

PROVINCIA DI REGGIO EMILIA
COMUNE DI SCANDIANO

**PROGETTO
DEFINITIVO-ESECUTIVO**

INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE
ENERGETICA CON SOSTITUZIONE DI
INFISSI NELLA SCUOLA SECONDARIA DI
PRIMO GRADO "VALLISNERI" AD ARCETO

RELAZIONE TECNICA
di cui all'art. 8 della
DGR 20-07-2015 n. 967
contenimento del consumo di
energia degli edifici e dei relativi
impianti termici

Data	Dis.	Visto	Descrizione
lug. 2017			

COMMITTENTE:

Comune di Scandiano
Corso Vallisneri n. 6
42019 Scandiano (RE)

PROGETTISTA:

dott. ing. Giordano Beneventi
Via E. Zacconi n. 5/1
42020 Albinea (RE)
tel. 333/3931967

**RELAZIONE TECNICA DI CUI ALL'ARTICOLO 8
DELLA DGR 20 LUGLIO 2015, n. 967**

ALLEGATO 4

Rif.: Software di calcolo : **Edilclima - EC700 - versione 8**

ALLEGATO 4
INTERVENTI SU EDIFICI ESISTENTI: RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE DI SECONDO LIVELLO - AMPLIAMENTO - RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA

SEZIONE PRIMA – VERIFICA DEI REQUISITI

1. RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI:

1.1 Progetto per la realizzazione di intervento di RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE DI SECONDO LIVELLO E ASSIMILATI

<input type="checkbox"/>	RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE DI SECONDO LIVELLO (art.3 comma 2 lett. b) punto ii)	<input type="checkbox"/>	Interventi sull’involucro edilizio con un incidenza superiore al 25% della superficie disperdente lorda complessiva, in qualunque modo denominati, SENZA interventi sull’impianto termico di climatizzazione invernale e/o estiva.	
		<input type="checkbox"/>	Interventi sull’involucro edilizio con un incidenza compresa tra il 25% e il 50% compreso della superficie disperdente lorda complessiva, in qualunque modo denominati, E CONTEMPORANEA ristrutturazione o nuova installazione di impianto termico per il servizio di climatizzazione invernale e/o estiva.	
<input type="checkbox"/>	AMPLIAMENTO (art.3 comma 3 punto ii)		Nuovo volume climatizzato con un volume lordo inferiore o uguale al 15% di quello esistente, o comunque inferiore o uguale a 500 m ³	<input type="checkbox"/> Connesso funzionalmente al volume pre-esistente <input type="checkbox"/> Costituisce una nuova unità immobiliare
		<input type="checkbox"/>	Realizzato in adiacenza o sopraelevazione all’edificio esistente	<input type="checkbox"/> Servito mediante l’estensione di sistemi tecnici pre-esistenti
		<input type="checkbox"/>	Realizzato mediante mutamento di destinazione d’uso di locali esistenti	<input type="checkbox"/> Dotato di propri sistemi tecnici separati dal pre-esistente

1.2 Progetto per la realizzazione di intervento di RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA (art.3 comma 2 lett. c)

		Descrizione intervento	Sezione della relazione tecnica da compilare
		<input type="checkbox"/> Intervento su coperture piane o a falde (ad es: isolamento o impermeabilizzazione)	4.1.4 ; 4.2
		<input checked="" type="checkbox"/> Intervento di sostituzione di infissi	4.1.6
		<input type="checkbox"/> Intervento su pareti verticali esterne (ad esempio, rifacimento intonaco con un'incidenza superiore al 10%)	4.1.3
		<input type="checkbox"/> Intervento su pareti di separazione	4.1.2
		<input type="checkbox"/> Intervento su chiusure opache orizzontali inferiori	4.1.5
		<input type="checkbox"/> Nuovo impianto termico in edifici esistenti con potenza del generatore maggiore o uguale a 100 kW	5.1 ; 6 ; 7.1 ; 7.2 ; 7.3 ; 7.4 ; 7.5 ; 7.6 ; 8
		<input type="checkbox"/> Ristrutturazione impianto termico in edifici esistenti con potenza del generatore maggiore o uguale a 100 kW	5.1 ; 6 ; 7.1 ; 7.2 ; 7.3 ; 7.4 ; 7.5 ; 7.6 ; 8
		<input type="checkbox"/> Sostituzione del generatore di calore impianto termico in edifici esistenti con potenza del generatore maggiore o uguale a 100 kW	5.1 ; 7.2 ; 7.4 ; 7.6 ; 8
		<input type="checkbox"/> Nuova installazione o ristrutturazione di impianti termici in edifici pubblici o ad uso pubblico	5.2; 6 ; 7.1 ; 7.2 ; 7.3 ; 7.4 ; 7.5 ; 7.6 ; 8
		<input type="checkbox"/> Nuovo impianto termico in edifici esistenti	5.3 ; 6 ; 7.1 ; 7.2 ; 7.3 ; 7.4 ; 7.5 ; 7.6 ; 8
		<input type="checkbox"/> Ristrutturazione impianto termico in edifici esistenti	5.3 ; 6 ; 7.1 ; 7.2 ; 7.3 ; 7.4 ; 7.5 ; 7.6 ; 8
		<input type="checkbox"/> Sostituzione del generatore di calore impianto termico in edifici esistenti	5.3 ; 6 ; 7.1 ; 7.2 ; 7.3 ; 7.4 ; 7.5 ; 7.6 ; 8
		<input type="checkbox"/> Nuova installazione o ristrutturazione di impianto tecnologico idrico sanitario	6 ; 7.5 ; 7.6 ; 8
		<input type="checkbox"/> Impianto alimentato da biomasse combustibili	6.2
		<input type="checkbox"/> Altro:	

RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA (art.3 comma 3)

Interventi sull'involucro edilizio con un'incidenza inferiore o uguale al 25% della superficie disperdente lorda complessiva dell'edificio, in qualunque modo denominati (a titolo indicativo e non esaustivo: manutenzione ordinaria o straordinaria, ristrutturazione e risanamento conservativo).
Interventi sugli impianti.

2. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di Scandiano Provincia RE

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

VIA SPALLANZANI N.1

Edificio pubblico o a uso pubblico _____

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

Sezione _____ Foglio _____ Particella _____ Subalterni _____

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

Titolo abilitativo n. _____ del _____

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

E.7 Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli ed assimilabili.

Numero delle unità immobiliari 1

2.2 SOGGETTI COINVOLTI

Committente (i) COMUNE DI SCANDIANO

Progettista dell'isolamento termico
Ing. Beneventi Giordano
Albo: Ingegneri Pr.: RE N.iscr.: 1212

Direttore lavori dell'isolamento termico
Ing. Beneventi Giordano
Albo: Ingegneri Pr.: RE N.iscr.: 1212

2.3 FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO O DEL COMPLESSO DI EDIFICI

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

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

3. DATI GEOMETRICI E CLIMATICI DI PROGETTO

3.1 PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93) 2473 GG

Temperatura minima invernale di progetto (dell'aria esterna secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti) -5,2 °C

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma UNI 10349 e successivi aggiornamenti 31,5 °C

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

Descrizione	V [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	θ _{int,i} [°C]	φ _{int,i} [%]	θ _{int,e} [°C]	φ _{int,e} [%]
SCUOLA MEDIA "VALLISNERI"	<i>6125,00</i>	<i>3471,00</i>	<i>0,57</i>	<i>1580,90</i>	<i>20,0</i>	<i>65,0</i>	<i>26,0</i>	<i>0,0</i>

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

S Superficie esterna che delimita il volume climatizzato

S/V Rapporto di forma dell'edificio

Su Superficie utile energetica dell'edificio

θ_{int,i} Valore di progetto della temperatura interna per la climatizzazione invernale

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

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

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

3.3 DETERMINAZIONE DEI VOLUMI EDILIZI

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

3.4 INFORMAZIONI GENERALI E PRESCRIZIONI

- Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m
- Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici BACS
- Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture
- Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture
- Adozione di misuratori di energia (Energy Meter)
- Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore
- Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del freddo:
- Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta dell'ACS
- Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale:

4. PARAMETRI RELATIVI AL FABBRICATO: CHIUSURE OPACHE E TRASPARENTI DELL'EDIFICIO OGGETTO DELL'INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA (SE PREVISTI) E VALORI LIMITE

(Requisito All. 2 Sezione B.1)

4.1 CONTROLLO DELLE PERDITE PER TRASMISSIONE

4.1.2 Trasmittanza termica dei componenti edilizi: pareti di separazione

(compilare SIA per interventi di RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE DI SECONDO LIVELLO - Requisito All.2 Sezione C.1.2 SIA nel caso di interventi di RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA - Requisito All.2 Sezione D.1.5)

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

4.1.3 Chiusure opache verticali

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U di progetto [W/m ² K]	(Requisito All.2 Sez. C.1.2 o Sez. D.1.1) Trasmittanza U valore limite [W/m ² K]	Verifica
M1	MURO ESTERNO	0,640	*	*

(*) Non soggetto alle verifiche di legge.

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 SezA.1) Ver. condensa superficiale (UNI EN ISO 13788)	(Requisito All.2 SezA.1) Ver. condensa interstiziale (UNI EN ISO 13788)
------	-------------	--	---

4.1.4 Chiusure opache orizzontali o inclinate superiori

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U di progetto [W/m ² K]	(Requisito All.2 Sez. C.1.2 o Sez. D.1.2) Trasmittanza U valore limite [W/m ² K]	Verifica
S2	SOLAIO SU ESTERNO	0,245	*	*
S1	COPERTURA	0,181	*	*

(*) Non soggetto alle verifiche di legge.

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 SezA.1) Ver. condensa superficiale (UNI EN ISO 13788)	(Requisito All.2 SezA.1) Ver. condensa interstiziale (UNI EN ISO 13788)
------	-------------	--	---

4.1.5 Chiusure opache orizzontali inferiori

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U di progetto [W/m ² K]	(Requisito All.2 Sez. C.1.2 o Sez. D.1.3) Trasmittanza U valore limite [W/m ² K]	Verifica
P1	PAVIMENTO TERRENO	0,258	*	*

(*) Non soggetto alle verifiche di legge.

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 SezA.1) Ver. condensa superficiale (UNI EN ISO 13788)	(Requisito All.2 SezA.1) Ver. condensa interstiziale (UNI EN ISO 13788)
------	-------------	--	---

4.1.6 Chiusure trasparenti

a) Valore di trasmittanza termica (comprensivo di infisso)

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U di progetto [W/m ² K]	(Requisito All.2 Sez. C.1.2 o Sez. D.1.4) Trasmittanza U valore limite [W/m ² K]	Verifica
W1	finestra vetro camera 450x160 b.e.	1,300	1,900	Positiva
W13	finestra vetro camera 220x160 b.e.	1,300	1,900	Positiva

W12	finestra vetro camera 340x160 b.e.	1,300	1,900	Positiva
W4	finestra vetro camera 310x160 b.e.	1,300	1,900	Positiva
W10	finestra vetro camera 660x160 b.e.	1,300	1,900	Positiva
W2	portafinestra vetro camera 210x240 b.e.	3,500	*	*
W9	portafinestra vetro camera 140x240 b.e.	3,500	*	*
W3	finestra vetro camera 180x60 b.e.	3,500	*	*
M2	PORTA REI	1,568	*	*
W6	finestra vetro camera 500x240 b.e.	3,500	*	*
W8	portafinestra vetro camera 210x360 b.e.	3,500	*	*
W7	finestra vetro camera 440x360 b.e.	3,500	*	*
W5	finestra vetro camera 150x60 b.e.	3,500	*	*
W11	finestra vetro camera 60x60 b.e.	3,500	*	*

(*) Non soggetto alle verifiche di legge.

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

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez D.1.4) $g_{gl,sh}$ (-) Valore progetto	(Requisito All.2 Sez A.1) $g_{gl,sh}$ (-) Valore limite	Verifica
W1	finestra vetro camera 450x160 b.e.	0,319	0,350	Positiva
W10	finestra vetro camera 660x160 b.e.	0,319	0,350	Positiva
W2	portafinestra vetro camera 210x240 b.e.	0,479	*	*
W5	finestra vetro camera 150x60 b.e.	0,479	*	*
W6	finestra vetro camera 500x240 b.e.	0,479	*	*
W7	finestra vetro camera 440x360 b.e.	0,479	*	*
W8	portafinestra vetro camera 210x360 b.e.	0,479	*	*
W9	portafinestra vetro camera 140x240 b.e.	0,479	*	*
W11	finestra vetro camera 60x60 b.e.	0,479	*	*

(*) Non soggetto alle verifiche di legge.

4.1.7 Condizioni particolari (compilare solo se necessario) (Requisiti All.2 Sezione D.1.6)

Descrizione

Intervento di sostituzione di infissi con serramento in vetro camera basso emissivo $uw=1,3$.

5. CONFIGURAZIONE DELL'IMPIANTO TERMICO

(Requisito All. 2 Sezione D.2)

5.3 OBBLIGO DI COLLEGAMENTO A SISTEMI DI EVACUAZIONE DEI PRODOTTI DA COMBUSTIONE PER IMPIANTI INSTALLATI SUCCESSIVAMENTE AL 31 AGOSTO 2013

(Requisito All. 2 Sezione D.2 punto 3, 4 e 5)

Ambito di applicazione dell'intervento:

- NUOVA INSTALLAZIONE impianti termici, in edifici esistenti
- RISTRUTTURAZIONE impianti termici, in edifici esistenti

- SOSTITUZIONE DEL GENERATORE DI CALORE in edifici esistenti
- L'intervento NON RIENTRA tra gli ambiti sopra individuati, pertanto è escluso dal rispetto del presente requisito
- Si assevera che il collegamento ad appositi camini, canne fumarie o sistemi di evacuazione dei prodotti della combustione prevede lo sbocco sopra il tetto dell'edificio alla quota prescritta dalla regolamentazione tecnica vigente.

6. DOTAZIONE MINIMA DI ENERGIA PRODOTTA DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI PER LA PRODUZIONE DI ACQUA CALDA SANITARIA

(Requisito All. 2 Sezione D.3)

Ambito di applicazione dell'intervento:

- Nuova installazione di impianti termici in edifici esistenti
- Ristrutturazione di impianti termici in edifici esistenti
- IL REQUISITO NON SI APPLICA in quanto consumo standard di acqua calda sanitaria dell'edificio esistente è minore di 40 litri/giorno

6.1 Dotazione minima di energia termica da FER per produzione ACS

Descrizione impianto (caratteristiche tecniche e schemi funzionali):

Non necessari in quanto l'intervento descritto non e' riconducibile a "ristrutturazione di impianto termico"

Requisiti dei generatori di calore ai fini del riconoscimento della quota FER, nel caso di

6.3 POMPE DI CALORE (compilare se presente)

(Requisito All. 2 Sezione A.5.2)

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

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

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

7. REQUISITI DEGLI IMPIANTI

(Requisito All. 2 Sezione D.5)

7.1 REQUISITI IMPIANTO TERMICO PER LA CLIMATIZZAZIONE INVERNALE

(Requisito All. 2 Sezione D.5.1)

Da compilare solo nel caso di nuova installazione di impianti termici di climatizzazione invernale in edifici esistenti, o ristrutturazione dei medesimi impianti o sostituzione del generatore di calore.

7.1.1 Efficienze medie η_u dei sottosistemi di utilizzazione

Zona	η_u progetto [%]	η_u edif. riferimento [%]
Edificio	72,6	81,0

7.1.2 Efficienze medie η_H degli impianti

Zona	η_H progetto [%]	η_H limite [%]	Verifica
------	-----------------------	---------------------	----------

- è installato un sistema di regolazione per singolo ambiente o per singola unità immobiliare, assistito da compensazione climatica
- (nel caso di impianti a servizio di più unità immobiliari) è installato un sistema di contabilizzazione diretta o indiretta del calore che permetta la ripartizione dei consumi per singola unità immobiliare.

Descrizione del sistema adottato:

Centralina climatica in caldaia asservita a sonda di temperatura esterna

7.2 REQUISITI DEL GENERATORE DI CALORE PER LA CLIMATIZZAZIONE INVERNALE

(da compilare solo nel caso di sostituzione del generatore di calore)

7.2.1 Rendimento dei generatori di calore a combustibile liquido o gassoso

(Requisito All. 2 Sezione D.4.1)

- Il nuovo generatore ha una potenza nominale del focolare inferiore al valore preesistente aumentato del 10%
- Il nuovo generatore ha potenza nominale del focolare maggiore del valore preesistente di oltre il 10%: in allegato si riporta la verifica dimensionale dell'impianto di riscaldamento condotto secondo la norma UNI EN 12831
- Sono presenti un sistema di regolazione per singolo ambiente o per singola unità immobiliare, assistita da compensazione climatica, e un sistema di contabilizzazione diretta o indiretta del calore che permetta la ripartizione dei consumi per singola unità immobiliare (da compilare nel caso di installazione di generatori di calore a servizio di più unità immobiliari, o di edifici adibiti a uso non residenziale)

7.2.2 Rendimento delle pompe di calore (se oggetto di intervento)

(Requisito All. 2 Sezione D.4.2)

7.3 REQUISITI IMPIANTO TERMICO PER LA CLIMATIZZAZIONE ESTIVA

(Requisito All. 2 Sezione D.5.2)

Da compilare solo nel caso di nuova installazione di impianti termici di climatizzazione estiva in edifici esistenti, o ristrutturazione dei medesimi impianti o sostituzione del generatore

Efficienze medie η_u dei sottosistemi di utilizzazione

Zona	η_u progetto [%]	η_u edif. riferimento [%]
------	-----------------------	--------------------------------

Efficienze medie η_c degli impianti

Zona	η_c progetto [%]	η_c limite [%]	Verifica
------	-----------------------	---------------------	----------

- è installato un sistema di regolazione per singolo ambiente o per singola unità immobiliare, assistito da compensazione climatica

7.4 REQUISITI DEL GENERATORE PER LA CLIMATIZZAZIONE ESTIVA

(Requisito All. 2 Sezione D.4.2)

Da compilare solo nel caso di sostituzione del generatore.

Zona servita	Descrizione generatore	EER progetto [-]	EER limite [-]	Verifica
--------------	------------------------	---------------------	-------------------	----------

- Sono presenti un sistema di regolazione per singolo ambiente o per singola unità immobiliare, assistita da compensazione climatica, e un sistema di contabilizzazione diretta o indiretta che permetta la ripartizione dei consumi per singola unità immobiliare (da compilare nel caso di installazione di macchine frigorifere a servizio di più unità immobiliari, o di edifici adibiti a uso non residenziale)

7.5 REQUISITI IMPIANTO TECNOLOGICO IDRICO-SANITARIO

(Requisito All. 2 Sezione D.5.3)

Da compilare solo nel caso di nuova installazione di impianti tecnologici idrico-sanitari in edifici esistenti, o ristrutturazione dei medesimi impianti o sostituzione del generatore di calore.

Efficienze medie η_u dei sottosistemi di utilizzazione

Zona	η_u progetto [%]	η_u edif. riferimento [%]
------	--------------------------	-----------------------------------

Efficienze medie η_w dei sottosistemi di generazione

Zona	η_w progetto [%]	η_w limite [%]	Verifica
------	--------------------------	------------------------	----------

- è installato un sistema di regolazione per singolo ambiente o per singola unità immobiliare, assistito da compensazione climatica

7.6 REQUISITI DEL GENERATORE DI CALORE PER L'IMPIANTO TECNOLOGICO IDRICO-SANITARIO

(Requisito All. 2 Sezione D.4.2)

Da compilare solo nel caso di sostituzione del generatore.

7.6.1 Rendimento dei generatori di calore a combustibile liquido o gassoso

(Requisito All. 2 Sezione D.4.1)

- Il nuovo generatore ha una potenza nominale del focolare inferiore al valore preesistente aumentato del 10%
- Il nuovo generatore ha potenza nominale del focolare maggiore del valore preesistente di oltre il 10%, l'aumento di potenza: in allegato si riporta la verifica dimensionale dell'impianto di riscaldamento condotto secondo la norma UNI EN 12831
- Generatore sono presenti un sistema di regolazione per singolo ambiente o per singola unità immobiliare, assistita da compensazione climatica, e un sistema di contabilizzazione diretta o indiretta del calore che permetta la ripartizione dei consumi per singola unità immobiliare (da compilare nel caso di installazione di generatori di calore a servizio di più unità immobiliari, o di edifici adibiti a uso non residenziale)

7.6.2 Rendimento delle pompe di calore

(Requisito All. 2 Sezione D.4.2)

8. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI TERMICI (Allegato informativo)

8.1 DESCRIZIONE IMPIANTO

Impianto tecnologico destinato ai servizi di:

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

8.1.1 Configurazione impianto termico

Tipologia

- Impianto centralizzato
- Impianto autonomo

8.1.2 Descrizione dell'impianto

Descrizione dell'impianto (compresi i diversi sottosistemi)

**Impianto termico centralizzato per riscaldamento ambienti con caldaia esistente.
Non e' presente impianto per la produzione di ACS.**

8.2 SPECIFICHE DEI GENERATORI DI ENERGIA TERMICA

(da compilare per ogni generatore di energia termica)

- Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria
- Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto

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

Zona	MANUTENZIONE STRAORDINARIA SCUOLA MEDIA "VALLISNERI"	Quantità	1
Servizio	Riscaldamento	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Caldaia tradizionale	Combustibile *	Metano
Marca - modello			
Potenza utile nominale Pn	80,00 kW		

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

Rendimento termico utile al 100% Pn	87,8 %
Rendimento termico utile al 30% Pn	85,7 %

8.3 SPECIFICHE RELATIVE AI SISTEMI DI REGOLAZIONE DELL'IMPIANTO TERMICO

8.3.1 Tipo di conduzione prevista

Tipo di conduzione invernale prevista

- continua 24 ore
- continua con attenuazione notturna
- intermittente

Tipo di conduzione estiva prevista

- continua 24 ore
- continua con attenuazione notturna
- intermittente

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

Descrizione sintetica delle funzioni	Numero di apparecchi	Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore
centralina climatica in caldaia	1	2

8.3.6 Dotazione sistemi BACS (se presenti)

Descrizione sintetica dei dispositivi

8.4 SISTEMA DI EMISSIONE

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]	Potenza elettrica nominale [W]
<i>radiatori</i>	8	6000	

Descrizione sintetica dei dispositivi

8.5 CONDOTTI DI EVACUAZIONE DEI PRODOTTI DELLA COMBUSTIONE

Dimensionamento eseguito secondo norma **UNI 10640**

N.	Combustibile	CANALE DA FUMO			CAMINO			
		Materiale/forma	D [mm]	L [m]	h [m]	Materiale/forma	D [mm]	h [m]
1	<i>gas metano</i>	<i>in acciaio</i>	<i>250</i>	<i>0,5</i>	<i>0,5</i>	<i>in acciaio</i>	<i>350</i>	<i>9,0</i>

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

L Lunghezza del canale da fumo o del camino

h Altezza del canale da fumo o del camino

8.6 SISTEMI DI TRATTAMENTO DELL'ACQUA

Dosaggio di prodotti antincrostanti idonei per acqua di consumo e per circuiti chiusi.

8.7 SPECIFICHE DELL'ISOLAMENTO TERMICO DELLA RETE DI DISTRIBUZIONE

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	λ_{is} [W/mK]	Sp_{is} [mm]
<i>rete di distribuzione in rame</i>	<i>Materiali espansi organici a cella chiusa</i>	<i>0,040</i>	<i>13</i>

λ_{is} Conduttività termica del materiale isolante

Sp_{is} Spessore del materiale isolante

8.12 CONSUNTIVO ENERGIA

Edificio: *MANUTENZIONE STRAORDINARIA SCUOLA MEDIA "VALLISNERI"*

Energia consegnata o fornita (E_{del})	<u>124180</u>	kWh
Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)	<u>10,74</u>	kWh/m ²
Energia esportata (E_{exp})	<u>0</u>	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$)	<u>137,77</u>	kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	<u>0</u>	kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	<u>0</u>	kWh

SEZIONE TERZA – DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA

Il sottoscritto Ing. Giordano Beneventi
TITOLO NOME COGNOME
iscritto a Ingegneri RE 1212
ALBO – ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA PROV. N. ISCRIZIONE

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

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

Ing. Giordano Beneventi
TITOLO NOME COGNOME
iscritto a Ingegneri RE 1212
ALBO – ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA PROV. N. ISCRIZIONE

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

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

Data, 02/11/2017

Il progettista _____
TIMBRO FIRMA

QUADRO DI SINTESI – CORRISPONDENZA REQUISITI/RELAZIONE TECNICA

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

SEZ	COD	REQUISITO	COD	SPECIFICHE	SCHEMA RELAZIONE TECNICA 2	APPLICABILE
A	A.1	Controllo della condensazione			4.1	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	A.2	Controllo degli apporti di energia termica in regime estivo			4.2	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
	A.3	Trattamento dei fluidi termovettori negli impianti idronici			8.1.3	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
	A.4	Requisiti degli impianti	A.4.1	Requisiti degli impianti alimentati da biomasse combustibili	8.2.3	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
			A.4.2	Requisiti delle unità di microcogenerazione	8.2.4	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
			A.4.3	Requisiti per impianti di sollevamento	8.10	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
A.5	Requisiti degli impianti per il riconoscimento quota FER	A.5.1	Impianti alimentati da biomasse combustibili	6.2	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO	
		A.5.2	Pompe di calore	6.3	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO	
C	C.1	Controllo delle perdite di trasmissione	C.1.1	Coefficiente globale di scambio termico	4.1.1	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
	C.2	Requisiti degli impianti	C.1.2	Trasmittanza termica dei componenti edilizi	da 4.1.2 a 4.1.6	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
D	D.1	Controllo delle perdite di trasmissione	D.1.1	Trasmittanza termica dei componenti edilizi: chiusure opache verticali	4.1.3	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
			D.1.2	Trasmittanza termica dei componenti edilizi: chiusure opache orizzontali o inclinate superiori	4.1.4	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
			D.1.3	Trasmittanza termica dei componenti edilizi: chiusure opache orizzontali o inferiori	4.1.5	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
			D.1.4	Trasmittanza termica e fattore di trasmissione solare delle chiusure trasparenti	4.1.6	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
			D.1.5	Trasmittanza termica dei componenti edilizi: pareti di separazione	4.1.2	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
			D.1.6	Condizioni particolari	4.1.7	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	D.2	Configurazione impianti termici			5	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	D.3	Integrazione FER			6	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
	D.4	Requisiti efficienza energetica dei sistemi di generazione	D.4.1	Rendimento dei generatori di calore a combustibile liquido gassoso	7.2.1 ; 7.6.1	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
			D.4.2	Rendimento delle pompe di calore e macchine frigorifere	7.2.2 ; 7.4 ; 7.6.2	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
	D.5	Requisiti degli impianti	D.5.1	Requisiti degli impianti termici di climatizzazione invernale	7.1	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
			D.5.2	Requisiti degli impianti termici di climatizzazione estiva	7.2	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
			D.5.3	Requisiti degli impianti tecnologici idrico-sanitari	7.5 ; 7.6	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
			D.5.4	Requisiti degli impianti di illuminazione	7.7	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
			D.5.5	Requisiti degli impianti di ventilazione	7.8	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
	D.6	Adozione di sistemi di termoregolazione e contabilizzazione			7.9	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO

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

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

EDIFICIO ***SCUOLA MEDIA
"VALLISNERI"***

INDIRIZZO ***VIA SPALLANZANI N.1***

COMMITTENTE ***COMUNE DI SCANDIANO***

INDIRIZZO

COMUNE ***Scandiano***

Rif.
Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 8.17.31

DATI PROGETTO ED IMPOSTAZIONI DI CALCOLO

Dati generali

Destinazione d'uso prevalente (DPR 412/93)	<i>E.7 Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli ed assimilabili.</i>
Edificio pubblico o ad uso pubblico	<i>No</i>
Edificio situato in un centro storico	<i>No</i>
Tipologia di calcolo	<i>-</i>

Opzioni lavoro

Ponti termici	<i>Calcolo analitico</i>
Resistenze liminari	<i>Appendice A UNI EN ISO 6946</i>
Serre / locali non climatizzati	<i>Calcolo semplificato</i>
Capacità termica	<i>Calcolo analitico</i>
Ombreggiamenti	<i>Calcolo manuale</i>

Opzioni di calcolo

Regime normativo	<i>UNI/TS 11300-4 e 5:2016</i>
Rendimento globale medio stagionale	<i>FAQ ministeriali (agosto 2016)</i>
Verifica di condensa interstiziale	<i>UNI EN ISO 13788</i>

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

Località **Scandiano**
 Provincia **Reggio nell'Emilia**
 Altitudine s.l.m. **95** m
 Latitudine nord **44° 35'** Longitudine est **10° 41'**
 Gradi giorno DPR 412/93 **2473**
 Zona climatica **E**

Località di riferimento

per dati invernali **Reggio nell'Emilia**
 per dati estivi **Reggio nell'Emilia**

Stazioni di rilevazione

per la temperatura **Reggio Emilia**
 per l'irradiazione **Reggio Emilia**
 per il vento **Reggio Emilia**

Caratteristiche del vento

Regione di vento: **B**
 Direzione prevalente **Est**
 Distanza dal mare **> 40** km
 Velocità media del vento **1,3** m/s
 Velocità massima del vento **2,6** m/s

Dati invernali

Temperatura esterna di progetto **-5,2** °C
 Stagione di riscaldamento convenzionale dal **15 ottobre** al **15 aprile**

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto **31,5** °C
 Temperatura esterna bulbo umido **24,1** °C
 Umidità relativa **55,0** %
 Escursione termica giornaliera **10** °C

Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	0,5	3,2	8,8	12,9	18,2	22,6	24,1	22,7	19,0	14,9	8,0	2,7

Irradiazione solare media mensile

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m ²	1,5	2,3	3,9	5,6	8,5	9,9	9,7	6,7	4,8	3,2	1,8	1,3
Nord-Est	MJ/m ²	1,6	2,9	5,3	7,8	11,5	12,8	13,0	9,6	6,7	3,9	2,1	1,3
Est	MJ/m ²	2,9	5,2	8,1	10,3	14,0	15,0	15,6	12,4	9,3	6,0	3,8	2,5
Sud-Est	MJ/m ²	4,8	7,6	9,9	10,8	13,1	13,0	13,9	12,3	10,5	7,8	5,9	4,2
Sud	MJ/m ²	6,0	9,0	10,3	9,8	10,7	10,3	10,9	10,5	10,2	8,7	7,2	5,4
Sud-Ovest	MJ/m ²	4,8	7,6	9,9	10,8	13,1	13,0	13,9	12,3	10,5	7,8	5,9	4,2
Ovest	MJ/m ²	2,9	5,2	8,1	10,3	14,0	15,0	15,6	12,4	9,3	6,0	3,8	2,5
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,6	2,9	5,3	7,8	11,5	12,8	13,0	9,6	6,7	3,9	2,1	1,3
Orizz. Diffusa	MJ/m ²	2,2	3,3	5,6	7,4	9,2	9,3	9,0	7,9	6,9	4,7	2,7	1,9
Orizz. Diretta	MJ/m ²	1,6	3,6	5,8	7,9	12,3	14,0	15,0	10,7	6,6	3,7	2,2	1,3

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **278** W/m²

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

Descrizione della struttura: MURO ESTERNO

Codice: M1

Trasmittanza termica **0,577** W/m²K

Spessore **290** mm

Temperatura esterna (calcolo potenza invernale) **-5,2** °C

Permeanza **45,249** 10⁻¹²kg/sm²Pa

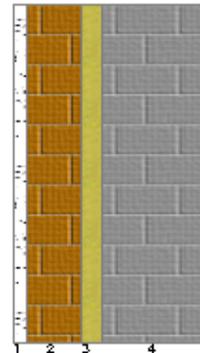
Massa superficiale (con intonaci) **239** kg/m²

Massa superficiale (senza intonaci) **207** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,210** W/m²K

Fattore attenuazione **0,364** -

Sfasamento onda termica **-9,3** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di gesso e sabbia	20,00	0,800	0,025	1600	1,00	10
2	Mattone forato	80,00	0,400	0,200	775	0,84	9
3	pannello polistirolo	30,00	0,036	0,833	35	1,25	90
4	pannello prefabbricato finitura in graniglia	160,00	0,340	0,471	900	0,84	5
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,073	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *MURO ESTERNO*

Codice: *M1*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Umidità relativa interna costante, pari a **35** %

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,349**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,863**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

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

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

Descrizione della struttura: *PORTA REI*

Codice: *M2*

Trasmittanza termica	1,568	W/m ² K
Spessore	22	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,2	°C
Permeanza	0,010	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	16	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	16	kg/m ²
Trasmittanza periodica	1,567	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,999	-
Sfasamento onda termica	-0,2	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Acciaio	1,00	52,000	0,000	7800	0,45	9999999
2	Fibra di vetro - Pannello semirigido	20,00	0,046	0,435	16	1,03	1
3	Acciaio	1,00	52,000	0,000	7800	0,45	9999999
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,073	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *PORTA REI*

Codice: *M2*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Umidità relativa interna costante, pari a **45** %

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **gennaio**

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

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,655**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

Verifica condensa interstiziale **Positiva**

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

Quantità di condensa ammissibile M_{lim} **6** g/m²

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

Mese con massima condensa accumulata **gennaio**

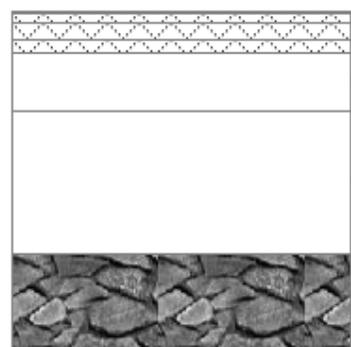
L'evaporazione a fine stagione è **Completa**

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

Descrizione della struttura: PAVIMENTO TERRENO

Codice: P1

Trasmittanza termica	0,595	W/m ² K
Trasmittanza controterra	0,211	W/m ² K
Spessore	1420	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	13,1	°C
Permeanza	0,002	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	909	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	909	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,017	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,082	-
Sfasamento onda termica	-19,2	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,300	0,008	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	40,00	0,900	0,044	1800	0,88	30
3	Massetto argilla espansa	70,00	0,120	0,583	337	1,25	9
4	C.I.s. con massa volumica media	50,00	1,650	0,030	2200	1,00	120
5	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	250,00	1,099	0,228	-	-	-
6	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	600,00	2,449	0,245	-	-	-
7	Ghiaia grossa senza argilla (um. 5%)	400,00	1,200	0,333	1700	0,84	5
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

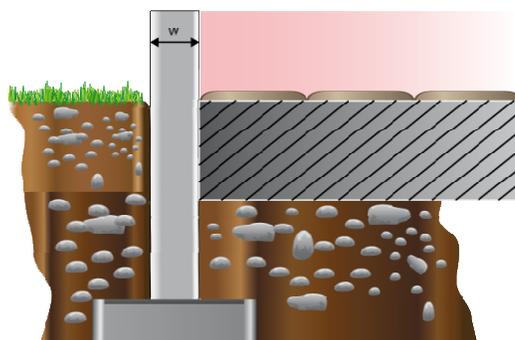
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

PAVIMENTO TERRENO

Codice: P1

Area del pavimento		870,00 m ²
Perimetro disperdente del pavimento		120,00 m
Spessore pareti perimetrali esterne		290 mm
Conduttività termica del terreno		2,00 W/mK
Posizione isolante		1
Larghezza dell'isolamento di bordo	D	0,00 m
Spessore dello strato isolante	d _n	0,07 m
Conduttività termica dell'isolante		0,120 W/mK



Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: **PAVIMENTO TERRENO**

Codice: **P1**

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

Condizioni al contorno

Temperatura esterna fissa, pari a	13,1	°C	(media annuale)
Umidità relativa esterna fissa, pari a	100,0	%	
Temperatura interna nel periodo di riscaldamento	20,0	°C	
Umidità relativa interna costante, pari a	55	%	

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)		Positiva
Mese critico		ottobre
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$	0,139
Fattore di temperatura del componente	f_{RSI}	0,863
Umidità relativa superficiale accettabile		80 %

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

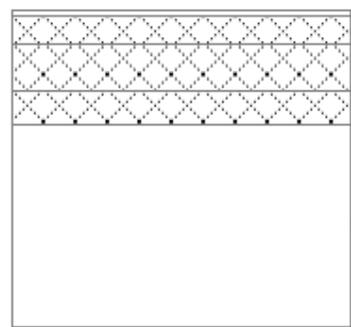
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: *SOLAIO INTERPIANO*

Codice: *P2*

Trasmittanza termica	0,779	W/m ² K
Spessore	480	mm
Permeanza	0,002	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	237	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	229	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,195	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,250	-
Sfasamento onda termica	-8,8	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,300	0,008	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	40,00	0,900	0,044	1800	0,88	30
3	Massetto argilla espansa	70,00	0,120	0,583	337	1,25	9
4	C.I.S. con massa volumica media	50,00	1,650	0,030	2200	1,00	120
5	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	300,00	1,304	0,230	-	-	-
6	Cartongesso 9,5 mm (per THERMOGES)	10,00	0,211	0,047	840	0,84	8
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: COPERTURA

Codice: S1

Trasmittanza termica **0,137** W/m²K

Spessore **683** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-5,2** °C

Permeanza **1,142** 10⁻¹²kg/sm²Pa

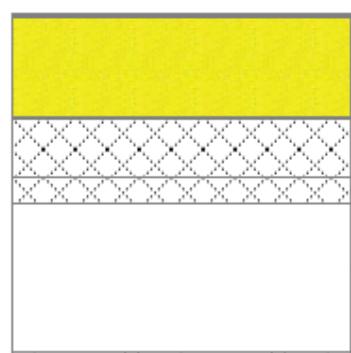
Massa superficiale
(con intonaci) **171** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **162** kg/m²

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

Fattore attenuazione **0,148** -

Sfasamento onda termica **-12,3** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,073	-	-	-
1	Impermeabilizzazione in cartone catramato	1,00	0,500	0,002	1600	1,00	50000
2	Impermeabilizzazione in cartone catramato	1,00	0,500	0,002	1600	1,00	50000
3	pannello isolante EPS	200,00	0,034	5,882	35	1,25	90
4	guaina bituminosa	1,00	0,500	0,002	1600	1,00	50000
5	Massetto argilla espansa	120,00	0,120	1,000	337	1,25	9
6	C.I.s. con massa volumica media	50,00	1,650	0,030	2200	1,00	120
7	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	300,00	1,875	0,160	-	-	-
8	Cartongesso 9,5 mm (per THERMOGES)	10,00	0,211	0,047	840	0,84	8
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *COPERTURA*

Codice: *S1*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,729**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,966**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

Verifica condensa interstiziale **Positiva**

Quantità massima di condensa durante l'anno M_a **12** g/m²

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

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

Mese con massima condensa accumulata **febbraio**

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

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

Descrizione della struttura: SOLAIO SU ESTERNO

Codice: S2

Trasmittanza termica **0,137** W/m²K

Spessore **683** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-5,2** °C

Permeanza **1,142** 10⁻¹²kg/sm²Pa

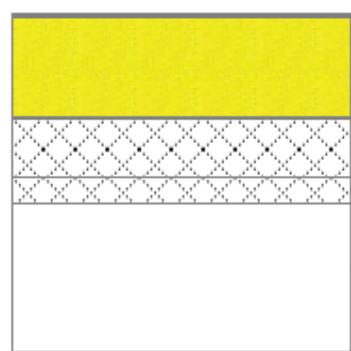
Massa superficiale
(con intonaci) **171** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **162** kg/m²

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

Fattore attenuazione **0,148** -

Sfasamento onda termica **-12,3** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,073	-	-	-
1	Impermeabilizzazione in cartone catramato	1,00	0,500	0,002	1600	1,00	50000
2	Impermeabilizzazione in cartone catramato	1,00	0,500	0,002	1600	1,00	50000
3	pannello isolante EPS	200,00	0,034	5,882	35	1,25	90
4	guaina bituminosa	1,00	0,500	0,002	1600	1,00	50000
5	Massetto argilla espansa	120,00	0,120	1,000	337	1,25	9
6	C.I.s. con massa volumica media	50,00	1,650	0,030	2200	1,00	120
7	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	300,00	1,875	0,160	-	-	-
8	Cartongesso 9,5 mm (per THERMOGES)	10,00	0,211	0,047	840	0,84	8
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: SOLAIO SU ESTERNO

Codice: S2

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,729**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,966**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

Verifica condensa interstiziale **Positiva**

Quantità massima di condensa durante l'anno M_a **12** g/m²

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

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

Mese con massima condensa accumulata **febbraio**

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

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *finestra vetro camera 450x160 b.e.*

Codice: *W1*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,300 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,200 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,65 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,15 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,500 -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	450,0 cm
Altezza	160,0 cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,00 W/mK
Area totale	A_w 7,200 m ²
Area vetro	A_g 5,904 m ²
Area telaio	A_f 1,296 m ²
Fattore di forma	F_f 0,82 -
Perimetro vetro	L_g 19,720 m
Perimetro telaio	L_f 12,200 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,469 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z3 P.T. serramenti, porte e finestre
Trasmittanza termica lineica	ψ 0,100 W/mK
Lunghezza perimetrale	12,20 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *portafinestra vetro camera 210x240 b.e.*

Codice: *W2*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 3,500 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 3,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

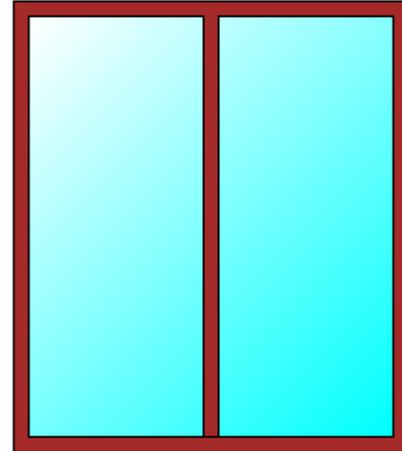
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,65 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,15 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,750 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	210,0 cm
Altezza	240,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,00 W/mK
Area totale	A_w 5,040 m ²
Area vetro	A_g 4,166 m ²
Area telaio	A_f 0,874 m ²
Fattore di forma	F_f 0,83 -
Perimetro vetro	L_g 12,680 m
Perimetro telaio	L_f 9,000 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 3,679 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z3 <i>P.T. serramenti, porte e finestre</i>
Trasmittanza termica lineica	ψ 0,100 W/mK
Lunghezza perimetrale	9,00 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *finestra vetro camera 180x60 b.e.*

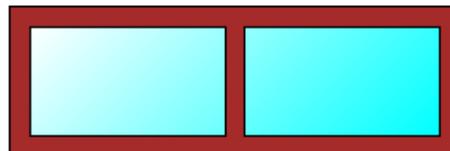
Codice: *W3*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 3,500 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 3,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,65 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,15 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,750 -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	180,0 cm
Altezza	60,0 cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,00 W/mK
Area totale	A_w 1,080 m ²
Area vetro	A_g 0,686 m ²
Area telaio	A_f 0,394 m ²
Fattore di forma	F_f 0,64 -
Perimetro vetro	L_g 4,880 m
Perimetro telaio	L_f 4,800 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 3,944 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z3 <i>P.T. serramenti, porte e finestre</i>
Trasmittanza termica lineica	ψ 0,100 W/mK
Lunghezza perimetrale	4,80 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *finestra vetro camera 310x160 b.e.*

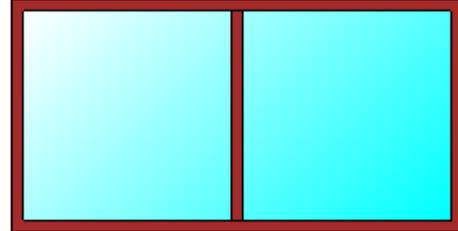
Codice: *W4*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,300 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,200 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,65 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,15 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,500 -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	310,0 cm
Altezza	160,0 cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,00 W/mK
Area totale	A_w 4,960 m ²
Area vetro	A_g 4,118 m ²
Area telaio	A_f 0,842 m ²
Fattore di forma	F_f 0,83 -
Perimetro vetro	L_g 11,480 m
Perimetro telaio	L_f 9,400 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,490 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	23 P.T. serramenti, porte e finestre
Trasmittanza termica lineica	ψ 0,100 W/mK
Lunghezza perimetrale	9,40 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *finestra vetro camera 150x60 b.e.*

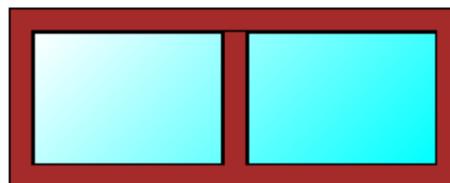
Codice: *W5*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 3,500 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 3,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,65 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,15 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,750 -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	150,0 cm
Altezza	60,0 cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,00 W/mK
Area totale	A_w 0,900 m ²
Area vetro	A_g 0,554 m ²
Area telaio	A_f 0,346 m ²
Fattore di forma	F_f 0,62 -
Perimetro vetro	L_g 4,280 m
Perimetro telaio	L_f 4,200 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 3,967 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z3 <i>P.T. serramenti, porte e finestre</i>
Trasmittanza termica lineica	ψ 0,100 W/mK
Lunghezza perimetrale	4,20 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *finestra vetro camera 500x240 b.e.*

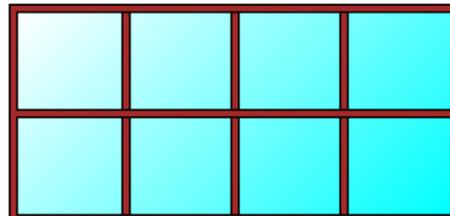
Codice: *W6*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 3,500 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 3,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,65 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,15 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,750 -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	500,0 cm
Altezza	240,0 cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,00 W/mK
Area totale	A_w 12,000 m ²
Area vetro	A_g 9,936 m ²
Area telaio	A_f 2,064 m ²
Fattore di forma	F_f 0,83 -
Perimetro vetro	L_g 35,680 m
Perimetro telaio	L_f 14,800 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 3,623 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z3 P.T. serramenti, porte e finestre
Trasmittanza termica lineica	ψ 0,100 W/mK
Lunghezza perimetrale	14,80 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *finestra vetro camera 440x360 b.e.*

Codice: *W7*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento

-

Classe di permeabilità

**Classe 4 secondo Norma
UNI EN 12207**

Trasmittanza termica

U_w **3,500** W/m²K

Trasmittanza solo vetro

U_g **3,000** W/m²K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività

ϵ **0,837** -

Fattore tendaggi (invernale)

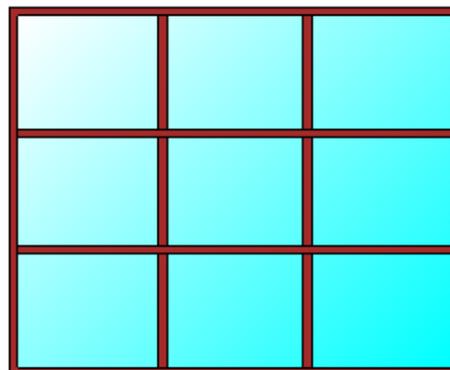
$f_{c\text{ inv}}$ **0,65** -

Fattore tendaggi (estivo)

$f_{c\text{ est}}$ **0,15** -

Fattore di trasmittanza solare

$g_{gl,n}$ **0,750** -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure

0,00 m²K/W

f shut

0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza

440,0 cm

Altezza

360,0 cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale

K_d **0,00** W/mK

Area totale

A_w **15,840** m²

Area vetro

A_g **13,382** m²

Area telaio

A_f **2,458** m²

Fattore di forma

F_f **0,84** -

Perimetro vetro

L_g **44,160** m

Perimetro telaio

L_f **16,000** m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo

U **3,601** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato

Z3 P.T. serramenti, porte e finestre

Trasmittanza termica lineica

ψ **0,100** W/mK

Lunghezza perimetrale

16,00 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *portafinestra vetro camera 210x360 b.e.*

Codice: *W8*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 3,500 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 3,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

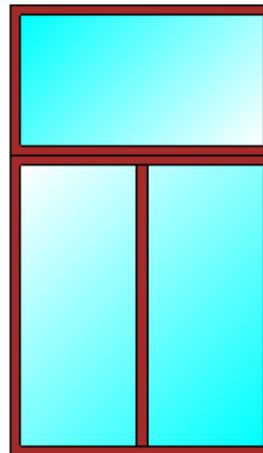
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,65 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,15 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,750 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	210,0 cm
Altezza	240,0 cm
Altezza sopra-luce	120,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,00 W/mK
Area totale	A_w 7,560 m ²
Area vetro	A_g 6,184 m ²
Area telaio	A_f 1,376 m ²
Fattore di forma	F_f 0,82 -
Perimetro vetro	L_g 18,640 m
Perimetro telaio	L_f 11,400 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 3,651 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z3 <i>P.T. serramenti, porte e finestre</i>
Trasmittanza termica lineica	ψ 0,100 W/mK
Lunghezza perimetrale	11,40 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *portafinestra vetro camera 140x240 b.e.*

Codice: *W9*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 3,500 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 3,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

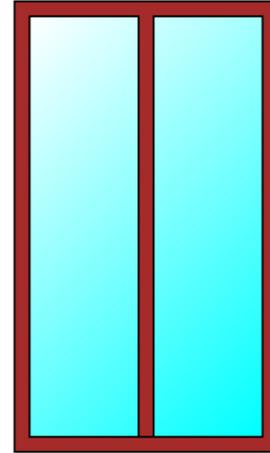
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,65 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,15 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,750 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	140,0 cm
Altezza	240,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,00 W/mK
Area totale	A_w 3,360 m ²
Area vetro	A_g 2,598 m ²
Area telaio	A_f 0,762 m ²
Fattore di forma	F_f 0,77 -
Perimetro vetro	L_g 11,280 m
Perimetro telaio	L_f 7,600 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 3,726 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z3 <i>P.T. serramenti, porte e finestre</i>
Trasmittanza termica lineica	ψ 0,100 W/mK
Lunghezza perimetrale	7,60 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *finestra vetro camera 660x160 b.e.*

Codice: *W10*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,300 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,200 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,65 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,15 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,500 -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	660,0 cm
Altezza	160,0 cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,00 W/mK
Area totale	A_w 10,560 m ²
Area vetro	A_g 8,928 m ²
Area telaio	A_f 1,632 m ²
Fattore di forma	F_f 0,85 -
Perimetro vetro	L_g 23,920 m
Perimetro telaio	L_f 16,400 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,455 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z3 P.T. serramenti, porte e finestre
Trasmittanza termica lineica	ψ 0,100 W/mK
Lunghezza perimetrale	16,40 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *finestra vetro camera 60x60 b.e.*

Codice: *W11*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 3,500 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 3,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

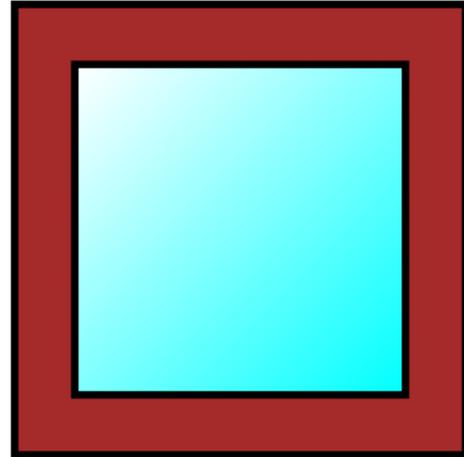
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,65 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,15 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,750 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	60,0 cm
Altezza	60,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,00 W/mK
Area totale	A_w 0,360 m ²
Area vetro	A_g 0,194 m ²
Area telaio	A_f 0,166 m ²
Fattore di forma	F_f 0,54 -
Perimetro vetro	L_g 1,760 m
Perimetro telaio	L_f 2,400 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 4,167 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z3 <i>P.T. serramenti, porte e finestre</i>
Trasmittanza termica lineica	ψ 0,100 W/mK
Lunghezza perimetrale	2,40 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *finestra vetro camera 340x160 b.e.*

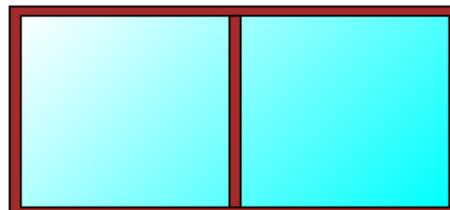
Codice: *W12*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,300 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,200 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,65 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,15 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,500 -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	340,0 cm
Altezza	160,0 cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,00 W/mK
Area totale	A_w 5,440 m ²
Area vetro	A_g 4,550 m ²
Area telaio	A_f 0,890 m ²
Fattore di forma	F_f 0,84 -
Perimetro vetro	L_g 12,080 m
Perimetro telaio	L_f 10,000 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,484 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z3 <i>P.T. serramenti, porte e finestre</i>
Trasmittanza termica lineica	ψ 0,100 W/mK
Lunghezza perimetrale	10,00 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *finestra vetro camera 220x160 b.e.*

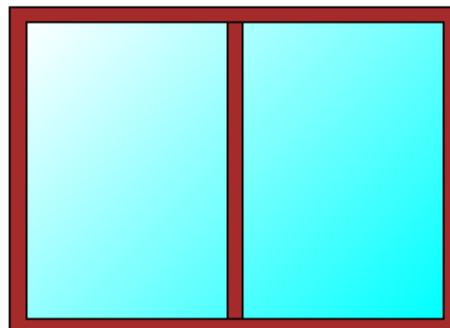
Codice: *W13*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,300 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,200 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,65 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,15 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,500 -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	220,0 cm
Altezza	160,0 cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,00 W/mK
Area totale	A_w 3,520 m ²
Area vetro	A_g 2,822 m ²
Area telaio	A_f 0,698 m ²
Fattore di forma	F_f 0,80 -
Perimetro vetro	L_g 9,680 m
Perimetro telaio	L_f 7,600 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,948 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z2 P.T. pavimenti su terreno
Trasmittanza termica lineica	ψ 0,300 W/mK
Lunghezza perimetrale	7,60 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

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

Codice: *Z1*

Trasmittanza termica lineica di calcolo **0,250** W/mK

Riferimento **UNI EN ISO 14683**
Sigla = R02

Note **Trasmittanza termica lineica di riferimento = 0,5 W/mK.**
Isolamento intermedio e dall'alto



CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *P.T. pavimenti su terreno*

Codice: *Z2*

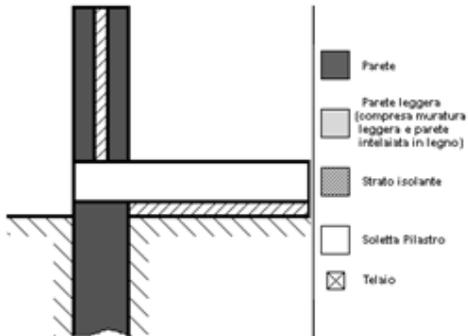
Trasmittanza termica lineica di calcolo **0,300** W/mK

Riferimento **UNI EN ISO 14683**

Sigla = GF02

Note

Trasmittanza termica lineica di riferimento = 0,6 W/mK.
Isolamento intermedio - pavimento isolato dal basso



CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

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

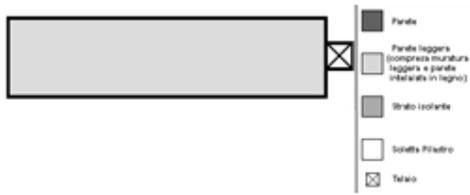
Codice: *Z3*

Trasmittanza termica lineica di calcolo **0,100** W/mK

Riferimento **UNI EN ISO 14683**

Sigla = W10

Note **Trasmittanza termica lineica di riferimento = 0,1 W/mK.
Serramento in mezzeria - Isolamento ripartito**



FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

Dati climatici della località:

Località	Scandiano	
Provincia	Reggio nell'Emilia	
Altitudine s.l.m.	95	m
Gradi giorno	2473	
Zona climatica	E	
Temperatura esterna di progetto	-5,2	°C

Dati geometrici dell'intero edificio:

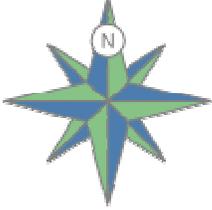
Superficie in pianta netta	1580,90	m ²
Superficie esterna lorda	3471,00	m ²
Volume netto	4598,59	m ³
Volume lordo	6125,00	m ³
Rapporto S/V	0,57	m ⁻¹

Opzioni di calcolo:

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

Coefficienti di esposizione solare:

Nord:	1,20	
Nord-Ovest:	1,15	Nord-Est: 1,20
Ovest:	1,10	Est: 1,15
Sud-Ovest:	1,05	Sud-Est: 1,10
Sud:	1,00	



DISPERSIONI DEI COMPONENTI

Zona 1 - SCUOLA MEDIA "VALLISNERI"

Dettaglio delle dispersioni per trasmissione dei componenti

Dispersioni strutture opache:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	θ _e [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
M1	T	MURO ESTERNO	0,589	-5,2	700,98	11563	33,8
M2	T	PORTA REI	1,653	-5,2	4,80	240	0,7
P1	G	PAVIMENTO TERRENO	0,211	13,1	1645,00	2399	7,0
S1	T	COPERTURA	0,138	-5,2	773,00	2681	7,8
S2	T	SOLAIO SU ESTERNO	0,138	-5,2	93,00	323	0,9

Totale: **17206** **50,3**

Dispersioni strutture trasparenti:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	θ _e [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
W1	T	finestra vetro camera 450x160 b.e.	1,300	-5,2	50,40	1828	5,3
W2	T	portafinestra vetro camera 210x240 b.e.	3,500	-5,2	30,24	3001	8,8
W3	T	finestra vetro camera 180x60 b.e.	3,500	-5,2	3,24	343	1,0
W4	T	finestra vetro camera 310x160 b.e.	1,300	-5,2	4,96	195	0,6
W5	T	finestra vetro camera 150x60 b.e.	3,500	-5,2	0,90	79	0,2
W6	T	finestra vetro camera 500x240 b.e.	3,500	-5,2	12,00	1058	3,1
W7	T	finestra vetro camera 440x360 b.e.	3,500	-5,2	16,20	1429	4,2
W8	T	portafinestra vetro camera 210x360 b.e.	3,500	-5,2	7,56	667	1,9
W9	T	portafinestra vetro camera 140x240 b.e.	3,500	-5,2	13,44	1245	3,6
W10	T	finestra vetro camera 660x160 b.e.	1,300	-5,2	105,60	3892	11,4
W11	T	finestra vetro camera 60x60 b.e.	3,500	-5,2	0,72	64	0,2
W12	T	finestra vetro camera 340x160 b.e.	1,300	-5,2	5,44	214	0,6
W13	T	finestra vetro camera 220x160 b.e.	1,300	-5,2	3,52	138	0,4

Totale: **14152** **41,3**

Dispersioni dei ponti termici:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	L _{Tot} [m]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
Z1	-	P.T. coperture	0,250	175,00	1102	3,2
Z2	-	P.T. pavimenti su terreno	0,300	262,60	597	1,7
Z3	-	P.T. serramenti, porte e finestre	0,100	419,16	1169	3,4

Totale: **2868** **8,4**

Legenda simboli

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

POTENZE DI PROGETTO DEI LOCALI

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

Vicini presenti

Coefficiente di sicurezza adottato

1,00 -

Zona 1 - SCUOLA MEDIA "VALLISNERI"

Dettaglio del fabbisogno di potenza dei locali

Zona: 1

Locale: 1

Descrizione: P.T.

Superficie in pianta netta **836,20** m²

Volume netto **2416,62** m³

Altezza netta **2,89** m

Ricambio d'aria **0,50** 1/h

Temperatura interna **20,0** °C

Fattore di ripresa **0** W/m²

Ventilazione **Naturale**

η recuperatore - -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
W2	T	portafinestra vetro camera 210x240 b.e.	3,679	-5,2	O	1,10	5,04	514
W1	T	finestra vetro camera 450x160 b.e.	1,469	-5,2	O	1,10	7,20	293
W2	T	portafinestra vetro camera 210x240 b.e.	3,679	-5,2	O	1,10	5,04	514
W1	T	finestra vetro camera 450x160 b.e.	1,469	-5,2	O	1,10	7,20	293
W2	T	portafinestra vetro camera 210x240 b.e.	3,679	-5,2	O	1,10	5,04	514
W1	T	finestra vetro camera 450x160 b.e.	1,469	-5,2	O	1,10	7,20	293
M1	T	MURO ESTERNO	0,589	-5,2	O	1,10	48,28	788
W2	T	portafinestra vetro camera 210x240 b.e.	3,679	-5,2	E	1,15	5,04	537
W1	T	finestra vetro camera 450x160 b.e.	1,469	-5,2	E	1,15	7,20	307
W2	T	portafinestra vetro camera 210x240 b.e.	3,679	-5,2	E	1,15	5,04	537
W1	T	finestra vetro camera 450x160 b.e.	1,469	-5,2	E	1,15	7,20	307
W2	T	portafinestra vetro camera 210x240 b.e.	3,679	-5,2	E	1,15	5,04	537
W1	T	finestra vetro camera 450x160 b.e.	1,469	-5,2	E	1,15	7,20	307
M1	T	MURO ESTERNO	0,589	-5,2	E	1,15	48,28	824
W13	T	finestra vetro camera 220x160 b.e.	1,948	-5,2	N	1,20	3,52	207
W12	T	finestra vetro camera 340x160 b.e.	1,484	-5,2	N	1,20	5,44	244
W4	T	finestra vetro camera 310x160 b.e.	1,490	-5,2	N	1,20	4,96	223
W9	T	portafinestra vetro camera 140x240 b.e.	3,726	-5,2	N	1,20	3,36	379
W3	T	finestra vetro camera 180x60 b.e.	3,944	-5,2	N	1,20	1,08	129
M2	T	PORTA REI	1,653	-5,2	N	1,20	4,80	240
M1	T	MURO ESTERNO	0,589	-5,2	N	1,20	115,84	2062
W9	T	portafinestra vetro camera 140x240 b.e.	3,726	-5,2	S	1,00	3,36	316
W6	T	finestra vetro camera	3,623	-5,2	S	1,00	12,00	1096

		500x240 b.e.						
W8	T	portafinestra vetro camera 210x360 b.e.	3,651	-5,2	S	1,00	7,56	696
W7	T	finestra vetro camera 440x360 b.e.	3,601	-5,2	S	1,00	16,20	1470
W9	T	portafinestra vetro camera 140x240 b.e.	3,726	-5,2	S	1,00	3,36	316
W5	T	finestra vetro camera 150x60 b.e.	3,967	-5,2	S	1,00	0,90	90
M1	T	MURO ESTERNO	0,589	-5,2	S	1,00	95,62	1418
Z1	-	P.T. coperture	0,250	-5,2	OR	1,00	40,00	252
S2	T	SOLAIO SU ESTERNO	0,138	-5,2	OR	1,00	93,00	323
Z2	-	P.T. pavimenti su terreno	0,300	13,1	OR	1,00	120,00	248
P1	G	PAVIMENTO TERRENO	0,211	13,1	OR	1,00	872,00	1272
P2	D	SOLAIO INTERPIANO	0,779	-	OR	1,00	779,00	-

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	17544
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	10150
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	0
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	27694
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	27694

Zona: 1 Locale: 2 Descrizione: P.1

Superficie in pianta netta	744,70 m ²	Volume netto	2181,97 m ³
Altezza netta	2,93 m	Ricambio d'aria	0,50 1/h
Temperatura interna	20,0 °C	Fattore di ripresa	0 W/m ²
Ventilazione	Naturale	η recuperatore	- -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
M1	T	MURO ESTERNO	0,589	-5,2	E	1,15	29,00	495
W10	T	finestra vetro camera 660x160 b.e.	1,455	-5,2	O	1,10	10,56	426
M1	T	MURO ESTERNO	0,589	-5,2	O	1,10	18,44	301
W10	T	finestra vetro camera 660x160 b.e.	1,455	-5,2	O	1,10	10,56	426
W10	T	finestra vetro camera 660x160 b.e.	1,455	-5,2	O	1,10	10,56	426
W10	T	finestra vetro camera 660x160 b.e.	1,455	-5,2	O	1,10	10,56	426
M1	T	MURO ESTERNO	0,589	-5,2	O	1,10	54,32	886
W10	T	finestra vetro camera 660x160 b.e.	1,455	-5,2	E	1,15	10,56	445
W10	T	finestra vetro camera 660x160 b.e.	1,455	-5,2	E	1,15	10,56	445
W10	T	finestra vetro camera 660x160 b.e.	1,455	-5,2	E	1,15	10,56	445
M1	T	MURO ESTERNO	0,589	-5,2	E	1,15	54,32	927
W3	T	finestra vetro camera 180x60 b.e.	3,944	-5,2	N	1,20	1,08	129
W3	T	finestra vetro camera 180x60 b.e.	3,944	-5,2	N	1,20	1,08	129
W10	T	finestra vetro camera 660x160 b.e.	1,455	-5,2	N	1,20	10,56	465
W10	T	finestra vetro camera 660x160 b.e.	1,455	-5,2	N	1,20	10,56	465
M1	T	MURO ESTERNO	0,589	-5,2	N	1,20	117,72	2095
W9	T	portafinestra vetro camera 140x240 b.e.	3,726	-5,2	S	1,00	3,36	316
W1	T	finestra vetro camera 450x160 b.e.	1,469	-5,2	S	1,00	7,20	267

W10	T	finestra vetro camera 660x160 b.e.	1,455	-5,2	S	1,00	10,56	387
W11	T	finestra vetro camera 60x60 b.e.	4,167	-5,2	S	1,00	0,36	38
W11	T	finestra vetro camera 60x60 b.e.	4,167	-5,2	S	1,00	0,36	38
M1	T	MURO ESTERNO	0,589	-5,2	S	1,00	119,16	1767
Z1	-	P.T. coperture	0,250	-5,2	OR	1,00	135,00	851
S1	T	COPERTURA	0,138	-5,2	OR	1,00	773,00	2681
Z2	-	P.T. pavimenti su terreno	0,300	13,1	OR	1,00	135,00	279
P1	G	PAVIMENTO TERRENO	0,211	13,1	OR	1,00	773,00	1127
P2	D	SOLAIO INTERPIANO	0,779	-	OR	1,00	773,00	-

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	16682
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	9164
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	0
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	25846
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	25846

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
θ_e	Temperatura di esposizione dell'elemento
Esp	Esposizione dell'elemento
ce	Coefficiente di esposizione solare
Sup	Superficie dell'elemento disperdente
Lungh	Lunghezza del ponte termico
Φ_{tr}	Potenza dispersa per trasmissione

RIASSUNTO DISPERSIONI DEI LOCALI

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

Vicini presenti

Coefficiente di sicurezza adottato

1,00 -

Zona 1 - SCUOLA MEDIA "VALLISNERI" fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	θ_i [°C]	n [1/h]	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	P.T.	20,0	0,50	17544	10150	0	27694	27694
2	P.1	20,0	0,50	16682	9164	0	25846	25846
Totale:				34226	19314	0	53540	53540
Totale Edificio:				34226	19314	0	53540	53540

Legenda simboli

θ_i	Temperatura interna del locale
n	Ricambio d'aria del locale
Φ_{tr}	Potenza dispersa per trasmissione
Φ_{ve}	Potenza dispersa per ventilazione
Φ_{rh}	Potenza dispersa per intermittenza
Φ_{hl}	Potenza totale dispersa
$\Phi_{hl\ sic}$	Potenza totale moltiplicata per il coefficiente di sicurezza

RIASSUNTO DISPERSIONI DELLE ZONE

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

Vicini presenti

Coefficiente di sicurezza adottato

1,00 -

Dati geometrici delle zone termiche:

Zona	Descrizione	V [m ³]	V _{netto} [m ³]	S _u [m ²]	S _{lorda} [m ²]	S [m ²]	S/V [-]
1	<i>SCUOLA MEDIA "VALLISNERI"</i>	6125,00	4598,59	1580,90	1645,00	3471,00	0,57
Totale:		6125,00	4598,59	1580,90	1645,00	3471,00	0,57

Fabbisogno di potenza delle zone termiche

Zona	Descrizione	Φ _{tr} [W]	Φ _{ve} [W]	Φ _{rh} [W]	Φ _{hl} [W]	Φ _{hl sic} [W]
1	<i>SCUOLA MEDIA "VALLISNERI"</i>	34226	19314	0	53540	53540
Totale:		34226	19314	0	53540	53540

Legenda simboli

V	Volume lordo
V _{netto}	Volume netto
S _u	Superficie in pianta netta
S _{lorda}	Superficie in pianta lorda
S	Superficie esterna lorda (senza strutture di tipo N)
S/V	Fattore di forma
Φ _{tr}	Potenza dispersa per trasmissione
Φ _{ve}	Potenza dispersa per ventilazione
Φ _{rh}	Potenza dispersa per intermittenza
Φ _{hl}	Potenza totale dispersa
Φ _{hl sic}	Potenza totale moltiplicata per il coefficiente di sicurezza

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE INVERNALE

secondo UNI EN ISO 13790 e UNI TS 11300-1

Dati climatici della località:

Località	Scandiano
Provincia	Reggio nell'Emilia
Altitudine s.l.m.	95 m
Gradi giorno	2473
Zona climatica	E
Temperatura esterna di progetto	-5,2 °C

Irradiazione solare giornaliera media mensile:

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m ²	1,5	2,3	3,9	5,6	8,5	9,9	9,7	6,7	4,8	3,2	1,8	1,3
Nord-Est	MJ/m ²	1,6	2,9	5,3	7,8	11,5	12,8	13,0	9,6	6,7	3,9	2,1	1,3
Est	MJ/m ²	2,9	5,2	8,1	10,3	14,0	15,0	15,6	12,4	9,3	6,0	3,8	2,5
Sud-Est	MJ/m ²	4,8	7,6	9,9	10,8	13,1	13,0	13,9	12,3	10,5	7,8	5,9	4,2
Sud	MJ/m ²	6,0	9,0	10,3	9,8	10,7	10,3	10,9	10,5	10,2	8,7	7,2	5,4
Sud-Ovest	MJ/m ²	4,8	7,6	9,9	10,8	13,1	13,0	13,9	12,3	10,5	7,8	5,9	4,2
Ovest	MJ/m ²	2,9	5,2	8,1	10,3	14,0	15,0	15,6	12,4	9,3	6,0	3,8	2,5
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,6	2,9	5,3	7,8	11,5	12,8	13,0	9,6	6,7	3,9	2,1	1,3
Orizz. Diffusa	MJ/m ²	2,2	3,3	5,6	7,4	9,2	9,3	9,0	7,9	6,9	4,7	2,7	1,9
Orizz. Diretta	MJ/m ²	1,6	3,6	5,8	7,9	12,3	14,0	15,0	10,7	6,6	3,7	2,2	1,3

Zona 1 : SCUOLA MEDIA "VALLISNERI"

Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	0,5	3,2	8,8	12,0	-	-	-	-	-	13,1	8,0	2,7
N° giorni	-	31	28	31	15	-	-	-	-	-	17	30	31

Opzioni di calcolo:

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

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	1580,90 m ²
Superficie esterna lorda	3471,00 m ²
Volume netto	4598,59 m ³
Volume lordo	6125,00 m ³
Rapporto S/V	0,57 m ⁻¹

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE INVERNALE

Zona 1 : SCUOLA MEDIA "VALLISNERI"

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	H _T [W/K]
M1	MURO ESTERNO	0,577	700,98	404,7
M2	PORTA REI	1,568	4,80	7,5
S1	COPERTURA	0,137	773,00	105,9
S2	SOLAIO SU ESTERNO	0,137	93,00	12,7
Z1	P.T. coperture	0,250	175,00	43,8
Z2	P.T. pavimenti su terreno	0,300	7,60	2,3
Z3	P.T. serramenti, porte e finestre	0,100	419,16	41,9
W1	finestra vetro camera 450x160 b.e.	1,300	50,40	65,5
W2	portafinestra vetro camera 210x240 b.e.	3,500	30,24	105,8
W3	finestra vetro camera 180x60 b.e.	3,500	3,24	11,3
W4	finestra vetro camera 310x160 b.e.	1,300	4,96	6,4
W5	finestra vetro camera 150x60 b.e.	3,500	0,90	3,2
W6	finestra vetro camera 500x240 b.e.	3,500	12,00	42,0
W7	finestra vetro camera 440x360 b.e.	3,500	16,20	56,7
W8	portafinestra vetro camera 210x360 b.e.	3,500	7,56	26,5
W9	portafinestra vetro camera 140x240 b.e.	3,500	13,44	47,0
W10	finestra vetro camera 660x160 b.e.	1,300	105,60	137,3
W11	finestra vetro camera 60x60 b.e.	3,500	0,72	2,5
W12	finestra vetro camera 340x160 b.e.	1,300	5,44	7,1
W13	finestra vetro camera 220x160 b.e.	1,300	3,52	4,6

Totale **1134,8**

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	H _G [W/K]
P1	PAVIMENTO TERRENO	0,211	1645,00	347,7
Z2	P.T. pavimenti su terreno	0,300	255,00	76,5

Totale **424,2**

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

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	P.T.	Naturale	2416,62	724,99	0,60	241,7
2	P.1	Naturale	2181,97	654,59	0,60	218,2

Totale **459,9**

Legenda simboli

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

DISPERSIONI ORDINATE PER COMPONENTE STAGIONE INVERNALE

Zona 1 : SCUOLA MEDIA "VALLISNERI"

INTERA STAGIONE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	MURO ESTERNO	0,577	700,98	24826	26,0	3516	35,8	4588	14,9
M2	PORTA REI	1,568	4,80	462	0,5	65	0,7	43	0,1
P1	PAVIMENTO TERRENO	0,211	1645,00	21330	22,3	-	-	-	-
S1	COPERTURA	0,137	773,00	6496	6,8	1840	18,8	1654	5,4
S2	SOLAIO SU ESTERNO	0,137	93,00	782	0,8	221	2,3	199	0,6
Totali				53894	56,4	5642	57,5	6483	21,1

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	finestra vetro camera 450x160 b.e.	1,300	50,40	4019	4,2	529	5,4	4057	13,2
W2	portafinestra vetro camera 210x240 b.e.	3,500	30,24	6492	6,8	855	8,7	3464	11,3
W3	finestra vetro camera 180x60 b.e.	3,500	3,24	696	0,7	92	0,9	179	0,6
W4	finestra vetro camera 310x160 b.e.	1,300	4,96	396	0,4	52	0,5	239	0,8
W5	finestra vetro camera 150x60 b.e.	3,500	0,90	193	0,2	25	0,3	110	0,4
W6	finestra vetro camera 500x240 b.e.	3,500	12,00	2576	2,7	339	3,5	1980	6,4
W7	finestra vetro camera 440x360 b.e.	3,500	16,20	3478	3,6	458	4,7	2727	8,9
W8	portafinestra vetro camera 210x360 b.e.	3,500	7,56	1623	1,7	214	2,2	1232	4,0
W9	portafinestra vetro camera 140x240 b.e.	3,500	13,44	2885	3,0	380	3,9	1779	5,8
W10	finestra vetro camera 660x160 b.e.	1,300	105,60	8421	8,8	1109	11,3	8010	26,0
W11	finestra vetro camera 60x60 b.e.	3,500	0,72	155	0,2	20	0,2	77	0,3
W12	finestra vetro camera 340x160 b.e.	1,300	5,44	434	0,5	57	0,6	264	0,9
W13	finestra vetro camera 220x160 b.e.	1,300	3,52	281	0,3	37	0,4	164	0,5
Totali				31647	33,1	4168	42,5	24282	78,9

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	P.T. coperture	0,250	175,00	2684	2,8
Z2	P.T. pavimenti su terreno	0,300	262,60	4832	5,1
Z3	P.T. serramenti, porte e finestre	0,100	419,16	2571	2,7
Totali				10087	10,5

Mese : OTTOBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	MURO ESTERNO	0,577	700,98	1136	26,0	319	35,8	494	15,2
M2	PORTA REI	1,568	4,80	21	0,5	6	0,7	5	0,2
P1	PAVIMENTO TERRENO	0,211	1645,00	976	22,3	-	-	-	-

			0						
S1	COPERTURA	0,137	773,00	297	6,8	167	18,8	184	5,7
S2	SOLAIO SU ESTERNO	0,137	93,00	36	0,8	20	2,3	22	0,7
			Totali	2467	56,4	513	57,5	705	21,7

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	finestra vetro camera 450x160 b.e.	1,300	50,40	184	4,2	48	5,4	424	13,1
W2	portafinestra vetro camera 210x240 b.e.	3,500	30,24	297	6,8	78	8,7	365	11,2
W3	finestra vetro camera 180x60 b.e.	3,500	3,24	32	0,7	8	0,9	21	0,6
W4	finestra vetro camera 310x160 b.e.	1,300	4,96	18	0,4	5	0,5	28	0,9
W5	finestra vetro camera 150x60 b.e.	3,500	0,90	9	0,2	2	0,3	11	0,3
W6	finestra vetro camera 500x240 b.e.	3,500	12,00	118	2,7	31	3,5	200	6,2
W7	finestra vetro camera 440x360 b.e.	3,500	16,20	159	3,6	42	4,7	275	8,5
W8	portafinestra vetro camera 210x360 b.e.	3,500	7,56	74	1,7	19	2,2	124	3,8
W9	portafinestra vetro camera 140x240 b.e.	3,500	13,44	132	3,0	35	3,9	183	5,6
W10	finestra vetro camera 660x160 b.e.	1,300	105,60	385	8,8	101	11,3	852	26,2
W11	finestra vetro camera 60x60 b.e.	3,500	0,72	7	0,2	2	0,2	8	0,2
W12	finestra vetro camera 340x160 b.e.	1,300	5,44	20	0,5	5	0,6	31	1,0
W13	finestra vetro camera 220x160 b.e.	1,300	3,52	13	0,3	3	0,4	19	0,6
			Totali	1448	33,1	379	42,5	2542	78,3

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	P.T. coperture	0,250	175,00	123	2,8
Z2	P.T. pavimenti su terreno	0,300	262,60	221	5,1
Z3	P.T. serramenti, porte e finestre	0,100	419,16	118	2,7
			Totali	462	10,5

Mese : NOVEMBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	MURO ESTERNO	0,577	700,98	3497	26,0	487	35,8	617	14,8
M2	PORTA REI	1,568	4,80	65	0,5	9	0,7	5	0,1
P1	PAVIMENTO TERRENO	0,211	1645,00	3004	22,3	-	-	-	-
S1	COPERTURA	0,137	773,00	915	6,8	255	18,8	189	4,6
S2	SOLAIO SU ESTERNO	0,137	93,00	110	0,8	31	2,3	23	0,5
			Totali	7591	56,4	782	57,5	834	20,1

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	finestra vetro camera 450x160 b.e.	1,300	50,40	566	4,2	73	5,4	534	12,8
W2	portafinestra vetro camera 210x240 b.e.	3,500	30,24	914	6,8	119	8,7	436	10,5
W3	finestra vetro camera 180x60 b.e.	3,500	3,24	98	0,7	13	0,9	21	0,5
W4	finestra vetro camera 310x160 b.e.	1,300	4,96	56	0,4	7	0,5	28	0,7
W5	finestra vetro camera	3,500	0,90	27	0,2	4	0,3	17	0,4

	150x60 b.e.								
W6	finestra vetro camera 500x240 b.e.	3,500	12,00	363	2,7	47	3,5	307	7,4
W7	finestra vetro camera 440x360 b.e.	3,500	16,20	490	3,6	64	4,7	422	10,2
W8	portafinestra vetro camera 210x360 b.e.	3,500	7,56	229	1,7	30	2,2	191	4,6
W9	portafinestra vetro camera 140x240 b.e.	3,500	13,44	406	3,0	53	3,9	267	6,4
W10	finestra vetro camera 660x160 b.e.	1,300	105,60	1186	8,8	154	11,3	1038	25,0
W11	finestra vetro camera 60x60 b.e.	3,500	0,72	22	0,2	3	0,2	12	0,3
W12	finestra vetro camera 340x160 b.e.	1,300	5,44	61	0,5	8	0,6	31	0,7
W13	finestra vetro camera 220x160 b.e.	1,300	3,52	40	0,3	5	0,4	19	0,5
Totali		4458	33,1	578	42,5	3322	79,9		

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]
Z1	P.T. coperture	0,250	175,00	378	2,8
Z2	P.T. pavimenti su terreno	0,300	262,60	681	5,1
Z3	P.T. serramenti, porte e finestre	0,100	419,16	362	2,7
Totali		1421	10,5		

Mese : DICEMBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	% $Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
M1	MURO ESTERNO	0,577	700,98	5209	26,0	519	35,8	456	15,2
M2	PORTA REI	1,568	4,80	97	0,5	10	0,7	4	0,1
P1	PAVIMENTO TERRENO	0,211	1645,00	4476	22,3	-	-	-	-
S1	COPERTURA	0,137	773,00	1363	6,8	272	18,8	128	4,3
S2	SOLAIO SU ESTERNO	0,137	93,00	164	0,8	33	2,3	15	0,5
Totali		11309	56,4	833	57,5	603	20,1		

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	% $Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
W1	finestra vetro camera 450x160 b.e.	1,300	50,40	843	4,2	78	5,4	370	12,3
W2	portafinestra vetro camera 210x240 b.e.	3,500	30,24	1362	6,8	126	8,7	292	9,7
W3	finestra vetro camera 180x60 b.e.	3,500	3,24	146	0,7	14	0,9	16	0,5
W4	finestra vetro camera 310x160 b.e.	1,300	4,96	83	0,4	8	0,5	21	0,7
W5	finestra vetro camera 150x60 b.e.	3,500	0,90	41	0,2	4	0,3	13	0,4
W6	finestra vetro camera 500x240 b.e.	3,500	12,00	541	2,7	50	3,5	238	7,9
W7	finestra vetro camera 440x360 b.e.	3,500	16,20	730	3,6	68	4,7	328	10,9
W8	portafinestra vetro camera 210x360 b.e.	3,500	7,56	341	1,7	32	2,2	148	4,9
W9	portafinestra vetro camera 140x240 b.e.	3,500	13,44	605	3,0	56	3,9	206	6,9
W10	finestra vetro camera 660x160 b.e.	1,300	105,60	1767	8,8	164	11,3	720	24,0
W11	finestra vetro camera 60x60 b.e.	3,500	0,72	32	0,2	3	0,2	9	0,3
W12	finestra vetro camera 340x160 b.e.	1,300	5,44	91	0,5	8	0,6	23	0,8
W13	finestra vetro camera 220x160 b.e.	1,300	3,52	59	0,3	5	0,4	14	0,5
Totali		6641	33,1	616	42,5	2398	79,9		

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]
Z1	P.T. coperture	0,250	175,00	563	2,8
Z2	P.T. pavimenti su terreno	0,300	262,60	1014	5,1
Z3	P.T. serramenti, porte e finestre	0,100	419,16	540	2,7
Totali				2117	10,5

Mese : GENNAIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	% $Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
M1	MURO ESTERNO	0,577	700,98	5872	26,0	530	35,8	517	15,0
M2	PORTA REI	1,568	4,80	109	0,5	10	0,7	4	0,1
P1	PAVIMENTO TERRENO	0,211	1645,00	5045	22,3	-	-	-	-
S1	COPERTURA	0,137	773,00	1536	6,8	277	18,8	152	4,4
S2	SOLAIO SU ESTERNO	0,137	93,00	185	0,8	33	2,3	18	0,5
Totali				12747	56,4	850	57,5	691	20,1

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	% $Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
W1	finestra vetro camera 450x160 b.e.	1,300	50,40	951	4,2	80	5,4	427	12,4
W2	portafinestra vetro camera 210x240 b.e.	3,500	30,24	1536	6,8	129	8,7	339	9,8
W3	finestra vetro camera 180x60 b.e.	3,500	3,24	165	0,7	14	0,9	18	0,5
W4	finestra vetro camera 310x160 b.e.	1,300	4,96	94	0,4	8	0,5	24	0,7
W5	finestra vetro camera 150x60 b.e.	3,500	0,90	46	0,2	4	0,3	15	0,4
W6	finestra vetro camera 500x240 b.e.	3,500	12,00	609	2,7	51	3,5	270	7,8
W7	finestra vetro camera 440x360 b.e.	3,500	16,20	823	3,6	69	4,7	372	10,8
W8	portafinestra vetro camera 210x360 b.e.	3,500	7,56	384	1,7	32	2,2	168	4,9
W9	portafinestra vetro camera 140x240 b.e.	3,500	13,44	682	3,0	57	3,9	234	6,8
W10	finestra vetro camera 660x160 b.e.	1,300	105,60	1992	8,8	167	11,3	833	24,2
W11	finestra vetro camera 60x60 b.e.	3,500	0,72	37	0,2	3	0,2	11	0,3
W12	finestra vetro camera 340x160 b.e.	1,300	5,44	103	0,5	9	0,6	26	0,8
W13	finestra vetro camera 220x160 b.e.	1,300	3,52	66	0,3	6	0,4	16	0,5
Totali				7485	33,1	628	42,5	2753	79,9

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]
Z1	P.T. coperture	0,250	175,00	635	2,8
Z2	P.T. pavimenti su terreno	0,300	262,60	1143	5,1
Z3	P.T. serramenti, porte e finestre	0,100	419,16	608	2,7
Totali				2386	10,5

Mese : FEBBRAIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	% $Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
M1	MURO ESTERNO	0,577	700,98	4569	26,0	568	35,8	745	14,8

M2	PORTA REI	1,568	4,80	85	0,5	11	0,7	6	0,1
P1	PAVIMENTO TERRENO	0,211	1645,0 0	3926	22,3	-	-	-	-
S1	COPERTURA	0,137	773,00	1196	6,8	297	18,8	249	4,9
S2	SOLAIO SU ESTERNO	0,137	93,00	144	0,8	36	2,3	30	0,6
Totali				9920	56,4	911	57,5	1029	20,4

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	finestra vetro camera 450x160 b.e.	1,300	50,40	740	4,2	85	5,4	663	13,1
W2	portafinestra vetro camera 210x240 b.e.	3,500	30,24	1195	6,8	138	8,7	553	11,0
W3	finestra vetro camera 180x60 b.e.	3,500	3,24	128	0,7	15	0,9	25	0,5
W4	finestra vetro camera 310x160 b.e.	1,300	4,96	73	0,4	8	0,5	33	0,7
W5	finestra vetro camera 150x60 b.e.	3,500	0,90	36	0,2	4	0,3	20	0,4
W6	finestra vetro camera 500x240 b.e.	3,500	12,00	474	2,7	55	3,5	353	7,0
W7	finestra vetro camera 440x360 b.e.	3,500	16,20	640	3,6	74	4,7	487	9,7
W8	portafinestra vetro camera 210x360 b.e.	3,500	7,56	299	1,7	35	2,2	220	4,4
W9	portafinestra vetro camera 140x240 b.e.	3,500	13,44	531	3,0	61	3,9	309	6,1
W10	finestra vetro camera 660x160 b.e.	1,300	105,60	1550	8,8	179	11,3	1276	25,3
W11	finestra vetro camera 60x60 b.e.	3,500	0,72	28	0,2	3	0,2	14	0,3
W12	finestra vetro camera 340x160 b.e.	1,300	5,44	80	0,5	9	0,6	37	0,7
W13	finestra vetro camera 220x160 b.e.	1,300	3,52	52	0,3	6	0,4	23	0,5
Totali				5825	33,1	673	42,5	4011	79,6

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	P.T. coperture	0,250	175,00	494	2,8
Z2	P.T. pavimenti su terreno	0,300	262,60	889	5,1
Z3	P.T. serramenti, porte e finestre	0,100	419,16	473	2,7
Totali				1857	10,5

Mese : MARZO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	MURO ESTERNO	0,577	700,98	3373	26,0	763	35,8	1126	14,9
M2	PORTA REI	1,568	4,80	63	0,5	14	0,7	11	0,1
P1	PAVIMENTO TERRENO	0,211	1645,0 0	2898	22,3	-	-	-	-
S1	COPERTURA	0,137	773,00	882	6,8	399	18,8	455	6,0
S2	SOLAIO SU ESTERNO	0,137	93,00	106	0,8	48	2,3	55	0,7
Totali				7322	56,4	1225	57,5	1647	21,7

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	finestra vetro camera 450x160 b.e.	1,300	50,40	546	4,2	115	5,4	1033	13,6
W2	portafinestra vetro camera 210x240 b.e.	3,500	30,24	882	6,8	186	8,7	915	12,1
W3	finestra vetro camera 180x60 b.e.	3,500	3,24	94	0,7	20	0,9	47	0,6
W4	finestra vetro camera	1,300	4,96	54	0,4	11	0,5	62	0,8

	310x160 b.e.								
W5	finestra vetro camera 150x60 b.e.	3,500	0,90	26	0,2	6	0,3	24	0,3
W6	finestra vetro camera 500x240 b.e.	3,500	12,00	350	2,7	74	3,5	425	5,6
W7	finestra vetro camera 440x360 b.e.	3,500	16,20	472	3,6	99	4,7	585	7,7
W8	portafinestra vetro camera 210x360 b.e.	3,500	7,56	220	1,7	46	2,2	264	3,5
W9	portafinestra vetro camera 140x240 b.e.	3,500	13,44	392	3,0	82	3,9	392	5,2
W10	finestra vetro camera 660x160 b.e.	1,300	105,60	1144	8,8	241	11,3	2052	27,1
W11	finestra vetro camera 60x60 b.e.	3,500	0,72	21	0,2	4	0,2	17	0,2
W12	finestra vetro camera 340x160 b.e.	1,300	5,44	59	0,5	12	0,6	69	0,9
W13	finestra vetro camera 220x160 b.e.	1,300	3,52	38	0,3	8	0,4	43	0,6
Totali			4299	33,1	905	42,5	5927	78,3	

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]
Z1	P.T. coperture	0,250	175,00	365	2,8
Z2	P.T. pavimenti su terreno	0,300	262,60	656	5,1
Z3	P.T. serramenti, porte e finestre	0,100	419,16	349	2,7
Totali				1370	10,5

Mese : APRILE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	% $Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
M1	MURO ESTERNO	0,577	700,98	1169	26,0	329	35,8	634	14,7
M2	PORTA REI	1,568	4,80	22	0,5	6	0,7	8	0,2
P1	PAVIMENTO TERRENO	0,211	1645,00	1005	22,3	-	-	-	-
S1	COPERTURA	0,137	773,00	306	6,8	172	18,8	296	6,9
S2	SOLAIO SU ESTERNO	0,137	93,00	37	0,8	21	2,3	36	0,8
Totali				2539	56,4	528	57,5	973	22,6

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	% $Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
W1	finestra vetro camera 450x160 b.e.	1,300	50,40	189	4,2	49	5,4	606	14,1
W2	portafinestra vetro camera 210x240 b.e.	3,500	30,24	306	6,8	80	8,7	563	13,1
W3	finestra vetro camera 180x60 b.e.	3,500	3,24	33	0,7	9	0,9	32	0,7
W4	finestra vetro camera 310x160 b.e.	1,300	4,96	19	0,4	5	0,5	43	1,0
W5	finestra vetro camera 150x60 b.e.	3,500	0,90	9	0,2	2	0,3	10	0,2
W6	finestra vetro camera 500x240 b.e.	3,500	12,00	121	2,7	32	3,5	188	4,4
W7	finestra vetro camera 440x360 b.e.	3,500	16,20	164	3,6	43	4,7	259	6,0
W8	portafinestra vetro camera 210x360 b.e.	3,500	7,56	76	1,7	20	2,2	117	2,7
W9	portafinestra vetro camera 140x240 b.e.	3,500	13,44	136	3,0	36	3,9	188	4,4
W10	finestra vetro camera 660x160 b.e.	1,300	105,60	397	8,8	104	11,3	1239	28,8
W11	finestra vetro camera 60x60 b.e.	3,500	0,72	7	0,2	2	0,2	7	0,2
W12	finestra vetro camera 340x160 b.e.	1,300	5,44	20	0,5	5	0,6	47	1,1
W13	finestra vetro camera	1,300	3,52	13	0,3	3	0,4	29	0,7

	220x160 b.e.								
		Totali	1491	33,1	390	42,5	3329	77,4	

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$\%Q_{H,tr}$ [%]
Z1	P.T. coperture	0,250	175,00	126	2,8
Z2	P.T. pavimenti su terreno	0,300	262,60	228	5,1
Z3	P.T. serramenti, porte e finestre	0,100	419,16	121	2,7
				Totali	475 10,5

Legenda simboli

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

ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

Dettaglio perdite e apporti

Zona 1 : SCUOLA MEDIA "VALLISNERI"

Energia dispersa per trasmissione e ventilazione:

Mese	$Q_{H,trT}$ [kWh]	$Q_{H,trG}$ [kWh]	$Q_{H,trA}$ [kWh]	$Q_{H,trU}$ [kWh]	$Q_{H,trN}$ [kWh]	$Q_{H,rT}$ [kWh]	$Q_{H,ve}$ [kWh]
Ottobre	3186	1191	0	0	0	891	1291
Novembre	9805	3665	0	0	0	1360	3973
Dicembre	14606	5460	0	0	0	1449	5919
Gennaio	16464	6155	0	0	0	1479	6672
Febbraio	12811	4789	0	0	0	1584	5192
Marzo	9456	3535	0	0	0	2130	3832
Aprile	3279	1226	0	0	0	917	1329
Totali	69606	26022	0	0	0	9810	28207

Apporti termici solari e interni:

Mese	$Q_{sol,k,c}$ [kWh]	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	$Q_{int,k}$ [kWh]
Ottobre	705	2542	2580
Novembre	834	3322	4553
Dicembre	603	2398	4705
Gennaio	691	2753	4705
Febbraio	1029	4011	4249
Marzo	1647	5927	4705
Aprile	973	3329	2276
Totali	6483	24282	27773

Legenda simboli

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

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

Sommaro perdite e apporti

Zona 1 : SCUOLA MEDIA "VALLISNERI"

Categoria DPR 412/93	E.7	-	Superficie esterna	3471,00	m ²
Superficie utile	1580,90	m ²	Volume lordo	6125,00	m ³
Volume netto	4598,59	m ³	Rapporto S/V	0,57	m ⁻¹
Temperatura interna	20,0	°C	Capacità termica specifica	165	kJ/m ² K
Apporti interni	4,00	W/m ²	Superficie totale	0,00	m ²

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q _{H,tr} [kWh]	Q _{H,r} [kWh]	Q _{H,ve} [kWh]	Q _{H,ht} [kWh] _t	Q _{sol,k,w} [kWh]	Q _{int} [kWh]	Q _{gn} [kWh]	τ [h]	η _{u, H} [-]	Q _{H,nd} [kWh]
Ottobre	3672	891	1291	5854	2542	2580	5122	29,8	0,797	1772
Novembre	12636	1360	3973	17969	3322	4553	7875	29,8	0,950	10484
Dicembre	19463	1449	5919	26831	2398	4705	7103	29,8	0,986	19827
Gennaio	21927	1479	6672	30078	2753	4705	7457	29,8	0,988	22707
Febbraio	16572	1584	5192	23347	4011	4249	8260	29,8	0,971	15330
Marzo	11344	2130	3832	17305	5927	4705	10632	29,8	0,895	7789
Aprile	3531	917	1329	5777	3329	2276	5605	29,8	0,761	1514
Totali	89145	9810	28207	12716 2	24282	27773	52055			79423

Legenda simboli

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

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE ESTIVA

secondo UNI EN ISO 13790 e UNI TS 11300-1

Dati climatici della località:

Località	Scandiano
Provincia	Reggio nell'Emilia
Altitudine s.l.m.	95 m
Gradi giorno	2473
Zona climatica	E
Temperatura esterna di progetto	-5,2 °C

Irradiazione solare giornaliera media mensile:

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m ²	1,5	2,3	3,9	5,6	8,5	9,9	9,7	6,7	4,8	3,2	1,8	1,3
Nord-Est	MJ/m ²	1,6	2,9	5,3	7,8	11,5	12,8	13,0	9,6	6,7	3,9	2,1	1,3
Est	MJ/m ²	2,9	5,2	8,1	10,3	14,0	15,0	15,6	12,4	9,3	6,0	3,8	2,5
Sud-Est	MJ/m ²	4,8	7,6	9,9	10,8	13,1	13,0	13,9	12,3	10,5	7,8	5,9	4,2
Sud	MJ/m ²	6,0	9,0	10,3	9,8	10,7	10,3	10,9	10,5	10,2	8,7	7,2	5,4
Sud-Ovest	MJ/m ²	4,8	7,6	9,9	10,8	13,1	13,0	13,9	12,3	10,5	7,8	5,9	4,2
Ovest	MJ/m ²	2,9	5,2	8,1	10,3	14,0	15,0	15,6	12,4	9,3	6,0	3,8	2,5
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,6	2,9	5,3	7,8	11,5	12,8	13,0	9,6	6,7	3,9	2,1	1,3
Orizz. Diffusa	MJ/m ²	2,2	3,3	5,6	7,4	9,2	9,3	9,0	7,9	6,9	4,7	2,7	1,9
Orizz. Diretta	MJ/m ²	1,6	3,6	5,8	7,9	12,3	14,0	15,0	10,7	6,6	3,7	2,2	1,3

Zona 1 : SCUOLA MEDIA "VALLISNERI"

Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	-	-	10,1	12,9	18,2	22,6	24,1	22,7	19,0	14,9	10,4	-
N° giorni	-	-	-	13	30	31	30	31	31	30	31	7	-

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	Vicini presenti			
Stagione di calcolo	Reale	dal	19 marzo	al 07 novembre
Durata della stagione	234	giorni		

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	1580,90	m ²
Superficie esterna lorda	3471,00	m ²
Volume netto	4598,59	m ³
Volume lordo	6125,00	m ³
Rapporto S/V	0,57	m ⁻¹

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE ESTIVA

Zona 1 : SCUOLA MEDIA "VALLISNERI"

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	H _T [W/K]
M1	MURO ESTERNO	0,577	700,98	404,7
M2	PORTA REI	1,568	4,80	7,5
S1	COPERTURA	0,137	773,00	105,9
S2	SOLAIO SU ESTERNO	0,137	93,00	12,7
Z1	P.T. coperture	0,250	175,00	43,8
Z2	P.T. pavimenti su terreno	0,300	7,60	2,3
Z3	P.T. serramenti, porte e finestre	0,100	419,16	41,9
W1	finestra vetro camera 450x160 b.e.	1,300	50,40	65,5
W2	portafinestra vetro camera 210x240 b.e.	3,500	30,24	105,8
W3	finestra vetro camera 180x60 b.e.	3,500	3,24	11,3
W4	finestra vetro camera 310x160 b.e.	1,300	4,96	6,4
W5	finestra vetro camera 150x60 b.e.	3,500	0,90	3,2
W6	finestra vetro camera 500x240 b.e.	3,500	12,00	42,0
W7	finestra vetro camera 440x360 b.e.	3,500	16,20	56,7
W8	portafinestra vetro camera 210x360 b.e.	3,500	7,56	26,5
W9	portafinestra vetro camera 140x240 b.e.	3,500	13,44	47,0
W10	finestra vetro camera 660x160 b.e.	1,300	105,60	137,3
W11	finestra vetro camera 60x60 b.e.	3,500	0,72	2,5
W12	finestra vetro camera 340x160 b.e.	1,300	5,44	7,1
W13	finestra vetro camera 220x160 b.e.	1,300	3,52	4,6

Totale **1134,8**

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	H _G [W/K]
P1	PAVIMENTO TERRENO	0,211	1645,00	347,7
Z2	P.T. pavimenti su terreno	0,300	255,00	76,5

Totale **424,2**

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

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	P.T.	Naturale	2416,62	724,99	0,60	241,7
2	P.1	Naturale	2181,97	654,59	0,60	218,2

Totale **459,9**

Legenda simboli

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

DISPERSIONI ORDINATE PER COMPONENTE STAGIONE ESTIVA

Zona 1 : SCUOLA MEDIA "VALLISNERI"

INTERA STAGIONE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	MURO ESTERNO	0,577	700,98	17168	26,0	6151	35,8	10811	21,8
M2	PORTA REI	1,568	4,80	319	0,5	114	0,7	141	0,3
P1	PAVIMENTO TERRENO	0,211	1645,00	14750	22,3	-	-	-	-
S1	COPERTURA	0,137	773,00	4492	6,8	3219	18,8	5146	10,4
S2	SOLAIO SU ESTERNO	0,137	93,00	540	0,8	387	2,3	619	1,2
Totali				37269	56,4	9872	57,5	16718	33,7

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	finestra vetro camera 450x160 b.e.	1,300	50,40	2779	4,2	926	5,4	5459	11,0
W2	portafinestra vetro camera 210x240 b.e.	3,500	30,24	4489	6,8	1496	8,7	5126	10,3
W3	finestra vetro camera 180x60 b.e.	3,500	3,24	481	0,7	160	0,9	570	1,1
W4	finestra vetro camera 310x160 b.e.	1,300	4,96	274	0,4	91	0,5	759	1,5
W5	finestra vetro camera 150x60 b.e.	3,500	0,90	134	0,2	45	0,3	87	0,2
W6	finestra vetro camera 500x240 b.e.	3,500	12,00	1782	2,7	594	3,5	1558	3,1
W7	finestra vetro camera 440x360 b.e.	3,500	16,20	2405	3,6	801	4,7	2146	4,3
W8	portafinestra vetro camera 210x360 b.e.	3,500	7,56	1122	1,7	374	2,2	970	2,0
W9	portafinestra vetro camera 140x240 b.e.	3,500	13,44	1995	3,0	665	3,9	1941	3,9
W10	finestra vetro camera 660x160 b.e.	1,300	105,60	5823	8,8	1940	11,3	12844	25,9
W11	finestra vetro camera 60x60 b.e.	3,500	0,72	107	0,2	36	0,2	61	0,1
W12	finestra vetro camera 340x160 b.e.	1,300	5,44	300	0,5	100	0,6	839	1,7
W13	finestra vetro camera 220x160 b.e.	1,300	3,52	194	0,3	65	0,4	520	1,0
Totali				21885	33,1	7292	42,5	32879	66,3

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z1	P.T. coperture	0,250	175,00	1856	2,8
Z2	P.T. pavimenti su terreno	0,300	262,60	3342	5,1
Z3	P.T. serramenti, porte e finestre	0,100	419,16	1778	2,7
Totali				6975	10,5

Mese : MARZO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	MURO ESTERNO	0,577	700,98	2005	26,0	348	35,8	472	22,4
M2	PORTA REI	1,568	4,80	37	0,5	6	0,7	5	0,2
P1	PAVIMENTO TERRENO	0,211	1645,00	1723	22,3	-	-	-	-

			0						
S1	COPERTURA	0,137	773,00	525	6,8	182	18,8	191	9,1
S2	SOLAIO SU ESTERNO	0,137	93,00	63	0,8	22	2,3	23	1,1
			Totali	4353	56,4	559	57,5	691	32,8

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	finestra vetro camera 450x160 b.e.	1,300	50,40	325	4,2	52	5,4	242	11,5
W2	portafinestra vetro camera 210x240 b.e.	3,500	30,24	524	6,8	85	8,7	224	10,6
W3	finestra vetro camera 180x60 b.e.	3,500	3,24	56	0,7	9	0,9	20	0,9
W4	finestra vetro camera 310x160 b.e.	1,300	4,96	32	0,4	5	0,5	26	1,2
W5	finestra vetro camera 150x60 b.e.	3,500	0,90	16	0,2	3	0,3	4	0,2
W6	finestra vetro camera 500x240 b.e.	3,500	12,00	208	2,7	34	3,5	77	3,7
W7	finestra vetro camera 440x360 b.e.	3,500	16,20	281	3,6	45	4,7	107	5,1
W8	portafinestra vetro camera 210x360 b.e.	3,500	7,56	131	1,7	21	2,2	48	2,3
W9	portafinestra vetro camera 140x240 b.e.	3,500	13,44	233	3,0	38	3,9	85	4,1
W10	finestra vetro camera 660x160 b.e.	1,300	105,60	680	8,8	110	11,3	534	25,3
W11	finestra vetro camera 60x60 b.e.	3,500	0,72	12	0,2	2	0,2	3	0,1
W12	finestra vetro camera 340x160 b.e.	1,300	5,44	35	0,5	6	0,6	29	1,4
W13	finestra vetro camera 220x160 b.e.	1,300	3,52	23	0,3	4	0,4	18	0,8
			Totali	2556	33,1	413	42,5	1418	67,2

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z1	P.T. coperture	0,250	175,00	217	2,8
Z2	P.T. pavimenti su terreno	0,300	262,60	390	5,1
Z3	P.T. serramenti, porte e finestre	0,100	419,16	208	2,7
			Totali	815	10,5

Mese : APRILE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	MURO ESTERNO	0,577	700,98	3817	26,0	704	35,8	1268	21,4
M2	PORTA REI	1,568	4,80	71	0,5	13	0,7	15	0,3
P1	PAVIMENTO TERRENO	0,211	1645,00	3280	22,3	-	-	-	-
S1	COPERTURA	0,137	773,00	999	6,8	369	18,8	592	10,0
S2	SOLAIO SU ESTERNO	0,137	93,00	120	0,8	44	2,3	71	1,2
			Totali	8287	56,4	1130	57,5	1946	32,8

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	finestra vetro camera 450x160 b.e.	1,300	50,40	618	4,2	106	5,4	677	11,4
W2	portafinestra vetro camera 210x240 b.e.	3,500	30,24	998	6,8	171	8,7	638	10,8
W3	finestra vetro camera 180x60 b.e.	3,500	3,24	107	0,7	18	0,9	64	1,1
W4	finestra vetro camera 310x160 b.e.	1,300	4,96	61	0,4	10	0,5	86	1,4
W5	finestra vetro camera	3,500	0,90	30	0,2	5	0,3	10	0,2

	150x60 b.e.								
W6	finestra vetro camera 500x240 b.e.	3,500	12,00	396	2,7	68	3,5	188	3,2
W7	finestra vetro camera 440x360 b.e.	3,500	16,20	535	3,6	92	4,7	259	4,4
W8	portafinestra vetro camera 210x360 b.e.	3,500	7,56	250	1,7	43	2,2	117	2,0
W9	portafinestra vetro camera 140x240 b.e.	3,500	13,44	444	3,0	76	3,9	228	3,8
W10	finestra vetro camera 660x160 b.e.	1,300	105,60	1295	8,8	222	11,3	1560	26,3
W11	finestra vetro camera 60x60 b.e.	3,500	0,72	24	0,2	4	0,2	7	0,1
W12	finestra vetro camera 340x160 b.e.	1,300	5,44	67	0,5	11	0,6	94	1,6
W13	finestra vetro camera 220x160 b.e.	1,300	3,52	43	0,3	7	0,4	59	1,0
Totali		4866	33,1	835	42,5	3989	67,2		

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{C, tr}$ [kWh]	% $Q_{C, tr}$ [%]
Z1	P.T. coperture	0,250	175,00	413	2,8
Z2	P.T. pavimenti su terreno	0,300	262,60	743	5,1
Z3	P.T. serramenti, porte e finestre	0,100	419,16	395	2,7
Totali		1551	10,5		

Mese : MAGGIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	$Q_{C, tr}$ [kWh]	% $Q_{C, tr}$ [%]	$Q_{C, r}$ [kWh]	% $Q_{C, r}$ [%]	$Q_{sol, k}$ [kWh]	% $Q_{sol, k}$ [%]
M1	MURO ESTERNO	0,577	700,98	2349	26,0	848	35,8	1704	20,6
M2	PORTA REI	1,568	4,80	44	0,5	16	0,7	24	0,3
P1	PAVIMENTO TERRENO	0,211	1645,00	2018	22,3	-	-	-	-
S1	COPERTURA	0,137	773,00	615	6,8	444	18,8	859	10,4
S2	SOLAIO SU ESTERNO	0,137	93,00	74	0,8	53	2,3	103	1,2
Totali		5099	56,4	1361	57,5	2690	32,5		

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	$Q_{C, tr}$ [kWh]	% $Q_{C, tr}$ [%]	$Q_{C, r}$ [kWh]	% $Q_{C, r}$ [%]	$Q_{sol, k}$ [kWh]	% $Q_{sol, k}$ [%]
W1	finestra vetro camera 450x160 b.e.	1,300	50,40	380	4,2	128	5,4	935	11,3
W2	portafinestra vetro camera 210x240 b.e.	3,500	30,24	614	6,8	206	8,7	883	10,7
W3	finestra vetro camera 180x60 b.e.	3,500	3,24	66	0,7	22	0,9	97	1,2
W4	finestra vetro camera 310x160 b.e.	1,300	4,96	37	0,4	13	0,5	129	1,6
W5	finestra vetro camera 150x60 b.e.	3,500	0,90	18	0,2	6	0,3	14	0,2
W6	finestra vetro camera 500x240 b.e.	3,500	12,00	244	2,7	82	3,5	256	3,1
W7	finestra vetro camera 440x360 b.e.	3,500	16,20	329	3,6	111	4,7	352	4,3
W8	portafinestra vetro camera 210x360 b.e.	3,500	7,56	154	1,7	52	2,2	159	1,9
W9	portafinestra vetro camera 140x240 b.e.	3,500	13,44	273	3,0	92	3,9	322	3,9
W10	finestra vetro camera 660x160 b.e.	1,300	105,60	797	8,8	268	11,3	2197	26,6
W11	finestra vetro camera 60x60 b.e.	3,500	0,72	15	0,2	5	0,2	10	0,1
W12	finestra vetro camera 340x160 b.e.	1,300	5,44	41	0,5	14	0,6	142	1,7
W13	finestra vetro camera 220x160 b.e.	1,300	3,52	27	0,3	9	0,4	88	1,1
Totali		2994	33,1	1006	42,5	5583	67,5		

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z1	P.T. coperture	0,250	175,00	254	2,8
Z2	P.T. pavimenti su terreno	0,300	262,60	457	5,1
Z3	P.T. serramenti, porte e finestre	0,100	419,16	243	2,7
Totali				954	10,5

Mese : GIUGNO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	MURO ESTERNO	0,577	700,98	991	26,0	895	35,8	1753	21,0
M2	PORTA REI	1,568	4,80	18	0,5	17	0,7	27	0,3
P1	PAVIMENTO TERRENO	0,211	1645,0 0	851	22,3	-	-	-	-
S1	COPERTURA	0,137	773,00	259	6,8	468	18,8	901	10,8
S2	SOLAIO SU ESTERNO	0,137	93,00	31	0,8	56	2,3	108	1,3
Totali				2151	56,4	1436	57,5	2789	33,4

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	finestra vetro camera 450x160 b.e.	1,300	50,40	160	4,2	135	5,4	897	10,7
W2	portafinestra vetro camera 210x240 b.e.	3,500	30,24	259	6,8	218	8,7	841	10,1
W3	finestra vetro camera 180x60 b.e.	3,500	3,24	28	0,7	23	0,9	106	1,3
W4	finestra vetro camera 310x160 b.e.	1,300	4,96	16	0,4	13	0,5	141	1,7
W5	finestra vetro camera 150x60 b.e.	3,500	0,90	8	0,2	6	0,3	14	0,2
W6	finestra vetro camera 500x240 b.e.	3,500	12,00	103	2,7	86	3,5	258	3,1
W7	finestra vetro camera 440x360 b.e.	3,500	16,20	139	3,6	117	4,7	355	4,3
W8	portafinestra vetro camera 210x360 b.e.	3,500	7,56	65	1,7	54	2,2	161	1,9
W9	portafinestra vetro camera 140x240 b.e.	3,500	13,44	115	3,0	97	3,9	336	4,0
W10	finestra vetro camera 660x160 b.e.	1,300	105,60	336	8,8	282	11,3	2184	26,2
W11	finestra vetro camera 60x60 b.e.	3,500	0,72	6	0,2	5	0,2	10	0,1
W12	finestra vetro camera 340x160 b.e.	1,300	5,44	17	0,5	15	0,6	156	1,9
W13	finestra vetro camera 220x160 b.e.	1,300	3,52	11	0,3	9	0,4	97	1,2
Totali				1263	33,1	1061	42,5	5556	66,6

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z1	P.T. coperture	0,250	175,00	107	2,8
Z2	P.T. pavimenti su terreno	0,300	262,60	193	5,1
Z3	P.T. serramenti, porte e finestre	0,100	419,16	103	2,7
Totali				403	10,5

Mese : LUGLIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	MURO ESTERNO	0,577	700,98	572	26,0	945	35,8	1862	21,7

M2	PORTA REI	1,568	4,80	11	0,5	18	0,7	28	0,3
P1	PAVIMENTO TERRENO	0,211	1645,0 0	492	22,3	-	-	-	-
S1	COPERTURA	0,137	773,00	150	6,8	495	18,8	959	11,2
S2	SOLAIO SU ESTERNO	0,137	93,00	18	0,8	59	2,3	115	1,3
Totali				1242	56,4	1517	57,5	2964	34,5

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	finestra vetro camera 450x160 b.e.	1,300	50,40	93	4,2	142	5,4	917	10,7
W2	portafinestra vetro camera 210x240 b.e.	3,500	30,24	150	6,8	230	8,7	865	10,1
W3	finestra vetro camera 180x60 b.e.	3,500	3,24	16	0,7	25	0,9	107	1,2
W4	finestra vetro camera 310x160 b.e.	1,300	4,96	9	0,4	14	0,5	143	1,7
W5	finestra vetro camera 150x60 b.e.	3,500	0,90	4	0,2	7	0,3	14	0,2
W6	finestra vetro camera 500x240 b.e.	3,500	12,00	59	2,7	91	3,5	253	3,0
W7	finestra vetro camera 440x360 b.e.	3,500	16,20	80	3,6	123	4,7	349	4,1
W8	portafinestra vetro camera 210x360 b.e.	3,500	7,56	37	1,7	57	2,2	158	1,8
W9	portafinestra vetro camera 140x240 b.e.	3,500	13,44	66	3,0	102	3,9	334	3,9
W10	finestra vetro camera 660x160 b.e.	1,300	105,60	194	8,8	298	11,3	2215	25,8
W11	finestra vetro camera 60x60 b.e.	3,500	0,72	4	0,2	5	0,2	10	0,1
W12	finestra vetro camera 340x160 b.e.	1,300	5,44	10	0,5	15	0,6	158	1,8
W13	finestra vetro camera 220x160 b.e.	1,300	3,52	6	0,3	10	0,4	98	1,1
Totali				729	33,1	1120	42,5	5622	65,5

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z1	P.T. coperture	0,250	175,00	62	2,8
Z2	P.T. pavimenti su terreno	0,300	262,60	111	5,1
Z3	P.T. serramenti, porte e finestre	0,100	419,16	59	2,7
Totali				232	10,5

Mese : AGOSTO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	MURO ESTERNO	0,577	700,98	994	26,0	933	35,8	1515	22,6
M2	PORTA REI	1,568	4,80	18	0,5	17	0,7	19	0,3
P1	PAVIMENTO TERRENO	0,211	1645,0 0	854	22,3	-	-	-	-
S1	COPERTURA	0,137	773,00	260	6,8	488	18,8	743	11,1
S2	SOLAIO SU ESTERNO	0,137	93,00	31	0,8	59	2,3	89	1,3
Totali				2157	56,4	1497	57,5	2366	35,4

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	finestra vetro camera 450x160 b.e.	1,300	50,40	161	4,2	140	5,4	725	10,8
W2	portafinestra vetro camera 210x240 b.e.	3,500	30,24	260	6,8	227	8,7	687	10,3
W3	finestra vetro camera 180x60 b.e.	3,500	3,24	28	0,7	24	0,9	78	1,2
W4	finestra vetro camera	1,300	4,96	16	0,4	14	0,5	103	1,5

	310x160 b.e.								
W5	finestra vetro camera 150x60 b.e.	3,500	0,90	8	0,2	7	0,3	11	0,2
W6	finestra vetro camera 500x240 b.e.	3,500	12,00	103	2,7	90	3,5	190	2,8
W7	finestra vetro camera 440x360 b.e.	3,500	16,20	139	3,6	122	4,7	262	3,9
W8	portafinestra vetro camera 210x360 b.e.	3,500	7,56	65	1,7	57	2,2	118	1,8
W9	portafinestra vetro camera 140x240 b.e.	3,500	13,44	115	3,0	101	3,9	247	3,7
W10	finestra vetro camera 660x160 b.e.	1,300	105,60	337	8,8	294	11,3	1713	25,6
W11	finestra vetro camera 60x60 b.e.	3,500	0,72	6	0,2	5	0,2	7	0,1
W12	finestra vetro camera 340x160 b.e.	1,300	5,44	17	0,5	15	0,6	114	1,7
W13	finestra vetro camera 220x160 b.e.	1,300	3,52	11	0,3	10	0,4	71	1,1
Totali				1267	33,1	1106	42,5	4326	64,6

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z1	P.T. coperture	0,250	175,00	107	2,8
Z2	P.T. pavimenti su terreno	0,300	262,60	193	5,1
Z3	P.T. serramenti, porte e finestre	0,100	419,16	103	2,7
Totali				404	10,5

Mese : SETTEMBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	MURO ESTERNO	0,577	700,98	2040	26,0	659	35,8	1193	23,0
M2	PORTA REI	1,568	4,80	38	0,5	12	0,7	13	0,3
P1	PAVIMENTO TERRENO	0,211	1645,00	1753	22,3	-	-	-	-
S1	COPERTURA	0,137	773,00	534	6,8	345	18,8	522	10,1
S2	SOLAIO SU ESTERNO	0,137	93,00	64	0,8	42	2,3	63	1,2
Totali				4428	56,4	1058	57,5	1791	34,5

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	finestra vetro camera 450x160 b.e.	1,300	50,40	330	4,2	99	5,4	570	11,0
W2	portafinestra vetro camera 210x240 b.e.	3,500	30,24	533	6,8	160	8,7	534	10,3
W3	finestra vetro camera 180x60 b.e.	3,500	3,24	57	0,7	17	0,9	56	1,1
W4	finestra vetro camera 310x160 b.e.	1,300	4,96	32	0,4	10	0,5	74	1,4
W5	finestra vetro camera 150x60 b.e.	3,500	0,90	16	0,2	5	0,3	9	0,2
W6	finestra vetro camera 500x240 b.e.	3,500	12,00	212	2,7	64	3,5	166	3,2
W7	finestra vetro camera 440x360 b.e.	3,500	16,20	286	3,6	86	4,7	229	4,4
W8	portafinestra vetro camera 210x360 b.e.	3,500	7,56	133	1,7	40	2,2	103	2,0
W9	portafinestra vetro camera 140x240 b.e.	3,500	13,44	237	3,0	71	3,9	200	3,9
W10	finestra vetro camera 660x160 b.e.	1,300	105,60	692	8,8	208	11,3	1318	25,4
W11	finestra vetro camera 60x60 b.e.	3,500	0,72	13	0,2	4	0,2	6	0,1
W12	finestra vetro camera 340x160 b.e.	1,300	5,44	36	0,5	11	0,6	82	1,6
W13	finestra vetro camera	1,300	3,52	23	0,3	7	0,4	51	1,0

	220x160 b.e.								
Totali				2600	33,1	782	42,5	3398	65,5

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z1	P.T. coperture	0,250	175,00	221	2,8
Z2	P.T. pavimenti su terreno	0,300	262,60	397	5,1
Z3	P.T. serramenti, porte e finestre	0,100	419,16	211	2,7
Totali				829	10,5

Mese : OTTOBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	MURO ESTERNO	0,577	700,98	3342	26,0	677	35,8	900	23,7
M2	PORTA REI	1,568	4,80	62	0,5	13	0,7	9	0,2
P1	PAVIMENTO TERRENO	0,211	1645,00	2872	22,3	-	-	-	-
S1	COPERTURA	0,137	773,00	875	6,8	354	18,8	336	8,8
S2	SOLAIO SU ESTERNO	0,137	93,00	105	0,8	43	2,3	40	1,1
Totali				7256	56,4	1087	57,5	1285	33,8

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	finestra vetro camera 450x160 b.e.	1,300	50,40	541	4,2	102	5,4	415	10,9
W2	portafinestra vetro camera 210x240 b.e.	3,500	30,24	874	6,8	165	8,7	380	10,0
W3	finestra vetro camera 180x60 b.e.	3,500	3,24	94	0,7	18	0,9	38	1,0
W4	finestra vetro camera 310x160 b.e.	1,300	4,96	53	0,4	10	0,5	51	1,3
W5	finestra vetro camera 150x60 b.e.	3,500	0,90	26	0,2	5	0,3	8	0,2
W6	finestra vetro camera 500x240 b.e.	3,500	12,00	347	2,7	65	3,5	140	3,7
W7	finestra vetro camera 440x360 b.e.	3,500	16,20	468	3,6	88	4,7	193	5,1
W8	portafinestra vetro camera 210x360 b.e.	3,500	7,56	219	1,7	41	2,2	87	2,3
W9	portafinestra vetro camera 140x240 b.e.	3,500	13,44	388	3,0	73	3,9	158	4,2
W10	finestra vetro camera 660x160 b.e.	1,300	105,60	1134	8,8	214	11,3	949	25,0
W11	finestra vetro camera 60x60 b.e.	3,500	0,72	21	0,2	4	0,2	5	0,1
W12	finestra vetro camera 340x160 b.e.	1,300	5,44	58	0,5	11	0,6	56	1,5
W13	finestra vetro camera 220x160 b.e.	1,300	3,52	38	0,3	7	0,4	35	0,9
Totali				4261	33,1	803	42,5	2517	66,2

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z1	P.T. coperture	0,250	175,00	361	2,8
Z2	P.T. pavimenti su terreno	0,300	262,60	651	5,1
Z3	P.T. serramenti, porte e finestre	0,100	419,16	346	2,7
Totali				1358	10,5

Mese : NOVEMBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione	U	Sup.	Q _{C,tr}	%Q _{C,tr}	Q _{C,r}	%Q _{C,r}	Q _{sol,k}	%Q _{sol,k}
-----	-------------	---	------	-------------------	--------------------	------------------	-------------------	--------------------	---------------------

	elemento	[W/m ² K]	[m ²]	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]
M1	MURO ESTERNO	0,577	700,98	1057	26,0	142	35,8	144	21,7
M2	PORTA REI	1,568	4,80	20	0,5	3	0,7	1	0,2
P1	PAVIMENTO TERRENO	0,211	1645,00	909	22,3	-	-	-	-
S1	COPERTURA	0,137	773,00	277	6,8	74	18,8	44	6,7
S2	SOLAIO SU ESTERNO	0,137	93,00	33	0,8	9	2,3	5	0,8
Totali				2296	56,4	227	57,5	195	29,3

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	finestra vetro camera 450x160 b.e.	1,300	50,40	171	4,2	21	5,4	81	12,2
W2	portafinestra vetro camera 210x240 b.e.	3,500	30,24	277	6,8	34	8,7	74	11,1
W3	finestra vetro camera 180x60 b.e.	3,500	3,24	30	0,7	4	0,9	5	0,7
W4	finestra vetro camera 310x160 b.e.	1,300	4,96	17	0,4	2	0,5	6	1,0
W5	finestra vetro camera 150x60 b.e.	3,500	0,90	8	0,2	1	0,3	2	0,2
W6	finestra vetro camera 500x240 b.e.	3,500	12,00	110	2,7	14	3,5	29	4,4
W7	finestra vetro camera 440x360 b.e.	3,500	16,20	148	3,6	18	4,7	40	6,0
W8	portafinestra vetro camera 210x360 b.e.	3,500	7,56	69	1,7	9	2,2	18	2,7
W9	portafinestra vetro camera 140x240 b.e.	3,500	13,44	123	3,0	15	3,9	29	4,3
W10	finestra vetro camera 660x160 b.e.	1,300	105,60	359	8,8	45	11,3	173	26,0
W11	finestra vetro camera 60x60 b.e.	3,500	0,72	7	0,2	1	0,2	1	0,2
W12	finestra vetro camera 340x160 b.e.	1,300	5,44	18	0,5	2	0,6	7	1,1
W13	finestra vetro camera 220x160 b.e.	1,300	3,52	12	0,3	1	0,4	4	0,7
Totali				1348	33,1	168	42,5	469	70,7

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z1	P.T. coperture	0,250	175,00	114	2,8
Z2	P.T. pavimenti su terreno	0,300	262,60	206	5,1
Z3	P.T. serramenti, porte e finestre	0,100	419,16	110	2,7
Totali				430	10,5

Legenda simboli

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

ENERGIA UTILE STAGIONE ESTIVA

Dettaglio perdite e apporti

Zona 1 : SCUOLA MEDIA "VALLISNERI"

Energia dispersa per trasmissione e ventilazione:

Mese	$Q_{C,trT}$ [kWh]	$Q_{C,trG}$ [kWh]	$Q_{C,trA}$ [kWh]	$Q_{C,trU}$ [kWh]	$Q_{C,trN}$ [kWh]	$Q_{C,rT}$ [kWh]	$Q_{C,ve}$ [kWh]
Marzo	5622	2102	0	0	0	971	2278
Aprile	10703	4001	0	0	0	1965	4337
Maggio	6585	2462	0	0	0	2367	2669
Giugno	2778	1039	0	0	0	2497	1126
Luglio	1604	600	0	0	0	2637	650
Agosto	2786	1042	0	0	0	2603	1129
Settembre	5719	2138	0	0	0	1840	2318
Ottobre	9372	3504	0	0	0	1889	3798
Novembre	2965	1108	0	0	0	395	1201
Totali	48135	17995	0	0	0	17164	19506

Apporti termici solari e interni:

Mese	$Q_{sol,k,c}$ [kWh]	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	$Q_{int,k}$ [kWh]
Marzo	691	1418	1973
Aprile	1946	3989	4553
Maggio	2690	5583	4705
Giugno	2789	5556	4553
Luglio	2964	5622	4705
Agosto	2366	4326	4705
Settembre	1791	3398	4553
Ottobre	1285	2517	4705
Novembre	195	469	1062
Totali	16718	32879	35513

Legenda simboli

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

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE ESTIVA

Sommaro perdite e apporti

Zona 1 : SCUOLA MEDIA "VALLISNERI"

Categoria DPR 412/93	E.7	-	Superficie esterna	3471,00	m ²
Superficie utile	1580,90	m ²	Volume lordo	6125,00	m ³
Volume netto	4598,59	m ³	Rapporto S/V	0,57	m ⁻¹
Temperatura interna	26,0	°C	Capacità termica specifica	165	kJ/m ² K
Apporti interni	4,00	W/m ²	Superficie totale	0,00	m ²

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q _{C,tr} [kWh]	Q _{C,r} [kWh]	Q _{C,ve} [kWh]	Q _{C,ht} [kWh] _t	Q _{sol,k,w} [kWh]	Q _{int} [kWh]	Q _{gn} [kWh]	τ [h]	η _{u,c} [-]	Q _{C,nd} [kWh]
Marzo	7032	971	2278	10282	1418	1973	3391	29,8	0,330	0
Aprile	12759	1965	4337	19061	3989	4553	8542	29,8	0,448	7
Maggio	6357	2367	2669	11393	5583	4705	10288	29,8	0,840	719
Giugno	1027	2497	1126	4650	5556	4553	10109	29,8	0,999	5464
Luglio	-760	2637	650	2527	5622	4705	10326	29,8	1,000	7799
Agosto	1462	2603	1129	5194	4326	4705	9031	29,8	0,995	3862
Settembre	6066	1840	2318	10223	3398	4553	7951	29,8	0,753	255
Ottobre	11590	1889	3798	17277	2517	4705	7222	29,8	0,418	4
Novembre	3879	395	1201	5475	469	1062	1532	29,8	0,280	0
Totali	49412	17164	19506	86081	32879	35513	68392			18110

Legenda simboli

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

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA

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

Edificio : MANUTENZIONE STRAORDINARIA SCUOLA MEDIA "VALLISNERI"

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento

Modalità di funzionamento dell'impianto:

Funzionamento intermittente (con spegnimento)

Giorni a settimana di funzionamento **6** giorni
 Ore giornaliere di spegnimento **10,0** ore

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	96,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	78,8	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	96,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	83,2	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	83,1	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	60,4	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{H,g,p,tot}$	60,3	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,gen.ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]
Caldaia tradizionale - Direttiva caldaie (UNI/TS 11300-2, app.B.2)	88,1	83,2	83,1

Legenda simboli

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

Dati per circuito

Circuito Riscaldamento

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione **Radiatori su parete esterna isolata**
 Temperatura di mandata di progetto **85,0** °C
 Potenza nominale dei corpi scaldanti **48612** W
 Fabbisogni elettrici **0** W
 Rendimento di emissione **95,0** %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

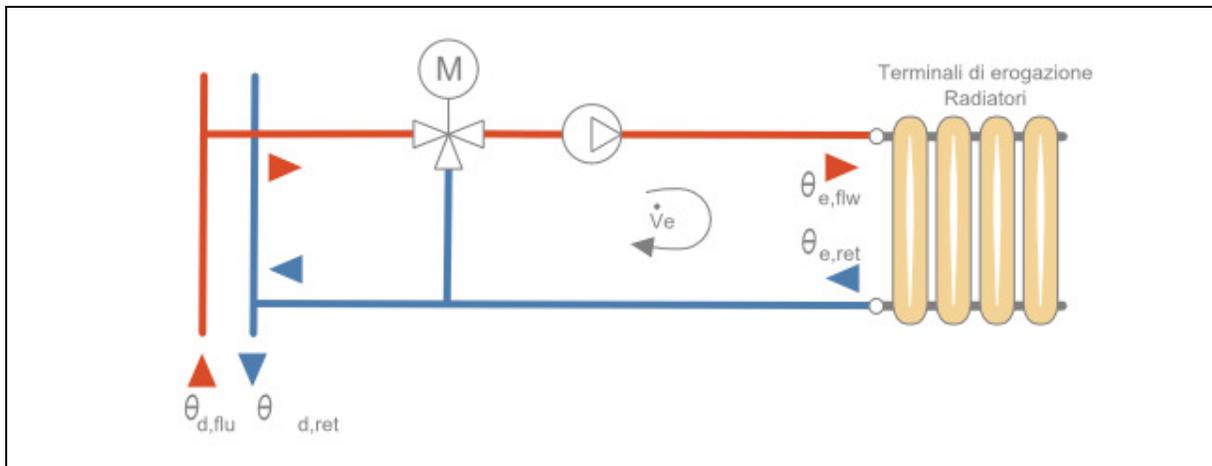
Tipo	Solo climatica (compensazione con sonda esterna)
Caratteristiche	--
Rendimento di regolazione	100,0 %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	Semplificato
Tipo di impianto	Centralizzato a distribuzione orizzontale
Posizione impianto	Impianto a piano terreno, su ambiente non riscaldato e terreno con distribuzione monotubo
Posizione tubazioni	-
Isolamento tubazioni	Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93
Numero di piani	1
Fattore di correzione	1,00
Rendimento di distribuzione utenza	96,0 %
Fabbisogni elettrici	0 W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

Tipo di circuito **A portata costante**



Maggiorazione potenza corpi scaldanti	10,0 %
ΔT nominale lato aria	50,0 °C
Esponente n del corpo scaldante	1,30 -
ΔT di progetto lato acqua	10,0 °C
Portata nominale	4601,82 kg/h
Sovratemperatura della valvola miscelatrice	5,0 °C

		EMETTITORI		
Mese	giorni	$\theta_{e,avg}$ [°C]	$\theta_{e,flw}$ [°C]	$\theta_{e,ret}$ [°C]
ottobre	17	37,2	38,4	35,9
novembre	30	55,8	59,1	52,6
dicembre	31	72,1	77,4	66,8
gennaio	31	77,3	83,3	71,4
febbraio	28	68,4	73,2	63,6

marzo	31	50,3	52,9	47,7
aprile	15	37,3	38,6	36,1

Legenda simboli

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

Dati comuni

Temperatura dell'acqua:

Mese	giorni	DISTRIBUZIONE		
		$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flw}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]
ottobre	17	39,7	43,4	35,9
novembre	30	58,3	64,1	52,6
dicembre	31	74,6	82,4	66,8
gennaio	31	79,8	88,3	71,4
febbraio	28	70,9	78,2	63,6
marzo	31	52,8	57,9	47,7
aprile	15	39,8	43,6	36,1

Legenda simboli

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

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

- Servizio **Riscaldamento**
 Tipo di generatore **Caldaia tradizionale**
 Metodo di calcolo **Direttiva caldaie (UNI/TS 11300-2, app.B.2)**

Marca/Serie/Modello

- Potenza utile nominale $\Phi_{gn,Pn}$ **80,00** kW
 Potenza utile a carico intermedio $\Phi_{gn,Pint}$ **24,00** kW
 Potenza persa in stand-by (carico nullo) $\Phi_{gn,I,Po}$ **1,18** kW

Caratteristiche:

- Rendimento utile a potenza nominale $\eta_{gn,Pn}$ **87,80** %
 Rendimento utile a potenza intermedia $\eta_{gn,Pint}$ **85,70** %

Fabbisogni elettrici:

- Potenza assorbita dagli ausiliari a $\Phi_{gn,Pn}$ $W_{aux,Pn}$ **369** W
 Potenza assorbita dagli ausiliari a $\Phi_{gn,Pint}$ $W_{aux,Pint}$ **123** W
 Potenza assorbita dagli ausiliari a $\Phi_{gn,I,Po}$ $W_{aux,Po}$ **15** W

Ambiente di installazione:

- Ambiente di installazione **Centrale termica**
 Fattore di riduzione della temperatura **0,30** -
 Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giù	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
5,5	8,2	13,8	17,9	23,2	27,6	29,1	27,7	24,0	19,9	13,0	7,7

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento diretto**

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	39,7	43,4	35,9
novembre	30	58,3	64,1	52,6
dicembre	31	74,6	82,4	66,8
gennaio	31	79,8	88,3	71,4
febbraio	28	70,9	78,2	63,6
marzo	31	52,8	57,9	47,7
aprile	15	39,8	43,6	36,1

Legenda simboli

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

Vettore energetico:

Tipo **Metano**

Potere calorifico inferiore	H_i	9,940	kWh/Nm ³
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$	0,000	-
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	1,050	-
Fattore di conversione in energia primaria	f_p	1,050	-
Fattore di emissione di CO ₂		0,2100	kg _{CO2} /kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Edificio : MANUTENZIONE STRAORDINARIA SCUOLA MEDIA "VALLISNERI"

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici							
		$Q_{H,nd}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q'_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,int}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,corr}$ [kWh]	$Q_{H,gen,out}$ [kWh]	$Q_{H,gen,in}$ [kWh]
gennaio	31	22707	22707	22707	22707	22707	22707	28886	32692
febbraio	28	15330	15330	15330	15330	15330	15330	20951	23719
marzo	31	7789	7789	7789	7789	7789	7789	12613	14412
aprile	15	1514	1514	1514	1514	1514	1514	2948	3407
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	1772	1772	1772	1772	1772	1772	3306	3823

novembre	30	10484	10484	10484	10484	10484	10484	15166	17252
dicembre	31	19827	19827	19827	19827	19827	19827	25509	28875
TOTALI	183	79423	79423	79423	79423	79423	79423	109380	124180

Legenda simboli

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

Mese	gg	Fabbisogni elettrici			
		$Q_{H,em,aux}$ [kWh]	$Q_{H,du,aux}$ [kWh]	$Q_{H,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	0	0	0	135
febbraio	28	0	0	0	99
marzo	31	0	0	0	63
aprile	15	0	0	0	16
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0	18
novembre	30	0	0	0	74
dicembre	31	0	0	0	120
TOTALI	183	0	0	0	525

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,rg}$ [%]	$\eta_{H,d}$ [%]	$\eta_{H,s}$ [%]	$\eta_{H,dp}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{H,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	85,3	96,0	100,0	100,0	83,5	83,4	65,6	65,5
febbraio	28	79,4	96,0	100,0	100,0	83,5	83,3	61,1	61,0
marzo	31	67,0	96,0	100,0	100,0	82,7	82,5	51,1	51,0
aprile	15	55,7	96,0	100,0	100,0	81,7	81,5	41,9	41,9
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	58,2	96,0	100,0	100,0	81,6	81,5	43,8	43,7
novembre	30	75,0	96,0	100,0	100,0	83,1	82,9	57,4	57,3
dicembre	31	84,3	96,0	100,0	100,0	83,5	83,3	64,9	64,8

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$\eta_{H,rg}$	Rendimento mensile di regolazione
$\eta_{H,d}$	Rendimento mensile di distribuzione

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

Dettagli generatore: 1 - Caldaia tradizionale

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	28886	32692	88,4	83,5	83,4	3289
febbraio	28	20951	23719	88,3	83,5	83,3	2386
marzo	31	12613	14412	87,5	82,7	82,5	1450
aprile	15	2948	3407	86,5	81,7	81,5	343
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	3306	3823	86,5	81,6	81,5	385
novembre	30	15166	17252	87,9	83,1	82,9	1736
dicembre	31	25509	28875	88,3	83,5	83,3	2905

Mese	gg	FC [-]	$\Phi_{gn,Px}$ [kW]
gennaio	31	0,832	66,56
febbraio	28	0,668	53,45
marzo	31	0,363	29,06
aprile	15	0,176	14,04
maggio	-	-	-
giugno	-	-	-
luglio	-	-	-
agosto	-	-	-
settembre	-	-	-
ottobre	17	0,174	13,89
novembre	30	0,451	36,11
dicembre	31	0,735	58,78

Legenda simboli

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

Fabbisogno di energia primaria impianto idronico

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	$Q_{H,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	32692	135	34589	34652
febbraio	28	23719	99	25098	25144
marzo	31	14412	63	15256	15285
aprile	15	3407	16	3610	3618

maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	3823	18	4050	4058
novembre	30	17252	74	18259	18294
dicembre	31	28875	120	30552	30608
TOTALI	183	124180	525	131413	131659

Legenda simboli

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

FABBISOGNI E CONSUMI TOTALI

Edificio : MANUTENZIONE STRAORDINARIA SCUOLA MEDIA "VALLISNERI"	DPR 412/93	E.7	Superficie utile	1580,90	m ²
--	------------	-----	------------------	---------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
Riscaldamento	131413	247	131659	83,13	0,16	83,28
Illuminazione	69413	16730	86143	43,91	10,58	54,49
TOTALE	200826	16977	217803	127,03	10,74	137,77

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Metano	12493	Nm ³ /anno	26078	Riscaldamento
Energia elettrica	36121	kWhel/anno	16616	Riscaldamento, Illuminazione

Zona 1 : SCUOLA MEDIA "VALLISNERI"	DPR 412/93	E.7	Superficie utile	1580,90	m ²
---	------------	-----	------------------	---------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
Riscaldamento	131413	247	131659	83,13	0,16	83,28
Illuminazione	69413	16730	86143	43,91	10,58	54,49
TOTALE	200826	16977	217803	127,03	10,74	137,77

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Metano	12493	Nm ³ /anno	26078	Riscaldamento
Energia elettrica	36121	kWhel/anno	16616	Riscaldamento, Illuminazione