
Autorità di Sistema Portuale del Mare Adriatico Centrale

Manutenzione straordinaria degli edifici già di proprietà della “Rete Ferroviaria Italiana s.p.a.” siti nell’area già scalo Marotti presso la zona portuale di Ancona.

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE TECNICA DI CUI AL COMMA 1 DELL’ARTICOLO 8 DEL D.LGS N. 192 DEL 19 AGOSTO 2005 ATTESTANTE LA RISPONDENZA ALLE PRESCRIZIONI IN MATERIA DI CONTENIMENTO DEL CONSUMO ENERGETICO DEGLI EDIFICI

AGENZIA DELLE DOGANE E SPEDIZIONIERI



PROGETTISTA:

Dott. Ing. Andrea Piombetti

Studio Associato di Ingegneria Piombetti Camilletti

Dott. Ing. Andrea Piombetti

Dott. Ing. Anna Maria Camilletti

Dott. Ing. Sara Braccacini

Geom. Anna Barucca



RELAZIONE TECNICA DI CUI AL COMMA 1 DELL'ARTICOLO 8 DEL DECRETO LEGISLATIVO 19 AGOSTO 2005, N. 192, ATTESTANTE LA RISPONDENZA ALLE PRESCRIZIONI IN MATERIA DI CONTENIMENTO DEL CONSUMO ENERGETICO DEGLI EDIFICI

Riqualificazione energetica e ristrutturazioni importanti di secondo livello. Costruzioni esistenti con riqualificazione dell'involucro edilizio e di impianti termici.

Un edificio esistente è sottoposto a riqualificazione energetica quando i lavori, in qualunque modo denominati, a titolo indicativo e non esaustivo: manutenzione ordinaria o straordinaria, ristrutturazione e risanamento conservativo, ricadono nelle tipologie indicate al paragrafo 1.4.2 dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, ed insistono su elementi edilizi facenti parte dell'involucro edilizio che racchiude il volume condizionato e/o impianti aventi proprio consumo energetico.

La seguente relazione tecnica contiene le informazioni minime necessarie per accertare l'osservanza delle norme vigenti da parte degli organismi pubblici competenti. Lo schema di relazione tecnica si riferisce ad un'applicazione parziale del decreto legislativo 192/2005.

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di *Ancona*

Provincia di *Ancona*

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

MANUTENZIONE STRAORDINARIA DEGLI EDIFICI GIA' DI PROPRIETA' DELLA "RETE FERROVIARIA ITALIANA S.p.a." SITI NELL'AREA GIA' SCALO MAROTTI PRESSO LA ZONA PORTUALE DI ANCONA-PROGETTO ESECUTIVO

SCALO MAROTTI

ZONA PORTUALE ANCONA

Edificio pubblico ☒ sì ☐ no

Edificio a uso pubblico ☐ sì ☒ no

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

ZONA PORTUALE DI ANCONA-AREA SCALO MAROTTI, 60100 Ancona (AN)

Richiesta Permesso di Costruire

n del

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria di cui al punto 1.2 dell'allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005; per edifici costituiti da parti appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie)

Zona termica	Classificazione
PIANO PRIMO-DOGANE	E.2-Edificio adibito ad ufficio ed assimilabili
PIANO PRIMO SERVIZI-DOGANE	E.2-Edificio adibito ad ufficio ed assimilabili
SEMINTERRATO- SPOGLIATOI DOGANE	E.2-Edificio adibito ad ufficio ed assimilabili
SEMINTERRATO- SALA SERVER DOGANE	E.2-Edificio adibito ad ufficio ed assimilabili
T-RIALZATO-UFFICIO 4	E.2-Edificio adibito ad ufficio ed assimilabili
T-RIALZATO-UFFICIO 5	E.2-Edificio adibito ad ufficio ed assimilabili
T-RIALZATO-UFFICIO 6	E.2-Edificio adibito ad ufficio ed assimilabili
T-RIALZATO-UFFICIO 3	E.2-Edificio adibito ad ufficio ed assimilabili
T-RIALZATO-UFFICIO 2	E.2-Edificio adibito ad ufficio ed assimilabili
T-RIALZATO-UFFICIO 1	E.2-Edificio adibito ad ufficio ed assimilabili
T-RIALZATO-SPAZI COMUNI	E.2-Edificio adibito ad ufficio ed assimilabili
T-RIALZATO-SERVIZI	E.2-Edificio adibito ad ufficio ed assimilabili

Numero delle unità immobiliari: 2

Committente(i): *AUTORITA' DI SISTEMA PORTUALE DEL MARE ADRIATICO CENTRALE*

Progettista(i) degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva - specificare se differenti), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio:

DOTT. ING. ANDREA PIOMBETTI

Direttore(i) dei lavori degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva - specificare se differenti), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio:

DOTT. ING. ANDREA PIOMBETTI

Progettista(i) dei sistemi di illuminazione dell'edificio: *DOTT. ING. ANDREA PIOMBETTI*

Direttore(i) dei lavori dei sistemi di illuminazione dell'edificio: *DOTT. ING. ANDREA PIOMBETTI*

2. FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI)

Gli elementi tipologici da fornire, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono i primi tre allegati obbligatori di cui al punto 8 della presente relazione.

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93)	1688 GG
Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti)	-2,0 °C
Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma	30,1 °C

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

Climatizzazione invernale

Volume delle parti di edificio abitabili al lordo delle strutture che li delimitano (V)	2.601,23 m ³
Superficie disperdente che delimita il volume riscaldato (S)	1.376,06 m ²
Rapporto S/V	0,53 m ⁻¹
Superficie utile climatizzata dell'edificio	545,03 m ²

Valore di progetto della temperatura interna invernale	
PIANO PRIMO-DOGANE	20,0 °C
PIANO PRIMO SERVIZI-DOGANE	20,0 °C
SEMINTERRATO- SPOGLIATOI DOGANE	20,0 °C
SEMINTERRATO- SALA SERVER DOGANE	20,0 °C
T-RIALZATO-UFFICIO 4	20,0 °C
T-RIALZATO-UFFICIO 5	20,0 °C
T-RIALZATO-UFFICIO 6	20,0 °C
T-RIALZATO-UFFICIO 3	20,0 °C
T-RIALZATO-UFFICIO 2	20,0 °C
T-RIALZATO-UFFICIO 1	20,0 °C
T-RIALZATO-SPAZI COMUNI	20,0 °C
T-RIALZATO-SERVIZI	20,0 °C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna invernale	50,0 %
Presenza sistema di contabilizzazione del calore	<input type="checkbox"/> sì <input checked="" type="checkbox"/> no

Climatizzazione estiva

Volume delle parti di edificio abitabili al lordo delle strutture che li delimitano (V)	2.331,91 m ³
Superficie disperdente che delimita il volume condizionato (S)	1.214,47 m ²
Superficie utile climatizzata dell'edificio	492,69 m ²
Valore di progetto della temperatura interna estiva	
PIANO PRIMO-DOGANE	26,0 °C
PIANO PRIMO SERVIZI-DOGANE	26,0 °C
SEMINTERRATO- SPOGLIATOI DOGANE	26,0 °C
SEMINTERRATO- SALA SERVER DOGANE	26,0 °C
T-RIALZATO-UFFICIO 4	26,0 °C
T-RIALZATO-UFFICIO 5	26,0 °C
T-RIALZATO-UFFICIO 6	26,0 °C
T-RIALZATO-UFFICIO 3	26,0 °C
T-RIALZATO-UFFICIO 2	26,0 °C
T-RIALZATO-UFFICIO 1	26,0 °C
T-RIALZATO-SPAZI COMUNI	26,0 °C
T-RIALZATO-SERVIZI	26,0 °C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva	50 %
Presenza sistema di contabilizzazione del freddo	<input type="checkbox"/> sì <input checked="" type="checkbox"/> no

Informazioni generali e prescrizioni

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture ☐ sì ☒ no
 Se "no" riportare le ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti:

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture ☐ sì ☒ no
 Se "no" riportare le ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo:

Adozione di valvole termostatiche o altro sistema di termoregolazione per singolo ambiente o singola unità immobiliare ☐ sì ☒ no
 Se "no" documentare le ragioni tecniche che hanno portato alla non utilizzazione:

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 Impianti termici

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

a) Descrizione impianto

C.T. P1°-DOGANE

Impianto di riscaldamento con generatore di calore a condensazione

PdC SPEDIZIONIERI-UFFICIO6

Pompa di calore inverter aria-aria con una unità interne (SPLIT)

PdC P1° DOGANE

Pompa di calore idronica, da collegare all'impianto di distribuzione esistente con terminale del tipo a "cassette" già presenti nel controsoffitto.

PdC SPEDIZIONIERI-CORRIDOIO

Pompa di calore inverter aria-aria con tre unità interne (SPLIT)

PdC SPEDIZIONIERI-UFFICIO2

Pompa di calore inverter aria-aria con una unità interne (SPLIT)

PdC S1-DOGANE SPOGLIATOI

Pompa di calore inverter aria-aria con due unità interne (SPLIT)

PdC S1-DOGANE SALA SERVER

Pompa di calore aria-aria con una unità interne (SPLIT)
solo raffrescamento

PdC SPEDIZIONIERI-UFFICIO5

Pompa di calore inverter aria-aria con una unità interne (SPLIT)

PdC SPEDIZIONIERI-UFFICIO3

Pompa di calore inverter aria-aria con una unità interne (SPLIT)

PdC SPEDIZIONIERI-UFFICIO1

Pompa di calore inverter aria-aria con una unità interne (SPLIT)

PdC SPEDIZIONIERI-UFFICIO4

Pompa di calore inverter aria-aria con una unità interne (SPLIT)

Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua (norma UNI 8065) ☐ sì ☒ no

Filtro di sicurezza ☐ sì ☒ no

b) Specifiche dei generatori di energia

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria ☐ sì ☒ no

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto ☐ sì ☒ no

ARES CONDENSING 32 ErP

Caldaia/Generatore di aria calda

Generatore di calore a biomassa ☐ sì ☒ no

Se "sì" verificare il rispetto del valore del rendimento termico utile nominale in relazione alle classi minime di cui alle pertinenti norme UNI-EN di prodotto

Combustibile utilizzato: *Metano*

Fluido termovettore: *Acqua*

Sistema di emissione (specificare bocchette/pannelli radianti/radiatori/strisce radianti/termoconvettori/travi fredde/ventilconvettori/altro):

Valore nominale della potenza termica utile *32,00 kW*

Rendimento termico utile (o di combustione per generatori ad aria calda) al 100% Pn

Valore di progetto *97,5 %*

Rendimento termico utile al 30% Pn

Valore di progetto *96,9 %*

tipo MXZ 2B30VA-22 mono

Pompa di calore : ☒ elettrica ☐ a gas

Tipo di pompa di calore (ambiente esterno/interno): *aria/aria*

Lato esterno (specificare aria/acqua/suolo - sonde orizzontali/ suolo - sonde verticali/altro): *aria*

Fluido lato utenze (specificare aria/acqua/altro): *aria*

Potenza termica utile riscaldamento: *2,20 kW*

Potenza elettrica assorbita: *0,49 kW*

Coefficiente di prestazione (COP): *4,500*

Coefficiente di prestazione (SPF): 3,825

Indice di efficienza energetica (EER): 4,380

tipo AUDAX 21

Pompa di calore : ☒ elettrica ☐ a gas

Tipo di pompa di calore (ambiente esterno/interno): *aria/acqua*

Lato esterno (specificare aria/acqua/suolo - sonde orizzontali/ suolo - sonde verticali/altro): *aria*

Fluido lato utenze (specificare aria/acqua/altro): *acqua*

Indice di efficienza energetica (EER): 3,800

tipo MXZ 3C68VA trial

Pompa di calore : ☒ elettrica ☐ a gas

Tipo di pompa di calore (ambiente esterno/interno): *aria/aria*

Lato esterno (specificare aria/acqua/suolo - sonde orizzontali/ suolo - sonde verticali/altro): *aria*

Fluido lato utenze (specificare aria/acqua/altro): *aria*

Potenza termica utile riscaldamento: 8,30 kW

Potenza elettrica assorbita: 2,03 kW

Coefficiente di prestazione (COP): 4,080

Coefficiente di prestazione (SPF): 4,128

Indice di efficienza energetica (EER): 3,960

tipo MXZ 2B30VA-22 mono

Pompa di calore : ☒ elettrica ☐ a gas

Tipo di pompa di calore (ambiente esterno/interno): *aria/aria*

Lato esterno (specificare aria/acqua/suolo - sonde orizzontali/ suolo - sonde verticali/altro): *aria*

Fluido lato utenze (specificare aria/acqua/altro): *aria*

Potenza termica utile riscaldamento: 2,20 kW

Potenza elettrica assorbita: 0,49 kW

Coefficiente di prestazione (COP): 4,500

Coefficiente di prestazione (SPF): 3,798

Indice di efficienza energetica (EER): 4,380

tipo MXZ 3C68VA-22+25 dual

Pompa di calore : ☒ elettrica ☐ a gas

Tipo di pompa di calore (ambiente esterno/interno): *aria/aria*

Lato esterno (specificare aria/acqua/suolo - sonde orizzontali/ suolo - sonde verticali/altro): *aria*

Fluido lato utenze (specificare aria/acqua/altro): *aria*

Potenza termica utile riscaldamento: 6,90 kW

Potenza elettrica assorbita: 1,63 kW

Coefficiente di prestazione (COP): 4,240

Coefficiente di prestazione (SPF): 4,279

Indice di efficienza energetica (EER): 4,550

tipo MXZ 2B30VA-22 mono

Pompa di calore : ☒ elettrica ☐ a gas

Tipo di pompa di calore (ambiente esterno/interno): *aria/aria*

Lato esterno (specificare aria/acqua/suolo - sonde orizzontali/ suolo - sonde verticali/altro): *aria*

Fluido lato utenze (specificare aria/acqua/altro): *aria*

Indice di efficienza energetica (EER): *4,380*

tipo MXZ 2B30VA-22 mono

Pompa di calore : ☒ elettrica ☐ a gas

Tipo di pompa di calore (ambiente esterno/interno): *aria/aria*

Lato esterno (specificare aria/acqua/suolo - sonde orizzontali/ suolo - sonde verticali/altro): *aria*

Fluido lato utenze (specificare aria/acqua/altro): *aria*

Potenza termica utile riscaldamento: *2,20 kW*

Potenza elettrica assorbita: *0,49 kW*

Coefficiente di prestazione (COP): *4,500*

Coefficiente di prestazione (SPF): *3,956*

Indice di efficienza energetica (EER): *4,380*

tipo MXZ 2B30VA-22 mono

Pompa di calore : ☒ elettrica ☐ a gas

Tipo di pompa di calore (ambiente esterno/interno): *aria/aria*

Lato esterno (specificare aria/acqua/suolo - sonde orizzontali/ suolo - sonde verticali/altro): *aria*

Fluido lato utenze (specificare aria/acqua/altro): *aria*

Potenza termica utile riscaldamento: *2,20 kW*

Potenza elettrica assorbita: *0,49 kW*

Coefficiente di prestazione (COP): *4,500*

Coefficiente di prestazione (SPF): *4,254*

Indice di efficienza energetica (EER): *4,380*

tipo MXZ 2B30VA-22 mono

Pompa di calore : ☒ elettrica ☐ a gas

Tipo di pompa di calore (ambiente esterno/interno): *aria/aria*

Lato esterno (specificare aria/acqua/suolo - sonde orizzontali/ suolo - sonde verticali/altro): *aria*

Fluido lato utenze (specificare aria/acqua/altro): *aria*

Potenza termica utile riscaldamento: *2,20 kW*

Potenza elettrica assorbita: *0,49 kW*

Coefficiente di prestazione (COP): *4,500*

Coefficiente di prestazione (SPF): *3,722*

Indice di efficienza energetica (EER): *4,380*

tipo MXZ 2B52VA-35 mono

Pompa di calore : ☒ elettrica ☐ a gas

Tipo di pompa di calore (ambiente esterno/interno): *aria/aria*

Lato esterno (specificare aria/acqua/suolo - sonde orizzontali/ suolo - sonde verticali/altro): *aria*

Fluido lato utenze (specificare aria/acqua/altro): *aria*

Potenza termica utile riscaldamento: *4,00 kW*

Potenza elettrica assorbita: *0,89 kW*

Coefficiente di prestazione (COP): *4,480*

Coefficiente di prestazione (SPF): *4,052*

Indice di efficienza energetica (EER): *4,610*

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

Tipo di conduzione invernale prevista: *Continua 24 ore*

Tipo di conduzione estiva prevista: *Continua 24 ore*

Sistema di gestione dell'impianto termico: *Cronotermostato*

Sistema di regolazione climatica in centrale termica (solo per impianti centralizzati):

Centralina climatica, numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore:

Regolatori climatici e dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone o unità immobiliari:

d) Dispositivi per la contabilizzazione del calore/freddo nelle singole unità immobiliari (solo per impianti centralizzati)

Numero di apparecchi, descrizione sintetica del dispositivo:

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Numero di apparecchi (quando applicabile), tipo, potenza termica nominale (quando applicabile)

SPEDIZIONIERI: Unità interne a parete, una per ogni ambiente.

I servizi igienici utilizzeranno i terminali esistenti (radiatori)

DOGANE: per riscaldamento e raffrescamento del piano primo utilizzo delle cassette a soffitto esistenti. Per riscaldamento e raffrescamento del piano seminterrato pompa di calore aria aria con unità interne

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Descrizione e caratteristiche principali (indicare con quale norma è stato eseguito il dimensionamento)

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

Descrizione e caratteristiche principali

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

i) Schemi funzionali degli impianti termici

In allegato inserire schema unifilare degli impianti termici con specificato:

- il posizionamento e la potenze dei terminali di erogazione;
- il posizionamento e tipo dei generatori;
- il posizionamento e tipo degli elementi di distribuzione,
- il posizionamento e tipo degli elementi di controllo;

- il posizionamento e tipo degli elementi di sicurezza.

5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato
Impianto fotovoltaico a servizio del subalterno DOGANE

5.3 Impianti solari termici

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

5.4 Impianti di illuminazione

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato
Pannelli luminosi a LED nel controsoffitto

5.5 Altri impianti

Descrizione e caratteristiche tecniche di apparecchiature, sistemi e impianti di rilevante importanza funzionali e schemi funzionali in allegato

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

SOLAIO PIANO PRIMO

- Tipo involucro: *Divisorio*
- Trasmissione ante operam: (W/m²K)
- Trasmissione post operam : 0,25 (W/m²K)
- Trasmissione periodica Y_{IE} (p.o.): 0,01 (W/m²K)

SOLAIO DI COPERTURA

- Tipo involucro: *Copertura*
- Trasmissione ante operam: (W/m²K)
- Trasmissione post operam : 0,22 (W/m²K)
- Trasmissione periodica Y_{IE} (p.o.): 0,01 (W/m²K)

SOLAIO DI COPERTURA

- Tipo involucro: *Struttura esterna che delimita locali non riscaldati*
- Trasmissione ante operam: (W/m²K)
- Trasmissione post operam : 0,22 (W/m²K)
- Trasmissione periodica Y_{IE} (p.o.): 0,01 (W/m²K)

SOLAIO PIANO PRIMO [1]

- Tipo involucro: *Struttura orizzontale interna*
- Trasmissione ante operam: (W/m²K)
- Trasmissione post operam : 0,25 (W/m²K)
- Trasmissione periodica Y_{IE} (p.o.): 0,01 (W/m²K)

Caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale dei componenti verticali opachi dell'involucro edilizio interessati all'intervento

Confronto con i valori limite riportati nella tabella 1 dell'appendice B all'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005

Vedi allegati alla presente relazione

Caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale dei componenti orizzontali o inclinati opachi dell'involucro edilizio interessati all'intervento

Confronto con i valori limite riportati nelle tabelle 2 e 3 dell'appendice B all'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005
Vedi allegati alla presente relazione

Caratteristiche termiche delle chiusure tecniche trasparenti, apribili ed assimilabili dell'involucro edilizio interessati all'intervento

Confronto con i valori limite riportati nella tabella 4 dell'appendice B all'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005

Classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni

Vedi allegati alla presente relazione

Caratteristiche termiche delle chiusure tecniche opache, apribili ed assimilabili dell'involucro edilizio

Confronto con i valori limite riportati nella tabella 4 dell'appendice B all'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005

Classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni

Vedi allegati alla presente relazione

Valore del fattore di trasmissione solare totale (g_{gl+sh}) della componente vetrata esposte nel settore Ovest-Sud-Est

Confronto con il valore limite del fattore di trasmissione solare totale della componente vetrata esposte nel settore Ovest-Sud-Est presente nella tabella 5 dell'appendice B all'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005

Vedi allegati alla presente relazione

Verifica termoigrometrica

(vedi allegati alla presente relazione)

PIANO PRIMO-DOGANE

Numeri di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)	3,47	h^{-1}
---	------	----------

PIANO PRIMO SERVIZI-DOGANE

Numeri di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)	7,08	h^{-1}
---	------	----------

SEMINTERRATO- SPOGLIATOI DOGANE

Numeri di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)	8,00	h^{-1}
---	------	----------

SEMINTERRATO- SALA SERVER DOGANE

Numeri di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)	0,82	h^{-1}
---	------	----------

T-RIALZATO-UFFICIO 4

Numeri di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)	0,85	h^{-1}
---	------	----------

T-RIALZATO-UFFICIO 5

Numeri di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)	0,85	h^{-1}
---	------	----------

T-RIALZATO-UFFICIO 6

Numeri di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)	0,84	h^{-1}
---	------	----------

T-RIALZATO-UFFICIO 3

Numeri di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)	0,85	h^{-1}
---	------	----------

T-RIALZATO-UFFICIO 2

Numeri di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)	0,85	h^{-1}
---	------	----------

T-RIALZATO-UFFICIO 1

Numeri di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)	0,84	h^{-1}
---	------	-----------------

T-RIALZATO-SPAZI COMUNI

Numeri di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)	8,00	h^{-1}
---	------	-----------------

T-RIALZATO-SERVIZI

Numeri di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)	8,00	h^{-1}
---	------	-----------------

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

Determinazione dei seguenti indici di prestazione energetica, espressi in $\text{kWh}/\text{m}^2\text{anno}$, così come definiti al paragrafo 3.3 dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica:

- H'_{T} : coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente (UNI EN ISO 13789): --- $\text{W}/\text{m}^2\text{K}$;
 $H'_{T,L}$: coefficiente medio globale limite di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente (Tabella 10 appendice A all'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005): **0,68 $\text{W}/\text{m}^2\text{K}$** ;
- η_H : efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento: **0,7600**;
 $\eta_{H,limite}$ efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento calcolato nell'edificio di riferimento: **0,6554**;
Verifica $\eta_H > \eta_{H,limite}$ **POSITIVA**
- η_C : efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento (compreso l'eventuale controllo dell'umidità): **1,5037**;
 $\eta_{C,limite}$: efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento calcolato nell'edificio di riferimento (compreso l'eventuale controllo dell'umidità): **0,9679**;
Verifica $\eta_C > \eta_{C,limite}$ **POSITIVA**
- η_W : efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria: **0,2870**;
 $\eta_{W,limite}$: efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria calcolato nell'edificio di riferimento: **0,2169**;
Verifica $\eta_W > \eta_{W,limite}$ **POSITIVA**

c) Impianti fotovoltaici

- connessione impianto: *grid connected*
- tipo moduli: *silicio monocristallino*
- tipo installazione: *integrati*
- tipo supporto: *altro*
- inclinazione ($^\circ$) e orientamento: *30° SUD*
- potenza installata: *6,00 kW*

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: **24,41 %**

d) Consuntivo energia

- energia consegnata o fornita ($E_{p,del}$): **92.941 kWh**
- energia rinnovabile ($E_{p,gl,ren}$): **43.967 kWh**
- energia esportata ($E_{p,exp}$): **559 kWh**
- energia rinnovabile in situ: **35.402 kWh**
- fabbisogno annuale globale di energia primaria ($E_{p,gl,tot}$): **136.908 kWh**

7. ELEMENTI SPECIFICI CHE MOTIVANO EVENTUALI DEROGHE A NORME FISSATE DALLA NORMATIVA VIGENTE

Nei casi in cui la normativa vigente consente di derogare ad obblighi generalmente validi, in questa sezione vanno adeguatamente illustrati i motivi che giustificano la deroga nel caso specifico.

8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA (obbligatoria)

- ☒ Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi
- ☒ Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analogia voce del paragrafo 'Dati relativi agli impianti punto 5.1 lettera i)' e dei punti 5.2, 5.3, 5.4, 5.5
- ☐ Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termo igrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio con verifica dell'assenza di rischio di formazione di muffe e di condensazioni interstiziali
- ☐ Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria

9. DICHIARAZIONE DI RISPONDERENZA

Il sottoscritto *ING. ANDREA PIOMBETTI*, iscritto a *ORDINE DEGLI INGEGNERI* provincia di *ANCONA* n° iscrizione *1465* essendo a conoscenza delle sanzioni previste dall'articolo 15, commi 1 e 2, del decreto legislativo 192/2005

Dichiara sotto la propria personale responsabilità che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nel decreto legislativo 192/2005 nonché nel decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005;
- b) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

La presente relazione tecnica è resa, dal sottoscritto, in forma di dichiarazione sostitutiva di atto notorio ai sensi dell'articolo 47 del D.P.R. 445/2000 e dell'articolo 15, comma 1 del D.Lgs 192/2005 così come modificato dall'articolo 12 del D.L 63/2013

Data

ING. ANDREA PIOMBETTI

A. CARATTERISTICHE TERMOIGROMETRICHE

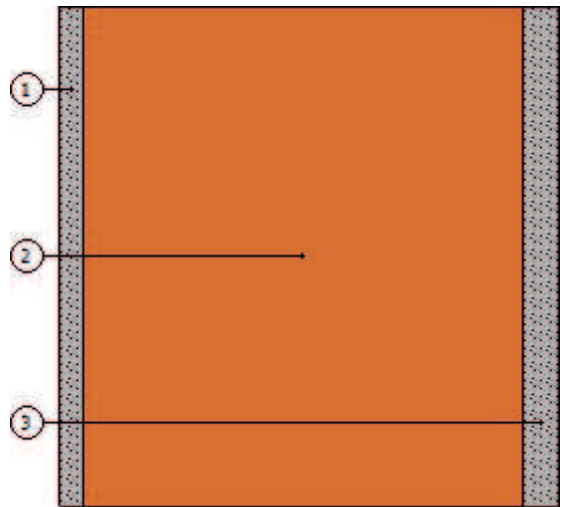
PARETE ESTERNA PIANO SEMINTERRATO

N	Descrizione dall'interno verso l'esterno	Spessore [cm]	λ [W/mK]	C [W/m²K]	δ [kg/m³]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Intonaco di calce e gesso	2,0	0,700		1.400	19	0,029
2	Mattoni per pareti esterne con umidità dell'1,5% (1800 kg/m³)	37,0	0,810		1.800	28	0,457
3	Marmo	3,0	3,000		2.700	0	0,010
Spessore totale		42,0					

		Resistenza superficiale interna	0,130
		Resistenza superficiale esterna	0,040
Trasmittanza termica [W/m²K]	1,503	Resistenza termica totale	0,665

Struttura verticale esterna	
Trasmittanza [W/m²K]	1,503
Trasmittanza (media tra struttura e ponti termici)[W/m²K]	1,497
Valore limite [W/m²K]	---
Trasmittanza termica periodica Y_{IE} [W/m²K]	0,191
Valore limite [W/m²K]	0,100
Sfasamento [h]	13,712
Smorzamento	0,127
Capacità termica [kJ/m²K]	64,926

Massa superficiale: 747,00 kg/m²



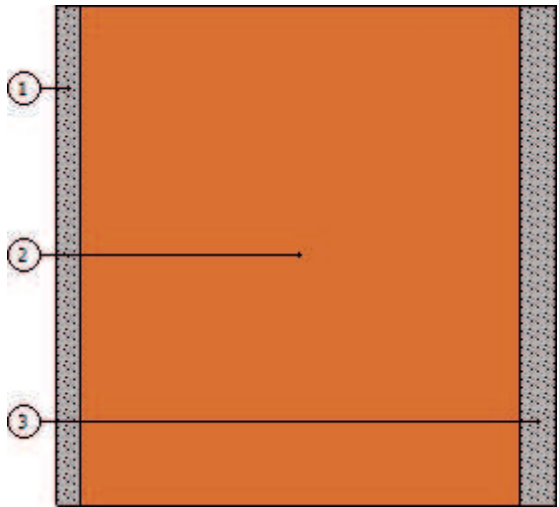
PARETE ESTERNA PIANO SEMINTERRATO

N	Descrizione dall'interno verso l'esterno	Spessore [cm]	λ [W/mK]	C [W/m²K]	δ [kg/m³]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Intonaco di calce e gesso	2,0	0,700		1.400	19	0,029
2	Mattoni per pareti esterne con umidità dell'1,5% (1800 kg/m³)	37,0	0,810		1.800	28	0,457
3	Marmo	3,0	3,000		2.700	0	0,010
Spessore totale		42,0					

		Resistenza superficiale interna	0,130
		Resistenza superficiale esterna	0,040
Trasmittanza termica [W/m²K]	1,503	Resistenza termica totale	0,665

Struttura esterna che delimita locali non riscaldati	
Trasmittanza [W/m²K]	1,503
Trasmittanza (media tra struttura e ponti termici)[W/m²K]	1,190
Valore limite [W/m²K]	---
Trasmittanza termica periodica Y_{IE} [W/m²K]	0,191
Valore limite [W/m²K]	0,100
Sfasamento [h]	13,712
Smorzamento	0,127
Capacità termica [kJ/m²K]	64,926

Massa superficiale: 747,00 kg/m²



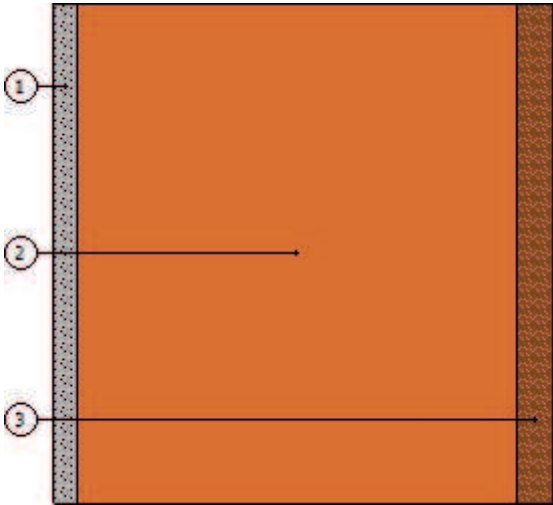
PARETE ESTERNA PIANO RIALZATO

N	Descrizione dall'interno verso l'esterno	Spessore [cm]	λ [W/mK]	C [W/m²K]	δ [kg/m³]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Intonaco di calce e gesso	2,0	0,700		1.400	19	0,029
2	Mattoni per pareti esterne con umidità dell'1,5% (1800 kg/m³)	37,0	0,810		1.800	28	0,457
3	Terracotta	3,0	1,000		2.000	5	0,030
Spessore totale		42,0					

		Resistenza superficiale interna	0,130
		Resistenza superficiale esterna	0,040
Trasmittanza termica [W/m²K]	1,459	Resistenza termica totale	0,685

Struttura verticale esterna	
Trasmittanza [W/m²K]	1,459
Trasmittanza (media tra struttura e ponti termici)[W/m²K]	2,087
Valore limite [W/m²K]	---
Trasmittanza termica periodica Y_{IE} [W/m²K]	0,173
Valore limite [W/m²K]	0,100
Sfasamento [h]	13,750
Smorzamento	0,119
Capacità termica [kJ/m²K]	64,718

Massa superficiale: 726,00 kg/m²



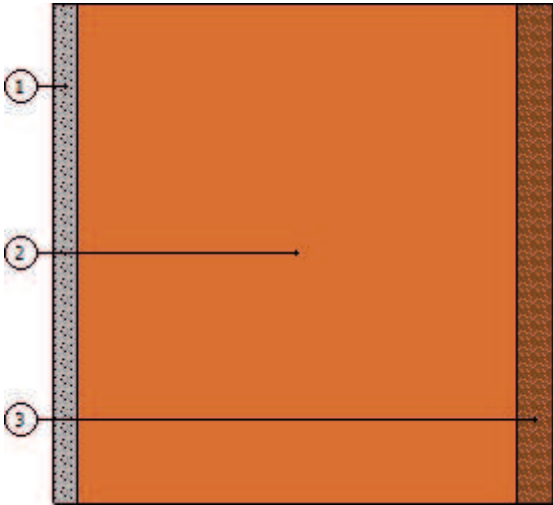
PARETE ESTERNA PIANO RIALZATO

N	Descrizione dall'interno verso l'esterno	Spessore [cm]	λ [W/mK]	C [W/m²K]	δ [kg/m³]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Intonaco di calce e gesso	2,0	0,700		1.400	19	0,029
2	Mattoni per pareti esterne con umidità dell'1,5% (1800 kg/m³)	37,0	0,810		1.800	28	0,457
3	Terracotta	3,0	1,000		2.000	5	0,030
Spessore totale		42,0					

		Resistenza superficiale interna	0,130
		Resistenza superficiale esterna	0,040
Trasmittanza termica [W/m²K]	1,459	Resistenza termica totale	0,685

Struttura esterna che delimita locali non riscaldati	
Trasmittanza [W/m²K]	1,459
Trasmittanza (media tra struttura e ponti termici)[W/m²K]	1,963
Valore limite [W/m²K]	---
Trasmittanza termica periodica Y_{IE} [W/m²K]	0,173
Valore limite [W/m²K]	0,100
Sfasamento [h]	13,750
Smorzamento	0,119
Capacità termica [kJ/m²K]	64,718

Massa superficiale: 726,00 kg/m²



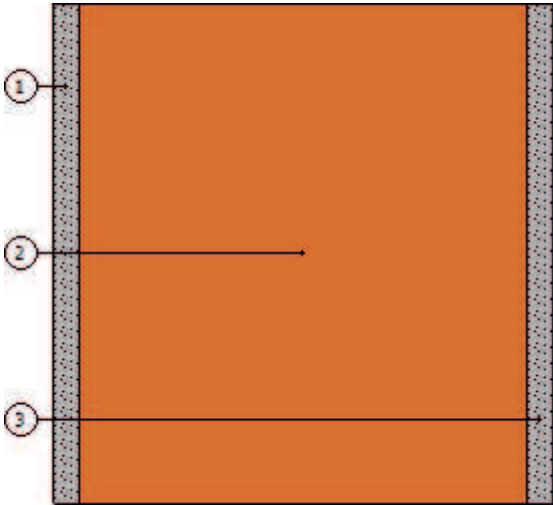
PARETE ESTERNA PIANO PRIMO

N	Descrizione dall'interno verso l'esterno	Spessore [cm]	λ [W/mK]	C [W/m²K]	δ [kg/m³]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Intonaco di calce e gesso	1,5	0,700		1.400	19	0,021
2	Mattoni per pareti esterne con umidità dell'1,5% (1800 kg/m³)	25,0	0,810		1.800	28	0,309
3	Malta di calce o di calce e cemento	1,5	0,900		1.800	9	0,017
Spessore totale		28,0					

		Resistenza superficiale interna	0,130
		Resistenza superficiale esterna	0,040
Trasmittanza termica [W/m²K]	1,935	Resistenza termica totale	0,517

Struttura verticale esterna	
Trasmittanza [W/m²K]	1,935
Trasmittanza (media tra struttura e ponti termici)[W/m²K]	2,562
Valore limite [W/m²K]	---
Trasmittanza termica periodica Y_{IE} [W/m²K]	0,588
Valore limite [W/m²K]	0,100
Sfasamento [h]	9,100
Smorzamento	0,304
Capacità termica [kJ/m²K]	71,197

Massa superficiale: 450,00 kg/m²



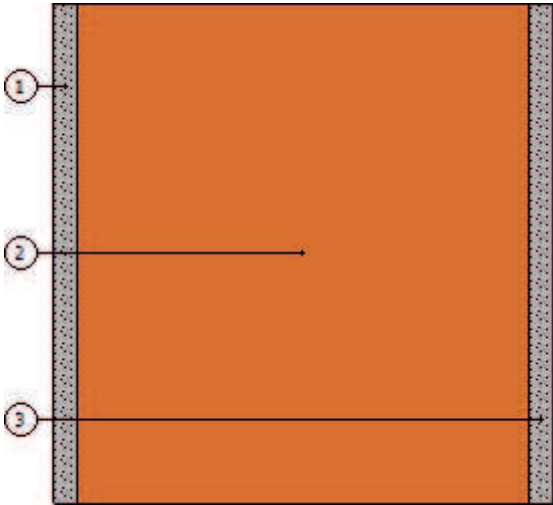
43 PARETE INTERNA PIANO SEMINTERRATO

N	Descrizione dall'interno verso l'esterno	Spessore [cm]	λ [W/mK]	C [W/m²K]	δ [kg/m³]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Intonaco di calce e gesso	2,0	0,700		1.400	19	0,029
2	Mattoni per pareti esterne con umidità dell'1,5% (1800 kg/m³)	39,0	0,810		1.800	28	0,481
3	Intonaco di calce e gesso	2,0	0,700		1.400	19	0,029
Spessore totale		43,0					

		Resistenza superficiale interna	0,130
		Resistenza superficiale esterna	0,130
Trasmittanza termica [W/m²K]	1,252	Resistenza termica totale	0,799

Struttura verticale interna	
Trasmittanza [W/m²K]	1,252
Trasmittanza (media tra struttura e ponti termici)[W/m²K]	1,012
Valore limite [W/m²K]	---
Trasmittanza termica periodica Y_{IE} [W/m²K]	0,092
Valore limite [W/m²K]	---
Sfasamento [h]	15,037
Smorzamento	0,074
Capacità termica [kJ/m²K]	63,574

Massa superficiale: 702,00 kg/m²



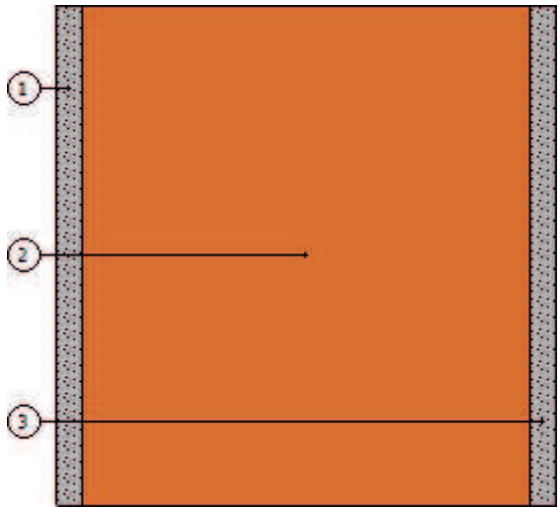
28 PARETE INTERNA PIANO SEMINTERRATO

N	Descrizione dall'interno verso l'esterno	Spessore [cm]	λ [W/mK]	C [W/m²K]	δ [kg/m³]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Intonaco di calce e gesso	1,5	0,700		1.400	19	0,021
2	Mattoni per pareti esterne con umidità dell'1,5% (1800 kg/m³)	25,0	0,810		1.800	28	0,309
3	Intonaco di calce e gesso	1,5	0,700		1.400	19	0,021
Spessore totale		28,0					

		Resistenza superficiale interna	0,130
		Resistenza superficiale esterna	0,130
Trasmittanza termica [W/m²K]	1,635	Resistenza termica totale	0,611

Struttura verticale interna	
Trasmittanza [W/m²K]	1,635
Trasmittanza (media tra struttura e ponti termici)[W/m²K]	1,438
Valore limite [W/m²K]	---
Trasmittanza termica periodica Y_{IE} [W/m²K]	0,355
Valore limite [W/m²K]	---
Sfasamento [h]	9,934
Smorzamento	0,217
Capacità termica [kJ/m²K]	68,407

Massa superficiale: 450,00 kg/m²



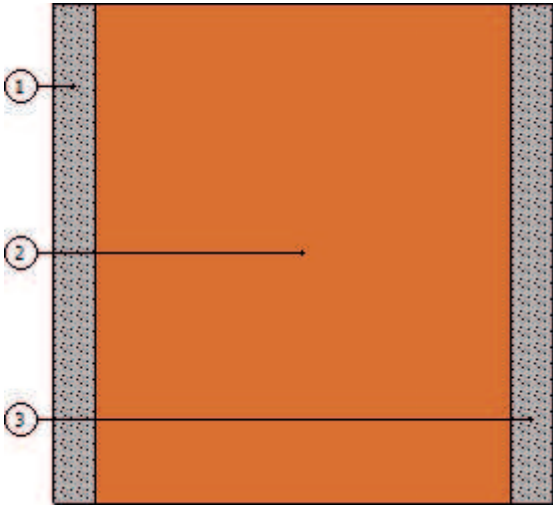
30 PARETE INTERNA PIANO SEMINTERRATO

N	Descrizione dall'interno verso l'esterno	Spessore [cm]	λ [W/mK]	C [W/m²K]	δ [kg/m³]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Intonaco di calce e gesso	2,5	0,700		1.400	19	0,036
2	Mattoni per pareti esterne con umidità dell'1,5% (1800 kg/m³)	25,0	0,810		1.800	28	0,309
3	Intonaco di calce e gesso	2,5	0,700		1.400	19	0,036
Spessore totale		30,0					

		Resistenza superficiale interna	0,130
		Resistenza superficiale esterna	0,130
Trasmittanza termica [W/m²K]	1,562	Resistenza termica totale	0,640

Struttura verticale interna	
Trasmittanza [W/m²K]	1,562
Trasmittanza (media tra struttura e ponti termici)[W/m²K]	1,315
Valore limite [W/m²K]	---
Trasmittanza termica periodica Y_{IE} [W/m²K]	0,298
Valore limite [W/m²K]	---
Sfasamento [h]	10,532
Smorzamento	0,191
Capacità termica [kJ/m²K]	66,641

Massa superficiale: 450,00 kg/m²



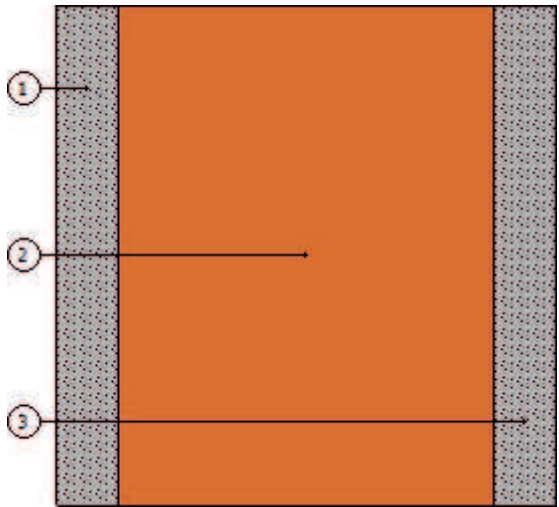
16 PARETE INTERNA PIANO SEMINTERRATO

N	Descrizione dall'interno verso l'esterno	Spessore [cm]	λ [W/mK]	C [W/m²K]	δ [kg/m³]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Intonaco di calce e gesso	2,0	0,700		1.400	19	0,029
2	Mattoni per pareti esterne con umidità dell'1,5% (1800 kg/m³)	12,0	0,810		1.800	28	0,148
3	Intonaco di calce e gesso	2,0	0,700		1.400	19	0,029
Spessore totale		16,0					

		Resistenza superficiale interna	0,130
		Resistenza superficiale esterna	0,130
Trasmittanza termica [W/m²K]	2,149	Resistenza termica totale	0,465

Struttura verticale interna	
Trasmittanza [W/m²K]	2,149
Trasmittanza (media tra struttura e ponti termici)[W/m²K]	1,784
Valore limite [W/m²K]	---
Trasmittanza termica periodica Y_{IE} [W/m²K]	1,060
Valore limite [W/m²K]	---
Sfasamento [h]	5,794
Smorzamento	0,493
Capacità termica [kJ/m²K]	69,559

Massa superficiale: 216,00 kg/m²



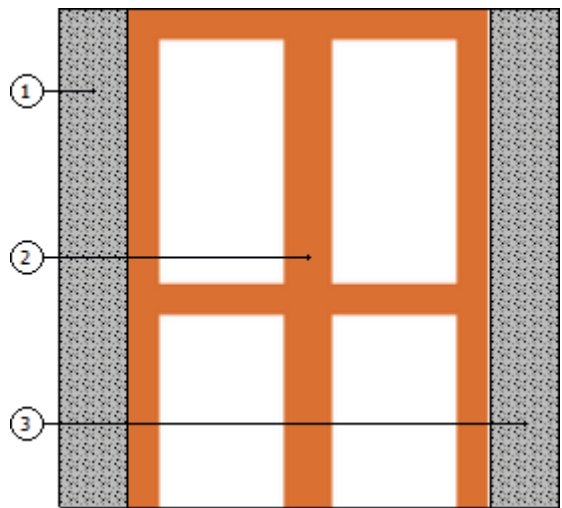
PARETE INTERNA 11 CM

N	Descrizione dall'interno verso l'esterno	Spessore [cm]	λ [W/mK]	C [W/m²K]	δ [kg/m³]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Intonaco di calce e gesso	1,5	0,700		1.400	19	0,021
2	Mattone forato di laterizio (250*080*250) spessore 80	8,0		5,000	775	21	0,200
3	Intonaco di calce e gesso	1,5	0,700		1.400	19	0,021
Spessore totale		11,0					

		Resistenza superficiale interna	0,130
		Resistenza superficiale esterna	0,130
Trasmittanza termica [W/m²K]	1,989	Resistenza termica totale	0,503

Struttura verticale interna	
Trasmittanza [W/m²K]	1,989
Trasmittanza (media tra struttura e ponti termici)[W/m²K]	1,193
Valore limite [W/m²K]	---
Trasmittanza termica periodica Y_{IE} [W/m²K]	1,691
Valore limite [W/m²K]	---
Sfasamento [h]	3,006
Smorzamento	0,850
Capacità termica [kJ/m²K]	44,692

Massa superficiale: 62,00 kg/m²



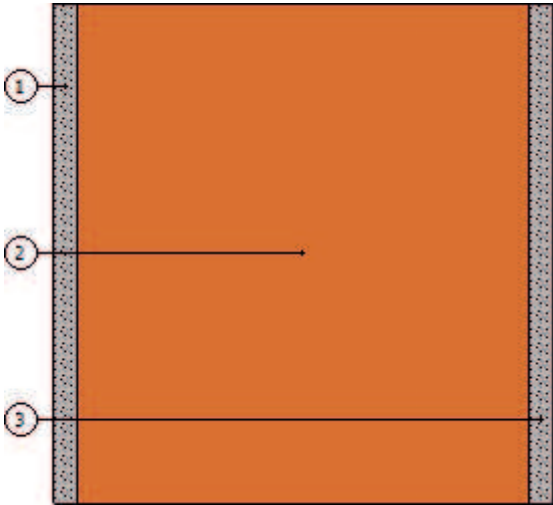
43 PARETE INTERNA PIANO RIALZATO

N	Descrizione dall'interno verso l'esterno	Spessore [cm]	λ [W/mK]	C [W/m²K]	δ [kg/m³]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Intonaco di calce e gesso	2,0	0,700		1.400	19	0,029
2	Mattoni per pareti esterne con umidità dell'1,5% (1800 kg/m³)	39,0	0,810		1.800	28	0,481
3	Intonaco di calce e gesso	2,0	0,700		1.400	19	0,029
Spessore totale		43,0					

		Resistenza superficiale interna	0,130
		Resistenza superficiale esterna	0,130
Trasmittanza termica [W/m²K]	1,252	Resistenza termica totale	0,799

Struttura verticale interna	
Trasmittanza [W/m²K]	1,252
Trasmittanza (media tra struttura e ponti termici)[W/m²K]	0,751
Valore limite [W/m²K]	---
Trasmittanza termica periodica Y_{IE} [W/m²K]	0,092
Valore limite [W/m²K]	---
Sfasamento [h]	15,037
Smorzamento	0,074
Capacità termica [kJ/m²K]	63,574

Massa superficiale: 702,00 kg/m²



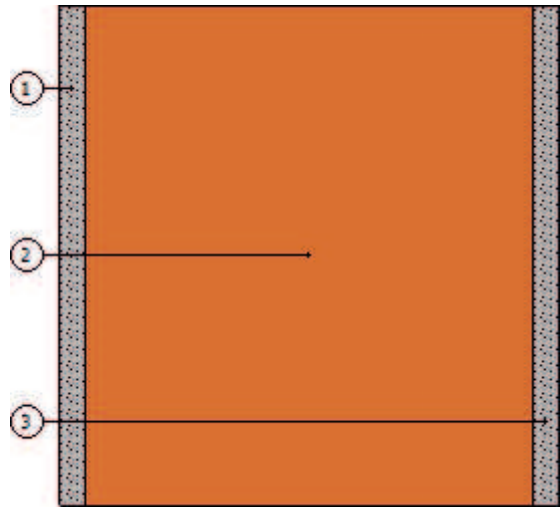
28 PARETE INTERNA PIANO PRIMO

N	Descrizione dall'interno verso l'esterno	Spessore [cm]	λ [W/mK]	C [W/m²K]	δ [kg/m³]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Intonaco di calce e gesso	1,5	0,700		1.400	19	0,021
2	Mattoni per pareti esterne con umidità dell'1,5% (1800 kg/m³)	25,0	0,810		1.800	28	0,309
3	Intonaco di calce e gesso	1,5	0,700		1.400	19	0,021
Spessore totale		28,0					

		Resistenza superficiale interna	0,130
		Resistenza superficiale esterna	0,130
Trasmittanza termica [W/m²K]	1,635	Resistenza termica totale	0,611

Struttura verticale interna	
Trasmittanza [W/m²K]	1,635
Trasmittanza (media tra struttura e ponti termici)[W/m²K]	0,981
Valore limite [W/m²K]	---
Trasmittanza termica periodica Y_{IE} [W/m²K]	0,355
Valore limite [W/m²K]	---
Sfasamento [h]	9,934
Smorzamento	0,217
Capacità termica [kJ/m²K]	68,407

Massa superficiale: 450,00 kg/m²



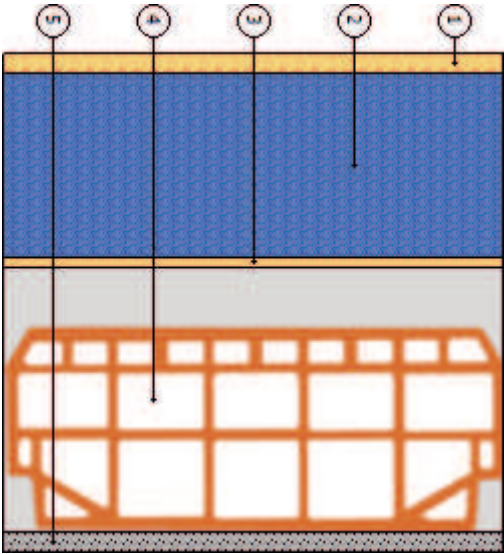
SOLAIO PIANO RIALZATO

N	Descrizione dall'alto verso il basso	Spessore [cm]	λ [W/mK]	C [W/m²K]	δ [kg/m³]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Piastrelle in plastica	2,0	0,200		1.000	0	0,100
2	Aria intercapedine flusso discendente 180 mm	18,0		4,298	1	193	0,233
3	Piastrelle in ceramica / porcellana	1,0	1,300		2.300	0	0,008
4	Blocco da solaio di laterizio (495*200*250) spessore 260 (298 kg/m²)	26,0		2,857	1.146	21	0,350
5	Intonaco di calce e gesso	2,0	0,700		1.400	19	0,029
Spessore totale		49,0					

		Resistenza superficiale interna	0,170
		Resistenza superficiale esterna	0,170
Trasmittanza termica [W/m²K]	0,944	Resistenza termica totale	1,059

Struttura orizzontale interna	
Trasmittanza [W/m²K]	0,944
Trasmittanza (media tra struttura e ponti termici)[W/m²K]	0,755
Valore limite [W/m²K]	---
Trasmittanza termica periodica Y_{IE} [W/m²K]	0,162
Valore limite [W/m²K]	---
Sfasamento [h]	10,454
Smorzamento	0,171
Capacità termica [kJ/m²K]	30,239

Massa superficiale: 341,18 kg/m²



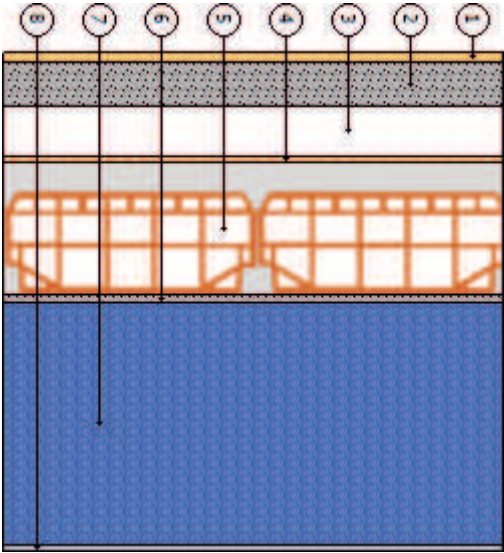
SOLAIO PIANO PRIMO

N	Descrizione dall'alto verso il basso	Spessore [cm]	λ [W/mK]	C [W/m²K]	δ [kg/m³]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Piastrelle in ceramica / porcellana	2,0	1,300		2.300	0	0,015
2	Calcestruzzo generico per pareti interne o esterne protette (800 kg/m³)	8,5	0,300		800	2	0,283
3	XPS pavimento e copertura	10,0	0,039		30	2	2,564
4	Piastrelle in ceramica / porcellana	1,0	1,300		2.300	0	0,008
5	Blocco da solaio di laterizio (495*200*250) spessore 260 (298 kg/m²)	26,0		2,857	1.146	21	0,350
6	Intonaco di calce e gesso	1,5	0,700		1.400	19	0,021
7	Aria intercapedine flusso ascendente 480 mm	48,0		6,123	1	193	0,163
8	Fibre di vetro: pannelli rigidi	1,0	0,038		100	193	0,263
Spessore totale		98,0					

		Resistenza superficiale interna	0,130
		Resistenza superficiale esterna	0,130
Trasmittanza termica [W/m²K]	0,255	Resistenza termica totale	3,928

Divisorio	
Trasmittanza [W/m²K]	0,255
Trasmittanza (media tra struttura e ponti termici)[W/m²K]	0,387
Valore limite [W/m²K]	---
Trasmittanza termica periodica Y_{IE} [W/m²K]	0,008
Valore limite [W/m²K]	---
Sfasamento [h]	16,269
Smorzamento	0,031
Capacità termica [kJ/m²K]	59,686

Massa superficiale: 439,55 kg/m²



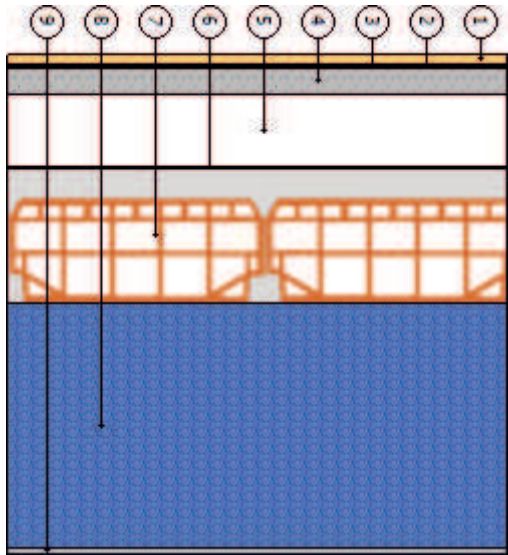
SOLAIO DI COPERTURA

N	Descrizione dall'alto verso il basso	Spessore [cm]	λ [W/mK]	C [W/m²K]	δ [kg/m³]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Piastrelle in ceramica / porcellana	2,0	1,300		2.300	0	0,015
2	Bitume: feltro/foglio	0,5	0,230		1.100	0	0,020
3	Bitume: feltro/foglio	0,5	0,230		1.100	0	0,020
4	Calcestruzzo (2000 kg/m³)	5,0	1,350		2.000	2	0,037
5	XPS pavimento e copertura	14,0	0,039		30	2	3,590
6	Bitume: feltro/foglio	0,4	0,230		1.100	0	0,017
7	Blocco da solaio di laterizio (495*200*250) spessore 260 (298 kg/m²)	26,0		2,857	1.146	21	0,350
8	Aria intercapedine flusso ascendente 480 mm	48,0		6,123	1	193	0,163
9	Fibre di vetro: pannelli rigidi	1,0	0,038		100	193	0,263
Spessore totale		97,3					

		Resistenza superficiale interna	0,100
		Resistenza superficiale esterna	0,040
Trasmittanza termica [W/m²K]	0,217	Resistenza termica totale	4,615

Copertura	
Trasmittanza [W/m²K]	0,217
Valore limite [W/m²K]	0,260
Trasmittanza termica periodica Y_{IE} [W/m²K]	0,011
Valore limite [W/m²K]	0,180
Sfasamento [h]	14,382
Smorzamento	0,049
Capacità termica [kJ/m²K]	22,285

Massa superficiale: 464,05 kg/m²



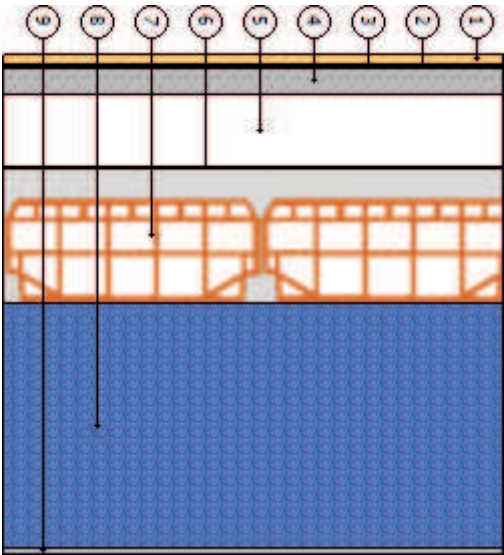
SOLAIO DI COPERTURA

N	Descrizione dall'alto verso il basso	Spessore [cm]	λ [W/mK]	C [W/m²K]	δ [kg/m³]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Piastrelle in ceramica / porcellana	2,0	1,300		2.300	0	0,015
2	Bitume: feltro/foglio	0,5	0,230		1.100	0	0,020
3	Bitume: feltro/foglio	0,5	0,230		1.100	0	0,020
4	Calcestruzzo (2000 kg/m³)	5,0	1,350		2.000	2	0,037
5	XPS pavimento e copertura	14,0	0,039		30	2	3,590
6	Bitume: feltro/foglio	0,4	0,230		1.100	0	0,017
7	Blocco da solaio di laterizio (495*200*250) spessore 260 (298 kg/m²)	26,0		2,857	1.146	21	0,350
8	Aria intercapedine flusso ascendente 480 mm	48,0		6,123	1	193	0,163
9	Fibre di vetro: pannelli rigidi	1,0	0,038		100	193	0,263
Spessore totale		97,3					

		Resistenza superficiale interna	0,100
		Resistenza superficiale esterna	0,040
Trasmittanza termica [W/m²K]	0,217	Resistenza termica totale	4,615

Struttura esterna che delimita locali non riscaldati		
Trasmittanza [W/m²K]		0,217
Valore limite [W/m²K]		---
Trasmittanza termica periodica Y_{IE} [W/m²K]		0,011
Valore limite [W/m²K]		0,180
Sfasamento [h]		14,382
Smorzamento		0,049
Capacità termica [kJ/m²K]		22,285

Massa superficiale: 464,05 kg/m²



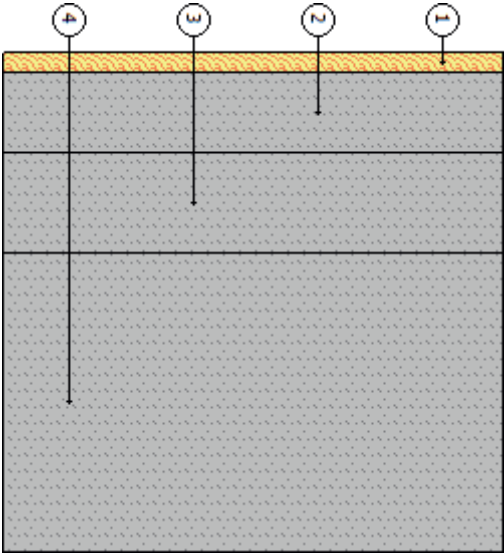
SOLAIO CONTROTERRA

N	Descrizione dall'alto verso il basso	Spessore [cm]	λ [W/mK]	C [W/m²K]	δ [kg/m³]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Piastrelle in ceramica / porcellana	2,0	1,300		2.300	0	0,015
2	Calcestruzzo (1800 kg/m³) - Media densità	8,0	1,150		1.800	2	0,070
3	Calcestruzzo (2200 kg/m³)	10,0	1,650		2.200	2	0,061
4	Ghiaia grossa senza argilla con umidità del 5%	30,0	1,200		1.700	39	0,250
Spessore totale		50,0					

		Resistenza superficiale interna	0,170
		Resistenza superficiale esterna	0,040
Trasmittanza termica [W/m²K]	1,651	Resistenza termica totale	0,606

Basamento	
Trasmittanza [W/m²K]	1,651
Trasmittanza (media tra struttura e ponti termici)[W/m²K]	0,908
Valore limite [W/m²K]	---
Trasmittanza termica periodica Y_{IE} [W/m²K]	0,188
Valore limite [W/m²K]	0,180
Sfasamento [h]	13,043
Smorzamento	0,114
Capacità termica [kJ/m²K]	61,360

Massa superficiale: 920,00 kg/m²



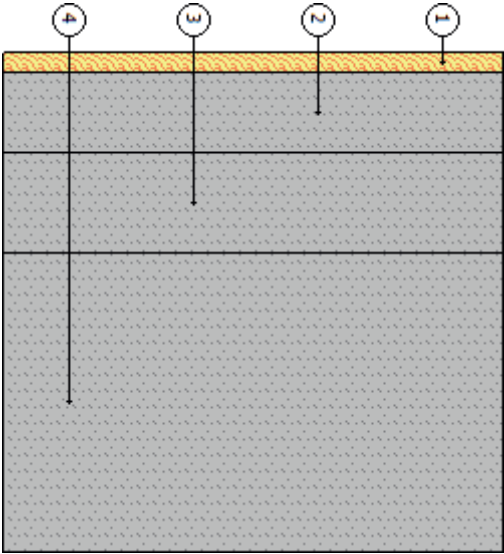
SOLAIO CONTROTERRA

N	Descrizione dall'alto verso il basso	Spessore [cm]	λ [W/mK]	C [W/m²K]	δ [kg/m³]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Piastrelle in ceramica / porcellana	2,0	1,300		2.300	0	0,015
2	Calcestruzzo (1800 kg/m³) - Media densità	8,0	1,150		1.800	2	0,070
3	Calcestruzzo (2200 kg/m³)	10,0	1,650		2.200	2	0,061
4	Ghiaia grossa senza argilla con umidità del 5%	30,0	1,200		1.700	39	0,250
Spessore totale		50,0					

		Resistenza superficiale interna	0,170
		Resistenza superficiale esterna	0,040
Trasmittanza termica [W/m²K]	1,651	Resistenza termica totale	0,606

Struttura esterna che delimita locali non riscaldati	
Trasmittanza [W/m²K]	1,651
Trasmittanza (media tra struttura e ponti termici)[W/m²K]	1,673
Valore limite [W/m²K]	---
Trasmittanza termica periodica Y_{IE} [W/m²K]	0,188
Valore limite [W/m²K]	0,180
Sfasamento [h]	13,043
Smorzamento	0,114
Capacità termica [kJ/m²K]	61,360

Massa superficiale: 920,00 kg/m²



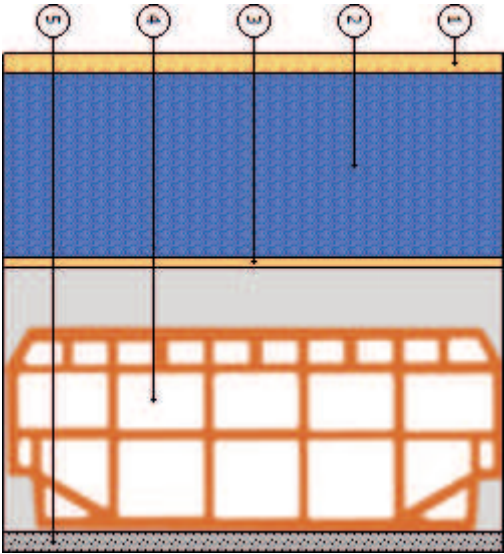
SOLAIO PIANO RIALZATO [1]

N	Descrizione dall'alto verso il basso	Spessore [cm]	λ [W/mK]	C [W/m²K]	δ [kg/m³]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Piastrelle in plastica	2,0	0,200		1.000	0	0,100
2	Aria intercapedine flusso discendente 180 mm	18,0		4,298	1	193	0,233
3	Piastrelle in ceramica / porcellana	1,0	1,300		2.300	0	0,008
4	Blocco da solaio di laterizio (495*200*250) spessore 260 (298 kg/m²)	26,0		2,857	1.146	21	0,350
5	Intonaco di calce e gesso	2,0	0,700		1.400	19	0,029
Spessore totale		49,0					

		Resistenza superficiale interna	0,130
		Resistenza superficiale esterna	0,130
Trasmittanza termica [W/m²K]	1,022	Resistenza termica totale	0,979

Divisorio	
Trasmittanza [W/m²K]	1,022
Trasmittanza (media tra struttura e ponti termici)[W/m²K]	1,122
Valore limite [W/m²K]	---
Trasmittanza termica periodica Y_{IE} [W/m²K]	0,203
Valore limite [W/m²K]	---
Sfasamento [h]	10,113
Smorzamento	0,198
Capacità termica [kJ/m²K]	33,076

Massa superficiale: 341,18 kg/m²



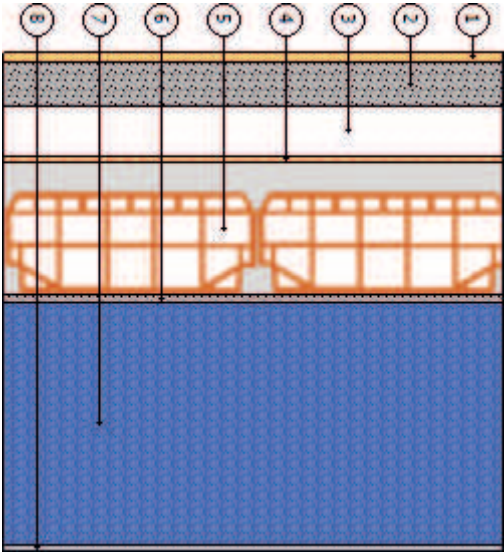
SOLAIO PIANO PRIMO [1]

N	Descrizione dall'alto verso il basso	Spessore [cm]	λ [W/mK]	C [W/m²K]	δ [kg/m³]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Piastrelle in ceramica / porcellana	2,0	1,300		2.300	0	0,015
2	Calcestruzzo generico per pareti interne o esterne protette (800 kg/m³)	8,5	0,300		800	2	0,283
3	XPS pavimento e copertura	10,0	0,039		30	2	2,564
4	Piastrelle in ceramica / porcellana	1,0	1,300		2.300	0	0,008
5	Blocco da solaio di laterizio (495*200*250) spessore 260 (298 kg/m²)	26,0		2,857	1.146	21	0,350
6	Intonaco di calce e gesso	1,5	0,700		1.400	19	0,021
7	Aria intercapedine flusso ascendente 480 mm	48,0		6,123	1	193	0,163
8	Fibre di vetro: pannelli rigidi	1,0	0,038		100	193	0,263
Spessore totale		98,0					

		Resistenza superficiale interna	0,170
		Resistenza superficiale esterna	0,170
Trasmittanza termica [W/m²K]	0,249	Resistenza termica totale	4,008

Struttura orizzontale interna	
Trasmittanza [W/m²K]	0,249
Trasmittanza (media tra struttura e ponti termici)[W/m²K]	0,150
Valore limite [W/m²K]	0,320
Trasmittanza termica periodica Y_{IE} [W/m²K]	0,007
Valore limite [W/m²K]	---
Sfasamento [h]	16,660
Smorzamento	0,026
Capacità termica [kJ/m²K]	52,277

Massa superficiale: 439,55 kg/m²



B. CHIUSURE TECNICHE

B.1. Caratteristiche termiche delle chiusure tecniche trasparenti

Descrizione	A_g m ²	A_f m ²	l_g m	U_g W/m ² K	U_f W/m ² K	Ψ W/mK	U_w W/m ² K	$U_{w,corr}$ W/m ² K	U_{lim} W/m ² K	Classe perm.
S1 120*60	0,39	0,33	3,52	2,70	2,80	0,02	2,84	2,53	---	0
S1 120*60	0,39	0,33	3,52	2,70	2,80	0,02	2,84	2,53	---	0
S1 121*160	1,28	0,65	7,54	2,70	2,80	0,02	2,81	2,50	---	0
S1 130*209	1,89	0,83	9,68	2,70	2,80	0,02	2,80	2,49	---	0
T 120*161	1,28	0,66	7,56	2,70	2,80	0,02	2,81	2,50	---	0
T 120*161	1,28	0,66	7,56	2,70	2,80	0,02	2,81	2,50	---	0
T 60*160	0,63	0,33	3,76	2,70	2,80	0,02	2,81	2,50	---	0
T 156*161	1,80	0,71	8,28	2,70	2,80	0,02	2,79	2,49	---	0
T 130*215	1,95	0,85	9,92	2,70	2,80	0,02	2,80	2,49	---	0
1° 120*161	1,28	0,66	7,56	2,70	2,80	0,02	2,81	2,50	---	0
1° 120*161	1,28	0,66	7,56	2,70	2,80	0,02	2,81	2,50	---	0
1° 60*160	0,63	0,33	3,76	2,70	2,80	0,02	2,81	2,50	---	0
1° 130*215	1,95	0,85	9,92	2,70	2,80	0,02	2,80	2,49	---	0

Legenda

A_g	Area del vetro
A_f	Area del telaio
l_g	Perimetro della superficie vetrata
U_g	Trasmittanza termica dell'elemento vetrato
U_f	Trasmittanza termica del telaio
Ψ	Trasmittanza lineica (nulla in caso di vetro singolo)
U_w	Trasmittanza termica totale del serramento
$U_{w,corr}$	Trasmittanza termica ridotta del serramento comprensiva delle chiusure opache
U_{lim}	Trasmittanza limite
g_{gl+sh}	Fattore di trasmissione solare totale
$g_{gl+sh,lim}$	Fattore di trasmissione solare totale limite

C. VERIFICA TERMOIGROMETRICA

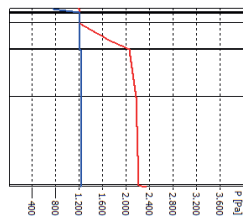
Il calcolo delle pressioni parziali di vapore è effettuato secondo il criterio delle classi di concentrazione

SOLAIO DI COPERTURA

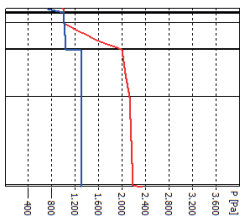
N	Descrizione dall'alto verso il basso	μ	Spessore [cm]	R [m²K/W]
1	Piastrelle in ceramica / porcellana	1.000.000,0	2,0	0,015
2	Bitume: feltro/foglio	50.000,0	0,5	0,020
3	Bitume: feltro/foglio	50.000,0	0,5	0,020
4	Calcestruzzo (2000 kg/m³)	100,0	5,0	0,037
5	XPS pavimento e copertura	100,0	14,0	3,590
6	Bitume: feltro/foglio	50.000,0	0,4	0,017
7	Blocco da solaio di laterizio (495*200*250) spessore 260 (298 kg/m²)	9,0	26,0	0,350
8	Aria intercapedine flusso ascendente 480 mm	1,0	48,0	0,163
9	Fibre di vetro: pannelli rigidi	1,0	1,0	0,263
Resistenza superficiale interna				0,100
Resistenza superficiale esterna				0,040
Totale			97,3	4,615

Mese	T _i [°C]	P _i [Pa]	T _e [°C]	P _e [Pa]	T _{si} [°C]	T _{si,min} [°C]	f _{rsi,min}	g _c [kg/m²]	M _a [kg/m²]
Novembre	20,0	1.229	9,5	757	19,4	13,4	0,3706	0,0000	0,0000
Dicembre	20,0	1.303	6,8	735	19,3	14,3	0,5680	0,0007	0,0008
Gennaio	20,0	1.282	5,1	653	19,2	14,0	0,5998	0,0009	0,0017
Febbraio	20,0	1.210	5,4	592	19,2	13,2	0,5308	0,0006	0,0023
Marzo	20,0	1.231	9,1	745	19,4	13,4	0,3963	0,0007	0,0030
Aprile	20,0	1.288	12,4	919	19,6	14,1	0,2258	-0,0004	0,0026
Maggio	18,0	1.227	17,3	1.127	0,0	0,0	0,0000	-0,0018	0,0008
Giugno	20,7	1.483	20,7	1.383	0,0	0,0	0,0000	-0,0008	0,0000
Luglio	24,2	1.663	24,2	1.563	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Agosto	22,8	1.656	22,8	1.556	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Settembre	19,1	1.510	19,1	1.410	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Ottobre	18,0	1.218	14,2	1.118	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000

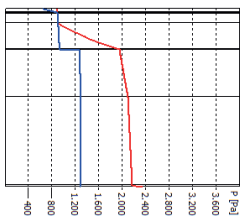
Novembre



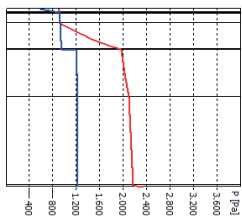
Dicembre



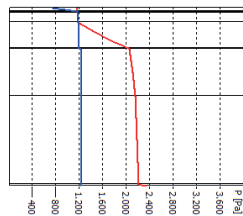
Gennaio



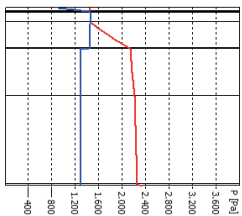
Febbraio



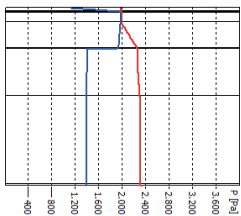
Marzo



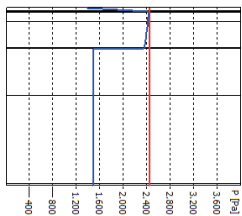
Aprile



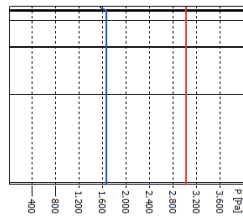
Maggio



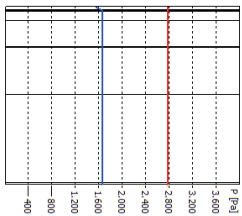
Giugno



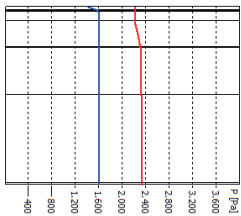
Luglio



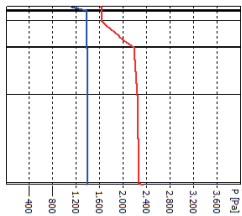
Agosto



Settembre



Ottobre



fRsi Struttura: 0,9475
La struttura non presenta rischi di formazione muffe.
La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale (inizia a novembre).
La quantità di condensa massima (a marzo) è di 0,00300 kg/m².
La condensa evapora completamente nei mesi successivi.

RELAZIONE DI CALCOLO

Comune:	Ancona (AN)
Descrizione:	MANUTENZIONE STRAORDINARIA DEGLI EDIFICI GIA' DI PROPRIETA' DELLA "RETE FERROVIARIA ITALIANA S.p.a." SITI NELL'AREA GIA' SCALO MAROTTI PRESSO LA ZONA PORTUALE DI ANCONA-PROGETTO ESECUTIVO SCALO MAROTTI ZONA PORTUALE ANCONA
Committente:	AUTORITA' DI SISTEMA PORTUALE DEL MARE ADRIATICO CENTRALE
Progettista impianti termici:	DOTT. ING. ANDREA PIOMBETTI

Parametri climatici della località

Gradi giorno
1688 °C

Temperatura minima di progetto
-2 °C

Altitudine
16 m

Zona climatica
D

Giorni di riscaldamento
166

Velocità del vento
1,0 m/s

Zona di vento
1

Province di riferimento
AN
MC

Temperature medie mensili (°C)

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
7,1	7,4	11,1	14,4	19,3	22,7	26,2	24,8	21,1	16,2	11,5	8,8

Irradianza media mensile (W/m²)

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
Orizz.	41,7	83,3	131,9	199,1	259,3	280,1	290,5	233,8	172,5	105,3	68,3	46,3
S	55,8	111,3	123,8	126,8	123,6	118,9	127,0	131,1	138,4	126,4	108,6	80,8
SE/SO	45,8	93,5	117,7	142,4	155,5	154,5	165,8	155,6	140,8	109,9	87,0	63,4
E/O	30,4	63,6	95,0	135,8	169,7	179,3	188,6	157,0	121,4	79,0	53,5	36,5
NE/NO	19,1	33,8	59,2	97,9	136,5	152,8	155,0	118,0	80,3	44,0	26,9	18,5
N	18,1	26,9	41,0	63,8	96,7	116,6	111,7	78,0	52,8	33,1	23,6	17,4

Dispersioni dei locali

Edificio Edificio

Subalterno DOGANE

PIANO PRIMO-DOGANE

Locale	θ_i [°C]	P_t [W]	P_v [W]	P_{RH} [W]	P [W]
GUARDIA GIURATA	20,00	963,10	161,22	269,05	1.393,36
1°-UFFICIO 2	20,00	995,60	266,45	444,49	1.706,54
DISIMPEGNO	20,00	56,83	128,40	214,61	399,84
DISIMPEGNO-FRONT OFFICE	20,00	649,84	597,51	998,71	2.246,07
1°-UFFICIO 1	20,00	1.290,84	346,96	579,06	2.216,85
1°-UFFICIO	20,00	1.515,65	196,66	328,07	2.040,38
RIP. 1	20,00	218,27	30,82	51,52	300,61
RIP.	20,00	249,35	32,60	54,27	336,22
1-UFFICIO 1	20,00	574,40	136,56	227,83	938,79
1-UFFICIO 2	20,00	1.383,31	332,10	554,24	2.269,65
CASSA	20,00	911,79	152,44	254,38	1.318,61
1-UFFICIO	20,00	1.551,15	184,51	307,55	2.043,21
Totale zona		10.360,13	2.566,23	4.283,78	17.210,13

PIANO PRIMO SERVIZI-DOGANE

Locale	θ_i [°C]	P_t [W]	P_v [W]	P_{RH} [W]	P [W]
1°ANTIBAGNO 1	20,00	554,49	59,46	98,96	712,91
1°-ANTIBAGNO	20,00	30,63	69,20	115,67	215,50
1°-BAGNO 1	20,00	545,92	27,54	46,03	619,49
1°-BAGNO	20,00	435,33	58,05	96,59	589,97
Totale zona		1.566,37	214,25	357,25	2.137,87

SEMINTERRATO- SPOGLIATOI DOGANE

Locale	θ_i [°C]	P_t [W]	P_v [W]	P_{RH} [W]	P [W]
SPOGLIATOIO 2	20,00	1.291,00	141,92	0,00	1.432,92
SPOGLIATOIO 1	20,00	1.887,55	222,20	0,00	2.109,74
Totale zona		3.178,55	364,12	0,00	3.542,66

SEMINTERRATO- SALA SERVER DOGANE

Locale	θ_i [°C]	P_t [W]	P_v [W]	P_{RH} [W]	P [W]
SALA SERVER	20,00	1.390,62	122,90	0,00	1.513,52
Totale zona		1.390,62	122,90	0,00	1.513,52

Totale subalterno		16.495,67	3.267,50	4.641,03	24.404,18
-------------------	--	-----------	----------	----------	-----------

Subalterno RIALZATO-SPEDIZIONIERI

T-RIALZATO-UFFICIO 4

Locale	θ_i [°C]	P_t [W]	P_v [W]	P_{RH} [W]	P [W]
T-UFFICIO 4	20,00	2.305,83	349,33	0,00	2.655,16
Totale zona		2.305,83	349,33	0,00	2.655,16

T-RIALZATO-UFFICIO 5

Locale	θ_i [°C]	P_t [W]	P_v [W]	P_{RH} [W]	P [W]
T-UFFICIO 5	20,00	1.074,78	219,20	0,00	1.293,98
Totale zona		1.074,78	219,20	0,00	1.293,98

T-RIALZATO-UFFICIO 6

Locale	θ_i [°C]	P_t [W]	P_v [W]	P_{RH} [W]	P [W]
T-UFFICIO 6	20,00	740,41	163,76	0,00	904,16
Totale zona		740,41	163,76	0,00	904,16

T-RIALZATO-UFFICIO 3

Locale	θ_i [°C]	P_t [W]	P_v [W]	P_{RH} [W]	P [W]
T-UFFICIO 3	20,00	1.628,62	230,92	0,00	1.859,54
Totale zona		1.628,62	230,92	0,00	1.859,54

T-RIALZATO-UFFICIO 2

Locale	θ_i [°C]	P_t [W]	P_v [W]	P_{RH} [W]	P [W]
T-UFFICIO 2	20,00	925,61	247,10	0,00	1.172,71
Totale zona		925,61	247,10	0,00	1.172,71

T-RIALZATO-UFFICIO 1

Locale	θ_i [°C]	P_t [W]	P_v [W]	P_{RH} [W]	P [W]
T-UFFICIO 1	20,00	650,29	199,36	0,00	849,65
Totale zona		650,29	199,36	0,00	849,65

T-RIALZATO-SPAZI COMUNI

Locale	θ_i [°C]	P_t [W]	P_v [W]	P_{RH} [W]	P [W]
T-CORRIDOIO 1	20,00	724,26	116,66	202,23	1.043,14
T-CORRIDOIO	20,00	1.058,12	555,19	956,30	2.569,61
Totale zona		1.782,38	671,85	1.158,53	3.612,75

T-RIALZATO-SERVIZI

Locale	θ_i [°C]	P_t [W]	P_v [W]	P_{RH} [W]	P [W]
T-BAGNO 1	20,00	651,17	59,51	0,00	710,68
T-ANTIBAGNO 1	20,00	228,58	63,61	0,00	292,19
T-BAGNO 3	20,00	158,11	23,45	0,00	181,56
T-BAGNO 4	20,00	364,26	22,74	0,00	387,00
T-ANTIBAGNO 3	20,00	274,04	61,76	0,00	335,80
T-ANTIBAGNO 2	20,00	92,72	58,30	0,00	151,02
T-BAGNO 2	20,00	399,12	45,68	0,00	444,80
Totale zona		2.168,00	335,05	0,00	2.503,05

Totale subalterno		11.275,92	2.416,57	1.158,53	14.851,00
-------------------	--	-----------	----------	----------	-----------

Totale edificio		27.771,59	5.684,07	5.799,56	39.255,18
-----------------	--	-----------	----------	----------	-----------

TOTALE		27.771,59	5.684,07	5.799,56	39.255,18
--------	--	-----------	----------	----------	-----------

Legenda θ_i : temperatura interna P_t : potenza dispersa per trasmissione P_v : potenza dispersa per ventilazione P_{RH} : potenza di ripresa richiesta per compensare gli effetti del riscaldamento intermittente P : potenza dispersa totale

Zone termiche non calcolate

Temperatura interna T_u [°C]

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
VANO SCALE	12,3	12,4	14,7	16,6	19,6	21,6	23,7	22,9	20,7	17,7	14,9	13,3
PIANO SEMINTERRATO	9,7	9,9	12,9	15,5	19,4	22,2	25,0	23,8	20,9	17,0	13,2	11,0

Edificio Edificio

Subalterno DOGANE

PIANO PRIMO-DOGANE

Perdita di calore per trasmissione

Perdite di calore per trasmissione verso l'esterno

Strutture Esterne

Struttura	Esposizione	A [m²]	U [W/m²K]	H [W/K]
PARETE ESTERNA PIANO PRIMO	Sud-Ovest	33,593	1,935	65,011
PARETE ESTERNA PIANO PRIMO	Nord-Ovest	30,044	1,935	58,143
PARETE ESTERNA PIANO PRIMO	Nord-Est	33,813	1,935	65,436
PARETE ESTERNA PIANO PRIMO	Sud-Est	7,860	1,935	15,211
Sottofinestra 1° 120*161	Nord-Ovest	0,840	1,861	1,564
Cassonetto 1° 120*161	Nord-Est	1,800	6,000	10,800
Sottofinestra 1° 120*161	Nord-Est	4,200	1,861	7,818
Cassonetto 1° 120*161	Nord-Ovest	0,360	6,000	2,160
Sottofinestra 1° 120*161	Sud-Ovest	4,200	1,861	7,818
Cassonetto 1° 120*161	Sud-Est	0,360	6,000	2,160
Sottofinestra 1° 120*161	Sud-Est	0,840	1,861	1,564
Cassonetto 1° 120*161	Sud-Ovest	1,800	6,000	10,800
Sottofinestra 1° 60*160	Nord-Ovest	0,840	1,861	1,564
Cassonetto 1° 60*160	Nord-Ovest	0,360	6,000	2,160
SOLAIO DI COPERTURA	Orizzontale	238,298	0,217	51,633
1° 120*161	Nord-Ovest	1,932	2,502	4,834
1° 120*161	Nord-Est	9,660	2,502	24,171
1° 120*161	Sud-Est	1,932	2,502	4,834
1° 120*161	Sud-Ovest	9,660	2,502	24,171
1° 60*160	Nord-Ovest	1,920	2,502	4,804
1° 130*215	Nord-Ovest	2,795	2,493	6,969
Totale		387,108		373,625

Ponte termico	Esposizione	l [m]	ψ [W/mK]	H [W/K]
SERRAMENTI 28	Sud-Ovest	28,100	0,190	5,335
SERRAMENTI 28	Nord-Ovest	21,320	0,190	4,048
SERRAMENTI 28	Nord-Est	28,100	0,190	5,335
SERRAMENTI 28	Sud-Est	5,620	0,190	1,067
ANGOLO SPORGENTE 28	Sud-Ovest	3,000	0,205	0,616
ANGOLO SPORGENTE 28	Nord-Est	3,000	0,205	0,616
COPERTURA	Nord-Ovest	13,290	0,496	6,588
COPERTURA	Nord-Est	16,170	0,496	8,016
COPERTURA	Sud-Ovest	16,770	0,496	8,313
COPERTURA	Sud-Est	3,740	0,496	1,854
SOLAIO 28 (metà)	Sud-Ovest	16,770	0,498	8,351
SOLAIO 28 (metà)	Nord-Ovest	13,290	0,498	6,618
SOLAIO 28 (metà)	Sud-Est	3,740	0,498	1,863
SOLAIO 28 (metà)	Nord-Est	16,800	0,498	8,366
Totale				66,987

H _D	440,611
----------------	---------

Riscaldamento

Perdita di calore per trasmissione verso locali non riscaldati

Strutture verso il locale VANO SCALE P.S1

Struttura	A [m²]	U [W/m²K]	H [W/K]
28 PARETE INTERNA PIANO PRIMO	23,702	1,635	38,760
	23,702		38,760
Totale			38,760
b _{tr}			0,600

H _U VANO SCALE P.S1 [W/K]	23,256
--------------------------------------	--------

Strutture verso il locale T-CORRIDOIO 2

Struttura	A [m²]	U [W/m²K]	H [W/K]
SOLAIO PIANO PRIMO [1]	9,616	0,249	2,399
	9,616		2,399

Totale	2,399
b _{tr}	0,600
H _U T-CORRIDOIO 2 [W/K]	1,439

H _U [W/K]	24,695
----------------------	--------

[illegible]

Raffrescamento

Perdita di calore per trasmissione verso locali non riscaldati

Strutture verso il locale VANO SCALE P.S1

Struttura	A [m²]	U [W/m²K]	H [W/K]
28 PARETE INTERNA PIANO PRIMO	23,702	1,635	38,760
	23.702		38.760

Totale	38,760
b _{tr}	0,600
H _{ij} VANO SCALE P.S1 [W/K]	23,256

Strutture verso il locale T-CORRIDOIO 2

Struttura	A [m²]	U [W/m²K]	H [W/K]
SOLAIO PIANO PRIMO [1]	9,616	0,249	2,399
	9,616		2,399

Totale	2,399
b _{Tr}	0,600
H _U T-CORRIDOIO 2 [W/K]	1,439

H_U [W/K]	24,695
-------------	--------

[illegible]

Legenda

A: area struttura

U: trasmittanza termica struttura

H: coefficiente di scambio termico

b_{tr} : fattore di correzione del locale

l: lunghezza ponte termico

ψ : trasmittanza termica lineica ponte termico

$\theta_{int,set,H}$: temperatura interna di set-up nel periodo di riscaldamento

$\theta_{int,set,C}$: temperatura interna di set-up nel periodo di raffrescamento

θ_e : temperatura esterna

T_a : temperatura locale adiacente

$H_{tr,adj}$: coefficiente di scambio termico per trasmissione

$Fr \cdot \Phi_r$: extra flusso termico dovuto alla radiazione infrarossa verso la volta celeste

$Q_{H,tr}$: energia scambiata nel periodo di riscaldamento

$Q_{C,tr}$: energia scambiata nel periodo di raffrescamento

P: perimetro pavimento esposto al terreno

S_w : spessore pareti perimetrali

d_{is} : spessore isolante

λ_{is} : conduttività isolante

D: larghezza isolamento di bordo

z: altezza pavimento dal terreno

U_w : trasmittanza pareti spazio areato

ε : area apertura di ventilazione

U_g : trasmittanza pavimento interrato

Perdita di calore per ventilazione

V [m³]	n [1/h]	q _{ve} [m³/h]	H [W/K]
699,880	3,47	2.430,422	477,983

Mese	gg	θ _{int,set,H} [°C]	θ _e [°C]	Δθ [°C]	H _{ve,adj} [W/K]	Q _{H,ve} [kWh]
Gennaio	31	20,0	7,1	12,9	477,983	4.583,860
Febbraio	28	20,0	7,4	12,6	477,983	4.043,899
Marzo	31	20,0	11,1	8,9	477,983	3.161,383
Aprile	15	20,0	13,7	6,3	477,983	1.090,080
Novembre	30	20,0	11,5	8,5	477,983	2.921,744
Dicembre	31	20,0	8,8	11,2	477,983	3.979,307
Totale						19.780,3

Mese	gg	θ _{int,set,C} [°C]	θ _e [°C]	Δθ [°C]	H _{ve,adj} [W/K]	Q _{C,ve} [kWh]
Giugno	25	26,0	23,1	2,9	477,983	839,495
Luglio	31	26,0	26,2	-0,2	477,983	-74,753
Agosto	31	26,0	24,8	1,2	477,983	423,114
Settembre	5	26,0	22,5	3,5	477,983	198,317
Totale						1.386,174

- Legenda**
V: volume netto locale
n: ricambi d'aria
q_{ve}: portata d'aria
H_{ve,adj}: coefficiente di scambio termico
θ_{int,set}: temperatura interna
θ_e: temperatura esterna
Q_{H,ve}: energia scambiata nel periodo di riscaldamento
Q_{C,ve}: energia scambiata nel periodo di raffreddamento

Riscaldamento

[illegible][illegible][illegible][illegible][illegible]

[illegible][illegible][illegible][illegible][illegible]

[illegible][illegible][illegible][illegible][illegible]

Mese	$Q_{sol,w,mn}$ [kWh]	$Q_{sd,w}$ [kWh]	$Q_{sol,w}$ [kWh]
Gennaio	281,797	0,000	281,797
Febbraio	497,990	0,000	497,990
Marzo	776,829	0,000	776,829
Aprile	482,617	0,000	482,617
Novembre	472,317	0,000	472,317
Dicembre	348,396	0,000	348,396
Totale	2.859,946	0,000	2.859,946

1° 120*161 su PARETE ESTERNA PIANO PRIMO (esposizione Sud-Est)

[illegible][illegible][illegible][illegible][illegible]

[illegible][illegible][illegible][illegible][illegible][illegible][illegible]

1° 120*161 su PARETE ESTERNA PIANO PRIMO (esposizione Nord-Est)

Mese	gg	I _{sol} [W/m²]	ggi	F _{hor}	F _{fin}	F _{ov}	F _{sh,gl}	A _g [m²]	A _{sol,w} [m²]	Q _{sol,w} [kWh]
Giugno	25	152,2	0,655	1,000	1,000	1,000	1,000	1,276	0,835	76,302
Luglio	31	155,0	0,655	1,000	1,000	1,000	1,000	1,276	0,835	96,337
Agosto	31	118,0	0,669	1,000	1,000	1,000	1,000	1,276	0,854	74,977
Settembre	5	94,9	0,677	1,000	1,000	1,000	1,000	1,276	0,864	9,840
Totale										257,457

1° 120*161 su PARETE ESTERNA PIANO PRIMO (esposizione Nord-Est)

Mese	gg	I _{sol} [W/m²]	ggi	F _{hor}	F _{fin}	F _{ov}	F _{sh,gl}	A _g [m²]	A _{sol,w} [m²]	Q _{sol,w} [kWh]
Giugno	25	152,2	0,655	1,000	1,000	1,000	1,000	1,276	0,835	76,302
Luglio	31	155,0	0,655	1,000	1,000	1,000	1,000	1,276	0,835	96,337
Agosto	31	118,0	0,669	1,000	1,000	1,000	1,000	1,276	0,854	74,977
Settembre	5	94,9	0,677	1,000	1,000	1,000	1,000	1,276	0,864	9,840
Totale										257,457

1° 120*161 su PARETE ESTERNA PIANO PRIMO (esposizione Nord-Ovest)

Mese	gg	I _{sol} [W/m²]	ggi	F _{hor}	F _{fin}	F _{ov}	F _{sh,gl}	A _g [m²]	A _{sol,w} [m²]	Q _{sol,w} [kWh]
Giugno	25	152,2	0,655	1,000	1,000	1,000	1,000	1,276	0,835	76,302
Luglio	31	155,0	0,655	1,000	1,000	1,000	1,000	1,276	0,835	96,337
Agosto	31	118,0	0,669	1,000	1,000	1,000	1,000	1,276	0,854	74,977
Settembre	5	94,9	0,677	1,000	1,000	1,000	1,000	1,276	0,864	9,840
Totale										257,457

Riepilogo

Mese	Q _{sol,w} [kWh]
Giugno	1.104,011
Luglio	1.416,360
Agosto	1.207,830
Settembre	173,309
Totale	3.901,510

Legenda

- ggi: trasmissione solare
- F_{hor}: fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad ostruzioni
- F_{fin}: fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad aggetti verticali
- F_{ov}: fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad aggetti orizzontali
- F_{sh,gl}: fattore di riduzione dovuto a tendaggi
- A_g: area trasparente
- A_{sol,w}: area equivalente
- Q_{sol,w,mn}: apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente su componenti vetrati
- Q_{sd,w}: apporti serra diretti attraverso le partizioni trasparenti
- Q_{sol,w}: apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente su componenti vetrati comprensivi dei contributi serra

Apporti solari attraverso superfici opache

Riscaldamento

PARETE ESTERNA PIANO PRIMO (esposizione Sud-Est)

[illegible]

*Sottofinestra 1° 120*161 (esposizione Sud-Est)*

[illegible]

*Cassonetto 1° 120*161 (esposizione Sud-Est)*

[illegible]

SOLAIO DI COPERTURA (orizzontale)

[illegible]

[illegible][illegible][illegible][illegible]

[illegible][illegible][illegible][illegible]

[illegible][illegible]

Mese	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]	$Q_{sol,mn,u}$ [kWh]	$Q_{sd,op}$ [kWh]	Q_{si} [kWh]	$Q_{sol,op}$ [kWh]
Gennaio	173,227	0,000	0,000	0,000	173,227
Febbraio	305,725	0,000	0,000	0,000	305,725
Marzo	495,317	0,000	0,000	0,000	495,317
Aprile	318,567	0,000	0,000	0,000	318,567
Novembre	284,587	0,000	0,000	0,000	284,587
Dicembre	208,093	0,000	0,000	0,000	208,093
Totale	1.785,516	0,000	0,000	0,000	1.785,516

[illegible][illegible]

[illegible][illegible][illegible][illegible][illegible][illegible]

[illegible][illegible][illegible][illegible][illegible][illegible]

Riepilogo

Mese	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]	$Q_{sol,mn,u}$ [kWh]	$Q_{sol,op}$ [kWh]
Giugno	767,492	0,000	767,492
Luglio	985,641	0,000	985,641
Agosto	815,719	0,000	815,719
Settembre	113,352	0,000	113,352
Totale	2.682,204	0,000	2.682,204

Legenda

F_{hor} : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad ostruzioni

F_{fin} : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad aggetti orizzontali

F_{ov} : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad aggetti verticali

α_{sol} : coefficiente di assorbimento della radiazione solare

A_c : area della struttura

$U_{c,eq}$: trasmittanza termica della struttura

R_{se} : Resistenza superficiale esterna della struttura

$A_{sol,op}$: area equivalente

$Q_{sol,op,mn}$: apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente su componenti opachi

$Q_{sol,mn,u}$: apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare negli ambienti non climatizzati adiacenti

$Q_{sd,op}$: apporti serra diretti attraverso le partizioni opache

Q_{si} : apporti serra indiretti attraverso le partizioni opache e trasparenti

$Q_{sol,op}$: apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente su componenti opachi comprensivi degli apporti serra e degli apporti degli ambienti non climatizzati adiacenti

Fabbisogno energetico utile

Riscaldamento

Mese	Q _{H,tr} [kWh]	Q _{H,ve} [kWh]	Q _{int} [kWh]	Q _{sol,w} [kWh]	γ _H	η _{H,gn}	Q _{H,nd} [kWh]
Gennaio	4.641,1	4.583,9	1.062,4	281,8	0,146	0,983	7.903,0
Febbraio	3.995,0	4.043,9	959,6	498,0	0,181	0,975	6.617,6
Marzo	2.991,2	3.161,4	1.062,4	776,8	0,299	0,940	4.424,6
Aprile	940,0	1.090,1	514,1	482,6	0,491	0,866	1.166,6
Novembre	2.959,8	2.921,7	1.028,1	472,3	0,255	0,954	4.450,0
Dicembre	4.012,9	3.979,3	1.062,4	348,4	0,177	0,976	6.614,8
Totale							31.176,5

Raffrescamento

Mese	Q _{C,tr} [kWh]	Q _{C,ve} [kWh]	Q _{int} [kWh]	Q _{sol,w} [kWh]	γ _C	η _{C,ls}	Q _{C,nd} [kWh]
Giugno	431,7	839,5	856,8	1.104,0	1,543	0,986	707,4
Luglio	-522,2	-74,8	1.062,4	1.416,4	-4,152	1,000	3.075,7
Agosto	86,2	423,1	1.062,4	1.207,8	4,457	1,000	1.760,9
Settembre	146,1	198,3	171,4	173,3	1,001	0,883	40,7
Totale							5.584,6

Fabbisogno energia primaria per il riscaldamento della zona

Mese	Q _{H,nd} [kWh]	Q' _H [kWh]	η _e [%]	η _c [%]	η _d [%]	η _{gn} [%]	η _g [%]	Q _{p,nren,H} [kWh]	Q _{pren,H} [kWh]	Q _{ptot,H} [kWh]
Gennaio	7.903,0	7.903,0	93,0	98,0	99,2	99,6	84,7	9.329,5	36,2	9.365,7
Febbraio	6.617,6	6.617,6	93,0	98,0	99,2	98,8	84,2	7.859,1	34,8	7.893,9
Marzo	4.424,6	4.424,6	93,0	98,0	99,2	94,8	81,1	5.455,8	29,5	5.485,3
Aprile	1.166,6	1.166,6	93,0	98,0	99,2	95,4	82,1	1.420,3	12,2	1.432,5
Novembre	4.450,0	4.450,0	93,0	98,0	99,2	95,1	81,2	5.483,4	26,0	5.509,4
Dicembre	6.614,8	6.614,8	93,0	98,0	99,2	97,8	83,2	7.946,1	32,7	7.978,8
Totale	31.176,5	31.176,5	93,0	98,0	99,2	97,5	83,2	37.494,2	171,4	37.665,6

Fabbisogno energia primaria per il raffrescamento della zona

Mese	Q _{C,nd} [kWh]	η _e [%]	η _c [%]	η _d [%]	η _{gn} [%]	η _g [%]	Q _{p,nren,C} [kWh]	Q _{pren,C} [kWh]	Q _{ptot,C} [kWh]
Giugno	707,4	98,0	98,0	98,0	240,8	---	0,0	312,1	312,1
Luglio	3.075,7	98,0	98,0	98,0	296,6	323,8	949,9	843,8	1.793,7
Agosto	1.760,9	98,0	98,0	98,0	281,4	402,6	437,4	546,0	983,4
Settembre	40,7	98,0	98,0	98,0	128,3	---	0,0	33,7	33,7
Totale	5.584,6	98,0	98,0	98,0	280,9	402,6	1.387,2	1.735,6	3.122,9

Legenda

- Q_{H,tr}: energia scambiata per trasmissione
- Q_{H,ve}: energia scambiata per ventilazione
- Q_{int}: energia da apporti gratuiti interni
- Q_{sol,w}: energia da apporti solari interni (superfici trasparenti)
- γ: rapporto tra apporti interni e energia scambiata per trasmissione e ventilazione
- μ: fattore di utilizzazione degli apporti gratuiti
- Q_{H,nd}: fabbisogno energetico utile per il riscaldamento
- Q_{C,nd}: fabbisogno energetico utile per il raffrescamento
- Q_{W,nd}: fabbisogno energetico utile per l'acqua calda sanitaria
- Q'_H: fabbisogno energetico utile per il riscaldamento al netto dei recuperi
- Q_{C,nd}: fabbisogno energetico utile per il raffrescamento
- η_e: rendimento di emissione
- η_c: rendimento di regolazione
- η_d: rendimento di distribuzione
- η_{gn}: rendimento di generazione
- η_g: rendimento globale
- Q_p: fabbisogno di energia primaria

PIANO PRIMO SERVIZI-DOGANE

Perdita di calore per trasmissione

Perdite di calore per trasmissione verso l'esterno

Strutture Esterne

Struttura	Esposizione	A [m²]	U [W/m²K]	H [W/K]
PARETE ESTERNA PIANO PRIMO	Sud-Ovest	8,264	1,935	15,992
PARETE ESTERNA PIANO PRIMO	Sud-Est	12,103	1,935	23,422
Sottofinestra 1° 120*161	Sud-Ovest	0,840	1,861	1,564
Cassonetto 1° 120*161	Sud-Ovest	0,360	6,000	2,160
Sottofinestra 1° 120*161	Sud-Est	0,840	1,861	1,564
Cassonetto 1° 120*161	Sud-Est	0,360	6,000	2,160
SOLAIO DI COPERTURA	Orizzontale	19,895	0,217	4,311
1° 120*161	Sud-Ovest	1,932	2,502	4,834
1° 120*161	Sud-Est	1,932	2,502	4,834
Totale		46,526		60,840

Ponte termico	Esposizione	l [m]	ψ [W/mK]	H [W/K]
SERRAMENTI 28	Sud-Ovest	5,620	0,190	1,067
SERRAMENTI 28	Sud-Est	5,620	0,190	1,067
ANGOLO SPORGENTE 28	Sud-Ovest	3,000	0,205	0,616
COPERTURA	Sud-Ovest	3,880	0,496	1,923
COPERTURA	Sud-Est	5,180	0,496	2,568
SOLAIO 28 (metà)	Sud-Est	5,180	0,498	2,580
SOLAIO 28 (metà)	Sud-Ovest	3,880	0,498	1,932
Totale				11,753

H _D	72,594
----------------	--------

Riscaldamento

Mese	gg	θ _{int,set,H} [°C]	θ _e [°C]	Δθ [°C]	H _{tr,adj} [W/K]	Fr*Φ _r [W]	Q _{sol,op} [kWh]	Q _{H,tr} [kWh]
Gennaio	31	20,0	7,1	12,9	72,594	72,569	41,496	708,668
Febbraio	28	20,0	7,4	12,6	72,594	83,100	76,468	593,543
Marzo	31	20,0	11,1	8,9	72,594	84,306	108,647	434,211
Aprile	15	20,0	13,7	6,3	72,594	84,089	62,258	133,570
Novembre	30	20,0	11,5	8,5	72,594	85,226	75,512	429,591
Dicembre	31	20,0	8,8	11,2	72,594	71,583	56,584	601,031
Totale								2.900,613

Raffrescamento

Mese	gg	θ _{int,set,C} [°C]	θ _e [°C]	Δθ [°C]	H _{tr,adj} [W/K]	Fr*Φ _r [W]	Q _{sol,op} [kWh]	Q _{C,tr} [kWh]
Giugno	16	26,0	23,6	2,4	72,594	97,627	79,161	25,642
Luglio	31	26,0	26,2	-0,2	72,594	110,530	161,106	-90,225
Agosto	31	26,0	24,8	1,2	72,594	101,024	148,166	-8,744
Settembre	2	26,0	22,7	3,3	72,594	84,814	8,938	6,557
Totale								-66,769

Legenda

A: area struttura

U: trasmittanza termica struttura

H: coefficiente di scambio termico

b_{tr} : fattore di correzione del locale

l: lunghezza ponte termico

ψ : trasmittanza termica lineica ponte termico

$\theta_{int, set, H}$: temperatura interna di set-up nel periodo di riscaldamento

$\theta_{int, set, C}$: temperatura interna di set-up nel periodo di raffrescamento

θ_e : temperatura esterna

T_a : temperatura locale adiacente

$H_{tr, adj}$: coefficiente di scambio termico per trasmissione

$Fr \cdot \Phi_r$: extra flusso termico dovuto alla radiazione infrarossa verso la volta celeste

$Q_{H, tr}$: energia scambiata nel periodo di riscaldamento

$Q_{C, tr}$: energia scambiata nel periodo di raffrescamento

P: perimetro pavimento esposto al terreno

S_w : spessore pareti perimetrali

d_{is} : spessore isolante

λ_{is} : conduttività isolante

D: larghezza isolamento di bordo

z: altezza pavimento dal terreno

U_w : trasmittanza pareti spazio areato

ε : area apertura di ventilazione

U_g : trasmittanza pavimento interrato

Perdita di calore per ventilazione

V [m³]	n [1/h]	q _{ve} [m³/h]	H [W/K]
58,432	7,08	413,457	81,313

Mese	gg	θ _{int,set,H} [°C]	θ _e [°C]	Δθ [°C]	H _{ve,adj} [W/K]	Q _{H,ve} [kWh]
Gennaio	31	20,0	7,1	12,9	81,313	779,795
Febbraio	28	20,0	7,4	12,6	81,313	687,938
Marzo	31	20,0	11,1	8,9	81,313	537,806
Aprile	15	20,0	13,7	6,3	81,313	185,442
Novembre	30	20,0	11,5	8,5	81,313	497,040
Dicembre	31	20,0	8,8	11,2	81,313	676,950
Totale						3.365,0

Mese	gg	θ _{int,set,C} [°C]	θ _e [°C]	Δθ [°C]	H _{ve,adj} [W/K]	Q _{C,ve} [kWh]
Giugno	16	26,0	23,6	2,4	81,313	75,400
Luglio	31	26,0	26,2	-0,2	81,313	-12,717
Agosto	31	26,0	24,8	1,2	81,313	71,979
Settembre	2	26,0	22,7	3,3	81,313	12,796
Totale						147,459

Legenda

- V: volume netto locale
- n: ricambi d'aria
- q_{ve}: portata d'aria
- H_{ve,adj}: coefficiente di scambio termico
- θ_{int,set}: temperatura interna
- θ_e: temperatura esterna
- Q_{H,ve}: energia scambiata nel periodo di riscaldamento
- Q_{C,ve}: energia scambiata nel periodo di raffreddamento

Riscaldamento

[illegible][illegible]

Mese	$Q_{sol,w,mn}$ [kWh]	$Q_{sd,w}$ [kWh]	$Q_{sol,w}$ [kWh]
Gennaio	59,916	0,000	59,916
Febbraio	110,653	0,000	110,653
Marzo	150,938	0,000	150,938
Aprile	82,273	0,000	82,273
Novembre	110,683	0,000	110,683
Dicembre	83,193	0,000	83,193
Totale	597,657	0,000	597,657

[illegible][illegible]

Riepilogo

Mese	Q _{sol,w} [kWh]
Giugno	97,398
Luglio	198,460
Agosto	189,627
Settembre	11,985
Totale	497,469

Legenda

- ggi: trasmissione solare
- F_{hor}: fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad ostruzioni
- F_{fin}: fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad aggetti verticali
- F_{ov}: fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad aggetti orizzontali
- F_{sh,gl}: fattore di riduzione dovuto a tendaggi
- A_g: area trasparente
- A_{sol,w}: area equivalente
- Q_{sol,w,mn}: apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente su componenti vetrati
- Q_{sd,w}: apporti serra diretti attraverso le partizioni trasparenti
- Q_{sol,w}: apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente su componenti vetrati comprensivi dei contributi serra

Apporti solari attraverso superfici opache

Riscaldamento

PARETE ESTERNA PIANO PRIMO (esposizione Sud-Est)

[illegible]

*Sottofinestra 1° 120*161 (esposizione Sud-Est)*

[illegible]

*Cassonetto 1° 120*161 (esposizione Sud-Est)*

[illegible]

SOLAIO DI COPERTURA (orizzontale)

[illegible]

PARETE ESTERNA PIANO PRIMO (esposizione Sud-Ovest)

Mese	gg	I_{sol} [W/m²gg]	F_{hor}	F_{fin}	F_{ov}	α_{sol}	A_c [m²]	$U_{c,eq}$ [W/m²K]	R_{se} [m²K/W]	$A_{sol,op}$ [m²]	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]
Gennaio	31	45,8	1,000	1,000	1,000	0,6	8,3	1,935	0,040	0,384	13,066
Febbraio	28	93,5	1,000	1,000	1,000	0,6	8,3	1,935	0,040	0,384	24,118
Marzo	31	117,7	1,000	1,000	1,000	0,6	8,3	1,935	0,040	0,384	33,611
Aprile	15	136,9	1,000	1,000	1,000	0,6	8,3	1,935	0,040	0,384	18,909
Novembre	30	87,0	1,000	1,000	1,000	0,6	8,3	1,935	0,040	0,384	24,033
Dicembre	31	63,4	1,000	1,000	1,000	0,6	8,3	1,935	0,040	0,384	18,094
Totale											131,831

Sottofinestra 1° 120*161 (esposizione Sud-Ovest)

Mese	gg	I_{sol} [W/m²gg]	F_{hor}	F_{fin}	F_{ov}	α_{sol}	A_c [m²]	$U_{c,eq}$ [W/m²K]	R_{se} [m²K/W]	$A_{sol,op}$ [m²]	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]
Gennaio	31	45,8	1,000	1,000	1,000	0,6	0,8	1,861	0,040	0,038	1,278
Febbraio	28	93,5	1,000	1,000	1,000	0,6	0,8	1,861	0,040	0,038	2,358
Marzo	31	117,7	1,000	1,000	1,000	0,6	0,8	1,861	0,040	0,038	3,286
Aprile	15	136,9	1,000	1,000	1,000	0,6	0,8	1,861	0,040	0,038	1,849
Novembre	30	87,0	1,000	1,000	1,000	0,6	0,8	1,861	0,040	0,038	2,350
Dicembre	31	63,4	1,000	1,000	1,000	0,6	0,8	1,861	0,040	0,038	1,769
Totale											12,890

Cassonetto 1° 120*161 (esposizione Sud-Ovest)

Mese	gg	I_{sol} [W/m²gg]	F_{hor}	F_{fin}	F_{ov}	α_{sol}	A_c [m²]	$U_{c,eq}$ [W/m²K]	R_{se} [m²K/W]	$A_{sol,op}$ [m²]	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]
Gennaio	31	45,8	1,000	1,000	1,000	0,6	0,4	6,000	0,040	0,052	1,765
Febbraio	28	93,5	1,000	1,000	1,000	0,6	0,4	6,000	0,040	0,052	3,258
Marzo	31	117,7	1,000	1,000	1,000	0,6	0,4	6,000	0,040	0,052	4,540
Aprile	15	136,9	1,000	1,000	1,000	0,6	0,4	6,000	0,040	0,052	2,554
Novembre	30	87,0	1,000	1,000	1,000	0,6	0,4	6,000	0,040	0,052	3,246
Dicembre	31	63,4	1,000	1,000	1,000	0,6	0,4	6,000	0,040	0,052	2,444
Totale											17,806

Riepilogo

Mese	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]	$Q_{sol,mn,u}$ [kWh]	$Q_{sd,op}$ [kWh]	Q_{si} [kWh]	$Q_{sol,op}$ [kWh]
Gennaio	41,496	0,000	0,000	0,000	41,496
Febbraio	76,468	0,000	0,000	0,000	76,468
Marzo	108,647	0,000	0,000	0,000	108,647
Aprile	62,258	0,000	0,000	0,000	62,258
Novembre	75,512	0,000	0,000	0,000	75,512
Dicembre	56,584	0,000	0,000	0,000	56,584
Totale	420,965	0,000	0,000	0,000	420,965

Raffrescamento

PARETE ESTERNA PIANO PRIMO (esposizione Sud-Est)

Mese	gg	I_{sol} [W/m²gg]	F_{hor}	F_{fin}	F_{ov}	α_{sol}	A_c [m²]	$U_{c,eq}$ [W/m²K]	R_{se} [m²K/W]	$A_{sol,op}$ [m²]	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]
Giugno	16	157,3	1,000	1,000	1,000	0,6	12,1	1,935	0,040	0,562	33,953
Luglio	31	165,8	1,000	1,000	1,000	0,6	12,1	1,935	0,040	0,562	69,347
Agosto	31	155,6	1,000	1,000	1,000	0,6	12,1	1,935	0,040	0,562	65,061
Settembre	2	147,2	1,000	1,000	1,000	0,6	12,1	1,935	0,040	0,562	3,973
Totale											172,334

Sottofinestra 1° 120*161 (esposizione Sud-Est)

Mese	gg	I_{sol}	F_{hor}	F_{fin}	F_{ov}	α_{sol}	A_c [m²]	$U_{c,eq}$	R_{se}	$A_{sol,op}$	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]
------	----	-----------	-----------	-----------	----------	----------------	------------	------------	----------	--------------	-----------------------

Riepilogo

Mese	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]	$Q_{sol,mn,u}$ [kWh]	$Q_{sol,op}$ [kWh]
Giugno	79,161	0,000	79,161
Luglio	161,106	0,000	161,106
Agosto	148,166	0,000	148,166
Settembre	8,938	0,000	8,938
Totale	397,371	0,000	397,371

Legenda

F_{hor} : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad ostruzioni

F_{fin} : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad aggetti orizzontali

F_{ov} : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad aggetti verticali

α_{sol} : coefficiente di assorbimento della radiazione solare

A_c : area della struttura

$U_{c,eq}$: trasmittanza termica della struttura

R_{se} : Resistenza superficiale esterna della struttura

$A_{sol,op}$: area equivalente

$Q_{sol,op,mn}$: apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente su componenti opachi

$Q_{sol,mn,u}$: apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare negli ambienti non climatizzati adiacenti

$Q_{sd,op}$: apporti serra diretti attraverso le partizioni opache

Q_{si} : apporti serra indiretti attraverso le partizioni opache e trasparenti

$Q_{sol,op}$: apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente su componenti opachi comprensivi degli apporti serra e degli apporti degli ambienti non climatizzati adiacenti

Fabbisogno energetico utile

Riscaldamento

Mese	Q _{H,tr} [kWh]	Q _{H,ve} [kWh]	Q _{int} [kWh]	Q _{sol,w} [kWh]	γ _H	η _{H,gn}	Q _{H,nd} [kWh]
Gennaio	708,7	779,8	88,6	59,9	0,100	0,988	1.341,8
Febbraio	593,5	687,9	80,0	110,7	0,149	0,975	1.095,5
Marzo	434,2	537,8	88,6	150,9	0,246	0,943	746,1
Aprile	133,6	185,4	42,9	82,3	0,392	0,885	208,2
Novembre	429,6	497,0	85,7	110,7	0,212	0,955	739,0
Dicembre	601,0	676,9	88,6	83,2	0,134	0,979	1.109,8
Totale							5.240,3

Raffrescamento

Mese	Q _{C,tr} [kWh]	Q _{C,ve} [kWh]	Q _{int} [kWh]	Q _{sol,w} [kWh]	γ _C	η _{C,ls}	Q _{C,nd} [kWh]
Giugno	25,6	75,4	45,7	97,4	1,416	0,965	45,6
Luglio	-90,2	-12,7	88,6	198,5	-2,789	1,000	390,0
Agosto	-8,7	72,0	88,6	189,6	4,400	1,000	215,0
Settembre	6,6	12,8	5,7	12,0	0,915	0,822	1,8
Totale							652,4

Acqua calda sanitaria

Mese	gg	V _w [l]	θ _{er} [°C]	θ _o [°C]	Q _{W,nd}
Gennaio	31	3,97	15,89	40,00	3,45
Febbraio	28	3,97	15,89	40,00	3,11
Marzo	31	3,97	15,89	40,00	3,45
Aprile	30	3,97	15,89	40,00	3,34
Maggio	31	3,97	15,89	40,00	3,45
Giugno	30	3,97	15,89	40,00	3,34
Luglio	31	3,97	15,89	40,00	3,45
Agosto	31	3,97	15,89	40,00	3,45
Settembre	30	3,97	15,89	40,00	3,34
Ottobre	31	3,97	15,89	40,00	3,45
Novembre	30	3,97	15,89	40,00	3,34
Dicembre	31	3,97	15,89	40,00	3,45
Totale					40,58

Fabbisogno energia primaria per il riscaldamento della zona

Mese	Q _{H,nd} [kWh]	Q _H [kWh]	η _e [%]	η _c [%]	η _d [%]	η _{gn} [%]	η _g [%]	Q _{pnren,H} [kWh]	Q _{pren,H} [kWh]	Q _{ptot,H} [kWh]
Gennaio	1.341,8	1.341,5	90,0	98,0	99,1	99,6	81,9	1.639,0	6,4	1.645,3
Febbraio	1.095,5	1.095,3	90,0	98,0	99,1	98,8	81,4	1.346,2	6,0	1.352,1
Marzo	746,1	745,8	90,0	98,0	99,1	94,8	78,4	951,8	5,1	956,9
Aprile	208,2	208,1	90,0	98,0	99,1	95,4	79,4	262,2	2,2	264,4
Novembre	739,0	738,7	90,0	98,0	99,1	95,1	78,4	942,0	4,5	946,5
Dicembre	1.109,8	1.109,5	90,0	98,0	99,1	97,8	80,5	1.379,3	5,7	1.385,0
Totale	5.240,3	5.239,0	90,0	98,0	99,1	97,5	80,4	6.520,4	29,9	6.550,3

Fabbisogno energia primaria per il raffrescamento della zona

Mese	Q _{C,nd} [kWh]	η _e [%]	η _c [%]	η _d [%]	η _{gn} [%]	η _g [%]	Q _{pnren,C} [kWh]	Q _{pren,C} [kWh]	Q _{ptot,C} [kWh]
Giugno	45,6	100,0	---	---	---	---	0,0	0,0	0,0
Luglio	390,0	100,0	---	---	---	---	0,0	0,0	0,0
Agosto	215,0	100,0	---	---	---	---	0,0	0,0	0,0
Settembre	1,8	100,0	---	---	---	---	0,0	0,0	0,0
Totale	652,4	100,0	---	---	---	---	0,0	0,0	0,0

Fabbisogno energia primaria per l'acqua calda sanitaria della zona

Mese	$Q_{W,nd}$ [kWh]	η_{er} [%]	η_d [%]	η_{gn} [%]	η_g [%]	$Q_{pnrn,W}$ [kWh]	$Q_{pren,W}$ [kWh]	$Q_{ptot,W}$ [kWh]
Gennaio	3,4	100,0	92,6	75,0	35,6	9,7	2,3	12,0
Febbraio	3,1	100,0	92,6	75,0	35,6	8,7	2,1	10,8
Marzo	3,4	100,0	92,6	75,0	35,6	9,7	2,3	12,0
Aprile	3,3	100,0	92,6	75,0	35,6	9,4	2,3	11,6
Maggio	3,4	100,0	92,6	75,0	35,6	9,7	2,3	12,0
Giugno	3,3	100,0	92,6	75,0	35,6	9,4	2,3	11,6
Luglio	3,4	100,0	92,6	75,0	35,6	9,7	2,3	12,0
Agosto	3,4	100,0	92,6	75,0	35,6	9,7	2,3	12,0
Settembre	3,3	100,0	92,6	75,0	35,6	9,4	2,3	11,6
Ottobre	3,4	100,0	92,6	75,0	35,6	9,7	2,3	12,0
Novembre	3,3	100,0	92,6	75,0	35,6	9,4	2,3	11,6
Dicembre	3,4	100,0	92,6	75,0	35,6	9,7	2,3	12,0
Totale	40,6	100,0	92,6	75,0	35,6	114,0	27,5	141,4

Legenda

- $Q_{H,tr}$: energia scambiata per trasmissione
- $Q_{H,ve}$: energia scambiata per ventilazione
- Q_{int} : energia da apporti gratuiti interni
- $Q_{sol,w}$: energia da apporti solari interni (superfici trasparenti)
- γ : rapporto tra apporti interni e energia scambiata per trasmissione e ventilazione
- μ : fattore di utilizzazione degli apporti gratuiti
- $Q_{H,nd}$: fabbisogno energetico utile per il riscaldamento
- $Q_{C,nd}$: fabbisogno energetico utile per il raffrescamento
- $Q_{W,nd}$: fabbisogno energetico utile per l'acqua calda sanitaria
- Q'_H : fabbisogno energetico utile per il riscaldamento al netto dei recuperi
- $Q_{C,nd}$: fabbisogno energetico utile per il raffrescamento
- η_e : rendimento di emissione
- η_c : rendimento di regolazione
- η_d : rendimento di distribuzione
- η_{gn} : rendimento di generazione
- η_g : rendimento globale
- Q_p : fabbisogno di energia primaria

SEMINTERRATO- SPOGLIATOI DOGANE

Perdita di calore per trasmissione

Perdite di calore per trasmissione verso l'esterno

Strutture Esterne

Struttura	Esposizione	A [m²]	U [W/m²K]	H [W/K]
PARETE ESTERNA PIANO SEMINTERRATO	Sud-Ovest	2,040	1,503	3,066
Sottofinestra S1 120*60	Sud-Ovest	3,480	1,503	5,230
PARETE ESTERNA PIANO SEMINTERRATO	Nord-Est	1,975	1,503	2,968
Sottofinestra S1 120*60	Nord-Est	1,740	1,503	2,615
S1 120*60	Sud-Ovest	1,440	2,528	3,640
S1 120*60	Nord-Est	0,720	2,528	1,820
Totale		11,395		19,340

Ponte termico	Esposizione	l [m]	ψ [W/mK]	H [W/K]
SERRAMENTI 42	Sud-Ovest	7,200	0,235	1,692
SERRAMENTI 42	Nord-Est	3,600	0,235	0,846
SOLAIO 42	Nord-Est	3,700	0,791	2,928
SOLAIO 42 (metà)	Sud-Ovest	5,800	0,396	2,297
BASAMENTO (metà)	Sud-Ovest	5,800	0,200	1,160
BASAMENTO (metà)	Nord-Est	3,700	0,200	0,740
Totale				9,662

H _D	29,002
----------------	--------

Perdite di calore per trasmissione verso il terreno

Struttura	A [m²]	P [m]	S _w [m]	d _{is} [m]	λ _{is} [m]	D [m]	z [m]	U _w [W/m²K]	ε [m]	U _g [W/m²K]	H [W/K]
PARETE ESTERNA PIANO SEMINTERRATO	4,694	---	---	---	---	---	1,27	---	---	1,651	3,960
SOLAIO CONTROTERRA	15,671	17,580	0,42	---	---	---	---	---	---	---	12,427
PARETE ESTERNA PIANO SEMINTERRATO	7,366	---	---	---	---	---	1,27	---	---	1,651	6,214
SOLAIO CONTROTERRA	24,534	20,000	0,42	---	---	---	---	---	---	---	19,455
Totale	52,264										42,056

Ponte termico	l [m]	ψ [W/mK]	H [W/K]
BASAMENTO (metà)	3,700	0,200	0,740
BASAMENTO (metà) (metà)	4,240	0,125	0,530
BASAMENTO (metà) (metà)	3,700	0,125	0,463
BASAMENTO (metà) (metà)	4,240	0,125	0,530
BASAMENTO (metà)	5,800	0,200	1,160
BASAMENTO (metà)	4,230	0,200	0,846
BASAMENTO (metà)	5,800	0,200	1,160
Totale			5,429

H _G	52,264	47,484
----------------	--------	--------

Riscaldamento

Perdita di calore per trasmissione verso locali non riscaldati

Strutture verso il locale RIPOSTIGLIO 1

Struttura	A [m²]	U [W/m²K]	H [W/K]
43 PARETE INTERNA PIANO SEMINTERRATO	10,473	1,252	13,114
	10,473		13,114

Ponte termico	l [m]	ψ [W/mK]	H [W/K]
BASAMENTO (metà) (metà)	4,240	0,125	0,530
			0,530

Totale	13,644
b _{tr}	0,800
H _U RIPOSTIGLIO 1 [W/K]	10,915

Struttura	A [m²]	U [W/m²K]	H [W/K]
43 PARETE INTERNA PIANO SEMINTERRATO	23,455	1,252	29,369
	23,455		29,369

Ponte termico	l [m]	ψ [W/mK]	H [W/K]
BASAMENTO (metà)	5,800	0,200	1,160
BASAMENTO (metà) (metà)	3,700	0,125	0,463
			1,623

Totale	30,992
b_{tr}	0,800
H_U CORRIDOIO CENTRALE [W/K]	24,793

Struttura	A [m²]	U [W/m²K]	H [W/K]
43 PARETE INTERNA PIANO SEMINTERRATO	10,448	1,252	13,083
	10,448		13,083

Ponte termico	l [m]	ψ [W/mK]	H [W/K]
BASAMENTO (metà) (metà)	4,240	0,125	0,530
			0,530

Totale	13,613
b _{tr}	0,600
H _U VANO SCALE P.S1 [W/K]	8,168

Struttura	A [m²]	U [W/m²K]	H [W/K]
28 PARETE INTERNA PIANO SEMINTERRATO	10,448	1,635	17,086
	10,448		17,086

Ponte termico	l [m]	ψ [W/mK]	H [W/K]
BASAMENTO	4,230	0,400	1,692
			1,692

Totale	18,778
b _{tr}	0,800
H _U RIPOSTIGLIO ARCHIVISTA [W/K]	15,022

Struttura	A [m²]	U [W/m²K]	H [W/K]
30 PARETE INTERNA PIANO SEMINTERRATO	10,448	1,562	16,323
	10,448		16,323

Ponte termico	l [m]	ψ [W/mK]	H [W/K]
BASAMENTO (metà)	4,230	0,200	0,846
			0,846

Totale	17,169
b_{tr}	0,800
H_U ARCHIVIO 1 [W/K]	13,735

H _U [W/K]	72,634
----------------------	--------

[illegible]

Raffrescamento

Perdita di calore per trasmissione verso locali non riscaldati

Strutture verso il locale RIPOSTIGLIO 1

Struttura	A [m²]	U [W/m²K]	H [W/K]
43 PARETE INTERNA PIANO SEMINTERRATO	10,473	1,252	13,114
	10,473		13,114

Ponte termico	l [m]	ψ [W/mK]	H [W/K]
BASAMENTO (metà) (metà)	4,240	0,125	0,530
			0,530

Totale	13,644
b _{tr}	0,800
H _U RIPOSTIGLIO 1 [W/K]	10,915

Strutture verso il locale CORRIDOIO CANTRALE

Struttura	A [m²]	U [W/m²K]	H [W/K]
43 PARETE INTERNA PIANO SEMINTERRATO	23,455	1,252	29,369
	23,455		29,369

Ponte termico	l [m]	ψ [W/mK]	H [W/K]
BASAMENTO (metà)	5,800	0,200	1,160
BASAMENTO (metà) (metà)	3,700	0,125	0,463
			1,623

Totale	30,992
b _{tr}	0,800
H _U CORRIDOIO CANTRALE [W/K]	24,793

Strutture verso il locale VANO SCALE P.S1

Struttura	A [m²]	U [W/m²K]	H [W/K]
43 PARETE INTERNA PIANO SEMINTERRATO	10,448	1,252	13,083
	10,448		13,083

Ponte termico	l [m]	ψ [W/mK]	H [W/K]
BASAMENTO (metà) (metà)	4,240	0,125	0,530
			0,530

Totale	13,613
b _{tr}	0,600
H _U VANO SCALE P.S1 [W/K]	8,168

Strutture verso il locale RIPOSTIGLIO ARCHIVISTA

Struttura	A [m²]	U [W/m²K]	H [W/K]
28 PARETE INTERNA PIANO SEMINTERRATO	10,448	1,635	17,086
	10,448		17,086

Ponte termico	l [m]	ψ [W/mK]	H [W/K]
BASAMENTO	4,230	0,400	1,692
			1,692

Totale	18,778
b _{tr}	0,800
H _U RIPOSTIGLIO ARCHIVISTA [W/K]	15,022

Strutture verso il locale ARCHIVIO 1

Struttura	A [m²]	U [W/m²K]	H [W/K]
30 PARETE INTERNA PIANO SEMINTERRATO	10,448	1,562	16,323
	10,448		16,323

Ponte termico	l [m]	ψ [W/mK]	H [W/K]
BASAMENTO (metà)	4,230	0,200	0,846
			0,846

Totale	17,169
b _{tr}	0,800
H _U ARCHIVIO 1 [W/K]	13,735

H _U [W/K]	72,634
----------------------	--------

Mese	gg	θ _{int,set,C} [°C]	θ _e [°C]	Δθ [°C]	H _{tr,adj} [W/K]	Fr*Φ _r [W]	Q _{sol,op} [kWh]	Q _{C,tr} [kWh]
Totale								0,000

- Legenda**
A: area struttura
U: trasmittanza termica struttura
H: coefficiente di scambio termico
b_{tr}: fattore di correzione del locale
l: lunghezza ponte termico
ψ: trasmittanza termica lineica ponte termico
θ_{int,set,H}: temperatura interna di set-up nel periodo di riscaldamento
θ_{int,set,C}: temperatura interna di set-up nel periodo di raffreddamento
θ_e: temperatura esterna
T_a: temperatura locale adiacente
H_{tr,adj}: coefficiente di scambio termico per trasmissione
Fr*Φ_r: extra flusso termico dovuto alla radiazione infrarossa verso la volta celeste
Q_{H,tr}: energia scambiata nel periodo di riscaldamento
Q_{C,tr}: energia scambiata nel periodo di raffreddamento
P: perimetro pavimento esposto al terreno
S_w: spessore pareti perimetrali
d_{is}: spessore isolante
λ_{is}: conduttività isolante
D: larghezza isolamento di bordo
z: altezza pavimento dal terreno
U_w: trasmittanza pareti spazio areato
ε: area apertura di ventilazione
U_g: trasmittanza pavimento interrato

Perdita di calore per ventilazione

V [m³]	n [1/h]	q _{ve} [m³/h]	H [W/K]
99,305	8,00	794,443	156,240

Mese	gg	θ _{int,set,H} [°C]	θ _e [°C]	Δθ [°C]	H _{ve,adj} [W/K]	Q _{H,ve} [kWh]
Gennaio	31	20,0	7,1	12,9	156,240	1.498,348
Febbraio	28	20,0	7,4	12,6	156,240	1.321,848
Marzo	31	20,0	11,1	8,9	156,240	1.033,376
Aprile	15	20,0	13,7	6,3	156,240	356,320
Novembre	30	20,0	11,5	8,5	156,240	955,044
Dicembre	31	20,0	8,8	11,2	156,240	1.300,735
Totale						6.465,7

Legenda
V: volume netto locale
n: ricambi d'aria
q_{ve}: portata d'aria
H_{ve,adj}: coefficiente di scambio termico
θ_{int,set}: temperatura interna
θ_e: temperatura esterna
Q_{H,ve}: energia scambiata nel periodo di riscaldamento
Q_{C,ve}: energia scambiata nel periodo di raffrescamento

Apporti solari attraverso superfici trasparenti

Riscaldamento

S1 120*60 su PARETE ESTERNA PIANO SEMINTERRATO (esposizione Nord-Est)

Mese	gg	I_{sol} [W/m²]	ggi	F_{hor}	F_{fin}	F_{ov}	$F_{sh,gl}$	A_g [m²]	$A_{sol,w}$ [m²]	$Q_{sol,w,mn}$ [kWh]
Gennaio	31	19,1	0,661	1,000	1,000	1,000	1,000	0,387	0,256	3,632
Febbraio	28	33,8	0,672	1,000	1,000	1,000	1,000	0,387	0,260	5,909
Marzo	31	59,2	0,677	1,000	1,000	1,000	1,000	0,387	0,262	11,532
Aprile	15	89,1	0,676	1,000	1,000	1,000	1,000	0,387	0,262	8,392
Novembre	30	26,9	0,666	1,000	1,000	1,000	1,000	0,387	0,258	4,992
Dicembre	31	18,5	0,661	1,000	1,000	1,000	1,000	0,387	0,256	3,517
Totale										37,973

S1 120*60 su PARETE ESTERNA PIANO SEMINTERRATO (esposizione Sud-Ovest)

Mese	gg	I_{sol} [W/m²]	ggi	F_{hor}	F_{fin}	F_{ov}	$F_{sh,gl}$	A_g [m²]	$A_{sol,w}$ [m²]	$Q_{sol,w,mn}$ [kWh]
Gennaio	31	45,8	0,690	1,000	1,000	1,000	1,000	0,387	0,267	9,086
Febbraio	28	93,5	0,690	1,000	1,000	1,000	1,000	0,387	0,267	16,780
Marzo	31	117,7	0,675	1,000	1,000	1,000	1,000	0,387	0,261	22,889
Aprile	15	136,9	0,654	1,000	1,000	1,000	1,000	0,387	0,253	12,476
Novembre	30	87,0	0,693	1,000	1,000	1,000	1,000	0,387	0,268	16,785
Dicembre	31	63,4	0,692	1,000	1,000	1,000	1,000	0,387	0,268	12,616
Totale										90,632

S1 120*60 su PARETE ESTERNA PIANO SEMINTERRATO (esposizione Sud-Ovest)

Mese	gg	I_{sol} [W/m²]	ggi	F_{hor}	F_{fin}	F_{ov}	$F_{sh,gl}$	A_g [m²]	$A_{sol,w}$ [m²]	$Q_{sol,w,mn}$ [kWh]
Gennaio	31	45,8	0,690	1,000	1,000	1,000	1,000	0,387	0,267	9,086
Febbraio	28	93,5	0,690	1,000	1,000	1,000	1,000	0,387	0,267	16,780
Marzo	31	117,7	0,675	1,000	1,000	1,000	1,000	0,387	0,261	22,889
Aprile	15	136,9	0,654	1,000	1,000	1,000	1,000	0,387	0,253	12,476
Novembre	30	87,0	0,693	1,000	1,000	1,000	1,000	0,387	0,268	16,785
Dicembre	31	63,4	0,692	1,000	1,000	1,000	1,000	0,387	0,268	12,616
Totale										90,632

Riepilogo

Mese	$Q_{sol,w,mn}$ [kWh]	$Q_{sd,w}$ [kWh]	$Q_{sol,w}$ [kWh]
Gennaio	21,804	0,000	21,804
Febbraio	39,469	0,000	39,469
Marzo	57,310	0,000	57,310
Aprile	33,345	0,000	33,345
Novembre	38,561	0,000	38,561
Dicembre	28,749	0,000	28,749
Totale	219,237	0,000	219,237

Legenda

- ggi: trasmissione solare
- F_{hor} : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad ostruzioni
- F_{fin} : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad oggetti verticali
- F_{ov} : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad oggetti orizzontali
- $F_{sh,gl}$: fattore di riduzione dovuto a tendaggi
- A_g : area trasparente
- $A_{sol,w}$: area equivalente
- $Q_{sol,w,mn}$: apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente su componenti vetrati
- $Q_{sd,w}$: apporti serra diretti attraverso le partizioni trasparenti
- $Q_{sol,w}$: apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente su componenti vetrati comprensivi dei contributi serra

Apporti solari attraverso superfici opache

Riscaldamento

PARETE ESTERNA PIANO SEMINTERRATO (esposizione Nord-Est)

Mese	gg	I_{sol} [W/m ² gg]	F_{hor}	F_{fin}	F_{ov}	α_{sol}	A_c [m ²]	$U_{c,eq}$ [W/m ² K]	R_{se} [m ² K/W]	$A_{sol,op}$ [m ²]	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]
Gennaio	31	19,1	1,000	1,000	1,000	0,6	3,7	1,503	0,040	0,134	1,903
Febbraio	28	33,8	1,000	1,000	1,000	0,6	3,7	1,503	0,040	0,134	3,046
Marzo	31	59,2	1,000	1,000	1,000	0,6	3,7	1,503	0,040	0,134	5,899
Aprile	15	89,1	1,000	1,000	1,000	0,6	3,7	1,503	0,040	0,134	4,300
Novembre	30	26,9	1,000	1,000	1,000	0,6	3,7	1,503	0,040	0,134	2,594
Dicembre	31	18,5	1,000	1,000	1,000	0,6	3,7	1,503	0,040	0,134	1,842
Totale											19,585

PARETE ESTERNA PIANO SEMINTERRATO (esposizione Sud-Ovest)

Mese	gg	I_{sol} [W/m ² gg]	F_{hor}	F_{fin}	F_{ov}	α_{sol}	A_c [m ²]	$U_{c,eq}$ [W/m ² K]	R_{se} [m ² K/W]	$A_{sol,op}$ [m ²]	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]
Gennaio	31	45,8	1,000	1,000	1,000	0,6	5,5	1,503	0,040	0,199	6,779
Febbraio	28	93,5	1,000	1,000	1,000	0,6	5,5	1,503	0,040	0,199	12,512
Marzo	31	117,7	1,000	1,000	1,000	0,6	5,5	1,503	0,040	0,199	17,437
Aprile	15	136,9	1,000	1,000	1,000	0,6	5,5	1,503	0,040	0,199	9,809
Novembre	30	87,0	1,000	1,000	1,000	0,6	5,5	1,503	0,040	0,199	12,468
Dicembre	31	63,4	1,000	1,000	1,000	0,6	5,5	1,503	0,040	0,199	9,387
Totale											68,391

Riepilogo

Mese	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]	$Q_{sol,mn,u}$ [kWh]	$Q_{sd,op}$ [kWh]	Q_{si} [kWh]	$Q_{sol,op}$ [kWh]
Gennaio	8,682	0,000	0,000	0,000	8,682
Febbraio	15,558	0,000	0,000	0,000	15,558
Marzo	23,336	0,000	0,000	0,000	23,336
Aprile	14,110	0,000	0,000	0,000	14,110
Novembre	15,062	0,000	0,000	0,000	15,062
Dicembre	11,229	0,000	0,000	0,000	11,229
Totale	87,976	0,000	0,000	0,000	87,976

Legenda

- F_{hor} : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad ostruzioni
- F_{fin} : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad oggetti orizzontali
- F_{ov} : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad oggetti verticali
- α_{sol} : coefficiente di assorbimento della radiazione solare
- A_c : area della struttura
- $U_{c,eq}$: trasmittanza termica della struttura
- R_{se} : Resistenza superficiale esterna della struttura
- $A_{sol,op}$: area equivalente
- $Q_{sol,op,mn}$: apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente su componenti opachi
- $Q_{sol,mn,u}$: apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare negli ambienti non climatizzati adiacenti
- $Q_{sd,op}$: apporti serra diretti attraverso le partizioni opache
- Q_{si} : apporti serra indiretti attraverso le partizioni opache e trasparenti
- $Q_{sol,op}$: apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente su componenti opachi comprensivi degli apporti serra e degli apporti degli ambienti non climatizzati adiacenti

Fabbisogno energetico utile

Riscaldamento

Mese	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$Q_{H,ve}$ [kWh]	Q_{int} [kWh]	$Q_{sol,w}$ [kWh]	γ_H	$\eta_{H,gn}$	$Q_{H,nd}$ [kWh]
Gennaio	1.437,3	1.498,3	179,5	21,8	0,069	0,986	2.737,1
Febbraio	1.262,5	1.321,8	162,1	39,5	0,078	0,983	2.386,1
Marzo	981,4	1.033,4	179,5	57,3	0,118	0,969	1.785,3
Aprile	334,9	356,3	86,8	33,3	0,174	0,946	577,4
Novembre	914,5	955,0	173,7	38,6	0,114	0,971	1.663,5
Dicembre	1.245,9	1.300,7	179,5	28,7	0,082	0,982	2.342,2
Totale							11.491,6

Fabbisogno energia primaria per il riscaldamento della zona

Mese	$Q_{H,nd}$ [kWh]	Q'_{H} [kWh]	η_e [%]	η_c [%]	η_d [%]	η_{gn} [%]	η_g [%]	$Q_{p,nren,H}$ [kWh]	$Q_{pren,H}$ [kWh]	$Q_{ptot,H}$ [kWh]
Gennaio	2.737,1	2.737,1	94,0	98,0	100,0	372,9	179,0	1.528,9	2.553,0	4.081,9
Febbraio	2.386,1	2.386,1	94,0	98,0	100,0	391,4	222,2	1.073,7	2.296,0	3.369,6
Marzo	1.785,3	1.785,3	94,0	98,0	100,0	485,1	360,2	495,6	1.800,5	2.296,2
Aprile	577,4	577,4	94,0	98,0	100,0	576,4	---	0,0	625,5	625,5
Novembre	1.663,5	1.663,5	94,0	98,0	100,0	513,4	279,5	595,2	1.641,4	2.236,6
Dicembre	2.342,2	2.342,2	94,0	98,0	100,0	430,3	213,1	1.099,2	2.241,0	3.340,2
Totale	11.491,6	11.491,6	94,0	98,0	100,0	427,9	239,8	4.792,6	11.157,4	15.950,0

Legenda

- $Q_{H,tr}$: energia scambiata per trasmissione
- $Q_{H,ve}$: energia scambiata per ventilazione
- Q_{int} : energia da apporti gratuiti interni
- $Q_{sol,w}$: energia da apporti solari interni (superfici trasparenti)
- γ : rapporto tra apporti interni e energia scambiata per trasmissione e ventilazione
- μ : fattore di utilizzazione degli apporti gratuiti
- $Q_{H,nd}$: fabbisogno energetico utile per il riscaldamento
- $Q_{C,nd}$: fabbisogno energetico utile per il raffrescamento
- $Q_{W,nd}$: fabbisogno energetico utile per l'acqua calda sanitaria
- Q'_{H} : fabbisogno energetico utile per il riscaldamento al netto dei recuperi
- $Q_{C,nd}$: fabbisogno energetico utile per il raffrescamento
- η_e : rendimento di emissione
- η_c : rendimento di regolazione
- η_d : rendimento di distribuzione
- η_{gn} : rendimento di generazione
- η_g : rendimento globale
- Q_p : fabbisogno di energia primaria

SEMINTERRATO- SALA SERVER DOGANE

Perdita di calore per trasmissione

Perdite di calore per trasmissione verso l'esterno

Strutture Esterne

Struttura	Esposizione	A [m²]	U [W/m²K]	H [W/K]
PARETE ESTERNA PIANO SEMINTERRATO	Sud-Est	4,308	1,503	6,475
Sottofinestra S1 120*60	Sud-Ovest	1,740	1,503	2,615
PARETE ESTERNA PIANO SEMINTERRATO	Sud-Ovest	2,076	1,503	3,120
S1 120*60	Sud-Ovest	0,720	2,528	1,820
Totale		8,844		14,030

Ponte termico	Esposizione	l [m]	ψ [W/mK]	H [W/K]
SERRAMENTI 42	Sud-Ovest	3,600	0,235	0,846
ANGOLO SPORGENTE 42	Sud-Ovest	2,160	0,236	0,510
SOLAIO 42 (metà)	Sud-Est	3,590	0,396	1,422
SOLAIO 42 (metà)	Sud-Ovest	3,780	0,396	1,497
Totale				4,275

H _D	18,304
----------------	--------

Perdite di calore per trasmissione verso il terreno

Struttura	A [m²]	P [m]	S _w [m]	d _{is} [m]	λ _{is} [m]	D [m]	z [m]	U _w [W/m²K]	ε [m]	U _g [W/m²K]	H [W/K]
PARETE ESTERNA PIANO SEMINTERRATO	4,801	---	---	---	---	---	1,27	---	---	1,651	4,050
PARETE ESTERNA PIANO SEMINTERRATO	4,559	---	---	---	---	---	1,27	---	---	1,651	3,846
SOLAIO CONTROTERRA	13,570	15,000	0,42	---	---	---	---	---	---	---	10,761
Totale	22,930										18,657

Ponte termico	l [m]	ψ [W/mK]	H [W/K]
BASAMENTO (metà)	3,780	0,200	0,756
Totale			0,756

H _g	22,930	19,413
----------------	--------	--------

Riscaldamento

Perdita di calore per trasmissione verso locali non riscaldati

Strutture verso il locale STANZA ACCESSO

Struttura	A [m²]	U [W/m²K]	H [W/K]
16 PARETE INTERNA PIANO SEMINTERRATO	9,337	2,149	20,066
	9,337		20,066

Ponte termico	l [m]	ψ [W/mK]	H [W/K]
BASAMENTO (metà)	3,780	0,200	0,756
			0,756

Totale	20,822
b _{tr}	0,800
H _U STANZA ACCESSO [W/K]	16,658

Strutture verso il locale RIPOSTIGLIO ARCHIVISTA

Struttura	A [m²]	U [W/m²K]	H [W/K]
43 PARETE INTERNA PIANO SEMINTERRATO	8,867	1,252	11,103
	8,867		11,103

Ponte termico	l [m]	ψ [W/mK]	H [W/K]
BASAMENTO	3,590	0,400	1,436
			1,436

Totale	12,539
b _{tr}	0,800

H _U [W/K]	26,689
----------------------	--------

Raffrescamento

Strutture verso il locale STANZA ACCESSO

Ponte termico	l [m]	ψ [W/mK]	H [W/K]
BASAMENTO (metà)	3,780	0,200	0,756
			0,756

Strutture verso il locale RIPOSTIGLIO ARCHIVISTA

Ponte termico	l [m]	ψ [W/mK]	H [W/K]
BASAMENTO	3,590	0,400	1,436
			1,436

H_U [W/K]	26,689
-------------	--------

Mese	gg	$\theta_{\text{int,set,C}} [^{\circ}\text{C}]$	$\theta_e [^{\circ}\text{C}]$	$\Delta\theta [^{\circ}\text{C}]$	$H_{\text{tr,adj}} [\text{W/K}]$	$\text{Fr}^*\Phi_r [\text{W}]$	$Q_{\text{sol,op}} [\text{kWh}]$	$Q_{\text{C,tr}} [\text{kWh}]$
Agosto	24	26,0	24,5	1,5	64,407	21,784	26,150	40,320
Totale								40,320

Legenda

A: area struttura

U: trasmittanza termica struttura

H: coefficiente di scambio termico

b_{tr} : fattore di correzione del locale

l: lunghezza ponte termico

ψ : trasmittanza termica lineica ponte termico

$\theta_{int,set,H}$: temperatura interna di set-up nel periodo di riscaldamento

$\theta_{int,set,C}$: temperatura interna di set-up nel periodo di raffrescamento

θ_e : temperatura esterna

T_a : temperatura locale adiacente

$H_{tr,adj}$: coefficiente di scambio termico per trasmissione

$Fr \cdot \Phi_r$: extra flusso termico dovuto alla radiazione infrarossa verso la volta celeste

$Q_{H,tr}$: energia scambiata nel periodo di riscaldamento

$Q_{C,tr}$: energia scambiata nel periodo di raffrescamento

P: perimetro pavimento esposto al terreno

S_w : spessore pareti perimetrali

d_{is} : spessore isolante

λ_{is} : conduttività isolante

D: larghezza isolamento di bordo

z: altezza pavimento dal terreno

U_w : trasmittanza pareti spazio areato

ε : area apertura di ventilazione

U_g : trasmittanza pavimento interrato

Perdita di calore per ventilazione

V [m³]	n [1/h]	q _{ve} [m³/h]	H [W/K]
33,518	0,82	27,410	5,391

Mese	gg	θ _{int,set,H} [°C]	θ _e [°C]	Δθ [°C]	H _{ve,adj} [W/K]	Q _{H,ve} [kWh]
Gennaio	31	20,0	7,1	12,9	5,391	51,696
Febbraio	28	20,0	7,4	12,6	5,391	45,606
Marzo	31	20,0	11,1	8,9	5,391	35,653
Aprile	15	20,0	13,7	6,3	5,391	12,294
Novembre	30	20,0	11,5	8,5	5,391	32,951
Dicembre	31	20,0	8,8	11,2	5,391	44,878
Totale						223,1

Mese	gg	θ _{int,set,C} [°C]	θ _e [°C]	Δθ [°C]	H _{ve,adj} [W/K]	Q _{C,ve} [kWh]
Agosto	24	26,0	24,5	1,5	5,391	4,513
Totale						4,513

Legenda
V: volume netto locale
n: ricambi d'aria
q_{ve}: portata d'aria
H_{ve,adj}: coefficiente di scambio termico
θ_{int,set}: temperatura interna
θ_e: temperatura esterna
Q_{H,ve}: energia scambiata nel periodo di riscaldamento
Q_{C,ve}: energia scambiata nel periodo di raffrescamento

Apporti solari attraverso superfici trasparenti

Riscaldamento

S1 120*60 su PARETE ESTERNA PIANO SEMINTERRATO (esposizione Sud-Ovest)

Mese	gg	I_{sol} [W/m²]	ggi	F_{hor}	F_{fin}	F_{ov}	$F_{sh,gl}$	A_g [m²]	$A_{sol,w}$ [m²]	$Q_{sol,w,mn}$ [kWh]
Gennaio	31	45,8	0,690	1,000	1,000	1,000	1,000	0,387	0,267	9,086
Febbraio	28	93,5	0,690	1,000	1,000	1,000	1,000	0,387	0,267	16,780
Marzo	31	117,7	0,675	1,000	1,000	1,000	1,000	0,387	0,261	22,889
Aprile	15	136,9	0,654	1,000	1,000	1,000	1,000	0,387	0,253	12,476
Novembre	30	87,0	0,693	1,000	1,000	1,000	1,000	0,387	0,268	16,785
Dicembre	31	63,4	0,692	1,000	1,000	1,000	1,000	0,387	0,268	12,616
Totale										90,632

Riepilogo

Mese	$Q_{sol,w,mn}$ [kWh]	$Q_{sd,w}$ [kWh]	$Q_{sol,w}$ [kWh]
Gennaio	9,086	0,000	9,086
Febbraio	16,780	0,000	16,780
Marzo	22,889	0,000	22,889
Aprile	12,476	0,000	12,476
Novembre	16,785	0,000	16,785
Dicembre	12,616	0,000	12,616
Totale	90,632	0,000	90,632

Raffrescamento

S1 120*60 su PARETE ESTERNA PIANO SEMINTERRATO (esposizione Sud-Ovest)

Mese	gg	I_{sol} [W/m²]	ggi	F_{hor}	F_{fin}	F_{ov}	$F_{sh,gl}$	A_g [m²]	$A_{sol,w}$ [m²]	$Q_{sol,w}$ [kWh]
Agosto	24	154,9	0,642	1,000	1,000	1,000	1,000	0,387	0,248	22,172
Totale										22,172

Riepilogo

Mese	$Q_{sol,w}$ [kWh]
Agosto	22,172
Totale	22,172

Legenda

- ggi: trasmissione solare
- F_{hor} : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad ostruzioni
- F_{fin} : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad oggetti verticali
- F_{ov} : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad oggetti orizzontali
- $F_{sh,gl}$: fattore di riduzione dovuto a tendaggi
- A_g : area trasparente
- $A_{sol,w}$: area equivalente
- $Q_{sol,w,mn}$: apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente su componenti vetrati
- $Q_{sd,w}$: apporti serra diretti attraverso le partizioni trasparenti
- $Q_{sol,w}$: apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente su componenti vetrati comprensivi dei contributi serra

Apporti solari attraverso superfici opache

Riscaldamento

PARETE ESTERNA PIANO SEMINTERRATO (esposizione Sud-Ovest)

Mese	gg	I_{sol} [W/m²gg]	F_{hor}	F_{fin}	F_{ov}	α_{sol}	A_c [m²]	$U_{c,eq}$ [W/m²K]	R_{se} [m²K/W]	$A_{sol,op}$ [m²]	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]
Gennaio	31	45,8	1,000	1,000	1,000	0,6	3,8	1,503	0,040	0,138	4,686
Febbraio	28	93,5	1,000	1,000	1,000	0,6	3,8	1,503	0,040	0,138	8,650
Marzo	31	117,7	1,000	1,000	1,000	0,6	3,8	1,503	0,040	0,138	12,054
Aprile	15	136,9	1,000	1,000	1,000	0,6	3,8	1,503	0,040	0,138	6,781
Novembre	30	87,0	1,000	1,000	1,000	0,6	3,8	1,503	0,040	0,138	8,619
Dicembre	31	63,4	1,000	1,000	1,000	0,6	3,8	1,503	0,040	0,138	6,489
Totale											47,279

PARETE ESTERNA PIANO SEMINTERRATO (esposizione Sud-Est)

Mese	gg	I_{sol} [W/m²gg]	F_{hor}	F_{fin}	F_{ov}	α_{sol}	A_c [m²]	$U_{c,eq}$ [W/m²K]	R_{se} [m²K/W]	$A_{sol,op}$ [m²]	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]
Gennaio	31	45,8	1,000	1,000	1,000	0,6	4,3	1,503	0,040	0,155	5,290
Febbraio	28	93,5	1,000	1,000	1,000	0,6	4,3	1,503	0,040	0,155	9,765
Marzo	31	117,7	1,000	1,000	1,000	0,6	4,3	1,503	0,040	0,155	13,608
Aprile	15	136,9	1,000	1,000	1,000	0,6	4,3	1,503	0,040	0,155	7,656
Novembre	30	87,0	1,000	1,000	1,000	0,6	4,3	1,503	0,040	0,155	9,730
Dicembre	31	63,4	1,000	1,000	1,000	0,6	4,3	1,503	0,040	0,155	7,326
Totale											53,375

Riepilogo

Mese	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]	$Q_{sol,mn,u}$ [kWh]	$Q_{sd,op}$ [kWh]	Q_{si} [kWh]	$Q_{sol,op}$ [kWh]
Gennaio	9,976	0,000	0,000	0,000	9,976
Febbraio	18,414	0,000	0,000	0,000	18,414
Marzo	25,662	0,000	0,000	0,000	25,662
Aprile	14,437	0,000	0,000	0,000	14,437
Novembre	18,350	0,000	0,000	0,000	18,350
Dicembre	13,815	0,000	0,000	0,000	13,815
Totale	100,654	0,000	0,000	0,000	100,654

Raffrescamento

PARETE ESTERNA PIANO SEMINTERRATO (esposizione Sud-Ovest)

Mese	gg	I_{sol} [W/m²gg]	F_{hor}	F_{fin}	F_{ov}	α_{sol}	A_c [m²]	$U_{c,eq}$ [W/m²K]	R_{se} [m²K/W]	$A_{sol,op}$ [m²]	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]
Agosto	24	154,9	1,000	1,000	1,000	0,6	3,8	1,503	0,040	0,138	12,283
Totale											12,283

PARETE ESTERNA PIANO SEMINTERRATO (esposizione Sud-Est)

Mese	gg	I_{sol} [W/m²gg]	F_{hor}	F_{fin}	F_{ov}	α_{sol}	A_c [m²]	$U_{c,eq}$ [W/m²K]	R_{se} [m²K/W]	$A_{sol,op}$ [m²]	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]
Agosto	24	154,9	1,000	1,000	1,000	0,6	4,3	1,503	0,040	0,155	13,867
Totale											13,867

Riepilogo

Mese	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]	$Q_{sol,mn,u}$ [kWh]	$Q_{sol,op}$ [kWh]
Agosto	26,150	0,000	26,150
Totale	26,150	0,000	26,150

Legenda

F_{hor} : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad ostruzioni

F_{fin} : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad oggetti orizzontali

F_{ov} : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad oggetti verticali

α_{sol} : coefficiente di assorbimento della radiazione solare

A_c : area della struttura

$U_{c,eq}$: trasmittanza termica della struttura

R_{se} : Resistenza superficiale esterna della struttura

$A_{sol,op}$: area equivalente

$Q_{sol,op,mn}$: apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente su componenti opachi

$Q_{sol,mn,u}$: apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare negli ambienti non climatizzati adiacenti

$Q_{sd,op}$: apporti serra diretti attraverso le partizioni opache

Q_{si} : apporti serra indiretti attraverso le partizioni opache e trasparenti

$Q_{sol,op}$: apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente su componenti opachi comprensivi degli apporti serra e degli apporti degli ambienti non climatizzati adiacenti

Fabbisogno energetico utile

Riscaldamento

Mese	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$Q_{H,ve}$ [kWh]	Q_{int} [kWh]	$Q_{sol,w}$ [kWh]	γ_H	$\eta_{H,gn}$	$Q_{H,nd}$ [kWh]
Gennaio	619,3	51,7	60,6	9,1	0,104	0,989	602,1
Febbraio	538,5	45,6	54,7	16,8	0,122	0,985	513,7
Marzo	413,9	35,7	60,6	22,9	0,186	0,969	368,6
Aprile	139,0	12,3	29,3	12,5	0,276	0,940	112,0
Novembre	388,6	33,0	58,6	16,8	0,179	0,971	348,3
Dicembre	533,9	44,9	60,6	12,6	0,126	0,985	506,7
Totale							2.451,3

Raffrescamento

Mese	$Q_{C,tr}$ [kWh]	$Q_{C,ve}$ [kWh]	Q_{int} [kWh]	$Q_{sol,w}$ [kWh]	γ_C	$\eta_{C,ls}$	$Q_{C,nd}$ [kWh]
Agosto	40,3	4,5	46,9	22,2	1,541	0,990	24,7
Totale							24,7

Fabbisogno energia primaria per il riscaldamento della zona

Mese	$Q_{H,nd}$ [kWh]	Q'_{H} [kWh]	η_e [%]	η_c [%]	η_d [%]	η_{gn} [%]	η_g [%]	$Q_{p,ren,H}$ [kWh]	$Q_{pre,H}$ [kWh]	$Q_{ptot,H}$ [kWh]
Gennaio	602,1	602,1	100,0	100,0	81,0	95,0	73,3	821,6	0,0	821,6
Febbraio	513,7	513,7	100,0	100,0	81,0	95,0	73,3	700,9	0,0	700,9
Marzo	368,6	368,6	100,0	100,0	81,0	95,0	73,3	503,0	0,0	503,0
Aprile	112,0	112,0	100,0	100,0	81,0	95,0	73,3	152,8	0,0	152,8
Novembre	348,3	348,3	100,0	100,0	81,0	95,0	73,3	475,2	0,0	475,2
Dicembre	506,7	506,7	100,0	100,0	81,0	95,0	73,3	691,4	0,0	691,4
Totale	2.451,3	2.451,3	100,0	100,0	81,0	95,0	73,3	3.344,9	0,0	3.344,9

Fabbisogno energia primaria per il raffrescamento della zona

Mese	$Q_{C,nd}$ [kWh]	η_e [%]	η_c [%]	η_d [%]	η_{gn} [%]	η_g [%]	$Q_{p,ren,C}$ [kWh]	$Q_{pre,C}$ [kWh]	$Q_{ptot,C}$ [kWh]
Agosto	24,7	97,0	98,0	100,0	114,4	165,3	14,9	18,6	33,6
Totale	24,7	97,0	98,0	100,0	114,4	165,3	14,9	18,6	33,6

Legenda

- $Q_{H,tr}$: energia scambiata per trasmissione
- $Q_{H,ve}$: energia scambiata per ventilazione
- Q_{int} : energia da apporti gratuiti interni
- $Q_{sol,w}$: energia da apporti solari interni (superfici trasparenti)
- γ : rapporto tra apporti interni e energia scambiata per trasmissione e ventilazione
- μ : fattore di utilizzazione degli apporti gratuiti
- $Q_{H,nd}$: fabbisogno energetico utile per il riscaldamento
- $Q_{C,nd}$: fabbisogno energetico utile per il raffrescamento
- $Q_{W,nd}$: fabbisogno energetico utile per l'acqua calda sanitaria
- Q'_H : fabbisogno energetico utile per il riscaldamento al netto dei recuperi
- $Q_{C,nd}$: fabbisogno energetico utile per il raffrescamento
- η_e : rendimento di emissione
- η_c : rendimento di regolazione
- η_d : rendimento di distribuzione
- η_{gn} : rendimento di generazione
- η_g : rendimento globale
- Q_p : fabbisogno di energia primaria

T-RIALZATO-UFFICIO 4

Perdite di calore per trasmissione verso l'esterno

Struttura	Esposizione	A [m²]	U [W/m²K]	H [W/K]
PARETE ESTERNA PIANO RIALZATO	Nord-Est	16,206	1,459	23,645
PARETE ESTERNA PIANO RIALZATO	Nord-Ovest	8,952	1,459	13,062
Sottofinestra T 120*161	Nord-Est	1,680	1,861	3,127
Cassonetto T 120*161	Nord-Est	0,720	6,000	4,320
Sottofinestra T 120*161	Nord-Ovest	0,840	1,861	1,564
Cassonetto T 120*161	Nord-Ovest	0,360	6,000	2,160
T 120*161	Nord-Est	3,864	2,502	9,668
T 120*161	Nord-Ovest	1,932	2,502	4,834
Totale		34,554		62,381

Ponte termico	Esposizione	l [m]	ψ [W/mK]	H [W/K]
SERRAMENTI 42	Nord-Est	11,240	0,235	2,641
SERRAMENTI 42	Nord-Ovest	5,620	0,235	1,321
ANGOLO SPORGENTE 42	Nord-Est	3,000	0,236	0,709
SOLAIO 42	Nord-Est	7,880	0,791	6,235
SOLAIO 42	Nord-Ovest	4,250	0,791	3,363
Totale				14,268

H _D	76.649
----------------	--------

Perdita di calore per trasmissione verso locali non riscaldati

Struttura	A [m²]	U [W/m²K]	H [W/K]
SOLAIO PIANO RIALZATO	33,411	0,944	31,551
	33,411		31,551

Totale	31,551
b_{tr}	0,800
H _U ARCHIVIO [W/K]	25,241

H_U [W/K]	25,241
-------------	--------

[illegible]

Raffrescamento

Perdita di calore per trasmissione verso locali non riscaldati

Strutture verso il locale ARCHIVIO

Struttura	A [m²]	U [W/m²K]	H [W/K]
SOLAIO PIANO RIALZATO	33,411	0,944	31,551
	33,411		31,551
Totale			31,551
b _{tr}			0,800
H _U ARCHIVIO [W/K]			25,241
H _U [W/K]			25,241

Mese	gg	θ _{int,set,C} [°C]	θ _e [°C]	Δθ [°C]	H _{tr,adj} [W/K]	Fr*Φ _r [W]	Q _{sol,op} [kWh]	Q _{C,tr} [kWh]
Maggio	9	26,0	20,6	5,4	101,890	90,524	35,445	102,373
Giugno	30	26,0	22,7	3,3	101,890	92,919	126,431	181,813
Luglio	31	26,0	26,2	-0,2	101,890	105,200	132,500	-70,166
Agosto	31	26,0	24,8	1,2	101,890	96,152	100,868	60,863
Settembre	9	26,0	22,3	3,7	101,890	80,724	22,948	75,836
Totale								350,718

Legenda

- A: area struttura
- U: trasmittanza termica struttura
- H: coefficiente di scambio termico
- b_{tr}: fattore di correzione del locale
- l: lunghezza ponte termico
- ψ: trasmittanza termica lineica ponte termico
- θ_{int,set,H}: temperatura interna di set-up nel periodo di riscaldamento
- θ_{int,set,C}: temperatura interna di set-up nel periodo di raffrescamento
- θ_e: temperatura esterna
- T_a: temperatura locale adiacente
- H_{tr,adj}: coefficiente di scambio termico per trasmissione
- Fr*Φ_r: extra flusso termico dovuto alla radiazione infrarossa verso la volta celeste
- Q_{H,tr}: energia scambiata nel periodo di riscaldamento
- Q_{C,tr}: energia scambiata nel periodo di raffrescamento
- P: perimetro pavimento esposto al terreno
- S_w: spessore pareti perimetrali
- d_{is}: spessore isolante
- λ_{is}: conduttività isolante
- D: larghezza isolamento di bordo
- z: altezza pavimento dal terreno
- U_w: trasmittanza pareti spazio areato
- ε: area apertura di ventilazione
- U_g: trasmittanza pavimento interrato

Perdita di calore per ventilazione

V [m³]	n [1/h]	q _{ve} [m³/h]	H [W/K]
95,271	0,85	80,608	15,853

Mese	gg	θ _{int,set,H} [°C]	θ _e [°C]	Δθ [°C]	H _{ve,adj} [W/K]	Q _{H,ve} [kWh]
Gennaio	31	20,0	7,1	12,9	15,853	152,030
Febbraio	28	20,0	7,4	12,6	15,853	134,121
Marzo	31	20,0	11,1	8,9	15,853	104,851
Aprile	15	20,0	13,7	6,3	15,853	36,154
Novembre	30	20,0	11,5	8,5	15,853	96,903
Dicembre	31	20,0	8,8	11,2	15,853	131,979
Totale						656,0

Mese	gg	θ _{int,set,C} [°C]	θ _e [°C]	Δθ [°C]	H _{ve,adj} [W/K]	Q _{C,ve} [kWh]
Maggio	9	26,0	20,6	5,4	15,853	18,401
Giugno	30	26,0	22,7	3,3	15,853	37,550
Luglio	31	26,0	26,2	-0,2	15,853	-2,479
Agosto	31	26,0	24,8	1,2	15,853	14,033
Settembre	9	26,0	22,3	3,7	15,853	12,657
Totale						80,161

Legenda

V: volume netto locale

n: ricambi d'aria

q_{ve}: portata d'ariaH_{ve,adj}: coefficiente di scambio termicoθ_{int,set}: temperatura internaθ_e: temperatura esternaQ_{H,ve}: energia scambiata nel periodo di riscaldamentoQ_{C,ve}: energia scambiata nel periodo di raffrescamento

Riscaldamento

[illegible][illegible][illegible]

Mese	$Q_{sol,w,mn}$ [kWh]	$Q_{sd,w}$ [kWh]	$Q_{sol,w}$ [kWh]
Gennaio	35,924	0,000	35,924
Febbraio	58,448	0,000	58,448
Marzo	114,064	0,000	114,064
Aprile	83,008	0,000	83,008
Novembre	49,379	0,000	49,379
Dicembre	34,786	0,000	34,786
Totale	375.610	0.000	375.610

Raffrescamento

[illegible]

T 120*161 su PARETE ESTERNA PIANO RIALZATO (esposizione Nord-Est)

Mese	gg	I _{sol} [W/m²]	ggi	F _{hor}	F _{fin}	F _{ov}	F _{sh,gl}	A _g [m²]	A _{sol,w} [m²]	Q _{sol,w} [kWh]
Maggio	9	142,8	0,664	1,000	1,000	1,000	1,000	1,276	0,847	26,125
Giugno	30	152,8	0,655	1,000	1,000	1,000	1,000	1,276	0,835	91,925
Luglio	31	155,0	0,655	1,000	1,000	1,000	1,000	1,276	0,835	96,337
Agosto	31	118,0	0,669	1,000	1,000	1,000	1,000	1,276	0,854	74,977
Settembre	9	92,5	0,677	1,000	1,000	1,000	1,000	1,276	0,864	17,259
Totale										306,623

T 120*161 su PARETE ESTERNA PIANO RIALZATO (esposizione Nord-Est)

Mese	gg	I _{sol} [W/m²]	ggi	F _{hor}	F _{fin}	F _{ov}	F _{sh,gl}	A _g [m²]	A _{sol,w} [m²]	Q _{sol,w} [kWh]
Maggio	9	142,8	0,664	1,000	1,000	1,000	1,000	1,276	0,847	26,125
Giugno	30	152,8	0,655	1,000	1,000	1,000	1,000	1,276	0,835	91,925
Luglio	31	155,0	0,655	1,000	1,000	1,000	1,000	1,276	0,835	96,337
Agosto	31	118,0	0,669	1,000	1,000	1,000	1,000	1,276	0,854	74,977
Settembre	9	92,5	0,677	1,000	1,000	1,000	1,000	1,276	0,864	17,259
Totale										306,623

Riepilogo

Mese	Q _{sol,w} [kWh]
Maggio	78,376
Giugno	275,774
Luglio	289,012
Agosto	224,931
Settembre	51,776
Totale	919,868

Legenda

- ggi: trasmissione solare
- F_{hor}: fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad ostruzioni
- F_{fin}: fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad aggetti verticali
- F_{ov}: fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad aggetti orizzontali
- F_{sh,gl}: fattore di riduzione dovuto a tendaggi
- A_g: area trasparente
- A_{sol,w}: area equivalente
- Q_{sol,w,mn}: apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente su componenti vetrati
- Q_{sd,w}: apporti serra diretti attraverso le partizioni trasparenti
- Q_{sol,w}: apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente su componenti vetrati comprensivi dei contributi serra

Apporti solari attraverso superfici opache

Riscaldamento

PARETE ESTERNA PIANO RIALZATO (esposizione Nord-Ovest)

[illegible]

*Sottofinestra T 120*161 (esposizione Nord-Ovest)*

[illegible]

*Cassonetto T 120*161 (esposizione Nord-Ovest)*

[illegible]

PARETE ESTERNA PIANO RIALZATO (esposizione Nord-Est)

[illegible]

Sottofinestra T 120*161 (esposizione Nord-Est)

Mese	gg	I_{sol} [W/m²gg]	F_{hor}	F_{fin}	F_{ov}	α_{sol}	A_c [m²]	$U_{c,eq}$ [W/m²K]	R_{se} [m²K/W]	$A_{sol,op}$ [m²]	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]
Gennaio	31	19,1	1,000	1,000	1,000	0,6	1,7	1,861	0,040	0,075	1,066
Febbraio	28	33,8	1,000	1,000	1,000	0,6	1,7	1,861	0,040	0,075	1,706
Marzo	31	59,2	1,000	1,000	1,000	0,6	1,7	1,861	0,040	0,075	3,304
Aprile	15	89,1	1,000	1,000	1,000	0,6	1,7	1,861	0,040	0,075	2,408
Novembre	30	26,9	1,000	1,000	1,000	0,6	1,7	1,861	0,040	0,075	1,453
Dicembre	31	18,5	1,000	1,000	1,000	0,6	1,7	1,861	0,040	0,075	1,032
Totale											10,969

Cassonetto T 120*161 (esposizione Nord-Est)

Mese	gg	I_{sol} [W/m²gg]	F_{hor}	F_{fin}	F_{ov}	α_{sol}	A_c [m²]	$U_{c,eq}$ [W/m²K]	R_{se} [m²K/W]	$A_{sol,op}$ [m²]	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]
Gennaio	31	19,1	1,000	1,000	1,000	0,6	0,7	6,000	0,040	0,104	1,473
Febbraio	28	33,8	1,000	1,000	1,000	0,6	0,7	6,000	0,040	0,104	2,357
Marzo	31	59,2	1,000	1,000	1,000	0,6	0,7	6,000	0,040	0,104	4,564
Aprile	15	89,1	1,000	1,000	1,000	0,6	0,7	6,000	0,040	0,104	3,327
Novembre	30	26,9	1,000	1,000	1,000	0,6	0,7	6,000	0,040	0,104	2,007
Dicembre	31	18,5	1,000	1,000	1,000	0,6	0,7	6,000	0,040	0,104	1,425
Totale											15,153

Riepilogo

Mese	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]	$Q_{sol,mn,u}$ [kWh]	$Q_{sd,op}$ [kWh]	Q_{si} [kWh]	$Q_{sol,op}$ [kWh]
Gennaio	16,320	0,000	0,000	0,000	16,320
Febbraio	26,123	0,000	0,000	0,000	26,123
Marzo	50,584	0,000	0,000	0,000	50,584
Aprile	36,873	0,000	0,000	0,000	36,873
Novembre	22,243	0,000	0,000	0,000	22,243
Dicembre	15,794	0,000	0,000	0,000	15,794
Totale	167,938	0,000	0,000	0,000	167,938

Raffrescamento

PARETE ESTERNA PIANO RIALZATO (esposizione Nord-Ovest)

Mese	gg	I_{sol} [W/m²gg]	F_{hor}	F_{fin}	F_{ov}	α_{sol}	A_c [m²]	$U_{c,eq}$ [W/m²K]	R_{se} [m²K/W]	$A_{sol,op}$ [m²]	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]
Maggio	9	142,8	1,000	1,000	1,000	0,6	9,0	1,459	0,040	0,313	9,670
Giugno	30	152,8	1,000	1,000	1,000	0,6	9,0	1,459	0,040	0,313	34,492
Luglio	31	155,0	1,000	1,000	1,000	0,6	9,0	1,459	0,040	0,313	36,148
Agosto	31	118,0	1,000	1,000	1,000	0,6	9,0	1,459	0,040	0,313	27,518
Settembre	9	92,5	1,000	1,000	1,000	0,6	9,0	1,459	0,040	0,313	6,261
Totale											114,088

Sottofinestra T 120*161 (esposizione Nord-Ovest)

Mese	gg	I_{sol} [W/m²gg]	F_{hor}	F_{fin}	F_{ov}	α_{sol}	A_c [m²]	$U_{c,eq}$ [W/m²K]	R_{se} [m²K/W]	$A_{sol,op}$ [m²]	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]
Maggio	9	142,8	1,000	1,000	1,000	0,6	0,8	1,861	0,040	0,038	1,158
Giugno	30	152,8	1,000	1,000	1,000	0,6	0,8	1,861	0,040	0,038	4,129
Luglio	31	155,0	1,000	1,000	1,000	0,6	0,8	1,861	0,040	0,038	4,327
Agosto	31	118,0	1,000	1,000	1,000	0,6	0,8	1,861	0,040	0,038	3,294
Settembre	9	92,5	1,000	1,000	1,000	0,6	0,8	1,861	0,040	0,038	0,749
Totale											13,658

Cassonetto T 120*161 (esposizione Nord-Ovest)

Mese	gg	I_{sol}	F_{hor}	F_{fin}	F_{ov}	α_{sol}	A_c [m²]	$U_{c,eq}$	R_{se}	$A_{sol,op}$	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]
------	----	-----------	-----------	-----------	----------	----------------	------------	------------	----------	--------------	-----------------------

		[W/m²gg]						[W/m²K]	[m²K/W]	[m²]	
Maggio	9	142,8	1,000	1,000	1,000	0,6	0,4	6,000	0,040	0,052	1,599
Giugno	30	152,8	1,000	1,000	1,000	0,6	0,4	6,000	0,040	0,052	5,704
Luglio	31	155,0	1,000	1,000	1,000	0,6	0,4	6,000	0,040	0,052	5,978
Agosto	31	118,0	1,000	1,000	1,000	0,6	0,4	6,000	0,040	0,052	4,551
Settembre	9	92,5	1,000	1,000	1,000	0,6	0,4	6,000	0,040	0,052	1,035
Totale											18,867

PARETE ESTERNA PIANO RIALZATO (esposizione Nord-Est)

Mese	gg	I_{sol} [W/m²gg]	F_{hor}	F_{fin}	F_{ov}	α_{sol}	A_c [m²]	$U_{c,eq}$ [W/m²K]	R_{se} [m²K/W]	$A_{sol,op}$ [m²]	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]
Maggio	9	142,8	1,000	1,000	1,000	0,6	16,2	1,459	0,040	0,567	17,505
Giugno	30	152,8	1,000	1,000	1,000	0,6	16,2	1,459	0,040	0,567	62,440
Luglio	31	155,0	1,000	1,000	1,000	0,6	16,2	1,459	0,040	0,567	65,438
Agosto	31	118,0	1,000	1,000	1,000	0,6	16,2	1,459	0,040	0,567	49,816
Settembre	9	92,5	1,000	1,000	1,000	0,6	16,2	1,459	0,040	0,567	11,334
Totale											206,532

Sottofinestra T 120*161 (esposizione Nord-Est)

Mese	gg	I_{sol} [W/m²gg]	F_{hor}	F_{fin}	F_{ov}	α_{sol}	A_c [m²]	$U_{c,eq}$ [W/m²K]	R_{se} [m²K/W]	$A_{sol,op}$ [m²]	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]
Maggio	9	142,8	1,000	1,000	1,000	0,6	1,7	1,861	0,040	0,075	2,315
Giugno	30	152,8	1,000	1,000	1,000	0,6	1,7	1,861	0,040	0,075	8,258
Luglio	31	155,0	1,000	1,000	1,000	0,6	1,7	1,861	0,040	0,075	8,654
Agosto	31	118,0	1,000	1,000	1,000	0,6	1,7	1,861	0,040	0,075	6,588
Settembre	9	92,5	1,000	1,000	1,000	0,6	1,7	1,861	0,040	0,075	1,499
Totale											27,315

Cassonetto T 120*161 (esposizione Nord-Est)

Mese	gg	I_{sol} [W/m²gg]	F_{hor}	F_{fin}	F_{ov}	α_{sol}	A_c [m²]	$U_{c,eq}$ [W/m²K]	R_{se} [m²K/W]	$A_{sol,op}$ [m²]	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]
Maggio	9	142,8	1,000	1,000	1,000	0,6	0,7	6,000	0,040	0,104	3,198
Giugno	30	152,8	1,000	1,000	1,000	0,6	0,7	6,000	0,040	0,104	11,408
Luglio	31	155,0	1,000	1,000	1,000	0,6	0,7	6,000	0,040	0,104	11,955
Agosto	31	118,0	1,000	1,000	1,000	0,6	0,7	6,000	0,040	0,104	9,101
Settembre	9	92,5	1,000	1,000	1,000	0,6	0,7	6,000	0,040	0,104	2,071
Totale											37,733

Riepilogo

Mese	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]	$Q_{sol,mn,u}$ [kWh]	$Q_{sol,op}$ [kWh]
Maggio	35,445	0,000	35,445
Giugno	126,431	0,000	126,431
Luglio	132,500	0,000	132,500
Agosto	100,868	0,000	100,868
Settembre	22,948	0,000	22,948
Totale	418,193	0,000	418,193

Legenda

F_{hor} : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad ostruzioni

F_{fin} : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad oggetti orizzontali

F_{ov} : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad oggetti verticali

α_{sol} : coefficiente di assorbimento della radiazione solare

A_c : area della struttura

$U_{c,eq}$: trasmittanza termica della struttura

R_{se} : Resistenza superficiale esterna della struttura

$A_{sol,op}$: area equivalente

$Q_{sol,op,mn}$: apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente su componenti opachi

$Q_{sol,mn,u}$: apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare negli ambienti non climatizzati adiacenti

$Q_{sd,op}$: apporti serra diretti attraverso le partizioni opache

Q_{si} : apporti serra indiretti attraverso le partizioni opache e trasparenti

$Q_{sol,op}$: apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente su componenti opachi comprensivi degli apporti serra e degli apporti degli ambienti non climatizzati adiacenti

Fabbisogno energetico utile

Riscaldamento

Mese	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$Q_{H,ve}$ [kWh]	Q_{int} [kWh]	$Q_{sol,w}$ [kWh]	γ_H	$\eta_{H,gn}$	$Q_{H,nd}$ [kWh]
Gennaio	1.012,2	152,0	151,2	35,9	0,161	0,981	980,6
Febbraio	889,1	134,1	136,5	58,4	0,191	0,974	833,2
Marzo	683,0	104,9	151,2	114,1	0,337	0,929	541,5
Aprile	224,3	36,2	73,1	83,0	0,600	0,826	131,4
Novembre	659,0	96,9	146,3	49,4	0,259	0,955	569,0
Dicembre	883,1	132,0	151,2	34,8	0,183	0,976	833,6
Totale							3.889,5

Raffrescamento

Mese	$Q_{C,tr}$ [kWh]	$Q_{C,ve}$ [kWh]	Q_{int} [kWh]	$Q_{sol,w}$ [kWh]	γ_C	$\eta_{C,ls}$	$Q_{C,nd}$ [kWh]
Maggio	102,4	18,4	43,9	78,4	1,012	0,878	16,3
Giugno	181,8	37,6	146,3	275,8	1,924	0,994	203,9
Luglio	-70,2	-2,5	151,2	289,0	-6,059	1,000	512,8
Agosto	60,9	14,0	151,2	224,9	5,021	1,000	301,2
Settembre	75,8	12,7	43,9	51,8	1,081	0,904	15,7
Totale							1.049,9

Fabbisogno energia primaria per il riscaldamento della zona

Mese	$Q_{H,nd}$ [kWh]	Q'_{H} [kWh]	η_e [%]	η_c [%]	η_d [%]	η_{gn} [%]	η_g [%]	$Q_{pnren,H}$ [kWh]	$Q_{pren,H}$ [kWh]	$Q_{ptot,H}$ [kWh]
Gennaio	980,6	980,6	95,0	97,0	100,0	356,3	168,4	582,4	905,9	1.488,3
Febbraio	833,2	833,2	95,0	97,0	100,0	366,9	173,4	480,5	773,6	1.254,1
Marzo	541,5	541,5	95,0	97,0	100,0	467,9	221,1	244,9	521,1	766,0
Aprile	131,4	131,4	95,0	97,0	100,0	562,0	265,6	49,5	129,2	178,7
Novembre	569,0	569,0	95,0	97,0	100,0	512,1	242,0	235,1	553,6	788,7
Dicembre	833,6	833,6	95,0	97,0	100,0	401,9	189,9	438,9	785,4	1.224,2
Totale	3.889,5	3.889,5	95,0	97,0	100,0	405,2	191,5	2.031,3	3.668,7	5.700,0

Fabbisogno energia primaria per il raffrescamento della zona

Mese	$Q_{C,nd}$ [kWh]	η_e [%]	η_c [%]	η_d [%]	η_{gn} [%]	η_g [%]	$Q_{pnren,C}$ [kWh]	$Q_{pren,C}$ [kWh]	$Q_{ptot,C}$ [kWh]
Maggio	16,3	97,0	98,0	100,0	128,1	62,4	26,1	6,3	32,3
Giugno	203,9	97,0	98,0	100,0	281,8	137,4	148,4	35,8	184,2
Luglio	512,8	97,0	98,0	100,0	376,8	183,7	279,2	67,3	346,5
Agosto	301,2	97,0	98,0	100,0	319,1	155,6	193,6	46,7	240,3
Settembre	15,7	97,0	98,0	100,0	120,8	58,9	26,7	6,4	33,1
Totale	1.049,9	97,0	98,0	100,0	319,6	155,8	673,9	162,4	836,3

Legenda

- $Q_{H,tr}$: energia scambiata per trasmissione
- $Q_{H,ve}$: energia scambiata per ventilazione
- Q_{int} : energia da apporti gratuiti interni
- $Q_{sol,w}$: energia da apporti solari interni (superfici trasparenti)
- γ : rapporto tra apporti interni e energia scambiata per trasmissione e ventilazione
- μ : fattore di utilizzazione degli apporti gratuiti
- $Q_{H,nd}$: fabbisogno energetico utile per il riscaldamento
- $Q_{C,nd}$: fabbisogno energetico utile per il raffrescamento
- $Q_{W,nd}$: fabbisogno energetico utile per l'acqua calda sanitaria
- Q'_{H} : fabbisogno energetico utile per il riscaldamento al netto dei recuperi
- $Q_{C,nd}$: fabbisogno energetico utile per il raffrescamento
- η_e : rendimento di emissione
- η_c : rendimento di regolazione
- η_d : rendimento di distribuzione
- η_{gn} : rendimento di generazione
- η_g : rendimento globale
- Q_p : fabbisogno di energia primaria

Perdita di calore per trasmissione

Perdite di calore per trasmissione verso l'esterno

Struttura	Esposizione	A [m²]	U [W/m²K]	H [W/K]
PARETE ESTERNA PIANO RIALZATO	Nord-Est	4,937	1,459	7,204
Cassonetto T 156*161	Nord-Est	0,936	6,000	5,616
Sottofinestra T 156*161	Nord-Est	2,184	1,861	4,065
T 156*161	Nord-Est	5,024	2,488	12,498
Totale		13,081		29,384

Ponte termico	Esposizione	l [m]	ψ [W/mK]	H [W/K]
SERRAMENTI 42	Nord-Est	12,680	0,235	2,980
SOLAIO 42	Nord-Est	4,590	0,791	3,632
Totale				6,611

H _D	35.995
----------------	--------

Perdita di calore per trasmissione verso locali non riscaldati

Struttura	A [m²]	U [W/m²K]	H [W/K]
SOLAIO PIANO RIALZATO	10,260	0,944	9,689
	10.260		9.689

Totale	9,689
b_{tr}	0,800
H _U RIPOSTIGLIO [W/K]	7,751

Struttura	A [m²]	U [W/m²K]	H [W/K]
SOLAIO PIANO RIALZATO	10,165	0,944	9,599
	10,165		9,599

Totale	9,599
b _{tr}	0,800
H _U RIPOSTIGLIO 1 [W/K]	7,679

H _U [W/K]	15,430
----------------------	--------

[illegible]

Raffrescamento

Perdita di calore per trasmissione verso locali non riscaldati

Strutture verso il locale RIPOSTIGLIO

Struttura	A [m²]	U [W/m²K]	H [W/K]
SOLAIO PIANO RIALZATO	10,260	0,944	9,689
	10,260		9,689
Totale			9,689
b _{tr}			0,800
H _U RIPOSTIGLIO [W/K]			7,751

Strutture verso il locale RIPOSTIGLIO 1

Struttura	A [m²]	U [W/m²K]	H [W/K]
SOLAIO PIANO RIALZATO	10,165	0,944	9,599
	10,165		9,599
Totale			9,599
b _{tr}			0,800
H _U RIPOSTIGLIO 1 [W/K]			7,679
H _U [W/K]			15,430

Mese	gg	θ _{int,set,C} [°C]	θ _e [°C]	Δθ [°C]	H _{tr,adj} [W/K]	Fr*Φ _r [W]	Q _{sol,op} [kWh]	Q _{C,tr} [kWh]
Maggio	25	26,0	19,7	6,3	51,426	42,056	33,433	187,064
Giugno	30	26,0	22,7	3,3	51,426	43,169	44,590	108,301
Luglio	31	26,0	26,2	-0,2	51,426	48,874	46,730	-18,410
Agosto	31	26,0	24,8	1,2	51,426	44,671	35,574	43,183
Settembre	19	26,0	21,7	4,3	51,426	37,503	15,963	102,353
Totale								422,490

Legenda

- A: area struttura
- U: trasmittanza termica struttura
- H: coefficiente di scambio termico
- b_{tr}: fattore di correzione del locale
- l: lunghezza ponte termico
- ψ: trasmittanza termica lineica ponte termico
- θ_{int,set,H}: temperatura interna di set-up nel periodo di riscaldamento
- θ_{int,set,C}: temperatura interna di set-up nel periodo di raffrescamento
- θ_e: temperatura esterna
- T_a: temperatura locale adiacente
- H_{tr,adj}: coefficiente di scambio termico per trasmissione
- Fr*Φ_r: extra flusso termico dovuto alla radiazione infrarossa verso la volta celeste
- Q_{H,tr}: energia scambiata nel periodo di riscaldamento
- Q_{C,tr}: energia scambiata nel periodo di raffrescamento
- P: perimetro pavimento esposto al terreno
- S_w: spessore pareti perimetrali
- d_{is}: spessore isolante
- λ_{is}: conduttività isolante
- D: larghezza isolamento di bordo
- z: altezza pavimento dal terreno
- U_w: trasmittanza pareti spazio areato
- ε: area apertura di ventilazione
- U_g: trasmittanza pavimento interrato

Perdita di calore per ventilazione

V [m³]	n [1/h]	q _{ve} [m³/h]	H [W/K]
59,782	0,85	50,827	9,996

Mese	gg	θ _{int,set,H} [°C]	θ _e [°C]	Δθ [°C]	H _{ve,adj} [W/K]	Q _{H,ve} [kWh]
Gennaio	31	20,0	7,1	12,9	9,996	95,862
Febbraio	28	20,0	7,4	12,6	9,996	84,570
Marzo	31	20,0	11,1	8,9	9,996	66,114
Aprile	15	20,0	13,7	6,3	9,996	22,797
Novembre	30	20,0	11,5	8,5	9,996	61,102
Dicembre	31	20,0	8,8	11,2	9,996	83,219
Totale						413,7

Mese	gg	θ _{int,set,C} [°C]	θ _e [°C]	Δθ [°C]	H _{ve,adj} [W/K]	Q _{C,ve} [kWh]
Maggio	25	26,0	19,7	6,3	9,996	37,955
Giugno	30	26,0	22,7	3,3	9,996	23,677
Luglio	31	26,0	26,2	-0,2	9,996	-1,563
Agosto	31	26,0	24,8	1,2	9,996	8,849
Settembre	19	26,0	21,7	4,3	9,996	19,674
Totale						88,591

Legenda

V: volume netto locale

n: ricambi d'aria

q_{ve}: portata d'ariaH_{ve,adj}: coefficiente di scambio termicoθ_{int,set}: temperatura internaθ_e: temperatura esternaQ_{H,ve}: energia scambiata nel periodo di riscaldamentoQ_{C,ve}: energia scambiata nel periodo di raffrescamento

Riscaldamento

[illegible][illegible]

Mese	$Q_{sol,w,mn}$ [kWh]	$Q_{sd,w}$ [kWh]	$Q_{sol,w}$ [kWh]
Gennaio	33,747	0,000	33,747
Febbraio	54,906	0,000	54,906
Marzo	107,151	0,000	107,151
Aprile	77,978	0,000	77,978
Novembre	46,386	0,000	46,386
Dicembre	32,678	0,000	32,678
Totale	352,846	0,000	352,846

[illegible][illegible]

Riepilogo

Mese	$Q_{sol,w}$ [kWh]
Maggio	196,913
Giugno	259,060
Luglio	271,496
Agosto	211,299
Settembre	95,932
Totale	1.034,701

Legenda

- ggi: trasmissione solare
- F_{hor} : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad ostruzioni
- F_{fin} : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad aggetti verticali
- F_{ov} : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad aggetti orizzontali
- $F_{sh,gl}$: fattore di riduzione dovuto a tendaggi
- A_g : area trasparente
- $A_{sol,w}$: area equivalente
- $Q_{sol,w,mn}$: apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente su componenti vetrati
- $Q_{sd,w}$: apporti serra diretti attraverso le partizioni trasparenti
- $Q_{sol,w}$: apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente su componenti vetrati comprensivi dei contributi serra

Apporti solari attraverso superfici opache

Riscaldamento

PARETE ESTERNA PIANO RIALZATO (esposizione Nord-Est)

Mese	gg	I_{sol} [W/m²gg]	F_{hor}	F_{fin}	F_{ov}	α_{sol}	A_c [m²]	$U_{c,eq}$ [W/m²K]	R_{se} [m²K/W]	$A_{sol,op}$ [m²]	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]
Gennaio	31	19,1	1,000	1,000	1,000	0,6	4,9	1,459	0,040	0,173	2,456
Febbraio	28	33,8	1,000	1,000	1,000	0,6	4,9	1,459	0,040	0,173	3,931
Marzo	31	59,2	1,000	1,000	1,000	0,6	4,9	1,459	0,040	0,173	7,611
Aprile	15	89,1	1,000	1,000	1,000	0,6	4,9	1,459	0,040	0,173	5,548
Novembre	30	26,9	1,000	1,000	1,000	0,6	4,9	1,459	0,040	0,173	3,347
Dicembre	31	18,5	1,000	1,000	1,000	0,6	4,9	1,459	0,040	0,173	2,377
Totale											25,270

Sottofinestra T 156*161 (esposizione Nord-Est)

Mese	gg	I_{sol} [W/m²gg]	F_{hor}	F_{fin}	F_{ov}	α_{sol}	A_c [m²]	$U_{c,eq}$ [W/m²K]	R_{se} [m²K/W]	$A_{sol,op}$ [m²]	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]
Gennaio	31	19,1	1,000	1,000	1,000	0,6	2,2	1,861	0,040	0,098	1,386
Febbraio	28	33,8	1,000	1,000	1,000	0,6	2,2	1,861	0,040	0,098	2,218
Marzo	31	59,2	1,000	1,000	1,000	0,6	2,2	1,861	0,040	0,098	4,295
Aprile	15	89,1	1,000	1,000	1,000	0,6	2,2	1,861	0,040	0,098	3,131
Novembre	30	26,9	1,000	1,000	1,000	0,6	2,2	1,861	0,040	0,098	1,889
Dicembre	31	18,5	1,000	1,000	1,000	0,6	2,2	1,861	0,040	0,098	1,341
Totale											14,260

Cassonetto T 156*161 (esposizione Nord-Est)

Mese	gg	I_{sol} [W/m²gg]	F_{hor}	F_{fin}	F_{ov}	α_{sol}	A_c [m²]	$U_{c,eq}$ [W/m²K]	R_{se} [m²K/W]	$A_{sol,op}$ [m²]	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]
Gennaio	31	19,1	1,000	1,000	1,000	0,6	0,9	6,000	0,040	0,135	1,914
Febbraio	28	33,8	1,000	1,000	1,000	0,6	0,9	6,000	0,040	0,135	3,064
Marzo	31	59,2	1,000	1,000	1,000	0,6	0,9	6,000	0,040	0,135	5,933
Aprile	15	89,1	1,000	1,000	1,000	0,6	0,9	6,000	0,040	0,135	4,325
Novembre	30	26,9	1,000	1,000	1,000	0,6	0,9	6,000	0,040	0,135	2,609
Dicembre	31	18,5	1,000	1,000	1,000	0,6	0,9	6,000	0,040	0,135	1,853
Totale											19,699

Riepilogo

Mese	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]	$Q_{sol,mn,u}$ [kWh]	$Q_{sd,op}$ [kWh]	Q_{si} [kWh]	$Q_{sol,op}$ [kWh]
Gennaio	5,756	0,000	0,000	0,000	5,756
Febbraio	9,213	0,000	0,000	0,000	9,213
Marzo	17,840	0,000	0,000	0,000	17,840
Aprile	13,004	0,000	0,000	0,000	13,004
Novembre	7,845	0,000	0,000	0,000	7,845
Dicembre	5,570	0,000	0,000	0,000	5,570
Totale	59,229	0,000	0,000	0,000	59,229

Raffrescamento

PARETE ESTERNA PIANO RIALZATO (esposizione Nord-Est)

Mese	gg	I_{sol} [W/m²gg]	F_{hor}	F_{fin}	F_{ov}	α_{sol}	A_c [m²]	$U_{c,eq}$ [W/m²K]	R_{se} [m²K/W]	$A_{sol,op}$ [m²]	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]
Maggio	25	137,5	1,000	1,000	1,000	0,6	4,9	1,459	0,040	0,173	14,264
Giugno	30	152,8	1,000	1,000	1,000	0,6	4,9	1,459	0,040	0,173	19,024
Luglio	31	155,0	1,000	1,000	1,000	0,6	4,9	1,459	0,040	0,173	19,937
Agosto	31	118,0	1,000	1,000	1,000	0,6	4,9	1,459	0,040	0,173	15,178
Settembre	19	86,4	1,000	1,000	1,000	0,6	4,9	1,459	0,040	0,173	6,811
Totale											75,214

Sottofinestra T 156*161 (esposizione Nord-Est)

Mese	gg	I_{sol} [W/m²gg]	F_{hor}	F_{fin}	F_{ov}	α_{sol}	A_c [m²]	$U_{c,eq}$ [W/m²K]	R_{se} [m²K/W]	$A_{sol,op}$ [m²]	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]
Maggio	25	137,5	1,000	1,000	1,000	0,6	2,2	1,861	0,040	0,098	8,049
Giugno	30	152,8	1,000	1,000	1,000	0,6	2,2	1,861	0,040	0,098	10,736
Luglio	31	155,0	1,000	1,000	1,000	0,6	2,2	1,861	0,040	0,098	11,251
Agosto	31	118,0	1,000	1,000	1,000	0,6	2,2	1,861	0,040	0,098	8,565
Settembre	19	86,4	1,000	1,000	1,000	0,6	2,2	1,861	0,040	0,098	3,843
Totale											42,444

Cassonetto T 156*161 (esposizione Nord-Est)

Mese	gg	I_{sol} [W/m²gg]	F_{hor}	F_{fin}	F_{ov}	α_{sol}	A_c [m²]	$U_{c,eq}$ [W/m²K]	R_{se} [m²K/W]	$A_{sol,op}$ [m²]	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]
Maggio	25	137,5	1,000	1,000	1,000	0,6	0,9	6,000	0,040	0,135	11,120
Giugno	30	152,8	1,000	1,000	1,000	0,6	0,9	6,000	0,040	0,135	14,830
Luglio	31	155,0	1,000	1,000	1,000	0,6	0,9	6,000	0,040	0,135	15,542
Agosto	31	118,0	1,000	1,000	1,000	0,6	0,9	6,000	0,040	0,135	11,832
Settembre	19	86,4	1,000	1,000	1,000	0,6	0,9	6,000	0,040	0,135	5,309
Totale											58,633

Riepilogo

Mese	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]	$Q_{sol,mn,u}$ [kWh]	$Q_{sol,op}$ [kWh]
Maggio	33,433	0,000	33,433
Giugno	44,590	0,000	44,590
Luglio	46,730	0,000	46,730
Agosto	35,574	0,000	35,574
Settembre	15,963	0,000	15,963
Totale	176,291	0,000	176,291

Legenda

- F_{hor} : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad ostruzioni
- F_{fin} : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad oggetti orizzontali
- F_{ov} : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad oggetti verticali
- α_{sol} : coefficiente di assorbimento della radiazione solare
- A_c : area della struttura
- $U_{c,eq}$: trasmittanza termica della struttura
- R_{se} : Resistenza superficiale esterna della struttura
- $A_{sol,op}$: area equivalente
- $Q_{sol,op,mn}$: apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente su componenti opachi
- $Q_{sol,mn,u}$: apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare negli ambienti non climatizzati adiacenti
- $Q_{sd,op}$: apporti serra diretti attraverso le partizioni opache
- Q_{si} : apporti serra indiretti attraverso le partizioni opache e trasparenti
- $Q_{sol,op}$: apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente su componenti opachi comprensivi degli apporti serra e degli apporti degli ambienti non climatizzati adiacenti

Fabbisogno energetico utile

Riscaldamento

Mese	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$Q_{H,ve}$ [kWh]	Q_{int} [kWh]	$Q_{sol,w}$ [kWh]	γ_H	$\eta_{H,gn}$	$Q_{H,nd}$ [kWh]
Gennaio	511,3	95,9	95,3	33,7	0,213	0,973	481,5
Febbraio	450,6	84,6	86,1	54,9	0,263	0,960	399,8
Marzo	350,0	66,1	95,3	107,2	0,487	0,882	237,5
Aprile	117,7	22,8	46,1	78,0	0,884	0,728	50,1
Novembre	333,6	61,1	92,2	46,4	0,351	0,932	265,5
Dicembre	446,1	83,2	95,3	32,7	0,242	0,966	405,7
Totale							1.840,2

Raffrescamento

Mese	$Q_{C,tr}$ [kWh]	$Q_{C,ve}$ [kWh]	Q_{int} [kWh]	$Q_{sol,w}$ [kWh]	γ_C	$\eta_{C,ls}$	$Q_{C,nd}$ [kWh]
Maggio	187,1	38,0	76,9	196,9	1,217	0,898	71,7
Giugno	108,3	23,7	92,2	259,1	2,662	0,994	220,1
Luglio	-18,4	-1,6	95,3	271,5	-18,365	1,000	386,8
Agosto	43,2	8,8	95,3	211,3	5,893	1,000	254,6
Settembre	102,4	19,7	58,4	95,9	1,265	0,909	43,4
Totale							976,5

Fabbisogno energia primaria per il riscaldamento della zona

Mese	$Q_{H,nd}$ [kWh]	Q'_{H} [kWh]	η_e [%]	η_c [%]	η_d [%]	η_{gn} [%]	η_g [%]	$Q_{pnren,H}$ [kWh]	$Q_{pren,H}$ [kWh]	$Q_{ptot,H}$ [kWh]
Gennaio	481,5	481,5	95,0	99,0	100,0	347,1	167,4	287,6	433,8	721,4
Febbraio	399,8	399,8	95,0	99,0	100,0	357,3	172,4	232,0	362,0	594,0
Marzo	237,5	237,5	95,0	99,0	100,0	462,4	223,0	106,5	223,6	330,1
Aprile	50,1	50,1	95,0	99,0	100,0	555,3	267,8	18,7	48,2	66,9
Novembre	265,5	265,5	95,0	99,0	100,0	507,8	244,9	108,4	252,9	361,3
Dicembre	405,7	405,7	95,0	99,0	100,0	398,1	192,0	211,3	373,9	585,2
Totale	1.840,2	1.840,2	95,0	99,0	100,0	395,6	190,8	964,5	1.694,5	2.659,0

Fabbisogno energia primaria per il raffrescamento della zona

Mese	$Q_{C,nd}$ [kWh]	η_e [%]	η_c [%]	η_d [%]	η_{gn} [%]	η_g [%]	$Q_{pnren,C}$ [kWh]	$Q_{pren,C}$ [kWh]	$Q_{ptot,C}$ [kWh]
Maggio	71,7	97,0	98,0	100,0	254,7	124,2	57,7	13,9	71,6
Giugno	220,1	97,0	98,0	100,0	370,4	180,6	121,9	29,4	151,3
Luglio	386,8	97,0	98,0	100,0	403,3	196,6	196,7	47,4	244,2
Agosto	254,6	97,0	98,0	100,0	368,9	179,8	141,6	34,1	175,7
Settembre	43,4	97,0	98,0	100,0	219,9	107,2	40,5	9,8	50,2
Totale	976,5	97,0	98,0	100,0	358,7	174,9	558,4	134,6	693,0

Legenda

- $Q_{H,tr}$: energia scambiata per trasmissione
- $Q_{H,ve}$: energia scambiata per ventilazione
- Q_{int} : energia da apporti gratuiti interni
- $Q_{sol,w}$: energia da apporti solari interni (superfici trasparenti)
- γ : rapporto tra apporti interni e energia scambiata per trasmissione e ventilazione
- μ : fattore di utilizzazione degli apporti gratuiti
- $Q_{H,nd}$: fabbisogno energetico utile per il riscaldamento
- $Q_{C,nd}$: fabbisogno energetico utile per il raffrescamento
- $Q_{W,nd}$: fabbisogno energetico utile per l'acqua calda sanitaria
- Q'_{H} : fabbisogno energetico utile per il riscaldamento al netto dei recuperi
- $Q_{C,nd}$: fabbisogno energetico utile per il raffrescamento
- η_e : rendimento di emissione
- η_c : rendimento di regolazione
- η_d : rendimento di distribuzione
- η_{gn} : rendimento di generazione
- η_g : rendimento globale
- Q_p : fabbisogno di energia primaria

T-RIALZATO-UFFICIO 6

Perdita di calore per trasmissione

Perdite di calore per trasmissione verso l'esterno

Strutture Esterne

Struttura	Esposizione	A [m²]	U [W/m²K]	H [W/K]
PARETE ESTERNA PIANO RIALZATO	Nord-Est	7,401	1,459	10,799
Cassonetto T 120*161	Nord-Est	0,360	6,000	2,160
Sottofinestra T 120*161	Nord-Est	0,840	1,861	1,564
T 120*161	Nord-Est	1,932	2,502	4,834
Totale		10,533		19,357

Ponte termico	Esposizione	l [m]	ψ [W/mK]	H [W/K]
SERRAMENTI 42	Nord-Est	5,620	0,235	1,321
SOLAIO 42	Nord-Est	3,700	0,791	2,928
Totale				4,248

H _D	23,605
----------------	--------

Riscaldamento

Perdita di calore per trasmissione verso locali non riscaldati

Strutture verso il locale VANO SCALE P.S1

Struttura	A [m²]	U [W/m²K]	H [W/K]
43 PARETE INTERNA PIANO RIALZATO	12,084	1,252	15,131
	12,084		15,131
Totale			15,131
b _{tr}			0,600
H _U VANO SCALE P.S1 [W/K]			9,079

H _U [W/K]	9,079
----------------------	-------

Mese	gg	θ _{int,set,H} [°C]	θ _e [°C]	Δθ [°C]	H _{tr,adj} [W/K]	Fr*Φ _r [W]	Q _{sol,op} [kWh]	Q _{H,tr} [kWh]
Gennaio	31	20,0	7,1	12,9	32,684	21,406	4,950	324,414
Febbraio	28	20,0	7,4	12,6	32,684	24,513	7,924	285,065
Marzo	31	20,0	11,1	8,9	32,684	24,868	15,344	219,329
Aprile	15	20,0	13,7	6,3	32,684	24,804	11,185	72,283
Novembre	30	20,0	11,5	8,5	32,684	25,140	6,747	211,138
Dicembre	31	20,0	8,8	11,2	32,684	21,115	4,791	283,018
Totale								1.395,247

Raffrescamento

Perdita di calore per trasmissione verso locali non riscaldati

Strutture verso il locale VANO SCALE P.S1

Struttura	A [m²]	U [W/m²K]	H [W/K]
43 PARETE INTERNA PIANO RIALZATO	12,084	1,252	15,131
	12,084		15,131
Totale			15,131
b _{tr}			0,600
H _U VANO SCALE P.S1 [W/K]			9,079

H _U [W/K]	9,079
----------------------	-------

Mese	gg	θ _{int,set,C} [°C]	θ _e [°C]	Δθ [°C]	H _{tr,adj} [W/K]	Fr*Φ _r [W]	Q _{sol,op} [kWh]	Q _{C,tr} [kWh]
------	----	-----------------------------	---------------------	---------	---------------------------	-----------------------	---------------------------	-------------------------

Maggio	12	26,0	20,5	5,5	32,684	28,055	14,256	45,955
Giugno	30	26,0	22,7	3,3	32,684	28,798	38,350	59,801
Luglio	31	26,0	26,2	-0,2	32,684	32,604	40,191	-21,045
Agosto	31	26,0	24,8	1,2	32,684	29,800	30,596	20,507
Settembre	13	26,0	22,1	3,9	32,684	25,018	9,790	38,142
Totale								143,359

Legenda

A: area struttura

U: trasmittanza termica struttura

H: coefficiente di scambio termico

b_{tr} : fattore di correzione del locale

l: lunghezza ponte termico

ψ : trasmittanza termica lineica ponte termico

$\theta_{int, set, H}$: temperatura interna di set-up nel periodo di riscaldamento

$\theta_{int, set, C}$: temperatura interna di set-up nel periodo di raffrescamento

θ_e : temperatura esterna

T_a : temperatura locale adiacente

$H_{tr, adj}$: coefficiente di scambio termico per trasmissione

$Fr \cdot \Phi_r$: extra flusso termico dovuto alla radiazione infrarossa verso la volta celeste

$Q_{H, tr}$: energia scambiata nel periodo di riscaldamento

$Q_{C, tr}$: energia scambiata nel periodo di raffrescamento

P: perimetro pavimento esposto al terreno

S_w : spessore pareti perimetrali

d_{is} : spessore isolante

λ_{is} : conduttività isolante

D: larghezza isolamento di bordo

z: altezza pavimento dal terreno

U_w : trasmittanza pareti spazio areato

ϵ : area apertura di ventilazione

U_g : trasmittanza pavimento interrato

Perdita di calore per ventilazione

V [m³]	n [1/h]	q _{ve} [m³/h]	H [W/K]
44,661	0,84	37,649	7,404

Mese	gg	$\theta_{\text{int,set,H}}$ [°C]	θ_e [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	H _{ve,adj} [W/K]	Q _{H,ve} [kWh]
Gennaio	31	20,0	7,1	12,9	7,404	71,007
Febbraio	28	20,0	7,4	12,6	7,404	62,642
Marzo	31	20,0	11,1	8,9	7,404	48,972
Aprile	15	20,0	13,7	6,3	7,404	16,886
Novembre	30	20,0	11,5	8,5	7,404	45,259
Dicembre	31	20,0	8,8	11,2	7,404	61,642
Totale						306,4

Mese	gg	$\theta_{\text{int,set,C}}$ [°C]	θ_e [°C]	$\Delta\theta$ [°C]	H _{ve,adj} [W/K]	Q _{C,ve} [kWh]
Maggio	12	26,0	20,5	5,5	7,404	11,810
Giugno	30	26,0	22,7	3,3	7,404	17,538
Luglio	31	26,0	26,2	-0,2	7,404	-1,158
Agosto	31	26,0	24,8	1,2	7,404	6,554
Settembre	13	26,0	22,1	3,9	7,404	9,090
Totale						43,834

Legenda

V: volume netto locale

n: ricambi d'aria

q_{ve}: portata d'ariaH_{ve,adj}: coefficiente di scambio termico $\theta_{\text{int,set}}$: temperatura interna θ_e : temperatura esternaQ_{H,ve}: energia scambiata nel periodo di riscaldamentoQ_{C,ve}: energia scambiata nel periodo di raffrescamento

Apporti solari attraverso superfici trasparenti

Riscaldamento

T 120*161 su PARETE ESTERNA PIANO RIALZATO (esposizione Nord-Est)

Mese	gg	I_{sol} [W/m²]	ggi	F_{hor}	F_{fin}	F_{ov}	$F_{sh,gl}$	A_g [m²]	$A_{sol,w}$ [m²]	$Q_{sol,w,mn}$ [kWh]
Gennaio	31	19,1	0,661	1,000	1,000	1,000	1,000	1,276	0,843	11,975
Febbraio	28	33,8	0,672	1,000	1,000	1,000	1,000	1,276	0,857	19,483
Marzo	31	59,2	0,677	1,000	1,000	1,000	1,000	1,276	0,864	38,021
Aprile	15	89,1	0,676	1,000	1,000	1,000	1,000	1,276	0,862	27,669
Novembre	30	26,9	0,666	1,000	1,000	1,000	1,000	1,276	0,850	16,460
Dicembre	31	18,5	0,661	1,000	1,000	1,000	1,000	1,276	0,844	11,595
Totale										125,203

Riepilogo

Mese	$Q_{sol,w,mn}$ [kWh]	$Q_{sd,w}$ [kWh]	$Q_{sol,w}$ [kWh]
Gennaio	11,975	0,000	11,975
Febbraio	19,483	0,000	19,483
Marzo	38,021	0,000	38,021
Aprile	27,669	0,000	27,669
Novembre	16,460	0,000	16,460
Dicembre	11,595	0,000	11,595
Totale	125,203	0,000	125,203

Raffrescamento

T 120*161 su PARETE ESTERNA PIANO RIALZATO (esposizione Nord-Est)

Mese	gg	I_{sol} [W/m²]	ggi	F_{hor}	F_{fin}	F_{ov}	$F_{sh,gl}$	A_g [m²]	$A_{sol,w}$ [m²]	$Q_{sol,w}$ [kWh]
Maggio	12	142,0	0,664	1,000	1,000	1,000	1,000	1,276	0,847	34,641
Giugno	30	152,8	0,655	1,000	1,000	1,000	1,000	1,276	0,835	91,925
Luglio	31	155,0	0,655	1,000	1,000	1,000	1,000	1,276	0,835	96,337
Agosto	31	118,0	0,669	1,000	1,000	1,000	1,000	1,276	0,854	74,977
Settembre	13	90,0	0,677	1,000	1,000	1,000	1,000	1,276	0,864	24,274
Totale										322,153

Riepilogo

Mese	$Q_{sol,w}$ [kWh]
Maggio	34,641
Giugno	91,925
Luglio	96,337
Agosto	74,977
Settembre	24,274
Totale	322,153

Legenda

- ggi: trasmissione solare
- F_{hor} : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad ostruzioni
- F_{fin} : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad oggetti verticali
- F_{ov} : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad oggetti orizzontali
- $F_{sh,gl}$: fattore di riduzione dovuto a tendaggi
- A_g : area trasparente
- $A_{sol,w}$: area equivalente
- $Q_{sol,w,mn}$: apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente su componenti vetrati
- $Q_{sd,w}$: apporti serra diretti attraverso le partizioni trasparenti
- $Q_{sol,w}$: apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente su componenti vetrati comprensivi dei contributi serra

Apporti solari attraverso superfici opache

Riscaldamento

PARETE ESTERNA PIANO RIALZATO (esposizione Nord-Est)

Mese	gg	I_{sol} [W/m²gg]	F_{hor}	F_{fin}	F_{ov}	α_{sol}	A_c [m²]	$U_{c,eq}$ [W/m²K]	R_{se} [m²K/W]	$A_{sol,op}$ [m²]	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]
Gennaio	31	19,1	1,000	1,000	1,000	0,6	7,4	1,459	0,040	0,259	3,681
Febbraio	28	33,8	1,000	1,000	1,000	0,6	7,4	1,459	0,040	0,259	5,892
Marzo	31	59,2	1,000	1,000	1,000	0,6	7,4	1,459	0,040	0,259	11,410
Aprile	15	89,1	1,000	1,000	1,000	0,6	7,4	1,459	0,040	0,259	8,317
Novembre	30	26,9	1,000	1,000	1,000	0,6	7,4	1,459	0,040	0,259	5,017
Dicembre	31	18,5	1,000	1,000	1,000	0,6	7,4	1,459	0,040	0,259	3,563
Totale											37,879

Sottofinestra T 120*161 (esposizione Nord-Est)

Mese	gg	I_{sol} [W/m²gg]	F_{hor}	F_{fin}	F_{ov}	α_{sol}	A_c [m²]	$U_{c,eq}$ [W/m²K]	R_{se} [m²K/W]	$A_{sol,op}$ [m²]	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]
Gennaio	31	19,1	1,000	1,000	1,000	0,6	0,8	1,861	0,040	0,038	0,533
Febbraio	28	33,8	1,000	1,000	1,000	0,6	0,8	1,861	0,040	0,038	0,853
Marzo	31	59,2	1,000	1,000	1,000	0,6	0,8	1,861	0,040	0,038	1,652
Aprile	15	89,1	1,000	1,000	1,000	0,6	0,8	1,861	0,040	0,038	1,204
Novembre	30	26,9	1,000	1,000	1,000	0,6	0,8	1,861	0,040	0,038	0,726
Dicembre	31	18,5	1,000	1,000	1,000	0,6	0,8	1,861	0,040	0,038	0,516
Totale											5,485

Cassonetto T 120*161 (esposizione Nord-Est)

Mese	gg	I_{sol} [W/m²gg]	F_{hor}	F_{fin}	F_{ov}	α_{sol}	A_c [m²]	$U_{c,eq}$ [W/m²K]	R_{se} [m²K/W]	$A_{sol,op}$ [m²]	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]
Gennaio	31	19,1	1,000	1,000	1,000	0,6	0,4	6,000	0,040	0,052	0,736
Febbraio	28	33,8	1,000	1,000	1,000	0,6	0,4	6,000	0,040	0,052	1,179
Marzo	31	59,2	1,000	1,000	1,000	0,6	0,4	6,000	0,040	0,052	2,282
Aprile	15	89,1	1,000	1,000	1,000	0,6	0,4	6,000	0,040	0,052	1,664
Novembre	30	26,9	1,000	1,000	1,000	0,6	0,4	6,000	0,040	0,052	1,003
Dicembre	31	18,5	1,000	1,000	1,000	0,6	0,4	6,000	0,040	0,052	0,713
Totale											7,576

Riepilogo

Mese	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]	$Q_{sol,mn,u}$ [kWh]	$Q_{sd,op}$ [kWh]	Q_{si} [kWh]	$Q_{sol,op}$ [kWh]
Gennaio	4,950	0,000	0,000	0,000	4,950
Febbraio	7,924	0,000	0,000	0,000	7,924
Marzo	15,344	0,000	0,000	0,000	15,344
Aprile	11,185	0,000	0,000	0,000	11,185
Novembre	6,747	0,000	0,000	0,000	6,747
Dicembre	4,791	0,000	0,000	0,000	4,791
Totale	50,940	0,000	0,000	0,000	50,940

Raffrescamento

PARETE ESTERNA PIANO RIALZATO (esposizione Nord-Est)

Mese	gg	I_{sol} [W/m ² gg]	F_{hor}	F_{fin}	F_{ov}	α_{sol}	A_c [m ²]	$U_{c,eq}$ [W/m ² K]	R_{se} [m ² K/W]	$A_{sol,op}$ [m ²]	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]
Maggio	12	142,0	1,000	1,000	1,000	0,6	7,4	1,459	0,040	0,259	10,601
Giugno	30	152,8	1,000	1,000	1,000	0,6	7,4	1,459	0,040	0,259	28,517
Luglio	31	155,0	1,000	1,000	1,000	0,6	7,4	1,459	0,040	0,259	29,886
Agosto	31	118,0	1,000	1,000	1,000	0,6	7,4	1,459	0,040	0,259	22,751
Settembre	13	90,0	1,000	1,000	1,000	0,6	7,4	1,459	0,040	0,259	7,280
Totale											99,035

Sottofinestra T 120*161 (esposizione Nord-Est)

Mese	gg	I_{sol} [W/m ² gg]	F_{hor}	F_{fin}	F_{ov}	α_{sol}	A_c [m ²]	$U_{c,eq}$ [W/m ² K]	R_{se} [m ² K/W]	$A_{sol,op}$ [m ²]	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]
Maggio	12	142,0	1,000	1,000	1,000	0,6	0,8	1,861	0,040	0,038	1,535
Giugno	30	152,8	1,000	1,000	1,000	0,6	0,8	1,861	0,040	0,038	4,129
Luglio	31	155,0	1,000	1,000	1,000	0,6	0,8	1,861	0,040	0,038	4,327
Agosto	31	118,0	1,000	1,000	1,000	0,6	0,8	1,861	0,040	0,038	3,294
Settembre	13	90,0	1,000	1,000	1,000	0,6	0,8	1,861	0,040	0,038	1,054
Totale											14,339

Cassonetto T 120*161 (esposizione Nord-Est)

Mese	gg	I_{sol} [W/m ² gg]	F_{hor}	F_{fin}	F_{ov}	α_{sol}	A_c [m ²]	$U_{c,eq}$ [W/m ² K]	R_{se} [m ² K/W]	$A_{sol,op}$ [m ²]	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]
Maggio	12	142,0	1,000	1,000	1,000	0,6	0,4	6,000	0,040	0,052	2,120
Giugno	30	152,8	1,000	1,000	1,000	0,6	0,4	6,000	0,040	0,052	5,704
Luglio	31	155,0	1,000	1,000	1,000	0,6	0,4	6,000	0,040	0,052	5,978
Agosto	31	118,0	1,000	1,000	1,000	0,6	0,4	6,000	0,040	0,052	4,551
Settembre	13	90,0	1,000	1,000	1,000	0,6	0,4	6,000	0,040	0,052	1,456
Totale											19,809

Riepilogo

Mese	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]	$Q_{sol,mn,u}$ [kWh]	$Q_{sol,op}$ [kWh]
Maggio	14,256	0,000	14,256
Giugno	38,350	0,000	38,350
Luglio	40,191	0,000	40,191
Agosto	30,596	0,000	30,596
Settembre	9,790	0,000	9,790
Totale	133,184	0,000	133,184

Legenda

F_{hor} : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad ostruzioni

F_{fin} : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad oggetti orizzontali

F_{ov} : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad oggetti verticali

α_{sol} : coefficiente di assorbimento della radiazione solare

A_c : area della struttura

$U_{c,eq}$: trasmittanza termica della struttura

R_{se} : Resistenza superficiale esterna della struttura

$A_{sol,op}$: area equivalente

$Q_{sol,op,mn}$: apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente su componenti opachi

$Q_{sol,mn,u}$: apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare negli ambienti non climatizzati adiacenti

$Q_{sd,op}$: apporti serra diretti attraverso le partizioni opache

Q_{si} : apporti serra indiretti attraverso le partizioni opache e trasparenti

$Q_{sol,op}$: apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente su componenti opachi comprensivi degli apporti serra e degli apporti degli ambienti non climatizzati adiacenti

Fabbisogno energetico utile

Riscaldamento

Mese	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$Q_{H,ve}$ [kWh]	Q_{int} [kWh]	$Q_{sol,w}$ [kWh]	γ_H	$\eta_{H,gn}$	$Q_{H,nd}$ [kWh]
Gennaio	324,4	71,0	70,6	12,0	0,209	0,992	313,5
Febbraio	285,1	62,6	63,8	19,5	0,239	0,988	265,4
Marzo	219,3	49,0	70,6	38,0	0,405	0,957	164,4
Aprile	72,3	16,9	34,2	27,7	0,693	0,862	35,9
Novembre	211,1	45,3	68,3	16,5	0,331	0,973	173,9
Dicembre	283,0	61,6	70,6	11,6	0,238	0,988	263,4
Totale							1.216,5

Raffrescamento

Mese	$Q_{C,tr}$ [kWh]	$Q_{C,ve}$ [kWh]	Q_{int} [kWh]	$Q_{sol,w}$ [kWh]	γ_C	$\eta_{C,ls}$	$Q_{C,nd}$ [kWh]
Maggio	46,0	11,8	27,3	34,6	1,073	0,920	8,8
Giugno	59,8	17,5	68,3	91,9	2,072	0,999	83,0
Luglio	-21,0	-1,2	70,6	96,3	-7,519	1,000	189,1
Agosto	20,5	6,6	70,6	75,0	5,380	1,000	118,5
Settembre	38,1	9,1	29,6	24,3	1,141	0,940	9,5
Totale							408,9

Fabbisogno energia primaria per il riscaldamento della zona

Mese	$Q_{H,nd}$ [kWh]	Q'_{H} [kWh]	η_e [%]	η_c [%]	η_d [%]	η_{gn} [%]	η_g [%]	$Q_{pnren,H}$ [kWh]	$Q_{pren,H}$ [kWh]	$Q_{ptot,H}$ [kWh]
Gennaio	313,5	313,5	95,0	99,0	100,0	329,8	159,1	197,1	279,8	476,9
Febbraio	265,4	265,4	95,0	99,0	100,0	345,5	166,6	159,3	238,9	398,2
Marzo	164,4	164,4	95,0	99,0	100,0	453,9	218,9	75,1	154,4	229,5
Aprile	35,9	35,9	95,0	99,0	100,0	549,8	265,2	13,5	34,4	48,0
Novembre	173,9	173,9	95,0	99,0	100,0	496,6	239,5	72,6	165,1	237,7
Dicembre	263,4	263,4	95,0	99,0	100,0	385,3	185,8	141,8	241,5	383,3
Totale	1.216,5	1.216,5	95,0	99,0	100,0	382,5	184,5	659,4	1.114,2	1.773,6

Fabbisogno energia primaria per il raffrescamento della zona

Mese	$Q_{C,nd}$ [kWh]	η_e [%]	η_c [%]	η_d [%]	η_{gn} [%]	η_g [%]	$Q_{pnren,C}$ [kWh]	$Q_{pren,C}$ [kWh]	$Q_{ptot,C}$ [kWh]
Maggio	8,8	97,0	98,0	100,0	97,2	47,4	18,6	4,5	23,1
Giugno	83,0	97,0	98,0	100,0	233,9	114,0	72,8	17,5	90,4
Luglio	189,1	97,0	98,0	100,0	322,1	157,0	120,4	29,0	149,5
Agosto	118,5	97,0	98,0	100,0	267,5	130,4	90,9	21,9	112,8
Settembre	9,5	97,0	98,0	100,0	92,9	45,3	20,9	5,0	25,9
Totale	408,9	97,0	98,0	100,0	259,2	126,4	323,6	78,0	401,7

Legenda

- $Q_{H,tr}$: energia scambiata per trasmissione
- $Q_{H,ve}$: energia scambiata per ventilazione
- Q_{int} : energia da apporti gratuiti interni
- $Q_{sol,w}$: energia da apporti solari interni (superfici trasparenti)
- γ : rapporto tra apporti interni e energia scambiata per trasmissione e ventilazione
- μ : fattore di utilizzazione degli apporti gratuiti
- $Q_{H,nd}$: fabbisogno energetico utile per il riscaldamento
- $Q_{C,nd}$: fabbisogno energetico utile per il raffrescamento
- $Q_{W,nd}$: fabbisogno energetico utile per l'acqua calda sanitaria
- Q'_H : fabbisogno energetico utile per il riscaldamento al netto dei recuperi
- $Q_{C,nd}$: fabbisogno energetico utile per il raffrescamento
- η_e : rendimento di emissione
- η_c : rendimento di regolazione
- η_d : rendimento di distribuzione
- η_{gn} : rendimento di generazione
- η_g : rendimento globale
- Q_p : fabbisogno di energia primaria

Perdite di calore per trasmissione verso l'esterno

Struttura	Esposizione	A [m²]	U [W/m²K]	H [W/K]
PARETE ESTERNA PIANO RIALZATO	Sud-Ovest	7,727	1,459	11,274
PARETE ESTERNA PIANO RIALZATO	Nord-Ovest	13,398	1,459	19,549
Sottofinestra T 120*161	Sud-Ovest	0,840	1,861	1,564
Cassonetto T 120*161	Sud-Ovest	0,360	6,000	2,160
Sottofinestra T 120*161	Nord-Ovest	0,840	1,861	1,564
Cassonetto T 120*161	Nord-Ovest	0,360	6,000	2,160
T 120*161	Sud-Ovest	1,932	2,502	4,834
T 120*161	Nord-Ovest	1,932	2,502	4,834
Totale		27,388		47,938

H ₀	58,892
----------------	--------

Perdita di calore per trasmissione verso locali non riscaldati

Struttura	A [m²]	U [W/m²K]	H [W/K]
SOLAIO PIANO RIALZATO	20,584	0,944	19,438
	20,584		19,438

Struttura	A [m²]	U [W/m²K]	H [W/K]
SOLAIO PIANO RIALZATO	0,152	0,944	0,143
	0,152		0,143

H _U [W/K]	15,665
----------------------	--------

[illegible]

Raffrescamento

Perdita di calore per trasmissione verso locali non riscaldati

Strutture verso il locale CENTRALE TERMICA

Struttura	A [m²]	U [W/m²K]	H [W/K]
SOLAIO PIANO RIALZATO	20,584	0,944	19,438
	20,584		19,438
Totale			19,438
b _{tr}			0,800
H _U CENTRALE TERMICA [W/K]			15,551

Strutture verso il locale ARCHIVIO 2

Struttura	A [m²]	U [W/m²K]	H [W/K]
SOLAIO PIANO RIALZATO	0,152	0,944	0,143
	0,152		0,143
Totale			0,143
b _{tr}			0,800
H _U ARCHIVIO 2 [W/K]			0,115
H _U [W/K]			15,665

Mese	gg	θ _{int,set,C} [°C]	θ _e [°C]	Δθ [°C]	H _{tr,adj} [W/K]	Fr*Φ _r [W]	Q _{sol,op} [kWh]	Q _{C,tr} [kWh]
Maggio	7	26,0	20,7	5,3	74,557	69,718	22,827	54,820
Giugno	30	26,0	22,7	3,3	74,557	71,563	101,482	126,643
Luglio	31	26,0	26,2	-0,2	74,557	81,021	108,809	-60,189
Agosto	31	26,0	24,8	1,2	74,557	74,053	90,689	30,405
Settembre	13	26,0	22,1	3,9	74,557	62,171	31,930	79,002
Totale								230,681

Legenda

- A: area struttura
- U: trasmittanza termica struttura
- H: coefficiente di scambio termico
- b_{tr}: fattore di correzione del locale
- l: lunghezza ponte termico
- ψ: trasmittanza termica lineica ponte termico
- θ_{int,set,H}: temperatura interna di set-up nel periodo di riscaldamento
- θ_{int,set,C}: temperatura interna di set-up nel periodo di raffrescamento
- θ_e: temperatura esterna
- T_a: temperatura locale adiacente
- H_{tr,adj}: coefficiente di scambio termico per trasmissione
- Fr*Φ_r: extra flusso termico dovuto alla radiazione infrarossa verso la volta celeste
- Q_{H,tr}: energia scambiata nel periodo di riscaldamento
- Q_{C,tr}: energia scambiata nel periodo di raffrescamento
- P: perimetro pavimento esposto al terreno
- S_w: spessore pareti perimetrali
- d_{is}: spessore isolante
- λ_{is}: conduttività isolante
- D: larghezza isolamento di bordo
- z: altezza pavimento dal terreno
- U_w: trasmittanza pareti spazio areato
- ε: area apertura di ventilazione
- U_g: trasmittanza pavimento interrato

Perdita di calore per ventilazione

V [m³]	n [1/h]	q _{ve} [m³/h]	H [W/K]
62,979	0,85	53,291	10,481

Mese	gg	θ _{int,set,H} [°C]	θ _e [°C]	Δθ [°C]	H _{ve,adj} [W/K]	Q _{H,ve} [kWh]
Gennaio	31	20,0	7,1	12,9	10,481	100,509
Febbraio	28	20,0	7,4	12,6	10,481	88,669
Marzo	31	20,0	11,1	8,9	10,481	69,319
Aprile	15	20,0	13,7	6,3	10,481	23,902
Novembre	30	20,0	11,5	8,5	10,481	64,064
Dicembre	31	20,0	8,8	11,2	10,481	87,253
Totale						433,7

Mese	gg	θ _{int,set,C} [°C]	θ _e [°C]	Δθ [°C]	H _{ve,adj} [W/K]	Q _{C,ve} [kWh]
Maggio	7	26,0	20,7	5,3	10,481	9,269
Giugno	30	26,0	22,7	3,3	10,481	24,825
Luglio	31	26,0	26,2	-0,2	10,481	-1,639
Agosto	31	26,0	24,8	1,2	10,481	9,278
Settembre	13	26,0	22,1	3,9	10,481	12,867
Totale						54,599

Legenda

- V: volume netto locale
- n: ricambi d'aria
- q_{ve}: portata d'aria
- H_{ve,adj}: coefficiente di scambio termico
- θ_{int,set}: temperatura interna
- θ_e: temperatura esterna
- Q_{H,ve}: energia scambiata nel periodo di riscaldamento
- Q_{C,ve}: energia scambiata nel periodo di raffrescamento

Riscaldamento

[illegible][illegible]

Mese	$Q_{sol,w,mn}$ [kWh]	$Q_{sd,w}$ [kWh]	$Q_{sol,w}$ [kWh]
Gennaio	41,933	0,000	41,933
Febbraio	74,809	0,000	74,809
Marzo	113,490	0,000	113,490
Aprile	68,806	0,000	68,806
Novembre	71,801	0,000	71,801
Dicembre	53,192	0,000	53,192
Totale	424,032	0,000	424,032

[illegible][illegible]

Riepilogo

Mese	$Q_{sol,w}$ [kWh]
Maggio	41,625
Giugno	181,586
Luglio	195,567
Agosto	169,790
Settembre	62,532
Totale	651,101

Legenda

- ggi: trasmissione solare
- F_{hor} : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad ostruzioni
- F_{fin} : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad aggetti verticali
- F_{ov} : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad aggetti orizzontali
- $F_{sh,gl}$: fattore di riduzione dovuto a tendaggi
- A_g : area trasparente
- $A_{sol,w}$: area equivalente
- $Q_{sol,w,mn}$: apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente su componenti vetrati
- $Q_{sd,w}$: apporti serra diretti attraverso le partizioni trasparenti
- $Q_{sol,w}$: apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente su componenti vetrati comprensivi dei contributi serra

Apporti solari attraverso superfici opache

Riscaldamento

PARETE ESTERNA PIANO RIALZATO (esposizione Nord-Ovest)

[illegible]

*Sottofinestra T 120*161 (esposizione Nord-Ovest)*

[illegible]

*Cassonetto T 120*161 (esposizione Nord-Ovest)*

[illegible]

PARETE ESTERNA PIANO RIALZATO (esposizione Sud-Ovest)

[illegible]

Sottofinestra T 120*161 (esposizione Sud-Ovest)

Mese	gg	I_{sol} [W/m²gg]	F_{hor}	F_{fin}	F_{ov}	α_{sol}	A_c [m²]	$U_{c,eq}$ [W/m²K]	R_{se} [m²K/W]	$A_{sol,op}$ [m²]	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]
Gennaio	31	45,8	1,000	1,000	1,000	0,6	0,8	1,861	0,040	0,038	1,278
Febbraio	28	93,5	1,000	1,000	1,000	0,6	0,8	1,861	0,040	0,038	2,358
Marzo	31	117,7	1,000	1,000	1,000	0,6	0,8	1,861	0,040	0,038	3,286
Aprile	15	136,9	1,000	1,000	1,000	0,6	0,8	1,861	0,040	0,038	1,849
Novembre	30	87,0	1,000	1,000	1,000	0,6	0,8	1,861	0,040	0,038	2,350
Dicembre	31	63,4	1,000	1,000	1,000	0,6	0,8	1,861	0,040	0,038	1,769
Totale											12,890

Cassonetto T 120*161 (esposizione Sud-Ovest)

Mese	gg	I_{sol} [W/m²gg]	F_{hor}	F_{fin}	F_{ov}	α_{sol}	A_c [m²]	$U_{c,eq}$ [W/m²K]	R_{se} [m²K/W]	$A_{sol,op}$ [m²]	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]
Gennaio	31	45,8	1,000	1,000	1,000	0,6	0,4	6,000	0,040	0,052	1,765
Febbraio	28	93,5	1,000	1,000	1,000	0,6	0,4	6,000	0,040	0,052	3,258
Marzo	31	117,7	1,000	1,000	1,000	0,6	0,4	6,000	0,040	0,052	4,540
Aprile	15	136,9	1,000	1,000	1,000	0,6	0,4	6,000	0,040	0,052	2,554
Novembre	30	87,0	1,000	1,000	1,000	0,6	0,4	6,000	0,040	0,052	3,246
Dicembre	31	63,4	1,000	1,000	1,000	0,6	0,4	6,000	0,040	0,052	2,444
Totale											17,806

Riepilogo

Mese	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]	$Q_{sol,mn,u}$ [kWh]	$Q_{sd,op}$ [kWh]	Q_{si} [kWh]	$Q_{sol,op}$ [kWh]
Gennaio	20,187	0,000	0,000	0,000	20,187
Febbraio	35,316	0,000	0,000	0,000	35,316
Marzo	56,109	0,000	0,000	0,000	56,109
Aprile	35,656	0,000	0,000	0,000	35,656
Novembre	33,350	0,000	0,000	0,000	33,350
Dicembre	24,646	0,000	0,000	0,000	24,646
Totale	205,263	0,000	0,000	0,000	205,263

Raffrescamento

PARETE ESTERNA PIANO RIALZATO (esposizione Nord-Ovest)

Mese	gg	I_{sol} [W/m²gg]	F_{hor}	F_{fin}	F_{ov}	α_{sol}	A_c [m²]	$U_{c,eq}$ [W/m²K]	R_{se} [m²K/W]	$A_{sol,op}$ [m²]	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]
Maggio	7	143,3	1,000	1,000	1,000	0,6	13,4	1,459	0,040	0,469	11,298
Giugno	30	152,8	1,000	1,000	1,000	0,6	13,4	1,459	0,040	0,469	51,622
Luglio	31	155,0	1,000	1,000	1,000	0,6	13,4	1,459	0,040	0,469	54,100
Agosto	31	118,0	1,000	1,000	1,000	0,6	13,4	1,459	0,040	0,469	41,185
Settembre	13	90,0	1,000	1,000	1,000	0,6	13,4	1,459	0,040	0,469	13,179
Totale											171,384

Sottofinestra T 120*161 (esposizione Nord-Ovest)

Mese	gg	I_{sol} [W/m²gg]	F_{hor}	F_{fin}	F_{ov}	α_{sol}	A_c [m²]	$U_{c,eq}$ [W/m²K]	R_{se} [m²K/W]	$A_{sol,op}$ [m²]	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]
Maggio	7	143,3	1,000	1,000	1,000	0,6	0,8	1,861	0,040	0,038	0,904
Giugno	30	152,8	1,000	1,000	1,000	0,6	0,8	1,861	0,040	0,038	4,129
Luglio	31	155,0	1,000	1,000	1,000	0,6	0,8	1,861	0,040	0,038	4,327
Agosto	31	118,0	1,000	1,000	1,000	0,6	0,8	1,861	0,040	0,038	3,294
Settembre	13	90,0	1,000	1,000	1,000	0,6	0,8	1,861	0,040	0,038	1,054
Totale											13,708

Cassonetto T 120*161 (esposizione Nord-Ovest)

Mese	gg	I_{sol}	F_{hor}	F_{fin}	F_{ov}	α_{sol}	A_c [m²]	$U_{c,eq}$	R_{se}	$A_{sol,op}$	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]
------	----	-----------	-----------	-----------	----------	----------------	------------	------------	----------	--------------	-----------------------

		[W/m²gg]						[W/m²K]	[m²K/W]	[m²]	
Maggio	7	143,3	1,000	1,000	1,000	0,6	0,4	6,000	0,040	0,052	1,248
Giugno	30	152,8	1,000	1,000	1,000	0,6	0,4	6,000	0,040	0,052	5,704
Luglio	31	155,0	1,000	1,000	1,000	0,6	0,4	6,000	0,040	0,052	5,978
Agosto	31	118,0	1,000	1,000	1,000	0,6	0,4	6,000	0,040	0,052	4,551
Settembre	13	90,0	1,000	1,000	1,000	0,6	0,4	6,000	0,040	0,052	1,456
Totale											18,937

PARETE ESTERNA PIANO RIALZATO (esposizione Sud-Ovest)

Mese	gg	I_{sol} [W/m²gg]	F_{hor}	F_{fin}	F_{ov}	α_{sol}	A_c [m²]	$U_{c,eq}$ [W/m²K]	R_{se} [m²K/W]	$A_{sol,op}$ [m²]	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]
Maggio	7	155,1	1,000	1,000	1,000	0,6	7,7	1,459	0,040	0,271	7,049
Giugno	30	154,5	1,000	1,000	1,000	0,6	7,7	1,459	0,040	0,271	30,088
Luglio	31	165,8	1,000	1,000	1,000	0,6	7,7	1,459	0,040	0,271	33,379
Agosto	31	155,6	1,000	1,000	1,000	0,6	7,7	1,459	0,040	0,271	31,315
Settembre	13	144,6	1,000	1,000	1,000	0,6	7,7	1,459	0,040	0,271	12,208
Totale											114,040

Sottofinestra T 120*161 (esposizione Sud-Ovest)

Mese	gg	I_{sol} [W/m²gg]	F_{hor}	F_{fin}	F_{ov}	α_{sol}	A_c [m²]	$U_{c,eq}$ [W/m²K]	R_{se} [m²K/W]	$A_{sol,op}$ [m²]	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]
Maggio	7	155,1	1,000	1,000	1,000	0,6	0,8	1,861	0,040	0,038	0,978
Giugno	30	154,5	1,000	1,000	1,000	0,6	0,8	1,861	0,040	0,038	4,173
Luglio	31	165,8	1,000	1,000	1,000	0,6	0,8	1,861	0,040	0,038	4,630
Agosto	31	155,6	1,000	1,000	1,000	0,6	0,8	1,861	0,040	0,038	4,343
Settembre	13	144,6	1,000	1,000	1,000	0,6	0,8	1,861	0,040	0,038	1,693
Totale											15,817

Cassonetto T 120*161 (esposizione Sud-Ovest)

Mese	gg	I_{sol} [W/m²gg]	F_{hor}	F_{fin}	F_{ov}	α_{sol}	A_c [m²]	$U_{c,eq}$ [W/m²K]	R_{se} [m²K/W]	$A_{sol,op}$ [m²]	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]
Maggio	7	155,1	1,000	1,000	1,000	0,6	0,4	6,000	0,040	0,052	1,351
Giugno	30	154,5	1,000	1,000	1,000	0,6	0,4	6,000	0,040	0,052	5,765
Luglio	31	165,8	1,000	1,000	1,000	0,6	0,4	6,000	0,040	0,052	6,395
Agosto	31	155,6	1,000	1,000	1,000	0,6	0,4	6,000	0,040	0,052	6,000
Settembre	13	144,6	1,000	1,000	1,000	0,6	0,4	6,000	0,040	0,052	2,339
Totale											21,850

Riepilogo

Mese	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]	$Q_{sol,mn,u}$ [kWh]	$Q_{sol,op}$ [kWh]
Maggio	22,827	0,000	22,827
Giugno	101,482	0,000	101,482
Luglio	108,809	0,000	108,809
Agosto	90,689	0,000	90,689
Settembre	31,930	0,000	31,930
Totale	355,735	0,000	355,735

Legenda

F_{hor} : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad ostruzioni

F_{fin} : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad oggetti orizzontali

F_{ov} : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad oggetti verticali

α_{sol} : coefficiente di assorbimento della radiazione solare

A_c : area della struttura

$U_{c,eq}$: trasmittanza termica della struttura

R_{se} : Resistenza superficiale esterna della struttura

$A_{sol,op}$: area equivalente

$Q_{sol,op,mn}$: apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente su componenti opachi

$Q_{sol,mn,u}$: apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare negli ambienti non climatizzati adiacenti

$Q_{sd,op}$: apporti serra diretti attraverso le partizioni opache

Q_{si} : apporti serra indiretti attraverso le partizioni opache e trasparenti

$Q_{sol,op}$: apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente su componenti opachi comprensivi degli apporti serra e degli apporti degli ambienti non climatizzati adiacenti

Fabbisogno energetico utile

Riscaldamento

Mese	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$Q_{H,ve}$ [kWh]	Q_{int} [kWh]	$Q_{sol,w}$ [kWh]	γ_H	$\eta_{H,gn}$	$Q_{H,nd}$ [kWh]
Gennaio	734,4	100,5	99,9	41,9	0,170	0,978	696,1
Febbraio	636,4	88,7	90,3	74,8	0,228	0,963	566,1
Marzo	483,0	69,3	99,9	113,5	0,386	0,908	358,5
Aprile	156,6	23,9	48,4	68,8	0,649	0,803	86,4
Novembre	467,4	64,1	96,7	71,8	0,317	0,934	374,1
Dicembre	635,1	87,3	99,9	53,2	0,212	0,967	574,2
Totale							2.655,5

Raffrescamento

Mese	$Q_{C,tr}$ [kWh]	$Q_{C,ve}$ [kWh]	Q_{int} [kWh]	$Q_{sol,w}$ [kWh]	γ_C	$\eta_{C,ls}$	$Q_{C,nd}$ [kWh]
Maggio	54,8	9,3	22,6	41,6	1,002	0,872	8,3
Giugno	126,6	24,8	96,7	181,6	1,837	0,993	127,9
Luglio	-60,2	-1,6	99,9	195,6	-4,779	1,000	357,3
Agosto	30,4	9,3	99,9	169,8	6,797	1,000	230,0
Settembre	79,0	12,9	41,9	62,5	1,137	0,920	19,9
Totale							743,5

Fabbisogno energia primaria per il riscaldamento della zona

Mese	$Q_{H,nd}$ [kWh]	Q'_{H} [kWh]	η_e [%]	η_c [%]	η_d [%]	η_{gn} [%]	η_g [%]	$Q_{pnren,H}$ [kWh]	$Q_{pren,H}$ [kWh]	$Q_{ptot,H}$ [kWh]
Gennaio	696,1	696,1	95,0	99,0	100,0	381,2	183,9	378,6	637,3	1.015,9
Febbraio	566,1	566,1	95,0	99,0	100,0	388,8	187,5	301,9	519,9	821,8
Marzo	358,5	358,5	95,0	99,0	100,0	476,3	229,7	156,1	338,8	494,8
Aprile	86,4	86,4	95,0	99,0	100,0	569,3	274,6	31,5	83,3	114,8
Novembre	374,1	374,1	95,0	99,0	100,0	521,1	251,3	148,9	357,3	506,2
Dicembre	574,2	574,2	95,0	99,0	100,0	429,1	207,0	277,4	535,2	812,6
Totale	2.655,5	2.655,5	95,0	99,0	100,0	425,4	205,2	1.294,3	2.471,7	3.766,1

Fabbisogno energia primaria per il raffrescamento della zona

Mese	$Q_{C,nd}$ [kWh]	η_e [%]	η_c [%]	η_d [%]	η_{gn} [%]	η_g [%]	$Q_{pnren,C}$ [kWh]	$Q_{pren,C}$ [kWh]	$Q_{ptot,C}$ [kWh]
Maggio	8,3	97,0	98,0	100,0	140,1	68,3	12,1	2,9	15,1
Giugno	127,9	97,0	98,0	100,0	298,2	145,4	88,0	21,2	109,2
Luglio	357,3	97,0	98,0	100,0	397,9	194,0	184,2	44,4	228,6
Agosto	230,0	97,0	98,0	100,0	356,2	173,6	132,5	31,9	164,4
Settembre	19,9	97,0	98,0	100,0	162,0	79,0	25,2	6,1	31,3
Totale	743,5	97,0	98,0	100,0	345,0	168,2	442,1	106,5	548,6

Legenda

- $Q_{H,tr}$: energia scambiata per trasmissione
- $Q_{H,ve}$: energia scambiata per ventilazione
- Q_{int} : energia da apporti gratuiti interni
- $Q_{sol,w}$: energia da apporti solari interni (superfici trasparenti)
- γ : rapporto tra apporti interni e energia scambiata per trasmissione e ventilazione
- μ : fattore di utilizzazione degli apporti gratuiti
- $Q_{H,nd}$: fabbisogno energetico utile per il riscaldamento
- $Q_{C,nd}$: fabbisogno energetico utile per il raffrescamento
- $Q_{W,nd}$: fabbisogno energetico utile per l'acqua calda sanitaria
- Q'_{H} : fabbisogno energetico utile per il riscaldamento al netto dei recuperi
- $Q_{C,nd}$: fabbisogno energetico utile per il raffrescamento
- η_e : rendimento di emissione
- η_c : rendimento di regolazione
- η_d : rendimento di distribuzione
- η_{gn} : rendimento di generazione
- η_g : rendimento globale
- Q_p : fabbisogno di energia primaria

T-RIALZATO-UFFICIO 2

Perdita di calore per trasmissione

Perdite di calore per trasmissione verso l'esterno

Strutture Esterne

Struttura	Esposizione	A [m²]	U [W/m²K]	H [W/K]
PARETE ESTERNA PIANO RIALZATO	Sud-Ovest	9,668	1,459	14,106
Cassonetto T 120*161	Sud-Ovest	0,720	6,000	4,320
Sottofinestra T 120*161	Sud-Ovest	1,680	1,861	3,127
T 120*161	Sud-Ovest	3,864	2,502	9,668
Totale		15,932		31,221

Ponte termico	Esposizione	l [m]	ψ [W/mK]	H [W/K]
SERRAMENTI 42	Sud-Ovest	11,240	0,235	2,641
SOLAIO 42	Sud-Ovest	5,590	0,791	4,423
Totale				7,064

H _D	38,286
----------------	--------

Riscaldamento

Perdita di calore per trasmissione verso locali non riscaldati

Strutture verso il locale ARCHIVIO 1

Struttura	A [m²]	U [W/m²K]	H [W/K]
SOLAIO PIANO RIALZATO	11,166	0,944	10,545
	11,166		10,545
Totale			10,545
b _{tr}			0,800
H _U ARCHIVIO 1 [W/K]			8,436

H _U [W/K]	8,436
----------------------	-------

Mese	gg	θ _{int,set,H} [°C]	θ _e [°C]	Δθ [°C]	H _{tr,adj} [W/K]	Fr*Φ _r [W]	Q _{sol,op} [kWh]	Q _{H,tr} [kWh]
Gennaio	31	20,0	7,1	12,9	46,721	34,379	17,610	456,026
Febbraio	28	20,0	7,4	12,6	46,721	39,368	32,505	389,229
Marzo	31	20,0	11,1	8,9	46,721	39,939	45,299	293,431
Aprile	15	20,0	13,7	6,3	46,721	39,837	25,484	95,409
Novembre	30	20,0	11,5	8,5	46,721	40,376	32,391	282,271
Dicembre	31	20,0	8,8	11,2	46,721	33,912	24,386	389,810
Totale								1.906,178

Raffrescamento

Perdita di calore per trasmissione verso locali non riscaldati

Strutture verso il locale ARCHIVIO 1

Struttura	A [m²]	U [W/m²K]	H [W/K]
SOLAIO PIANO RIALZATO	11,166	0,944	10,545
	11,166		10,545
Totale			10,545
b _{tr}			0,800
H _U ARCHIVIO 1 [W/K]			8,436

H _U [W/K]	8,436
----------------------	-------

Mese	gg	θ _{int,set,C} [°C]	θ _e [°C]	Δθ [°C]	H _{tr,adj} [W/K]	Fr*Φ _r [W]	Q _{sol,op} [kWh]	Q _{C,tr} [kWh]
------	----	-----------------------------	---------------------	---------	---------------------------	-----------------------	---------------------------	-------------------------

Maggio	25	26,0	19,7	6,3	46,721	45,058	48,016	156,420
Giugno	30	26,0	22,7	3,3	46,721	46,250	57,523	86,444
Luglio	31	26,0	26,2	-0,2	46,721	52,363	63,813	-32,162
Agosto	31	26,0	24,8	1,2	46,721	47,860	59,869	17,097
Settembre	29	26,0	21,0	5,0	46,721	40,180	49,974	142,176
Totale								369,975

Legenda

A: area struttura

U: trasmittanza termica struttura

H: coefficiente di scambio termico

b_{tr} : fattore di correzione del locale

l: lunghezza ponte termico

ψ : trasmittanza termica lineica ponte termico

$\theta_{int, set, H}$: temperatura interna di set-up nel periodo di riscaldamento

$\theta_{int, set, C}$: temperatura interna di set-up nel periodo di raffrescamento

θ_e : temperatura esterna

T_a : temperatura locale adiacente

$H_{tr, adj}$: coefficiente di scambio termico per trasmissione

$Fr \cdot \Phi_r$: extra flusso termico dovuto alla radiazione infrarossa verso la volta celeste

$Q_{H, tr}$: energia scambiata nel periodo di riscaldamento

$Q_{C, tr}$: energia scambiata nel periodo di raffrescamento

P: perimetro pavimento esposto al terreno

S_w : spessore pareti perimetrali

d_{is} : spessore isolante

λ_{is} : conduttività isolante

D: larghezza isolamento di bordo

z: altezza pavimento dal terreno

U_w : trasmittanza pareti spazio areato

ϵ : area apertura di ventilazione

U_g : trasmittanza pavimento interrato

Perdita di calore per ventilazione

V [m³]	n [1/h]	q _{ve} [m³/h]	H [W/K]
67,390	0,85	56,976	11,205

Mese	gg	θ _{int,set,H} [°C]	θ _e [°C]	Δθ [°C]	H _{ve,adj} [W/K]	Q _{H,ve} [kWh]
Gennaio	31	20,0	7,1	12,9	11,205	107,459
Febbraio	28	20,0	7,4	12,6	11,205	94,801
Marzo	31	20,0	11,1	8,9	11,205	74,112
Aprile	15	20,0	13,7	6,3	11,205	25,555
Novembre	30	20,0	11,5	8,5	11,205	68,494
Dicembre	31	20,0	8,8	11,2	11,205	93,287
Totale						463,7

Mese	gg	θ _{int,set,C} [°C]	θ _e [°C]	Δθ [°C]	H _{ve,adj} [W/K]	Q _{C,ve} [kWh]
Maggio	25	26,0	19,7	6,3	11,205	42,547
Giugno	30	26,0	22,7	3,3	11,205	26,542
Luglio	31	26,0	26,2	-0,2	11,205	-1,752
Agosto	31	26,0	24,8	1,2	11,205	9,919
Settembre	29	26,0	21,0	5,0	11,205	39,377
Totale						116,632

Legenda

V: volume netto locale

n: ricambi d'aria

q_{ve}: portata d'ariaH_{ve,adj}: coefficiente di scambio termicoθ_{int,set}: temperatura internaθ_e: temperatura esternaQ_{H,ve}: energia scambiata nel periodo di riscaldamentoQ_{C,ve}: energia scambiata nel periodo di raffrescamento

Riscaldamento

[illegible][illegible]

Mese	$Q_{sol,w,mn}$ [kWh]	$Q_{sd,w}$ [kWh]	$Q_{sol,w}$ [kWh]
Gennaio	59,916	0,000	59,916
Febbraio	110,653	0,000	110,653
Marzo	150,938	0,000	150,938
Aprile	82,273	0,000	82,273
Novembre	110,683	0,000	110,683
Dicembre	83,193	0,000	83,193
Totale	597,657	0,000	597,657

[illegible][illegible]

Riepilogo

Mese	$Q_{sol,w}$ [kWh]
Maggio	151,285
Giugno	179,323
Luglio	198,460
Agosto	189,627
Settembre	163,833
Totale	882,527

Legenda

- ggi: trasmissione solare
- F_{hor} : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad ostruzioni
- F_{fin} : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad aggetti verticali
- F_{ov} : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad aggetti orizzontali
- $F_{sh,gl}$: fattore di riduzione dovuto a tendaggi
- A_g : area trasparente
- $A_{sol,w}$: area equivalente
- $Q_{sol,w,mn}$: apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente su componenti vetrati
- $Q_{sd,w}$: apporti serra diretti attraverso le partizioni trasparenti
- $Q_{sol,w}$: apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente su componenti vetrati comprensivi dei contributi serra

Apporti solari attraverso superfici opache

Riscaldamento

PARETE ESTERNA PIANO RIALZATO (esposizione Sud-Ovest)

Mese	gg	I_{sol} [W/m²gg]	F_{hor}	F_{fin}	F_{ov}	α_{sol}	A_c [m²]	$U_{c,eq}$ [W/m²K]	R_{se} [m²K/W]	$A_{sol,op}$ [m²]	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]
Gennaio	31	45,8	1,000	1,000	1,000	0,6	9,7	1,459	0,040	0,339	11,525
Febbraio	28	93,5	1,000	1,000	1,000	0,6	9,7	1,459	0,040	0,339	21,274
Marzo	31	117,7	1,000	1,000	1,000	0,6	9,7	1,459	0,040	0,339	29,647
Aprile	15	136,9	1,000	1,000	1,000	0,6	9,7	1,459	0,040	0,339	16,678
Novembre	30	87,0	1,000	1,000	1,000	0,6	9,7	1,459	0,040	0,339	21,199
Dicembre	31	63,4	1,000	1,000	1,000	0,6	9,7	1,459	0,040	0,339	15,960
Totale											116,282

Sottofinestra T 120*161 (esposizione Sud-Ovest)

Mese	gg	I_{sol} [W/m²gg]	F_{hor}	F_{fin}	F_{ov}	α_{sol}	A_c [m²]	$U_{c,eq}$ [W/m²K]	R_{se} [m²K/W]	$A_{sol,op}$ [m²]	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]
Gennaio	31	45,8	1,000	1,000	1,000	0,6	1,7	1,861	0,040	0,075	2,555
Febbraio	28	93,5	1,000	1,000	1,000	0,6	1,7	1,861	0,040	0,075	4,716
Marzo	31	117,7	1,000	1,000	1,000	0,6	1,7	1,861	0,040	0,075	6,573
Aprile	15	136,9	1,000	1,000	1,000	0,6	1,7	1,861	0,040	0,075	3,698
Novembre	30	87,0	1,000	1,000	1,000	0,6	1,7	1,861	0,040	0,075	4,700
Dicembre	31	63,4	1,000	1,000	1,000	0,6	1,7	1,861	0,040	0,075	3,538
Totale											25,780

Cassonetto T 120*161 (esposizione Sud-Ovest)

Mese	gg	I_{sol} [W/m²gg]	F_{hor}	F_{fin}	F_{ov}	α_{sol}	A_c [m²]	$U_{c,eq}$ [W/m²K]	R_{se} [m²K/W]	$A_{sol,op}$ [m²]	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]
Gennaio	31	45,8	1,000	1,000	1,000	0,6	0,7	6,000	0,040	0,104	3,530
Febbraio	28	93,5	1,000	1,000	1,000	0,6	0,7	6,000	0,040	0,104	6,515
Marzo	31	117,7	1,000	1,000	1,000	0,6	0,7	6,000	0,040	0,104	9,080
Aprile	15	136,9	1,000	1,000	1,000	0,6	0,7	6,000	0,040	0,104	5,108
Novembre	30	87,0	1,000	1,000	1,000	0,6	0,7	6,000	0,040	0,104	6,492
Dicembre	31	63,4	1,000	1,000	1,000	0,6	0,7	6,000	0,040	0,104	4,888
Totale											35,613

Riepilogo

Mese	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]	$Q_{sol,mn,u}$ [kWh]	$Q_{sd,op}$ [kWh]	Q_{si} [kWh]	$Q_{sol,op}$ [kWh]
Gennaio	17,610	0,000	0,000	0,000	17,610
Febbraio	32,505	0,000	0,000	0,000	32,505
Marzo	45,299	0,000	0,000	0,000	45,299
Aprile	25,484	0,000	0,000	0,000	25,484
Novembre	32,391	0,000	0,000	0,000	32,391
Dicembre	24,386	0,000	0,000	0,000	24,386
Totale	177,675	0,000	0,000	0,000	177,675

Raffrescamento

PARETE ESTERNA PIANO RIALZATO (esposizione Sud-Ovest)

Mese	gg	I_{sol} [W/m ² gg]	F_{hor}	F_{fin}	F_{ov}	α_{sol}	A_c [m ²]	$U_{c,eq}$ [W/m ² K]	R_{se} [m ² K/W]	$A_{sol,op}$ [m ²]	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]
Maggio	25	154,7	1,000	1,000	1,000	0,6	9,7	1,459	0,040	0,339	31,425
Giugno	30	154,5	1,000	1,000	1,000	0,6	9,7	1,459	0,040	0,339	37,647
Luglio	31	165,8	1,000	1,000	1,000	0,6	9,7	1,459	0,040	0,339	41,764
Agosto	31	155,6	1,000	1,000	1,000	0,6	9,7	1,459	0,040	0,339	39,182
Settembre	29	138,8	1,000	1,000	1,000	0,6	9,7	1,459	0,040	0,339	32,706
Totale											182,724

Sottofinestra T 120*161 (esposizione Sud-Ovest)

Mese	gg	I_{sol} [W/m ² gg]	F_{hor}	F_{fin}	F_{ov}	α_{sol}	A_c [m ²]	$U_{c,eq}$ [W/m ² K]	R_{se} [m ² K/W]	$A_{sol,op}$ [m ²]	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]
Maggio	25	154,7	1,000	1,000	1,000	0,6	1,7	1,861	0,040	0,075	6,967
Giugno	30	154,5	1,000	1,000	1,000	0,6	1,7	1,861	0,040	0,075	8,346
Luglio	31	165,8	1,000	1,000	1,000	0,6	1,7	1,861	0,040	0,075	9,259
Agosto	31	155,6	1,000	1,000	1,000	0,6	1,7	1,861	0,040	0,075	8,687
Settembre	29	138,8	1,000	1,000	1,000	0,6	1,7	1,861	0,040	0,075	7,251
Totale											40,510

Cassonetto T 120*161 (esposizione Sud-Ovest)

Mese	gg	I_{sol} [W/m ² gg]	F_{hor}	F_{fin}	F_{ov}	α_{sol}	A_c [m ²]	$U_{c,eq}$ [W/m ² K]	R_{se} [m ² K/W]	$A_{sol,op}$ [m ²]	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]
Maggio	25	154,7	1,000	1,000	1,000	0,6	0,7	6,000	0,040	0,104	9,624
Giugno	30	154,5	1,000	1,000	1,000	0,6	0,7	6,000	0,040	0,104	11,530
Luglio	31	165,8	1,000	1,000	1,000	0,6	0,7	6,000	0,040	0,104	12,791
Agosto	31	155,6	1,000	1,000	1,000	0,6	0,7	6,000	0,040	0,104	12,000
Settembre	29	138,8	1,000	1,000	1,000	0,6	0,7	6,000	0,040	0,104	10,017
Totale											55,961

Riepilogo

Mese	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]	$Q_{sol,mn,u}$ [kWh]	$Q_{sol,op}$ [kWh]
Maggio	48,016	0,000	48,016
Giugno	57,523	0,000	57,523
Luglio	63,813	0,000	63,813
Agosto	59,869	0,000	59,869
Settembre	49,974	0,000	49,974
Totale	279,195	0,000	279,195

Legenda

F_{hor} : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad ostruzioni

F_{fin} : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad oggetti orizzontali

F_{ov} : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad oggetti verticali

α_{sol} : coefficiente di assorbimento della radiazione solare

A_c : area della struttura

$U_{c,eq}$: trasmittanza termica della struttura

R_{se} : Resistenza superficiale esterna della struttura

$A_{sol,op}$: area equivalente

$Q_{sol,op,mn}$: apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente su componenti opachi

$Q_{sol,mn,u}$: apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare negli ambienti non climatizzati adiacenti

$Q_{sd,op}$: apporti serra diretti attraverso le partizioni opache

Q_{si} : apporti serra indiretti attraverso le partizioni opache e trasparenti

$Q_{sol,op}$: apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente su componenti opachi comprensivi degli apporti serra e degli apporti degli ambienti non climatizzati adiacenti

Fabbisogno energetico utile

Riscaldamento

Mese	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$Q_{H,ve}$ [kWh]	Q_{int} [kWh]	$Q_{sol,w}$ [kWh]	γ_H	$\eta_{H,gn}$	$Q_{H,nd}$ [kWh]
Gennaio	456,0	107,5	106,8	59,9	0,296	0,969	401,9
Febbraio	389,2	94,8	96,5	110,7	0,428	0,932	290,9
Marzo	293,4	74,1	106,8	150,9	0,701	0,833	152,8
Aprile	95,4	25,6	51,7	82,3	1,108	0,682	29,6
Novembre	282,3	68,5	103,4	110,7	0,610	0,868	165,0
Dicembre	389,8	93,3	106,8	83,2	0,393	0,943	303,9
Totale							1.344,1

Raffrescamento

Mese	$Q_{C,tr}$ [kWh]	$Q_{C,ve}$ [kWh]	Q_{int} [kWh]	$Q_{sol,w}$ [kWh]	γ_C	$\eta_{C,ls}$	$Q_{C,nd}$ [kWh]
Maggio	156,4	42,5	86,2	151,3	1,193	0,943	49,8
Giugno	86,4	26,5	103,4	179,3	2,502	0,999	169,8
Luglio	-32,2	-1,8	106,8	198,5	-9,002	1,000	339,2
Agosto	17,1	9,9	106,8	189,6	10,974	1,000	269,5
Settembre	142,2	39,4	99,9	163,8	1,453	0,979	86,0
Totale							914,2

Fabbisogno energia primaria per il riscaldamento della zona

Mese	$Q_{H,nd}$ [kWh]	Q'_{H} [kWh]	η_e [%]	η_c [%]	η_d [%]	η_{gn} [%]	η_g [%]	$Q_{pnren,H}$ [kWh]	$Q_{pren,H}$ [kWh]	$Q_{ptot,H}$ [kWh]
Gennaio	401,9	401,9	96,0	99,0	100,0	336,5	164,0	245,1	356,3	601,4
Febbraio	290,9	290,9	96,0	99,0	100,0	347,4	169,3	171,8	259,4	431,2
Marzo	152,8	152,8	96,0	99,0	100,0	452,4	220,5	69,3	142,0	211,3
Aprile	29,6	29,6	96,0	99,0	100,0	547,2	266,7	11,1	28,1	39,2
Novembre	165,0	165,0	96,0	99,0	100,0	495,3	241,4	68,3	155,0	223,4
Dicembre	303,9	303,9	96,0	99,0	100,0	388,6	189,4	160,4	276,2	436,6
Totale	1.344,1	1.344,1	96,0	99,0	100,0	379,8	185,1	726,1	1.216,9	1.943,0

Fabbisogno energia primaria per il raffrescamento della zona

Mese	$Q_{C,nd}$ [kWh]	η_e [%]	η_c [%]	η_d [%]	η_{gn} [%]	η_g [%]	$Q_{pnren,C}$ [kWh]	$Q_{pren,C}$ [kWh]	$Q_{ptot,C}$ [kWh]
Maggio	49,8	97,0	98,0	100,0	204,6	99,8	49,9	12,0	61,9
Giugno	169,8	97,0	98,0	100,0	335,6	163,6	103,8	25,0	128,8
Luglio	339,2	97,0	98,0	100,0	392,4	191,3	177,3	42,7	220,1
Agosto	269,5	97,0	98,0	100,0	376,6	183,6	146,8	35,4	182,1
Settembre	86,0	97,0	98,0	100,0	250,1	121,9	70,5	17,0	87,5
Totale	914,2	97,0	98,0	100,0	342,0	166,7	548,3	132,2	680,5

Legenda

- $Q_{H,tr}$: energia scambiata per trasmissione
- $Q_{H,ve}$: energia scambiata per ventilazione
- Q_{int} : energia da apporti gratuiti interni
- $Q_{sol,w}$: energia da apporti solari interni (superfici trasparenti)
- γ : rapporto tra apporti interni e energia scambiata per trasmissione e ventilazione
- μ : fattore di utilizzazione degli apporti gratuiti
- $Q_{H,nd}$: fabbisogno energetico utile per il riscaldamento
- $Q_{C,nd}$: fabbisogno energetico utile per il raffrescamento
- $Q_{W,nd}$: fabbisogno energetico utile per l'acqua calda sanitaria
- Q'_{H} : fabbisogno energetico utile per il riscaldamento al netto dei recuperi
- $Q_{C,nd}$: fabbisogno energetico utile per il raffrescamento
- η_e : rendimento di emissione
- η_c : rendimento di regolazione
- η_d : rendimento di distribuzione
- η_{gn} : rendimento di generazione
- η_g : rendimento globale
- Q_p : fabbisogno di energia primaria

T-RIALZATO-UFFICIO 1

Perdita di calore per trasmissione

Perdite di calore per trasmissione verso l'esterno

Strutture Esterne

Struttura	Esposizione	A [m²]	U [W/m²K]	H [W/K]
PARETE ESTERNA PIANO RIALZATO	Sud-Ovest	9,722	1,459	14,184
Cassonetto T 120*161	Sud-Ovest	0,360	6,000	2,160
Sottofinestra T 120*161	Sud-Ovest	0,840	1,861	1,564
T 120*161	Sud-Ovest	1,932	2,502	4,834
Totale		12,854		22,742

Ponte termico	Esposizione	l [m]	ψ [W/mK]	H [W/K]
SERRAMENTI 42	Sud-Ovest	5,620	0,235	1,321
SOLAIO 42	Sud-Ovest	4,500	0,791	3,561
Totale				4,881

H _D	27,624
----------------	--------

Riscaldamento

Perdita di calore per trasmissione verso locali non riscaldati

Strutture verso il locale RIPOSTIGLIO ARCHIVISTA

Struttura	A [m²]	U [W/m²K]	H [W/K]
SOLAIO PIANO RIALZATO	5,077	0,944	4,794
	5,077		4,794
Totale			4,794
b _{tr}			0,800
H _U RIPOSTIGLIO ARCHIVISTA [W/K]			3,835

H _U [W/K]	3,835
----------------------	-------

Mese	gg	θ _{int,set,H} [°C]	θ _e [°C]	Δθ [°C]	H _{tr,adj} [W/K]	Fr*Φ _r [W]	Q _{sol,op} [kWh]	Q _{H,tr} [kWh]
Gennaio	31	20,0	7,1	12,9	31,459	25,217	14,632	305,820
Febbraio	28	20,0	7,4	12,6	31,459	28,876	27,008	258,550
Marzo	31	20,0	11,1	8,9	31,459	29,295	37,639	192,226
Aprile	15	20,0	13,7	6,3	31,459	29,220	21,174	61,089
Novembre	30	20,0	11,5	8,5	31,459	29,615	26,913	186,707
Dicembre	31	20,0	8,8	11,2	31,459	24,874	20,262	260,146
Totale								1.264,539

Raffrescamento

Perdita di calore per trasmissione verso locali non riscaldati

Strutture verso il locale RIPOSTIGLIO ARCHIVISTA

Struttura	A [m²]	U [W/m²K]	H [W/K]
SOLAIO PIANO RIALZATO	5,077	0,944	4,794
	5,077		4,794
Totale			4,794
b _{tr}			0,800
H _U RIPOSTIGLIO ARCHIVISTA [W/K]			3,835

H _U [W/K]	3,835
----------------------	-------

Mese	gg	θ _{int,set,C} [°C]	θ _e [°C]	Δθ [°C]	H _{tr,adj} [W/K]	Fr*Φ _r [W]	Q _{sol,op} [kWh]	Q _{C,tr} [kWh]
------	----	-----------------------------	---------------------	---------	---------------------------	-----------------------	---------------------------	-------------------------

Maggio	20	26,0	20,0	6,0	31,459	33,049	32,010	74,350
Giugno	30	26,0	22,7	3,3	31,459	33,924	47,795	51,145
Luglio	31	26,0	26,2	-0,2	31,459	38,408	53,022	-29,366
Agosto	31	26,0	24,8	1,2	31,459	35,104	49,745	4,221
Settembre	26	26,0	21,2	4,8	31,459	29,472	37,579	75,476
Totale								175,825

Legenda

A: area struttura

U: trasmittanza termica struttura

H: coefficiente di scambio termico

b_{tr} : fattore di correzione del locale

l: lunghezza ponte termico

ψ : trasmittanza termica lineica ponte termico

$\theta_{int, set, H}$: temperatura interna di set-up nel periodo di riscaldamento

$\theta_{int, set, C}$: temperatura interna di set-up nel periodo di raffreddamento

θ_e : temperatura esterna

T_a : temperatura locale adiacente

$H_{tr, adj}$: coefficiente di scambio termico per trasmissione

$Fr \cdot \Phi_r$: extra flusso termico dovuto alla radiazione infrarossa verso la volta celeste

$Q_{H, tr}$: energia scambiata nel periodo di riscaldamento

$Q_{C, tr}$: energia scambiata nel periodo di raffreddamento

P: perimetro pavimento esposto al terreno

S_w : spessore pareti perimetrali

d_{is} : spessore isolante

λ_{is} : conduttività isolante

D: larghezza isolamento di bordo

z: altezza pavimento dal terreno

U_w : trasmittanza pareti spazio areato

ϵ : area apertura di ventilazione

U_g : trasmittanza pavimento interrato

Perdita di calore per ventilazione

V [m³]	n [1/h]	q _{ve} [m³/h]	H [W/K]
54,370	0,84	45,757	8,999

Mese	gg	θ _{int,set,H} [°C]	θ _e [°C]	Δθ [°C]	H _{ve,adj} [W/K]	Q _{H,ve} [kWh]
Gennaio	31	20,0	7,1	12,9	8,999	86,299
Febbraio	28	20,0	7,4	12,6	8,999	76,133
Marzo	31	20,0	11,1	8,9	8,999	59,518
Aprile	15	20,0	13,7	6,3	8,999	20,523
Novembre	30	20,0	11,5	8,5	8,999	55,007
Dicembre	31	20,0	8,8	11,2	8,999	74,917
Totale						372,4

Mese	gg	θ _{int,set,C} [°C]	θ _e [°C]	Δθ [°C]	H _{ve,adj} [W/K]	Q _{C,ve} [kWh]
Maggio	20	26,0	20,0	6,0	8,999	25,886
Giugno	30	26,0	22,7	3,3	8,999	21,315
Luglio	31	26,0	26,2	-0,2	8,999	-1,407
Agosto	31	26,0	24,8	1,2	8,999	7,966
Settembre	26	26,0	21,2	4,8	8,999	27,079
Totale						80,839

Legenda

V: volume netto locale

n: ricambi d'aria

q_{ve}: portata d'ariaH_{ve,adj}: coefficiente di scambio termicoθ_{int,set}: temperatura internaθ_e: temperatura esternaQ_{H,ve}: energia scambiata nel periodo di riscaldamentoQ_{C,ve}: energia scambiata nel periodo di raffrescamento

Apporti solari attraverso superfici trasparenti

Riscaldamento

T 120*161 su PARETE ESTERNA PIANO RIALZATO (esposizione Sud-Ovest)

Mese	gg	I_{sol} [W/m²]	ggi	F_{hor}	F_{fin}	F_{ov}	$F_{sh,gl}$	A_g [m²]	$A_{sol,w}$ [m²]	$Q_{sol,w,mn}$ [kWh]
Gennaio	31	45,8	0,690	1,000	1,000	1,000	1,000	1,276	0,880	29,958
Febbraio	28	93,5	0,690	1,000	1,000	1,000	1,000	1,276	0,880	55,327
Marzo	31	117,7	0,675	1,000	1,000	1,000	1,000	1,276	0,862	75,469
Aprile	15	136,9	0,654	1,000	1,000	1,000	1,000	1,276	0,835	41,137
Novembre	30	87,0	0,693	1,000	1,000	1,000	1,000	1,276	0,884	55,342
Dicembre	31	63,4	0,692	1,000	1,000	1,000	1,000	1,276	0,882	41,597
Totale										298,828

Riepilogo

Mese	$Q_{sol,w,mn}$ [kWh]	$Q_{sd,w}$ [kWh]	$Q_{sol,w}$ [kWh]
Gennaio	29,958	0,000	29,958
Febbraio	55,327	0,000	55,327
Marzo	75,469	0,000	75,469
Aprile	41,137	0,000	41,137
Novembre	55,342	0,000	55,342
Dicembre	41,597	0,000	41,597
Totale	298,828	0,000	298,828

Raffrescamento

T 120*161 su PARETE ESTERNA PIANO RIALZATO (esposizione Sud-Ovest)

Mese	gg	I_{sol} [W/m²]	ggi	F_{hor}	F_{fin}	F_{ov}	$F_{sh,gl}$	A_g [m²]	$A_{sol,w}$ [m²]	$Q_{sol,w}$ [kWh]
Maggio	20	155,2	0,639	1,000	1,000	1,000	1,000	1,276	0,815	60,690
Giugno	30	154,5	0,632	1,000	1,000	1,000	1,000	1,276	0,806	89,661
Luglio	31	165,8	0,630	1,000	1,000	1,000	1,000	1,276	0,804	99,230
Agosto	31	155,6	0,642	1,000	1,000	1,000	1,000	1,276	0,819	94,814
Settembre	26	140,1	0,665	1,000	1,000	1,000	1,000	1,276	0,848	74,137
Totale										418,532

Riepilogo

Mese	$Q_{sol,w}$ [kWh]
Maggio	60,690
Giugno	89,661
Luglio	99,230
Agosto	94,814
Settembre	74,137
Totale	418,532

Legenda

- ggi: trasmissione solare
- F_{hor} : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad ostruzioni
- F_{fin} : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad oggetti verticali
- F_{ov} : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad oggetti orizzontali
- $F_{sh,gl}$: fattore di riduzione dovuto a tendaggi
- A_g : area trasparente
- $A_{sol,w}$: area equivalente
- $Q_{sol,w,mn}$: apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente su componenti vetrati
- $Q_{sd,w}$: apporti serra diretti attraverso le partizioni trasparenti
- $Q_{sol,w}$: apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente su componenti vetrati comprensivi dei contributi serra

Apporti solari attraverso superfici opache

Riscaldamento

PARETE ESTERNA PIANO RIALZATO (esposizione Sud-Ovest)

Mese	gg	I_{sol} [W/m²gg]	F_{hor}	F_{fin}	F_{ov}	α_{sol}	A_c [m²]	$U_{c,eq}$ [W/m²K]	R_{se} [m²K/W]	$A_{sol,op}$ [m²]	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]
Gennaio	31	45,8	1,000	1,000	1,000	0,6	9,7	1,459	0,040	0,340	11,590
Febbraio	28	93,5	1,000	1,000	1,000	0,6	9,7	1,459	0,040	0,340	21,392
Marzo	31	117,7	1,000	1,000	1,000	0,6	9,7	1,459	0,040	0,340	29,812
Aprile	15	136,9	1,000	1,000	1,000	0,6	9,7	1,459	0,040	0,340	16,772
Novembre	30	87,0	1,000	1,000	1,000	0,6	9,7	1,459	0,040	0,340	21,317
Dicembre	31	63,4	1,000	1,000	1,000	0,6	9,7	1,459	0,040	0,340	16,049
Totale											116,932

Sottofinestra T 120*161 (esposizione Sud-Ovest)

Mese	gg	I_{sol} [W/m²gg]	F_{hor}	F_{fin}	F_{ov}	α_{sol}	A_c [m²]	$U_{c,eq}$ [W/m²K]	R_{se} [m²K/W]	$A_{sol,op}$ [m²]	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]
Gennaio	31	45,8	1,000	1,000	1,000	0,6	0,8	1,861	0,040	0,038	1,278
Febbraio	28	93,5	1,000	1,000	1,000	0,6	0,8	1,861	0,040	0,038	2,358
Marzo	31	117,7	1,000	1,000	1,000	0,6	0,8	1,861	0,040	0,038	3,286
Aprile	15	136,9	1,000	1,000	1,000	0,6	0,8	1,861	0,040	0,038	1,849
Novembre	30	87,0	1,000	1,000	1,000	0,6	0,8	1,861	0,040	0,038	2,350
Dicembre	31	63,4	1,000	1,000	1,000	0,6	0,8	1,861	0,040	0,038	1,769
Totale											12,890

Cassonetto T 120*161 (esposizione Sud-Ovest)

Mese	gg	I_{sol} [W/m²gg]	F_{hor}	F_{fin}	F_{ov}	α_{sol}	A_c [m²]	$U_{c,eq}$ [W/m²K]	R_{se} [m²K/W]	$A_{sol,op}$ [m²]	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]
Gennaio	31	45,8	1,000	1,000	1,000	0,6	0,4	6,000	0,040	0,052	1,765
Febbraio	28	93,5	1,000	1,000	1,000	0,6	0,4	6,000	0,040	0,052	3,258
Marzo	31	117,7	1,000	1,000	1,000	0,6	0,4	6,000	0,040	0,052	4,540
Aprile	15	136,9	1,000	1,000	1,000	0,6	0,4	6,000	0,040	0,052	2,554
Novembre	30	87,0	1,000	1,000	1,000	0,6	0,4	6,000	0,040	0,052	3,246
Dicembre	31	63,4	1,000	1,000	1,000	0,6	0,4	6,000	0,040	0,052	2,444
Totale											17,806

Riepilogo

Mese	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]	$Q_{sol,mn,u}$ [kWh]	$Q_{sd,op}$ [kWh]	Q_{si} [kWh]	$Q_{sol,op}$ [kWh]
Gennaio	14,632	0,000	0,000	0,000	14,632
Febbraio	27,008	0,000	0,000	0,000	27,008
Marzo	37,639	0,000	0,000	0,000	37,639
Aprile	21,174	0,000	0,000	0,000	21,174
Novembre	26,913	0,000	0,000	0,000	26,913
Dicembre	20,262	0,000	0,000	0,000	20,262
Totale	147,628	0,000	0,000	0,000	147,628

Raffrescamento

PARETE ESTERNA PIANO RIALZATO (esposizione Sud-Ovest)

Mese	gg	I_{sol} [W/m ² gg]	F_{hor}	F_{fin}	F_{ov}	α_{sol}	A_c [m ²]	$U_{c,eq}$ [W/m ² K]	R_{se} [m ² K/W]	$A_{sol,op}$ [m ²]	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]
Maggio	20	155,2	1,000	1,000	1,000	0,6	9,7	1,459	0,040	0,340	25,354
Giugno	30	154,5	1,000	1,000	1,000	0,6	9,7	1,459	0,040	0,340	37,857
Luglio	31	165,8	1,000	1,000	1,000	0,6	9,7	1,459	0,040	0,340	41,997
Agosto	31	155,6	1,000	1,000	1,000	0,6	9,7	1,459	0,040	0,340	39,401
Settembre	26	140,1	1,000	1,000	1,000	0,6	9,7	1,459	0,040	0,340	29,766
Totale											174,375

Sottofinestra T 120*161 (esposizione Sud-Ovest)

Mese	gg	I_{sol} [W/m ² gg]	F_{hor}	F_{fin}	F_{ov}	α_{sol}	A_c [m ²]	$U_{c,eq}$ [W/m ² K]	R_{se} [m ² K/W]	$A_{sol,op}$ [m ²]	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]
Maggio	20	155,2	1,000	1,000	1,000	0,6	0,8	1,861	0,040	0,038	2,795
Giugno	30	154,5	1,000	1,000	1,000	0,6	0,8	1,861	0,040	0,038	4,173
Luglio	31	165,8	1,000	1,000	1,000	0,6	0,8	1,861	0,040	0,038	4,630
Agosto	31	155,6	1,000	1,000	1,000	0,6	0,8	1,861	0,040	0,038	4,343
Settembre	26	140,1	1,000	1,000	1,000	0,6	0,8	1,861	0,040	0,038	3,281
Totale											19,222

Cassonetto T 120*161 (esposizione Sud-Ovest)

Mese	gg	I_{sol} [W/m ² gg]	F_{hor}	F_{fin}	F_{ov}	α_{sol}	A_c [m ²]	$U_{c,eq}$ [W/m ² K]	R_{se} [m ² K/W]	$A_{sol,op}$ [m ²]	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]
Maggio	20	155,2	1,000	1,000	1,000	0,6	0,4	6,000	0,040	0,052	3,861
Giugno	30	154,5	1,000	1,000	1,000	0,6	0,4	6,000	0,040	0,052	5,765
Luglio	31	165,8	1,000	1,000	1,000	0,6	0,4	6,000	0,040	0,052	6,395
Agosto	31	155,6	1,000	1,000	1,000	0,6	0,4	6,000	0,040	0,052	6,000
Settembre	26	140,1	1,000	1,000	1,000	0,6	0,4	6,000	0,040	0,052	4,533
Totale											26,554

Riepilogo

Mese	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]	$Q_{sol,mn,u}$ [kWh]	$Q_{sol,op}$ [kWh]
Maggio	32,010	0,000	32,010
Giugno	47,795	0,000	47,795
Luglio	53,022	0,000	53,022
Agosto	49,745	0,000	49,745
Settembre	37,579	0,000	37,579
Totale	220,151	0,000	220,151

Legenda

F_{hor} : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad ostruzioni

F_{fin} : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad oggetti orizzontali

F_{ov} : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad oggetti verticali

α_{sol} : coefficiente di assorbimento della radiazione solare

A_c : area della struttura

$U_{c,eq}$: trasmittanza termica della struttura

R_{se} : Resistenza superficiale esterna della struttura

$A_{sol,op}$: area equivalente

$Q_{sol,op,mn}$: apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente su componenti opachi

$Q_{sol,mn,u}$: apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare negli ambienti non climatizzati adiacenti

$Q_{sd,op}$: apporti serra diretti attraverso le partizioni opache

Q_{si} : apporti serra indiretti attraverso le partizioni opache e trasparenti

$Q_{sol,op}$: apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente su componenti opachi comprensivi degli apporti serra e degli apporti degli ambienti non climatizzati adiacenti

Fabbisogno energetico utile

Riscaldamento

Mese	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$Q_{H,ve}$ [kWh]	Q_{int} [kWh]	$Q_{sol,w}$ [kWh]	γ_H	$\eta_{H,gn}$	$Q_{H,nd}$ [kWh]
Gennaio	305,8	86,3	85,8	30,0	0,295	0,976	279,1
Febbraio	258,5	76,1	77,5	55,3	0,397	0,952	208,2
Marzo	192,2	59,5	85,8	75,5	0,641	0,872	111,1
Aprile	61,1	20,5	41,5	41,1	1,013	0,731	21,2
Novembre	186,7	55,0	83,0	55,3	0,572	0,897	117,6
Dicembre	260,1	74,9	85,8	41,6	0,380	0,957	213,2
Totale							950,3

Raffrescamento

Mese	$Q_{C,tr}$ [kWh]	$Q_{C,ve}$ [kWh]	Q_{int} [kWh]	$Q_{sol,w}$ [kWh]	γ_C	$\eta_{C,ls}$	$Q_{C,nd}$ [kWh]
Maggio	74,3	25,9	55,4	60,7	1,158	0,946	21,2
Giugno	51,1	21,3	83,0	89,7	2,383	1,000	100,3
Luglio	-29,4	-1,4	85,8	99,2	-6,013	1,000	215,8
Agosto	4,2	8,0	85,8	94,8	14,821	1,000	168,4
Settembre	75,5	27,1	72,0	74,1	1,425	0,984	45,2
Totale							550,9

Fabbisogno energia primaria per il riscaldamento della zona

Mese	$Q_{H,nd}$ [kWh]	Q'_{H} [kWh]	η_e [%]	η_c [%]	η_d [%]	η_{gn} [%]	η_g [%]	$Q_{pnren,H}$ [kWh]	$Q_{pren,H}$ [kWh]	$Q_{ptot,H}$ [kWh]
Gennaio	279,1	279,1	96,0	99,0	100,0	326,9	159,3	175,2	246,1	421,3
Febbraio	208,2	208,2	96,0	99,0	100,0	340,2	165,8	125,6	184,9	310,5
Marzo	111,1	111,1	96,0	99,0	100,0	447,6	218,2	50,9	103,0	154,0
Aprile	21,2	21,2	96,0	99,0	100,0	544,0	265,2	8,0	20,1	28,1
Novembre	117,6	117,6	96,0	99,0	100,0	489,5	238,6	49,3	110,3	159,6
Dicembre	213,2	213,2	96,0	99,0	100,0	380,5	185,5	114,9	193,0	308,0
Totale	950,3	950,3	96,0	99,0	100,0	372,2	181,4	523,9	857,5	1.381,4

Fabbisogno energia primaria per il raffrescamento della zona

Mese	$Q_{C,nd}$ [kWh]	η_e [%]	η_c [%]	η_d [%]	η_{gn} [%]	η_g [%]	$Q_{pnren,C}$ [kWh]	$Q_{pren,C}$ [kWh]	$Q_{ptot,C}$ [kWh]
Maggio	21,2	97,0	98,0	100,0	130,2	63,5	33,4	8,0	41,4
Giugno	100,3	97,0	98,0	100,0	258,6	126,0	79,5	19,2	98,7
Luglio	215,8	97,0	98,0	100,0	339,5	165,5	130,4	31,4	161,8
Agosto	168,4	97,0	98,0	100,0	316,6	154,3	109,1	26,3	135,4
Settembre	45,2	97,0	98,0	100,0	177,9	86,7	52,1	12,6	64,6
Totale	550,9	97,0	98,0	100,0	279,3	136,2	404,5	97,5	502,1

Legenda

- $Q_{H,tr}$: energia scambiata per trasmissione
- $Q_{H,ve}$: energia scambiata per ventilazione
- Q_{int} : energia da apporti gratuiti interni
- $Q_{sol,w}$: energia da apporti solari interni (superfici trasparenti)
- γ : rapporto tra apporti interni e energia scambiata per trasmissione e ventilazione
- μ : fattore di utilizzazione degli apporti gratuiti
- $Q_{H,nd}$: fabbisogno energetico utile per il riscaldamento
- $Q_{C,nd}$: fabbisogno energetico utile per il raffrescamento
- $Q_{W,nd}$: fabbisogno energetico utile per l'acqua calda sanitaria
- Q'_H : fabbisogno energetico utile per il riscaldamento al netto dei recuperi
- $Q_{C,nd}$: fabbisogno energetico utile per il raffrescamento
- η_e : rendimento di emissione
- η_c : rendimento di regolazione
- η_d : rendimento di distribuzione
- η_{gn} : rendimento di generazione
- η_g : rendimento globale
- Q_p : fabbisogno di energia primaria

T-RIALZATO-SPAZI COMUNI

Perdita di calore per trasmissione

Perdite di calore per trasmissione verso l'esterno

Strutture Esterne

Struttura	Esposizione	A [m²]	U [W/m²K]	H [W/K]
PARETE ESTERNA PIANO RIALZATO	Nord-Ovest	3,996	1,459	5,830
Cassonetto T 60*160	Nord-Ovest	0,180	6,000	1,080
Sottofinestra T 60*160	Nord-Ovest	0,420	1,861	0,782
T 60*160	Nord-Ovest	0,960	2,502	2,402
T 130*215	Nord-Ovest	2,795	2,493	6,969
Totale		8,351		17,063

Ponte termico	Esposizione	l [m]	ψ [W/mK]	H [W/K]
SERRAMENTI 42	Nord-Ovest	11,300	0,235	2,655
SOLAIO 42	Nord-Ovest	2,930	0,791	2,318
Totale				4,974

H _D	22,036
----------------	--------

Riscaldamento

Perdita di calore per trasmissione verso locali non riscaldati

Strutture verso il locale ARCHIVIO 2

Struttura	A [m²]	U [W/m²K]	H [W/K]
SOLAIO PIANO RIALZATO	11,105	0,944	10,487
	11,105		10,487

Totale	10,487
b _{tr}	0,800
H _U ARCHIVIO 2 [W/K]	8,389

Strutture verso il locale T-CORRIDOIO 2

Struttura	A [m²]	U [W/m²K]	H [W/K]
PARETE INTERNA 11 CM	5,900	1,989	11,732
43 PARETE INTERNA PIANO RIALZATO	1,226	1,252	1,535
	7,125		13,266

Totale	13,266
b _{tr}	0,600
H _U T-CORRIDOIO 2 [W/K]	7,960

Strutture verso il locale CORRIDOIO CANTRALE

Struttura	A [m²]	U [W/m²K]	H [W/K]
SOLAIO PIANO RIALZATO	53,128	0,944	50,170
	53,128		50,170

Totale	50,170
b _{tr}	0,800
H _U CORRIDOIO CANTRALE [W/K]	40,136

H _U [W/K]	56,485
----------------------	--------

Mese	gg	θ _{int,set,H} [°C]	θ _e [°C]	Δθ [°C]	H _{tr,adj} [W/K]	Fr*Φ _r [W]	Q _{sol,op} [kWh]	Q _{H,tr} [kWh]
Gennaio	31	20,0	7,1	12,9	78,522	18,466	2,622	764,140
Febbraio	28	20,0	7,4	12,6	78,522	21,146	4,197	674,334
Marzo	31	20,0	11,1	8,9	78,522	21,453	8,126	527,177
Aprile	15	20,0	13,7	6,3	78,522	21,398	5,924	180,855
Novembre	30	20,0	11,5	8,5	78,522	21,687	3,573	492,017

Dicembre	31	20,0	8,8	11,2	78,522	18,215	2,537	664,724
Totale								3.303,247

Raffrescamento

Perdita di calore per trasmissione verso locali non riscaldati

Strutture verso il locale ARCHIVIO 2

Struttura	A [m²]	U [W/m²K]	H [W/K]
SOLAIO PIANO RIALZATO	11,105	0,944	10,487
	11,105		10,487
Totale			10,487
b _{tr}			0,800
H _U ARCHIVIO 2 [W/K]			8,389

Strutture verso il locale T-CORRIDOIO 2

Struttura	A [m²]	U [W/m²K]	H [W/K]
PARETE INTERNA 11 CM	5,900	1,989	11,732
43 PARETE INTERNA PIANO RIALZATO	1,226	1,252	1,535
	7,125		13,266
Totale			13,266
b _{tr}			0,600
H _U T-CORRIDOIO 2 [W/K]			7,960

Strutture verso il locale CORRIDOIO CANTRALE

Struttura	A [m²]	U [W/m²K]	H [W/K]
SOLAIO PIANO RIALZATO	53,128	0,944	50,170
	53,128		50,170
Totale			50,170
b _{tr}			0,800
H _U CORRIDOIO CANTRALE [W/K]			40,136
H _U [W/K]			56,485

Mese	gg	θ _{int,set,C} [°C]	θ _e [°C]	Δθ [°C]	H _{tr,adj} [W/K]	Fr*Φ _r [W]	Q _{sol,op} [kWh]	Q _{C,tr} [kWh]
Totale								0,000

Legenda

- A: area struttura
- U: trasmittanza termica struttura
- H: coefficiente di scambio termico
- b_{tr}: fattore di correzione del locale
- l: lunghezza ponte termico
- ψ: trasmittanza termica lineica ponte termico
- θ_{int,set,H}: temperatura interna di set-up nel periodo di riscaldamento
- θ_{int,set,C}: temperatura interna di set-up nel periodo di raffrescamento
- θ_e: temperatura esterna
- T_a: temperatura locale adiacente
- H_{tr,adj}: coefficiente di scambio termico per trasmissione
- Fr*Φ_r: extra flusso termico dovuto alla radiazione infrarossa verso la volta celeste
- Q_{H,tr}: energia scambiata nel periodo di riscaldamento
- Q_{C,tr}: energia scambiata nel periodo di raffrescamento
- P: perimetro pavimento esposto al terreno
- S_w: spessore pareti perimetrali
- d_{is}: spessore isolante
- λ_{is}: conduttività isolante
- D: larghezza isolamento di bordo
- z: altezza pavimento dal terreno
- U_w: trasmittanza pareti spazio areato
- ε: area apertura di ventilazione
- U_g: trasmittanza pavimento interrato

Perdita di calore per ventilazione

V [m³]	n [1/h]	q _{ve} [m³/h]	H [W/K]
183,230	8,00	1.465,837	288,281

Mese	gg	θ _{int,set,H} [°C]	θ _e [°C]	Δθ [°C]	H _{ve,adj} [W/K]	Q _{H,ve} [kWh]
Gennaio	31	20,0	7,1	12,9	288,281	2.764,620
Febbraio	28	20,0	7,4	12,6	288,281	2.438,959
Marzo	31	20,0	11,1	8,9	288,281	1.906,695
Aprile	15	20,0	13,7	6,3	288,281	657,450
Novembre	30	20,0	11,5	8,5	288,281	1.762,164
Dicembre	31	20,0	8,8	11,2	288,281	2.400,002
Totale						11.929,9

Legenda
V: volume netto locale
n: ricambi d'aria
q_{ve}: portata d'aria
H_{ve,adj}: coefficiente di scambio termico
θ_{int,set}: temperatura interna
θ_e: temperatura esterna
Q_{H,ve}: energia scambiata nel periodo di riscaldamento
Q_{C,ve}: energia scambiata nel periodo di raffrescamento

Apporti solari attraverso superfici trasparenti

Riscaldamento

T 130*215 su PARETE ESTERNA PIANO RIALZATO (esposizione Nord-Ovest)

Mese	gg	I _{sol} [W/m²]	gg _l	F _{hor}	F _{fin}	F _{ov}	F _{sh,gl}	A _g [m²]	A _{sol,w} [m²]	Q _{sol,w,mn} [kWh]
Gennaio	31	19,1	0,661	1,000	1,000	1,000	1,000	1,950	1,288	18,300
Febbraio	28	33,8	0,672	1,000	1,000	1,000	1,000	1,950	1,310	29,774
Marzo	31	59,2	0,677	1,000	1,000	1,000	1,000	1,950	1,320	58,105
Aprile	15	89,1	0,676	1,000	1,000	1,000	1,000	1,950	1,318	42,285
Novembre	30	26,9	0,666	1,000	1,000	1,000	1,000	1,950	1,299	25,154
Dicembre	31	18,5	0,661	1,000	1,000	1,000	1,000	1,950	1,289	17,720
Totale										191,337

T 60*160 su PARETE ESTERNA PIANO RIALZATO (esposizione Nord-Ovest)

Mese	gg	I _{sol} [W/m²]	gg _l	F _{hor}	F _{fin}	F _{ov}	F _{sh,gl}	A _g [m²]	A _{sol,w} [m²]	Q _{sol,w,mn} [kWh]
Gennaio	31	19,1	0,661	1,000	1,000	1,000	1,000	0,634	0,419	5,950
Febbraio	28	33,8	0,672	1,000	1,000	1,000	1,000	0,634	0,426	9,680
Marzo	31	59,2	0,677	1,000	1,000	1,000	1,000	0,634	0,429	18,892
Aprile	15	89,1	0,676	1,000	1,000	1,000	1,000	0,634	0,428	13,748
Novembre	30	26,9	0,666	1,000	1,000	1,000	1,000	0,634	0,422	8,178
Dicembre	31	18,5	0,661	1,000	1,000	1,000	1,000	0,634	0,419	5,761
Totale										62,209

Riepilogo

Mese	Q _{sol,w,mn} [kWh]	Q _{sd,w} [kWh]	Q _{sol,w} [kWh]
Gennaio	24,250	0,000	24,250
Febbraio	39,454	0,000	39,454
Marzo	76,996	0,000	76,996
Aprile	56,033	0,000	56,033
Novembre	33,332	0,000	33,332
Dicembre	23,482	0,000	23,482
Totale	253,547	0,000	253,547

Legenda

- gg_l: trasmissione solare
- F_{hor}: fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad ostruzioni
- F_{fin}: fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad aggetti verticali
- F_{ov}: fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad aggetti orizzontali
- F_{sh,gl}: fattore di riduzione dovuto a tendaggi
- A_g: area trasparente
- A_{sol,w}: area equivalente
- Q_{sol,w,mn}: apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente su componenti vetrati
- Q_{sd,w}: apporti serra diretti attraverso le partizioni trasparenti
- Q_{sol,w}: apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente su componenti vetrati comprensivi dei contributi serra

Apporti solari attraverso superfici opache

Riscaldamento

PARETE ESTERNA PIANO RIALZATO (esposizione Nord-Ovest)

Mese	gg	I_{sol} [W/m²gg]	F_{hor}	F_{fin}	F_{ov}	α_{sol}	A_c [m²]	$U_{c,eq}$ [W/m²K]	R_{se} [m²K/W]	$A_{sol,op}$ [m²]	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]
Gennaio	31	19,1	1,000	1,000	1,000	0,6	4,0	1,459	0,040	0,140	1,987
Febbraio	28	33,8	1,000	1,000	1,000	0,6	4,0	1,459	0,040	0,140	3,181
Marzo	31	59,2	1,000	1,000	1,000	0,6	4,0	1,459	0,040	0,140	6,159
Aprile	15	89,1	1,000	1,000	1,000	0,6	4,0	1,459	0,040	0,140	4,490
Novembre	30	26,9	1,000	1,000	1,000	0,6	4,0	1,459	0,040	0,140	2,708
Dicembre	31	18,5	1,000	1,000	1,000	0,6	4,0	1,459	0,040	0,140	1,923
Totale											20,449

Sottofinestra T 60*160 (esposizione Nord-Ovest)

Mese	gg	I_{sol} [W/m²gg]	F_{hor}	F_{fin}	F_{ov}	α_{sol}	A_c [m²]	$U_{c,eq}$ [W/m²K]	R_{se} [m²K/W]	$A_{sol,op}$ [m²]	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]
Gennaio	31	19,1	1,000	1,000	1,000	0,6	0,4	1,861	0,040	0,019	0,266
Febbraio	28	33,8	1,000	1,000	1,000	0,6	0,4	1,861	0,040	0,019	0,427
Marzo	31	59,2	1,000	1,000	1,000	0,6	0,4	1,861	0,040	0,019	0,826
Aprile	15	89,1	1,000	1,000	1,000	0,6	0,4	1,861	0,040	0,019	0,602
Novembre	30	26,9	1,000	1,000	1,000	0,6	0,4	1,861	0,040	0,019	0,363
Dicembre	31	18,5	1,000	1,000	1,000	0,6	0,4	1,861	0,040	0,019	0,258
Totale											2,742

Cassonetto T 60*160 (esposizione Nord-Ovest)

Mese	gg	I_{sol} [W/m²gg]	F_{hor}	F_{fin}	F_{ov}	α_{sol}	A_c [m²]	$U_{c,eq}$ [W/m²K]	R_{se} [m²K/W]	$A_{sol,op}$ [m²]	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]
Gennaio	31	19,1	1,000	1,000	1,000	0,6	0,2	6,000	0,040	0,026	0,368
Febbraio	28	33,8	1,000	1,000	1,000	0,6	0,2	6,000	0,040	0,026	0,589
Marzo	31	59,2	1,000	1,000	1,000	0,6	0,2	6,000	0,040	0,026	1,141
Aprile	15	89,1	1,000	1,000	1,000	0,6	0,2	6,000	0,040	0,026	0,832
Novembre	30	26,9	1,000	1,000	1,000	0,6	0,2	6,000	0,040	0,026	0,502
Dicembre	31	18,5	1,000	1,000	1,000	0,6	0,2	6,000	0,040	0,026	0,356
Totale											3,788

Riepilogo

Mese	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]	$Q_{sol,mn,u}$ [kWh]	$Q_{sd,op}$ [kWh]	Q_{si} [kWh]	$Q_{sol,op}$ [kWh]
Gennaio	2,622	0,000	0,000	0,000	2,622
Febbraio	4,197	0,000	0,000	0,000	4,197
Marzo	8,126	0,000	0,000	0,000	8,126
Aprile	5,924	0,000	0,000	0,000	5,924
Novembre	3,573	0,000	0,000	0,000	3,573
Dicembre	2,537	0,000	0,000	0,000	2,537
Totale	26,979	0,000	0,000	0,000	26,979

Legenda

- F_{hor} : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad ostruzioni
- F_{fin} : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad oggetti orizzontali
- F_{ov} : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad oggetti verticali
- α_{sol} : coefficiente di assorbimento della radiazione solare
- A_c : area della struttura
- $U_{c,eq}$: trasmittanza termica della struttura
- R_{se} : Resistenza superficiale esterna della struttura
- $A_{sol,op}$: area equivalente
- $Q_{sol,op,mn}$: apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente su componenti opachi
- $Q_{sol,mn,u}$: apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare negli ambienti non climatizzati adiacenti

$Q_{sd,op}$: apporti serra diretti attraverso le partizioni opache

Q_{si} : apporti serra indiretti attraverso le partizioni opache e trasparenti

$Q_{sol,op}$: apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente su componenti opachi comprensivi degli apporti serra e degli apporti degli ambienti non climatizzati adiacenti

Fabbisogno energetico utile

Riscaldamento

Mese	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$Q_{H,ve}$ [kWh]	Q_{int} [kWh]	$Q_{sol,w}$ [kWh]	γ_H	$\eta_{H,gn}$	$Q_{H,nd}$ [kWh]
Gennaio	764,1	2.764,6	287,3	24,2	0,088	0,983	3.222,4
Febbraio	674,3	2.439,0	259,5	39,5	0,096	0,981	2.820,0
Marzo	527,2	1.906,7	287,3	77,0	0,150	0,962	2.083,2
Aprile	180,9	657,4	139,0	56,0	0,233	0,929	657,1
Novembre	492,0	1.762,2	278,0	33,3	0,138	0,967	1.953,2
Dicembre	664,7	2.400,0	287,3	23,5	0,101	0,979	2.760,4
Totale							13.496,4

Fabbisogno energia primaria per il riscaldamento della zona

Mese	$Q_{H,nd}$ [kWh]	Q'_{H} [kWh]	η_e [%]	η_c [%]	η_d [%]	η_{gn} [%]	η_g [%]	$Q_{p,nren,H}$ [kWh]	$Q_{pren,H}$ [kWh]	$Q_{ptot,H}$ [kWh]
Gennaio	3.222,4	3.222,4	94,0	99,0	100,0	358,9	171,3	1.881,4	2.951,4	4.832,8
Febbraio	2.820,0	2.820,0	94,0	99,0	100,0	376,8	179,8	1.568,3	2.604,1	4.172,4
Marzo	2.083,2	2.083,2	94,0	99,0	100,0	468,0	223,3	932,8	1.985,1	2.917,9
Aprile	657,1	657,1	94,0	99,0	100,0	556,8	265,7	247,3	638,9	886,2
Novembre	1.953,2	1.953,2	94,0	99,0	100,0	496,1	236,7	825,1	1.874,6	2.699,6
Dicembre	2.760,4	2.760,4	94,0	99,0	100,0	414,4	197,8	1.395,7	2.586,9	3.982,6
Totale	13.496,4	13.496,4	94,0	99,0	100,0	412,8	197,0	6.850,5	12.640,9	19.491,4

Legenda

- $Q_{H,tr}$: energia scambiata per trasmissione
- $Q_{H,ve}$: energia scambiata per ventilazione
- Q_{int} : energia da apporti gratuiti interni
- $Q_{sol,w}$: energia da apporti solari interni (superfici trasparenti)
- γ : rapporto tra apporti interni e energia scambiata per trasmissione e ventilazione
- μ : fattore di utilizzazione degli apporti gratuiti
- $Q_{H,nd}$: fabbisogno energetico utile per il riscaldamento
- $Q_{C,nd}$: fabbisogno energetico utile per il raffrescamento
- $Q_{W,nd}$: fabbisogno energetico utile per l'acqua calda sanitaria
- Q'_H : fabbisogno energetico utile per il riscaldamento al netto dei recuperi
- $Q_{C,nd}$: fabbisogno energetico utile per il raffrescamento
- η_e : rendimento di emissione
- η_c : rendimento di regolazione
- η_d : rendimento di distribuzione
- η_{gn} : rendimento di generazione
- η_g : rendimento globale
- Q_p : fabbisogno di energia primaria

T-RIALZATO-SERVIZI

Perdita di calore per trasmissione

Perdite di calore per trasmissione verso l'esterno

Strutture Esterne

Struttura	Esposizione	A [m²]	U [W/m²K]	H [W/K]
PARETE ESTERNA PIANO RIALZATO	Sud-Ovest	11,078	1,459	16,164
PARETE ESTERNA PIANO RIALZATO	Sud-Est	13,825	1,459	20,173
Sottofinestra T 120*161	Sud-Ovest	1,680	1,861	3,127
Cassonetto T 120*161	Sud-Ovest	0,720	6,000	4,320
Sottofinestra T 120*161	Sud-Est	0,840	1,861	1,564
Cassonetto T 120*161	Sud-Est	0,360	6,000	2,160
T 120*161	Sud-Ovest	3,864	2,502	9,668
T 120*161	Sud-Est	1,932	2,502	4,834
Totale		34,300		62,010

Ponte termico	Esposizione	l [m]	ψ [W/mK]	H [W/K]
SERRAMENTI 42	Sud-Ovest	11,240	0,235	2,641
SERRAMENTI 42	Sud-Est	5,620	0,235	1,321
ANGOLO SPORGENTE 42	Sud-Ovest	3,000	0,236	0,709
SOLAIO 42	Sud-Est	5,960	0,791	4,716
SOLAIO 42	Sud-Ovest	5,980	0,791	4,732
Totale				14,118

H _D	76,128
----------------	--------

Riscaldamento

Perdita di calore per trasmissione verso locali non riscaldati

Strutture verso il locale T-CORRIDOIO 2

Struttura	A [m²]	U [W/m²K]	H [W/K]
PARETE INTERNA 11 CM	10,459	1,989	20,800
	10,459		20,800
Totale			20,800
b _{tr}			0,600
H _U T-CORRIDOIO 2 [W/K]			12,480

Strutture verso il locale STANZA ACCESSO

Struttura	A [m²]	U [W/m²K]	H [W/K]
SOLAIO PIANO RIALZATO	9,102	0,944	8,595
	9,102		8,595
Totale			8,595
b _{tr}			0,800
H _U STANZA ACCESSO [W/K]			6,876

Strutture verso il locale RIPOSTIGLIO ARCHIVISTA

Struttura	A [m²]	U [W/m²K]	H [W/K]
SOLAIO PIANO RIALZATO	9,950	0,944	9,396
	9,950		9,396
Totale			9,396
b _{tr}			0,800
H _U RIPOSTIGLIO ARCHIVISTA [W/K]			7,517

H _U [W/K]	26,873
----------------------	--------

Mese	gg	θ _{int,set,H} [°C]	θ _e [°C]	Δθ [°C]	H _{tr,adj} [W/K]	Fr*Φ _r [W]	Q _{sol,op} [kWh]	Q _{H,tr} [kWh]
Gennaio	31	20,0	7,1	12,9	103,001	68,653	38,817	1.000,038
Febbraio	28	20,0	7,4	12,6	103,001	78,616	71,649	852,602

Marzo	31	20,0	11,1	8,9	103,001	79,756	99,849	640,736
Aprile	15	20,0	13,7	6,3	103,001	79,551	56,173	207,368
Novembre	30	20,0	11,5	8,5	103,001	80,627	71,396	616,262
Dicembre	31	20,0	8,8	11,2	103,001	67,720	53,751	854,134
Totale								4.171,140

Raffrescamento

Perdita di calore per trasmissione verso locali non riscaldati

Strutture verso il locale T-CORRIDOIO 2

Struttura	A [m²]	U [W/m²K]	H [W/K]
PARETE INTERNA 11 CM	10,459	1,989	20,800
	10,459		20,800

Totale	20,800
b _{tr}	0,600
H _U T-CORRIDOIO 2 [W/K]	12,480

Strutture verso il locale STANZA ACCESSO

Struttura	A [m²]	U [W/m²K]	H [W/K]
SOLAIO PIANO RIALZATO	9,102	0,944	8,595
	9,102		8,595

Totale	8,595
b _{tr}	0,800
H _U STANZA ACCESSO [W/K]	6,876

Strutture verso il locale RIPOSTIGLIO ARCHIVISTA

Struttura	A [m²]	U [W/m²K]	H [W/K]
SOLAIO PIANO RIALZATO	9,950	0,944	9,396
	9,950		9,396

Totale	9,396
b _{tr}	0,800
H _U RIPOSTIGLIO ARCHIVISTA [W/K]	7,517

H _U [W/K]	26,873
----------------------	--------

Mese	gg	θ _{int,set,C} [°C]	θ _e [°C]	Δθ [°C]	H _{tr,adj} [W/K]	Fr*Φ _r [W]	Q _{sol,op} [kWh]	Q _{C,tr} [kWh]
Luglio	11	26,0	25,7	0,3	103,001	104,565	48,816	-13,419
Agosto	30	26,0	24,5	1,5	103,001	95,572	127,095	53,636
Totale								40,217

Legenda

- A: area struttura
- U: trasmittanza termica struttura
- H: coefficiente di scambio termico
- b_{tr}: fattore di correzione del locale
- l: lunghezza ponte termico
- ψ: trasmittanza termica lineica ponte termico
- θ_{int,set,H}: temperatura interna di set-up nel periodo di riscaldamento
- θ_{int,set,C}: temperatura interna di set-up nel periodo di raffrescamento
- θ_e: temperatura esterna
- T_a: temperatura locale adiacente
- H_{tr,adj}: coefficiente di scambio termico per trasmissione
- Fr*Φ_r: extra flusso termico dovuto alla radiazione infrarossa verso la volta celeste
- Q_{H,tr}: energia scambiata nel periodo di riscaldamento
- Q_{C,tr}: energia scambiata nel periodo di raffrescamento
- P: perimetro pavimento esposto al terreno
- S_w: spessore pareti perimetrali
- d_{is}: spessore isolante
- λ_{is}: conduttività isolante
- D: larghezza isolamento di bordo
- z: altezza pavimento dal terreno
- U_w: trasmittanza pareti spazio areato
- ε: area apertura di ventilazione
- U_g: trasmittanza pavimento interrato

Perdita di calore per ventilazione

V [m³]	n [1/h]	q _{ve} [m³/h]	H [W/K]
91,377	8,00	731,016	143,766

Mese	gg	θ _{int,set,H} [°C]	θ _e [°C]	Δθ [°C]	H _{ve,adj} [W/K]	Q _{H,ve} [kWh]
Gennaio	31	20,0	7,1	12,9	143,766	1.378,721
Febbraio	28	20,0	7,4	12,6	143,766	1.216,314
Marzo	31	20,0	11,1	8,9	143,766	950,873
Aprile	15	20,0	13,7	6,3	143,766	327,872
Novembre	30	20,0	11,5	8,5	143,766	878,794
Dicembre	31	20,0	8,8	11,2	143,766	1.196,886
Totale						5.949,5

Mese	gg	θ _{int,set,C} [°C]	θ _e [°C]	Δθ [°C]	H _{ve,adj} [W/K]	Q _{C,ve} [kWh]
Luglio	11	26,0	25,7	0,3	143,766	10,877
Agosto	30	26,0	24,5	1,5	143,766	156,215
Totale						167,092

Legenda

V: volume netto locale

n: ricambi d'aria

q_{ve}: portata d'ariaH_{ve,adj}: coefficiente di scambio termicoθ_{int,set}: temperatura internaθ_e: temperatura esternaQ_{H,ve}: energia scambiata nel periodo di riscaldamentoQ_{C,ve}: energia scambiata nel periodo di raffrescamento

Riscaldamento

[illegible][illegible][illegible]

Mese	$Q_{sol,w,mn}$ [kWh]	$Q_{sd,w}$ [kWh]	$Q_{sol,w}$ [kWh]
Gennaio	89,874	0,000	89,874
Febbraio	165,980	0,000	165,980
Marzo	226,406	0,000	226,406
Aprile	123,410	0,000	123,410
Novembre	166,025	0,000	166,025
Dicembre	124,790	0,000	124,790
Totale	896,485	0,000	896,485

Raffrescamento

[illegible]

T 120*161 su PARETE ESTERNA PIANO RIALZATO (esposizione Sud-Ovest)

Mese	gg	I _{sol} [W/m²]	ggi	F _{hor}	F _{fin}	F _{ov}	F _{sh,gl}	A _g [m²]	A _{sol,w} [m²]	Q _{sol,w} [kWh]
Luglio	11	162,2	0,630	1,000	1,000	1,000	1,000	1,276	0,804	34,438
Agosto	30	154,8	0,642	1,000	1,000	1,000	1,000	1,276	0,819	91,315
Totale										125,753

T 120*161 su PARETE ESTERNA PIANO RIALZATO (esposizione Sud-Ovest)

Mese	gg	I _{sol} [W/m²]	ggi	F _{hor}	F _{fin}	F _{ov}	F _{sh,gl}	A _g [m²]	A _{sol,w} [m²]	Q _{sol,w} [kWh]
Luglio	11	162,2	0,630	1,000	1,000	1,000	1,000	1,276	0,804	34,438
Agosto	30	154,8	0,642	1,000	1,000	1,000	1,000	1,276	0,819	91,315
Totale										125,753

Riepilogo

Mese	Q _{sol,w} [kWh]
Luglio	103,315
Agosto	273,945
Totale	377,260

Legenda

- ggi: trasmissione solare
- F_{hor}: fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad ostruzioni
- F_{fin}: fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad aggetti verticali
- F_{ov}: fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad aggetti orizzontali
- F_{sh,gl}: fattore di riduzione dovuto a tendaggi
- A_g: area trasparente
- A_{sol,w}: area equivalente
- Q_{sol,w,mn}: apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente su componenti vetrati
- Q_{sd,w}: apporti serra diretti attraverso le partizioni trasparenti
- Q_{sol,w}: apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente su componenti vetrati comprensivi dei contributi serra

Apporti solari attraverso superfici opache

Riscaldamento

PARETE ESTERNA PIANO RIALZATO (esposizione Sud-Est)

[illegible]

*Sottofinestra T 120*161 (esposizione Sud-Est)*

[illegible]

*Cassonetto T 120*161 (esposizione Sud-Est)*

[illegible]

PARETE ESTERNA PIANO RIALZATO (esposizione Sud-Ovest)

[illegible]

[illegible][illegible]

Mese	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]	$Q_{sol,mn,u}$ [kWh]	$Q_{sd,op}$ [kWh]	Q_{si} [kWh]	$Q_{sol,op}$ [kWh]
Gennaio	38,817	0,000	0,000	0,000	38,817
Febbraio	71,649	0,000	0,000	0,000	71,649
Marzo	99,849	0,000	0,000	0,000	99,849
Aprile	56,173	0,000	0,000	0,000	56,173
Novembre	71,396	0,000	0,000	0,000	71,396
Dicembre	53,751	0,000	0,000	0,000	53,751
Totale	391,636	0,000	0,000	0,000	391,636

[illegible][illegible][illegible]

PARETE ESTERNA PIANO RIALZATO (esposizione Sud-Ovest)

Mese	gg	I_{sol} [W/m²gg]	F_{hor}	F_{fin}	F_{ov}	α_{sol}	A_c [m²]	$U_{c,eq}$ [W/m²K]	R_{se} [m²K/W]	$A_{sol,op}$ [m²]	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]
Luglio	11	162,2	1,000	1,000	1,000	0,6	11,1	1,459	0,040	0,388	16,609
Agosto	30	154,8	1,000	1,000	1,000	0,6	11,1	1,459	0,040	0,388	43,243
Totale											59,853

Sottofinestra T 120*161 (esposizione Sud-Ovest)

Mese	gg	I_{sol} [W/m²gg]	F_{hor}	F_{fin}	F_{ov}	α_{sol}	A_c [m²]	$U_{c,eq}$ [W/m²K]	R_{se} [m²K/W]	$A_{sol,op}$ [m²]	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]
Luglio	11	162,2	1,000	1,000	1,000	0,6	1,7	1,861	0,040	0,075	3,213
Agosto	30	154,8	1,000	1,000	1,000	0,6	1,7	1,861	0,040	0,075	8,366
Totale											11,580

Cassonetto T 120*161 (esposizione Sud-Ovest)

Mese	gg	I_{sol} [W/m²gg]	F_{hor}	F_{fin}	F_{ov}	α_{sol}	A_c [m²]	$U_{c,eq}$ [W/m²K]	R_{se} [m²K/W]	$A_{sol,op}$ [m²]	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]
Luglio	11	162,2	1,000	1,000	1,000	0,6	0,7	6,000	0,040	0,104	4,439
Agosto	30	154,8	1,000	1,000	1,000	0,6	0,7	6,000	0,040	0,104	11,557
Totale											15,996

Riepilogo

Mese	$Q_{sol,op,mn}$ [kWh]	$Q_{sol,mn,u}$ [kWh]	$Q_{sol,op}$ [kWh]
Luglio	48,816	0,000	48,816
Agosto	127,095	0,000	127,095
Totale	175,912	0,000	175,912

Legenda

- F_{hor} : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad ostruzioni
- F_{fin} : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad oggetti orizzontali
- F_{ov} : fattore di riduzione ombreggiatura dovuta ad oggetti verticali
- α_{sol} : coefficiente di assorbimento della radiazione solare
- A_c : area della struttura
- $U_{c,eq}$: trasmittanza termica della struttura
- R_{se} : Resistenza superficiale esterna della struttura
- $A_{sol,op}$: area equivalente
- $Q_{sol,op,mn}$: apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente su componenti opachi
- $Q_{sol,mn,u}$: apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare negli ambienti non climatizzati adiacenti
- $Q_{sd,op}$: apporti serra diretti attraverso le partizioni opache
- Q_{si} : apporti serra indiretti attraverso le partizioni opache e trasparenti
- $Q_{sol,op}$: apporti di energia termica dovuti alla radiazione solare incidente su componenti opachi comprensivi degli apporti serra e degli apporti degli ambienti non climatizzati adiacenti

Fabbisogno energetico utile

Riscaldamento

Mese	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$Q_{H,ve}$ [kWh]	Q_{int} [kWh]	$Q_{sol,w}$ [kWh]	γ_H	$\eta_{H,gn}$	$Q_{H,nd}$ [kWh]
Gennaio	1.000,0	1.378,7	145,1	89,9	0,099	0,987	2.146,8
Febbraio	852,6	1.216,3	131,0	166,0	0,144	0,976	1.779,1
Marzo	640,7	950,9	145,1	226,4	0,233	0,946	1.240,1
Aprile	207,4	327,9	70,2	123,4	0,362	0,896	361,8
Novembre	616,3	878,8	140,4	166,0	0,205	0,956	1.202,0
Dicembre	854,1	1.196,9	145,1	124,8	0,132	0,979	1.786,8
Totale							8.516,8

Raffrescamento

Mese	$Q_{C,tr}$ [kWh]	$Q_{C,ve}$ [kWh]	Q_{int} [kWh]	$Q_{sol,w}$ [kWh]	γ_C	$\eta_{C,ls}$	$Q_{C,nd}$ [kWh]
Luglio	-13,4	10,9	51,5	103,3	-60,886	1,000	157,3
Agosto	53,6	156,2	140,4	273,9	1,974	0,994	205,7
Totale							363,0

Acqua calda sanitaria

Mese	gg	V_w [l]	θ_{er} [°C]	θ_0 [°C]	$Q_{W,nd}$
Gennaio	31	6,50	15,89	40,00	5,64
Febbraio	28	6,50	15,89	40,00	5,10
Marzo	31	6,50	15,89	40,00	5,64
Aprile	30	6,50	15,89	40,00	5,46
Maggio	31	6,50	15,89	40,00	5,64
Giugno	30	6,50	15,89	40,00	5,46
Luglio	31	6,50	15,89	40,00	5,64
Agosto	31	6,50	15,89	40,00	5,64
Settembre	30	6,50	15,89	40,00	5,46
Ottobre	31	6,50	15,89	40,00	5,64
Novembre	30	6,50	15,89	40,00	5,46
Dicembre	31	6,50	15,89	40,00	5,64
Totale					66,45

Fabbisogno energia primaria per il riscaldamento della zona

Mese	$Q_{H,nd}$ [kWh]	Q'_{H} [kWh]	η_e [%]	η_c [%]	η_d [%]	η_{gn} [%]	η_g [%]	$Q_{pnren,H}$ [kWh]	$Q_{pren,H}$ [kWh]	$Q_{ptot,H}$ [kWh]
Gennaio	2.146,8	2.146,4	90,0	98,0	99,1	99,6	81,9	2.622,3	10,2	2.632,5
Febbraio	1.779,1	1.778,8	90,0	98,0	99,1	98,8	81,4	2.186,2	9,7	2.195,9
Marzo	1.240,1	1.239,7	90,0	98,0	99,1	94,8	78,4	1.582,0	8,6	1.590,5
Aprile	361,8	361,6	90,0	98,0	99,1	95,4	79,4	455,7	3,9	459,6
Novembre	1.202,0	1.201,6	90,0	98,0	99,1	95,1	78,4	1.532,3	7,3	1.539,6
Dicembre	1.786,8	1.786,4	90,0	98,0	99,1	97,8	80,5	2.220,9	9,1	2.230,0
Totale	8.516,8	8.514,6	90,0	98,0	99,1	97,5	80,4	10.599,3	48,7	10.648,1

Fabbisogno energia primaria per il raffrescamento della zona

Mese	$Q_{C,nd}$ [kWh]	η_e [%]	η_c [%]	η_d [%]	η_{gn} [%]	η_g [%]	$Q_{pnren,C}$ [kWh]	$Q_{pren,C}$ [kWh]	$Q_{ptot,C}$ [kWh]
Luglio	157,3	100,0	---	---	---	---	0,0	0,0	0,0
Agosto	205,7	100,0	---	---	---	---	0,0	0,0	0,0
Totale	363,0	100,0	---	---	---	---	0,0	0,0	0,0

Fabbisogno energia primaria per l'acqua calda sanitaria della zona

Mese	$Q_{W,nd}$ [kWh]	η_{er} [%]	η_d [%]	η_{gn} [%]	η_g [%]	$Q_{pnren,W}$ [kWh]	$Q_{pren,W}$ [kWh]	$Q_{ptot,W}$ [kWh]
Gennaio	5,6	100,0	92,6	75,0	35,6	15,8	3,8	19,7
Febbraio	5,1	100,0	92,6	75,0	35,6	14,3	3,4	17,8
Marzo	5,6	100,0	92,6	75,0	35,6	15,8	3,8	19,7
Aprile	5,5	100,0	92,6	75,0	35,6	15,3	3,7	19,0
Maggio	5,6	100,0	92,6	75,0	35,6	15,8	3,8	19,7
Giugno	5,5	100,0	92,6	75,0	35,6	15,3	3,7	19,0
Luglio	5,6	100,0	92,6	75,0	35,6	15,8	3,8	19,7
Agosto	5,6	100,0	92,6	75,0	35,6	15,8	3,8	19,7
Settembre	5,5	100,0	92,6	75,0	35,6	15,3	3,7	19,0
Ottobre	5,6	100,0	92,6	75,0	35,6	15,8	3,8	19,7
Novembre	5,5	100,0	92,6	75,0	35,6	15,3	3,7	19,0
Dicembre	5,6	100,0	92,6	75,0	35,6	15,8	3,8	19,7
Totale	66,4	100,0	92,6	75,0	35,6	186,6	45,0	231,6

Legenda

- $Q_{H,tr}$: energia scambiata per trasmissione
- $Q_{H,ve}$: energia scambiata per ventilazione
- Q_{int} : energia da apporti gratuiti interni
- $Q_{sol,w}$: energia da apporti solari interni (superfici trasparenti)
- γ : rapporto tra apporti interni e energia scambiata per trasmissione e ventilazione
- μ : fattore di utilizzazione degli apporti gratuiti
- $Q_{H,nd}$: fabbisogno energetico utile per il riscaldamento
- $Q_{C,nd}$: fabbisogno energetico utile per il raffrescamento
- $Q_{W,nd}$: fabbisogno energetico utile per l'acqua calda sanitaria
- Q'_{H} : fabbisogno energetico utile per il riscaldamento al netto dei recuperi
- $Q_{C,nd}$: fabbisogno energetico utile per il raffrescamento
- η_e : rendimento di emissione
- η_c : rendimento di regolazione
- η_d : rendimento di distribuzione
- η_{gn} : rendimento di generazione
- η_g : rendimento globale
- Q_p : fabbisogno di energia primaria

DOGANE E SPEDIZIONIERI

Fabbisogno di energia primaria per il riscaldamento

Mese	$Q_{H,nd}$ [kWh]	Q'_{H} [kWh]	η_e [%]	η_c [%]	η_d [%]	η_{gn} [%]	η_g [%]	$Q_{p,nren,H}$ [kWh]	$Q_{p,ren,H}$ [kWh]	$Q_{p,tot,H}$ [kWh]
Gennaio	21.106,1	21.105,5	93,3	98,3	98,9	142,4	107,2	19.688,6	8.416,2	28.104,8
Febbraio	17.775,8	17.775,2	93,3	98,3	98,9	143,3	109,7	16.205,4	7.289,3	23.494,7
Marzo	12.213,7	12.213,0	93,3	98,3	98,9	144,2	115,0	10.623,7	5.311,6	15.935,4
Aprile	3.437,7	3.437,4	93,3	98,3	98,9	150,6	128,7	2.670,5	1.626,1	4.296,7
Novembre	12.021,1	12.020,5	93,3	98,3	98,9	144,9	114,1	10.535,9	5.148,0	15.683,8
Dicembre	17.714,7	17.714,0	93,3	98,3	98,9	143,7	110,2	16.077,3	7.280,7	23.358,0
Totale	84.269,0	84.265,5	93,3	98,3	98,9	143,8	111,2	75.801,5	35.071,9	110.873,4

Fabbisogno di energia primaria per il raffrescamento

Mese	$Q_{C,nd}$ [kWh]	η_e [%]	η_c [%]	η_d [%]	η_{gn} [%]	η_g [%]	$Q_{p,nren,C}$ [kWh]	$Q_{p,ren,C}$ [kWh]	$Q_{p,tot,C}$ [kWh]
Maggio	176,0	97,0	98,0	100,0	182,5	89,0	197,8	47,7	245,5
Giugno	1.658,0	97,5	100,7	99,1	271,6	269,8	614,5	460,2	1.074,7
Luglio	5.624,1	97,8	108,3	98,8	323,7	275,9	2.038,1	1.106,1	3.144,3
Agosto	3.548,5	97,8	110,9	98,9	299,4	280,1	1.266,7	760,9	2.027,7
Settembre	262,1	97,2	98,7	99,7	177,4	111,1	235,8	90,5	326,3
Totale	11.268,7	97,8	107,5	98,9	297,2	258,9	4.353,0	2.465,5	6.818,5

Fabbisogno di energia primaria per l’acqua calda sanitaria

Mese	$Q_{W,nd}$ [kWh]	η_{er} [%]	η_d [%]	η_{gn} [%]	η_g [%]	$Q_{p,nren,W}$ [kWh]	$Q_{p,ren,W}$ [kWh]	$Q_{p,tot,W}$ [kWh]
Gennaio	9,1	100,0	92,6	75,0	35,6	25,5	6,2	31,7
Febbraio	8,2	100,0	92,6	75,0	35,6	23,1	5,6	28,6
Marzo	9,1	100,0	92,6	75,0	35,6	25,5	6,2	31,7
Aprile	8,8	100,0	92,6	75,0	35,6	24,7	6,0	30,7
Maggio	9,1	100,0	92,6	75,0	35,6	25,5	6,2	31,7
Giugno	8,8	100,0	92,6	75,0	35,6	24,7	6,0	30,7
Luglio	9,1	100,0	92,6	75,0	35,6	25,5	6,2	31,7
Agosto	9,1	100,0	92,6	75,0	35,6	25,5	6,2	31,7
Settembre	8,8	100,0	92,6	75,0	35,6	24,7	6,0	30,7
Ottobre	9,1	100,0	92,6	75,0	35,6	25,5	6,2	31,7
Novembre	8,8	100,0	92,6	75,0	35,6	24,7	6,0	30,7
Dicembre	9,1	100,0	92,6	75,0	35,6	25,5	6,2	31,7
Totale	107,0	100,0	92,6	75,0	35,6	300,5	72,4	373,0

Fabbisogno di energia elettrica per l’illuminazione

PIANO PRIMO-DOGANE

Fabbisogno energetico di illuminazione artificiale Q_a [kWh]

Locale	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	Anno
GUARDIA GIURATA	10,6	9,4	10,0	9,5	9,8	9,5	9,8	9,8	9,7	10,3	10,2	10,7	119,3
1°-UFFICIO 2	39,9	35,1	37,6	35,8	36,7	35,4	36,6	36,9	36,5	38,5	38,3	40,1	447,4
DISIMPEGNO	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
DISIMPEGNO-FRONT OFFICE	39,2	35,4	39,2	38,0	39,2	38,0	39,2	39,2	38,0	39,2	38,0	39,2	462,0
1°-UFFICIO 1	53,2	46,8	50,2	47,7	48,9	47,3	48,8	49,2	48,6	51,3	51,0	53,5	596,6
1°-UFFICIO	26,6	23,4	25,1	23,9	24,5	23,6	24,4	24,6	24,3	25,6	25,5	26,7	298,3
RIP. 1	5,6	5,1	5,6	5,4	5,6	5,4	5,6	5,6	5,4	5,6	5,4	5,6	66,0
RIP.	2,7	2,3	2,4	2,3	2,3	2,2	2,3	2,3	2,3	2,5	2,5	2,7	28,9
1-UFFICIO 1	13,3	11,7	12,5	11,9	12,2	11,8	12,2	12,3	12,2	12,8	12,8	13,4	149,1
1-UFFICIO 2	39,9	35,1	37,6	35,8	36,7	35,4	36,6	36,9	36,5	38,5	38,3	40,1	447,4
CASSA	26,6	23,4	25,1	23,9	24,5	23,6	24,4	24,6	24,3	25,6	25,5	26,7	298,3
1-UFFICIO	26,6	23,4	25,1	23,9	24,5	23,6	24,4	24,6	24,3	25,6	25,5	26,7	298,3
Totale	284,1	251,2	270,6	258,1	264,9	256,0	264,5	266,0	262,2	275,5	273,0	285,6	3.211,6

Fabbisogno energetico di illuminazione parassita Q_p [kWh]

Locale	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	Anno
GUARDIA GIURATA	7,6	6,9	7,6	7,4	7,6	7,4	7,6	7,6	7,4	7,6	7,4	7,6	89,7
1°-UFFICIO 2	12,6	11,4	12,6	12,2	12,6	12,2	12,6	12,6	12,2	12,6	12,2	12,6	148,2
DISIMPEGNO	6,1	5,5	6,1	5,9	6,1	5,9	6,1	6,1	5,9	6,1	5,9	6,1	71,5
DISIMPEGNO-FRONT OFFICE	28,3	25,5	28,3	27,4	28,3	27,4	28,3	28,3	27,4	28,3	27,4	28,3	332,9
1°-UFFICIO 1	16,4	14,8	16,4	15,9	16,4	15,9	16,4	16,4	15,9	16,4	15,9	16,4	193,0
1°-UFFICIO	9,3	8,4	9,3	9,0	9,3	9,0	9,3	9,3	9,0	9,3	9,0	9,3	109,4
RIP. 1	1,5	1,3	1,5	1,4	1,5	1,4	1,5	1,5	1,4	1,5	1,4	1,5	17,2
RIP.	1,5	1,4	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	18,1
1-UFFICIO 1	6,4	5,8	6,4	6,2	6,4	6,2	6,4	6,4	6,2	6,4	6,2	6,4	75,9
1-UFFICIO 2	15,7	14,2	15,7	15,2	15,7	15,2	15,7	15,7	15,2	15,7	15,2	15,7	184,7
CASSA	7,2	6,5	7,2	7,0	7,2	7,0	7,2	7,2	7,0	7,2	7,0	7,2	84,8
1-UFFICIO	8,7	7,9	8,7	8,4	8,7	8,4	8,7	8,7	8,4	8,7	8,4	8,7	102,5
Totale	121,3	109,5	121,3	117,4	121,3	117,4	121,3	121,3	117,4	121,3	117,4	121,3	1.427,9

PIANO PRIMO SERVIZI-DOGANE

Fabbisogno energetico di illuminazione artificiale Q_a [kWh]

Locale	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	Anno
1°ANTIBAGNO 1	3,7	3,2	3,3	3,1	3,2	3,1	3,2	3,2	3,2	3,4	3,5	3,7	39,7
1°-ANTIBAGNO	4,2	3,8	4,2	4,1	4,2	4,1	4,2	4,2	4,1	4,2	4,1	4,2	49,5
1°-BAGNO 1	2,1	1,9	2,1	2,0	2,1	2,0	2,1	2,1	2,0	2,1	2,0	2,1	24,8
1°-BAGNO	1,8	1,6	1,6	1,6	1,6	1,5	1,6	1,6	1,6	1,7	1,8	1,9	19,9
Totale	11,8	10,4	11,2	10,8	11,1	10,7	11,1	11,1	10,9	11,4	11,4	11,9	133,8

Fabbisogno energetico di illuminazione parassita Q_p [kWh]

Locale	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	Anno
1°ANTIBAGNO 1	2,8	2,5	2,8	2,7	2,8	2,7	2,8	2,8	2,7	2,8	2,7	2,8	33,0
1°-ANTIBAGNO	3,3	3,0	3,3	3,2	3,3	3,2	3,3	3,3	3,2	3,3	3,2	3,3	38,6
1°-BAGNO 1	1,3	1,2	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	15,3
1°-BAGNO	2,7	2,5	2,7	2,6	2,7	2,6	2,7	2,7	2,6	2,7	2,6	2,7	32,2
Totale	10,1	9,1	10,1	9,8	10,1	9,8	10,1	10,1	9,8	10,1	9,8	10,1	119,1

SEMINTERRATO- SPOGLIATOI DOGANE

Fabbisogno energetico di illuminazione artificiale Q_a [kWh]

Locale	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	Anno
SPOGLIATOIO 2	2,1	1,9	2,1	2,0	2,1	2,0	2,1	2,1	2,0	2,1	2,0	2,1	24,8
SPOGLIATOIO 1	4,2	3,8	4,2	4,1	4,2	4,1	4,2	4,2	4,1	4,2	4,1	4,2	49,5
Totale	6,3	5,7	6,3	6,1	6,3	6,1	6,3	6,3	6,1	6,3	6,1	6,3	74,3

Fabbisogno energetico di illuminazione parassita Q_p [kWh]

Locale	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	Anno
SPOGLIATOIO 2	8,0	7,2	8,0	7,7	8,0	7,7	8,0	8,0	7,7	8,0	7,7	8,0	94,0
SPOGLIATOIO 1	12,5	11,3	12,5	12,1	12,5	12,1	12,5	12,5	12,1	12,5	12,1	12,5	147,2
Totale	20,5	18,5	20,5	19,8	20,5	19,8	20,5	20,5	19,8	20,5	19,8	20,5	241,2

SEMINTERRATO- SALA SERVER DOGANE

Fabbisogno energetico di illuminazione artificiale Q_a [kWh]

Locale	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	Anno
SALA SERVER	2,1	1,9	2,1	2,0	2,1	2,0	2,1	2,1	2,0	2,1	2,0	2,1	24,8

Fabbisogno energetico di illuminazione parassita Q_p [kWh]

Locale	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	Anno
SALA SERVER	6,9	6,2	6,9	6,7	6,9	6,7	6,9	6,9	6,7	6,9	6,7	6,9	81,4

Totale

Totale Q_a	573,5	506,6	545,7	520,8	534,8	516,7	533,9	536,6	528,6	555,6	551,1	576,9	6.480,8
Totale Q_p	277,7	250,9	277,7	268,8	277,7	268,8	277,7	277,7	268,8	277,7	268,8	277,7	3.270,2
Totale	851,2	757,5	823,5	789,6	812,5	785,5	811,6	814,3	797,4	833,3	819,8	854,7	9.751,0

Riepilogo fonti rinnovabili (energia primaria)

	Riscaldamento	Acqua calda	Raffrescamento	Ventilazione	Illuminazione	Trasporto
Fonti rinnovabili termiche [kWh]	33.952	72	1.049	0	3.010	0
Fonti rinnovabili elettriche [kWh]	1.120	0	1.416	0	3.348	0
Totale [kWh]	35.072	72	2.465	0	6.357	0

Legenda

$Q_{H,nd}$: fabbisogno energetico utile per il riscaldamento

Q'_H : fabbisogno energetico utile per il riscaldamento al netto dei recuperi

$Q_{C,nd}$: fabbisogno energetico utile per il raffrescamento

η_e : rendimento di emissione

η_c : rendimento di regolazione

η_d : rendimento di distribuzione

η_{gn} : rendimento di generazione

η_g : rendimento globale

Q_p : fabbisogno di energia primaria

[illegible]

[illegible]

tipo MXZ 3C68VA-22+25 dual

[illegible]

Fabbisogno energia primaria	1.482	1.229	724	190	0	0	0	0	0	0	636	1.090	5.351
Fabbisogno energia primaria ausiliari riscaldamento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fabbisogno energia primaria ausiliari raffrescamento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fabbisogno energia primaria ausiliari	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fabbisogno energia primaria circuito riscaldamento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fabbisogno energia primaria circuito raffrescamento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fabbisogno energia primaria circuito	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PdC S1-DOGANE SALA SERVER

tipo MXZ 2B30VA-22 mono

Energia [kWh]	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
Energia termica fornita riscaldamento	0	0	0	0	0	0	0	26	0	0	0	0	26
Fabbisogno energia raffrescamento	0	0	0	0	0	0	0	23	0	0	0	0	23
EER	---	---	---	---	---	---	---	1,14	---	---	---	---	1,14
Fabbisogno energia elettrica ausiliari raffrescamento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fabbisogno energia elettrica circuito raffrescamento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Energia primaria [kWh]	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
Fabbisogno energia primaria riscaldamento	0	0	0	0	0	0	0	44	0	0	0	0	44
Fabbisogno energia primaria ausiliari raffrescamento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fabbisogno energia primaria circuito raffrescamento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PdC SPEDIZIONIERI-UFFICIO4

tipo MXZ 2B52VA-35 mono

Energia [kWh]	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
Energia termica fornita riscaldamento	1.064	904	588	143	0	0	0	0	0	0	618	905	4.221
Energia termica fornita raffrescamento	0	0	0	0	17	214	539	317	17	0	0	0	1.104
Energia termica fornita	1.064	904	588	143	17	214	539	317	17	0	618	905	5.325
Fabbisogno energia riscaldamento	299	246	126	25	0	0	0	0	0	0	121	225	1.042
Fabbisogno energia raffrescamento	0	0	0	0	13	76	143	99	14	0	0	0	346
Fabbisogno energia	299	246	126	25	13	76	143	99	14	0	121	225	1.387

COP	3,56	3,67	4,68	5,62	---	---	---	---	---	---	5,12	4,02	4,05
EER	---	---	---	---	1,28	2,82	3,77	3,19	1,21	---	---	---	3,20
Energia rinnovabile riscaldamento	766	658	462	117	0	0	0	0	0	0	497	680	3.179
Fabbisogno energia elettrica ausiliari riscaldamento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fabbisogno energia elettrica ausiliari raffrescamento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fabbisogno energia elettrica ausiliari	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fabbisogno energia elettrica circuito riscaldamento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fabbisogno energia elettrica circuito raffrescamento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fabbisogno energia elettrica circuito	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Energia primaria [kWh]	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
Fabbisogno energia primaria riscaldamento	582	481	245	49	0	0	0	0	0	0	235	439	2.031
Fabbisogno energia primaria raffrescamento	0	0	0	0	26	148	279	194	27	0	0	0	674
Fabbisogno energia primaria	582	481	245	49	26	148	279	194	27	0	235	439	2.705
Fabbisogno energia primaria ausiliari riscaldamento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fabbisogno energia primaria ausiliari raffrescamento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fabbisogno energia primaria ausiliari	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fabbisogno energia primaria circuito riscaldamento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fabbisogno energia primaria circuito raffrescamento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fabbisogno energia primaria circuito	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PdC SPEDIZIONIERI-UFFICIO5

tipo MXZ 2B30VA-22 mono

Energia [kWh]	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
Energia termica fornita riscaldamento	512	425	253	53	0	0	0	0	0	0	282	431	1.957
Energia termica fornita raffrescamento	0	0	0	0	75	231	407	268	46	0	0	0	1.027
Energia termica fornita	512	425	253	53	75	231	407	268	46	0	282	431	2.984
Fabbisogno energia riscaldamento	147	119	55	10	0	0	0	0	0	0	56	108	495
Fabbisogno energia raffrescamento	0	0	0	0	30	63	101	73	21	0	0	0	286

Fabbisogno energia	147	119	55	10	30	63	101	73	21	0	56	108	781
COP	3,47	3,57	4,62	5,55	---	---	---	---	---	---	5,08	3,98	3,96
EER	---	---	---	---	2,55	3,70	4,03	3,69	2,20	---	---	---	3,59
Energia rinnovabile riscaldamento	365	306	198	44	0	0	0	0	0	0	227	323	1.462
Fabbisogno energia elettrica ausiliari riscaldamento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fabbisogno energia elettrica ausiliari raffrescamento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fabbisogno energia elettrica ausiliari	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fabbisogno energia elettrica circuito riscaldamento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fabbisogno energia elettrica circuito raffrescamento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fabbisogno energia elettrica circuito	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Energia primaria [kWh]	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
Fabbisogno energia primaria riscaldamento	288	232	107	19	0	0	0	0	0	0	108	211	965
Fabbisogno energia primaria raffrescamento	0	0	0	0	58	122	197	142	40	0	0	0	558
Fabbisogno energia primaria	288	232	107	19	58	122	197	142	40	0	108	211	1.523
Fabbisogno energia primaria ausiliari riscaldamento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fabbisogno energia primaria ausiliari raffrescamento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fabbisogno energia primaria ausiliari	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fabbisogno energia primaria circuito riscaldamento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fabbisogno energia primaria circuito raffrescamento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fabbisogno energia primaria circuito	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PdC SPEDIZIONIERI-UFFICIO6

tipo MXZ 2B30VA-22 mono

Energia [kWh]	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
Energia termica fornita riscaldamento	333	282	175	38	0	0	0	0	0	0	185	280	1.293
Energia termica fornita raffrescamento	0	0	0	0	9	87	199	125	10	0	0	0	430
Energia termica fornita	333	282	175	38	9	87	199	125	10	0	185	280	1.724
Fabbisogno energia riscaldamento	101	82	39	7	0	0	0	0	0	0	37	73	338

Fabbisogno energia riscaldamento	0	0	0	0	10	37	62	47	11	0	0	0	166
Fabbisogno energia	101	82	39	7	10	37	62	47	11	0	37	73	504
COP	3,30	3,45	4,54	5,50	---	---	---	---	---	---	4,97	3,85	3,83
EER	---	---	---	---	0,97	2,34	3,22	2,67	0,93	---	---	---	2,59
Energia rinnovabile riscaldamento	232	201	136	31	0	0	0	0	0	0	148	207	955
Fabbisogno energia elettrica ausiliari riscaldamento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fabbisogno energia elettrica ausiliari raffrescamento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fabbisogno energia elettrica ausiliari	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fabbisogno energia elettrica circuito riscaldamento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fabbisogno energia elettrica circuito raffrescamento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fabbisogno energia elettrica circuito	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Energia primaria [kWh]	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
Fabbisogno energia primaria riscaldamento	197	159	75	14	0	0	0	0	0	0	73	142	659
Fabbisogno energia primaria raffrescamento	0	0	0	0	19	73	120	91	21	0	0	0	324
Fabbisogno energia primaria	197	159	75	14	19	73	120	91	21	0	73	142	983
Fabbisogno energia primaria ausiliari riscaldamento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fabbisogno energia primaria ausiliari raffrescamento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fabbisogno energia primaria ausiliari	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fabbisogno energia primaria circuito riscaldamento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fabbisogno energia primaria circuito raffrescamento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fabbisogno energia primaria circuito	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PdC SPEDIZIONIERI-UFFICIO3

tipo MXZ 2B30VA-22 mono

Energia [kWh]	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
Energia termica fornita riscaldamento	740	602	381	92	0	0	0	0	0	0	398	611	2.824
Energia termica fornita raffrescamento	0	0	0	0	9	135	376	242	21	0	0	0	782
Energia termica fornita	740	602	381	92	9	135	376	242	21	0	398	611	3.606

Fabbisogno energia riscaldamento	194	155	80	16	0	0	0	0	0	0	76	142	664
Fabbisogno energia raffrescamento	0	0	0	0	6	45	94	68	13	0	0	0	227
Fabbisogno energia	194	155	80	16	6	45	94	68	13	0	76	142	890
COP	3,81	3,89	4,76	5,69	---	---	---	---	---	---	5,21	4,29	4,25
EER	---	---	---	---	1,40	2,98	3,98	3,56	1,62	---	---	---	3,45
Energia rinnovabile riscaldamento	546	447	301	76	0	0	0	0	0	0	321	468	2.160
Fabbisogno energia elettrica ausiliari riscaldamento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fabbisogno energia elettrica ausiliari raffrescamento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fabbisogno energia elettrica ausiliari	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fabbisogno energia elettrica circuito riscaldamento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fabbisogno energia elettrica circuito raffrescamento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fabbisogno energia elettrica circuito	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Energia primaria [kWh]	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
Fabbisogno energia primaria riscaldamento	379	302	156	31	0	0	0	0	0	0	149	277	1.294
Fabbisogno energia primaria raffrescamento	0	0	0	0	12	88	184	132	25	0	0	0	442
Fabbisogno energia primaria	379	302	156	31	12	88	184	132	25	0	149	277	1.736
Fabbisogno energia primaria ausiliari riscaldamento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fabbisogno energia primaria ausiliari raffrescamento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fabbisogno energia primaria ausiliari	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fabbisogno energia primaria circuito riscaldamento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fabbisogno energia primaria circuito raffrescamento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fabbisogno energia primaria circuito	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PdC SPEDIZIONIERI-UFFICIO2

tipo MXZ 2B30VA-22 mono

Energia [kWh]	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
Energia termica fornita riscaldamento	423	306	161	31	0	0	0	0	0	0	174	320	1.414
Energia termica fornita raffrescamento	0	0	0	0	52	179	357	283	90	0	0	0	962

Energia termica fornita	423	306	161	31	52	179	357	283	90	0	174	320	2.376
Fabbisogno energia riscaldamento	126	88	36	6	0	0	0	0	0	0	35	82	372
Fabbisogno energia raffrescamento	0	0	0	0	26	53	91	75	36	0	0	0	281
Fabbisogno energia	126	88	36	6	26	53	91	75	36	0	35	82	654
COP	3,36	3,47	4,52	5,47	---	---	---	---	---	---	4,95	3,89	3,80
EER	---	---	---	---	2,05	3,36	3,92	3,77	2,50	---	---	---	3,42
Energia rinnovabile riscaldamento	297	218	125	25	0	0	0	0	0	0	139	238	1.042
Fabbisogno energia elettrica ausiliari riscaldamento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fabbisogno energia elettrica ausiliari raffrescamento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fabbisogno energia elettrica ausiliari	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fabbisogno energia elettrica circuito riscaldamento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fabbisogno energia elettrica circuito raffrescamento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fabbisogno energia elettrica circuito	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Energia primaria [kWh]	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
Fabbisogno energia primaria riscaldamento	245	172	69	11	0	0	0	0	0	0	68	160	726
Fabbisogno energia primaria raffrescamento	0	0	0	0	50	104	177	147	71	0	0	0	548
Fabbisogno energia primaria	245	172	69	11	50	104	177	147	71	0	68	160	1.274
Fabbisogno energia primaria ausiliari riscaldamento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fabbisogno energia primaria ausiliari raffrescamento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fabbisogno energia primaria ausiliari	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fabbisogno energia primaria circuito riscaldamento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fabbisogno energia primaria circuito raffrescamento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fabbisogno energia primaria circuito	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PdC SPEDIZIONIERI-UFFICIO1

tipo **MXZ 2B30VA-22 mono**

Energia [kWh]	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
Energia termica fornita riscaldamento	294	219	117	22	0	0	0	0	0	0	124	224	1.000

Energia termica fornita riscaldamento	0	0	0	0	22	105	227	177	48	0	0	0	579
Energia termica fornita	294	219	117	22	22	105	227	177	48	0	124	224	1.579
Fabbisogno energia riscaldamento	90	64	26	4	0	0	0	0	0	0	25	59	269
Fabbisogno energia raffrescamento	0	0	0	0	17	41	67	56	27	0	0	0	207
Fabbisogno energia	90	64	26	4	17	41	67	56	27	0	25	59	476
COP	3,27	3,40	4,48	5,44	---	---	---	---	---	---	4,89	3,81	3,72
EER	---	---	---	---	1,30	2,59	3,39	3,17	1,78	---	---	---	2,79
Energia rinnovabile riscaldamento	204	155	91	18	0	0	0	0	0	0	98	165	731
Fabbisogno energia elettrica ausiliari riscaldamento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fabbisogno energia elettrica ausiliari raffrescamento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fabbisogno energia elettrica ausiliari	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fabbisogno energia elettrica circuito riscaldamento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fabbisogno energia elettrica circuito raffrescamento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fabbisogno energia elettrica circuito	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Energia primaria [kWh]	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
Fabbisogno energia primaria riscaldamento	175	126	51	8	0	0	0	0	0	0	49	115	524
Fabbisogno energia primaria raffrescamento	0	0	0	0	33	80	130	109	52	0	0	0	405
Fabbisogno energia primaria	175	126	51	8	33	80	130	109	52	0	49	115	928
Fabbisogno energia primaria ausiliari riscaldamento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fabbisogno energia primaria ausiliari raffrescamento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fabbisogno energia primaria ausiliari	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fabbisogno energia primaria circuito riscaldamento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fabbisogno energia primaria circuito raffrescamento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fabbisogno energia primaria circuito	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PdC SPEDIZIONIERI-CORRIDOIO

tipo MXZ 3C68VA trial

Energia [kWh]	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
Energia termica fornita riscaldamento	3.463	3.030	2.239	706	0	0	0	0	0	0	2.099	2.966	14.503
Energia termica fornita raffrescamento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Energia termica fornita	3.463	3.030	2.239	706	0	0	0	0	0	0	2.099	2.966	14.503
Fabbisogno energia riscaldamento	965	804	478	127	0	0	0	0	0	0	423	716	3.513
Fabbisogno energia raffrescamento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fabbisogno energia	965	804	478	127	0	0	0	0	0	0	423	716	3.513
COP	3,59	3,77	4,68	5,57	---	---	---	---	---	---	4,96	4,14	4,13
EER	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Energia rinnovabile riscaldamento	2.498	2.226	1.760	579	0	0	0	0	0	0	1.676	2.251	10.990
Fabbisogno energia elettrica ausiliari riscaldamento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fabbisogno energia elettrica ausiliari raffrescamento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fabbisogno energia elettrica ausiliari	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fabbisogno energia elettrica circuito riscaldamento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fabbisogno energia elettrica circuito raffrescamento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fabbisogno energia elettrica circuito	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Energia primaria [kWh]	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
Fabbisogno energia primaria riscaldamento	1.881	1.568	933	247	0	0	0	0	0	0	825	1.396	6.850
Fabbisogno energia primaria raffrescamento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fabbisogno energia primaria	1.881	1.568	933	247	0	0	0	0	0	0	825	1.396	6.850
Fabbisogno energia primaria ausiliari riscaldamento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fabbisogno energia primaria ausiliari raffrescamento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fabbisogno energia primaria ausiliari	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fabbisogno energia primaria circuito riscaldamento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fabbisogno energia primaria circuito raffrescamento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fabbisogno energia primaria circuito	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ACS T-SPEDIZIONIERI

ACS PT-SPEDIZIONIERI

Energia [kWh]	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
Energia termica fornita acqua calda	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	72
Fabbisogno energia acqua calda	8	7	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	96
Fabbisogno energia elettrica ausiliari acqua calda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fabbisogno energia elettrica circuito acqua calda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Energia primaria [kWh]	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
Fabbisogno energia primaria acqua calda	16	14	16	15	16	15	16	16	15	16	15	16	187
Fabbisogno energia primaria ausiliari acqua calda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fabbisogno energia primaria circuito acqua calda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Impianto fotovoltaico Dogane

Impianto fotovoltaico Dogane

Energia [kWh]	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
Energia elettrica prodotta	179	333	504	643	788	790	862	750	602	445	317	232	6.444

Energia [kWh]	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
Energia primaria prodotta	179	333	504	643	788	790	862	750	602	445	317	232	6.444

Energia primaria e quote rinnovabili

DOGANE E SPEDIZIONIERI

Ep rinnovabile [kWh]

Servizio	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
H	8.416	7.289	5.312	1.626	0	0	0	0	0	0	5.148	7.281	35.072
C	0	0	0	0	48	460	1.106	761	91	0	0	0	2.465
W	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	72
V	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L	430	414	505	599	617	596	512	539	605	627	463	448	6.357
T	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	8.853	7.709	5.823	2.231	671	1.062	1.625	1.306	702	633	5.617	7.735	43.967

Ep non rinnovabile [kWh]

Servizio	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
H	19.689	16.205	10.624	2.671	0	0	0	0	0	0	10.536	16.077	75.801
C	0	0	0	0	198	614	2.038	1.267	236	0	0	0	4.353
W	26	23	26	25	26	25	26	26	25	26	25	26	301
V	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L	1.549	1.262	1.171	700	720	696	1.101	1.014	707	758	1.312	1.497	12.486
T	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	21.263	17.491	11.820	3.395	943	1.335	3.165	2.306	967	783	11.872	17.600	92.941

Ep totale [kWh]

Servizio	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
H	28.105	23.495	15.935	4.297	0	0	0	0	0	0	15.684	23.358	110.873
C	0	0	0	0	245	1.075	3.144	2.028	326	0	0	0	6.818
W	32	29	32	31	32	31	32	32	31	32	31	32	373
V	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L	1.979	1.677	1.676	1.299	1.337	1.293	1.613	1.553	1.312	1.385	1.775	1.945	18.844
T	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	30.115	25.200	17.643	5.627	1.614	2.398	4.789	3.612	1.669	1.417	17.489	25.335	136.908

Quota rinnovabile

Servizio	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
H	30 %	31 %	33 %	38 %	---	---	---	---	---	---	33 %	31 %	32 %
C	---	---	---	---	19 %	43 %	35 %	38 %	28 %	---	---	---	36 %
W	19 %	19 %	19 %	19 %	19 %	19 %	19 %	19 %	19 %	19 %	19 %	19 %	19 %
V	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
L	22 %	25 %	30 %	46 %	46 %	46 %	32 %	35 %	46 %	45 %	26 %	23 %	34 %
T	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
	29 %	31 %	33 %	40 %	42 %	44 %	34 %	36 %	42 %	45 %	32 %	31 %	32 %

Indici di prestazione energetica

DOGANE E SPEDIZIONIERI

EP rinnovabile [kWh/m²]

Servizio	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
H	15,44	13,37	9,75	2,98	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,45	13,36	64,35
C	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	0,84	2,03	1,40	0,17	0,00	0,00	0,00	4,52
W	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,13
V	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
L	0,79	0,76	0,93	1,10	1,13	1,09	0,94	0,99	1,11	1,15	0,85	0,82	11,66
T	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	16,24	14,14	10,68	4,09	1,23	1,95	2,98	2,40	1,29	1,16	10,31	14,19	80,67

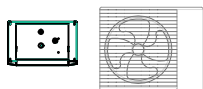
EP non rinnovabile [kWh/m²]

Servizio	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
H	36,12	29,73	19,49	4,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	19,33	29,50	139,08
C	0,00	0,00	0,00	0,00	0,36	1,13	3,74	2,32	0,43	0,00	0,00	0,00	7,99
W	0,05	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,55
V	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
L	2,84	2,32	2,15	1,28	1,32	1,28	2,02	1,86	1,30	1,39	2,41	2,75	22,91
T	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	39,01	32,09	21,69	6,23	1,73	2,45	5,81	4,23	1,77	1,44	21,78	32,29	170,52

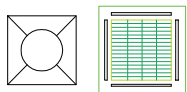
EP totale [kWh/m²]

Servizio	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
H	51,57	43,11	29,24	7,88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	28,78	42,86	203,42
C	0,00	0,00	0,00	0,00	0,45	1,97	5,77	3,72	0,60	0,00	0,00	0,00	12,51
W	0,06	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,68
V	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
L	3,63	3,08	3,07	2,38	2,45	2,37	2,96	2,85	2,41	2,54	3,26	3,57	34,57
T	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	55,25	46,24	32,37	10,32	2,96	4,40	8,79	6,63	3,06	2,60	32,09	46,48	251,19

LEGENDA



UNITA'
ESTERNA



CASSETTA A SOFFITTO



RADIATORE ESISTENTE



UNITA' INTERNA



COLLETTORE ESISTENTE



CANALIZZAZIONI



TUBAZIONE DI MANDATA ESISTENTE



TUBAZIONE DI RITORNO ESISTENTE



CRONOTERMOSTATO
AMBIENTE



ARIA DI RICAMBIO

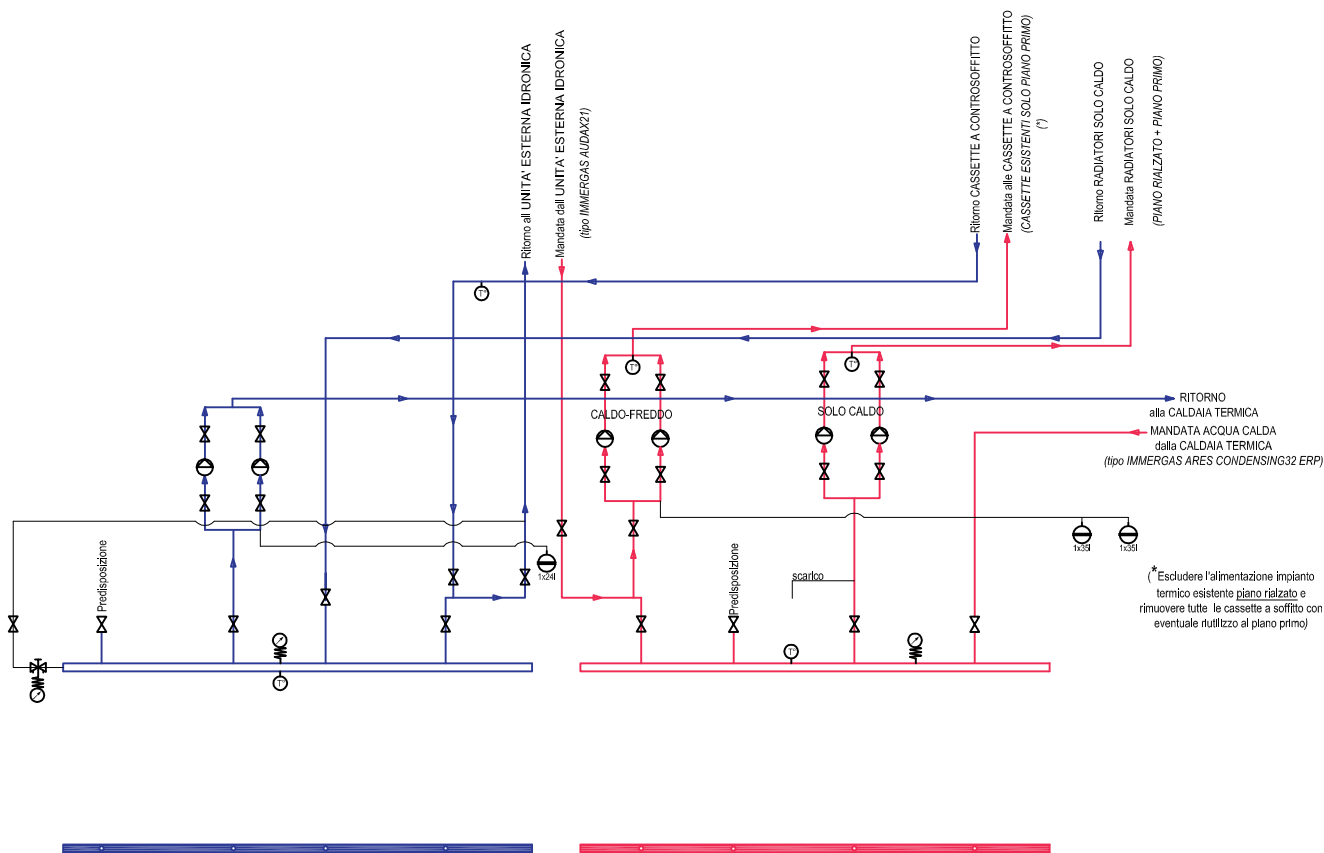


SCALDA ACQUA ELETTRICO



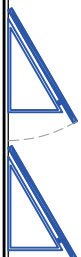
ESTRATTORE D'ARIA CON
RECUPERATORE DI CALORE

SCHEMA FUNZIONALE



SEZIONE EDIFICIO

IMPIANTO FOTOVOLTAICO 6 kWp



PDC
ARIA-ARIA

PDC
IDRONICA
TIPO
"AUDAX 21"

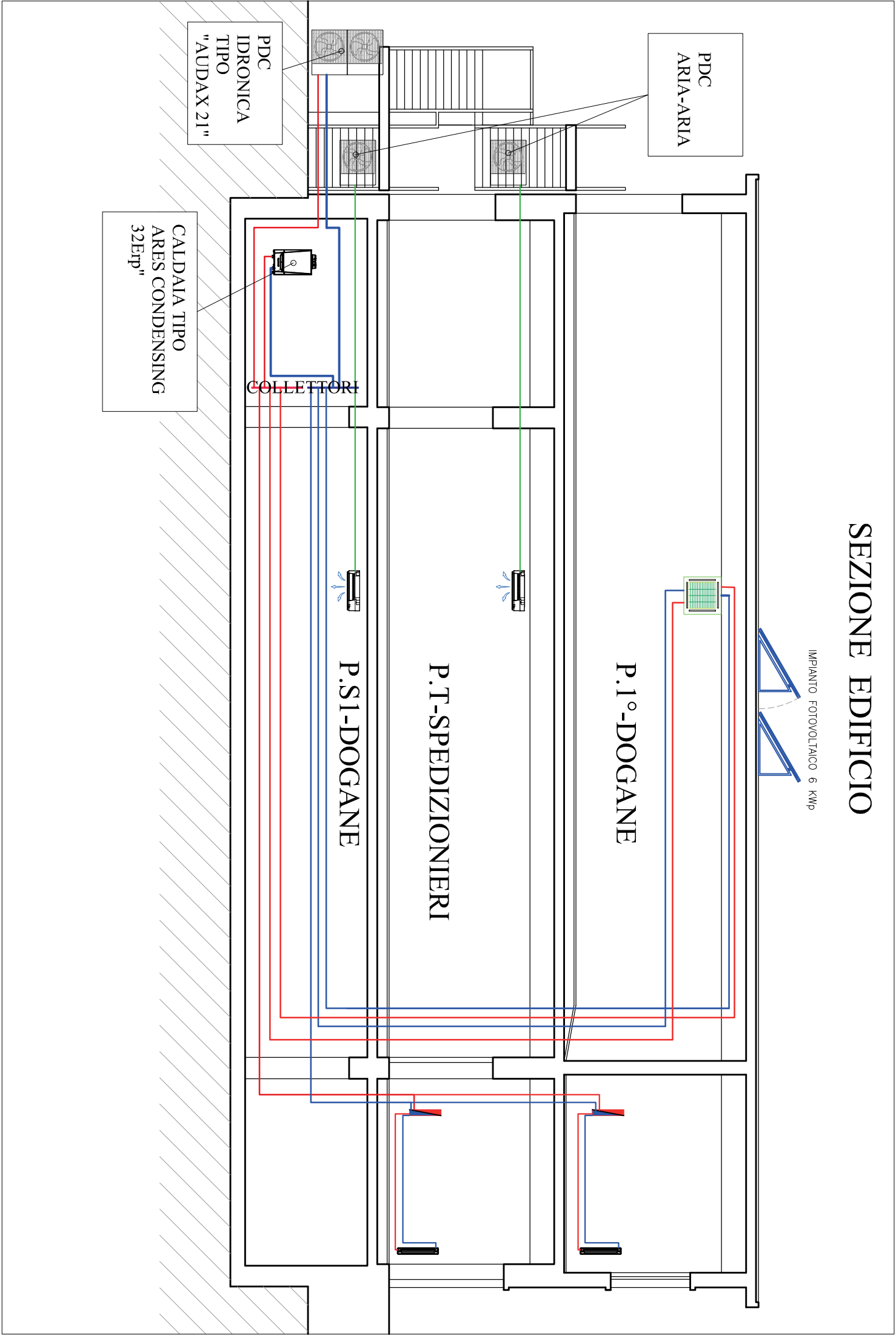
CALDAIA TIPO
ARES CONDENSING
32Erp"

COLLETTORI

P.SI-DOGANE

P.T-SPEDIZIONIERI

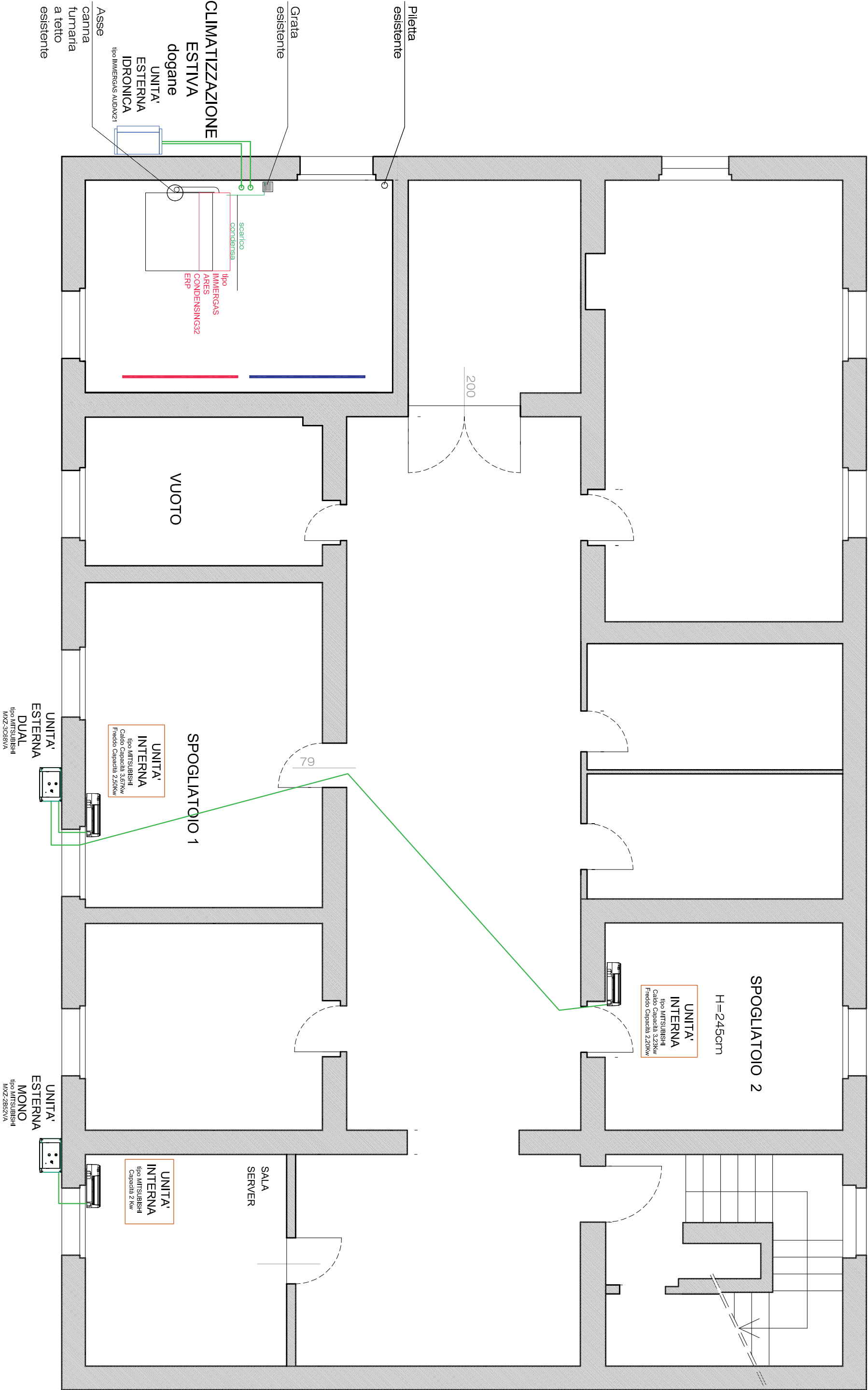
P.1°-DOGANE



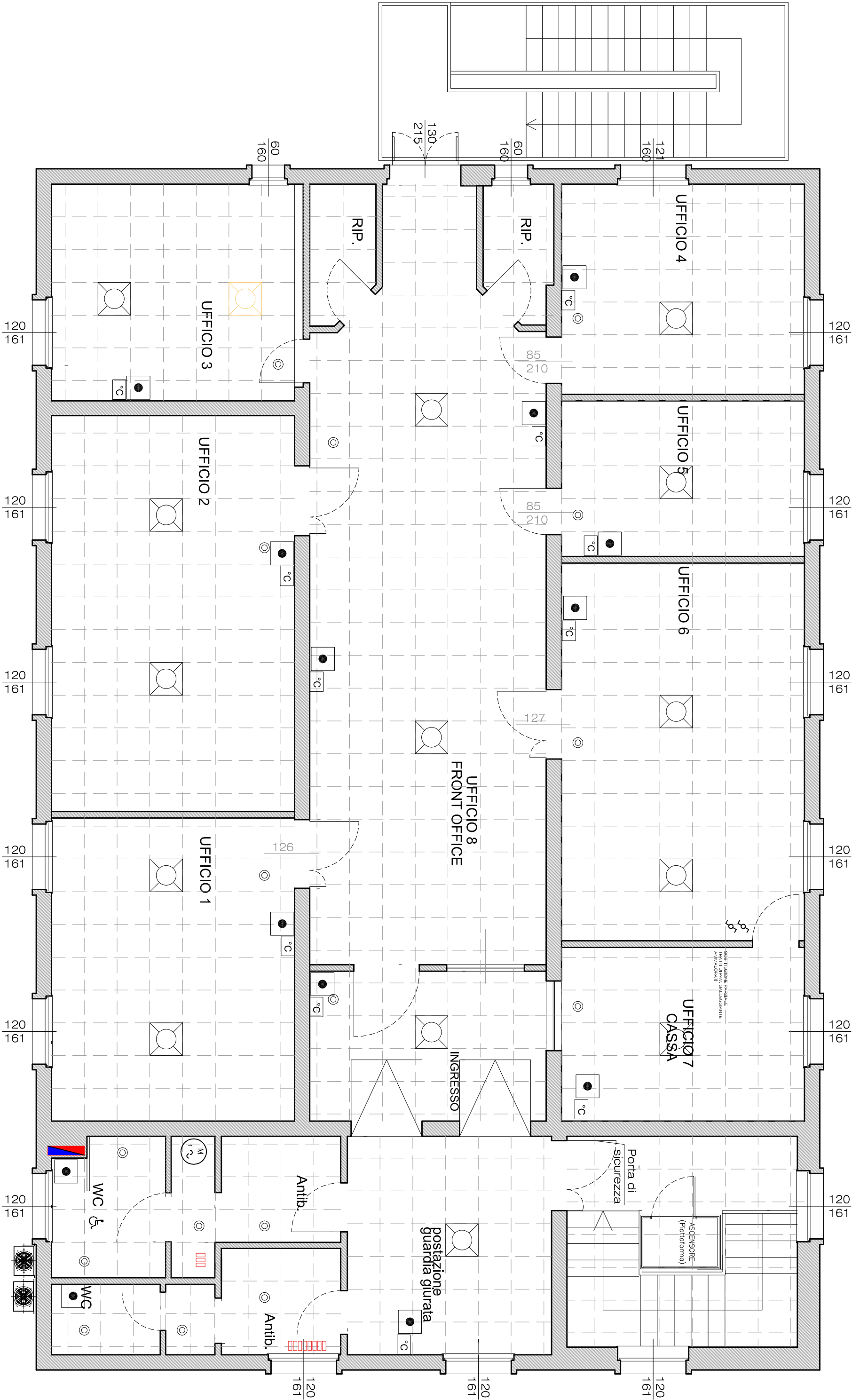
DOGANE

P.S1

SCHEMA IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE



SCHEMA IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE RISCALDAMENTO



SCHEMA IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE RISCALDAMENTO

• VANO SCALE
• ESCLUSIVO DOGANE

