

CAPOGRUPPO MANDATARIO

TECO + Partners

studio tecnico associato con sede in via Tiarini 20/2b,
40129 Bologna, tel / fax: 051352493 / 051379161
e-mail: teco@studioteco.it

**Coordinamento fra le parti, progettazione
architettonica, DL generale ed operativa**

Ing. Carlo Rotellini

**Progettazione e DLO impianti idro-termo-
sanitari, antincendio, elettrici e speciali**

ing. Massimo Savini

**Coordinamento alla sicurezza in fase di
progettazione ed esecuzione**

arch. Patrizio Chiavarini

MANDANTE

MYND Ingegneria Srl



Via Andrea Costa 144 - 40067
Rastignano (Bo)
tel. +39-051-744362
fax. +39-051-744362
http: www.myndingegneria.it
@: info@myndingegneria.it

Progettazione e DL strutture

ing. Nicola Somà

MANDANTE

Dott. Geol. Luca Tondi

via P.G.Martini, n. 38/F - 40134 Bologna (BO)
tel +39 051 6144617, fax +39 051 6144617;
E-mail: luca@studio-tondi.it, PEC studio-tondi@pec.it.

**Responsabile della Redazione della
Relazione Geologica**

MANDANTE GIOVANE PROFESSIONISTA

Arch. Elena Melegari

Progettazione Opere Architettoniche

COMUNE DI
MARZABOTTO
(BO)



Progetto esecutivo per la ristrutturazione importante della nuova palestra di Marzabotto

responsabile del procedimento

Geom. Maurizio Sonori

COMMITTENTE:

Comune di Marzabotto

DATI GARA:

Committente: Unione dei Comuni dell'Appennino Bolognese
CUP. G69H170000000001, CIG. 7685448851, CPV. 71221000-3

TECO + Partners

Progetto Esecutivo

Relazione tecnica sui requisiti
minimi di risparmio energetico
di cui all'art. 8 della dgr 20
luglio 2015, n. 967 e dgr 24
ottobre 2016, n. 1715

scala:

-

ML10

20/05/2019

data di emissione:

06/05/2019

redatto da:

CP

approvato da:

MS

\\192.168.1.200\Dati\1000-MARZABOTTO\1000-02-Ese\1000e-Meccanico

**RELAZIONE TECNICA DI CUI ALL'ARTICOLO 8
DELLA DGR 20 LUGLIO 2015, n. 967
DGR 24 OTTOBRE 2016, n. 1715**

ALLEGATO 4

COMMITTENTE : Comune di Marzabotto

EDIFICIO : Palestra scolastica comunale

INDIRIZZO : Via Mausolesi n. 1

COMUNE : **Marzabotto (BO)**

INTERVENTO : **art. 3 comma 3 punto i** "Ampliamento edificio scolastico mediante nuovo volume climatizzato con un volume lordo superiore al 15% di quello esistente, realizzato in adiacenza all'edificio esistente, connesso funzionalmente al volume preesistente e servito mediante l'estensione di sistemi tecnici preesistenti"

Rif.: **1000e-Marzabotto.E0001**

Software di calcolo : **Edilclima - EC700 - versione 9**

**TE.CO +
VIA TIARINI, 20/2B - 40129 BOLOGNA (BO)**

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

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

SEZIONE PRIMA – VERIFICA DEI REQUISITI

1. RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI:

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

DESCRIZIONE

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

Il nuovo volume climatizzato ospiterà campo da gioco, palestra e spogliatoi. La generazione del riscaldamento e dell'acqua calda sanitaria è garantita dalla centrale esistente.

2. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di Marzabotto Provincia BO

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

Edificio pubblico o a uso pubblico X

[X] 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.6 (2) Edifici adibiti ad attività sportive: palestre e assimilabili.

E.6 (3) Edifici adibiti ad attività sportive: servizi di supporto alle attività sportive.

Numero delle unità immobiliari _____

2.2 SOGGETTI COINVOLTI

Committente (i) Comune di Marzabotto (BO)

2.3 FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO O DEL COMPLESSO DI EDIFICI

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

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

2.4 EDIFICIO A ENERGIA QUASI ZERO (NZEB)

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

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) 2341 GG

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

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma UNI 10349 e successivi aggiornamenti 33,0 °C

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

Descrizione	V [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	θ _{int,i} [°C]	φ _{int,i} [%]
<i>Area sportiva</i>	7813,22	2879,17	0,37	866,47	20,0	65,0
<i>Spogliatoi e servizi</i>	1280,87	919,75	0,72	250,40	20,0	65,0

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

S Superficie esterna che delimita il volume climatizzato

S/V Rapporto di forma dell'edificio

Su Superficie utile energetica dell'edificio

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

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

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. CONTROLLO DELLE PERDITE PER TRASMISSIONE

(Requisito All. 2 Sezione B.1)

4.1 COEFFICIENTE GLOBALE DI SCAMBIO TERMICO

(Requisito All. 2 Sezione B.1.1)

Zona	Descrizione	H' _T Valore di progetto [W/m ² K]	H' _T Valore limite [W/m ² K]	Verifica
2	Spogliatoi e servizi	0,31	0,50	Positiva
1	Area sportiva	0,29	0,75	Positiva

4.2 TRASMITTANZA TERMICA DEI COMPONENTI EDILIZI: PARETI DI SEPARAZIONE

(Requisito All. 2 Sezione B.1.2)

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U di progetto [W/m ² K]	Trasmittanza U valore limite [W/m ² K]	Verifica
M7	M07	0,366	0,800	Positiva
M101	M01a - da NR a esterno	0,199	0,800	Positiva
S6	COP02 senza cotrosoff	0,220	0,800	Positiva
P6	S03c Solaio controterra locali sud	0,267	0,800	Positiva

(*) Non soggetto alle verifiche di legge.

5. CONTROLLO DEGLI APPORTI DI ENERGIA TERMICA IN REGIME ESTIVO

5.1 ELEMENTI TECNICI DELL'INVOLUCRO STRUTTURE DI COPERTURA DEGLI EDIFICI

(Requisito All. 2 Sezione A.2)

Cod.	Descrizione	Riflettanza solare per le coperture	Valore limite solare per le coperture	Verifica
COP01	Guaina bianca riflettente	0,66	0,65	Positiva
COP02a	Guaina bianca riflettente	0,66	0,65	Positiva
COP02b	Guaina bianca riflettente	0,66	0,65	Positiva

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

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

Motivazione tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo:

5.2 PROTEZIONE DELLE CHIUSURE MAGGIORMENTE ESPOSTE ALL'IRRAGGIAMENTO SOLARE

(Requisito All. 2 Sezione B.3.1)

5.2.1 Adozione di schermi per le chiusure trasparenti (serramenti)

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

Caratteristiche

5.2.2 Fattore solare (g) del vetro

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

Cod.	Descrizione	Fattore solare g _{gl} Valore di progetto [-]	Fattore solare g _{gl} Valore limite [-]	Verifica
W2	Lucernaio	0,350	0,500	Positiva
W3	Sola Tube	0,500	0,500	Positiva

W18	360x90	0,400	0,600	Positiva
W17	60x90	0,400	0,600	Positiva
W19	120x90	0,400	0,600	Positiva
W24	180x90	0,400	0,600	Positiva
W21	350 X 320	0,400	0,600	Positiva
W20	371 X 320	0,400	0,600	Positiva
W22	1100 X 320	0,350	0,600	Positiva
W1	250x330	0,350	0,600	Positiva
W16	Shed	0,310	0,600	Positiva
W23	5000 X 320	0,350	0,600	Positiva

5.3 CONTROLLO DELL'AREA SOLARE EQUIVALENTE ESTIVA

(Requisito All. 2 Sezione B.3.2)

Zona	Descrizione	$A_{sol,est} / A_{sup.utile}$ Valore di progetto [W/m ² K]	$A_{sol,est} / A_{sup.utile}$ Valore limite [W/m ² K]	Verifica
2	Spogliatoi e servizi	0,036	0,040	Positiva
1	Area sportiva	0,038	0,040	Positiva

6. VALORI LIMITE DELL'INDICE DI PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALE

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

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

Valore di progetto $EP_{H,nd}$	<u>43,67</u>	kWh/m ²
Valore limite $EP_{H,nd,limite}$	<u>47,39</u>	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

Valore di progetto $EP_{C,nd}$	<u>25,25</u>	kWh/m ²
Valore limite $EP_{C,nd,limite}$	<u>30,09</u>	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP_H	<u>57,44</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_W	<u>4,97</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per raffrescamento EP_C	<u>0,00</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per ventilazione EP_V	<u>8,04</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per illuminazione EP_L	<u>37,17</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per servizi EP_T	<u>0,00</u>	kWh/m ²
Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	<u>107,61</u>	kWh/m ²
Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$	<u>111,17</u>	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

Efficienze medie stagionali degli impianti

Servizio	η [-]	η_{amm} [-]	Verifica
Riscaldamento	76,0	*	*
Acqua calda sanitaria	63,3	*	*

(*) Non soggetto alle verifiche di legge.

7. TELERISCALDAMENTO E TELERAFFRESCAMENTO

(Requisito All. 2 Sezione B.4)

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

Motivazione della soluzione prescelta:

☐ (se pertinente) sono state predisposte le opere murarie impiantistiche necessarie al collegamento alle reti di teleriscaldamento e/o teleraffrescamento presenti

Descrizione delle opere edili ed impiantistiche:

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

8.1 ADOZIONE DI SISTEMI DI REGOLAZIONE E CONTROLLO

(Requisito All. 2 Sezione B.5)

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

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

Tipo di contabilizzazione:

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

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

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

Regolazione di zona (la regolazione di centrale è esistente)

Contabilizzazione diretta dei singoli servizi (riscaldamento, ventilazione)

8.2 DOTAZIONE SISTEMI BACS

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

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

Descrizione	Classe di progetto	Classe minima richiesta	Verifica
<i>Classe B (per i sistemi tecnici appositamente installati v. nota sottostante)</i>	<i>B</i>	<i>B</i>	<i>verificato</i>

****Specifiche**

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

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

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

Si rimanda alla tabella seguente

CONTROLLO AUTOMATICO			DEFINIZIONE DELLE CLASSI			
CODICE DI FUNZIONE	Rif. EN15232		NON RESIDENZIALE			
			D	C	B	A
1						
1-CONTROLLO RISCALDAMENTO						
1.4-Controllo delle pompe di distribuzione						
<i>Le pompe controllate possono essere installate a diversi livelli nella rete di distribuzione</i>						
SE10A	3	Controllo pompa a velocità variabile				
5-Controllo Illuminazione						
5.1-Controllo presenza						
SE70A	2	Rilevamento automatico				

8.3 CONFIGURAZIONE DELL'IMPIANTO TERMICO – EDIFICI PUBBLICI

(Requisito All. 2 Sezione B.6)

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

L'impianto termico per la climatizzazione invernale è esistente (centrale termica centralizzata dell'edificio scolastico). Dal circuito di riscaldamento esistente si stacca la rete di distribuzione per l'ampliamento.

9. DOTAZIONE MINIMA DI ENERGIA PRODOTTA DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

(Requisito All. 2 Sezione B.7)

Ambito di applicazione del requisito*:

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

*Il requisito si applica esclusivamente:

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

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

9.1 DOTAZIONE MINIMA DI ENERGIA TERMICA DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

(Requisito All. 2 Sezione B.7.1)

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

Descrizione impianto (caratteristiche tecniche e schemi funzionali):

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

Descrizione impianto:

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

9.1.3 Condizioni e sistemi alternativi/compensativi per il soddisfacimento del requisito

(Requisito All. 2 Sezione B.7.1 punto 5)

Descrizione sistemi compensativi ai fini del soddisfacimento dei requisiti minimi di produzione di energia termica da FER (riportare la descrizione, caratteristiche tecniche e schemi funzionali, anche in allegato):

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

(Requisito All. 2 Sezione A.5.1)

a) Requisiti degli impianti alimentati da biomasse combustibili:

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

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

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

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

(Requisito All. 2 Sezione A.5.2)

Servizio: Riscaldamento

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

Servizio: Acqua calda sanitaria

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

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

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

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

9.2 DOTAZIONE MINIMA DI POTENZA ELETTRICA DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

(Requisito All. 2 Sezione B.7.2)

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

Descrizione impianto (caratteristiche tecniche e schemi funzionali):

9.2.2 Condizioni e sistemi alternativi/compensativi per il soddisfacimento del requisito

(Requisito All. 2 Sezione B.7.2 punto 5)

Descrizione sistemi compensativi adottati ai fini del soddisfacimento dei requisiti minimi di produzione di energia elettrica da FER:

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

(Requisito All. 2 Sezione B.7.3)

Valore indice $EP_{gl,tot}$

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

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

Verifica (positiva / negativa) _____

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

SEZIONE SECONDA – ALLEGATO INFORMATIVO

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

(Allegato informativo)

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

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

10.1.1 Chiusure opache verticali

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m ² K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m ² K]	(Requisito All.2 SezA.1) Verifica condensa (UNI EN ISO 13788)
M1	M01a	0,169	0,260	Positiva
M10	T04	0,723	0,323	Positiva
M2	M03a	0,167	0,260	Positiva
M3	T03	0,319	0,260	Positiva
M7	M07	0,352	0,800	Positiva

10.1.2 Chiusure opache orizzontali o inclinate superiori

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m ² K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m ² K]	(Requisito All.2 SezA.1) Verifica condensa (UNI EN ISO 13788)
S1	COP02 + CS2/CS3/CS4	0,201	0,220	Positiva
S2	COP02 senza cotrosoff	0,220	0,220	Positiva
S3	COP01	0,297	0,220	Positiva
S4	Copertura a Shed	0,206	0,220	Positiva
S5	COP02 + CS1	0,207	0,220	Positiva

10.1.3 Chiusure opache orizzontali inferiori

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m ² K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m ² K]	(Requisito All.2 SezA.1) Verifica condensa (UNI EN ISO 13788)
P1	S01 Solaio controterra palestra	0,207	0,260	Positiva
P2	S02a Solaio controterra spogliatoi ovest	0,188	0,260	Positiva
P3	S03a Solaio controterra distribuzione ovest	0,161	0,260	Positiva
P5	S03b Solaio controterra locali sud	0,215	0,260	Positiva

10.1.4 Chiusure trasparenti

a) Valore di trasmittanza termica (comprensivo di infisso)

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m ² K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m ² K]	Verifica
W1	250x330	1,359	1,400	*
W16	Shed	1,200	1,400	*
W17	60x90	1,515	1,400	*
W18	360x90	1,337	1,400	*
W19	120x90	1,504	1,400	*

W2	Lucernaio	1,117	1,400	*
W20	371 X 320	1,346	1,400	*
W21	350 X 320	1,355	1,400	*
W22	1100 X 320	1,298	1,400	*
W23	5000 X 320	1,309	1,400	*
W24	180x90	1,414	1,400	*
W3	Sola Tube	2,900	1,400	*

(*) Non soggetto alle verifiche di legge.

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

Cod.	Descrizione	(Requisito All. 2 Sez. B.2.a) $g_{gl,sh}$ (-) Edif. di progetto	(Requisito All. 2 Sez. B.2.b.1) $g_{gl,sh}$ (-) Edif. riferimento	Verifica sul Fattore di trasmissione solare totale $g_{gl,sh}$
W20	371 X 320	0,393	*	*
W21	350 X 320	0,393	*	*
W22	1100 X 320	0,344	*	*
W23	5000 X 320	0,344	*	*

(*) Non soggetto alle verifiche di legge.

10.2 PARAMETRI RELATIVI AGLI IMPIANTI TECNICI

(Requisito All. 2 Sezione B.)

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

10.2.1 EFFICIENZE MEDIE η_u DEI SOTTOSISTEMI DI UTILIZZAZIONE

Servizio	Zona	η_u progetto [%]	η_u edificio riferimento [%]
Riscaldamento	Edificio	99,28	82,00
Acqua calda sanitaria	Edificio	66,88	70,00

10.2.2 EFFICIENZE MEDIE η_{gn} DEI SOTTOSISTEMI DI GENERAZIONE

Servizio	Zona	Generatore	η_{gn} progetto [%]	η_{gn} edificio riferimento [%]
Riscaldamento	Edificio	Caldaia a condensazione	95,94	90,48
Acqua calda sanitaria	Edificio	Caldaia a condensazione	94,67	80,95

10.2.3 FABBISOGNI ENERGETICI DI ILLUMINAZIONE

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

10.2.4 FABBISOGNI ENERGETICI DI VENTILAZIONE

(Requisito All. 2 Sezione B.2.b.4)

Zona	Fabbisogno energetico di progetto (E_{ve}) [Wh/m ³]	Fabbisogno energetico edif. riferimento (E_{ve}) [Wh/m ³]
Edificio	1,418	0,500

Descrizione dei dispositivi (in presenza di impianti di ventilazione meccanica)

10.2.5 ALTRI PARAMETRI

(Requisito All. 2 Sezione B.2.b.5)

11. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI TERMICI (Allegato informativo)

11.1 DESCRIZIONE IMPIANTO

Impianto tecnologico destinato ai servizi di:

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

11.1.1 Configurazione impianto termico

Tipologia

- ☒ Impianto centralizzato ☐ Impianto autonomo

11.1.2 Descrizione dell'impianto

Descrizione dell'impianto (compresi i diversi sottosistemi)

RISCALDAMENTO

Generazione: centralizzata esistente mediante caldaie modulanti a gas metano

Distribuzione: a collettori

Regolazione: di zona

Emissione: pannelli radianti, radiatori, ventilconvettori

VENTILAZIONE

Unità di trattamento aria per locali spogliatoi

ACQUA CALDA SANITARIA

Generazione: centralizzata esistente e combinata con il riscaldamento

11.1.3 Trattamento dei fluidi termovettori negli impianti idronici

(Allegato 2 sezione A.3)

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

11.2 SPECIFICHE DEI GENERATORI DI ENERGIA TERMICA

(da compilare per ogni generatore di energia termica)

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria ☐

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

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

Zona	<u>Unica</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Riscaldamento, ventilazione e acqua calda sanitaria</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Caldaia esistente</u>	Combustibile *	<u>Metano</u>
Potenza utile nominale P _n	<u>340,17</u> kW		

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

Rendimento termico utile al 100% P_n 98,6 %

Rendimento termico utile al 30% P_n 108,6 %

11.3 SPECIFICHE RELATIVE AI SISTEMI DI REGOLAZIONE DELL'IMPIANTO TERMICO

11.3.1 Tipo di conduzione prevista

Tipo di conduzione invernale prevista

☒ continua 24 ore

☐ continua con attenuazione notturna

☐ intermittente

Tipo di conduzione estiva prevista

☒ continua 24 ore

☐ continua con attenuazione notturna

☐ intermittente

11.3.2 Sistema di telegestione dell'impianto, se esistente

Sistema di telegestione dell'impianto termico, se esistente (descrizione sintetica delle funzioni)

11.3.3 Sistema di gestione dell'impianto termico

Sistema di termoregolazione in centrale termica (solo per impianti centralizzati)

Centralina di termoregolazione

Marca - modello _____

Descrizione sintetica delle funzioni _____

Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore _____

Organi di attuazione

Marca - modello _____

Descrizione sintetica delle funzioni _____

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

Uso climatizzazione

Marca - modello _____

Numero di apparecchi _____

Descrizione sintetica del dispositivo _____

Uso acqua calda sanitaria

Marca - modello _____

Numero di apparecchi _____

Descrizione sintetica del dispositivo _____

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

Regolazione di zona

11.3.6 Dotazione sistemi BACS (se presenti)

Descrizione sintetica dei dispositivi

Si rimanda al punto 8.3

11.4 SISTEMA DI EMISSIONE

Tipo di terminali	Zona	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]	Potenza elettrica nominale [W]
<i>Pannelli radianti a pavimento</i>	Palestra	Si rimanda interamente al progetto degli impianti meccanici		
<i>Radiatori</i>	Servizi e spogliatoi			
<i>Ventilconvettori</i>	Infermeria			

Descrizione sintetica dei dispositivi

11.5 CONDOTTI DI EVACUAZIONE DEI PRODOTTI DELLA COMBUSTIONE

11.6 SISTEMI DI TRATTAMENTO DELL'ACQUA

Conformi UNI 8065

11.7 SPECIFICHE DELL'ISOLAMENTO TERMICO DELLA RETE DI DISTRIBUZIONE

Conforme DPR 412/'93

11.8 SCHEMI FUNZIONALI DEGLI IMPIANTI TERMICI

In allegato inserire schema unifilare degli impianti termici con specificato:

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

Descrizione sintetica

11.9 IMPIANTI FOTOVOLTAICI

Descrizione caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

Connessione impianto (specificare grid connected/ stand alone)

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

Tipo installazione (specificare integrati/parzialmente integrati/altro)

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

Inclinazione (°) e orientamento

Potenza installata [kW]

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo [%]

11.10 IMPIANTI SOLARI TERMICI

Descrizione caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

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

Tipo installazione (specificare integrati/ parzialmente integrati/altro)

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

Inclinazione (°) e orientamento

Capacità accumulo/scambiatore

Impianto integrazione (specificare tipo e alimentazione)

11.11 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE

Descrizione caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

11.12 IMPIANTI DI SOLLEVAMENTO (*se presente*)

(Allegato 2 sezione A.3)

Descrizione caratteristiche tecniche principali

- [] Gli ascensori e le scale mobili sono dotate di motori elettrici con livello di efficienza IE3, come definiti dall'Allegato I, punto 1, del Regolamento (CE) n. 640/2009 della Commissione europea del 22 luglio 2009 e s.m.i.
- [] I motori sono muniti di variatore di velocità (*riportare in allegato le certificazioni*)

11.13 ALTRI IMPIANTI

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

11.14 CONSUNTIVO ENERGIA

Edificio:

Energia consegnata o fornita (E_{del})	<u>52083</u>	kWh
Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)	<u>11,39</u>	kWh/m ²
Energia esportata (E_{exp})	<u>0</u>	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$)	<u>107,61</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 RISPONDENZA

Il sottoscritto	<u>Ing.</u>	<u>Massimo</u>	<u>Savini</u>
	TITOLO	NOME	COGNOME
iscritto a	<u>degli Ingegneri</u>	<u>Ravenna</u>	<u>1064</u>
	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):

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

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

Data, 20/05/2019

QUADRO DI SINTESI – CORRISPONDENZA REQUISITI/RELAZIONE TECNICA

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

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

Rif. **1000e-Marzabotto.E0001**
Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 9.19.15

TE.CO +
VIA TIARINI, 20/2B - 40129 BOLOGNA (BO)

SOMMARIO

RIASSUNTO VERIFICHE DI LEGGE	3
DATI DI PROGETTO ED IMPOSTAZIONI DI CALCOLO	8
DATI CLIMATICI	9
ELENCO COMPONENTI	10
CARATTERISTICHE TERMO-IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI	13
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI	63
CARATTERISTICHE TERMICHE PONTI TERMICI	75
TRASMITTANZA TERMICA MEDIA COMPONENTI OPACHI	79
FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE INVERNALE	83
FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE ESTIVA	96
FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA SERVIZI RISCALDAMENTO, VENTILAZIONE E ACS	111
FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA SERVIZIO ILLUMINAZIONE	127
FABBISOGNI E CONSUMI TOTALI	135
RETE DI DISTRIBUZIONE ANALITICA	136

RIASSUNTO VERIFICHE DI LEGGE

Impianto:

Verifiche secondo: **DGR 20.07.15 n. 967**

Fase

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

Intervento

**Ampliamenti volumetrici maggiori del 15%
del volume lordo esistente o superiori a 500
m³**

Impianto di riscaldamento esistente

[X]

Impianto di produzione acs esistente

[X]

Isolamento dall'interno o in intercapedine

[]

Criterio per l'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili:

secondo DGR 967/2015 – All. 2, p. B.7.1

[X]

Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito	Valore ammissibile		Valore calcolato	u.m.
Verifica termoigrometrica	Positiva				
Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico	Positiva				
Trasmittanza media divisori e strutture locali non climatizzati	Positiva				
Indice di prestazione termica utile per riscaldamento	Positiva	47,39	>	43,67	kWh/m ²
Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento	Positiva	30,09	>	25,25	kWh/m ²
Indice di prestazione energetica globale	Positiva	111,17	>	107,61	kWh/m ²
Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile	Positiva				
Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (H't)	Positiva				
Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento	-				
Fattore solare del vetro nel caso di chiusure trasparenti	Positiva				

Dettagli – Verifica termoigrometrica :

Cod.	Tipo	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M1	T	M01a - M01b	Positiva	Positiva
M2	T	M03a	Positiva	Positiva
M3	T	T03	Positiva	Positiva
M7	N	M07	Positiva	Positiva
M10	U	T04	Positiva	Positiva
P1	G	S01 Solaio controterra palestra	Positiva	Positiva
P2	G	S02a Solaio controterra spogliatoi ovest	Positiva	Positiva
P3	G	S03a Solaio controterra distribuzione ovest	Positiva	Positiva

P5	G	S03b Solaio controterra locali sud	Positiva	Positiva
S1	T	COP02 + CS2/CS3/CS4	Positiva	Positiva
S2	T	COP02 senza cotrosoff	Positiva	Positiva
S3	T	COP01	Positiva	Positiva
S4	T	Copertura a Shed	Positiva	Positiva
S5	T	COP02 + CS1	Positiva	Positiva

Dettagli – Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico :

Cod.	Descrizione	Verifica rischio muffa
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	Positiva
Z2	R - Parete - Copertura spogliatoi	Positiva
Z4	W - Parete - Telaio spogliatoi	Positiva

Dettagli – Trasmittanza media divisori e strutture locali non climatizzati :

Cod.	Tipo	Descrizione	Verifica	U amm. [W/m²K]		U media [W/m²K]	U [W/m²K]
M7	N	M07	Positiva	0,800	≥	0,366	0,352
M101	E	M01a - da NR a esterno	Positiva	0,800	≥	0,199	0,199
S6	E	COP02 senza cotrosoff	Positiva	0,800	≥	0,220	0,220
P6	E	S03c Solaio controterra locali sud	Positiva	0,800	≥	0,267	0,267
P100	R	Sottotondo in magrone	Positiva	0,800	≥	0,292	0,292

Dettagli – Indice di prestazione termica utile per riscaldamento :

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

Su [m²]	Qh,nd amm. [kWh]	Qh,nd [kWh]
1116,87	52925,76	48777,57

Dettagli – Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento :

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

Su [m²]	Qc,nd amm. [kWh]	Qc,nd [kWh]
1116,87	33602,87	28204,63

Dettagli – Indice di prestazione energetica globale :

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

Servizio	EP ed. riferimento [kWh/m²]	EP [kWh/m²]
Riscaldamento	61,97	57,44
Acqua calda sanitaria	5,55	4,97
Raffrescamento	0,00	0,00
Ventilazione	6,48	8,04
Illuminazione	37,17	37,17
Trasporto	0,00	0,00
TOTALE	111,17	107,61

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

Nr.	Descrizione	Verifica	Asol,eq,amm [-]		Asol,eq [-]	Asol [m²]	Su [m²]
1	Area sportiva	Positiva	0,040	≥	0,038	32,78	866,47
2	Spogliatoi e servizi	Positiva	0,040	≥	0,036	8,92	250,40

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

Nr.	Descrizione	Cat. DPR. 412	H't amm. [W/m²K]		H't [W/m²K]
1	Area sportiva	E.6 (2)	0,75	≥	0,29
2	Spogliatoi e servizi	E.6 (3)	0,50	≥	0,31

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

Nr.	Servizi	Verifica	ηg amm [%]		ηg [%]
-----	---------	----------	---------------	--	-----------

Dettagli – Fattore solare del vetro nel caso di chiusure trasparenti :

Cod.	Tipo	Descrizione	Verifica	Ggl,n amm. [-]		Ggl,n [-]
W2	T	Lucernaio	Positiva	0,500	≥	0,350
W3	T	Sola Tube	Positiva	0,500	≥	0,500
W18	T	360x90	Positiva	0,600	≥	0,400
W17	T	60x90	Positiva	0,600	≥	0,400
W19	T	120x90	Positiva	0,600	≥	0,400
W24	T	180x90	Positiva	0,600	≥	0,400
W21	T	350 X 320	Positiva	0,600	≥	0,400
W20	T	371 X 320	Positiva	0,600	≥	0,400
W22	T	1100 X 320	Positiva	0,600	≥	0,350
W1	T	250x330	Positiva	0,600	≥	0,350
W16	T	Shed	Positiva	0,600	≥	0,310
W23	T	5000 X 320	Positiva	0,600	≥	0,350

Dettagli – Fabbisogni energetici servizio Riscaldamento:

Qp,ren = 2911,91 kWh

Qp,nren = 61239,91 kWh

Qp,tot = 64151,81 kWh

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

	Gen [kWh]	Feb [kWh]	Mar [kWh]	Apr [kWh]	Mag [kWh]	Giu [kWh]	Lug [kWh]	Ago [kWh]	Set [kWh]	Ott [kWh]	Nov [kWh]	Dic [kWh]	fp ren	fp nren	fp tot
Edel,ter,g1	15069,58	8501,22	3834,98	320,51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	431,33	5774,92	12885,17	0,00	1,05	1,05
Wdel,CG,ren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,nren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,tot	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,fv	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00
Qel,gross	2017,61	1122,85	497,74	29,72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	48,46	755,97	1723,20	0,47	1,95	2,42
Qsol	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00
Qeres	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00
Qel,surplus,CG	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Qel,surplus,FV	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00

Legenda simboli

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

Dettagli – Fabbisogni energetici servizio Acqua calda sanitaria:

Qp,ren = 4,74 kWh

Qp,nren = 5548,18 kWh

Qp,tot = 5552,91 kWh

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

	Gen [kWh]	Feb [kWh]	Mar [kWh]	Apr [kWh]	Mag [kWh]	Giu [kWh]	Lug [kWh]	Ago [kWh]	Set [kWh]	Ott [kWh]	Nov [kWh]	Dic [kWh]	fp ren	fp nren	fp tot
Edel,ter,g1	451,50	406,52	448,62	432,80	445,81	429,91	443,34	444,45	430,89	446,54	434,25	450,63	0,00	1,05	1,05
Wdel,CG,ren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,nren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,tot	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,fv	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00
Qel,gross	0,86	0,78	0,86	0,83	0,85	0,82	0,85	0,85	0,82	0,85	0,83	0,86	0,47	1,95	2,42
Qsol	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00
Qeres	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00
Qel,surplus,CG	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Qel,surplus,FV	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00

Legenda simboli

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

DATI PROGETTO ED IMPOSTAZIONI DI CALCOLO

Dati generali

Destinazione d'uso prevalente (DPR 412/93)	<i>E.6 (2) Edifici adibiti ad attività sportive: palestre e assimilabili.</i>
Edificio pubblico o ad uso pubblico	<i>Si</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 analitico</i>
Capacità termica	<i>Calcolo analitico</i>
Ombreggiamenti	<i>Calcolo automatico</i>
Radiazione solare	<i>Calcolo con angolo di Azimut</i>

Opzioni di calcolo

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

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

Località	Marzabotto	
Provincia	Bologna	
Altitudine s.l.m.		130 m
Latitudine nord	44° 20'	Longitudine est 11° 12'
Gradi giorno DPR 412/93		2341
Zona climatica		E

Località di riferimento

per dati invernali	Bologna
per dati estivi	Bologna

Stazioni di rilevazione

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

Caratteristiche del vento

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

Dati invernali

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

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto	33,0 °C
Temperatura esterna bulbo umido	22,9 °C
Umidità relativa	43,0 %
Escursione termica giornaliera	12 °C

Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	0,9	5,0	9,2	13,2	17,3	21,8	24,4	21,2	18,9	15,2	8,9	3,4

Irradiazione solare media mensile

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

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **273** W/m²

ELENCO COMPONENTI

Muri:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m ²]	Y _{IE} [W/m ² K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ/m ² K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m ² K]
M1	T	M01a - M01b	480,0	276	0,010	-15,336	42,864	0,90	0,60	-5,4	0,169
M2	T	M03a	480,0	265	0,008	-17,688	42,801	0,90	0,60	-5,4	0,167
M3	T	T03	250,0	78	0,119	-9,432	28,093	0,90	0,60	-5,4	0,319
M4	T	M04	320,0	114	0,112	0,000	47,570	0,90	0,60	-5,4	0,220
M5	T	M05	320,0	114	0,112	0,000	47,570	0,90	0,60	-5,4	0,220
M6	T	M06a - M06b	320,0	114	0,112	0,000	47,570	0,90	0,60	-5,4	0,220
M7	N	M07	675,0	296	0,016	-19,611	37,210	0,90	0,60	20,0	0,352
M9	U	M09	320,0	114	0,112	0,000	47,570	0,90	0,60	-0,4	0,220
M10	U	T04	170,0	90	0,417	-6,726	39,340	0,90	0,60	-0,4	0,723
M100	T	US	42,0	19	1,675	-0,839	10,970	0,90	0,60	-5,4	1,693
M101	E	M01a - da NR a esterno	505,0	284	0,011	-16,676	42,817	0,90	0,60	-5,4	0,199
M200	D	Divisorio	100,0	62	1,854	-2,328	36,477	0,90	0,60	-	2,047
M201	D	Divisorio	150,0	86	1,309	-3,727	46,834	0,90	0,60	-	1,631
M202	D	Divisorio	320,0	206	0,339	-8,685	47,306	0,90	0,60	-	0,871
M203	D	Divisorio	280,0	156	0,464	-7,565	49,027	0,90	0,60	-	0,989
M300	R	Collo fondazione	304,0	695	0,997	-7,721	90,536	0,90	0,60	-5,4	1,899

Pavimenti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m ²]	Y _{IE} [W/m ² K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ/m ² K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m ² K]
P1	G	S01 Solaio controterra palestra	222,2	268	0,145	-6,803	57,316	0,90	0,60	-5,4	0,207
P2	G	S02a Solaio controterra spogliatoi ovest	395,5	332	0,034	-14,479	56,659	0,90	0,60	-5,4	0,188
P3	G	S03a Solaio controterra distribuzione ovest	390,5	332	0,036	-14,255	54,629	0,90	0,60	-5,4	0,161
P4	G	S02b Solaio controterra locali sud	395,5	332	0,034	-14,479	56,659	0,90	0,60	-5,4	0,193
P5	G	S03b Solaio controterra locali sud	390,5	332	0,036	-14,255	54,629	0,90	0,60	-5,4	0,215
P6	E	S03c Solaio controterra locali sud	390,5	332	0,033	-14,783	54,554	0,90	0,60	-5,4	0,267
P7	G	S02c Solaio controterra locali sud	395,5	332	0,034	-14,479	56,659	0,90	0,60	-5,4	0,195
P8	G	S03d Solaio controterra locali sud	390,5	332	0,036	-14,255	54,629	0,90	0,60	-5,4	0,218

P100	R	Sottofondo in magrone	100,0	180	2,688	-2,608	40,816	0,90	0,60	-5,4	0,292
------	---	-----------------------	-------	-----	-------	--------	--------	------	------	------	-------

Soffitti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m²]	Y _{IE} [W/m²K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ/m²K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m²K]
S1	T	COP02 + CS2/CS3/CS4	1142,5	577	0,003	-19,960	38,161	0,90	0,60	-5,4	0,201
S2	T	COP02 senza cotrosoff	552,5	591	0,009	-17,346	58,115	0,90	0,60	-5,4	0,220
S3	T	COP01	302,0	486	0,065	-7,540	106,291	0,90	0,60	-5,4	0,297
S4	T	Copertura a Shed	187,0	99	0,165	-3,418	76,417	0,90	0,60	-5,4	0,206
S5	T	COP02 + CS1	805,0	577	0,005	-18,450	33,626	0,90	0,60	-5,4	0,207
S6	E	COP02 senza cotrosoff	552,5	591	0,009	-17,346	58,115	0,90	0,60	-5,4	0,220

Legenda simboli

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

Ponti termici:

Cod	Descrizione	Assenza di rischio formazione muffe	Ψ [W/mK]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	X	0,004
Z2	R - Parete - Copertura spogliatoi	X	0,055
Z3	R - Parete - Copertura	X	0,039
Z4	W - Parete - Telaio spogliatoi	X	0,154

Legenda simboli

Ψ	Trasmittanza lineica di calcolo
---	---------------------------------

Componenti finestrati:

Cod	Tipo	Descrizione	vetro	ϵ	ggl,n	fc inv	fc est	H [cm]	L [cm]	Ug [W/m²K]	Uw [W/m²K]	θ [°C]	Agf [m²]	Lgf [m]
W1	T	250x330	Doppio	0,837	0,344	1,00	1,00	330,0	250,0	1,000	1,359	-5,4	6,674	27,180
W2	T	Lucernaio	Singolo	0,837	0,345	1,00	0,65	80,0	80,0	1,000	1,117	-5,4	0,490	2,800
W3	T	Sola Tube	Singolo	0,837	0,494	1,00	0,65	40,0	40,0	1,000	2,900	-5,4	0,116	1,360
W16	T	Shed	Doppio	0,837	0,304	1,00	0,45	100,0	2150,0	1,000	1,200	-5,4	17,119	62,600
W17	T	60x90	Doppio	0,837	0,393	1,00	1,00	90,0	60,0	1,000	1,515	-5,4	0,400	2,600
W18	T	360x90	Doppio	0,837	0,393	1,00	1,00	90,0	360,0	1,000	1,337	-5,4	2,636	9,880
W19	T	120x90	Doppio	0,837	0,393	1,00	0,65	90,0	120,0	1,000	1,504	-5,4	0,840	5,300
W20	T	371 X 320	Doppio	0,837	0,393	1,00	0,65	320,0	371,0	1,000	1,346	-5,4	9,638	37,380
W21	T	350 X 320	Doppio	0,837	0,393	1,00	0,65	320,0	350,0	1,000	1,355	-5,4	9,038	36,120
W22	T	1100 X 320	Doppio	0,837	0,344	1,00	1,00	320,0	1100,0	1,000	1,298	-5,4	29,630	96,480
W23	T	5000 X 320	Doppio	0,837	0,344	1,00	1,00	320,0	500,0	1,000	1,309	-5,4	13,328	45,120
W24	T	180x90	Doppio	0,837	0,393	1,00	1,00	90,0	180,0	1,000	1,414	-5,4	1,320	6,500

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: **M01a - M01b**

Codice: **M1**

Trasmittanza termica **0,169** W/m²K

Spessore **480** mm

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

Permeanza **26,316** 10⁻¹²kg/sm²Pa

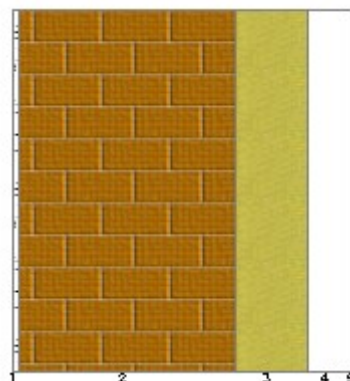
Massa superficiale
(con intonaci) **290** kg/m²

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

Trasmittanza periodica **0,010** W/m²K

Fattore attenuazione **0,060** -

Sfasamento onda termica **-15,3** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco interno	10,00	0,700	-	1400	1,00	10
2	Muratura in blocchi di laterizio porizzato $\lambda_{\text{equ,muratura con malta}}=0,249$ W/mK	300,00	0,249	-	830	1,00	5
3	Poliuretano $\lambda_d=0,023$ W/mK	100,00	0,023	-	35	1,40	60
4	Intercapedine debolmente ventilata	60,00	-	-	-	-	-
5	Rivestimento in piastrelle	10,00	1,300	-	2300	0,84	-
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,061	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *M01a - M01b*

Codice: *M1*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *gennaio*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,700*

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

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

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

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: **M03a**

Codice: **M2**

Trasmittanza termica **0,167** W/m²K

Spessore **480** mm

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

Permeanza **105,820** 10⁻¹²kg/sm²Pa

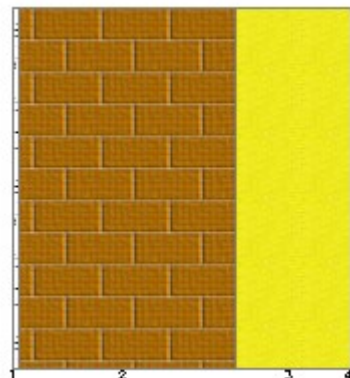
Massa superficiale
(con intonaci) **292** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **265** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,008** W/m²K

Fattore attenuazione **0,048** -

Sfasamento onda termica **-17,7** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco interno	10,00	0,700	0,014	1400	1,00	10
2	Muratura in blocchi di laterizio porizzato $\lambda_{\text{equ,muratura con malta}}=0,249$ W/mK	300,00	0,249	1,205	830	1,00	5
3	Pannello in lana di roccia $\lambda_d=0,035$ W/mK	160,00	0,035	4,571	100	1,03	1
4	Rasatura per cappotto con rete	5,00	0,330	0,015	1150	1,00	14
5	Finitura per cappotto	5,00	0,540	0,009	1500	1,00	12
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,061	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: **M03a**

Codice: **M2**

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,700**

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

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

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: T03

Codice: M3

Trasmittanza termica **0,319** W/m²K

Spessore **250** mm

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

Permeanza **153,84**
6 10⁻¹²kg/sm²Pa

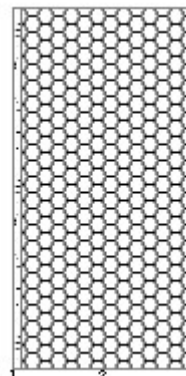
Massa superficiale
(con intonaci) **92** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **78** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,119** W/m²K

Fattore attenuazione **0,373** -

Sfasamento onda termica **-9,4** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco	10,00	0,700	0,014	1400	1,00	10
2	blocco in cls areato autoclavato $\lambda_{\text{equ,muratura con malta}}=0,082$ W/mK	240,00	0,082	2,927	325	1,05	5
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,061	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: **T03**

Codice: **M3**

- ☒ 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 $f_{RSI,max}$ **0,700**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,923**

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: **M04**

Codice: **M4**

Trasmittanza termica **0,220*** W/m²K

Spessore **320** mm

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

Massa superficiale
(con intonaci) **114** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **114** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,112** W/m²K

* Trasmittanza termica dichiarata dal produttore del pannello prefabbricato

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

Descrizione della struttura: **M05**

Codice: **M5**

Trasmittanza termica **0,220*** W/m²K

Spessore **320** mm

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

Massa superficiale
(con intonaci) **114** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **114** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,112** W/m²K

* Trasmittanza termica dichiarata dal produttore del pannello prefabbricato

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

Descrizione della struttura: **M06a - M06b**

Codice: **M6**

Trasmittanza termica **0,220*** W/m²K

Spessore **320** mm

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

Massa superficiale
(con intonaci) **114** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **114** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,112** W/m²K

* Trasmittanza termica dichiarata dal produttore del pannello prefabbricato

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

Descrizione della struttura: **M07**

Codice: **M7**

Trasmittanza termica **0,352** W/m²K

Spessore **675** mm

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

Permeanza **50,505** 10⁻¹²kg/sm²Pa

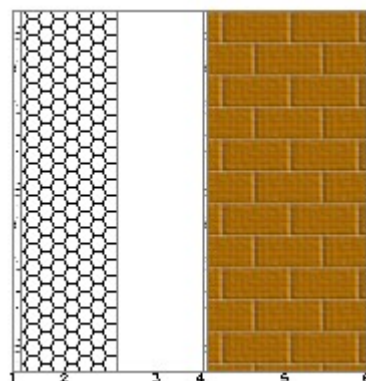
Massa superficiale
(con intonaci) **353** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **296** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,016** W/m²K

Fattore attenuazione **0,046** -

Sfasamento onda termica **-19,6** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco	15,00	0,700	0,021	1400	1,00	10
2	tavella in cls areato autoclavato $\lambda_{\text{equ, muratura con malta}} = 0,120$ W/mK	180,00	0,120	1,500	500	1,30	5
3	Intercapedine	160,00	0,889	0,180	-	-	-
4	Intonaco esistente	10,00	1,000	0,010	1800	1,00	10
5	Laterizio esistente	300,00	0,349	0,860	687	0,84	9
6	Intonaco esistente	10,00	1,000	0,010	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: **M07**

Codice: **M7**

- ☒ 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 **ottobre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,000**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,919**

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: **M09**

Codice: **M9**

Trasmittanza termica **0,220*** W/m²K

Spessore **320** mm

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

Massa superficiale
(con intonaci) **114** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **114** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,112** W/m²K

* Trasmittanza termica dichiarata dal produttore del pannello prefabbricato

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

Descrizione della struttura: T04

Codice: M10

Trasmittanza termica **0,723** W/m²K

Spessore **170** mm

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

Permeanza **210,52**
6 10⁻¹²kg/sm²Pa

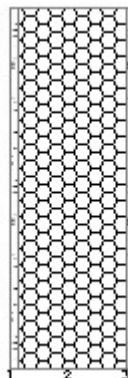
Massa superficiale
(con intonaci) **118** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **90** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,417** W/m²K

Fattore attenuazione **0,577** -

Sfasamento onda termica **-6,7** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco	10,00	0,700	0,014	1400	1,00	10
2	tavella in cls areato autoclavato $\lambda_{\text{equ,muratura con malta}}=0,137$ W/mK	150,00	0,137	1,095	600	1,05	5
3	Intonaco	10,00	0,700	0,014	1400	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: **T04**

Codice: **M10**

- ☒ 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 $f_{RSI,max}$ **0,627**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,846**

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: *S01 Solaio controterra palestra*

Codice: *P1*

Trasmittanza termica **0,337** W/m²K

Trasmittanza controterra **0,207** W/m²K

Spessore **222** mm

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

Permeanza **2,450** 10⁻¹²kg/sm²Pa

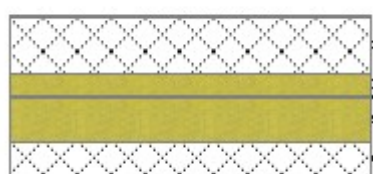
Massa superficiale
(con intonaci) **268** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **268** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,145** W/m²K

Fattore attenuazione **0,698** -

Sfasamento onda termica **-6,8** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Gomma	3,70	0,160	0,023	1150	1,30	10000
2	Caldana additivata per pannelli	78,00	1,000	0,078	1800	0,88	30
3	Polistirene espanso sinterizzato (alla grafite)	30,00	0,031	0,968	20	1,45	60
4	Telo in polietilene	0,50	0,350	0,001	950	2,10	50000
5	Polistirene espanso estruso	60,00	0,036	1,667	30	1,45	150
6	Soletta armata igloo	50,00	2,500	0,020	2400	1,00	130
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

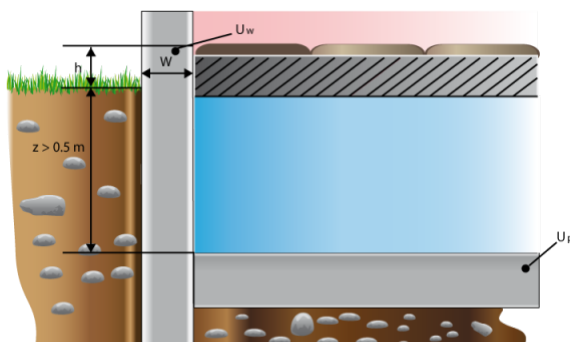
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento su spazio aerato ed interrato:

S01 Solaio controterra palestra

Codice: P1

Area del pavimento		802,00 m ²
Perimetro disperdente del pavimento		115,00 m
Spessore pareti perimetrali esterne		320 mm
Conduttività termica del terreno		2,00 W/mK
Altezza del pavimento dal terreno	h	0,02 m
Trasmittanza pareti dello spazio aerato	U _w	1,90 W/m ² K
Pavimento interrato associato	U _p	P100
Profondità del pavimento interrato	z	0,50 m
Area aperture ventilazione/m di perimetro	ε	0,01 m ² /m
Coefficiente di protezione dal vento	f _w	0,05



Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *S01 Solaio controterra palestra*

Codice: *P1*

- [x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
[] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
[x] 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	13,3	°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	65	%

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)	Positiva
Mese critico	ottobre
Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$	0,507
Fattore di temperatura del componente f_{RSI}	0,918
Umidità relativa superficiale accettabile	80 %

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

Verifica condensa interstiziale	Positiva
Quantità massima di condensa durante l'anno M_a	1 g/m ²
Quantità di condensa ammissibile M_{lim}	36 g/m ²
Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$)	Positiva
Mese con massima condensa accumulata	luglio
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: **S02a* Solaio controterra spogliato ovest**

Codice: **P2**

**il solaio S02 è stato differenziato in S02a, S02b, S02c ai soli fini del calcolo energetico in conformità con UNI EN ISO 13370. Essi si differenziano infatti solo per perimetro disperdente ed area disperdente, mentre la stratigrafia è uguale per tutti i tre casi e coincidente con la stratigrafia S02 dell'abaco architettonico*

Trasmittanza termica **0,269** W/m²K

Trasmittanza controterra **0,188** W/m²K

Spessore **396** mm

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

Permeanza **0,002** 10⁻¹²kg/sm²Pa

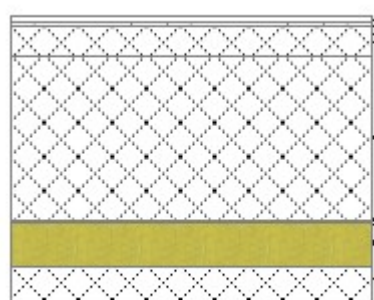
Massa superficiale
(con intonaci) **342** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **332** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,034** W/m²K

Fattore attenuazione **0,181** -

Sfasamento onda termica **-14,5** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Pavimentazione in grès	10,00	1,300	0,008	2300	0,84	9999999
2	Malta bicomponente	5,00	1,400	0,004	2000	1,00	22
3	Massetto di posa	40,00	0,900	0,044	1800	0,88	30
4	Massetto alleggerito λ _d =0.13 W/mK	230,00	0,130	1,769	500	0,84	5
5	Telo in polietilene	0,50	0,350	0,001	950	2,10	50000
6	Polistirene espanso estruso λ _d =0.036 W/mK	60,00	0,036	1,667	30	1,45	150
7	Soletta armata igloo	50,00	2,500	0,020	2400	1,00	130
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

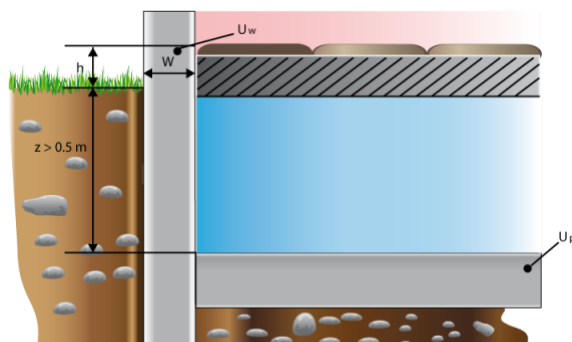
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento su spazio aerato ed interrato:

S02a Solaio controterra spogliatoi ovest

Codice: **P2**

Area del pavimento		154,00 m ²
Perimetro disperdente del pavimento		30,00 m
Spessore pareti perimetrali esterne		320 mm
Conduttività termica del terreno		2,00 W/mK
Altezza del pavimento dal terreno	h	0,02 m
Trasmittanza pareti dello spazio aerato	U _w	2,12 W/m ² K
Pavimento interrato associato	U _p	P100
Profondità del pavimento interrato	z	0,50 m
Area aperture ventilazione/m di perimetro	ε	0,01 m ² /m
Coefficiente di protezione dal vento	f _w	0,05



Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *S02a Solaio controterra spogliatoi ovest*

Codice: *P2*

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

Condizioni al contorno

Temperatura esterna fissa, pari a	<i>13,3</i>	°C (media annuale)
Umidità relativa esterna fissa, pari a	<i>100,0</i>	%
Temperatura interna nel periodo di riscaldamento	<i>20,0</i>	°C
Umidità relativa interna costante, pari a	<i>65</i>	%

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)	<i>Positiva</i>
Mese critico	<i>ottobre</i>
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$ <i>0,507</i>
Fattore di temperatura del componente	f_{RSI} <i>0,934</i>
Umidità relativa superficiale accettabile	<i>80</i> %

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: **S03a* Solaio controterra distribuzione ovest**

Codice: **P3**

*il solaio S03 è stato differenziato in S03a, S03b, S03c, S03d ai soli fini del calcolo energetico in conformità con UNI EN ISO 13370. Essi si differenziano infatti solo per perimetro disperdente ed area disperdente, mentre la stratigrafia è uguale per tutti i tre casi e coincidente con la stratigrafia S03 dell'abaco architettonico

Trasmittanza termica **0,269** W/m²K

Trasmittanza controterra **0,161** W/m²K

Spessore **391** mm

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

Permeanza **0,002** 10⁻¹²kg/sm²Pa

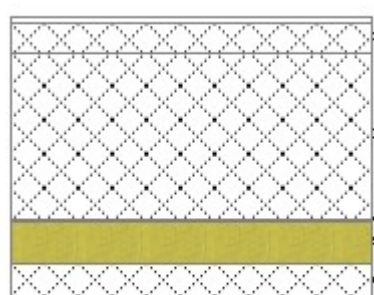
Massa superficiale
(con intonaci) **332** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **332** kg/m²

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

Fattore attenuazione **0,224** -

Sfasamento onda termica **-14,3** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Pavimento in grès	10,00	1,300	0,008	2300	0,84	9999999
2	Massetto di posa	40,00	0,900	0,044	1800	0,88	30
3	Massetto alleggerito $\lambda_d=0,13$ W/mK	230,00	0,130	1,769	500	0,84	5
4	Telo in polietilene	0,50	0,350	0,001	950	2,10	50000
5	Polistirene espanso estruso $\lambda_d=0,036$ W/mK	60,00	0,036	1,667	30	1,45	150
6	Soletta armata igloo	50,00	2,500	0,020	2400	1,00	130
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

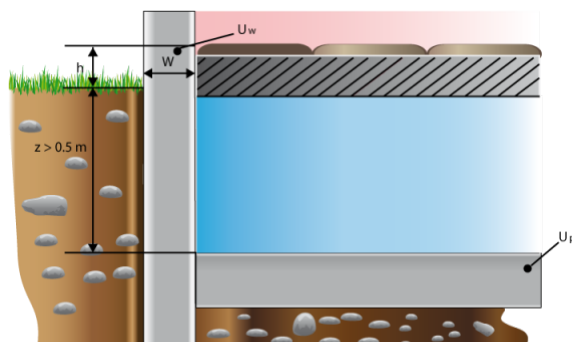
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento su spazio aerato ed interrato:

S03a Solaio controterra distribuzione ovest

Codice: P3

Area del pavimento		95,00 m ²
Perimetro disperdente del pavimento		6,00 m
Spessore pareti perimetrali esterne		320 mm
Conduttività termica del terreno		2,00 W/mK
Altezza del pavimento dal terreno	h	0,02 m
Trasmittanza pareti dello spazio aerato	U _w	2,12 W/m ² K
Pavimento interrato associato	U _p	P100
Profondità del pavimento interrato	z	0,50 m
Area aperture ventilazione/m di perimetro	ε	0,01 m ² /m
Coefficiente di protezione dal vento	f _w	0,05



Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *S03a Solaio controterra distribuzione ovest*

Codice: *P3*

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

Condizioni al contorno

Temperatura esterna fissa, pari a	13,3	°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	65	%	

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)		Positiva
Mese critico		ottobre
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$	0,507
Fattore di temperatura del componente	f_{RSI}	0,934
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: **S02b* Solaio controterra locali sud**

Codice: **P4**

*il solaio S02 è stato differenziato in S02a, S02b, S02c ai soli fini del calcolo energetico in conformità con UNI EN ISO 13370. Essi si differenziano infatti solo per perimetro disperdente ed area disperdente, mentre la stratigrafia è uguale per tutti i tre casi e coincidente con la stratigrafia S02 dell'abaco architettonico

Trasmittanza termica **0,269** W/m²K

Trasmittanza controterra **0,193** W/m²K

Spessore **396** mm

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

Permeanza **0,002** 10⁻¹²kg/sm²Pa

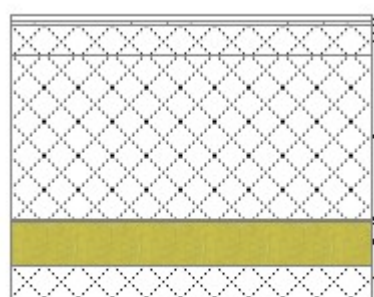
Massa superficiale
(con intonaci) **342** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **332** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,034** W/m²K

Fattore attenuazione **0,176** -

Sfasamento onda termica **-14,5** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Pavimentazione in grès	10,00	1,300	0,008	2300	0,84	9999999
2	Malta bicomponente	5,00	1,400	0,004	2000	1,00	22
3	Massetto di posa	40,00	0,900	0,044	1800	0,88	30
4	Massetto alleggerito $\lambda_d=0.13$ W/mK	230,00	0,130	1,769	500	0,84	5
5	Telo in polietilene	0,50	0,350	0,001	950	2,10	50000
6	Polistirene espanso estruso $\lambda_d=0.036$ W/mK	60,00	0,036	1,667	30	1,45	150
7	Soletta armata igloo	50,00	2,500	0,020	2400	1,00	130
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

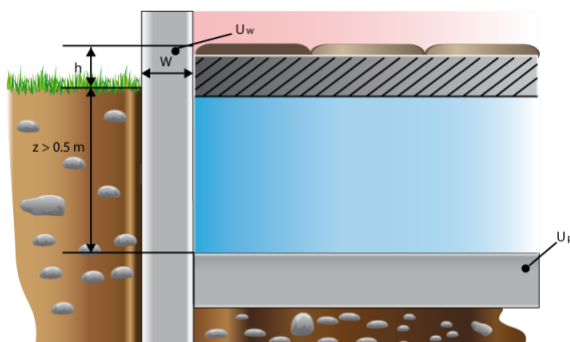
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento su spazio aerato ed interrato:

S02b Solaio controterra locali sud

Codice: P4

Area del pavimento		7,80 m ²
Perimetro disperdente del pavimento		1,80 m
Spessore pareti perimetrali esterne		320 mm
Conduttività termica del terreno		2,00 W/mK
Altezza del pavimento dal terreno	h	0,02 m
Trasmittanza pareti dello spazio aerato	U _w	2,12 W/m ² K
Pavimento interrato associato	U _p	P100
Profondità del pavimento interrato	z	0,50 m
Area aperture ventilazione/m di perimetro	ε	0,01 m ² /m
Coefficiente di protezione dal vento	f _w	0,05



Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *S02b Solaio controterra locali sud*

Codice: *P4*

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

Condizioni al contorno

Temperatura esterna fissa, pari a	13,3	°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	65	%	

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)		Positiva
Mese critico		ottobre
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$	0,507
Fattore di temperatura del componente	f_{RSI}	0,934
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: **S03b* Solaio controterra locali sud**

Codice: **P5**

*il solaio S03 è stato differenziato in S03a, S03b, S03c, S03d ai soli fini del calcolo energetico in conformità con UNI EN ISO 13370. Essi si differenziano infatti solo per perimetro disperdente ed area disperdente, mentre la stratigrafia è uguale per tutti i tre casi e coincidente con la stratigrafia S03 dell'abaco architettonico

Trasmittanza termica **0,269** W/m²K

Trasmittanza controterra **0,215** W/m²K

Spessore **391** mm

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

Permeanza **0,002** 10⁻¹²kg/sm²Pa

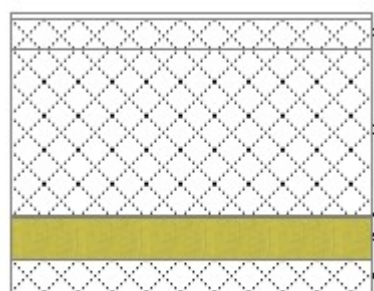
Massa superficiale
(con intonaci) **332** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **332** kg/m²

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

Fattore attenuazione **0,168** -

Sfasamento onda termica **-14,3** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Pavimento in grès	10,00	1,300	0,008	2300	0,84	9999999
2	Massetto di posa	40,00	0,900	0,044	1800	0,88	30
3	Massetto alleggerito $\lambda_d=0,13$ W/mK	230,00	0,130	1,769	500	0,84	5
4	Telo in polietilene	0,50	0,350	0,001	950	2,10	50000
5	Polistirene espanso estruso $\lambda_d=0,036$ W/mK	60,00	0,036	1,667	30	1,45	150
6	Soletta armata igloo	50,00	2,500	0,020	2400	1,00	130
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

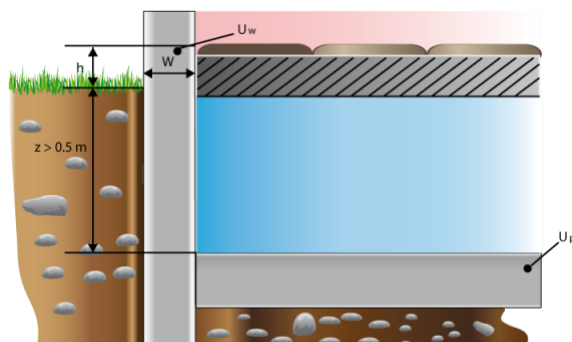
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento su spazio aerato ed interrato:

S03b Solaio controterra locali sud

Codice: P5

Area del pavimento		20,00 m ²
Perimetro disperdente del pavimento		9,00 m
Spessore pareti perimetrali esterne		320 mm
Conduttività termica del terreno		2,00 W/mK
Altezza del pavimento dal terreno	h	0,02 m
Trasmittanza pareti dello spazio aerato	U _w	2,12 W/m ² K
Pavimento interrato associato	U _p	P100
Profondità del pavimento interrato	z	0,50 m
Area aperture ventilazione/m di perimetro	ε	0,01 m ² /m
Coefficiente di protezione dal vento	f _w	0,05



Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *S03b Solaio controterra locali sud*

Codice: *P5*

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

Condizioni al contorno

Temperatura esterna fissa, pari a	<i>13,3</i>	°C (media annuale)
Umidità relativa esterna fissa, pari a	<i>100,0</i>	%
Temperatura interna nel periodo di riscaldamento	<i>20,0</i>	°C
Umidità relativa interna costante, pari a	<i>65</i>	%

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)	<i>Positiva</i>
Mese critico	<i>ottobre</i>
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$ <i>0,507</i>
Fattore di temperatura del componente	f_{RSI} <i>0,934</i>
Umidità relativa superficiale accettabile	<i>80</i> %

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: **S03c* Solaio controterra locali sud**

Codice: **P6**

*il solaio S03 è stato differenziato in S03a, S03b, S03c, S03d ai soli fini del calcolo energetico in conformità con UNI EN ISO 13370. Essi si differenziano infatti solo per perimetro disperdente ed area disperdente, mentre la stratigrafia è uguale per tutti i tre casi e coincidente con la stratigrafia S03 dell'abaco architettonico

Trasmittanza termica **0,267** W/m²K

Spessore **391** mm

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

Permeanza **0,002** 10⁻¹²kg/sm²Pa

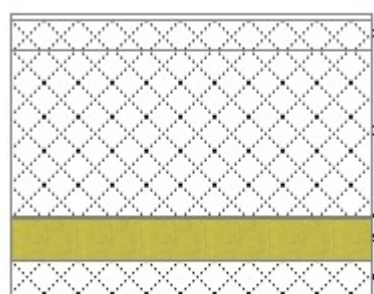
Massa superficiale
(con intonaci) **332** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **332** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,033** W/m²K

Fattore attenuazione **0,125** -

Sfasamento onda termica **-14,8** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Pavimento in grès	10,00	1,300	0,008	2300	0,84	9999999
2	Massetto di posa	40,00	0,900	0,044	1800	0,88	30
3	Massetto alleggerito $\lambda_d=0,13$ W/mK	230,00	0,130	1,769	500	0,84	5
4	Telo in polietilene	0,50	0,350	0,001	950	2,10	50000
5	Polistirene espanso estruso $\lambda_d=0,036$ W/mK	60,00	0,036	1,667	30	1,45	150
6	Soletta armata igloo	50,00	2,500	0,020	2400	1,00	130
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,061	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *S03c Solaio controterra locali sud*

Codice: *P6*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Umidità relativa interna costante, pari a *65* %

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *gennaio*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,827*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,934*

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: **S02c* Solaio controterra locali sud**

Codice: **P7**

*il solaio S02 è stato differenziato in S02a, S02b, S02c ai soli fini del calcolo energetico in conformità con UNI EN ISO 13370. Essi si differenziano infatti solo per perimetro disperdente ed area disperdente, mentre la stratigrafia è uguale per tutti i tre casi e coincidente con la stratigrafia S02 dell'abaco architettonico

Trasmittanza termica **0,269** W/m²K

Trasmittanza controterra **0,195** W/m²K

Spessore **396** mm

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

Permeanza **0,002** 10⁻¹²kg/sm²Pa

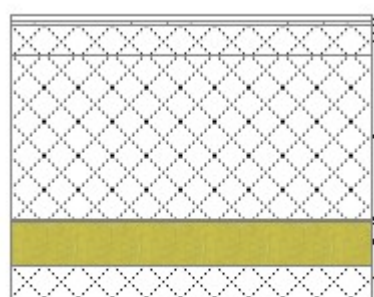
Massa superficiale
(con intonaci) **342** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **332** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,034** W/m²K

Fattore attenuazione **0,175** -

Sfasamento onda termica **-14,5** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Pavimentazione in grès	10,00	1,300	0,008	2300	0,84	9999999
2	Malta bicomponente	5,00	1,400	0,004	2000	1,00	22
3	Massetto di posa	40,00	0,900	0,044	1800	0,88	30
4	Massetto alleggerito $\lambda_d=0.13$ W/mK	230,00	0,130	1,769	500	0,84	5
5	Telo in polietilene	0,50	0,350	0,001	950	2,10	50000
6	Polistirene espanso estruso $\lambda_d=0.036$ W/mK	60,00	0,036	1,667	30	1,45	150
7	Soletta armata igloo	50,00	2,500	0,020	2400	1,00	130
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

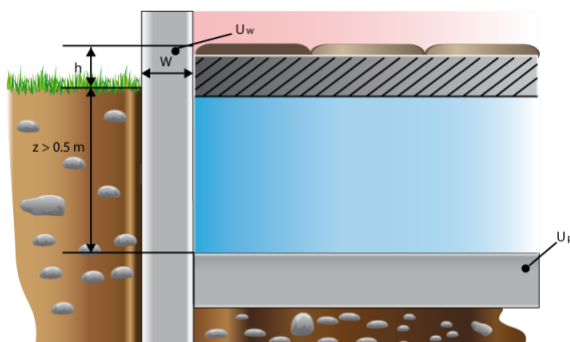
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento su spazio aerato ed interrato:

S02c Solaio controterra locali sud

Codice: P7

Area del pavimento		19,00 m ²
Perimetro disperdente del pavimento		4,60 m
Spessore pareti perimetrali esterne		320 mm
Conduttività termica del terreno		2,00 W/mK
Altezza del pavimento dal terreno	h	0,02 m
Trasmittanza pareti dello spazio aerato	U _w	2,12 W/m ² K
Pavimento interrato associato	U _p	P100
Profondità del pavimento interrato	z	0,50 m
Area aperture ventilazione/m di perimetro	ε	0,01 m ² /m
Coefficiente di protezione dal vento	f _w	0,05



Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *S02c Solaio controterra locali sud*

Codice: *P7*

- ☒ 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	<i>13,3</i>	°C (media annuale)
Umidità relativa esterna fissa, pari a	<i>100,0</i>	%
Temperatura interna nel periodo di riscaldamento	<i>20,0</i>	°C
Umidità relativa interna costante, pari a	<i>65</i>	%

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)	<i>Positiva</i>
Mese critico	<i>ottobre</i>
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$ <i>0,507</i>
Fattore di temperatura del componente	f_{RSI} <i>0,934</i>
Umidità relativa superficiale accettabile	<i>80</i> %

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: **S03d* Solaio controterra locali sud**

Codice: **P8**

*il solaio S03 è stato differenziato in S03a, S03b, S03c, S03d ai soli fini del calcolo energetico in conformità con UNI EN ISO 13370. Essi si differenziano infatti solo per perimetro disperdente ed area disperdente, mentre la stratigrafia è uguale per tutti i tre casi e coincidente con la stratigrafia S03 dell'abaco architettonico

Trasmittanza termica **0,269** W/m²K

Trasmittanza controterra **0,218** W/m²K

Spessore **391** mm

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

Permeanza **0,002** 10⁻¹²kg/sm²Pa

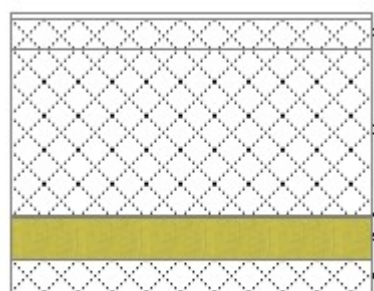
Massa superficiale
(con intonaci) **332** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **332** kg/m²

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

Fattore attenuazione **0,165** -

Sfasamento onda termica **-14,3** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Pavimento in grès	10,00	1,300	0,008	2300	0,84	9999999
2	Massetto di posa	40,00	0,900	0,044	1800	0,88	30
3	Massetto alleggerito $\lambda_d=0,13$ W/mK	230,00	0,130	1,769	500	0,84	5
4	Telo in polietilene	0,50	0,350	0,001	950	2,10	50000
5	Polistirene espanso estruso $\lambda_d=0,036$ W/mK	60,00	0,036	1,667	30	1,45	150
6	Soletta armata igloo	50,00	2,500	0,020	2400	1,00	130
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

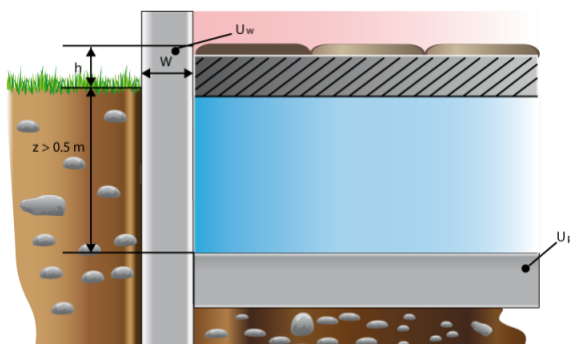
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento su spazio aerato ed interrato:

S03d Solaio controterra locali sud

Codice: P8

Area del pavimento		16,00 m ²
Perimetro disperdente del pavimento		8,00 m
Spessore pareti perimetrali esterne		320 mm
Conduttività termica del terreno		2,00 W/mK
Altezza del pavimento dal terreno	h	0,02 m
Trasmittanza pareti dello spazio aerato	U _w	2,12 W/m ² K
Pavimento interrato associato	U _p	P100
Profondità del pavimento interrato	z	0,50 m
Area aperture ventilazione/m di perimetro	ε	0,01 m ² /m
Coefficiente di protezione dal vento	f _w	0,05



Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *S03d Solaio controterra locali sud*

Codice: *P8*

- ☒ 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	<i>13,3</i>	°C (media annuale)
Umidità relativa esterna fissa, pari a	<i>100,0</i>	%
Temperatura interna nel periodo di riscaldamento	<i>20,0</i>	°C
Umidità relativa interna costante, pari a	<i>65</i>	%

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)	<i>Positiva</i>
Mese critico	<i>ottobre</i>
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$ <i>0,507</i>
Fattore di temperatura del componente	f_{RSI} <i>0,934</i>
Umidità relativa superficiale accettabile	<i>80</i> %

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: **COP02 + CS2/CS3/CS4**

Codice: **S1**

Trasmittanza termica **0,201** W/m²K

Spessore **1143** mm

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

Permeanza **0,085** 10⁻¹²kg/sm²Pa

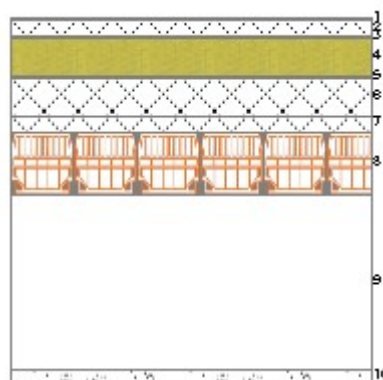
Massa superficiale
(con intonaci) **622** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **577** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,003** W/m²K

Fattore attenuazione **0,017** -

Sfasamento onda termica **-20,0** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,061	-	-	-
1	Doppia guaina bituminosa ardesiata riflettente riflettanza > 0,65	1,80	0,500	0,004	900	1,00	150000
2	Massetto per posa guaina	50,00	0,900	0,056	1800	0,88	30
3	Telo in polietilene	0,50	0,330	0,002	920	2,20	100000
4	Polistirene espanso, estruso $\lambda_d=0.034$ W/mK	120,00	0,034	3,529	30	1,45	60
5	Barriera vapore foglio di alluminio $s_d=200$ m	0,20	220,000	0,000	2700	0,88	9999999
6	Massetto forma pendenza	120,00	0,380	0,316	1000	1,00	96
7	Solaio Predalles	50,00	1,490	0,034	2200	0,88	70
8		200,00	0,392	0,510	1255	0,84	18
9	Intercapedine	550,00	3,438	0,160	-	-	-
10	Cartongesso in lastre	50,00	0,250	0,200	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: **COP02 + CS2/CS3/CS4**

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 $f_{RSI,max}$ **0,700**

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

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

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

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: *COP02 senza cotrosoff*

Codice: *S2*

Trasmittanza termica **0,220** W/m²K

Spessore **553** mm

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

Permeanza **0,085** 10⁻¹²kg/sm²Pa

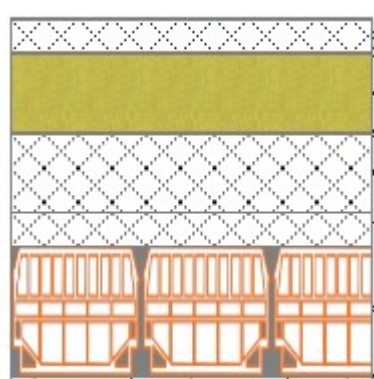
Massa superficiale
(con intonaci) **605** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **591** kg/m²

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

Fattore attenuazione **0,041** -

Sfasamento onda termica **-17,3** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,061	-	-	-
1	Doppia guaina bituminosa ardesiata riflettente riflettanza > 0,65	1,80	0,500	0,004	900	1,00	150000
2	Massetto per posa guaina	50,00	0,900	0,056	1800	0,88	30
3	Telo in polietilene	0,50	0,330	0,002	920	2,20	100000
4	Polistirene espanso, estruso $\lambda_d=0.034$ W/mK	120,00	0,034	3,529	30	1,45	60
5	Barriera vapore foglio di alluminio $s_d=200m$	0,20	220,000	0,000	2700	0,88	9999999
6	Massetto forma pendenza	120,00	0,380	0,316	1000	1,00	96
7	Solaio Predalles	50,00	1,490	0,034	2200	0,88	70
8		200,00	0,455	0,440	1325	0,84	18
9	Intonaco di calce e gesso	10,00	0,700	0,014	1400	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *COP02 senza cotrosoff*

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 $f_{RSI,max}$ *0,700*

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

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

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

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

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

Descrizione della struttura: **COP01**

Codice: **S3**

Trasmittanza termica **0,297** W/m²K

Spessore **302** mm

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

Permeanza **0,087** 10⁻¹²kg/sm²Pa

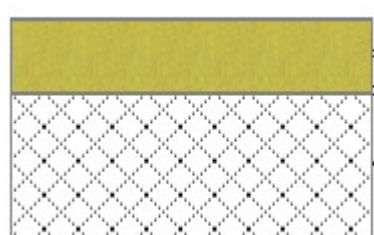
Massa superficiale
(con intonaci) **486** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **486** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,065** W/m²K

Fattore attenuazione **0,218** -

Sfasamento onda termica **-7,5** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,061	-	-	-
1	Doppia guaina bituminosa ardesiata riflettente riflettanza > 0,65	1,80	0,500	0,004	900	1,00	150000
2	Poliuretano in lastre $\lambda_d=0,032$ W/mK	100,00	0,032	3,125	40	1,30	140
3	Barriera vapore foglio di alluminio $s_d=200$ m	0,20	220,000	0,000	2700	0,88	9999999
4	Solaio prefabbricato	200,00	2,500	0,080	2400	1,00	130
-	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: **COP01**

Codice: **S3**

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,700**

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

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

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

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

Descrizione della struttura: *Copertura a Shed*

Codice: *S4*

Trasmittanza termica **0,206** W/m²K

Spessore **187** mm

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

Permeanza **0,020** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **99** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **99** kg/m²



Trasmittanza periodica **0,165** W/m²K

Fattore attenuazione **0,800** -

Sfasamento onda termica **-3,4** h

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,061	-	-	-
1	Guaina impermeabilizzante	1,00	0,170	0,006	1390	0,90	50000
2	Polistirene espanso sinterizzato (alla grafite)	145,00	0,031	4,677	20	1,45	60
3	Barriera vapore foglio di alluminio	1,00	220,000	0,000	2700	0,88	9999999
4	C.I.s. armato (1% acciaio)	40,00	2,300	0,017	2300	1,00	130
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Copertura a Shed*

Codice: *S4*

- ☒ 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 $f_{RSI,max}$ *0,700*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,950*

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: **COP02 + CS1**

Codice: **S5**

Trasmittanza termica **0,207** W/m²K

Spessore **805** mm

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

Permeanza **0,085** 10⁻¹²kg/sm²Pa

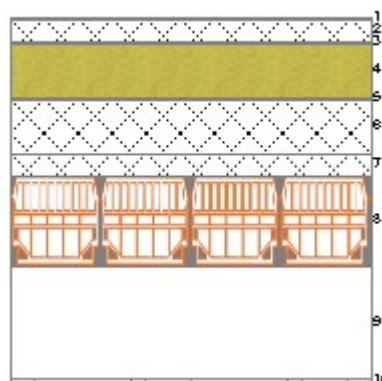
Massa superficiale
(con intonaci) **588** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **577** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,005** W/m²K

Fattore attenuazione **0,023** -

Sfasamento onda termica **-18,4** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,061	-	-	-
1	Doppia guaina bituminosa ardesiata riflettente riflettanza > 0,65	1,80	0,500	0,004	900	1,00	150000
2	Massetto per posa guaina	50,00	0,900	0,056	1800	0,88	30
3	Telo in polietilene	0,50	0,330	0,002	920	2,20	100000
4	Polistirene espanso, estruso $\lambda_d=0.034$ W/mK	120,00	0,034	3,529	30	1,45	60
5	Barriera vapore foglio di alluminio $s_d=200$ m	0,20	220,000	0,000	2700	0,88	9999999
6	Massetto forma pendenza	120,00	0,380	0,316	1000	1,00	96
7	Solaio Predalles	50,00	1,490	0,034	2200	0,88	70
8		200,00	0,392	0,510	1255	0,84	18
9	Intercapedine non ventilata	250,00	1,563	0,160	-	-	-
10	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: **COP02 + CS1**

Codice: **S5**

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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 $f_{RSI,max}$ **0,700**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,949**

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: *COP02 senza cotrosoff*

Codice: *S6*

Trasmittanza termica **0,220** W/m²K

Spessore **553** mm

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

Permeanza **0,085** 10⁻¹²kg/sm²Pa

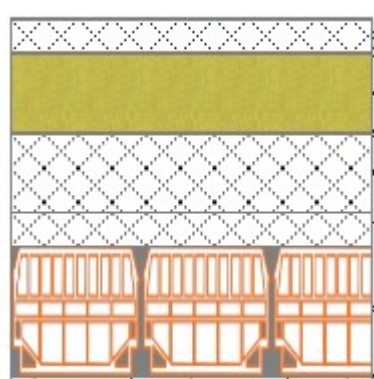
Massa superficiale
(con intonaci) **605** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **591** kg/m²

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

Fattore attenuazione **0,041** -

Sfasamento onda termica **-17,3** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,061	-	-	-
1	Doppia guaina bituminosa ardesiata riflettente riflettanza > 0,65	1,80	0,500	0,004	900	1,00	150000
2	Massetto per posa guaina	50,00	0,900	0,056	1800	0,88	30
3	Telo in polietilene	0,50	0,330	0,002	920	2,20	100000
4	Polistirene espanso, estruso $\lambda_d=0.034$ W/mK	120,00	0,034	3,529	30	1,45	60
5	Barriera vapore foglio di alluminio $s_d=200m$	0,20	220,000	0,000	2700	0,88	9999999
6	Massetto forma pendenza	120,00	0,380	0,316	1000	1,00	96
7	Solaio Predalles	50,00	1,490	0,034	2200	0,88	70
8		200,00	0,455	0,440	1325	0,84	18
9	Intonaco di calce e gesso	10,00	0,700	0,014	1400	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *COP02 senza cotrosoff*

Codice: *S6*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *gennaio*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,700*

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

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

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

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *COP02 senza cotrosoff*

Codice: *S6*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *gennaio*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,700*

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

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

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

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

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

Descrizione della finestra: **250x330**

Codice: **W1**

Caratteristiche del serramento

-

Trasmittanza termica	U_w	1,359	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

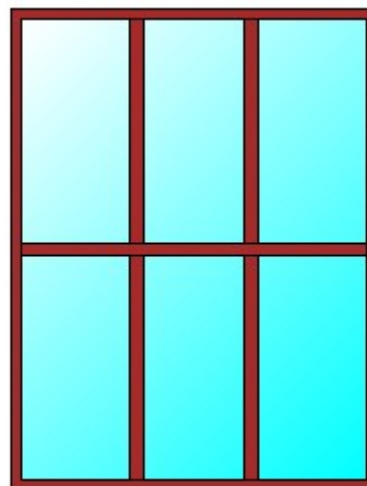
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,350	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		250,0	cm
Altezza		330,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,50	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	8,250	m ²
Area vetro	A_g	6,674	m ²
Area telaio	A_f	1,576	m ²
Fattore di forma	F_f	0,81	-
Perimetro vetro	L_g	27,180	m
Perimetro telaio	L_f	11,600	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,575	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z4	W	- Parete - Telaio spogliatoi
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,154	W/mK
Lunghezza perimetrale		11,60	m

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

Descrizione della finestra: *Lucernaio*

Codice: *W2*

Caratteristiche del serramento

Trasmittanza termica	U_w	1,117	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

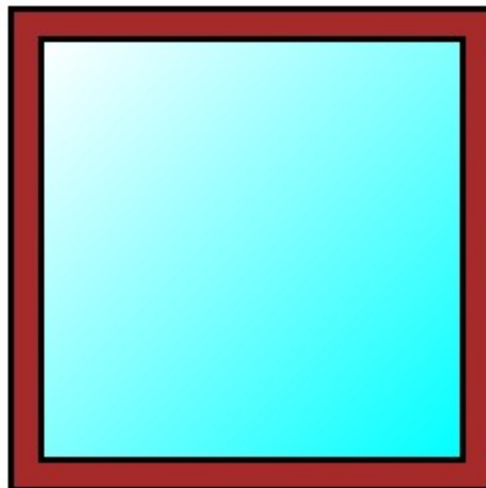
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,65	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,350	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		80,0	cm
Altezza		80,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,50	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	0,640	m ²
Area vetro	A_g	0,490	m ²
Area telaio	A_f	0,150	m ²
Fattore di forma	F_f	0,77	-
Perimetro vetro	L_g	2,800	m
Perimetro telaio	L_f	3,200	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,885	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z4 W - Parete - Telaio spogliatoi		
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,154	W/mK
Lunghezza perimetrale		3,20	m

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

Descrizione della finestra: *Sola Tube*

Codice: *W3*

Caratteristiche del serramento

Trasmittanza termica	U_w	2,900	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

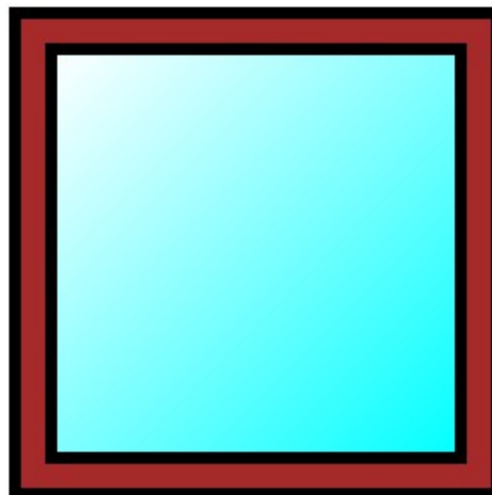
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,65	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,500	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		40,0	cm
Altezza		40,0	cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	0,160	m ²
Area vetro	A_g	0,116	m ²
Area telaio	A_f	0,044	m ²
Fattore di forma	F_f	0,72	-
Perimetro vetro	L_g	1,360	m
Perimetro telaio	L_f	1,600	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	4,436	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z4 W - Parete - Telaio spogliatoi		
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,154	W/mK
Lunghezza perimetrale		1,60	m

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

Descrizione della finestra: *Shed*

Codice: *W16*

Caratteristiche del serramento

-

Trasmittanza termica	U_w	1,200	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,45	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,310	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		2150,0	cm
Altezza		100,0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	21,500	m ²
Area vetro	A_g	17,119	m ²
Area telaio	A_f	4,381	m ²
Fattore di forma	F_f	0,80	-
Perimetro vetro	L_g	62,600	m
Perimetro telaio	L_f	45,000	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,200	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

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

Descrizione della finestra: **60x90**

Codice: **W17**

Caratteristiche del serramento

Trasmittanza termica	U_w	1,515	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

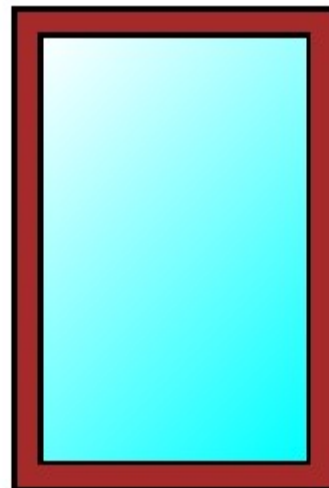
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,400	-

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		90,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,50	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	0,540	m ²
Area vetro	A_g	0,400	m ²
Area telaio	A_f	0,140	m ²
Fattore di forma	F_f	0,74	-
Perimetro vetro	L_g	2,600	m
Perimetro telaio	L_f	3,000	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	2,368	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z4 W - Parete - Telaio spogliatoi		
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,154	W/mK
Lunghezza perimetrale		3,00	m

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

Descrizione della finestra: 360x90

Codice: W18

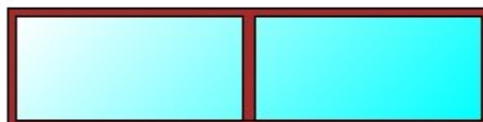
Caratteristiche del serramento

-

Trasmittanza termica	U_w	1,337	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,400	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		360,0	cm
Altezza		90,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,50	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	3,240	m ²
Area vetro	A_g	2,636	m ²
Area telaio	A_f	0,604	m ²
Fattore di forma	F_f	0,81	-
Perimetro vetro	L_g	9,880	m
Perimetro telaio	L_f	9,000	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,764	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z4 W - Parete - Telaio spogliatoi		
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,154	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: 120x90

Codice: W19

Caratteristiche del serramento

Trasmittanza termica	U_w	1,504	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

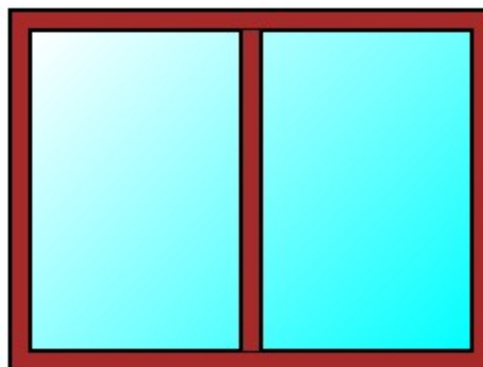
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,65	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,400	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		120,0	cm
Altezza		90,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,50	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	1,080	m ²
Area vetro	A_g	0,840	m ²
Area telaio	A_f	0,240	m ²
Fattore di forma	F_f	0,78	-
Perimetro vetro	L_g	5,300	m
Perimetro telaio	L_f	4,200	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	2,101	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z4 W - Parete - Telaio spogliatoi		
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,154	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: 371 X 320

Codice: W20

Caratteristiche del serramento

Trasmittanza termica	U_w	1,346	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

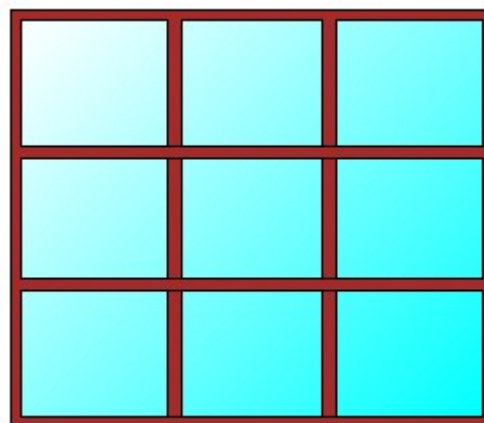
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,65	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,400	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		371,0	cm
Altezza		320,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,50	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	11,872	m ²
Area vetro	A_g	9,638	m ²
Area telaio	A_f	2,234	m ²
Fattore di forma	F_f	0,81	-
Perimetro vetro	L_g	37,380	m
Perimetro telaio	L_f	13,820	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,525	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z4 W - Parete - Telaio spogliatoi		
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,154	W/mK
Lunghezza perimetrale		13,82	m

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

Descrizione della finestra: 350 X 320

Codice: W21

Caratteristiche del serramento

Trasmittanza termica	U_w	1,355	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

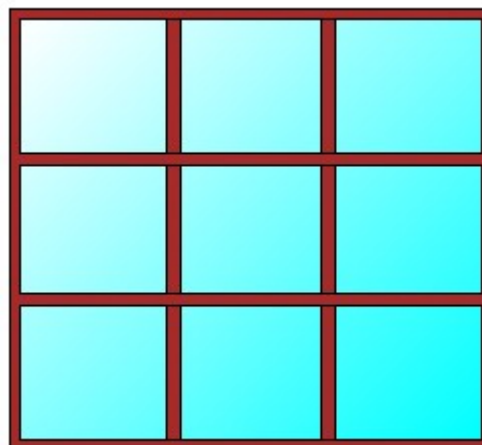
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,65	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,400	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		350,0	cm
Altezza		320,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,50	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	11,200	m ²
Area vetro	A_g	9,038	m ²
Area telaio	A_f	2,162	m ²
Fattore di forma	F_f	0,81	-
Perimetro vetro	L_g	36,120	m
Perimetro telaio	L_f	13,400	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,538	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z4 W - Parete - Telaio spogliatoi		
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,154	W/mK
Lunghezza perimetrale		13,40	m

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

Descrizione della finestra: 1100 X 320

Codice: W22

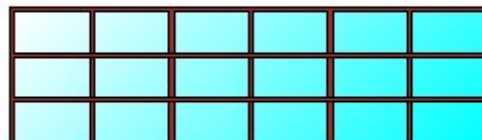
Caratteristiche del serramento

-

Trasmittanza termica	U_w	1,298	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,350	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		1100,0	cm
Altezza		320,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,50	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	35,200	m ²
Area vetro	A_g	29,630	m ²
Area telaio	A_f	5,570	m ²
Fattore di forma	F_f	0,84	-
Perimetro vetro	L_g	96,480	m
Perimetro telaio	L_f	28,400	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,422	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z4 W - Parete - Telaio spogliatoi		
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,154	W/mK
Lunghezza perimetrale		28,40	m

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

Descrizione della finestra: **5000 X 320**

Codice: **W23**

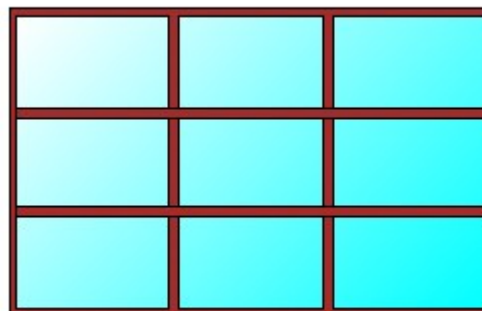
Caratteristiche del serramento

-

Trasmittanza termica	U_w	1,309	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,350	-



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		320,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,50	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	16,000	m ²
Area vetro	A_g	13,328	m ²
Area telaio	A_f	2,672	m ²
Fattore di forma	F_f	0,83	-
Perimetro vetro	L_g	45,120	m
Perimetro telaio	L_f	16,400	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,467	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z4 W - Parete - Telaio spogliatoi		
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,154	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: 180x90

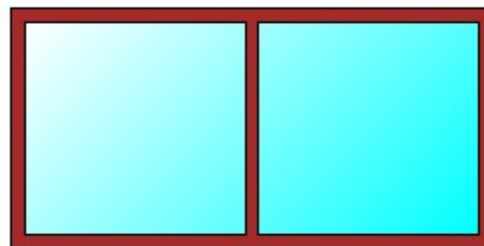
Codice: W24

Caratteristiche del serramento

Trasmittanza termica	U_w	1,414	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,400	-



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		90,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,50	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	1,620	m ²
Area vetro	A_g	1,320	m ²
Area telaio	A_f	0,300	m ²
Fattore di forma	F_f	0,81	-
Perimetro vetro	L_g	6,500	m
Perimetro telaio	L_f	5,400	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,926	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

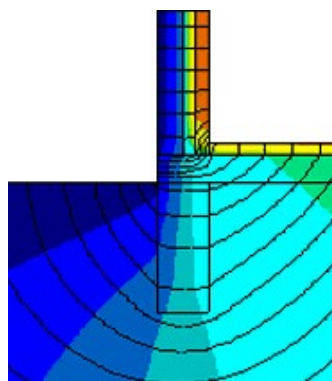
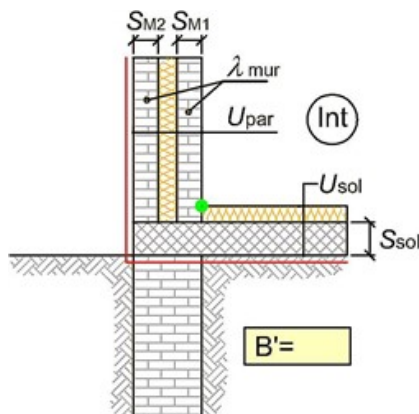
Ponte termico associato	Z4 W - Parete - Telaio spogliatoi		
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,154	W/mK
Lunghezza perimetrale		5,40	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

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

Codice: Z1

Tipologia	GF - Parete - Solaio controterra	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,004	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,007	W/mK
Fattore di temperatura f_{rsi}	0,763	-
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211	
Note	GF6 - Giunto parete con isolamento in intercapedine -solaio controterra con isolamento all'estradosso	
	Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,007 W/mK.	



Caratteristiche

Dimensione caratteristica del pavimento	B'	10,00	m
Spessore solaio	Ssol	100,0	mm
Spessore muro M1	SM1	100,0	mm
Spessore muro M2	SM2	100,0	mm
Trasmittanza termica solaio	Usol	0,177	W/m²K
Trasmittanza termica parete	Upar	0,220	W/m²K
Conduttività termica muro	λmur	0,250	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

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

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	16,1	19,1	17,3	POSITIVA
novembre	20,0	14,2	18,6	15,1	POSITIVA
dicembre	20,0	11,1	17,9	14,5	POSITIVA
gennaio	20,0	8,3	17,2	14,3	POSITIVA
febbraio	20,0	7,1	16,9	12,3	POSITIVA
marzo	20,0	9,1	17,4	12,5	POSITIVA
aprile	20,0	11,2	17,9	14,2	POSITIVA

Legenda simboli

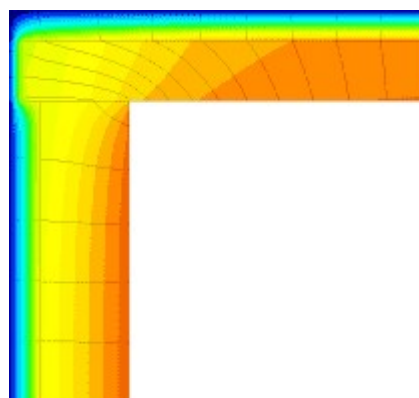
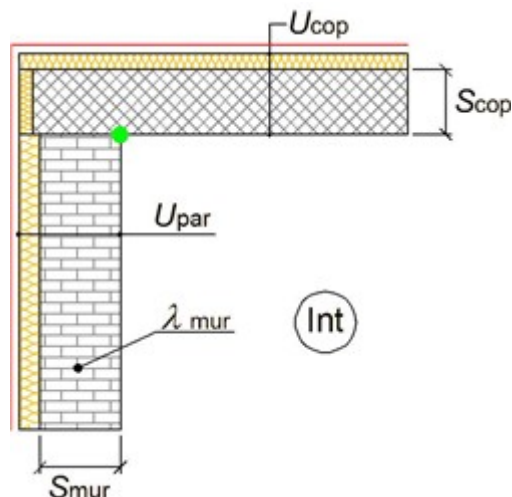
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

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

Codice: *Z2*

Tipologia	<i>R - Parete - Copertura</i>	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	<i>0,055</i>	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	<i>0,110</i>	W/mK
Fattore di temperatura f_{rsi}	<i>0,819</i>	-
Riferimento	<i>UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211</i>	
Note	<i>R1b - Giunto parete con isolamento esterno - copertura con correzione</i>	
	<i>Trasmittanza termica lineica di riferimento (ϕ_e) = 0,110 W/mK.</i>	



Caratteristiche

Spessore copertura	Scop	<i>300,0</i>	mm
Spessore muro	Smur	<i>200,0</i>	mm
Trasmittanza termica copertura	Ucop	<i>0,183</i>	W/m²K
Trasmittanza termica parete	Upar	<i>0,173</i>	W/m²K
Conduttività termica muro	λmur	<i>0,250</i>	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

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

Condizioni esterne:

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

Legenda simboli

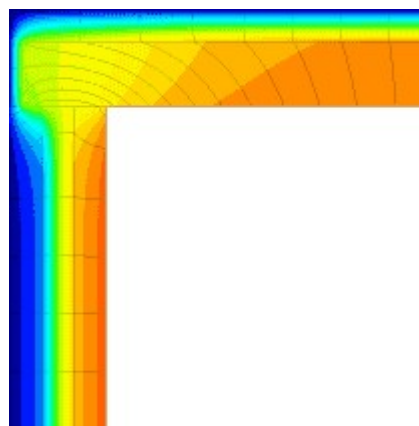
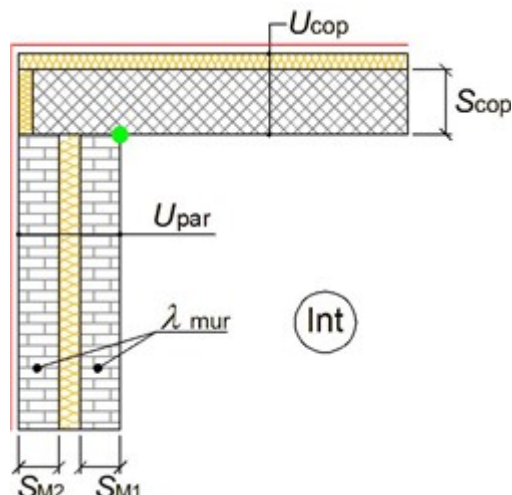
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

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

Codice: Z3

Tipologia	R - Parete - Copertura	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,039	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,078	W/mK
Fattore di temperatura f_{rsi}	0,698	-
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211	
Note	R2b - Giunto parete con isolamento in intercapedine - copertura con correzione	
	Trasmittanza termica lineica di riferimento (ϕ_e) = 0,078 W/mK.	



Caratteristiche

Spessore copertura	Scop	100,0	mm
Spessore muro M1	SM1	100,0	mm
Spessore muro M2	SM2	100,0	mm
Trasmittanza termica copertura	Ucop	0,247	W/m²K
Trasmittanza termica parete	Upar	0,220	W/m²K
Conduttività termica muro	λ_{mur}	0,250	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore

0,006 kg/m³

Condizioni esterne:

Temperatura media annuale : **13,3** °C

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

Umidità relativa superficiale ammissibile **80** %

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

Legenda simboli

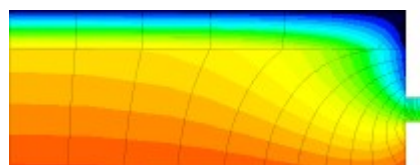
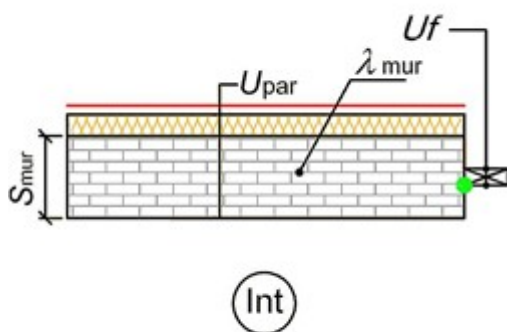
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

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

Codice: Z4

Tipologia	W - Parete - Telaio	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,154	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,154	W/mK
Fattore di temperatura f_{rsi}	0,765	-
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211	
Note	W7 - Giunto parete con isolamento esterno - telaio posto in mezzera	
	Trasmittanza termica lineica di riferimento (ϕ_e) = 0,154 W/mK.	



Caratteristiche

Trasmittanza termica telaio	U _f	1,5	W/m²K
Spessore muro	S _{mur}	200,0	mm
Trasmittanza termica parete	U _{par}	0,173	W/m²K
Conduttività termica muro	λ _{mur}	0,250	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

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

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	θ _i	θ _e	θ _{si}	θ _{acc}	Verifica
ottobre	20,0	15,2	18,9	17,3	POSITIVA
novembre	20,0	8,9	17,4	15,1	POSITIVA
dicembre	20,0	3,4	16,1	14,5	POSITIVA
gennaio	20,0	0,9	15,5	14,3	POSITIVA
febbraio	20,0	5,0	16,5	12,3	POSITIVA
marzo	20,0	9,2	17,5	12,5	POSITIVA
aprile	20,0	13,2	18,4	14,2	POSITIVA

Legenda simboli

θ _i	Temperatura interna al locale	°C
θ _e	Temperatura esterna	°C
θ _{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ _{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

DETTAGLIO TRASMITTANZA TERMICA MEDIA COMPONENTI OPACHI

Edificio:

Componente: **M1 M01a - M01b**

Tipo: **T da locale climatizzato verso esterno**

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	S _{lorda} [m²] L _{tot} [m]	U*S o Ψ*L [W/K]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,004	28,87	0,107
Z2	R - Parete - Copertura spogliatoi	0,055	28,87	1,585
Z4	W - Parete - Telaio spogliatoi	0,154	43,20	6,635
M1	M01a - M01b	0,169	107,02	18,037

$$U_{media} = \frac{\Sigma[(U*S_{lorda}) + (\Psi*L_{tot})]}{\Sigma S_{lorda}} = \frac{26,36}{107,020} = 0,246 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Componente: **M2 M03a**

Tipo: **T da locale climatizzato verso esterno**

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	S _{lorda} [m²] L _{tot} [m]	U*S o Ψ*L [W/K]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,004	23,34	0,086
Z2	R - Parete - Copertura spogliatoi	0,055	23,34	1,281
Z4	W - Parete - Telaio spogliatoi	0,154	13,82	2,122
M2	M03a	0,167	79,57	13,250

$$U_{media} = \frac{\Sigma[(U*S_{lorda}) + (\Psi*L_{tot})]}{\Sigma S_{lorda}} = \frac{16,74}{79,570} = 0,210 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Componente: **M3 T03**

Tipo: **T da locale climatizzato verso esterno**

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	S _{lorda} [m²] L _{tot} [m]	U*S o Ψ*L [W/K]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,004	9,60	0,035
Z2	R - Parete - Copertura spogliatoi	0,055	9,60	0,527
M3	T03	0,319	37,28	11,904

$$U_{media} = \frac{\Sigma[(U*S_{lorda}) + (\Psi*L_{tot})]}{\Sigma S_{lorda}} = \frac{12,47}{37,280} = 0,334 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Componente: **M4 M04**

Tipo: **T da locale climatizzato verso esterno**

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	S _{lorda} [m²] L _{tot} [m]	U*S o Ψ*L [W/K]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,004	20,43	0,075
Z2	R - Parete - Copertura spogliatoi	0,055	20,43	1,121
Z4	W - Parete - Telaio spogliatoi	0,154	41,80	6,420
M4	M04	0,220	157,14	34,571

$$U_{media} = \frac{\Sigma[(U*S_{lorda}) + (\Psi*L_{tot})]}{\Sigma S_{lorda}} = \frac{42,19}{157,140} = 0,268 \text{ W/m}^2\text{K}$$

ΣS_{lorda}	157,140
---------------------------	---------

Componente: M5 M05
Tipo: T da locale climatizzato verso esterno

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	S _{lorda} [m²] L _{tot} [m]	U*S o Ψ*L [W/K]
M5	M05	0,220	212,91	46,840

$$U_{\text{media}} = \frac{\Sigma[(U*S_{\text{lorda}}) + (\Psi*L_{\text{tot}})]}{\Sigma S_{\text{lorda}}} = \frac{46,84}{212,910} = 0,220 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Componente: M6 M06a - M06b
Tipo: T da locale climatizzato verso esterno

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	S _{lorda} [m²] L _{tot} [m]	U*S o Ψ*L [W/K]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,004	60,74	0,224
Z2	R - Parete - Copertura spogliatoi	0,055	60,74	3,334
Z4	W - Parete - Telaio spogliatoi	0,154	28,00	4,300
M6	M06a - M06b	0,220	440,77	96,969

$$U_{\text{media}} = \frac{\Sigma[(U*S_{\text{lorda}}) + (\Psi*L_{\text{tot}})]}{\Sigma S_{\text{lorda}}} = \frac{104,83}{440,770} = 0,238 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Componente: M7 M07
Tipo: N da locale climatizzato verso locali vicini

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	S _{lorda} [m²] L _{tot} [m]	U*S o Ψ*L [W/K]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,004	2,71	0,010
Z2	R - Parete - Copertura spogliatoi	0,055	2,71	0,149
M7	M07	0,352	11,19	3,939

$$U_{\text{media}} = \frac{\Sigma[(U*S_{\text{lorda}}) + (\Psi*L_{\text{tot}})]}{\Sigma S_{\text{lorda}}} = \frac{4,10}{11,190} = 0,366 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Componente: M9 M09
Tipo: U da locale climatizzato verso locali non climatizzati

Coefficiente correzione temperatura btr,u: **0,80**

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	S _{lorda} [m²] L _{tot} [m]	U*S o Ψ*L [W/K]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,004	9,24	0,034
Z2	R - Parete - Copertura spogliatoi	0,055	9,24	0,507
M9	M09	0,220	36,91	8,120

$$U_{\text{media}} = \frac{\Sigma[(U*S_{\text{lorda}}) + (\Psi*L_{\text{tot}})]}{\Sigma S_{\text{lorda}}} * btr,u = \frac{8,66}{36,910} * btr,u = 0,235 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Componente: M10 T04
Tipo: U da locale climatizzato verso locali non climatizzati

Coefficiente correzione temperatura btr,u: **0,80**

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	S _{lorda} [m²] L _{tot} [m]	U*S o Ψ*L [W/K]
-----	----------------------	-----------------------	---	--------------------

Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,004	8,54	0,032
Z2	R - Parete - Copertura spogliatoi	0,055	8,54	0,469
M10	T04	0,723	40,17	29,036

$$U_{media} = \frac{\Sigma[(U \cdot S_{lorda}) + (\Psi \cdot L_{tot})]}{\Sigma S_{lorda}} = \frac{29,54}{40,170} = 0,735 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Componente: P1 S01 Solaio controterra palestra
Tipo: G da locale climatizzato verso terreno

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	S _{lorda} [m²] L _{tot} [m]	U·S o Ψ·L [W/K]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,004	118,25	0,437
P1	S01 Solaio controterra palestra	0,207	906,95	187,819

$$U_{media} = \frac{\Sigma[(U \cdot S_{lorda}) + (\Psi \cdot L_{tot})]}{\Sigma S_{lorda}} = \frac{188,26}{906,950} = 0,208 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Componente: P2 S02a Solaio controterra spogliatoi ovest
Tipo: G da locale climatizzato verso terreno

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	S _{lorda} [m²] L _{tot} [m]	U·S o Ψ·L [W/K]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,004	154,43	0,570
P2	S02a Solaio controterra spogliatoi ovest	0,188	147,31	27,687

$$U_{media} = \frac{\Sigma[(U \cdot S_{lorda}) + (\Psi \cdot L_{tot})]}{\Sigma S_{lorda}} = \frac{28,26}{147,310} = 0,192 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Componente: P3 S03a Solaio controterra distribuzione ovest
Tipo: G da locale climatizzato verso terreno

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	S _{lorda} [m²] L _{tot} [m]	U·S o Ψ·L [W/K]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,004	37,35	0,138
P3	S03a Solaio controterra distribuzione ovest	0,161	88,48	14,226

$$U_{media} = \frac{\Sigma[(U \cdot S_{lorda}) + (\Psi \cdot L_{tot})]}{\Sigma S_{lorda}} = \frac{14,36}{88,480} = 0,162 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Componente: P5 S03b Solaio controterra locali sud
Tipo: G da locale climatizzato verso terreno

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	S _{lorda} [m²] L _{tot} [m]	U·S o Ψ·L [W/K]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,004	45,90	0,170
P5	S03b Solaio controterra locali sud	0,215	43,64	9,367

$$U_{media} = \frac{\Sigma[(U \cdot S_{lorda}) + (\Psi \cdot L_{tot})]}{\Sigma S_{lorda}} = \frac{9,54}{43,640} = 0,219 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Componente: S1 COP02 + CS2/CS3/CS4
Tipo: T da locale climatizzato verso esterno

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	S _{lorda} [m²] L _{tot} [m]	U·S o Ψ·L [W/K]
Z2	R - Parete - Copertura spogliatoi	0,055	189,44	10,399

Z4	W - Parete - Telaio spogliatoi	0,154	9,60	1,474
S1	COP02 + CS2/CS3/CS4	0,201	189,96	38,220

$$U_{media} = \frac{\Sigma[(U \cdot S_{lorda}) + (\Psi \cdot L_{tot})]}{\Sigma S_{lorda}} = \frac{50,09}{189,960} = 0,264 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Componente: S2 COP02 senza cotrosoff
Tipo: T da locale climatizzato verso esterno

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	S _{lorda} [m²] L _{tot} [m]	U*S o Ψ*L [W/K]
Z2	R - Parete - Copertura spogliatoi	0,055	72,00	3,952
Z4	W - Parete - Telaio spogliatoi	0,154	11,20	1,720
S2	COP02 senza cotrosoff	0,220	105,63	23,196

$$U_{media} = \frac{\Sigma[(U \cdot S_{lorda}) + (\Psi \cdot L_{tot})]}{\Sigma S_{lorda}} = \frac{28,87}{105,630} = 0,273 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Componente: S3 COP01
Tipo: T da locale climatizzato verso esterno

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	S _{lorda} [m²] L _{tot} [m]	U*S o Ψ*L [W/K]
S3	COP01	0,297	72,67	21,570

$$U_{media} = \frac{\Sigma[(U \cdot S_{lorda}) + (\Psi \cdot L_{tot})]}{\Sigma S_{lorda}} = \frac{21,57}{72,670} = 0,297 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Componente: S4 Copertura a Shed
Tipo: T da locale climatizzato verso esterno

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	S _{lorda} [m²] L _{tot} [m]	U*S o Ψ*L [W/K]
S4	Copertura a Shed	0,206	852,65	175,399

$$U_{media} = \frac{\Sigma[(U \cdot S_{lorda}) + (\Psi \cdot L_{tot})]}{\Sigma S_{lorda}} = \frac{175,40}{852,650} = 0,206 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Componente: S5 COP02 + CS1
Tipo: T da locale climatizzato verso esterno

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	S _{lorda} [m²] L _{tot} [m]	U*S o Ψ*L [W/K]
Z2	R - Parete - Copertura spogliatoi	0,055	17,37	0,953
S5	COP02 + CS1	0,207	18,27	3,790

$$U_{media} = \frac{\Sigma[(U \cdot S_{lorda}) + (\Psi \cdot L_{tot})]}{\Sigma S_{lorda}} = \frac{4,74}{18,270} = 0,260 \text{ W/m}^2\text{K}$$

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

Dati climatici della località:

Località	Marzabotto
Provincia	Bologna
Altitudine s.l.m.	130 m
Gradi giorno	2341
Zona climatica	E
Temperatura esterna di progetto	-5,4 °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	1,6	2,6	3,8	5,5	8,3	9,2	9,7	7,0	4,8	2,9	1,9	1,4
Nord-Est	MJ/m ²	1,8	3,3	5,2	7,9	10,9	11,4	12,8	9,6	6,8	3,5	2,1	1,4
Est	MJ/m ²	3,5	6,1	7,9	10,7	13,1	13,1	15,2	12,3	9,7	5,4	3,6	2,3
Sud-Est	MJ/m ²	6,0	9,0	9,6	11,2	12,2	11,6	13,6	12,1	11,0	7,0	5,4	3,6
Sud	MJ/m ²	7,5	10,7	10,0	10,1	10,2	9,5	10,9	10,5	10,7	7,8	6,5	4,5
Sud-Ovest	MJ/m ²	6,0	9,0	9,6	11,2	12,2	11,6	13,6	12,1	11,0	7,0	5,4	3,6
Ovest	MJ/m ²	3,5	6,1	7,9	10,7	13,1	13,1	15,2	12,3	9,7	5,4	3,6	2,3
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,8	3,3	5,2	7,9	10,9	11,4	12,8	9,6	6,8	3,5	2,1	1,4
Orizz. Diffusa	MJ/m ²	2,4	3,6	5,4	7,0	9,4	9,8	9,6	8,5	6,7	4,3	2,9	2,1
Orizz. Diretta	MJ/m ²	2,1	4,4	5,7	8,8	10,8	10,8	14,0	10,0	7,3	3,3	1,9	1,0

Edificio :

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	0,9	5,0	9,2	12,3	-	-	-	-	-	13,6	8,9	3,4
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	1116,87	m ²
Superficie esterna lorda	3798,92	m ²
Volume netto	7837,76	m ³
Volume lordo	9094,09	m ³
Rapporto S/V	0,42	m ⁻¹

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE INVERNALE

Edificio :

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup.[m²] Lungh [m]	H _r [W/K]
M1	M01a - M01b	0,169	109,87	18,5
M2	M03a	0,167	82,02	13,7
M3	T03	0,319	38,27	12,2
M4	M04	0,220	158,90	35,0
M5	M05	0,220	212,91	46,8
M6	M06a - M06b	0,220	445,63	98,0
M100	US	1,693	19,32	32,7
S1	COP02 + CS2/CS3/CS4	0,201	189,96	38,2
S2	COP02 senza cotrosoff	0,220	105,63	23,2
S3	COP01	0,297	72,67	21,6
S4	Copertura a Shed	0,206	852,65	175,4
S5	COP02 + CS1	0,207	18,27	3,8
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,004	142,98	0,5
Z2	R - Parete - Copertura spogliatoi	0,055	421,79	23,2
Z4	W - Parete - Telaio spogliatoi	0,154	147,62	22,7
W1	250x330	1,359	8,25	11,2
W2	Lucernaio	1,117	1,92	2,1
W3	Sola Tube	2,900	1,12	3,2
W16	Shed	1,200	129,00	154,8
W17	60x90	1,515	1,08	1,6
W18	360x90	1,337	6,48	8,7
W19	120x90	1,504	2,16	3,2
W20	371 X 320	1,346	11,87	16,0
W21	350 X 320	1,355	11,20	15,2
W22	1100 X 320	1,298	35,20	45,7
W23	5000 X 320	1,309	16,00	20,9
W24	180x90	1,414	3,24	4,6

Totale **852,8**

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup.[m²] Lungh [m]	H _g [W/K]
P1	S01 Solaio controterra palestra	0,207	906,95	187,8
P2	S02a Solaio controterra spogliatoi ovest	0,188	147,31	27,7
P3	S03a Solaio controterra distribuzione ovest	0,161	88,48	14,2
P5	S03b Solaio controterra locali sud	0,215	43,64	9,4
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,004	355,93	1,3

Totale **240,4**

H_u: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso locali non climatizzati:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup.[m²] Lungh [m]	b _{tr, u} [-]	H _u [W/K]
M9	M09	0,220	37,64	0,80	6,6
M10	T04	0,723	41,28	0,80	23,9
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,004	17,78	-	0,1
Z2	R - Parete - Copertura spogliatoi	0,055	17,78	-	0,8

Totale **31,4**

H_N: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso locali vicini:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup.[m²] Lungh [m]	b _{tr, N} [-]	H _N [W/K]
M7	M07	0,352	11,49	0,00	0,0
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,004	2,71	-	0,0

22	R - Parete - Copertura spogliatoi	0,055	2,71	-	0,0
Totale					0,0

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

Zona 1 : Area sportiva

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
3	PALESTRA DOPPIO VOLUME	Naturale	570,19	118,13	0,18	39,4
7	Campo da gioco	Naturale	6526,04	957,68	0,18	319,2

Zona 2 : Spogliatoi e servizi

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Doistribuzione	Naturale	259,97	73,00	0,43	24,3
3	Spogliatoio atleti 1	Meccanica	67,75	33,00	0,43	11,0
4	Servizi spogliatoio atleti 1	Meccanica	39,30	33,00	0,43	11,0
5	Spogliatoio atleti 2	Meccanica	67,67	33,00	0,43	11,0
6	Servizi spogliatoio atleti 2	Meccanica	39,40	15,75	0,43	5,3
7	Spogliatoio 3	Meccanica	33,25	15,75	0,43	5,3
8	Servizi spogliatoio 3	Meccanica	26,37	8,25	0,43	2,8
9	Spogliatoio 4	Meccanica	33,25	15,75	0,43	5,3
10	Servizi spogliatoio 4	Meccanica	26,56	8,25	0,43	2,8
11	Ufficio/Infermeria	Naturale	39,65	20,88	0,59	7,0
12	Servizi ufficio/infermeria	Meccanica	18,74	5,60	0,18	1,9
15	Servizi atrio	Meccanica	46,83	14,00	0,43	4,7
16	Atrio	Naturale	42,79	12,50	0,18	4,2

Totale **454,8**

Legenda simboli

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

DISPERSIONI ORDINATE PER COMPONENTE STAGIONE INVERNALE

Edificio :

INTERA STAGIONE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	M01a - M01b	0,169	109,87	1075	1,9	144	2,1	123	0,6
M2	M03a	0,167	82,02	793	1,4	93	1,4	152	0,8
M3	T03	0,319	38,27	710	1,2	96	1,4	69	0,4
M4	M04	0,220	158,90	1735	3,0	273	4,0	424	2,2
M5	M05	0,220	212,91	2308	4,0	356	5,3	420	2,2
M6	M06a - M06b	0,220	445,63	4831	8,3	704	10,4	767	4,0
M9	M09	0,220	37,64	327	0,6	-	-	-	-
M10	T04	0,723	41,28	1388	2,4	-	-	-	-
M100	US	1,693	19,32	1750	3,0	256	3,8	251	1,3
P1	S01 Solaio controterra palestra	0,207	906,95	9291	16,0	-	-	-	-
P2	S02a Solaio controterra spogliatoi ovest	0,188	147,31	1608	2,8	-	-	-	-
P3	S03a Solaio controterra distribuzione ovest	0,161	88,48	826	1,4	-	-	-	-
P5	S03b Solaio controterra locali sud	0,215	43,64	544	0,9	-	-	-	-
S1	COP02 + CS2/CS3/CS4	0,201	189,96	2219	3,8	73	1,1	506	2,6
S2	COP02 senza cotrosoff	0,220	105,63	1310	2,3	235	3,5	307	1,6
S3	COP01	0,297	72,67	1063	1,8	0	0,0	286	1,5
S4	Copertura a Shed	0,206	852,65	8643	14,9	2506	37,1	2222	11,5
S5	COP02 + CS1	0,207	18,27	220	0,4	0	0,0	50	0,3
Totali				40641	70,1	4736	70,1	5577	28,9

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	250x330	1,359	8,25	553	1,0	82	1,2	415	2,2
W2	Lucernaio	1,117	1,92	125	0,2	31	0,5	171	0,9
W3	Sola Tube	2,900	1,12	189	0,3	47	0,7	134	0,7
W16	Shed	1,200	129,00	7628	13,2	1008	14,9	5302	27,5
W17	60x90	1,515	1,08	95	0,2	12	0,2	57	0,3
W18	360x90	1,337	6,48	503	0,9	63	0,9	375	1,9
W19	120x90	1,504	2,16	189	0,3	24	0,3	119	0,6
W20	371 X 320	1,346	11,87	928	1,6	116	1,7	1352	7,0
W21	350 X 320	1,355	11,20	881	1,5	110	1,6	1082	5,6
W22	1100 X 320	1,298	35,20	2252	3,9	332	4,9	3105	16,1
W23	5000 X 320	1,309	16,00	1032	1,8	152	2,3	1396	7,2
W24	180x90	1,414	3,24	266	0,5	33	0,5	188	1,0
Totali				14640	25,3	2011	29,8	13696	71,1

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,004	516,69	104	0,2
Z2	R - Parete - Copertura spogliatoi	0,055	439,57	1339	2,3
Z4	W - Parete - Telaio spogliatoi	0,154	147,62	1240	2,1
Totali				2683	4,6

Mese : OTTOBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	M01a - M01b	0,169	109,87	49	2,1	10	2,1	12	0,6
M2	M03a	0,167	82,02	36	1,6	6	1,4	14	0,8
M3	T03	0,319	38,27	32	1,4	7	1,4	7	0,4
M4	M04	0,220	158,90	64	2,8	19	4,0	39	2,1
M5	M05	0,220	212,91	85	3,7	24	5,3	40	2,2
M6	M06a - M06b	0,220	445,63	177	7,8	48	10,4	74	3,9
M9	M09	0,220	37,64	12	0,5	-	-	-	-
M10	T04	0,723	41,28	63	2,8	-	-	-	-
M100	US	1,693	19,32	72	3,2	18	3,8	24	1,3
P1	S01 Solaio controterra palestra	0,207	906,95	342	15,1	-	-	-	-
P2	S02a Solaio controterra spogliatoi ovest	0,188	147,31	73	3,2	-	-	-	-
P3	S03a Solaio controterra distribuzione ovest	0,161	88,48	37	1,6	-	-	-	-
P5	S03b Solaio controterra locali sud	0,215	43,64	25	1,1	-	-	-	-
S1	COP02 + CS2/CS3/CS4	0,201	189,96	100	4,4	5	1,1	50	2,7
S2	COP02 senza cotrosoff	0,220	105,63	57	2,5	16	3,5	30	1,6
S3	COP01	0,297	72,67	39	1,7	0	0,0	28	1,5
S4	Copertura a Shed	0,206	852,65	317	14,0	172	37,1	216	11,5
S5	COP02 + CS1	0,207	18,27	10	0,4	0	0,0	5	0,3
Totali				1589	70,1	325	70,0	540	28,8

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	250x330	1,359	8,25	20	0,9	6	1,2	41	2,2
W2	Lucernaio	1,117	1,92	6	0,2	2	0,5	17	0,9
W3	Sola Tube	2,900	1,12	9	0,4	3	0,7	13	0,7
W16	Shed	1,200	129,00	280	12,3	69	14,9	538	28,7
W17	60x90	1,515	1,08	4	0,2	1	0,2	6	0,3
W18	360x90	1,337	6,48	23	1,0	4	0,9	37	2,0
W19	120x90	1,504	2,16	9	0,4	2	0,3	12	0,6
W20	371 X 320	1,346	11,87	42	1,8	8	1,7	123	6,6
W21	350 X 320	1,355	11,20	40	1,8	8	1,6	102	5,4
W22	1100 X 320	1,298	35,20	83	3,6	23	4,9	292	15,6
W23	5000 X 320	1,309	16,00	38	1,7	10	2,3	131	7,0
W24	180x90	1,414	3,24	12	0,5	2	0,5	19	1,0
Totali				563	24,9	138	29,7	1331	71,2

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,004	516,69	4	0,2
Z2	R - Parete - Copertura spogliatoi	0,055	439,57	58	2,6
Z4	W - Parete - Telaio spogliatoi	0,154	147,62	52	2,3
Totali				115	5,1

Mese : NOVEMBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	M01a - M01b	0,169	109,87	148	1,9	21	2,1	14	0,6
M2	M03a	0,167	82,02	109	1,4	14	1,4	19	0,9
M3	T03	0,319	38,27	98	1,3	14	1,4	8	0,3
M4	M04	0,220	158,90	231	3,0	40	4,0	52	2,4
M5	M05	0,220	212,91	307	3,9	52	5,3	48	2,2
M6	M06a - M06b	0,220	445,63	642	8,3	103	10,4	89	4,0

M9	M09	0,220	37,64	43	0,6	-	-	-	-
M10	T04	0,723	41,28	191	2,5	-	-	-	-
M100	US	1,693	19,32	237	3,0	37	3,8	29	1,3
P1	S01 Solaio controterra palestra	0,207	906,95	1236	15,9	-	-	-	-
P2	S02a Solaio controterra spogliatoi ovest	0,188	147,31	221	2,8	-	-	-	-
P3	S03a Solaio controterra distribuzione ovest	0,161	88,48	114	1,5	-	-	-	-
P5	S03b Solaio controterra locali sud	0,215	43,64	75	1,0	-	-	-	-
S1	COP02 + CS2/CS3/CS4	0,201	189,96	305	3,9	11	1,1	56	2,5
S2	COP02 senza cotrosoff	0,220	105,63	179	2,3	34	3,5	34	1,5
S3	COP01	0,297	72,67	141	1,8	0	0,0	31	1,4
S4	Copertura a Shed	0,206	852,65	1149	14,8	367	37,1	254	11,5
S5	COP02 + CS1	0,207	18,27	30	0,4	0	0,0	6	0,2
Totali			5458	70,1	693	70,1	640	29,0	

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	250x330	1,359	8,25	73	0,9	12	1,2	44	2,0
W2	Lucernaio	1,117	1,92	17	0,2	5	0,5	18	0,8
W3	Sola Tube	2,900	1,12	26	0,3	7	0,7	14	0,6
W16	Shed	1,200	129,00	1014	13,0	148	14,9	559	25,3
W17	60x90	1,515	1,08	13	0,2	2	0,2	6	0,3
W18	360x90	1,337	6,48	69	0,9	9	0,9	40	1,8
W19	120x90	1,504	2,16	26	0,3	3	0,3	13	0,6
W20	371 X 320	1,346	11,87	128	1,6	17	1,7	177	8,0
W21	350 X 320	1,355	11,20	121	1,6	16	1,6	132	6,0
W22	1100 X 320	1,298	35,20	299	3,8	49	4,9	377	17,1
W23	5000 X 320	1,309	16,00	137	1,8	22	2,3	170	7,7
W24	180x90	1,414	3,24	37	0,5	5	0,5	20	0,9
Totali			1961	25,2	294	29,8	1569	71,0	

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,004	516,69	14	0,2
Z2	R - Parete - Copertura spogliatoi	0,055	439,57	183	2,3
Z4	W - Parete - Telaio spogliatoi	0,154	147,62	169	2,2
Totali				366	4,7

Mese : DICEMBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	M01a - M01b	0,169	109,87	229	1,8	22	2,1	10	0,6
M2	M03a	0,167	82,02	169	1,3	14	1,4	12	0,8
M3	T03	0,319	38,27	151	1,2	14	1,4	5	0,4
M4	M04	0,220	158,90	382	3,0	41	4,0	36	2,4
M5	M05	0,220	212,91	509	4,0	53	5,3	33	2,2
M6	M06a - M06b	0,220	445,63	1065	8,4	105	10,4	61	4,0
M9	M09	0,220	37,64	72	0,6	-	-	-	-
M10	T04	0,723	41,28	295	2,3	-	-	-	-
M100	US	1,693	19,32	379	3,0	38	3,8	20	1,3
P1	S01 Solaio controterra palestra	0,207	906,95	2046	16,2	-	-	-	-
P2	S02a Solaio controterra spogliatoi ovest	0,188	147,31	342	2,7	-	-	-	-
P3	S03a Solaio controterra distribuzione ovest	0,161	88,48	176	1,4	-	-	-	-

P5	S03b Solaio controterra locali sud	0,215	43,64	116	0,9	-	-	-	-
S1	COP02 + CS2/CS3/CS4	0,201	189,96	472	3,7	11	1,1	37	2,4
S2	COP02 senza cotrosoff	0,220	105,63	280	2,2	35	3,5	22	1,5
S3	COP01	0,297	72,67	234	1,9	0	0,0	21	1,4
S4	Copertura a Shed	0,206	852,65	1905	15,1	374	37,1	168	11,0
S5	COP02 + CS1	0,207	18,27	47	0,4	0	0,0	4	0,2
Totali			8868	70,1	707	70,1	430	28,3	

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	250x330	1,359	8,25	122	1,0	12	1,2	29	1,9
W2	Lucernaio	1,117	1,92	26	0,2	5	0,5	12	0,8
W3	Sola Tube	2,900	1,12	40	0,3	7	0,7	9	0,6
W16	Shed	1,200	129,00	1681	13,3	151	14,9	399	26,3
W17	60x90	1,515	1,08	20	0,2	2	0,2	4	0,3
W18	360x90	1,337	6,48	107	0,8	9	0,9	26	1,7
W19	120x90	1,504	2,16	40	0,3	4	0,3	8	0,5
W20	371 X 320	1,346	11,87	197	1,6	17	1,7	126	8,3
W21	350 X 320	1,355	11,20	187	1,5	16	1,6	90	5,9
W22	1100 X 320	1,298	35,20	496	3,9	50	4,9	257	16,9
W23	5000 X 320	1,309	16,00	228	1,8	23	2,3	116	7,6
W24	180x90	1,414	3,24	57	0,4	5	0,5	13	0,9
Totali			3202	25,3	300	29,8	1089	71,7	

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,004	516,69	22	0,2
Z2	R - Parete - Copertura spogliatoi	0,055	439,57	287	2,3
Z4	W - Parete - Telaio spogliatoi	0,154	147,62	267	2,1
Totali				576	4,6

Mese : GENNAIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	M01a - M01b	0,169	109,87	263	1,8	22	2,1	15	0,7
M2	M03a	0,167	82,02	194	1,3	14	1,4	21	0,9
M3	T03	0,319	38,27	174	1,2	14	1,4	7	0,3
M4	M04	0,220	158,90	447	3,0	41	4,0	59	2,7
M5	M05	0,220	212,91	596	4,0	54	5,3	50	2,3
M6	M06a - M06b	0,220	445,63	1247	8,5	106	10,4	92	4,1
M9	M09	0,220	37,64	84	0,6	-	-	-	-
M10	T04	0,723	41,28	340	2,3	-	-	-	-
M100	US	1,693	19,32	440	3,0	39	3,8	29	1,3
P1	S01 Solaio controterra palestra	0,207	906,95	2396	16,3	-	-	-	-
P2	S02a Solaio controterra spogliatoi ovest	0,188	147,31	393	2,7	-	-	-	-
P3	S03a Solaio controterra distribuzione ovest	0,161	88,48	202	1,4	-	-	-	-
P5	S03b Solaio controterra locali sud	0,215	43,64	133	0,9	-	-	-	-
S1	COP02 + CS2/CS3/CS4	0,201	189,96	543	3,7	11	1,1	54	2,4
S2	COP02 senza cotrosoff	0,220	105,63	323	2,2	36	3,5	33	1,5
S3	COP01	0,297	72,67	274	1,9	0	0,0	30	1,4
S4	Copertura a Shed	0,206	852,65	2231	15,1	378	37,1	257	11,6
S5	COP02 + CS1	0,207	18,27	54	0,4	0	0,0	5	0,2
Totali			10335	70,1	715	70,1	652	29,4	

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	250x330	1,359	8,25	143	1,0	12	1,2	40	1,8
W2	Lucernaio	1,117	1,92	30	0,2	5	0,5	17	0,8
W3	Sola Tube	2,900	1,12	46	0,3	7	0,7	14	0,6
W16	Shed	1,200	129,00	1969	13,4	152	14,9	469	21,1
W17	60x90	1,515	1,08	23	0,2	2	0,2	6	0,2
W18	360x90	1,337	6,48	123	0,8	10	0,9	36	1,6
W19	120x90	1,504	2,16	46	0,3	4	0,3	12	0,5
W20	371 X 320	1,346	11,87	227	1,5	18	1,7	209	9,4
W21	350 X 320	1,355	11,20	216	1,5	17	1,6	145	6,5
W22	1100 X 320	1,298	35,20	581	3,9	50	4,9	417	18,8
W23	5000 X 320	1,309	16,00	266	1,8	23	2,3	188	8,4
W24	180x90	1,414	3,24	65	0,4	5	0,5	18	0,8
Totali				3737	25,4	304	29,8	1571	70,6

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,004	516,69	26	0,2
Z2	R - Parete - Copertura spogliatoi	0,055	439,57	331	2,2
Z4	W - Parete - Telaio spogliatoi	0,154	147,62	309	2,1
Totali				667	4,5

Mese : FEBBRAIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	M01a - M01b	0,169	109,87	187	1,8	27	2,1	22	0,7
M2	M03a	0,167	82,02	138	1,3	17	1,4	29	0,9
M3	T03	0,319	38,27	123	1,2	18	1,4	10	0,3
M4	M04	0,220	158,90	307	3,0	51	4,0	82	2,5
M5	M05	0,220	212,91	409	4,0	66	5,3	75	2,3
M6	M06a - M06b	0,220	445,63	856	8,4	131	10,4	135	4,1
M9	M09	0,220	37,64	58	0,6	-	-	-	-
M10	T04	0,723	41,28	241	2,4	-	-	-	-
M100	US	1,693	19,32	307	3,0	48	3,8	43	1,3
P1	S01 Solaio controterra palestra	0,207	906,95	1646	16,1	-	-	-	-
P2	S02a Solaio controterra spogliatoi ovest	0,188	147,31	279	2,7	-	-	-	-
P3	S03a Solaio controterra distribuzione ovest	0,161	88,48	143	1,4	-	-	-	-
P5	S03b Solaio controterra locali sud	0,215	43,64	94	0,9	-	-	-	-
S1	COP02 + CS2/CS3/CS4	0,201	189,96	385	3,8	14	1,1	86	2,6
S2	COP02 senza cotrosoff	0,220	105,63	228	2,2	44	3,5	52	1,6
S3	COP01	0,297	72,67	188	1,8	0	0,0	49	1,5
S4	Copertura a Shed	0,206	852,65	1532	15,0	467	37,1	385	11,7
S5	COP02 + CS1	0,207	18,27	38	0,4	0	0,0	9	0,3
Totali				7162	70,1	883	70,1	977	29,7

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	250x330	1,359	8,25	98	1,0	15	1,2	68	2,1
W2	Lucernaio	1,117	1,92	22	0,2	6	0,5	29	0,9
W3	Sola Tube	2,900	1,12	33	0,3	9	0,7	23	0,7
W16	Shed	1,200	129,00	1352	13,2	188	14,9	730	22,2
W17	60x90	1,515	1,08	16	0,2	2	0,2	9	0,3
W18	360x90	1,337	6,48	87	0,9	12	0,9	61	1,9
W19	120x90	1,504	2,16	33	0,3	4	0,3	20	0,6
W20	371 X 320	1,346	11,87	161	1,6	22	1,7	271	8,2
W21	350 X 320	1,355	11,20	153	1,5	21	1,6	208	6,3

W22	1100 X 320	1,298	35,20	399	3,9	62	4,9	598	18,1
W23	5000 X 320	1,309	16,00	183	1,8	28	2,3	269	8,2
W24	180x90	1,414	3,24	46	0,5	6	0,5	31	0,9
Totali		2584	25,3	375	29,8	2317	70,3		

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,004	516,69	18	0,2
Z2	R - Parete - Copertura spogliatoi	0,055	439,57	233	2,3
Z4	W - Parete - Telaio spogliatoi	0,154	147,62	217	2,1
Totali			468	4,6	

Mese : MARZO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	% $Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
M1	M01a - M01b	0,169	109,87	149	1,9	30	2,1	31	0,6
M2	M03a	0,167	82,02	110	1,4	20	1,4	36	0,7
M3	T03	0,319	38,27	98	1,3	20	1,4	18	0,4
M4	M04	0,220	158,90	231	3,0	58	4,0	98	2,0
M5	M05	0,220	212,91	307	3,9	75	5,3	105	2,2
M6	M06a - M06b	0,220	445,63	642	8,2	149	10,4	191	3,9
M9	M09	0,220	37,64	43	0,6	-	-	-	-
M10	T04	0,723	41,28	192	2,5	-	-	-	-
M100	US	1,693	19,32	237	3,0	54	3,8	63	1,3
P1	S01 Solaio controterra palestra	0,207	906,95	1236	15,9	-	-	-	-
P2	S02a Solaio controterra spogliatoi ovest	0,188	147,31	222	2,9	-	-	-	-
P3	S03a Solaio controterra distribuzione ovest	0,161	88,48	114	1,5	-	-	-	-
P5	S03b Solaio controterra locali sud	0,215	43,64	75	1,0	-	-	-	-
S1	COP02 + CS2/CS3/CS4	0,201	189,96	307	3,9	15	1,1	133	2,7
S2	COP02 senza cotrosoff	0,220	105,63	180	2,3	50	3,5	80	1,6
S3	COP01	0,297	72,67	141	1,8	0	0,0	75	1,5
S4	Copertura a Shed	0,206	852,65	1148	14,7	528	37,1	568	11,6
S5	COP02 + CS1	0,207	18,27	30	0,4	0	0,0	13	0,3
Totali			5464	70,1	999	70,1	1412	28,9	

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	% $Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
W1	250x330	1,359	8,25	73	0,9	17	1,2	112	2,3
W2	Lucernaio	1,117	1,92	17	0,2	7	0,5	46	0,9
W3	Sola Tube	2,900	1,12	26	0,3	10	0,7	36	0,7
W16	Shed	1,200	129,00	1014	13,0	213	14,9	1460	29,9
W17	60x90	1,515	1,08	13	0,2	3	0,2	15	0,3
W18	360x90	1,337	6,48	70	0,9	13	0,9	101	2,1
W19	120x90	1,504	2,16	26	0,3	5	0,3	32	0,7
W20	371 X 320	1,346	11,87	128	1,6	25	1,7	294	6,0
W21	350 X 320	1,355	11,20	122	1,6	23	1,6	256	5,3
W22	1100 X 320	1,298	35,20	299	3,8	70	4,9	735	15,1
W23	5000 X 320	1,309	16,00	137	1,8	32	2,3	331	6,8
W24	180x90	1,414	3,24	37	0,5	7	0,5	51	1,0
Totali			1963	25,2	424	29,8	3469	71,1	

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,004	516,69	14	0,2
Z2	R - Parete - Copertura spogliatoi	0,055	439,57	184	2,4

Z4	W - Parete - Telaio spogliatoi	0,154	147,62	169	2,2
Totali				367	4,7

Mese : APRILE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	M01a - M01b	0,169	109,87	51	2,0	13	2,1	20	0,6
M2	M03a	0,167	82,02	38	1,5	8	1,4	20	0,6
M3	T03	0,319	38,27	34	1,3	8	1,4	13	0,4
M4	M04	0,220	158,90	73	2,9	24	4,0	57	1,7
M5	M05	0,220	212,91	96	3,8	31	5,3	68	2,1
M6	M06a - M06b	0,220	445,63	201	8,0	61	10,4	125	3,8
M9	M09	0,220	37,64	14	0,5	-	-	-	-
M10	T04	0,723	41,28	66	2,6	-	-	-	-
M100	US	1,693	19,32	78	3,1	22	3,8	43	1,3
P1	S01 Solaio controterra palestra	0,207	906,95	389	15,4	-	-	-	-
P2	S02a Solaio controterra spogliatoi ovest	0,188	147,31	77	3,0	-	-	-	-
P3	S03a Solaio controterra distribuzione ovest	0,161	88,48	39	1,6	-	-	-	-
P5	S03b Solaio controterra locali sud	0,215	43,64	26	1,0	-	-	-	-
S1	COP02 + CS2/CS3/CS4	0,201	189,96	106	4,2	6	1,1	91	2,8
S2	COP02 senza cotrosoff	0,220	105,63	61	2,4	21	3,5	55	1,7
S3	COP01	0,297	72,67	44	1,8	0	0,0	52	1,6
S4	Copertura a Shed	0,206	852,65	360	14,3	218	37,1	374	11,4
S5	COP02 + CS1	0,207	18,27	11	0,4	0	0,0	9	0,3
Totali				1765	70,1	413	70,1	928	28,3

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	250x330	1,359	8,25	23	0,9	7	1,2	80	2,4
W2	Lucernaio	1,117	1,92	6	0,2	3	0,5	32	1,0
W3	Sola Tube	2,900	1,12	9	0,4	4	0,7	25	0,8
W16	Shed	1,200	129,00	318	12,6	88	14,9	1148	35,0
W17	60x90	1,515	1,08	5	0,2	1	0,2	11	0,3
W18	360x90	1,337	6,48	24	1,0	5	0,9	72	2,2
W19	120x90	1,504	2,16	9	0,4	2	0,3	23	0,7
W20	371 X 320	1,346	11,87	44	1,8	10	1,7	152	4,6
W21	350 X 320	1,355	11,20	42	1,7	10	1,6	149	4,6
W22	1100 X 320	1,298	35,20	94	3,7	29	4,9	428	13,1
W23	5000 X 320	1,309	16,00	43	1,7	13	2,3	193	5,9
W24	180x90	1,414	3,24	13	0,5	3	0,5	36	1,1
Totali				629	25,0	175	29,7	2349	71,7

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,004	516,69	5	0,2
Z2	R - Parete - Copertura spogliatoi	0,055	439,57	62	2,5
Z4	W - Parete - Telaio spogliatoi	0,154	147,62	57	2,2
Totali				124	4,9

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

$Q_{H,tr}$	Energia dispersa per trasmissione
$\%Q_{H,tr}$	Rapporto percentuale tra il $Q_{H,tr}$ dell'elemento e il totale dei $Q_{H,tr}$
$Q_{H,r}$	Energia dispersa per extraflusso
$\%Q_{H,r}$	Rapporto percentuale tra il $Q_{H,r}$ dell'elemento e il totale dei $Q_{H,r}$
$Q_{sol,k}$	Apporto solare attraverso gli elementi opachi e finestrati
$\%Q_{sol,k}$	Rapporto percentuale tra il $Q_{sol,k}$ dell'elemento e il totale dei $Q_{sol,k}$

ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

Dettaglio perdite e apporti

Edificio :

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	1711	480	0	76	0	463	900
Novembre	5889	1656	0	241	0	988	3119
Dicembre	9575	2695	0	377	0	1008	5084
Gennaio	11161	3142	0	435	0	1019	5930
Febbraio	7731	2176	0	307	0	1258	4103
Marzo	5895	1658	0	242	0	1423	3121
Aprile	1901	534	0	82	0	588	1003
Totali	43862	12342	0	1759	0	6747	23260

Apporti termici solari e interni:

Mese	$Q_{sol,k,c}$ [kWh]	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	$Q_{int,k}$ [kWh]
Ottobre	540	1331	2176
Novembre	640	1569	3840
Dicembre	430	1089	3968
Gennaio	652	1571	3968
Febbraio	977	2317	3584
Marzo	1412	3469	3968
Aprile	928	2349	1920
Totali	5577	13696	23427

Scambi termici e apporti gratuiti attraverso locali non climatizzati e serre solari:

Mese	$Q_{H,rU}$ [kWh]	$Q_{sol,u,c}$ [kWh]	$Q_{sol,u,w}$ [kWh]	$Q_{int,u}$ [kWh]	$Q_{sd,op}$ [kWh]	$Q_{sd,w}$ [kWh]	Q_{si} [kWh]
Ottobre	1	4	0	0	0	0	0
Novembre	2	5	0	0	0	0	0
Dicembre	2	3	0	0	0	0	0
Gennaio	2	5	0	0	0	0	0
Febbraio	2	7	0	0	0	0	0
Marzo	3	10	0	0	0	0	0
Aprile	1	6	0	0	0	0	0
Totali	13	41	0	0	0	0	0

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
$Q_{H,rU}$	Energia dispersa per extraflusso da non locale climatizzato verso esterno
$Q_{sol,u,c}$	Apporti solari attraverso le strutture opache dei locali non climatizzati adiacenti
$Q_{sol,u,w}$	Apporti solari attraverso gli elementi finestrati dei locali non climatizzati adiacenti
$Q_{int,u}$	Apporti interni attraverso i locali non climatizzati adiacenti
$Q_{sd,op}$	Apporti solari diretti attraverso le strutture opache delle serre solari adiacenti
$Q_{sd,w}$	Apporti solari diretti attraverso le strutture trasparenti delle serre solari adiacenti
Q_{si}	Apporti solari indiretti attraverso le serre solari adiacenti

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

Sommario perdite e apporti

Edificio :

Categoria DPR 412/93	E.6 (2)	-	Superficie esterna	3798,92	m ²
Superficie utile	1116,87	m ²	Volume lordo	9094,09	m ³
Volume netto	7837,76	m ³	Rapporto S/V	0,42	m ⁻¹

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q _{H,tr} [kWh]	Q _{H,r} [kWh]	Q _{H,ve} [kWh]	Q _{H,ht} [kWh] _t	Q _{sol,k,w} [kWh]	Q _{int} [kWh]	Q _{gn} [kWh]	Q _{H,nd} [kWh]
Ottobre	1724	464	900	3088	1331	2176	3507	547
Novembre	7141	990	3119	11249	1569	3840	5410	6043
Dicembre	12214	1010	5084	18307	1089	3968	5058	13283
Gennaio	14081	1021	5930	21032	1571	3968	5539	15522
Febbraio	9230	1260	4103	14593	2317	3584	5901	8813
Marzo	6372	1426	3121	10919	3469	3968	7438	4182
Aprile	1584	589	1003	3176	2349	1920	4270	387
Totali	52345	6760	23260	82364	13696	23427	37122	48778

Legenda simboli

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

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

Dati climatici della località:

Località	Marzabotto
Provincia	Bologna
Altitudine s.l.m.	130 m
Gradi giorno	2341
Zona climatica	E
Temperatura esterna di progetto	-5,4 °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	1,6	2,6	3,8	5,5	8,3	9,2	9,7	7,0	4,8	2,9	1,9	1,4
Nord-Est	MJ/m ²	1,8	3,3	5,2	7,9	10,9	11,4	12,8	9,6	6,8	3,5	2,1	1,4
Est	MJ/m ²	3,5	6,1	7,9	10,7	13,1	13,1	15,2	12,3	9,7	5,4	3,6	2,3
Sud-Est	MJ/m ²	6,0	9,0	9,6	11,2	12,2	11,6	13,6	12,1	11,0	7,0	5,4	3,6
Sud	MJ/m ²	7,5	10,7	10,0	10,1	10,2	9,5	10,9	10,5	10,7	7,8	6,5	4,5
Sud-Ovest	MJ/m ²	6,0	9,0	9,6	11,2	12,2	11,6	13,6	12,1	11,0	7,0	5,4	3,6
Ovest	MJ/m ²	3,5	6,1	7,9	10,7	13,1	13,1	15,2	12,3	9,7	5,4	3,6	2,3
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,8	3,3	5,2	7,9	10,9	11,4	12,8	9,6	6,8	3,5	2,1	1,4
Orizz. Diffusa	MJ/m ²	2,4	3,6	5,4	7,0	9,4	9,8	9,6	8,5	6,7	4,3	2,9	2,1
Orizz. Diretta	MJ/m ²	2,1	4,4	5,7	8,8	10,8	10,8	14,0	10,0	7,3	3,3	1,9	1,0

Edificio :

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	-	6,7	9,2	13,2	17,3	21,8	24,4	21,2	18,9	15,2	10,5	-
N° giorni	-	-	5	31	30	31	30	31	31	30	31	13	-

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	Vicini presenti												
Stagione di calcolo	Reale												
Durata della stagione	263												
	giorni												

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	1116,87	m ²
Superficie esterna lorda	3798,92	m ²
Volume netto	7837,76	m ³
Volume lordo	9094,09	m ³
Rapporto S/V	0,42	m ⁻¹

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE ESTIVA

Edificio :

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup.[m²] Lungh [m]	H _r [W/K]
M1	M01a - M01b	0,169	109,87	18,5
M2	M03a	0,167	82,02	13,7
M3	T03	0,319	38,27	12,2
M4	M04	0,220	158,90	35,0
M5	M05	0,220	212,91	46,8
M6	M06a - M06b	0,220	445,63	98,0
M100	US	1,693	19,32	32,7
S1	COP02 + CS2/CS3/CS4	0,201	189,96	38,2
S2	COP02 senza cotrosoff	0,220	105,63	23,2
S3	COP01	0,297	72,67	21,6
S4	Copertura a Shed	0,206	852,65	175,4
S5	COP02 + CS1	0,207	18,27	3,8
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,004	142,98	0,5
Z2	R - Parete - Copertura spogliatoi	0,055	421,79	23,2
Z4	W - Parete - Telaio spogliatoi	0,154	147,62	22,7
W1	250x330	1,359	8,25	11,2
W2	Lucernaio	1,117	1,92	2,1
W3	Sola Tube	2,900	1,12	3,2
W16	Shed	1,200	129,00	154,8
W17	60x90	1,515	1,08	1,6
W18	360x90	1,337	6,48	8,7
W19	120x90	1,504	2,16	3,2
W20	371 X 320	1,346	11,87	16,0
W21	350 X 320	1,355	11,20	15,2
W22	1100 X 320	1,298	35,20	45,7
W23	5000 X 320	1,309	16,00	20,9
W24	180x90	1,414	3,24	4,6

Totale **852,8**

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup.[m²] Lungh [m]	H _g [W/K]
P1	S01 Solaio controterra palestra	0,207	906,95	187,8
P2	S02a Solaio controterra spogliatoi ovest	0,188	147,31	27,7
P3	S03a Solaio controterra distribuzione ovest	0,161	88,48	14,2
P5	S03b Solaio controterra locali sud	0,215	43,64	9,4
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,004	355,93	1,3

Totale **240,4**

H_u: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso locali non climatizzati:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup.[m²] Lungh [m]	b _{tr, u} [-]	H _u [W/K]
M9	M09	0,220	37,64	0,80	6,6
M10	T04	0,723	41,28	0,80	23,9
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,004	17,78	-	0,1
Z2	R - Parete - Copertura spogliatoi	0,055	17,78	-	0,8

Totale **31,4**

H_N: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso locali vicini:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup.[m²] Lungh [m]	b _{tr, N} [-]	H _N [W/K]
M7	M07	0,352	11,49	0,00	0,0
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,004	2,71	-	0,0

22	R - Parete - Copertura spogliatoi	0,055	2,71	-	0,0
Totale					0,0

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

Zona 1 : Area sportiva

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
3	PALESTRA DOPPIO VOLUME	Naturale	570,19	118,13	0,18	39,4
7	Campo da gioco	Naturale	6526,04	957,68	0,18	319,2

Zona 2 : Spogliatoi e servizi

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Doistribuzione	Naturale	259,97	73,00	0,43	24,3
3	Spogliatoio atleti 1	Meccanica	67,75	33,00	0,43	11,0
4	Servizi spogliatoio atleti 1	Meccanica	39,30	33,00	0,43	11,0
5	Spogliatoio atleti 2	Meccanica	67,67	33,00	0,43	11,0
6	Servizi spogliatoio atleti 2	Meccanica	39,40	15,75	0,43	5,3
7	Spogliatoio 3	Meccanica	33,25	15,75	0,43	5,3
8	Servizi spogliatoio 3	Meccanica	26,37	8,25	0,43	2,8
9	Spogliatoio 4	Meccanica	33,25	15,75	0,43	5,3
10	Servizi spogliatoio 4	Meccanica	26,56	8,25	0,43	2,8
11	Ufficio/Infermeria	Naturale	39,65	20,88	0,59	7,0
12	Servizi ufficio/infermeria	Meccanica	18,74	5,60	0,18	1,9
15	Servizi atrio	Meccanica	46,83	14,00	0,43	4,7
16	Atrio	Naturale	42,79	12,50	0,18	4,2

Totale **454,8**

Legenda simboli

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

DISPERSIONI ORDINATE PER COMPONENTE STAGIONE ESTIVA

Edificio :

INTERA STAGIONE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	M01a - M01b	0,169	109,87	493	1,1	182	1,6	274	0,6
M2	M03a	0,167	82,02	364	0,8	117	1,0	248	0,5
M3	T03	0,319	38,27	326	0,7	121	1,1	199	0,4
M4	M04	0,220	158,90	1503	3,4	473	4,2	951	1,9
M5	M05	0,220	212,91	2044	4,6	622	5,5	1177	2,4
M6	M06a - M06b	0,220	445,63	4279	9,7	1231	11,0	2173	4,4
M9	M09	0,220	37,64	290	0,7	-	-	-	-
M10	T04	0,723	41,28	637	1,4	-	-	-	-
M100	US	1,693	19,32	1162	2,6	388	3,5	660	1,3
P1	S01 Solaio controterra palestra	0,207	906,95	8129	18,4	-	-	-	-
P2	S02a Solaio controterra spogliatoi ovest	0,188	147,31	738	1,7	-	-	-	-
P3	S03a Solaio controterra distribuzione ovest	0,161	88,48	379	0,9	-	-	-	-
P5	S03b Solaio controterra locali sud	0,215	43,64	250	0,6	-	-	-	-
S1	COP02 + CS2/CS3/CS4	0,201	189,96	1018	2,3	92	0,8	1274	2,6
S2	COP02 senza cotrossoff	0,220	105,63	689	1,6	297	2,6	808	1,6
S3	COP01	0,297	72,67	941	2,1	0	0,0	897	1,8
S4	Copertura a Shed	0,206	852,65	7656	17,3	4380	39,0	6462	13,1
S5	COP02 + CS1	0,207	18,27	101	0,2	0	0,0	126	0,3
Totali				30998	70,2	7903	70,4	15249	31,0

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	250x330	1,359	8,25	489	1,1	143	1,3	1385	2,8
W2	Lucernaio	1,117	1,92	57	0,1	39	0,4	449	0,9
W3	Sola Tube	2,900	1,12	87	0,2	60	0,5	353	0,7
W16	Shed	1,200	129,00	6757	15,3	1762	15,7	16624	33,8
W17	60x90	1,515	1,08	44	0,1	15	0,1	153	0,3
W18	360x90	1,337	6,48	231	0,5	80	0,7	1010	2,1
W19	120x90	1,504	2,16	87	0,2	30	0,3	283	0,6
W20	371 X 320	1,346	11,87	426	1,0	147	1,3	1387	2,8
W21	350 X 320	1,355	11,20	404	0,9	139	1,2	1421	2,9
W22	1100 X 320	1,298	35,20	1995	4,5	581	5,2	7166	14,6
W23	5000 X 320	1,309	16,00	914	2,1	266	2,4	3223	6,5
W24	180x90	1,414	3,24	122	0,3	42	0,4	505	1,0
Totali				11612	26,3	3303	29,4	33961	69,0

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,004	516,69	62	0,1
Z2	R - Parete - Copertura spogliatoi	0,055	439,57	737	1,7
Z4	W - Parete - Telaio spogliatoi	0,154	147,62	751	1,7
Totali				1550	3,5

Mese : FEBBRAIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	M01a - M01b	0,169	109,87	0	0,0	0	0,0	0	0,0
M2	M03a	0,167	82,02	0	0,0	0	0,0	0	0,0
M3	T03	0,319	38,27	0	0,0	0	0,0	0	0,0
M4	M04	0,220	158,90	70	4,0	10	4,7	14	3,4
M5	M05	0,220	212,91	98	5,6	13	6,4	13	3,2
M6	M06a - M06b	0,220	445,63	204	11,7	26	12,7	24	5,8
M9	M09	0,220	37,64	14	0,8	-	-	-	-
M10	T04	0,723	41,28	0	0,0	-	-	-	-
M100	US	1,693	19,32	36	2,0	5	2,4	3	0,7
P1	S01 Solaio controterra palestra	0,207	906,95	383	22,0	-	-	-	-
P2	S02a Solaio controterra spogliatoi ovest	0,188	147,31	0	0,0	-	-	-	-
P3	S03a Solaio controterra distribuzione ovest	0,161	88,48	0	0,0	-	-	-	-
P5	S03b Solaio controterra locali sud	0,215	43,64	0	0,0	-	-	-	-
S1	COP02 + CS2/CS3/CS4	0,201	189,96	0	0,0	0	0,0	0	0,0
S2	COP02 senza cotrosoff	0,220	105,63	9	0,5	0	0,0	2	0,4
S3	COP01	0,297	72,67	45	2,6	0	0,0	9	2,1
S4	Copertura a Shed	0,206	852,65	365	21,0	92	45,2	69	16,6
S5	COP02 + CS1	0,207	18,27	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Totali				1222	70,3	145	71,5	133	32,3

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	250x330	1,359	8,25	23	1,3	3	1,5	12	2,9
W2	Lucernaio	1,117	1,92	0	0,0	0	0,0	0	0,0
W3	Sola Tube	2,900	1,12	0	0,0	0	0,0	0	0,0
W16	Shed	1,200	129,00	322	18,5	37	18,2	113	27,4
W17	60x90	1,515	1,08	0	0,0	0	0,0	0	0,0
W18	360x90	1,337	6,48	0	0,0	0	0,0	0	0,0
W19	120x90	1,504	2,16	0	0,0	0	0,0	0	0,0
W20	371 X 320	1,346	11,87	0	0,0	0	0,0	0	0,0
W21	350 X 320	1,355	11,20	0	0,0	0	0,0	0	0,0
W22	1100 X 320	1,298	35,20	95	5,5	12	6,0	107	25,8
W23	5000 X 320	1,309	16,00	44	2,5	6	2,7	48	11,6
W24	180x90	1,414	3,24	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Totali				484	27,9	58	28,4	280	67,7

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,004	516,69	1	0,1
Z2	R - Parete - Copertura spogliatoi	0,055	439,57	12	0,7
Z4	W - Parete - Telaio spogliatoi	0,154	147,62	18	1,0
Totali				32	1,8

Mese : MARZO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	M01a - M01b	0,169	109,87	0	0,0	0	0,0	0	0,0
M2	M03a	0,167	82,02	0	0,0	0	0,0	0	0,0
M3	T03	0,319	38,27	0	0,0	0	0,0	0	0,0
M4	M04	0,220	158,90	370	4,0	55	4,7	94	2,7
M5	M05	0,220	212,91	516	5,6	75	6,4	105	3,0
M6	M06a - M06b	0,220	445,63	1080	11,7	149	12,7	191	5,5

M9	M09	0,220	37,64	73	0,8	-	-	-	-
M10	T04	0,723	41,28	0	0,0	-	-	-	-
M100	US	1,693	19,32	188	2,0	28	2,4	27	0,8
P1	S01 Solaio controterra palestra	0,207	906,95	2024	22,0	-	-	-	-
P2	S02a Solaio controterra spogliatoi ovest	0,188	147,31	0	0,0	-	-	-	-
P3	S03a Solaio controterra distribuzione ovest	0,161	88,48	0	0,0	-	-	-	-
P5	S03b Solaio controterra locali sud	0,215	43,64	0	0,0	-	-	-	-
S1	COP02 + CS2/CS3/CS4	0,201	189,96	0	0,0	0	0,0	0	0,0
S2	COP02 senza cotrosoff	0,220	105,63	46	0,5	0	0,0	14	0,4
S3	COP01	0,297	72,67	238	2,6	0	0,0	75	2,2
S4	Copertura a Shed	0,206	852,65	1931	21,0	528	45,2	568	16,5
S5	COP02 + CS1	0,207	18,27	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Totali			6465	70,3	836	71,5	1075	31,2	

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	250x330	1,359	8,25	123	1,3	17	1,5	112	3,3
W2	Lucernaio	1,117	1,92	0	0,0	0	0,0	0	0,0
W3	Sola Tube	2,900	1,12	0	0,0	0	0,0	0	0,0
W16	Shed	1,200	129,00	1705	18,5	213	18,2	1195	34,7
W17	60x90	1,515	1,08	0	0,0	0	0,0	0	0,0
W18	360x90	1,337	6,48	0	0,0	0	0,0	0	0,0
W19	120x90	1,504	2,16	0	0,0	0	0,0	0	0,0
W20	371 X 320	1,346	11,87	0	0,0	0	0,0	0	0,0
W21	350 X 320	1,355	11,20	0	0,0	0	0,0	0	0,0
W22	1100 X 320	1,298	35,20	503	5,5	70	6,0	735	21,3
W23	5000 X 320	1,309	16,00	231	2,5	32	2,7	331	9,6
W24	180x90	1,414	3,24	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Totali			2562	27,9	332	28,4	2373	68,8	

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,004	516,69	8	0,1
Z2	R - Parete - Copertura spogliatoi	0,055	439,57	64	0,7
Z4	W - Parete - Telaio spogliatoi	0,154	147,62	95	1,0
Totali				167	1,8

Mese : APRILE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	M01a - M01b	0,169	109,87	78	1,0	14	1,3	20	0,4
M2	M03a	0,167	82,02	58	0,7	9	0,8	20	0,4
M3	T03	0,319	38,27	52	0,7	10	0,8	13	0,3
M4	M04	0,220	158,90	267	3,5	50	4,3	112	2,1
M5	M05	0,220	212,91	364	4,7	66	5,7	137	2,6
M6	M06a - M06b	0,220	445,63	762	9,9	131	11,4	250	4,7
M9	M09	0,220	37,64	52	0,7	-	-	-	-
M10	T04	0,723	41,28	101	1,3	-	-	-	-
M100	US	1,693	19,32	199	2,6	37	3,2	62	1,2
P1	S01 Solaio controterra palestra	0,207	906,95	1446	18,7	-	-	-	-
P2	S02a Solaio controterra spogliatoi ovest	0,188	147,31	117	1,5	-	-	-	-
P3	S03a Solaio controterra distribuzione ovest	0,161	88,48	60	0,8	-	-	-	-

P5	S03b Solaio controterra locali sud	0,215	43,64	39	0,5	-	-	-	-
S1	COP02 + CS2/CS3/CS4	0,201	189,96	161	2,1	7	0,6	91	1,7
S2	COP02 senza cotrosoff	0,220	105,63	113	1,5	24	2,0	65	1,2
S3	COP01	0,297	72,67	168	2,2	0	0,0	103	1,9
S4	Copertura a Shed	0,206	852,65	1364	17,7	467	40,4	748	14,1
S5	COP02 + CS1	0,207	18,27	16	0,2	0	0,0	9	0,2
Totali			5415	70,2	816	70,7	1630	30,7	

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	250x330	1,359	8,25	87	1,1	15	1,3	160	3,0
W2	Lucernaio	1,117	1,92	9	0,1	3	0,3	32	0,6
W3	Sola Tube	2,900	1,12	14	0,2	5	0,4	25	0,5
W16	Shed	1,200	129,00	1204	15,6	188	16,3	1847	34,8
W17	60x90	1,515	1,08	7	0,1	1	0,1	11	0,2
W18	360x90	1,337	6,48	37	0,5	6	0,5	72	1,4
W19	120x90	1,504	2,16	14	0,2	2	0,2	21	0,4
W20	371 X 320	1,346	11,87	67	0,9	12	1,0	116	2,2
W21	350 X 320	1,355	11,20	64	0,8	11	1,0	111	2,1
W22	1100 X 320	1,298	35,20	355	4,6	62	5,4	856	16,1
W23	5000 X 320	1,309	16,00	163	2,1	28	2,5	385	7,3
W24	180x90	1,414	3,24	19	0,3	3	0,3	36	0,7
Totali			2040	26,4	337	29,2	3673	69,3	

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,004	516,69	10	0,1
Z2	R - Parete - Copertura spogliatoi	0,055	439,57	122	1,6
Z4	W - Parete - Telaio spogliatoi	0,154	147,62	126	1,6
Totali				258	3,3

Mese : MAGGIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	M01a - M01b	0,169	109,87	120	2,0	31	2,1	51	0,7
M2	M03a	0,167	82,02	88	1,5	20	1,4	44	0,6
M3	T03	0,319	38,27	79	1,3	20	1,4	39	0,5
M4	M04	0,220	158,90	176	2,9	58	4,0	131	1,7
M5	M05	0,220	212,91	233	3,9	76	5,3	173	2,2
M6	M06a - M06b	0,220	445,63	489	8,1	150	10,4	320	4,2
M9	M09	0,220	37,64	33	0,5	-	-	-	-
M10	T04	0,723	41,28	155	2,6	-	-	-	-
M100	US	1,693	19,32	186	3,1	54	3,8	113	1,5
P1	S01 Solaio controterra palestra	0,207	906,95	942	15,6	-	-	-	-
P2	S02a Solaio controterra spogliatoi ovest	0,188	147,31	179	3,0	-	-	-	-
P3	S03a Solaio controterra distribuzione ovest	0,161	88,48	92	1,5	-	-	-	-
P5	S03b Solaio controterra locali sud	0,215	43,64	61	1,0	-	-	-	-
S1	COP02 + CS2/CS3/CS4	0,201	189,96	247	4,1	15	1,1	241	3,1
S2	COP02 senza cotrosoff	0,220	105,63	144	2,4	50	3,5	146	1,9
S3	COP01	0,297	72,67	108	1,8	0	0,0	136	1,8
S4	Copertura a Shed	0,206	852,65	874	14,5	533	37,1	952	12,3
S5	COP02 + CS1	0,207	18,27	25	0,4	0	0,0	24	0,3
Totali			4232	70,1	1007	70,1	2371	30,7	

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	250x330	1,359	8,25	56	0,9	17	1,2	214	2,8
W2	Lucernaio	1,117	1,92	14	0,2	7	0,5	85	1,1
W3	Sola Tube	2,900	1,12	21	0,3	10	0,7	67	0,9
W16	Shed	1,200	129,00	772	12,8	214	14,9	2667	34,6
W17	60x90	1,515	1,08	11	0,2	3	0,2	29	0,4
W18	360x90	1,337	6,48	56	0,9	13	0,9	193	2,5
W19	120x90	1,504	2,16	21	0,3	5	0,3	55	0,7
W20	371 X 320	1,346	11,87	103	1,7	25	1,7	248	3,2
W21	350 X 320	1,355	11,20	98	1,6	23	1,6	263	3,4
W22	1100 X 320	1,298	35,20	228	3,8	71	4,9	982	12,7
W23	5000 X 320	1,309	16,00	104	1,7	32	2,3	442	5,7
W24	180x90	1,414	3,24	30	0,5	7	0,5	97	1,3
Totali				1514	25,1	427	29,8	5340	69,3

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,004	516,69	11	0,2
Z2	R - Parete - Copertura spogliatoi	0,055	439,57	146	2,4
Z4	W - Parete - Telaio spogliatoi	0,154	147,62	134	2,2
Totali				291	4,8

Mese : GIUGNO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	M01a - M01b	0,169	109,87	56	2,5	32	2,1	50	0,7
M2	M03a	0,167	82,02	41	1,9	21	1,4	41	0,5
M3	T03	0,319	38,27	37	1,7	21	1,4	40	0,5
M4	M04	0,220	158,90	57	2,6	61	4,0	122	1,6
M5	M05	0,220	212,91	74	3,4	80	5,3	168	2,2
M6	M06a - M06b	0,220	445,63	155	7,1	158	10,4	317	4,1
M9	M09	0,220	37,64	11	0,5	-	-	-	-
M10	T04	0,723	41,28	72	3,3	-	-	-	-
M100	US	1,693	19,32	74	3,4	57	3,8	112	1,5
P1	S01 Solaio controterra palestra	0,207	906,95	303	13,8	-	-	-	-
P2	S02a Solaio controterra spogliatoi ovest	0,188	147,31	84	3,8	-	-	-	-
P3	S03a Solaio controterra distribuzione ovest	0,161	88,48	43	2,0	-	-	-	-
P5	S03b Solaio controterra locali sud	0,215	43,64	28	1,3	-	-	-	-
S1	COP02 + CS2/CS3/CS4	0,201	189,96	116	5,3	16	1,1	238	3,1
S2	COP02 senza cotrosoff	0,220	105,63	64	2,9	53	3,5	145	1,9
S3	COP01	0,297	72,67	34	1,6	0	0,0	134	1,8
S4	Copertura a Shed	0,206	852,65	278	12,6	562	37,1	943	12,3
S5	COP02 + CS1	0,207	18,27	11	0,5	0	0,0	24	0,3
Totali				1540	70,0	1062	70,1	2334	30,5

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	250x330	1,359	8,25	18	0,8	18	1,2	210	2,8
W2	Lucernaio	1,117	1,92	6	0,3	7	0,5	84	1,1
W3	Sola Tube	2,900	1,12	10	0,4	11	0,7	66	0,9
W16	Shed	1,200	129,00	245	11,2	226	14,9	2801	36,6
W17	60x90	1,515	1,08	5	0,2	3	0,2	29	0,4
W18	360x90	1,337	6,48	26	1,2	14	0,9	190	2,5
W19	120x90	1,504	2,16	10	0,4	5	0,3	53	0,7
W20	371 X 320	1,346	11,87	48	2,2	26	1,7	222	2,9
W21	350 X 320	1,355	11,20	46	2,1	25	1,6	245	3,2

W22	1100 X 320	1,298	35,20	72	3,3	75	4,9	910	11,9
W23	5000 X 320	1,309	16,00	33	1,5	34	2,3	409	5,4
W24	180x90	1,414	3,24	14	0,6	7	0,5	95	1,2
Totali			534	24,3	451	29,8	5315	69,5	

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,004	516,69	5	0,2
Z2	R - Parete - Copertura spogliatoi	0,055	439,57	64	2,9
Z4	W - Parete - Telaio spogliatoi	0,154	147,62	56	2,6
Totali				125	5,7

Mese : LUGLIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	M01a - M01b	0,169	109,87	22	22,9	39	2,1	59	0,7
M2	M03a	0,167	82,02	16	16,9	25	1,4	49	0,5
M3	T03	0,319	38,27	15	15,1	26	1,4	45	0,5
M4	M04	0,220	158,90	-8	-8,7	74	4,0	147	1,6
M5	M05	0,220	212,91	-14	-14,5	96	5,3	200	2,2
M6	M06a - M06b	0,220	445,63	-29	-30,3	191	10,4	372	4,2
M9	M09	0,220	37,64	-2	-2,0	-	-	-	-
M10	T04	0,723	41,28	28	29,5	-	-	-	-
M100	US	1,693	19,32	14	14,1	69	3,8	131	1,5
P1	S01 Solaio controterra palestra	0,207	906,95	-50	-51,8	-	-	-	-
P2	S02a Solaio controterra spogliatoi ovest	0,188	147,31	33	34,2	-	-	-	-
P3	S03a Solaio controterra distribuzione ovest	0,161	88,48	17	17,6	-	-	-	-
P5	S03b Solaio controterra locali sud	0,215	43,64	11	11,6	-	-	-	-
S1	COP02 + CS2/CS3/CS4	0,201	189,96	45	47,2	20	1,1	282	3,2
S2	COP02 senza cotrosoff	0,220	105,63	21	22,2	64	3,5	171	1,9
S3	COP01	0,297	72,67	-6	-6,7	0	0,0	159	1,8
S4	Copertura a Shed	0,206	852,65	-52	-54,2	679	37,1	1116	12,5
S5	COP02 + CS1	0,207	18,27	5	4,7	0	0,0	28	0,3
Totali				65	67,8	1283	70,1	2759	30,9

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	250x330	1,359	8,25	-3	-3,5	22	1,2	248	2,8
W2	Lucernaio	1,117	1,92	3	2,6	8	0,5	100	1,1
W3	Sola Tube	2,900	1,12	4	4,0	13	0,7	79	0,9
W16	Shed	1,200	129,00	-46	-47,8	273	14,9	3167	35,5
W17	60x90	1,515	1,08	2	2,0	3	0,2	34	0,4
W18	360x90	1,337	6,48	10	10,7	17	0,9	224	2,5
W19	120x90	1,504	2,16	4	4,0	6	0,3	62	0,7
W20	371 X 320	1,346	11,87	19	19,7	31	1,7	260	2,9
W21	350 X 320	1,355	11,20	18	18,7	30	1,6	292	3,3
W22	1100 X 320	1,298	35,20	-14	-14,1	90	4,9	1101	12,3
W23	5000 X 320	1,309	16,00	-6	-6,5	41	2,3	495	5,5
W24	180x90	1,414	3,24	5	5,7	9	0,5	112	1,3
Totali				-4	-4,3	545	29,8	6174	69,1

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,004	516,69	1	1,3
Z2	R - Parete - Copertura spogliatoi	0,055	439,57	20	20,6

Z4	W - Parete - Telaio spogliatoi	0,154	147,62	14	14,6
Totali				35	36,5

Mese : AGOSTO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	M01a - M01b	0,169	109,87	66	2,4	31	2,1	48	0,7
M2	M03a	0,167	82,02	49	1,8	20	1,4	44	0,6
M3	T03	0,319	38,27	44	1,6	21	1,4	34	0,5
M4	M04	0,220	158,90	75	2,7	59	4,0	129	1,8
M5	M05	0,220	212,91	98	3,5	77	5,3	162	2,3
M6	M06a - M06b	0,220	445,63	204	7,4	153	10,4	300	4,2
M9	M09	0,220	37,64	14	0,5	-	-	-	-
M10	T04	0,723	41,28	85	3,1	-	-	-	-
M100	US	1,693	19,32	91	3,3	56	3,8	103	1,4
P1	S01 Solaio controterra palestra	0,207	906,95	397	14,3	-	-	-	-
P2	S02a Solaio controterra spogliatoi ovest	0,188	147,31	99	3,6	-	-	-	-
P3	S03a Solaio controterra distribuzione ovest	0,161	88,48	51	1,8	-	-	-	-
P5	S03b Solaio controterra locali sud	0,215	43,64	33	1,2	-	-	-	-
S1	COP02 + CS2/CS3/CS4	0,201	189,96	136	4,9	16	1,1	221	3,1
S2	COP02 senza cotrosoff	0,220	105,63	77	2,8	51	3,5	134	1,9
S3	COP01	0,297	72,67	45	1,6	0	0,0	125	1,8
S4	Copertura a Shed	0,206	852,65	365	13,2	544	37,1	898	12,6
S5	COP02 + CS1	0,207	18,27	14	0,5	0	0,0	22	0,3
Totali				1943	70,1	1028	70,1	2220	31,2

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	250x330	1,359	8,25	23	0,8	18	1,2	195	2,7
W2	Lucernaio	1,117	1,92	8	0,3	7	0,5	78	1,1
W3	Sola Tube	2,900	1,12	12	0,4	10	0,7	61	0,9
W16	Shed	1,200	129,00	322	11,6	219	14,9	2353	33,1
W17	60x90	1,515	1,08	6	0,2	3	0,2	27	0,4
W18	360x90	1,337	6,48	31	1,1	14	0,9	176	2,5
W19	120x90	1,504	2,16	12	0,4	5	0,3	49	0,7
W20	371 X 320	1,346	11,87	57	2,1	25	1,7	241	3,4
W21	350 X 320	1,355	11,20	54	2,0	24	1,6	245	3,4
W22	1100 X 320	1,298	35,20	95	3,4	72	4,9	957	13,4
W23	5000 X 320	1,309	16,00	44	1,6	33	2,3	430	6,0
W24	180x90	1,414	3,24	16	0,6	7	0,5	88	1,2
Totali				680	24,5	437	29,8	4900	68,8

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,004	516,69	6	0,2
Z2	R - Parete - Copertura spogliatoi	0,055	439,57	77	2,8
Z4	W - Parete - Telaio spogliatoi	0,154	147,62	68	2,5
Totali				151	5,4

Mese : SETTEMBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	M01a - M01b	0,169	109,87	95	2,1	24	2,1	36	0,7

M2	M03a	0,167	82,02	70	1,5	16	1,4	39	0,7
M3	T03	0,319	38,27	62	1,4	16	1,4	23	0,4
M4	M04	0,220	158,90	130	2,9	46	4,0	110	2,1
M5	M05	0,220	212,91	172	3,8	60	5,3	124	2,4
M6	M06a - M06b	0,220	445,63	360	7,9	119	10,4	225	4,3
M9	M09	0,220	37,64	24	0,5	-	-	-	-
M10	T04	0,723	41,28	122	2,7	-	-	-	-
M100	US	1,693	19,32	143	3,1	43	3,8	76	1,4
P1	S01 Solaio controterra palestra	0,207	906,95	696	15,3	-	-	-	-
P2	S02a Solaio controterra spogliatoi ovest	0,188	147,31	142	3,1	-	-	-	-
P3	S03a Solaio controterra distribuzione ovest	0,161	88,48	73	1,6	-	-	-	-
P5	S03b Solaio controterra locali sud	0,215	43,64	48	1,1	-	-	-	-
S1	COP02 + CS2/CS3/CS4	0,201	189,96	195	4,3	12	1,1	162	3,1
S2	COP02 senza cotrosoff	0,220	105,63	113	2,5	40	3,5	98	1,9
S3	COP01	0,297	72,67	79	1,7	0	0,0	91	1,7
S4	Copertura a Shed	0,206	852,65	644	14,2	423	37,1	666	12,6
S5	COP02 + CS1	0,207	18,27	19	0,4	0	0,0	16	0,3
Totali				3187	70,1	800	70,1	1667	31,6

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	250x330	1,359	8,25	41	0,9	14	1,2	140	2,6
W2	Lucernaio	1,117	1,92	11	0,2	5	0,5	56	1,1
W3	Sola Tube	2,900	1,12	17	0,4	8	0,7	44	0,8
W16	Shed	1,200	129,00	568	12,5	170	14,9	1495	28,3
W17	60x90	1,515	1,08	8	0,2	2	0,2	19	0,4
W18	360x90	1,337	6,48	44	1,0	11	0,9	126	2,4
W19	120x90	1,504	2,16	17	0,4	4	0,3	35	0,7
W20	371 X 320	1,346	11,87	82	1,8	20	1,7	230	4,4
W21	350 X 320	1,355	11,20	78	1,7	19	1,6	209	4,0
W22	1100 X 320	1,298	35,20	168	3,7	56	4,9	823	15,6
W23	5000 X 320	1,309	16,00	77	1,7	26	2,3	370	7,0
W24	180x90	1,414	3,24	23	0,5	6	0,5	63	1,2
Totali				1134	24,9	340	29,8	3612	68,4

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,004	516,69	9	0,2
Z2	R - Parete - Copertura spogliatoi	0,055	439,57	114	2,5
Z4	W - Parete - Telaio spogliatoi	0,154	147,62	103	2,3
Totali				226	5,0

Mese : OTTOBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	M01a - M01b	0,169	109,87	57	0,9	10	1,1	9	0,3
M2	M03a	0,167	82,02	42	0,7	6	0,7	11	0,4
M3	T03	0,319	38,27	37	0,6	6	0,7	5	0,2
M4	M04	0,220	158,90	224	3,5	40	4,4	70	2,6
M5	M05	0,220	212,91	307	4,8	53	5,8	74	2,7
M6	M06a - M06b	0,220	445,63	642	10,1	104	11,5	134	5,0
M9	M09	0,220	37,64	43	0,7	-	-	-	-
M10	T04	0,723	41,28	73	1,2	-	-	-	-
M100	US	1,693	19,32	160	2,5	28	3,1	29	1,1
P1	S01 Solaio controterra palestra	0,207	906,95	1216	19,1	-	-	-	-
P2	S02a Solaio	0,188	147,31	85	1,3	-	-	-	-

	<i>controterra spogliatoi ovest</i>								
P3	S03a Solaio controterra distribuzione ovest	0,161	88,48	44	0,7	-	-	-	-
P5	S03b Solaio controterra locali sud	0,215	43,64	29	0,5	-	-	-	-
S1	COP02 + CS2/CS3/CS4	0,201	189,96	117	1,8	5	0,5	38	1,4
S2	COP02 senza cotrosoff	0,220	105,63	86	1,3	16	1,8	29	1,1
S3	COP01	0,297	72,67	141	2,2	0	0,0	51	1,9
S4	Copertura a Shed	0,206	852,65	1148	18,1	371	41,1	393	14,6
S5	COP02 + CS1	0,207	18,27	12	0,2	0	0,0	4	0,1
Totali			4461	70,2	639	70,8	848	31,6	

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	250x330	1,359	8,25	73	1,2	12	1,3	75	2,8
W2	Lucernaio	1,117	1,92	7	0,1	2	0,2	13	0,5
W3	Sola Tube	2,900	1,12	10	0,2	3	0,4	10	0,4
W16	Shed	1,200	129,00	1014	16,0	149	16,5	786	29,3
W17	60x90	1,515	1,08	5	0,1	1	0,1	4	0,2
W18	360x90	1,337	6,48	27	0,4	4	0,5	29	1,1
W19	120x90	1,504	2,16	10	0,2	2	0,2	8	0,3
W20	371 X 320	1,346	11,87	49	0,8	8	0,9	70	2,6
W21	350 X 320	1,355	11,20	46	0,7	7	0,8	56	2,1
W22	1100 X 320	1,298	35,20	299	4,7	49	5,4	532	19,8
W23	5000 X 320	1,309	16,00	137	2,2	23	2,5	239	8,9
W24	180x90	1,414	3,24	14	0,2	2	0,3	14	0,5
Totali			1691	26,6	262	29,1	1838	68,4	

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,004	516,69	8	0,1
Z2	R - Parete - Copertura spogliatoi	0,055	439,57	94	1,5
Z4	W - Parete - Telaio spogliatoi	0,154	147,62	100	1,6
Totali				201	3,2

Mese : NOVEMBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	M01a - M01b	0,169	109,87	0	0,0	0	0,0	0	0,0
M2	M03a	0,167	82,02	0	0,0	0	0,0	0	0,0
M3	T03	0,319	38,27	0	0,0	0	0,0	0	0,0
M4	M04	0,220	158,90	141	4,0	19	4,7	22	3,3
M5	M05	0,220	212,91	197	5,6	26	6,4	21	3,1
M6	M06a - M06b	0,220	445,63	412	11,7	51	12,7	39	5,8
M9	M09	0,220	37,64	28	0,8	-	-	-	-
M10	T04	0,723	41,28	0	0,0	-	-	-	-
M100	US	1,693	19,32	72	2,0	10	2,4	5	0,7
P1	S01 Solaio controterra palestra	0,207	906,95	773	22,0	-	-	-	-
P2	S02a Solaio controterra spogliatoi ovest	0,188	147,31	0	0,0	-	-	-	-
P3	S03a Solaio controterra distribuzione ovest	0,161	88,48	0	0,0	-	-	-	-
P5	S03b Solaio controterra locali sud	0,215	43,64	0	0,0	-	-	-	-
S1	COP02 + CS2/CS3/CS4	0,201	189,96	0	0,0	0	0,0	0	0,0
S2	COP02 senza cotrosoff	0,220	105,63	18	0,5	0	0,0	3	0,4
S3	COP01	0,297	72,67	91	2,6	0	0,0	14	2,0

S4	Copertura a Shed	0,206	852,65	737	21,0	182	45,2	110	16,5
S5	COP02 + CS1	0,207	18,27	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Totali			2468	70,3	287	71,5	213	31,7	

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	250x330	1,359	8,25	47	1,3	6	1,5	19	2,8
W2	Lucernaio	1,117	1,92	0	0,0	0	0,0	0	0,0
W3	Sola Tube	2,900	1,12	0	0,0	0	0,0	0	0,0
W16	Shed	1,200	129,00	651	18,5	73	18,2	201	30,0
W17	60x90	1,515	1,08	0	0,0	0	0,0	0	0,0
W18	360x90	1,337	6,48	0	0,0	0	0,0	0	0,0
W19	120x90	1,504	2,16	0	0,0	0	0,0	0	0,0
W20	371 X 320	1,346	11,87	0	0,0	0	0,0	0	0,0
W21	350 X 320	1,355	11,20	0	0,0	0	0,0	0	0,0
W22	1100 X 320	1,298	35,20	192	5,5	24	6,0	164	24,4
W23	5000 X 320	1,309	16,00	88	2,5	11	2,7	74	11,0
W24	180x90	1,414	3,24	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Totali				978	27,9	114	28,4	457	68,3

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,004	516,69	3	0,1
Z2	R - Parete - Copertura spogliatoi	0,055	439,57	24	0,7
Z4	W - Parete - Telaio spogliatoi	0,154	147,62	36	1,0
Totali				64	1,8

Legenda simboli

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

ENERGIA UTILE STAGIONE ESTIVA

Dettaglio perdite e apporti

Edificio :

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]
Febbraio	1340	383	0	15	0	203	747
Marzo	7088	2028	0	78	0	1168	3949
Aprile	5887	1669	0	157	0	1153	3194
Maggio	4562	1282	0	193	0	1434	2411
Giugno	1652	462	0	85	0	1513	859
Luglio	57	12	0	27	0	1828	8
Agosto	2088	585	0	102	0	1465	1091
Settembre	3433	964	0	150	0	1140	1809
Ottobre	4855	1378	0	121	0	901	2643
Novembre	2706	774	0	30	0	401	1508
Totali	33667	9537	0	956	0	11206	18216

Apporti termici solari e interni:

Mese	Q _{sol,k,c} [kWh]	Q _{sol,k,w} [kWh]	Q _{int,k} [kWh]
Febbraio	133	280	520
Marzo	1075	2373	3223
Aprile	1630	3673	3480
Maggio	2371	5340	3968
Giugno	2334	5315	3840
Luglio	2759	6174	3968
Agosto	2220	4900	3968
Settembre	1667	3612	3840
Ottobre	848	1838	3536
Novembre	213	457	1352
Totali	15249	33961	31697

Scambi termici e apporti gratuiti attraverso locali non climatizzati e serre solari:

Mese	Q _{C,rU} [kWh]	Q _{sol,u,c} [kWh]	Q _{sol,u,w} [kWh]	Q _{int,u} [kWh]	Q _{sd,op} [kWh]	Q _{sd,w} [kWh]	Q _{si} [kWh]
Febbraio	0	1	0	0	0	0	0
Marzo	1	5	0	0	0	0	0
Aprile	2	9	0	0	0	0	0
Maggio	3	16	0	0	0	0	0
Giugno	3	15	0	0	0	0	0
Luglio	3	18	0	0	0	0	0
Agosto	3	15	0	0	0	0	0
Settembre	2	12	0	0	0	0	0
Ottobre	1	5	0	0	0	0	0
Novembre	0	1	0	0	0	0	0
Totali	19	96	0	0	0	0	0

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
$Q_{C,rU}$	Energia dispersa per extraflusso da non locale climatizzato verso esterno
$Q_{sol,u,c}$	Apporti solari attraverso le strutture opache dei locali non climatizzati adiacenti
$Q_{sol,u,w}$	Apporti solari attraverso gli elementi finestrati dei locali non climatizzati adiacenti
$Q_{int,u}$	Apporti interni attraverso i locali non climatizzati adiacenti
$Q_{sd,op}$	Apporti solari diretti attraverso le strutture opache delle serre solari adiacenti
$Q_{sd,w}$	Apporti solari diretti attraverso le strutture trasparenti delle serre solari adiacenti
Q_{si}	Apporti solari indiretti attraverso le serre solari adiacenti

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE ESTIVA

Sommaro perdite e apporti

Edificio :

Categoria DPR 412/93	E.6 (2)	-	Superficie esterna	3798,92	m ²
Superficie utile	1116,87	m ²	Volume lordo	9094,09	m ³
Volume netto	7837,76	m ³	Rapporto S/V	0,42	m ⁻¹

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	$Q_{C,tr}$ [kWh]	$Q_{C,r}$ [kWh]	$Q_{C,ve}$ [kWh]	$Q_{C,ht}$ [kWh] _t	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	Q_{int} [kWh]	Q_{gn} [kWh]	$Q_{C,nd}$ [kWh]
Febbraio	1604	203	747	2554	280	520	800	0
Marzo	8114	1169	3949	13232	2373	3223	5596	3
Aprile	6073	1154	3194	10422	3673	3480	7153	123
Maggio	3650	1437	2411	7498	5340	3968	9309	2344
Giugno	-150	1516	859	2225	5315	3840	9155	6931
Luglio	-2681	1832	8	-841	6174	3968	10142	10983
Agosto	539	1468	1091	3097	4900	3968	8868	5776
Settembre	2868	1142	1809	5819	3612	3840	7452	2009
Ottobre	5500	902	2643	9045	1838	3536	5374	36
Novembre	3296	402	1508	5206	457	1352	1809	0
Totali	28815	11225	18216	58256	33961	31697	65658	28205

Legenda simboli

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

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

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto aeraulico)

Edificio :

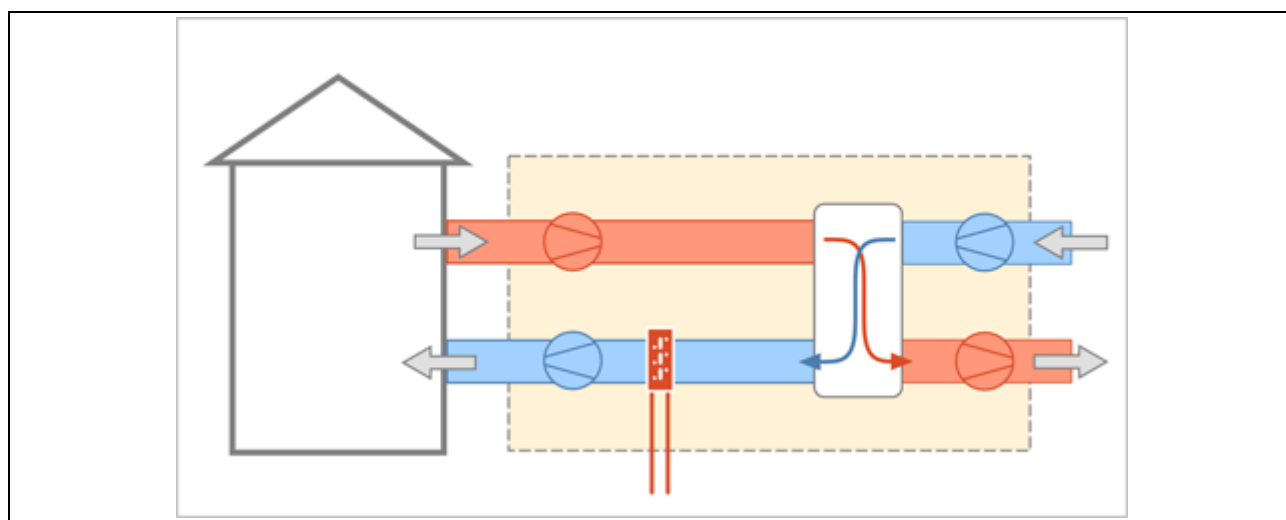
Caratteristiche impianto aeraulico:

Tipo di impianto

Ventilazione meccanica bilanciata

Dispositivi presenti

Recuperatore di calore, Riscaldamento aria



Dati per il calcolo della ventilazione meccanica effettiva:

Fattore di efficienza della regolazione

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

Ore di funzionamento dell'impianto

h_f **8,00** -

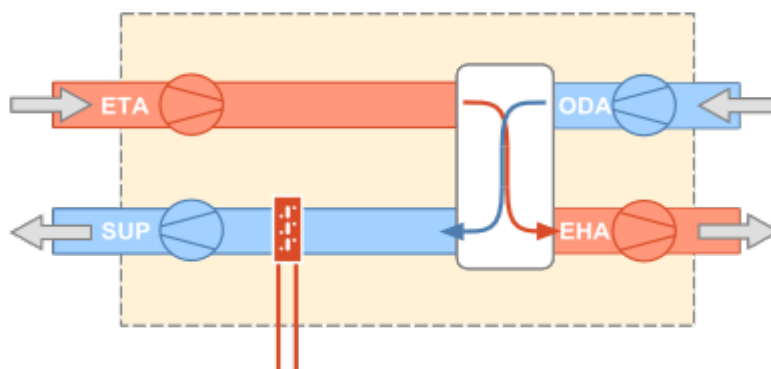
Rendimento nominale del recuperatore

$\eta_{H_{nom}}$ **0,83**

Portate dei locali

Zona	Nr.	Descrizione locale	Tipologia	$q_{ve,sup}$ [m ³ /h]	$q_{ve,ext}$ [m ³ /h]	$q_{ve,0}$ [m ³ /h]
2	3	Spogliatoio atleti 1	Immissione	440,00	0,00	33,00
2	4	Servizi spogliatoio atleti 1	Estrazione	0,00	210,00	33,00
2	5	Spogliatoio atleti 2	Immissione	440,00	0,00	33,00
2	6	Servizi spogliatoio atleti 2	Estrazione	0,00	210,00	15,75
2	7	Spogliatoio 3	Immissione	210,00	0,00	15,75
2	8	Servizi spogliatoio 3	Estrazione	0,00	110,00	8,25
2	9	Spogliatoio 4	Immissione	210,00	0,00	15,75
2	10	Servizi spogliatoio 4	Estrazione	0,00	110,00	8,25
2	12	Servizi ufficio/infermeria	Estrazione	0,00	80,00	5,60
2	15	Servizi atrio	Estrazione + Immissione	14,00	14,00	14,00
Totale				1314,00	734,00	182,35

Caratteristiche dei condotti



Condotta di estrazione dagli ambienti (ETA):

Temperatura di estrazione da ambienti	20,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	750	W
Portata del condotto	734,00	m ³ /h

Condotta di immissione negli ambienti (SUP):

Temperatura di immissione in ambienti	20,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	520	W
Portata del condotto	1314,00	m ³ /h

Condotta di aspirazione dell'aria esterna (ODA):

Differenza di temperatura per scambio con il terreno	0,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	0	W
Portata del condotto	1314,00	m ³ /h

Edificio :

Modalità di funzionamento

SPOGLIATOI E SERVIZI

Intermittenza

Regime di funzionamento **Continuo**

CAMPO DA GIOCO E PALESTRA

Intermittenza

Regime di funzionamento **Continuo**

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
-------------	---------	--------	------

Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	93,6	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	97,9	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	98,3	%
Rendimento di distribuzione primaria	$\eta_{H,dp}$	110,1	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	95,9	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	95,9	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	79,6	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	76,0	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]
Caldaia a condensazione - Analitico	100,7	95,9	95,9

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

SPOGLIATOI E SERVIZI

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Radiatori su parete esterna isolata
Temperatura di mandata di progetto	60,0 °C
Potenza nominale dei corpi scaldanti	7784 W
Fabbisogni elettrici	0 W
Rendimento di emissione	92,7 %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

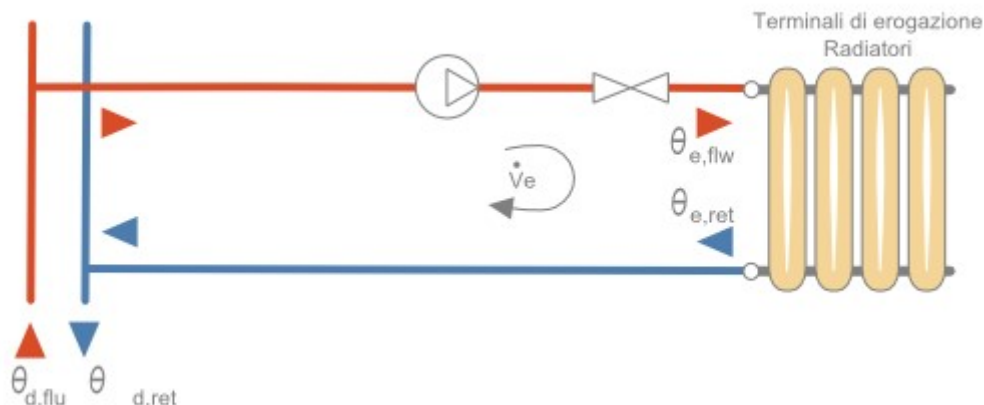
Tipo	Per singolo ambiente + climatica
Caratteristiche	P banda proporzionale 1 °C
Rendimento di regolazione	98,0 %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	Analitico
Descrizione rete	RISC SECONDARIA SPOGLIATOI E SERVIZI
Coefficiente di recupero	0,95
Fabbisogni elettrici	210 W
Fattore di recupero termico	0,85
Rendimento di distribuzione utenza	99,00 %

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

Tipo di circuito	Valvole termostatiche, bitubo
------------------	--------------------------------------



Maggiorazione potenza corpi scaldanti	10,0	%
ΔT nominale lato aria	30,0	°C
Esponente n del corpo scaldante	1,30	-
ΔT di progetto lato acqua	20,0	°C
Portata nominale	368,43	kg/h
Criterio di calcolo	Temperatura di mandata variabile	
Temperatura di mandata massima	60,0	°C
ΔT mandata/ritorno	20,0	°C

		EMETTITORI		
Mese	giorni	$\theta_{e,avg}$ [°C]	$\theta_{e,flw}$ [°C]	$\theta_{e,ret}$ [°C]
ottobre	17	25,3	35,3	20,0
novembre	30	48,3	58,3	38,3
dicembre	31	72,0	60,0	84,0
gennaio	31	78,7	60,0	97,4
febbraio	28	60,4	60,0	60,9
marzo	31	40,0	50,0	30,0
aprile	15	24,0	34,0	20,0

Legenda simboli

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

CAMPO DA GIOCO E PALESTRA

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Pannelli annegati a pavimento	
Fattore correttivo f_{emb}	0,96	
Potenza nominale dei corpi scaldanti	23330	W
Fabbisogni elettrici	0	W
Rendimento di emissione	92,2	%

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo	Per zona + climatica
------	-----------------------------

Caratteristiche **P banda proporzionale 1 °C**

Rendimento di regolazione **96,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Analitico**

Descrizione rete **RISC SECONDARIA CAMPO GIOCO E PALESTRA**

Coefficiente di recupero **0,95**

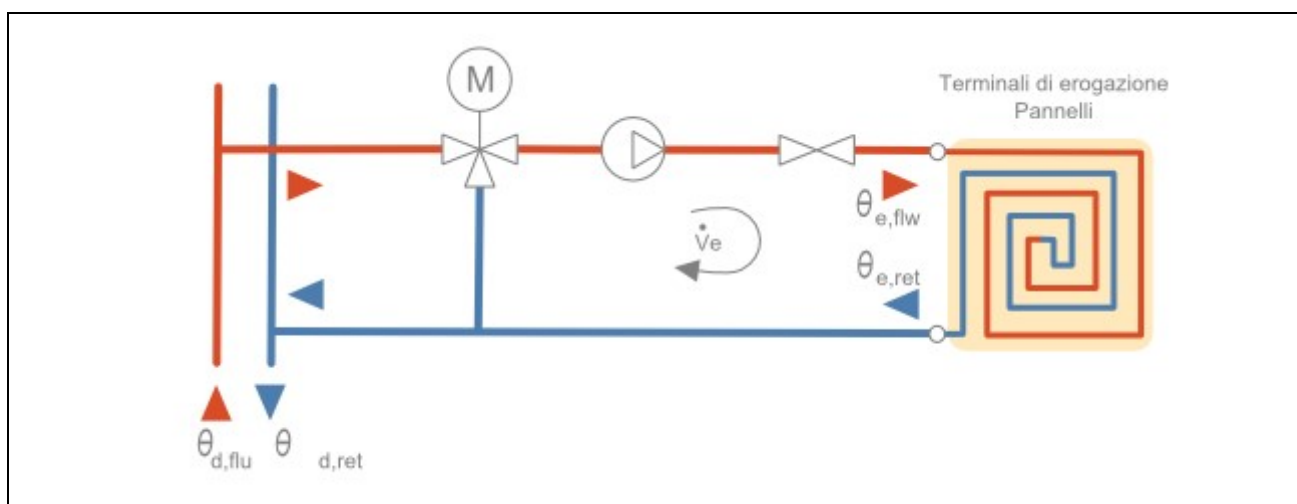
Fabbisogni elettrici **560** W

Fattore di recupero termico **0,85**

Rendimento di distribuzione utenza **99,00** %

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

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



Maggiorazione potenza corpi scaldanti **10,0** %

ΔT nominale lato aria **0,0** °C

Esponente n del corpo scaldante **0,00** -

ΔT di progetto lato acqua **0,0** °C

Portata nominale **0,00** kg/h

Criterio di calcolo **Temperatura di mandata variabile**

Temperatura di mandata massima **80,0** °C

ΔT mandata/ritorno **40,0** °C

Sovratemperatura della valvola miscelatrice **5,0** °C

Mese	giorni	EMETTITORI		
		θe,avg [°C]	θe,flw [°C]	θe,ret [°C]
ottobre	17	20,0	40,0	20,0
novembre	30	20,0	40,0	20,0
dicembre	31	20,0	40,0	20,0
gennaio	31	20,0	40,0	20,0
febbraio	28	20,0	40,0	20,0
marzo	31	20,0	40,0	20,0

aprile	15	20,0	40,0	20,0
--------	----	------	------	------

Legenda simboli

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

Dati comuni

Caratteristiche sottosistema di distribuzione primaria:

Metodo di calcolo	Analitico
Descrizione rete	RISC PRIMARIO
Coefficiente di recupero	0,80

Fabbisogni elettrici **1500** W

Fattore di recupero termico **0,85**

Temperatura dell'acqua:

		DISTRIBUZIONE		
Mese	giorni	$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flw}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]
ottobre	17	32,5	45,0	20,0
novembre	30	48,1	58,3	37,9
dicembre	31	-472,3	60,0	-1004,5
gennaio	31	-465,7	60,0	-991,5
febbraio	28	-468,1	60,0	-996,1
marzo	31	39,9	50,0	29,8
aprile	15	32,5	45,0	20,0

Legenda simboli

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

SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	100,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	66,9	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	99,8	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	94,7	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	94,6	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	63,3	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	63,3	%

Dati per zona

Zona: **Area sportiva**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150

Categoria DPR 412/93

E.6 (2)

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3

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

Numero di posti **3**

Fattore di occupazione [%]

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

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Analitico**

Descrizione rete **ACS SECONDARIA**

Coefficiente di recupero **0,95**

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

Numero di cicli di utilizzo giornalieri **2**

Zona: **Spogliatoi e servizi**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160

Categoria DPR 412/93

E.6 (3)

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3

Fabbisogno giornaliero per posto **10,0** l/g posto

Numero di posti **16**

Fattore di occupazione [%]

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

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

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

Temperatura acqua calda sanitaria

Potenza scambiatore	3,60	kW
ΔT di progetto	20,0	°C
Portata di progetto	154,91	kg/h
Temperatura di mandata	60,0	°C
Temperatura di ritorno	40,0	°C
Temperatura media	50,0	°C

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio	Riscaldamento, ventilazione e acqua calda sanitaria
Tipo di generatore	Caldaia a condensazione
Metodo di calcolo	Analitico

Marca/Serie/Modello **RIELLO/CONDEXA Pro 3 115 EXT IN ALL-INSIDE/CONDEXA Pro 3 115 IN ALL-INSIDE**

Potenza nominale al focolare Φ_{cn} **345,00** kW

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso $P'_{ch,on}$ **1,30** %

Valore noto da costruttore o misurato

Perdita al camino a bruciatore spento $P'_{ch,off}$ **0,10** %

Valore noto da costruttore o misurato

Perdita al mantello $P'_{gn,env}$ **0,10** %

Valore noto da costruttore o misurato

Rendimento utile a potenza nominale $\eta_{gn,Pn}$ **98,60** %

Rendimento utile a potenza intermedia $\eta_{gn,Pint}$ **108,60** %

ΔT temperatura di ritorno/fumi $\Delta\theta_{w,fl}$ **60,0** °C

Tenore di ossigeno dei fumi $O_{2,fl,dry}$ **6,00** %

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore W_{br} **660** W

Fattore di recupero elettrico k_{br} **0,80** -

Potenza elettrica pompe circolazione W_{af} **0** W

Fattore di recupero elettrico k_{af} **0,80** -

Dati per generatori modulanti (riferiti alla potenza minima):

Potenza minima al focolare $\Phi_{cn,min}$ **23,00** kW

Perdita al camino a bruciatore acceso $P'_{ch,on,min}$ **5,00** %

Potenza elettrica bruciatore $W_{br,min}$ **0** W

ΔT temperatura di ritorno/fumi $\Delta\theta_{w,fl,min}$ **0,0** °C

Tenore di ossigeno dei fumi $O_{2,fl,dry,min}$ **0,00** %

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione **Interno**
Fattore di riduzione delle perdite $k_{gn,env}$ **0,10** -
Temperatura ambiente installazione **20,0** °C

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento con portata indipendente**

Potenza utile del generatore **340,86** kW
Salto termico nominale in caldaia **10,0** °C

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	40,0	45,0	35,0
novembre	30	53,3	58,3	48,3
dicembre	31	55,0	60,0	50,0
gennaio	31	55,0	60,0	50,0
febbraio	28	55,0	60,0	50,0
marzo	31	45,0	50,0	40,0
aprile	15	40,0	45,0	35,0

Legenda simboli

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

Vettore energetico:

Tipo **Metano**
Potere calorifico inferiore H_i **9,940** kWh/Nm³
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile) $f_{p,ren}$ **0,000** -
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile) $f_{p,nren}$ **1,050** -
Fattore di conversione in energia primaria f_p **1,050** -
Fattore di emissione di CO₂ **0,2100** kgCO₂/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio ventilazione – impianto aeraulico

Edificio :

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici				Fabbisogni elettrici			
		$Q_{H,risc,sys,out}$ [kWh]	$Q_{H,hum,sys,out}$ [kWh]	$Q_{H,risc,gen,out}$ [kWh]	$Q_{H,risc,gen,in}$ [kWh]	$Q_{H,risc,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,risc,gen,aux}$ [kWh]	$Q_{wv,aux,el}$ [kWh]	$Q_{H,hum,el}$ [kWh]
gennaio	31	560	0	560	559	0	0	0	0
febbraio	28	397	0	397	396	0	0	0	0
marzo	31	317	0	317	305	0	0	0	0
aprile	15	96	0	96	92	0	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-

giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	77	0	77	74	0	0	0	0
novembre	30	315	0	315	312	0	0	0	0
dicembre	31	487	0	487	485	0	0	0	0
TOTALI	183	2250	0	2250	2223	0	0	0	0

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,risc,sys,out}$	Fabbisogno ideale di energia termica utile per il preriscaldamento dell'aria
$Q_{H,um,sys,out}$	Fabbisogno ideale di energia termica utile per umidificazione
$Q_{H,risc,gen,out}$	Fabbisogno in uscita dalla generazione
$Q_{H,risc,gen,in}$	Fabbisogno in ingresso alla generazione
$Q_{H,risc,dp,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
$Q_{H,risc,gen,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari generazione
$Q_{WV,aux,el}$	Fabbisogno elettrico ugelli
$Q_{H,um,el}$	Fabbisogno elettrico umidificazione con immissione di vapore

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,risc,dp}$ [%]	$\eta_{H,risc,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,risc,gen,p,tot}$ [%]
gennaio	31	100,0	95,5	95,5
febbraio	28	100,0	95,6	95,6
marzo	31	100,0	98,8	98,8
aprile	15	100,0	99,6	99,6
maggio	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-
ottobre	17	100,0	99,7	99,7
novembre	30	100,0	96,1	96,1
dicembre	31	100,0	95,5	95,5

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$\eta_{H,risc,dp}$	Rendimento mensile di distribuzione primaria per il riscaldamento dell'aria
$\eta_{H,risc,gen,p,nren}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,risc,gen,p,tot}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale

Fabbisogno di energia primaria impianto aeraulico

Mese	gg	$Q_{H,risc,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,risc,aux}$ [kWh]	$Q_{H,risc,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,risc,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	559	0	586	586
febbraio	28	396	0	416	416
marzo	31	305	0	321	321
aprile	15	92	0	97	97
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-

ottobre	17	74	0	77	77
novembre	30	312	0	328	328
dicembre	31	485	0	510	510
TOTALI	183	2223	0	2335	2335

Legenda simboli

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

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Edificio :

Fabbisogni termici ed elettrici

		Fabbisogni termici							
Mese	gg	$Q_{H,nd}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q'_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,int}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,corr}$ [kWh]	$Q_{H,gen,out}$ [kWh]	$Q_{H,gen,in}$ [kWh]
gennaio	31	15522	15218	14529	14529	14529	14529	14553	14511
febbraio	28	8813	8597	8085	8085	8085	8085	8134	8105
marzo	31	4182	4013	3578	3578	3578	3578	3660	3530
aprile	15	387	343	213	213	213	213	239	228
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	547	499	346	346	346	346	374	358
novembre	30	6043	5873	5435	5435	5435	5435	5515	5463
dicembre	31	13283	13019	12404	12404	12404	12404	12439	12400
TOTALI	183	48778	47563	44590	44590	44590	44590	44914	44594

Legenda simboli

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

		Fabbisogni elettrici			
Mese	gg	$Q_{H,em,aux}$ [kWh]	$Q_{H,du,aux}$ [kWh]	$Q_{H,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	0	255	1762	0
febbraio	28	0	142	981	0
marzo	31	0	63	435	0
aprile	15	0	4	26	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-

settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	6	42	0
novembre	30	0	96	660	0
dicembre	31	0	218	1505	0
TOTALI	183	0	784	5412	0

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,rg}$ [%]	$\eta_{H,d}$ [%]	$\eta_{H,s}$ [%]	$\eta_{H,dp}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{H,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	97,9	98,7	100,0	110,3	95,5	95,5	78,6	75,0
febbraio	28	97,9	98,3	100,0	110,2	95,6	95,6	79,3	75,7
marzo	31	97,9	97,2	100,0	109,7	98,8	98,8	83,7	79,9
aprile	15	97,9	90,3	100,0	107,5	99,6	99,6	98,1	94,7
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	97,9	92,8	100,0	108,6	99,7	99,7	100,0	96,0
novembre	30	97,9	97,9	100,0	109,8	96,1	96,1	80,2	76,6
dicembre	31	97,9	98,6	100,0	110,3	95,5	95,5	78,6	75,0

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 a condensazione

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	15113	15070	100,3	95,5	95,5	1516
febbraio	28	8531	8501	100,4	95,6	95,6	855
marzo	31	3977	3835	103,7	98,8	98,8	386
aprile	15	335	321	104,6	99,6	99,6	32
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	451	431	104,7	99,7	99,7	43
novembre	30	5830	5775	101,0	96,1	96,1	581
dicembre	31	12926	12885	100,3	95,5	95,5	1296

Mese	gg	FC _{nom} [-]	FC _{min} [-]	P _{ch,on} [%]	P _{ch,off} [%]	P _{gn,env} [%]	R [%]
gennaio	31	0,000	0,881	-0,31	0,07	0,01	5,28
febbraio	28	0,000	0,550	-0,42	0,07	0,01	5,28
marzo	31	0,000	0,224	-3,85	0,04	0,00	8,07
aprile	15	0,000	0,039	-5,24	0,02	0,00	8,92
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,000	0,046	-5,21	0,02	0,00	8,92
novembre	30	0,000	0,349	-1,08	0,06	0,01	5,75
dicembre	31	0,000	0,753	-0,35	0,07	0,01	5,28

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
η _{H,gen,ut}	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
η _{H,gen,p,nren}	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
η _{H,gen,p,tot}	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC _{nom}	Fattore di carico a potenza nominale
FC _{min}	Fattore di carico a potenza minima
P _{ch,on}	Perdite al camino a bruciatore acceso
P _{ch,off}	Perdite al camino a bruciatore spento
P _{gn,env}	Perdite al mantello
R	Fattore percentuale di recupero di condensazione

Fabbisogno di energia primaria impianto idronico

Mese	gg	Q _{H,gn,in} [kWh]	Q _{H,aux} [kWh]	Q _{H,p,nren} [kWh]	Q _{H,p,tot} [kWh]
gennaio	31	14511	2018	19171	20119
febbraio	28	8105	1123	10700	11228
marzo	31	3530	498	4677	4911
aprile	15	228	30	298	312
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	358	48	470	493
novembre	30	5463	756	7210	7565
dicembre	31	12400	1723	16380	17190
TOTALI	183	44594	6196	58905	61817

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

Fabbisogno di energia primaria impianto idronico e aeraulico

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	$Q_{H,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	15070	2018	19757	20706
febbraio	28	8501	1123	11116	11644
marzo	31	3835	498	4997	5231
aprile	15	321	30	394	408
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	431	48	547	570
novembre	30	5775	756	7538	7893
dicembre	31	12885	1723	16890	17700
TOTALI	183	46818	6196	61240	64152

Legenda simboli

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

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Edificio :

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici					Fabbisogni elettrici		
		$Q_{W,sys,out}$ [kWh]	$Q_{W,sys,out,rec}$ [kWh]	$Q_{W,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{W,gen,out}$ [kWh]	$Q_{W,gen,in}$ [kWh]	$Q_{W,ric,aux}$ [kWh]	$Q_{W,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{W,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	298	298	298	450	452	0	0	1
febbraio	28	269	269	269	406	407	0	0	1
marzo	31	298	298	298	448	449	0	0	1
aprile	30	289	289	289	432	433	0	0	1
maggio	31	298	298	298	445	446	0	0	1
giugno	30	289	289	289	429	430	0	0	1
luglio	31	298	298	298	442	443	0	0	1
agosto	31	298	298	298	443	444	0	0	1
settembre	30	289	289	289	430	431	0	0	1
ottobre	31	298	298	298	445	447	0	0	1
novembre	30	289	289	289	433	434	0	0	1
dicembre	31	298	298	298	450	451	0	0	1
TOTALI	365	3513	3513	3513	5253	5265	0	0	10

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{w,d}$ [%]	$\eta_{w,s}$ [%]	$\eta_{w,ric}$ [%]	$\eta_{w,dp}$ [%]	$\eta_{w,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{w,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{w,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{w,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	66,2	-	-	-	94,7	94,6	62,7	62,7
febbraio	28	66,4	-	-	-	94,7	94,6	62,9	62,9
marzo	31	66,7	-	-	-	94,7	94,6	63,1	63,1
aprile	30	66,9	-	-	-	94,7	94,6	63,3	63,3
maggio	31	67,1	-	-	-	94,7	94,6	63,5	63,5
giugno	30	67,3	-	-	-	94,7	94,6	63,7	63,7
luglio	31	67,5	-	-	-	94,7	94,6	63,9	63,8
agosto	31	67,3	-	-	-	94,7	94,6	63,7	63,6
settembre	30	67,2	-	-	-	94,7	94,6	63,6	63,5
ottobre	31	67,0	-	-	-	94,7	94,6	63,4	63,4
novembre	30	66,6	-	-	-	94,7	94,6	63,1	63,0
dicembre	31	66,4	-	-	-	94,7	94,6	62,8	62,8

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - Caldaia a condensazione

Mese	gg	$Q_{w,gn,out}$ [kWh]	$Q_{w,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{w,gen,ut}$ [%]	$\eta_{w,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{w,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	450	452	99,8	94,7	94,6	45
febbraio	28	406	407	99,8	94,7	94,6	41
marzo	31	448	449	99,8	94,7	94,6	45
aprile	30	432	433	99,8	94,7	94,6	44
maggio	31	445	446	99,8	94,7	94,6	45
giugno	30	429	430	99,8	94,7	94,6	43
luglio	31	442	443	99,8	94,7	94,6	45
agosto	31	443	444	99,8	94,7	94,6	45
settembre	30	430	431	99,8	94,7	94,6	43
ottobre	31	445	447	99,8	94,7	94,6	45
novembre	30	433	434	99,8	94,7	94,6	44
dicembre	31	450	451	99,8	94,7	94,6	45

Mese	gg	FC_{nom} [-]	FC_{min} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]	R [%]
gennaio	31	1,002	0,026	0,39	0,05	0,01	0,00
febbraio	28	1,002	0,025	0,39	0,05	0,01	0,00
marzo	31	1,002	0,025	0,39	0,05	0,01	0,00
aprile	30	1,002	0,025	0,39	0,05	0,01	0,00
maggio	31	1,002	0,025	0,39	0,05	0,01	0,00
giugno	30	1,002	0,025	0,39	0,05	0,01	0,00
luglio	31	1,002	0,025	0,39	0,05	0,01	0,00
agosto	31	1,002	0,025	0,39	0,05	0,01	0,00
settembre	30	1,002	0,025	0,39	0,05	0,01	0,00

ottobre	31	1,002	0,025	0,39	0,05	0,01	0,00
novembre	30	1,002	0,025	0,39	0,05	0,01	0,00
dicembre	31	1,002	0,026	0,39	0,05	0,01	0,00

Legenda simboli

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

Fabbisogno di energia primaria impianto acqua calda sanitaria

Mese	gg	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$Q_{W,aux}$ [kWh]	$Q_{W,p,nren}$ [kWh]	$Q_{W,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	452	1	476	476
febbraio	28	407	1	428	429
marzo	31	449	1	473	473
aprile	30	433	1	456	456
maggio	31	446	1	470	470
giugno	30	430	1	453	453
luglio	31	443	1	467	468
agosto	31	444	1	468	469
settembre	30	431	1	454	454
ottobre	31	447	1	471	471
novembre	30	434	1	458	458
dicembre	31	451	1	475	475
TOTALI	365	5265	10	5548	5553

Legenda simboli

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

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA ILLUMINAZIONE

secondo UNI/TS 11300-2

Zona 1 - Area sportiva

Illuminazione artificiale interna dei locali climatizzati:

Locale: 3 - PALESTRA DOPPIO VOLUME

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	420	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	2000	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	2000	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	1,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	81,55	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

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

Locale: 7 - Campo da gioco

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	2200	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	2000	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	2000	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	1,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	784,92	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

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

FABBISOGNI ILLUMINAZIONE LOCALI NON CLIMATIZZATI

Illuminazione artificiale interna dei locali non climatizzati:

FABBISOGNI SERVIZIO ILLUMINAZIONE

Fabbisogni elettrici per illuminazione dei locali climatizzati

Zona	Locale	Descrizione	Q _{ill,int,a}	Q _{ill,int,p}	Q _{ill,int}
------	--------	-------------	------------------------	------------------------	----------------------

			[kWh _{el}]	[kWh _{el}]	[kWh _{el}]
1	7	Campo da gioco	7691	4710	12401
1	3	PALESTRA DOPPIO VOLUME	1468	489	1958

Legenda simboli

Q _{ill,int,a}	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali climatizzati
Q _{ill,int,p}	Fabbisogno di energia elettrica per dispositivi di controllo e di emergenza
Q _{ill,int}	Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale interna

Fabbisogni mensili per illuminazione

Mese	Giorni	Q _{ill,int,a} [kWh _{el}]	Q _{ill,int,p} [kWh _{el}]	Q _{ill,int,u} [kWh _{el}]	Q _{ill,int} [kWh _{el}]	Q _{ill,est} [kWh _{el}]	Q _{ill} [kWh _{el}]	Q _{p,ill} [kWh]
Gennaio	31	820	442	0	1262	0	1262	2461
Febbraio	28	717	399	0	1116	0	1116	2177
Marzo	31	767	442	0	1209	0	1209	2357
Aprile	30	732	427	0	1159	0	1159	2260
Maggio	31	752	442	0	1193	0	1193	2327
Giugno	30	726	427	0	1154	0	1154	2249
Luglio	31	750	442	0	1192	0	1192	2324
Agosto	31	753	442	0	1194	0	1194	2328
Settembre	30	742	427	0	1170	0	1170	2281
Ottobre	31	784	442	0	1226	0	1226	2391
Novembre	30	786	427	0	1214	0	1214	2367
Dicembre	31	829	442	0	1270	0	1270	2477
TOTALI		9160	5199	0	14358	0	14358	27999

Legenda simboli

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

Zona 2 - Spogliatoi e servizi

Illuminazione artificiale interna dei locali climatizzati:

Locale: 1 - Doistribuzione

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	0	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	2000	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	2000	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	78,78	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0	h/giorno

Locale: 3 - Spogliatoio atleti 1

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	70	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	2000	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	2000	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0,90	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	25,00	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

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

Locale: 4 - Servizi spogliatoio atleti 1

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	56	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	2000	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	2000	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0,90	-
Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	14,50	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

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

Locale: 5 - Spogliatoio atleti 2

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	70	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	2000	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	2000	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F _{OC}	0,90	-
Fattore di assenza medio F _A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	24,97	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

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

Locale: 6 - Servizi spogliatoio atleti 2

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	56	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	2000	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	2000	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F _{OC}	0,90	-
Fattore di assenza medio F _A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	14,54	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

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

Locale: 7 - Spogliatoio 3

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	42	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	2000	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	2000	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F _{OC}	0,90	-
Fattore di assenza medio F _A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	12,27	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

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

Locale: 8 - Servizi spogliatoio 3

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	42	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	2000	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	2000	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,90	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	9,73	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 9 - Spogliatoio 4

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	42	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	2000	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	2000	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,90	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	12,27	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 10 - Servizi spogliatoio 4

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	42	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	2000	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	2000	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,90	-
Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	9,80	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 11 - Ufficio/Infermeria

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	108	W
Livello di illuminamento E	Basso	

Tempo di operatività durante il giorno	2000	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	2000	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,90	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	14,63	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 12 - Servizi ufficio/infermeria

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	28	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	2000	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	2000	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,90	-
Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	5,68	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 15 - Servizi atrio

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	56	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	2000	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	2000	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,90	-
Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	14,19	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 16 - Atrio

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	50	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	2000	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	2000	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,90	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	14,04	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

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

FABBISOGNI ILLUMINAZIONE LOCALI NON CLIMATIZZATI

Illuminazione artificiale interna dei locali non climatizzati:

FABBISOGNI SERVIZIO ILLUMINAZIONE

Fabbisogni elettrici per illuminazione dei locali climatizzati

Zona	Locale	Descrizione	$Q_{ill,int,a}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int}$ [kWh _{el}]
2	15	Servizi atrio	42	85	127
2	1	Doistribuzione	0	0	0
2	3	Spogliatoio atleti 1	260	150	410
2	4	Servizi spogliatoio atleti 1	45	87	132
2	5	Spogliatoio atleti 2	260	150	410
2	6	Servizi spogliatoio atleti 2	42	87	129
2	7	Spogliatoio 3	156	74	229
2	8	Servizi spogliatoio 3	156	58	214
2	9	Spogliatoio 4	156	74	229
2	10	Servizi spogliatoio 4	34	59	92
2	11	Ufficio/Infermeria	432	88	520
2	12	Servizi ufficio/infermeria	21	34	55
2	16	Atrio	164	84	248

Legenda simboli

$Q_{ill,int,a}$	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali climatizzati
$Q_{ill,int,p}$	Fabbisogno di energia elettrica per dispositivi di controllo e di emergenza
$Q_{ill,int}$	Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale interna

Fabbisogni mensili per illuminazione

Mese	Giorni	$Q_{ill,int,a}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,u}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,est}$ [kWh _{el}]	Q_{ill} [kWh _{el}]	$Q_{p,ill}$ [kWh]
Gennaio	31	154	87	0	242	0	242	471
Febbraio	28	137	79	0	216	0	216	421
Marzo	31	149	87	0	236	0	236	461
Aprile	30	143	85	0	228	0	228	444
Maggio	31	147	87	0	235	0	235	457
Giugno	30	142	85	0	227	0	227	442
Luglio	31	147	87	0	234	0	234	457
Agosto	31	147	87	0	235	0	235	458
Settembre	30	144	85	0	229	0	229	446
Ottobre	31	151	87	0	238	0	238	465
Novembre	30	149	85	0	233	0	233	455
Dicembre	31	155	87	0	242	0	242	473

TOTALI		1765	1030	0	2795	0	2795	5450
---------------	--	-------------	-------------	----------	-------------	----------	-------------	-------------

Legenda simboli

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

FABBISOGNI ILLUMINAZIONE COMPLESSIVI

Fabbisogni per il servizio illuminazione di ogni zona

Zona	$Q_{ill,int,a}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,u}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,est}$ [kWh _{el}]	Q_{ill} [kWh _{el}]	$Q_{p,ill}$ [kWh]
1 - Area sportiva	9160	5199	0	14358	0	14358	27999
2 - Spogliatoi e servizi	1765	1030	0	2795	0	2795	5450
TOTALI	10925	6229	0	17153	0	17153	33449

Legenda simboli

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

FABBISOGNI E CONSUMI TOTALI

Edificio :	DPR 412/93	<i>E.6 (2)</i>	Superficie utile	<i>1116,87</i>	m ²
-------------------	------------	----------------	------------------	----------------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
<i>Riscaldamento</i>	<i>61240</i>	<i>2912</i>	<i>64152</i>	<i>54,83</i>	<i>2,61</i>	<i>57,44</i>
<i>Acqua calda sanitaria</i>	<i>5548</i>	<i>5</i>	<i>5553</i>	<i>4,97</i>	<i>0,00</i>	<i>4,97</i>
<i>Ventilazione</i>	<i>7231</i>	<i>1743</i>	<i>8974</i>	<i>6,47</i>	<i>1,56</i>	<i>8,04</i>
<i>Illuminazione</i>	<i>33449</i>	<i>8062</i>	<i>41511</i>	<i>29,95</i>	<i>7,22</i>	<i>37,17</i>
TOTALE	<i>107469</i>	<i>12722</i>	<i>120190</i>	<i>96,22</i>	<i>11,39</i>	<i>107,61</i>

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
<i>Metano</i>	<i>5240</i>	<i>Nm³/anno</i>	<i>10937</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria</i>
<i>Energia elettrica</i>	<i>27067</i>	<i>kWhel/anno</i>	<i>12451</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Ventilazione, Illuminazione</i>

Zona 1 : Area sportiva	DPR 412/93	<i>E.6 (2)</i>	Superficie utile	<i>866,47</i>	m ²
-------------------------------	------------	----------------	------------------	---------------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
<i>Riscaldamento</i>	<i>43747</i>	<i>2080</i>	<i>45827</i>	<i>50,49</i>	<i>2,40</i>	<i>52,89</i>
<i>Acqua calda sanitaria</i>	<i>3480</i>	<i>3</i>	<i>3483</i>	<i>4,02</i>	<i>0,00</i>	<i>4,02</i>
<i>Illuminazione</i>	<i>27999</i>	<i>6748</i>	<i>34747</i>	<i>32,31</i>	<i>7,79</i>	<i>40,10</i>
TOTALE	<i>75226</i>	<i>8832</i>	<i>84057</i>	<i>86,82</i>	<i>10,19</i>	<i>97,01</i>

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
<i>Metano</i>	<i>3697</i>	<i>Nm³/anno</i>	<i>7717</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria</i>
<i>Energia elettrica</i>	<i>18791</i>	<i>kWhel/anno</i>	<i>8644</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Ventilazione, Illuminazione</i>

Zona 2 : Spogliatoi e servizi	DPR 412/93	<i>E.6 (3)</i>	Superficie utile	<i>250,40</i>	m ²
--------------------------------------	------------	----------------	------------------	---------------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
<i>Riscaldamento</i>	<i>17493</i>	<i>832</i>	<i>18325</i>	<i>69,86</i>	<i>3,32</i>	<i>73,18</i>
<i>Acqua calda sanitaria</i>	<i>2068</i>	<i>2</i>	<i>2070</i>	<i>8,26</i>	<i>0,01</i>	<i>8,27</i>
<i>Ventilazione</i>	<i>7231</i>	<i>1743</i>	<i>8974</i>	<i>28,88</i>	<i>6,96</i>	<i>35,84</i>
<i>Illuminazione</i>	<i>5450</i>	<i>1314</i>	<i>6764</i>	<i>21,77</i>	<i>5,25</i>	<i>27,01</i>
TOTALE	<i>32243</i>	<i>3890</i>	<i>36133</i>	<i>128,77</i>	<i>15,54</i>	<i>144,30</i>

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
<i>Metano</i>	<i>1543</i>	<i>Nm³/anno</i>	<i>3221</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria</i>
<i>Energia elettrica</i>	<i>8277</i>	<i>kWhel/anno</i>	<i>3807</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Ventilazione, Illuminazione</i>

RETE DI DISTRIBUZIONE ANALITICA

calcolo secondo UNI/TS 11300-2

Descrizione rete: **RISC SECONDARIA SPOGLIATOI E SERVIZI**

Descrizione tubazione	D [mm]	L [m]	U [W/mK]	Tipologia
UNI EN 10255:2007 - Tubi di acciaio - serie media	27	9,20	0,199	Tubazione corrente in aria
Tubi multistrato in PE-Xb/ALU/PE-ad	20	14,60	0,178	Tubazione corrente in aria
Tubi multistrato in PE-Xb/ALU/PE-ad	20	23,40	0,139	Tubazione corrente in aria
Tubi multistrato in PE-Xb/ALU/PE-ad	20	153,40	0,180	Tubazioni in coppia incassate nella muratura
Tubi multistrato in PE-Xb/ALU/PE-ad	26	42,40	0,207	Tubazione corrente in aria
Tubi multistrato in PE-Xb/ALU/PE-ad	26	16,50	0,201	Tubazioni in coppia incassate nella muratura
Tubi multistrato in PE-Xb/ALU/PE-ad	32	16,00	0,235	Tubazione corrente in aria
Tubi multistrato in PE-Xb/ALU/PE-ad	40	28,80	0,272	Tubazione corrente in aria
Tubi multistrato in PE-Xb/ALU/PE-ad	40	5,00	0,199	Tubazione corrente in aria

Legenda

D Diametro esterno della tubazione
L Lunghezza della tubazione
U Trasmittanza lineica della tubazione

Dettagli tubazioni

Descrizione tubazione **UNI EN 10255:2007 - Tubi di acciaio - serie media**

Trasmittanza lineica della tubazione **0,199** W/mK

Diametro esterno **27** mm

Lunghezza **9,20** m

Tipologia **Tubazione corrente in aria**

Isolamento

Isolante 1 Spessore **30** mm Conduttività **0,040** W/mK

Ambiente di installazione

Ambiente di installazione **Esterno**

Coefficiente di recuperabilità delle perdite **0,00** -

Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
0,9	5,0	9,2	13,2	17,3	21,8	24,4	21,2	18,9	15,2	8,9	3,4

Descrizione tubazione **Tubi multistrato in PE-Xb/ALU/PE-ad**

Trasmittanza lineica della tubazione **0,178** W/mK
Diametro esterno **20** mm
Lunghezza **14,60** m

Tipologia **Tubazione corrente in aria**

Isolamento

Isolante 1 Spessore **19** mm Conduttività **0,040** W/mK

Ambiente di installazione

Ambiente di installazione **Interno**
Coefficiente di recuperabilità delle perdite **1,00** -
Temperatura ambiente installazione **20,0** °C

Descrizione tubazione **Tubi multistrato in PE-Xb/ALU/PE-ad**

Trasmittanza lineica della tubazione **0,139** W/mK
Diametro esterno **20** mm
Lunghezza **23,40** m

Tipologia **Tubazione corrente in aria**

Isolamento

Isolante 1 Spessore **40** mm Conduttività **0,040** W/mK

Ambiente di installazione

Ambiente di installazione **Locale non riscaldato**
Coefficiente di recuperabilità delle perdite **0,40** -
Temperatura ambiente installazione **4,8** °C

Descrizione tubazione **Tubi multistrato in PE-Xb/ALU/PE-ad**

Trasmittanza lineica della tubazione **0,180** W/mK
Diametro esterno **20** mm
Lunghezza **153,40** m

Tipologia **Tubazioni in coppia incassate nella muratura**

Conduttività muratura **0,200** W/mK
Profondità di incasso **0,10** m
Interasse delle tubazioni **50** mm

Isolamento

Isolante 1 Spessore **9** mm Conduttività **0,040** W/mK

Ambiente di installazione

Ambiente di installazione **Struttura isolata (tubazione posta all'interno)**

dell'isolamento)

Coefficiente di recuperabilità delle perdite **0,95** -
Temperatura ambiente installazione **20,0** °C

Descrizione tubazione **Tubi multistrato in PE-Xb/ALU/PE-ad**

Trasmittanza lineica della tubazione **0,207** W/mK
Diametro esterno **26** mm
Lunghezza **42,40** m

Tipologia **Tubazione corrente in aria**

Isolamento

Isolante 1 Spessore **19** mm Conduttività **0,040** W/mK

Ambiente di installazione

Ambiente di installazione **Interno**
Coefficiente di recuperabilità delle perdite **1,00** -
Temperatura ambiente installazione **20,0** °C

Descrizione tubazione **Tubi multistrato in PE-Xb/ALU/PE-ad**

Trasmittanza lineica della tubazione **0,201** W/mK
Diametro esterno **26** mm
Lunghezza **16,50** m

Tipologia **Tubazioni in coppia incassate nella muratura**

Conduttività muratura **0,200** W/mK
Profondità di incasso **0,10** m
Interasse delle tubazioni **50** mm

Isolamento

Isolante 1 Spessore **9** mm Conduttività **0,040** W/mK

Ambiente di installazione

Ambiente di installazione **Struttura isolata (tubazione posta all'interno dell'isolamento)**
Coefficiente di recuperabilità delle perdite **0,95** -
Temperatura ambiente installazione **20,0** °C

Descrizione tubazione **Tubi multistrato in PE-Xb/ALU/PE-ad**

Trasmittanza lineica della tubazione **0,235** W/mK
Diametro esterno **32** mm
Lunghezza **16,00** m

Tipologia **Tubazione corrente in aria**

Isolamento

Isolante 1 Spessore **19** mm Conduttività **0,040** W/mK

Ambiente di installazione

Ambiente di installazione **Interno**
Coefficiente di recuperabilità delle perdite **1,00** -
Temperatura ambiente installazione **20,0** °C

Descrizione tubazione **Tubi multistrato in PE-Xb/ALU/PE-ad**

Trasmittanza lineica della tubazione **0,272** W/mK
Diametro esterno **40** mm
Lunghezza **28,80** m

Tipologia **Tubazione corrente in aria**

Isolamento

Isolante 1 Spessore **19** mm Conduttività **0,040** W/mK

Ambiente di installazione

Ambiente di installazione **Interno**
Coefficiente di recuperabilità delle perdite **1,00** -
Temperatura ambiente installazione **20,0** °C

Descrizione tubazione **Tubi multistrato in PE-Xb/ALU/PE-ad**

Trasmittanza lineica della tubazione **0,199** W/mK
Diametro esterno **40** mm
Lunghezza **5,00** m

Tipologia **Tubazione corrente in aria**

Isolamento

Isolante 1 Spessore **40** mm Conduttività **0,040** W/mK

Singolarità

Lunghezza equivalente (per singolarità in centrale termica) Ls **0,00** m
Trasmittanza termica equivalente Us **1,231** W/mK

Ambiente di installazione

Ambiente di installazione **Centrale termica**
Coefficiente di recuperabilità delle perdite **0,70** -
Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
5,9	10,0	14,2	18,2	22,3	26,8	29,4	26,2	23,9	20,2	13,9	8,4

Descrizione rete: **RISC SECONDARIA CAMPO GIOCO E PALESTRA**

Descrizione tubazione	D [mm]	L [m]	U [W/mK]	Tipologia
-----------------------	-----------	----------	-------------	-----------

Tubi multistrato in PE-Xb/ALU/PE-ad	32	2,60	0,219	Tubazioni in coppia incassate nella muratura
Tubi multistrato in PE-Xb/ALU/PE-ad	40	30,60	0,220	Tubazioni in coppia incassate nella muratura
Tubi multistrato in PE-Xb/ALU/PE-ad	50	34,20	0,243	Tubazioni in coppia incassate nella muratura
UNI EN 10255:2007 - Tubi di acciaio - serie media	60	1,00	0,227	Tubazione corrente in aria
Tubi multistrato in PE-Xb/ALU/PE-Xb	63	22,20	0,330	Tubazione corrente in aria
Tubi multistrato in PE-Xb/ALU/PE-Xb	63	7,00	0,234	Tubazione corrente in aria
Tubi multistrato in PE-Xb/ALU/PE-Xb	63	1,30	0,244	Tubazioni in coppia incassate nella muratura

Legenda

D Diametro esterno della tubazione
L Lunghezza della tubazione
U Trasmittanza lineica della tubazione

Dettagli tubazioni

Descrizione tubazione **[Tubi multistrato in PE-Xb/ALU/PE-ad](#)**

Trasmittanza lineica della tubazione **0,219** W/mK
Diametro esterno **32** mm
Lunghezza **2,60** m

Tipologia **[Tubazioni in coppia incassate nella muratura](#)**

Conduttività muratura **0,200** W/mK
Profondità di incasso **0,10** m
Interasse delle tubazioni **50** mm

Isolamento

Isolante 1 Spessore **9** mm Conduttività **0,040** W/mK

Ambiente di installazione

Ambiente di installazione **[Struttura isolata \(tubazione posta all'interno dell'isolamento\)](#)**
Coefficiente di recuperabilità delle perdite **0,95** -
Temperatura ambiente installazione **20,0** °C

Descrizione tubazione **[Tubi multistrato in PE-Xb/ALU/PE-ad](#)**

Trasmittanza lineica della tubazione **0,220** W/mK
Diametro esterno **40** mm
Lunghezza **30,60** m

Tipologia **[Tubazioni in coppia incassate nella muratura](#)**

Conduttività muratura **0,200** W/mK
Profondità di incasso **0,10** m
Interasse delle tubazioni **50** mm

Isolamento

Isolante 1	Spessore	13 mm	Conduttività	0,040 W/mK
------------	----------	--------------	--------------	-------------------

Ambiente di installazione

Ambiente di installazione	Struttura isolata (tubazione posta all'interno dell'isolamento)
Coefficiente di recuperabilità delle perdite	0,95 -
Temperatura ambiente installazione	20,0 °C

Descrizione tubazione	Tubi multistrato in PE-Xb/ALU/PE-ad
-----------------------	--

Trasmittanza lineica della tubazione	0,243 W/mK
Diametro esterno	50 mm
Lunghezza	34,20 m

Tipologia

Tubazioni in coppia incassate nella muratura

Conduttività muratura	0,200 W/mK
Profondità di incasso	0,10 m
Interasse delle tubazioni	50 mm

Isolamento

Isolante 1	Spessore	13 mm	Conduttività	0,040 W/mK
------------	----------	--------------	--------------	-------------------

Ambiente di installazione

Ambiente di installazione	Struttura isolata (tubazione posta all'interno dell'isolamento)
Coefficiente di recuperabilità delle perdite	0,95 -
Temperatura ambiente installazione	20,0 °C

Descrizione tubazione	UNI EN 10255:2007 - Tubi di acciaio - serie media
-----------------------	--

Trasmittanza lineica della tubazione	0,227 W/mK
Diametro esterno	60 mm
Lunghezza	1,00 m

Tipologia

Tubazione corrente in aria

Isolamento

Isolante 1	Spessore	50 mm	Conduttività	0,040 W/mK
------------	----------	--------------	--------------	-------------------

Singolarità

Lunghezza equivalente (per singolarità in centrale termica)	Ls	0,00 m
Trasmittanza termica equivalente	Us	1,847 W/mK

Ambiente di installazione

Ambiente di installazione	Centrale termica
Coefficiente di recuperabilità delle perdite	0,70 -
Temperatura ambiente installazione [°C]	

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
5,9	10,0	14,2	18,2	22,3	26,8	29,4	26,2	23,9	20,2	13,9	8,4

Descrizione tubazione ***Tubi multistrato in PE-Xb/ALU/PE-Xb***

Trasmittanza lineica della tubazione **0,330** W/mK
 Diametro esterno **63** mm
 Lunghezza **22,20** m

Tipologia ***Tubazione corrente in aria***

Isolamento

Isolante 1 Spessore **25** mm Conduttività **0,040** W/mK

Ambiente di installazione

Ambiente di installazione **Interno**
 Coefficiente di recuperabilità delle perdite **1,00** -
 Temperatura ambiente installazione **20,0** °C

Descrizione tubazione ***Tubi multistrato in PE-Xb/ALU/PE-Xb***

Trasmittanza lineica della tubazione **0,234** W/mK
 Diametro esterno **63** mm
 Lunghezza **7,00** m

Tipologia ***Tubazione corrente in aria***

Isolamento

Isolante 1 Spessore **50** mm Conduttività **0,040** W/mK

Singolarità

Lunghezza equivalente (per singolarità in centrale termica) Ls **0,00** m
 Trasmittanza termica equivalente Us **1,939** W/mK

Ambiente di installazione

Ambiente di installazione **Centrale termica**
 Coefficiente di recuperabilità delle perdite **0,70** -
 Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
5,9	10,0	14,2	18,2	22,3	26,8	29,4	26,2	23,9	20,2	13,9	8,4

Descrizione tubazione ***Tubi multistrato in PE-Xb/ALU/PE-Xb***

Trasmittanza lineica della tubazione **0,244** W/mK
 Diametro esterno **63** mm
 Lunghezza **1,30** m

Tipologia ***Tubazioni in coppia incassate nella muratura***

Conduttività muratura **0,200** W/mK
Profondità di incasso **0,10** m
Interasse delle tubazioni **50** mm

Isolamento

Isolante 1 Spessore **19** mm Conduttività **0,040** W/mK

Ambiente di installazione

Ambiente di installazione **Struttura isolata (tubazione posta all'interno dell'isolamento)**
Coefficiente di recuperabilità delle perdite **0,95** -
Temperatura ambiente installazione **20,0** °C

Descrizione rete: **RISC PRIMARIO**

Descrizione tubazione	D [mm]	L [m]	U [W/mK]	Tipologia
UNI EN 10255:2007 - Tubi di acciaio - serie media	60	8,00	0,227	Tubazione corrente in aria

Legenda

D Diametro esterno della tubazione
L Lunghezza della tubazione
U Trasmittanza lineica della tubazione

Dettagli tubazioni

Descrizione tubazione **UNI EN 10255:2007 - Tubi di acciaio - serie media**

Trasmittanza lineica della tubazione **0,227** W/mK
Diametro esterno **60** mm
Lunghezza **8,00** m

Tipologia **Tubazione corrente in aria**

Isolamento

Isolante 1 Spessore **50** mm Conduttività **0,040** W/mK

Singolarità

Lunghezza equivalente (per singolarità in centrale termica) Ls **0,00** m
Trasmittanza termica equivalente Us **1,847** W/mK

Ambiente di installazione

Ambiente di installazione **Centrale termica**
Coefficiente di recuperabilità delle perdite **0,70** -
Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
5,9	10,0	14,2	18,2	22,3	26,8	29,4	26,2	23,9	20,2	13,9	8,4

Descrizione rete: **ACS SECONDARIA**

Descrizione tubazione	D [mm]	L [m]	U [W/mK]	Tipologia
<i>Tubi multistrato in PE-Xb/ALU/PE-ad</i>	26	9,70	0,158	<i>Tubazione corrente in aria</i>
<i>Tubi multistrato in PE-Xb/ALU/PE-ad</i>	26	41,20	0,207	<i>Tubazione corrente in aria</i>
<i>Tubi multistrato in PE-Xb/ALU/PE-ad</i>	26	12,40	0,260	<i>Tubazione singola incassata nella muratura</i>
<i>Tubi multistrato in PE-Xb/ALU/PE-ad</i>	32	7,10	0,235	<i>Tubazione corrente in aria</i>
<i>Tubi multistrato in PE-Xb/ALU/PE-ad</i>	40	5,80	0,272	<i>Tubazione corrente in aria</i>
<i>Tubi multistrato in PE-Xb/ALU/PE-ad</i>	50	10,70	0,317	<i>Tubazione corrente in aria</i>
<i>Tubi multistrato in PE-Xb/ALU/PE-Xb</i>	63	7,40	0,330	<i>Tubazione corrente in aria</i>
<i>Tubi multistrato in PE-Xb/ALU/PE-Xb</i>	63	2,10	0,262	<i>Tubazione corrente in aria</i>

Legenda

D Diametro esterno della tubazione
L Lunghezza della tubazione
U Trasmittanza lineica della tubazione

Dettagli tubazioni

Descrizione tubazione ***Tubi multistrato in PE-Xb/ALU/PE-ad***

Trasmittanza lineica della tubazione **0,158** W/mK
Diametro esterno **26** mm
Lunghezza **9,70** m

Tipologia ***Tubazione corrente in aria***

Isolamento

Isolante 1 Spessore **40** mm Conduttività **0,040** W/mK

Ambiente di installazione

Ambiente di installazione **Locale non riscaldato**
Coefficiente di recuperabilità delle perdite **0,40** -
Temperatura ambiente installazione **4,8** °C

Descrizione tubazione ***Tubi multistrato in PE-Xb/ALU/PE-ad***

Trasmittanza lineica della tubazione **0,207** W/mK
Diametro esterno **26** mm
Lunghezza **41,20** m

Tipologia ***Tubazione corrente in aria***

Isolamento

Isolante 1 Spessore **19** mm Conduttività **0,040** W/mK

Ambiente di installazione

Ambiente di installazione **Interno**
Coefficiente di recuperabilità delle perdite **1,00** -
Temperatura ambiente installazione **20,0** °C

Descrizione tubazione **Tubi multistrato in PE-Xb/ALU/PE-ad**

Trasmittanza lineica della tubazione **0,260** W/mK
Diametro esterno **26** mm
Lunghezza **12,40** m

Tipologia **Tubazione singola incassata nella muratura**

Conduttività muratura **0,200** W/mK
Profondità di incasso **0,10** m

Isolamento

Isolante 1 Spessore **9** mm Conduttività **0,040** W/mK

Ambiente di installazione

Ambiente di installazione **Struttura isolata (tubazione posta all'interno dell'isolamento)**
Coefficiente di recuperabilità delle perdite **0,95** -
Temperatura ambiente installazione **20,0** °C

Descrizione tubazione **Tubi multistrato in PE-Xb/ALU/PE-ad**

Trasmittanza lineica della tubazione **0,235** W/mK
Diametro esterno **32** mm
Lunghezza **7,10** m

Tipologia **Tubazione corrente in aria**

Isolamento

Isolante 1 Spessore **19** mm Conduttività **0,040** W/mK

Ambiente di installazione

Ambiente di installazione **Interno**
Coefficiente di recuperabilità delle perdite **1,00** -
Temperatura ambiente installazione **20,0** °C

Descrizione tubazione **Tubi multistrato in PE-Xb/ALU/PE-ad**

Trasmittanza lineica della tubazione **0,272** W/mK
Diametro esterno **40** mm
Lunghezza **5,80** m

Tipologia **Tubazione corrente in aria**

Isolamento

Isolante 1	Spessore	19 mm	Conduttività	0,040 W/mK
------------	----------	--------------	--------------	-------------------

Ambiente di installazione

Ambiente di installazione	Interno
Coefficiente di recuperabilità delle perdite	1,00 -
Temperatura ambiente installazione	20,0 °C

Descrizione tubazione	<u>Tubi multistrato in PE-Xb/ALU/PE-ad</u>
-----------------------	---

Trasmittanza lineica della tubazione	0,317 W/mK
Diametro esterno	50 mm
Lunghezza	10,70 m

<u>Tipologia</u>	<u>Tubazione corrente in aria</u>
------------------	--

Isolamento

Isolante 1	Spessore	19 mm	Conduttività	0,040 W/mK
------------	----------	--------------	--------------	-------------------

Ambiente di installazione

Ambiente di installazione	Interno
Coefficiente di recuperabilità delle perdite	1,00 -
Temperatura ambiente installazione	20,0 °C

Descrizione tubazione	<u>Tubi multistrato in PE-Xb/ALU/PE-Xb</u>
-----------------------	---

Trasmittanza lineica della tubazione	0,330 W/mK
Diametro esterno	63 mm
Lunghezza	7,40 m

<u>Tipologia</u>	<u>Tubazione corrente in aria</u>
------------------	--

Isolamento

Isolante 1	Spessore	25 mm	Conduttività	0,040 W/mK
------------	----------	--------------	--------------	-------------------

Ambiente di installazione

Ambiente di installazione	Interno
Coefficiente di recuperabilità delle perdite	1,00 -
Temperatura ambiente installazione	20,0 °C

Descrizione tubazione	<u>Tubi multistrato in PE-Xb/ALU/PE-Xb</u>
-----------------------	---

Trasmittanza lineica della tubazione	0,262 W/mK
Diametro esterno	63 mm
Lunghezza	2,10 m

<u>Tipologia</u>	<u>Tubazione corrente in aria</u>
------------------	--

Isolamento

Isolante 1	Spessore	40 mm	Conduttività	0,040 W/mK
------------	----------	--------------	--------------	-------------------

Singolarità

Lunghezza equivalente (per singolarità in centrale termica)	Ls	0,00	m
Trasmittanza termica equivalente	Us	1,939	W/mK

Ambiente di installazione

Ambiente di installazione **Centrale termica**

Coefficiente di recuperabilità delle perdite **0,70** -

Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
5,9	10,0	14,2	18,2	22,3	26,8	29,4	26,2	23,9	20,2	13,9	8,4

Descrizione rete: **RICIRCOLO**

Descrizione tubazione	D [mm]	L [m]	U [W/mK]	Tipologia
<i>Tubi multistrato in PE-Xb/ALU/PE-ad</i>	20	9,80	0,139	<i>Tubazione corrente in aria</i>
<i>Tubi multistrato in PE-Xb/ALU/PE-ad</i>	20	12,30	0,226	<i>Tubazione singola incassata nella muratura</i>
<i>Tubi multistrato in PE-Xb/ALU/PE-ad</i>	20	38,40	0,178	<i>Tubazione corrente in aria</i>
<i>Tubi multistrato in PE-Xb/ALU/PE-ad</i>	26	6,20	0,207	<i>Tubazione corrente in aria</i>
<i>Tubi multistrato in PE-Xb/ALU/PE-ad</i>	32	18,50	0,235	<i>Tubazione corrente in aria</i>
<i>Tubi multistrato in PE-Xb/ALU/PE-ad</i>	32	2,10	0,176	<i>Tubazione corrente in aria</i>

Legenda

D	Diametro esterno della tubazione
L	Lunghezza della tubazione
U	Trasmittanza lineica della tubazione

Dettagli tubazioni

Descrizione tubazione ***Tubi multistrato in PE-Xb/ALU/PE-ad***

Trasmittanza lineica della tubazione **0,139** W/mK

Diametro esterno **20** mm

Lunghezza **9,80** m

Tipologia ***Tubazione corrente in aria***

Isolamento

Isolante 1 Spessore **40** mm Conduttività **0,040** W/mK

Ambiente di installazione

Ambiente di installazione **Locale non riscaldato**

Coefficiente di recuperabilità delle perdite **0,40** -

Temperatura ambiente installazione **4,8** °C

Descrizione tubazione ***Tubi multistrato in PE-Xb/ALU/PE-ad***

Trasmittanza lineica della tubazione **0,226** W/mK
 Diametro esterno **20** mm
 Lunghezza **12,30** m

Tipologia ***Tubazione singola incassata nella muratura***

Conduttività muratura **0,200** W/mK
 Profondità di incasso **0,10** m

Isolamento

Isolante 1 Spessore **9** mm Conduttività **0,040** W/mK

Ambiente di installazione

Ambiente di installazione ***Struttura isolata (tubazione posta all'interno dell'isolamento)***

Coefficiente di recuperabilità delle perdite **0,95** -
 Temperatura ambiente installazione **20,0** °C

Descrizione tubazione ***Tubi multistrato in PE-Xb/ALU/PE-ad***

Trasmittanza lineica della tubazione **0,178** W/mK
 Diametro esterno **20** mm
 Lunghezza **38,40** m

Tipologia ***Tubazione corrente in aria***

Isolamento

Isolante 1 Spessore **19** mm Conduttività **0,040** W/mK

Ambiente di installazione

Ambiente di installazione ***Interno***
 Coefficiente di recuperabilità delle perdite **1,00** -
 Temperatura ambiente installazione **20,0** °C

Descrizione tubazione ***Tubi multistrato in PE-Xb/ALU/PE-ad***

Trasmittanza lineica della tubazione **0,207** W/mK
 Diametro esterno **26** mm
 Lunghezza **6,20** m

Tipologia ***Tubazione corrente in aria***

Isolamento

Isolante 1 Spessore **19** mm Conduttività **0,040** W/mK

Ambiente di installazione

Ambiente di installazione ***Interno***
 Coefficiente di recuperabilità delle perdite **1,00** -

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

Descrizione tubazione ***Tubi multistrato in PE-Xb/ALU/PE-ad***

Trasmittanza lineica della tubazione **0,235** W/mK

Diametro esterno **32** mm

Lunghezza **18,50** m

Tipologia ***Tubazione corrente in aria***

Isolamento

Isolante 1 Spessore **19** mm Conduttività **0,040** W/mK

Ambiente di installazione

Ambiente di installazione ***Interno***

Coefficiente di recuperabilità delle perdite **1,00** -

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

Descrizione tubazione ***Tubi multistrato in PE-Xb/ALU/PE-ad***

Trasmittanza lineica della tubazione **0,176** W/mK

Diametro esterno **32** mm

Lunghezza **2,10** m

Tipologia ***Tubazione corrente in aria***

Isolamento

Isolante 1 Spessore **40** mm Conduttività **0,040** W/mK

Singolarità

Lunghezza equivalente (per singolarità in centrale termica) Ls **0,00** m

Trasmittanza termica equivalente Us **0,985** W/mK

Ambiente di installazione

Ambiente di installazione ***Centrale termica***

Coefficiente di recuperabilità delle perdite **0,70** -

Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
5,9	10,0	14,2	18,2	22,3	26,8	29,4	26,2	23,9	20,2	13,9	8,4

PERDITE RETI DI DISTRIBUZIONE

calcolo secondo UNI/TS 11300-2

Edificio :

Servizio riscaldamento (impianto idronico)

Distribuzione utenza

SPOGLIATOI E SERVIZI

Dettaglio perdite della rete:

RISC SECONDARIA SPOGLIATOI E SERVIZI

Mese	giorni	Ql [kWh]	Ql _{rh} [kWh]	Ql' [kWh]
gennaio	31	2693	2276	207
febbraio	28	1689	1420	151
marzo	31	949	785	111
aprile	15	109	82	25
maggio	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-
ottobre	17	153	119	29
novembre	30	1277	1068	130
dicembre	31	2388	2017	192
TOTALI	183	9257	7768	845

Distribuzione utenza

CAMPO DA GIOCO E PALESTRA

Dettaglio perdite della rete:

RISC SECONDARIA CAMPO GIOCO E PALESTRA

Mese	giorni	Ql [kWh]	Ql _{rh} [kWh]	Ql' [kWh]
gennaio	31	20	13	0
febbraio	28	13	8	0
marzo	31	8	5	1
aprile	15	1	1	0
maggio	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0
novembre	30	8	5	0
dicembre	31	16	11	0
TOTALI	183	66	44	2

Distribuzione primaria

Dettaglio perdite della rete:

RISC PRIMARIO

Mese	giorni	Ql [kWh]	Ql _{rh} [kWh]	Ql' [kWh]
gennaio	31	0	0	-1498
febbraio	28	0	0	-834

marzo	31	35	19	-354
aprile	15	9	5	-18
maggio	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-
ottobre	17	9	5	-32
novembre	30	45	25	-542
dicembre	31	0	0	-1279
TOTALI	183	98	55	-4557

Legenda simboli

Ql Perdite della rete di distribuzione del sottosistema
 Ql_{rh} Perdite recuperate della rete di distribuzione del sottosistema
 Ql' Perdite della rete di distribuzione del sottosistema, al netto di tutti i recuperi (termici ed elettrici)

Servizio acqua calda sanitaria Zona 1 : Area sportiva

Distribuzione utenza

Dettaglio perdite della rete: **ACS SECONDARIA**

Mese	giorni	Ql [kWh]	Ql _{rh} [kWh]	Ql' [kWh]
gennaio	31	140	123	140
febbraio	28	125	110	125
marzo	31	137	121	137
aprile	30	131	116	131
maggio	31	134	119	134
giugno	30	128	114	128
luglio	31	132	117	132
agosto	31	133	118	133
settembre	30	129	115	129
ottobre	31	135	120	135
novembre	30	133	117	133
dicembre	31	139	122	139
TOTALI	365	1595	1412	1595

Legenda simboli

Ql Perdite della rete di distribuzione del sottosistema
 Ql_{rh} Perdite recuperate della rete di distribuzione del sottosistema
 Ql' Perdite della rete di distribuzione del sottosistema, al netto di tutti i recuperi (termici ed elettrici)