

Comune di Settimo Torinese
Regione Piemonte Città metropolitana di Torino

INTERVENTI DI ADEGUAMENTO E RIFUNZIONALIZZAZIONE DELL' IMPIANTO SPORTIVO DEL BASEBALL DI VIA TORINO DESTINATO AI CAMPIONATI EUROPEI DI BASEBALL E SOFTBALL 2021

PROGETTO ESECUTIVO

Tav. n. **04 RIM** Oggetto **Relazione specialistica impianti** Scala -
fluidomeccanici di verifica energetica



Per lo sviluppo locale SAT s.c. a r.l. - p.zza della Libertà, 4 - 10036 Settimo T.se - Tel. 039-011 8028711

Rev. Agg.	Data	Descrizione	Redazione	Direttore Tecnico SAT s.c. a r.l.: arch. Milena QUERCIA
00	Ottobre 2020	Prima emissione		Coordinamento progettuale SAT s.c. a r.l.: arch. Milena QUERCIA
				Progettisti: Architetto Paolo Pettene & Partners ARCHITETTO PAOLO PETTENE & PARTNERS S.T.P. srl Via Gorizia 3, 10046 Polino (TO) ITALY Tel +39 0119430655 www.studiopettene.com info@studiopettene.com
				 
COD: 855-20	FN:			RC: mq RP: mt

NON E' PERMESSO CONSEGNARE A TERZI O RIPRODURRE QUESTO DOCUMENTO NE' UTILIZZARNE IL CONTENUTO O RENDERLO COMUNQUE NOTO A TERZI SENZA L'AUTORIZZAZIONE
ESPLICITA DI SAT s.c. a r.l. OGNI INFRAZIONE COMPORTA IL RISARCIMENTO DEI DANNI SUBITI. E' FATTA RISERVA DI TUTTI I DIRITTI DERIVANTI DA BREVETTI.

LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10

RELAZIONE TECNICA

Decreto 26 giugno 2015

COMMITTENTE : *Comune di Settimo T.se*
EDIFICIO : *Spogliatoi Stadio Baseball Valter Aluffi*
INDIRIZZO : *Via Torino, sn - 10036 Settimo T.se*
COMUNE : *Settimo Torinese*
INTERVENTO : *Prefabbricati ad uso spogliatoi*



Rif.: *Settimo_Spogliatoi_2020-10-14.E0001*
Software di calcolo : *Edilclima - EC700 - versione 10*

BOTTAN ING. GIAN PAOLO
VIA GAVUZZI, 4 - 10048 VINOVO (TO)

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

***Nuove costruzioni, ristrutturazioni importanti di primo livello, edifici ad
energia quasi zero***

Un edificio esistente è sottoposto a ristrutturazione importante di primo livello quando l'intervento ricade nelle tipologie indicate al paragrafo 1.4.1, comma 3, lettera a) dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005.

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di Settimo Torinese Provincia TO

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

Prefabbricati ad uso spogliatoi

☒ L'edificio (o il complesso di edifici) rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico ai fini dell'articolo 5, comma 15, del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412 (utilizzo delle fonti rinnovabili di energia) e dell'allegato I, comma 14 del decreto legislativo.

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

Via Torino, sn - 10036 Settimo T.se

Richiesta permesso di costruire _____ del 14/10/2020

Permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA _____ del 14/09/2020

Variante permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA _____ del 14/09/2020

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria di cui all'articolo 3 del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412; per edifici costituiti da parti appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie):

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

Numero delle unità abitative 2

Committente (i) Comune di Settimo T.se
Piazza della Libertà 4 - 10036 Settimo T.se (TO)

Progettista dell'isolamento termico Ingegnere BOTTAN GIAN PAOLO
Albo: Torino Pr.: Torino N.iscr.: 5113 L

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

Gli elementi tipologici forniti, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono i seguenti:

- ☒ Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali.
- ☐ Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi di protezione solare.
- ☐ Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93) 2664 GG

Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti) -7,8 °C

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma 31,0 °C

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

a) Condizionamento invernale

Descrizione	V [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	θ _{int} [°C]	φ _{int} [%]
<i>Spogliatoi ospiti</i>	296,33	325,88	1,10	77,00	24,0	65,0
<i>Spogliatoi casa</i>	296,46	325,91	1,10	77,15	24,0	65,0
<i>Spogliatoi Stadio Baseball Valter Aluffi</i>	592,80	651,79	1,10	154,15	24,0	65,0

Presenza sistema di contabilizzazione del calore: []

b) Condizionamento estivo

Descrizione	V [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	θ _{int} [°C]	φ _{int} [%]
<i>Spogliatoi ospiti</i>	296,33	325,88	1,10	77,00	24,0	51,3
<i>Spogliatoi casa</i>	296,46	325,91	1,10	77,15	24,0	51,3
<i>Spogliatoi Stadio Baseball Valter Aluffi</i>	592,80	651,79	1,10	154,15	24,0	51,3

Presenza sistema di contabilizzazione del calore: []

- V Volume delle parti di edificio abitabili o agibili al lordo delle strutture che li delimitano
- S Superficie esterna che delimita il volume
- S/V Rapporto di forma dell'edificio
- Su Superficie utile dell'edificio
- θ_{int} Valore di progetto della temperatura interna
- φ_{int} Valore di progetto dell'umidità relativa interna

c) Informazioni generali e prescrizioni

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

Motivazione della soluzione prescelta:

Non presente.

Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici (BACS, minimo classe B secondo UNI EN 15232)

La regolazione degli impianti prevede la gestione mediante utilizzo del controllo dei parametri di funzionamento dei generatori di calore mediante curva climatica in funzione della temperatura esterna.

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture: ☐

Valore di riflettanza solare 0,00 >0,65 per coperture piane

Valore di riflettanza solare 0,40 >0,30 per coperture a falda

Motivazione che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti:

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture: ☐

Motivazione che hanno portato al non utilizzo:

Adozione di misuratori di energia (Energy Meter): ☐

Descrizione delle principali caratteristiche:

L'impianto fotovoltaico sarà dotato di misuratori di energia elettrica prodotta.

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore, del freddo e dell'ACS: ☐

Descrizione dei sistemi utilizzati o motivazioni che hanno portato al non utilizzo:

Non sono previsti sistemi di contabilizzazione e non è previsto il raffrescamento estivo.

Utilizzazione di fonti di energia rinnovabili per la copertura dei consumi di calore, di elettricità e per il raffrescamento secondo i principi minimi di integrazione, le modalità e le decorrenze di cui all'allegato 3, del decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28.

Descrizione e percentuali di copertura:

Si prevede l'installazione di pompe di calore Aria/Acqua per la produzione di ACS e riscaldamento abbinata all'impianto fotovoltaico di nuova installazione.

Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale: ☒

Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale: ☒

Motivazioni che hanno portato al non utilizzo:

Valutazione sull'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate sia esterni che interni presenti:

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 Impianti termici

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

a) Descrizione impianto

Tipologia

Impianto a fonte rinnovabile dotato di pompa di calore elettrica condensata ad aria abbinata al fotovoltaico. Sistema di circolazione dei fluidi direttamente a bordo della pompa di calore.

Sistemi di generazione

Pompa di calore elettrica.

Sistemi di termoregolazione

Sonda di temperatura ambiente con segnale di comando per la pompa di calore.

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Non necessari in quanto unico utente dell'utenza associata al POD.

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Distribuzione principale costituita da dorsali a due tubi multistrato precoibentate le quali si diramano ai singoli collettori di zona. Distribuzione interna da collettori complanari con tubazioni di mandata e ritorno ad ogni singolo circuito.

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

E' prevista la ventilazione dei blocchi servizi mediante semplici estrattori a parete.

Sistemi di accumulo termico: tipologie

Sistema inerziale da 300 litri per ottimizzare il funzionamento della pompa di calore.

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Bollitore collegato al circuito pompa di calore. Sistema di regolazione della temperatura di mandata con valvola a tre vie e reti di distribuzione mandata ACS e ricircolo ACS.

Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065: [X]

Presenza di un filtro di sicurezza: [X]

b) Specifiche dei generatori di energia

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria: [X]

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto: [X]

Zona	<i>Spogliatoi ospiti</i>	Quantità	<i>1</i>
Servizio	<i>Riscaldamento e acqua calda sanitaria</i>	Fluido termovettore	<i>Acqua</i>
Tipo di generatore	<i>Pompa di calore</i>	Combustibile	<i>Energia elettrica</i>
Marca – modello	<i>VISSMANN Srl/Energycal AW PRO AT 7.1-41.1/Energycal AW PRO AT 26.1</i>		

Tipo sorgente fredda Aria esterna

Potenza termica utile in riscaldamento 24,7 kW

Coefficiente di prestazione (COP) 4,26

Temperature di riferimento:

Sorgente fredda 7,0 °C Sorgente calda 35,0 °C

Zona Spogliatoi casa Quantità 1

Servizio Riscaldamento e acqua calda sanitaria Fluido termovettore Acqua

Tipo di generatore Pompa di calore Combustibile Energia elettrica

Marca – modello VISSMANN Srl/Energycal AW PRO AT 7.1-41.1/Energycal AW PRO AT 26.1

Tipo sorgente fredda Aria esterna

Potenza termica utile in riscaldamento 24,7 kW

Coefficiente di prestazione (COP) 4,26

Temperature di riferimento:

Sorgente fredda 7,0 °C Sorgente calda 35,0 °C

Per gli impianti termici con o senza produzione di acqua calda sanitaria, che utilizzano, in tutto o in parte, macchine diverse da quelle sopra descritte, le prestazioni di dette macchine sono fornite utilizzando le caratteristiche fisiche della specifica apparecchiatura, e applicando, ove esistenti, le vigenti norme tecniche.

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

Tipo di conduzione prevista ☐ continua con attenuazione notturna ☒ intermittente

Altro _____

Tipo di conduzione estiva prevista:

Non è presente un sistema di raffrescamento estivo

Sistema di telegestione dell'impianto termico, se esistente (descrizione sintetica delle funzioni)
Programmazione orari di funzionamento giornaliera/settimanale gestita dal conduttore dell'impianto.

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

Centralina climatica

Marca - modello Vario

Descrizione sintetica delle funzioni Impostazione orari e parametri di funzionamento (temperatura set point termostato ambiente e temperatura accumulo bollitore ACS).

Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore 24

Organi di attuazione

Marca - modello Vario

Descrizione sintetica delle funzioni Strumentazione a bordo generatore.

Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone, ciascuna avente caratteristiche di uso ed esposizioni uniformi.

Descrizione sintetica dei dispositivi	Numero di apparecchi
<i>Regolazione dei singoli ambienti mediante valvole termostatiche installate sui radiatori</i>	16

e) **Terminali di erogazione dell'energia termica**

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]
<i>Radiatori su parete esterna - Ospiti</i>	8	20000
<i>Radiatori su parete esterna - Casa</i>	8	20000

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

Dosatore sostanze filmanti.

h) **Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione**

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	λ_{is} [W / mK]	Sp_{is} [mm]
<i>Polistirene espanso</i>	<i>Materiali espansi organici a cella chiusa</i>	0,040	50

λ_{is} Conduttività termica del materiale isolante

Sp_{is} Spessore del materiale isolante

i) **Specifiche della/e pompa/e di circolazione**

			PUNTO DI LAVORO		
Q.tà	Circuito	Marca - modello - velocità	G [kg / h]	ΔP [daPa]	W_{aux} [W]
1	<i>Ospiti</i>	<i>Grundfos-Magna-variabile</i>	1033,00	3500,00	120
2	<i>Casa</i>	<i>Grundfos-Magna-variabile</i>	1033,00	3500,00	120

G Portata della pompa di circolazione

ΔP Prevalenza della pompa di circolazione

W_{aux} Assorbimento elettrico della pompa di circolazione

j) **Schemi funzionali degli impianti termici**

Si rimanda agli elaborati di progetto

5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione e caratteristiche tecniche

Impianto fotovoltaico installato in copertura composto da nr. 24 pannelli fotovoltaici da 300 W/cadauno.

Schemi funzionali *Si rimanda allo schema unifilare e agli elaborati di progetto.*

5.4 Impianti di illuminazione

Descrizione e caratteristiche tecniche

Impiego di LED per tutti i corpi illuminanti in tutti i locali.

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio: **Spogliatoi Stadio Baseball Valter Aluffi**

- [] Si dichiara che l'edificio oggetto della presente relazione può essere definito "edificio ad energia quasi zero" in quanto sono contemporaneamente rispettati:
- Tutti i requisiti previsti dalla lettera b), del comma 2, del paragrafo 3.3 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, secondo i valori vigenti dal 1° gennaio 2019 per gli edifici pubblici e dal 1° gennaio 2021 per tutti gli altri edifici;
 - Gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili nel rispetto dei principi minimi di cui all'allegato 3, paragrafo 1, lettera c), del decreto legislativo 3 marzo 2011, n.28.

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W / m ² K]	Trasmittanza media [W / m ² K]
M1	Muro esterno - pannello sandwich 10cm	0,192	0,181
M301	Muro per CT INTERNO - pannello sandwich 10 cm	0,190	0,190
P1	Pavimento	0,196	0,181
S1	Soffitto climatizzati	0,192	0,190

Caratteristiche termiche dei divisori opachi e delle strutture dei locali non climatizzati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W / m ² K]	Valore limite [W / m ² K]	Verifica
M302	Muro per CT ESTERNO - pannello sandwich 10 cm	0,192	0,800	Positiva
M303	Muro per ESTERNO SOTTOTETTO - pannello sandwich 10 cm	0,192	0,800	Positiva
P201	Pavimento CT	0,199	0,800	Positiva
P203	Pavimento sottotetto sopra CT	0,191	0,800	Positiva
S2	Copertura	0,544	0,800	Positiva
S3	Soffitto non climatizzato spo2	0,193	0,800	Positiva

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M1	Muro esterno - pannello sandwich 10cm	Positiva	Positiva
M3	Porta opaca	Positiva	Positiva
M301	Muro per CT INTERNO - pannello sandwich 10 cm	Positiva	Positiva
P1	Pavimento	Positiva	Positiva
S1	Soffitto climatizzati	Positiva	Positiva

Caratteristiche igrometriche dei ponti termici

Cod.	Descrizione	Verifica temperatura critica
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	Positiva
Z2	R - Parete - Copertura	Positiva

Caratteristiche di massa superficiale Ms e trasmittanza periodica YIE dei componenti opachi

Cod.	Descrizione	Ms [kg / m ²]	YIE [W / m ² K]
M1	Muro esterno - pannello sandwich	4	0,188

	10cm		
--	-------------	--	--

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U_w [W / m ² K]	Trasmittanza vetro U_g [W / m ² K]
M3	Porta opaca	0,438	-
W1	Porta finestra 90X 210	1,400	1,100
W2	Finestra singola 100X85	1,400	1,100
W3	Finestra doppia 205X80	1,400	1,100

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore) – specificare per le diverse zone

N.	Descrizione	Valore di progetto [vol / h]	Valore medio 24 ore [vol / h]
1	Spogliatoi	8,00	1,20
2	Servizi igienici	8,00	2,00

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

Determinazione dei seguenti indici di prestazione energetica, espressi in kWh/m² anno, così come definite al paragrafo 3.3 dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica:

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

UNI / TS 11300 e norme correlate

Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente (UNI EN ISO 13789)

Spogliatoi ospiti

Superficie disperdente S	325,88	m ²
Valore di progetto H_T	0,20	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) $H_{T,L}$	0,50	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Spogliatoi casa

Superficie disperdente S	325,91	m ²
Valore di progetto H_T	0,20	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) $H_{T,L}$	0,50	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile

Spogliatoi ospiti

Superficie utile $A_{sup\ utile}$	77,00	m ²
Valore di progetto $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$	0,033	
Valore limite (Tab. 11, appendice A) $(A_{sol,est}/A_{sup\ utile})_{limite}$	0,040	
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Spogliatoi casa

Superficie utile $A_{sup\ utile}$	77,15	m ²
Valore di progetto $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$	0,034	
Valore limite (Tab. 11, appendice A) $(A_{sol,est}/A_{sup\ utile})_{limite}$	0,040	
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto $EP_{H,nd}$	<u>218,73</u>	kWh/m ²
Valore limite $EP_{H,nd,limite}$	<u>256,15</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>1,91</u>	kWh/m ²
Valore limite $EP_{C,nd,limite}$	<u>1,50</u>	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	<u>Negativa</u>	

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP_H	<u>337,28</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_W	<u>199,93</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per raffrescamento EP_C	<u>0,00</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per ventilazione EP_V	<u>0,00</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per illuminazione EP_L	<u>43,76</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per servizi EP_T	<u>0,00</u>	kWh/m ²
Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	<u>580,97</u>	kWh/m ²
Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$	<u>734,26</u>	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

Valore di progetto $EP_{gl,nr}$	<u>214,03</u>	kWh/m ²
---------------------------------	---------------	--------------------

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

Descrizione	Servizi	η_g [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
<i>Spogliatoi ospiti</i>	<i>Riscaldamento</i>	<i>63,9</i>	<i>57,5</i>	<i>Positiva</i>
<i>Spogliatoi casa</i>	<i>Riscaldamento</i>	<i>65,9</i>	<i>57,9</i>	<i>Positiva</i>
<i>Spogliatoi ospiti</i>	<i>Acqua calda sanitaria</i>	<i>67,0</i>	<i>55,1</i>	<i>Positiva</i>
<i>Spogliatoi casa</i>	<i>Acqua calda sanitaria</i>	<i>67,6</i>	<i>55,5</i>	<i>Positiva</i>

c) Impianti fonti rinnovabili per la produzione di acqua calda sanitaria

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<u>75,4</u>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<u>55,0</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

(verifica secondo D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 - Allegato 3)

d) Impianti fotovoltaici

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<u>35,9</u>	%
Fabbisogno di energia elettrica da rete	<u>8737</u>	kWh _e
Energia elettrica da produzione locale	<u>7254</u>	kWh _e

Potenza elettrica installata	<u>14,40</u>	kW
Potenza elettrica richiesta	<u>4,41</u>	kW
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

(verifica secondo D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 - Allegato 3)

Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E_{del})	<u>15682</u>	kWh
Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)	<u>366,94</u>	kWh/m ²
Energia esportata (E_{exp})	<u>4799</u>	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$)	<u>580,97</u>	kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	<u>14926</u>	kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	<u>0</u>	kWh

e) Copertura da fonti rinnovabili

Percentuale da fonte rinnovabile	<u>64,2</u>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<u>55,0</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

(verifica secondo D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 - Allegato 3, p. 1)

f) Valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi ad alta efficienza

L'impianto di riscaldamento a pompa di calore abbinato al fotovoltaico rappresentano il massimo livello di fonti rinnovabili applicabile al caso in esame. Non è previsto l'impiego di combustibili fossili e quindi non sono presenti emissioni di CO₂.

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

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

La verifica del blocco spogliatoi Arbitri è stata omessa in quanto di superficie e inferiore ai 50 mq, come previsto all'art. 3 comma 3 del D.Lgs. 192/2005.

8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

- ☒ Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi.
N. 1 Rif.: Allegati al progetto esecutivo architettonico.
- ☐ Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi.
N. _____ Rif.: _____
- ☐ Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.
N. _____ Rif.: _____
- ☒ Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analoga voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti".
N. 1 Rif.: Progetto esecutivo impianti
- ☐ Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio con verifica dell'assenza di rischio di formazione di muffe e di condensazioni interstiziali.
N. _____ Rif.: _____
- ☐ Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria.
N. _____ Rif.: _____
- ☐ Tabelle indicanti i provvedimenti ed i calcoli per l'attenuazione dei ponti termici.
N. _____ Rif.: _____
- ☐ Schede con indicazione della valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi alternativi ad alta efficienza.
N. _____ Rif.: _____
- ☐ Altri allegati.
N. _____ Rif.: _____

I calcoli e le documentazioni che seguono sono disponibili ai fini di eventuali verifiche da parte dell'ente di controllo presso i progettisti:

- ☒ Calcolo potenza invernale: dispersioni dei componenti e potenza di progetto dei locali.
- ☒ Calcolo energia utile invernale del fabbricato $Q_{h,nd}$ secondo UNI/TS 11300-1.
- ☒ Calcolo energia utile estiva del fabbricato $Q_{c,nd}$ secondo UNI/TS 11300-1.
- ☒ Calcolo dei coefficienti di dispersione termica $H_T - H_U - H_G - H_A - H_V$.
- ☒ Calcolo mensile delle perdite ($Q_{h,ht}$), degli apporti solari (Q_{sol}) e degli apporti interni (Q_{int}) secondo UNI/TS 11300-1.
- ☒ Calcolo degli scambi termici ordinati per componente.
- ☒ Calcolo del fabbisogno di energia primaria rinnovabile, non rinnovabile e totale secondo UNI/TS 11300-5.
- ☒ Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione invernale secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4.
- ☒ Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la produzione di acqua calda sanitaria secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4.
- ☒ Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione estiva secondo UNI/TS 11300-3.
- ☒ Calcolo del fabbisogno di energia primaria per l'illuminazione artificiale degli ambienti secondo UNI/TS 11300-2 e UNI EN 15193.
- ☒ Calcolo del fabbisogno di energia primaria per il servizio di trasporto di persone o cose secondo UNI/TS 11300-6.

9. DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA

Il sottoscritto	<u>Ing.</u>	<u>GIAN PAOLO</u>	<u>BOTTAN</u>
	TITOLO	NOME	COGNOME
iscritto a	<u>Torino</u>	<u>Torino</u>	<u>5113 L</u>
	ALBO – ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA	PROV.	N. ISCRIZIONE

essendo a conoscenza delle sanzioni previste all'articolo 15, commi 1 e 2, del decreto legislativo di attuazione della direttiva 2002/91/CE

DICHIARA

sotto la propria responsabilità che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute dal decreto legislativo 192/2005 nonché dal decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005;
- b) il progetto relativo alle opere di cui sopra rispetta gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili secondo i principi minimi e le decorrenze di cui all'allegato 3, paragrafo 1, lettera c), del decreto legislativo 3 marzo 2011, n.28;
- c) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data, 14/10/2020



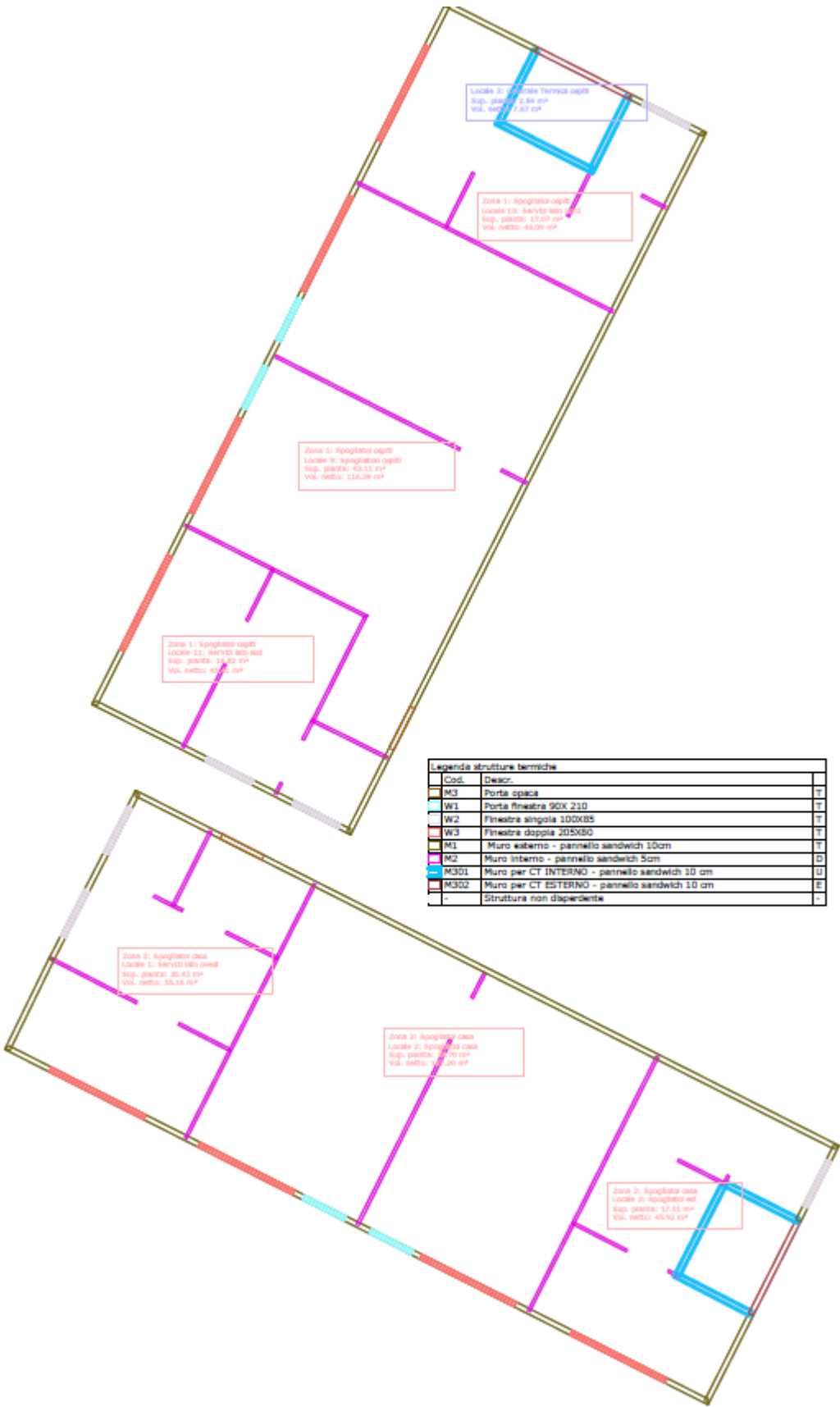
Il progettista

TIMBRO

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Gian Paolo Bottan", written over a horizontal line.

FIRMA

Allegato 1- Pianta Piano Terreno



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

EDIFICIO ***Spogliatoi Stadio Baseball Valter Aluffi***
INDIRIZZO ***Via Torino, sn - 10036 Settimo T.se***
COMMITTENTE ***Comune di Settimo T.se***
INDIRIZZO ***Piazza della Libertà 4 - 10036 Settimo T.se (TO)***
COMUNE ***Settimo Torinese***



Rif. ***Settimo_Spogliatoi_2020-10-14.E0001***
Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 10.20.30

BOTTAN ING. GIAN PAOLO
VIA GAVUZZI, 4 - 10048 VINOVO (TO)

DATI PROGETTO ED IMPOSTAZIONI DI CALCOLO

Dati generali

Destinazione d'uso prevalente (DPR 412/93)	<i>E.6 (3) Edifici adibiti ad attività sportive: servizi di supporto alle attività sportive.</i>
Edificio pubblico o ad uso pubblico	<i>Si</i>
Edificio situato in un centro storico	<i>No</i>
Tipologia di calcolo	<i>Calcolo regolamentare (valutazione A1/A2)</i>

Opzioni lavoro

Ponti termici	<i>Calcolo analitico</i>
Resistenze liminari	<i>Appendice A UNI EN ISO 6946</i>
Serre / locali non climatizzati	<i>Calcolo analitico</i>
Capacità termica	<i>Calcolo semplificato</i>
Ombreggiamenti	<i>Calcolo automatico</i>
Radiazione solare	<i>Calcolo con esposizioni predefinite</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>DM 26.06.15 (interpretazione più restrittiva)</i>

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

Località **Settimo Torinese**
 Provincia **Torino**
 Altitudine s.l.m. **207** m
 Latitudine nord **45° 8'** Longitudine est **7° 46'**
 Gradi giorno DPR 412/93 **2664**
 Zona climatica **E**

Località di riferimento

per dati invernali **Torino**
 per dati estivi **Torino**

Stazioni di rilevazione

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

Caratteristiche del vento

Regione di vento: **A**
 Direzione prevalente **Nord-Est**
 Distanza dal mare **> 40** km
 Velocità media del vento **1,4** m/s
 Velocità massima del vento **2,8** m/s

Dati invernali

Temperatura esterna di progetto **-7,8** °C
 Stagione di riscaldamento convenzionale dal **15 ottobre** al **15 aprile**

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto **31,0** °C
 Temperatura esterna bulbo umido **22,7** °C
 Umidità relativa **50,0** %
 Escursione termica giornaliera **11** °C

Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	1,4	3,3	8,5	12,1	18,2	22,3	23,8	22,8	19,3	12,5	7,0	2,8

Irradiazione solare media mensile

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

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

ELENCO COMPONENTI

Muri:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg / m ²]	Y _{IE} [W / m ² K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ / m ² K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W / m ² K]
M1	T	Muro esterno - pannello sandwich 10cm	100,0	4	0,188	-1,256	2,459	0,90	0,60	-7,8	0,192
M2	D	Muro interno - pannello sandwich 5cm	50,0	2	0,362	-0,353	1,266	0,90	0,60	-	0,362
M3	T	Porta opaca	50,0	2	0,437	-0,223	0,949	0,90	0,60	-7,8	0,438
M301	U	Muro per CT INTERNO - pannello sandwich 10 cm	100,0	4	0,186	-1,283	2,485	0,90	0,60	4,0	0,190
M302	E	Muro per CT ESTERNO - pannello sandwich 10 cm	100,0	4	0,188	-1,256	2,459	0,90	0,60	-7,8	0,192
M303	E	Muro per ESTERNO SOTTOTETTO - pannello sandwich 10 cm	100,0	4	0,188	-1,256	2,459	0,90	0,60	-7,8	0,192

Pavimenti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg / m ²]	Y _{IE} [W / m ² K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ / m ² K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W / m ² K]
P1	G	Pavimento	810,0	1057	0,006	-18,802	64,361	0,90	0,60	-7,8	0,196
P201	R	Pavimento CT	810,0	1057	0,006	-18,802	64,361	0,90	0,60	-7,8	0,199
P202	U	Pavimento sottotetto da spogliatoi a st	100,0	4	0,183	-1,318	2,482	0,90	0,60	18,0	0,187
P203	E	Pavimento sottotetto sopra CT	100,0	4	0,187	-1,274	2,438	0,90	0,60	-7,8	0,191

Soffitti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg / m ²]	Y _{IE} [W / m ² K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ / m ² K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W / m ² K]
S1	U	Soffitto climatizzati	100,0	4	0,188	-1,256	2,487	0,90	0,60	5,0	0,192
S2	E	Copertura	40,0	1	0,544	-0,144	0,768	0,90	0,60	-7,8	0,544
S3	E	Soffitto non climatizzato spo2	100,0	4	0,189	-1,243	2,474	0,90	0,60	-7,8	0,193
S4	U	Pavimento sottotetto spogliatoio1	100,0	4	0,188	-1,256	2,487	0,90	0,60	-2,3	0,192
S5	U	Pavimento sottotetto spogliatoi 2	100,0	4	0,188	-1,256	2,487	0,90	0,60	-2,3	0,192
S6	U	Pavimento sottotetto spogliatoi arbitri	100,0	4	0,188	-1,256	2,487	0,90	0,60	-1,6	0,192

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
U_e	Trasmittanza di energia della struttura

Ponti termici:

Cod	Descrizione	Assenza di rischio formazione muffe	Ψ [W/mK]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	X	-0,031
Z2	R - Parete - Copertura	X	-0,005

Legenda simboli

Ψ Trasmittanza lineica di calcolo

Componenti finestrate:

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	Porta finestra 90X210	Doppio	0,837	0,400	1,00	1,00	210,0	90,0	1,100	1,400	-7,8	0,666	3,280
W2	T	Finestra singola 100X85	Doppio	0,837	0,400	1,00	1,00	85,0	100,0	1,100	1,400	-7,8	0,675	3,300
W3	T	Finestra doppia 205X80	Doppio	0,837	0,400	1,00	1,00	80,0	205,0	1,100	1,400	-7,8	1,330	6,600

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: *Muro esterno - pannello sandwich 10cm*

Codice: *M1*

Trasmittanza termica *0,192* W/m²K

Spessore *100* mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) *-7,8* °C

Permeanza *14,286* 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) *4* kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) *4* kg/m²

Trasmittanza periodica *0,188* W/m²K

Fattore attenuazione *0,979* -

Sfasamento onda termica *-1,3* h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-
1	Poliuretano fra lamiere sigillate per PARETI 100mm - ALFA2 ISOLPACK	<i>100,00</i>	<i>0,020</i>	<i>5,000</i>	<i>39</i>	<i>1,30</i>	<i>140</i>
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,071</i>	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: *Muro interno - pannello sandwich 5cm*

Codice: *M2*

Trasmittanza termica **0,362** W/m²K

Spessore **50** mm

Permeanza **28,571** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **2** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **2** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,362** W/m²K

Fattore attenuazione **0,998** -

Sfasamento onda termica **-0,4** h

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Poliuretano fra lamiere sigillate per PARETI 50mm-ALFA2 ISOLPACK	50,00	0,020	2,500	39	1,30	140
-	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 TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Porta opaca*

Codice: *M3*

Trasmittanza termica *0,438* W/m²K

Spessore *50* mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) *-7,8* °C

Permeanza *28,571* 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) *2* kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) *2* kg/m²

Trasmittanza periodica *0,437* W/m²K

Fattore attenuazione *0,999* -

Sfasamento onda termica *-0,2* h

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-
1	Poliuretano espanso in fabbrica fra lamiera sigillate	<i>50,00</i>	<i>0,024</i>	<i>2,083</i>	<i>30</i>	<i>1,30</i>	<i>140</i>
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,071</i>	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: Pavimento

Codice: P1

Trasmittanza termica **0,304** W/m²K

Trasmittanza controterra **0,196** W/m²K

Spessore **810** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-7,8** °C

Permeanza **0,002** 10⁻¹²kg/sm²Pa

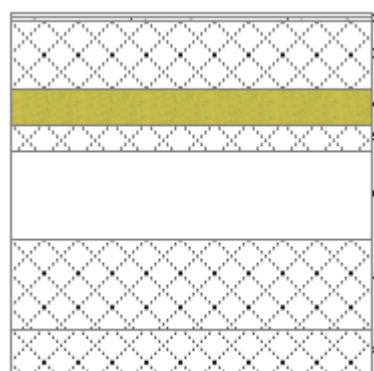
Massa superficiale
(con intonaci) **1081** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **1057** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,006** W/m²K

Fattore attenuazione **0,032** -

Sfasamento onda termica **-18,8** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	8,00	1,300	-	2300	0,84	9999999
2	Malta di cemento	12,00	1,400	-	2000	1,00	22
3	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	150,00	1,490	-	2200	0,88	70
4	Polistirene espanso sinterizzato (EPS 250)	80,00	0,033	-	35	1,45	60
5	C.I.s. in genere	60,00	0,420	-	1100	1,00	96
6	Intercapedine debolmente ventilata Av=600 mm ² /m	200,00	-	-	-	-	-
7	C.I.s. armato (1% acciaio)	200,00	2,300	-	2300	1,00	-
8	Sottofondo di cemento magro	100,00	0,900	-	1800	0,88	-
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

Pavimento

Codice: **P1**

Area del pavimento		260,00	m ²
Perimetro disperdente del pavimento		100,00	m
Spessore pareti perimetrali esterne		100	mm
Conduttività termica del terreno		2,00	W/mK
Posizione isolante		1	
Larghezza dell'isolamento di bordo	D	2,00	m
Spessore dello strato isolante	d _n	0,08	m
Conduttività termica dell'isolante		0,033	W/mK

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

Descrizione della struttura: *Soffitto climatizzati*

Codice: *S1*

Trasmittanza termica **0,192** W/m²K

Spessore **100** mm

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

Permeanza **14,286** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **4** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **4** kg/m²



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

Fattore attenuazione **0,979** -

Sfasamento onda termica **-1,3** h

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Poliuretano fra lamiere sigillate per COPERTURA 100mm - DELTA5 ISOLPACK	100,00	0,020	5,000	39	1,30	140
-	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 TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: Copertura

Codice: S2

Trasmittanza termica **0,544** W/m²K

Spessore **40** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-7,8** °C

Permeanza **35,714** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **1** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **1** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,544** W/m²K

Fattore attenuazione **1,000** -

Sfasamento onda termica **-0,1** h

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071	-	-	-
1	Poliuretano espanso in fabbrica fra lamiera sigillate	40,00	0,024	1,667	30	1,30	140
-	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 TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Soffitto non climatizzato spo2*

Codice: *S3*

Trasmittanza termica **0,193** W/m²K

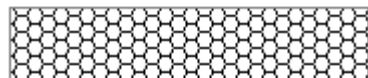
Spessore **100** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-7,8** °C

Permeanza **14,286** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **4** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **4** kg/m²



Trasmittanza periodica **0,189** W/m²K

Fattore attenuazione **0,979** -

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

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071	-	-	-
1	Poliuretano fra lamiere sigillate per COPERTURA 100mm - DELTA5 ISOLPACK	100,00	0,020	5,000	39	1,30	140
-	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 TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

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

Descrizione della finestra: *Porta finestra 90X 210*

Codice: *W1*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>		
Trasmittanza termica	U_w	<i>1,400</i>	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	<i>1,100</i>	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

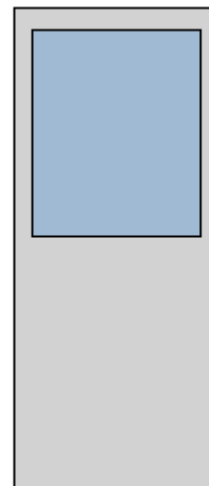
Emissività	ϵ	<i>0,837</i>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c \text{ inv}}$	<i>1,00</i>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c \text{ est}}$	<i>1,00</i>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<i>0,400</i>	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	<i>0,393</i>	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		<i>90,0</i>	cm
Altezza		<i>210,0</i>	cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	<i>0,11</i>	W/mK
Area totale	A_w	<i>1,890</i>	m ²
Area vetro	A_g	<i>0,666</i>	m ²
Area telaio	A_f	<i>1,224</i>	m ²
Fattore di forma	F_f	<i>0,35</i>	-
Perimetro vetro	L_g	<i>3,280</i>	m
Perimetro telaio	L_f	<i>6,000</i>	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	<i>1,400</i>	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: *Finestra singola 100X85*

Codice: *W2*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>
Trasmittanza termica	U_w 1,400 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,100 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 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,393 -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	100,0 cm
Altezza	85,0 cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,11 W/mK
Area totale	A_w 0,850 m ²
Area vetro	A_g 0,675 m ²
Area telaio	A_f 0,175 m ²
Fattore di forma	F_f 0,79 -
Perimetro vetro	L_g 3,300 m
Perimetro telaio	L_f 3,700 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,400 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: *Finestra doppia 205X80*

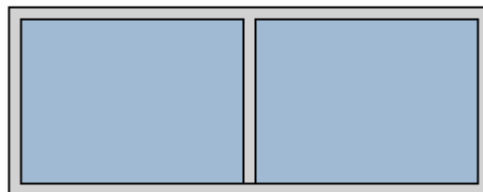
Codice: *W3*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>
Trasmittanza termica	U_w 1,400 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,100 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	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,393	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	205,0	cm
Altezza	80,0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,11	W/mK
Area totale	A_w	1,640	m ²
Area vetro	A_g	1,330	m ²
Area telaio	A_f	0,310	m ²
Fattore di forma	F_f	0,81	-
Perimetro vetro	L_g	6,600	m
Perimetro telaio	L_f	5,700	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,400	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

Dati climatici della località:

Località	<i>Settimo Torinese</i>
Provincia	<i>Torino</i>
Altitudine s.l.m.	<i>207</i> m
Gradi giorno	<i>2664</i>
Zona climatica	<i>E</i>
Temperatura esterna di progetto	<i>-7,8</i> °C

Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	<i>154,15</i> m ²
Superficie esterna lorda	<i>651,79</i> m ²
Volume netto	<i>416,20</i> m ³
Volume lordo	<i>592,80</i> m ³
Rapporto S/V	<i>1,10</i> m ⁻¹

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	<i>Vicini presenti</i>
Coefficiente di sicurezza adottato	<i>1,00</i> -

Coefficienti di esposizione solare:

Nord:	<i>1,20</i>	
Nord-Ovest:	<i>1,15</i>	Nord-Est: <i>1,20</i>
Ovest:	<i>1,10</i>	Est: <i>1,15</i>
Sud-Ovest:	<i>1,05</i>	Sud-Est: <i>1,10</i>
Sud:	<i>1,00</i>	



DISPERSIONI DEI COMPONENTI

Zona 1 - Spogliatoi ospiti

Dettaglio delle dispersioni per trasmissione dei componenti

Dispersioni strutture opache:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W / m ² K]	θ _e [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
M1	T	Muro esterno - pannello sandwich 10cm	0,193	-7,8	128,51	885	38,5
M3	T	Porta opaca	0,444	-7,8	1,89	29	1,3
M30 1	U	Muro per CT INTERNO - pannello sandwich 10 cm	0,190	4,0	18,39	60	2,6
P1	G	Pavimento	0,196	-7,8	82,10	512	22,3
S1	U	Soffitto climatizzati	0,192	5,0	82,10	253	11,0

Totale: **1740** **75,6**

Dispersioni strutture trasparenti:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W / m ² K]	θ _e [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
W1	T	Porta finestra 90X 210	1,400	-7,8	3,78	194	8,4
W2	T	Finestra singola 100X85	1,400	-7,8	2,55	125	5,4
W3	T	Finestra doppia 205X80	1,400	-7,8	6,56	336	14,6

Totale: **654** **28,4**

Dispersioni dei ponti termici:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	Ψ [W / mK]	L _{Tot} [m]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
Z1	-	GF - Parete - Solaio controterra	-0,031	79,38	-83	-3,6
Z2	-	R - Parete - Copertura	-0,005	79,38	-10	-0,4

Totale: **-93** **-4,0**

Zona 2 - Spogliatoi casa

Dettaglio delle dispersioni per trasmissione dei componenti

Dispersioni strutture opache:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W / m ² K]	θ _e [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
M1	T	Muro esterno - pannello sandwich 10cm	0,193	-7,8	128,47	894	39,4
M3	T	Porta opaca	0,444	-7,8	1,89	32	1,4
M30 1	U	Muro per CT INTERNO - pannello sandwich 10 cm	0,190	4,0	18,42	61	2,7
P1	G	Pavimento	0,196	-7,8	82,12	513	22,6
S1	U	Soffitto climatizzati	0,192	5,0	82,12	253	11,1

Totale: **1752** **77,1**

Dispersioni strutture trasparenti:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W / m ² K]	θ _e [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
-----	------	----------------------	-----------------------------	------------------------	---------------------------------------	------------------------	---------------------------

W1	T	Porta finestra 90X 210	1,400	-7,8	3,78	177	7,8
W2	T	Finestra singola 100X85	1,400	-7,8	2,55	129	5,7
W3	T	Finestra doppia 205X80	1,400	-7,8	6,56	307	13,5

Totale: **612** **27,0**

Dispersioni dei ponti termici:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	Ψ [W / mK]	L_{Tot} [m]	Φ_{tr} [W]	% Φ_{Tot} [%]
Z1	-	GF - Parete - Solaio controterra	-0,031	79,37	-83	-3,7
Z2	-	R - Parete - Copertura	-0,005	79,37	-10	-0,4

Totale: **-93** **-4,1**

Legenda simboli

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

POTENZE DI PROGETTO DEI LOCALI

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

Vicini presenti

Coefficiente di sicurezza adottato

1,00 -

Zona 1 - Spogliatoi ospiti

Dettaglio del fabbisogno di potenza dei locali

Zona: **1** Locale: **9** Descrizione: **Spogliatoio ospiti**

Superficie in pianta netta **43,11** m² Volume netto **116,40** m³
Altezza netta **2,70** m Ricambio d'aria **8,00** 1/h
Temperatura interna **24,0** °C Fattore di ripresa **27** W/m²
Ventilazione **Naturale** η recuperatore - -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W / m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
M2	D	Muro interno - pannello sandwich 5cm	0,362	-	-	0,00	20,25	-
Z1	-	GF - Parete - Solaio controterra	-0,031	-7,8	SE	1,10	9,64	-10
Z2	-	R - Parete - Copertura	-0,005	-7,8	SE	1,10	9,64	-2
M3	T	Porta opaca	0,444	-7,8	SE	1,10	1,89	29
M1	T	Muro esterno - pannello sandwich 10cm	0,193	-7,8	SE	1,10	32,92	223
M2	D	Muro interno - pannello sandwich 5cm	0,362	-	-	0,00	5,94	-
M2	D	Muro interno - pannello sandwich 5cm	0,362	-	-	0,00	8,17	-
M2	D	Muro interno - pannello sandwich 5cm	0,362	-	-	0,00	14,26	-
Z1	-	GF - Parete - Solaio controterra	-0,031	-7,8	NO	1,15	7,39	-8
Z2	-	R - Parete - Copertura	-0,005	-7,8	NO	1,15	7,39	-1
W3	T	Finestra doppia 205X80	1,400	-7,8	NO	1,15	1,64	84
W3	T	Finestra doppia 205X80	1,400	-7,8	NO	1,15	1,64	84
W1	T	Porta finestra 90X 210	1,400	-7,8	NO	1,15	1,89	97
W1	T	Porta finestra 90X 210	1,400	-7,8	NO	1,15	1,89	97
M1	T	Muro esterno - pannello sandwich 10cm	0,193	-7,8	NO	1,15	19,63	139
Z1	-	GF - Parete - Solaio controterra	-0,031	-7,8	OR	1,00	17,03	-17
P1	G	Pavimento	0,196	-7,8	OR	1,00	45,14	282
Z2	-	R - Parete - Copertura	-0,005	5,0	OR	1,00	17,03	-1
S1	U	Soffitto climatizzati	0,192	5,0	OR	1,00	45,14	139

Dispersioni per trasmissione: Φ_{tr} = **1133**

Dispersioni per ventilazione: Φ_{ve} = **9871**

Dispersioni per intermittenza: Φ_{rh} = **1164**

Dispersioni totali: Φ_{hl} = **12168**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: $\Phi_{hl\ sic}$ = **12168**

Zona: **1** Locale: **10** Descrizione: **Servizi lato nord**

Superficie in pianta netta	17,07	m ²	Volume netto	46,09	m ³
Altezza netta	2,70	m	Ricambio d'aria	8,00	1/h
Temperatura interna	24,0	°C	Fattore di ripresa	27	W/m ²
Ventilazione	Naturale		η recuperatore	-	-

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W / m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
Z1	-	GF - Parete - Solaio controterra	-0,031	-7,8	NE	1,20	2,01	-2
Z2	-	R - Parete - Copertura	-0,005	-7,8	NE	1,20	2,01	0
M1	T	Muro esterno - pannello sandwich 10cm	0,193	-7,8	NE	1,20	7,27	54
M30 1	U	Muro per CT INTERNO - pannello sandwich 10 cm	0,190	4,0	-	0,00	5,76	19
M30 1	U	Muro per CT INTERNO - pannello sandwich 10 cm	0,190	4,0	-	0,00	6,86	23
M30 1	U	Muro per CT INTERNO - pannello sandwich 10 cm	0,190	4,0	-	0,00	5,77	19
Z1	-	GF - Parete - Solaio controterra	-0,031	-7,8	NE	1,20	1,71	-2
Z2	-	R - Parete - Copertura	-0,005	-7,8	NE	1,20	1,71	0
W2	T	Finestra singola 100X85	1,400	-7,8	NE	1,20	0,85	45
M1	T	Muro esterno - pannello sandwich 10cm	0,193	-7,8	NE	1,20	5,31	39
Z1	-	GF - Parete - Solaio controterra	-0,031	-7,8	SE	1,10	3,90	-4
Z2	-	R - Parete - Copertura	-0,005	-7,8	SE	1,10	3,90	-1
M1	T	Muro esterno - pannello sandwich 10cm	0,193	-7,8	SE	1,10	14,07	95
M2	D	Muro interno - pannello sandwich 5cm	0,362	-	-	0,00	20,25	-
Z1	-	GF - Parete - Solaio controterra	-0,031	-7,8	NO	1,15	3,90	-4
Z2	-	R - Parete - Copertura	-0,005	-7,8	NO	1,15	3,90	-1
W3	T	Finestra doppia 205X80	1,400	-7,8	NO	1,15	1,64	84
M1	T	Muro esterno - pannello sandwich 10cm	0,193	-7,8	NO	1,15	12,43	88
Z1	-	GF - Parete - Solaio controterra	-0,031	-7,8	OR	1,00	11,52	-11
P1	G	Pavimento	0,196	-7,8	OR	1,00	18,85	118
Z2	-	R - Parete - Copertura	-0,005	5,0	OR	1,00	11,52	-1
S1	U	Soffitto climatizzati	0,192	5,0	OR	1,00	18,85	58

Dispersioni per trasmissione:	Φ _{tr} =	614
Dispersioni per ventilazione:	Φ _{ve} =	3908
Dispersioni per intermittenza:	Φ _{rh} =	461
Dispersioni totali:	Φ _{hl} =	4983
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	Φ _{hl sic} =	4983

Zona: 1 Locale: 11 Descrizione: Servizi lato sud

Superficie in pianta netta	16,82	m ²	Volume netto	45,41	m ³
Altezza netta	2,70	m	Ricambio d'aria	8,00	1/h
Temperatura interna	24,0	°C	Fattore di ripresa	27	W/m ²
Ventilazione	Naturale		η recuperatore	-	-

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W / m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
M2	D	Muro interno - pannello sandwich 5cm	0,362	-	-	0,00	14,26	-

M2	D	Muro interno - pannello sandwich 5cm	0,362	-	-	0,00	8,17	-
M2	D	Muro interno - pannello sandwich 5cm	0,362	-	-	0,00	5,94	-
Z1	-	GF - Parete - Solaio controterra	-0,031	-7,8	SE	1,10	1,65	-2
Z2	-	R - Parete - Copertura	-0,005	-7,8	SE	1,10	1,65	0
M1	T	Muro esterno - pannello sandwich 10cm	0,193	-7,8	SE	1,10	5,95	40
Z1	-	GF - Parete - Solaio controterra	-0,031	-7,8	SO	1,05	5,59	-6
Z2	-	R - Parete - Copertura	-0,005	-7,8	SO	1,05	5,59	-1
W2	T	Finestra singola 100X85	1,400	-7,8	SO	1,05	0,85	40
W2	T	Finestra singola 100X85	1,400	-7,8	SO	1,05	0,85	40
M1	T	Muro esterno - pannello sandwich 10cm	0,193	-7,8	SO	1,05	18,50	119
Z1	-	GF - Parete - Solaio controterra	-0,031	-7,8	NO	1,15	3,90	-4
Z2	-	R - Parete - Copertura	-0,005	-7,8	NO	1,15	3,90	-1
W3	T	Finestra doppia 205X80	1,400	-7,8	NO	1,15	1,64	84
M1	T	Muro esterno - pannello sandwich 10cm	0,193	-7,8	NO	1,15	12,43	88
Z1	-	GF - Parete - Solaio controterra	-0,031	-7,8	OR	1,00	11,14	-11
P1	G	Pavimento	0,196	-7,8	OR	1,00	18,11	113
Z2	-	R - Parete - Copertura	-0,005	5,0	OR	1,00	11,14	-1
S1	U	Soffitto climatizzati	0,192	5,0	OR	1,00	18,11	56

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	554
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	3851
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	454
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	4859
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	4859

Zona 2 - Spogliatoi casa

Dettaglio del fabbisogno di potenza dei locali

Zona:	2	Locale:	1	Descrizione:	Servizi lato ovest
Superficie in pianta netta	20,43	m ²		Volume netto	55,16 m ³
Altezza netta	2,70	m		Ricambio d'aria	8,00 1/h
Temperatura interna	24,0	°C		Fattore di ripresa	27 W/m ²
Ventilazione	Naturale			η recuperatore	-

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W / m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
Z1	-	GF - Parete - Solaio controterra	-0,031	-7,8	NE	1,20	3,90	-5
Z2	-	R - Parete - Copertura	-0,005	-7,8	NE	1,20	3,90	-1
M3	T	Porta opaca	0,444	-7,8	NE	1,20	1,89	32
M1	T	Muro esterno - pannello sandwich 10cm	0,193	-7,8	NE	1,20	12,18	90
M2	D	Muro interno - pannello sandwich 5cm	0,362	-	-	0,00	20,21	-
Z1	-	GF - Parete - Solaio controterra	-0,031	-7,8	SO	1,05	3,89	-4
Z2	-	R - Parete - Copertura	-0,005	-7,8	SO	1,05	3,89	-1
W3	T	Finestra doppia 205X80	1,400	-7,8	SO	1,05	1,64	77

M1	T	Muro esterno - pannello sandwich 10cm	0,193	-7,8	SO	1,05	12,40	80
Z1	-	GF - Parete - Solaio controterra	-0,031	-7,8	NO	1,15	1,96	-2
Z2	-	R - Parete - Copertura	-0,005	-7,8	NO	1,15	1,96	0
M1	T	Muro esterno - pannello sandwich 10cm	0,193	-7,8	NO	1,15	7,09	50
Z1	-	GF - Parete - Solaio controterra	-0,031	-7,8	NO	1,15	3,63	-4
Z2	-	R - Parete - Copertura	-0,005	-7,8	NO	1,15	3,63	-1
W2	T	Finestra singola 100X85	1,400	-7,8	NO	1,15	0,85	44
W2	T	Finestra singola 100X85	1,400	-7,8	NO	1,15	0,85	44
M1	T	Muro esterno - pannello sandwich 10cm	0,193	-7,8	NO	1,15	11,42	81
Z1	-	GF - Parete - Solaio controterra	-0,031	-7,8	OR	1,00	13,39	-13
P1	G	Pavimento	0,196	-7,8	OR	1,00	21,88	137
Z2	-	R - Parete - Copertura	-0,005	5,0	OR	1,00	13,39	-1
S1	U	Soffitto climatizzati	0,192	5,0	OR	1,00	21,88	67

Dispersioni per trasmissione: $\Phi_{tr} = 669$

Dispersioni per ventilazione: $\Phi_{ve} = 4678$

Dispersioni per intermittenza: $\Phi_{rh} = 552$

Dispersioni totali: $\Phi_{hl} = 5898$

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: $\Phi_{hl\ sic} = 5898$

Zona: 2 Locale: 2 Descrizione: Spogliatoi casa

Superficie in pianta netta **39,71** m² Volume netto **107,22** m³
 Altezza netta **2,70** m Ricambio d'aria **8,00** 1/h
 Temperatura interna **24,0** °C Fattore di ripresa **27** W/m²
 Ventilazione **Naturale** η recuperatore - -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W / m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
Z1	-	GF - Parete - Solaio controterra	-0,031	-7,8	NE	1,20	7,40	-9
Z2	-	R - Parete - Copertura	-0,005	-7,8	NE	1,20	7,40	-1
M1	T	Muro esterno - pannello sandwich 10cm	0,193	-7,8	NE	1,20	26,72	197
M2	D	Muro interno - pannello sandwich 5cm	0,362	-	-	0,00	20,21	-
Z1	-	GF - Parete - Solaio controterra	-0,031	-7,8	SO	1,05	7,41	-8
Z2	-	R - Parete - Copertura	-0,005	-7,8	SO	1,05	7,41	-1
W3	T	Finestra doppia 205X80	1,400	-7,8	SO	1,05	1,64	77
W3	T	Finestra doppia 205X80	1,400	-7,8	SO	1,05	1,64	77
W1	T	Porta finestra 90X 210	1,400	-7,8	SO	1,05	1,89	88
W1	T	Porta finestra 90X 210	1,400	-7,8	SO	1,05	1,89	88
M1	T	Muro esterno - pannello sandwich 10cm	0,193	-7,8	SO	1,05	19,68	127
M2	D	Muro interno - pannello sandwich 5cm	0,362	-	-	0,00	20,21	-
Z1	-	GF - Parete - Solaio controterra	-0,031	-7,8	OR	1,00	14,81	-15
P1	G	Pavimento	0,196	-7,8	OR	1,00	41,46	259
Z2	-	R - Parete - Copertura	-0,005	5,0	OR	1,00	14,81	-1
S1	U	Soffitto climatizzati	0,192	5,0	OR	1,00	41,46	128

Dispersioni per trasmissione: $\Phi_{tr} = 1006$

Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	9092
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	1072
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	11170
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	11170

Zona: 2 Locale: 3 Descrizione: Spogliatoi est

Superficie in pianta netta	17,01	m ²	Volume netto	45,93	m ³
Altezza netta	2,70	m	Ricambio d'aria	8,00	1/h
Temperatura interna	24,0	°C	Fattore di ripresa	27	W/m ²
Ventilazione	Naturale		η recuperatore	-	-

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W / m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
Z1	-	GF - Parete - Solaio controterra	-0,031	-7,8	NE	1,20	3,90	-5
Z2	-	R - Parete - Copertura	-0,005	-7,8	NE	1,20	3,90	-1
M1	T	Muro esterno - pannello sandwich 10cm	0,193	-7,8	NE	1,20	14,08	104
Z1	-	GF - Parete - Solaio controterra	-0,031	-7,8	SE	1,10	1,70	-2
Z2	-	R - Parete - Copertura	-0,005	-7,8	SE	1,10	1,70	0
W2	T	Finestra singola 100X85	1,400	-7,8	SE	1,10	0,85	42
M1	T	Muro esterno - pannello sandwich 10cm	0,193	-7,8	SE	1,10	5,27	36
M30 1	U	Muro per CT INTERNO - pannello sandwich 10 cm	0,190	4,0	-	0,00	5,77	19
M30 1	U	Muro per CT INTERNO - pannello sandwich 10 cm	0,190	4,0	-	0,00	6,84	22
M30 1	U	Muro per CT INTERNO - pannello sandwich 10 cm	0,190	4,0	-	0,00	5,81	19
Z1	-	GF - Parete - Solaio controterra	-0,031	-7,8	SE	1,10	1,99	-2
Z2	-	R - Parete - Copertura	-0,005	-7,8	SE	1,10	1,99	0
M1	T	Muro esterno - pannello sandwich 10cm	0,193	-7,8	SE	1,10	7,19	49
Z1	-	GF - Parete - Solaio controterra	-0,031	-7,8	SO	1,05	3,90	-4
Z2	-	R - Parete - Copertura	-0,005	-7,8	SO	1,05	3,90	-1
W3	T	Finestra doppia 205X80	1,400	-7,8	SO	1,05	1,64	77
M1	T	Muro esterno - pannello sandwich 10cm	0,193	-7,8	SO	1,05	12,44	80
M2	D	Muro interno - pannello sandwich 5cm	0,362	-	-	0,00	20,21	-
Z1	-	GF - Parete - Solaio controterra	-0,031	-7,8	OR	1,00	11,49	-11
P1	G	Pavimento	0,196	-7,8	OR	1,00	18,78	117
Z2	-	R - Parete - Copertura	-0,005	5,0	OR	1,00	11,49	-1
S1	U	Soffitto climatizzati	0,192	5,0	OR	1,00	18,78	58

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	596
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	3895
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	459
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	4950
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	4950

Legenda simboli

U Trasmissanza termica dell'elemento disperdente

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

RIASSUNTO DISPERSIONI DEI LOCALI

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

Vicini presenti

Coefficiente di sicurezza adottato

1,00 -

Zona 1 - Spogliatoi ospiti fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	θ_i [°C]	n [1/h]	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
9	Spogliatoio ospiti	24,0	8,00	1133	9871	1164	12168	12168
10	Servizi lato nord	24,0	8,00	614	3908	461	4983	4983
11	Servizi lato sud	24,0	8,00	554	3851	454	4859	4859
Totale:				2302	17630	2079	22011	22011

Zona 2 - Spogliatoi casa fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	θ_i [°C]	n [1/h]	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	Servizi lato ovest	24,0	8,00	669	4678	552	5898	5898
2	Spogliatoi casa	24,0	8,00	1006	9092	1072	11170	11170
3	Spogliatoi est	24,0	8,00	596	3895	459	4950	4950
Totale:				2271	17664	2083	22018	22018
Totale Edificio:				4573	35294	4162	44029	44029

Legenda simboli

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

RIASSUNTO DISPERSIONI DELLE ZONE

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

Vicini presenti

Coefficiente di sicurezza adottato

1,00 -

Dati geometrici delle zone termiche:

Zona	Descrizione	V [m ³]	V _{netto} [m ³]	S _u [m ²]	S _{lorda} [m ²]	S [m ²]	S/V [-]
1	Spogliatoi ospiti	296,33	207,90	77,00	82,09	325,88	1,10
2	Spogliatoi casa	296,46	208,30	77,15	82,12	325,91	1,10
Totale:		592,80	416,20	154,15	164,21	651,79	1,10

Fabbisogno di potenza delle zone termiche

Zona	Descrizione	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	Spogliatoi ospiti	2302	17630	2079	22011	22011
2	Spogliatoi casa	2271	17664	2083	22018	22018
Totale:		4573	35294	4162	44029	44029

Legenda simboli

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

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

Zona 1 : Spogliatoi ospiti

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento

Intermittenza

Regime di funzionamento

Continuo

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	93,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	99,5	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	97,0	%
Rendimenti di accumulo	$\eta_{H,s}$	99,6	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	129,9	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	64,1	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	149,0	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	63,9	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]
Pompa di calore - secondo UNI / TS 11300-4	253,3	129,9	64,1

Legenda simboli

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

Dati per circuito

Circuito Riscaldamento

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Radiatori su parete esterna isolata
Temperatura di mandata di progetto	85,0 °C
Potenza nominale dei corpi scaldanti	22011 W
Fabbisogni elettrici	0 W
Rendimento di emissione	95,0 %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo **Per zona + climatica**

Caratteristiche **PI o PID**

Rendimento di regolazione **99,5** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

Tipo di impianto **Autonomo, edificio singolo**

Posizione impianto **-**

Posizione tubazioni **Tubazioni incassate a pavimento con distribuzione a collettori**

Isolamento tubazioni **Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93**

Numero di piani **-**

Fattore di correzione **1,00**

Rendimento di distribuzione utenza **97,0** %

Fabbisogni elettrici **100** W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

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

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

ΔT nominale lato aria **35,0** °C

Esponente n del corpo scaldante **1,30** -

ΔT di progetto lato acqua **20,0** °C

Portata nominale **1041,83** kg/h

Criterio di calcolo **Temperatura di mandata variabile**

Temperatura di mandata massima **55,0** °C

ΔT mandata/ritorno **20,0** °C

		EMETTITORI		
Mese	giorni	$\theta_{e,avg}$ [°C]	$\theta_{e,flw}$ [°C]	$\theta_{e,ret}$ [°C]
ottobre	17	23,6	33,6	18,0

novembre	30	26,2	36,2	18,0
dicembre	31	28,6	38,6	18,6
gennaio	31	29,3	39,3	19,3
febbraio	28	28,1	38,1	18,1
marzo	31	25,1	35,1	18,0
aprile	15	23,2	33,2	18,0

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 accumulo:

Dispersione termica **2,390** W/K
Ambiente di installazione --
Fattore di recupero delle perdite **0,70**

Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
6,4	8,3	13,5	17,1	23,2	27,3	28,8	27,8	24,3	17,5	12,0	7,8

Temperatura dell'acqua:

		DISTRIBUZIONE		
Mese	giorni	$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flw}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]
ottobre	17	25,8	33,6	18,0
novembre	30	27,1	36,2	18,0
dicembre	31	28,6	38,6	18,6
gennaio	31	29,3	39,3	19,3
febbraio	28	28,1	38,1	18,1
marzo	31	26,5	35,1	18,0
aprile	15	25,6	33,2	18,0

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	$\eta_{W,du}$	92,6	%
Rendimento di accumulo	$\eta_{W,s}$	88,6	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	299,8	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	153,8	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	67,9	%

Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	266,4	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	67,0	%

Dati per zona

Zona: **Spogliatoi ospiti**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900

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
12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8

Fabbisogno giornaliero per posto

30,0 l/g posto

Numero di posti

30

Fattore di occupazione [%]

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

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione

100,0 %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo

Semplificato

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

Caratteristiche sottosistema di accumulo singolo:

Dispersione termica

3,925 W/K

Temperatura media dell'accumulo

60,0 °C

Ambiente di installazione

Centrale termica

Fattore di recupero delle perdite

0,70

Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
6,4	8,3	13,5	17,1	23,2	27,3	28,8	27,8	24,3	17,5	12,0	7,8

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio

Riscaldamento e acqua calda sanitaria

Tipo di generatore

Pompa di calore

Metodo di calcolo

secondo UNI/TS 11300-4

Marca/Serie/Modello

VISSMANN Srl/Energycal AW PRO AT 7.1-41.1/Energycal AW PRO AT 26.1

Tipo di pompa di calore

Elettrica

Temperatura di disattivazione $\theta_{H,off}$ **20,0** °C (per riscaldamento)

Sorgente fredda **Aria esterna**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **-20,0** °C
massima **40,0** °C

Sorgente calda **Acqua di impianto**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **20,0** °C
massima **65,0** °C

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

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COP

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	3,13	2,57	2,04
2	3,80	3,06	2,45
7	4,26	3,36	2,69
12	4,60	3,66	2,90

Potenza utile P_u [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	18,80	19,30	19,80
2	22,40	23,00	23,80
7	24,70	25,20	26,10
12	26,70	27,10	27,90

Potenza assorbita P_{ass} [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	6,01	7,51	9,71
2	5,89	7,52	9,71
7	5,80	7,50	9,70
12	5,80	7,40	9,62

Fattori correttivi della pompa di calore:

Potenza di progetto P_{des} (a -10°C) **20,09** kW

Condizioni di parzializzazione	A	B	C	D
Temperatura di riferimento [°C]	-7	2	7	12
Fattore di carico climatico (PLR) [%]	88	54	35	15
Potenza DC a pieno carico [kW]	17,77	22,01	24,71	27,89
COP a carico parziale	3,05	3,32	3,22	2,49
COP a pieno carico	3,05	3,71	4,12	4,60
Fattore di carico CR [-]	1,00	0,49	0,28	0,11
Fattore correttivo fCOP [-]	1,00	0,89	0,78	0,54

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti

0 W

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento diretto**

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	25,8	33,6	18,0
novembre	30	27,1	36,2	18,0
dicembre	31	28,6	38,6	18,6
gennaio	31	29,3	39,3	19,3
febbraio	28	28,1	38,1	18,1
marzo	31	26,5	35,1	18,0
aprile	15	25,6	33,2	18,0

Legenda simboli

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

Vettore energetico:

Tipo **Energia elettrica**

Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$	0,470	-
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	1,950	-
Fattore di conversione in energia primaria	f_p	2,420	-
Fattore di emissione di CO ₂		0,4600	kg _{CO2} /kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Zona 1 : Spogliatoi ospiti

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici							
		$Q_{H,nd}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q'_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,int}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,corr}$ [kWh]	$Q_{H,gen,out}$ [kWh]	$Q_{H,gen,in}$ [kWh]
gennaio	31	3942	3942	3819	3819	3819	3819	4273	1714
febbraio	28	3118	3118	3009	3009	3009	3009	3367	1336
marzo	31	2193	2193	2082	2082	2082	2082	2330	932
aprile	15	723	723	672	672	672	672	752	292
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	903	903	845	845	845	845	945	349

novembre	30	2572	2572	2462	2462	2462	2462	2754	1082
dicembre	31	3632	3632	3512	3512	3512	3512	3929	1539
TOTALI	183	17083	17083	16402	16402	16402	16402	18350	7245

Legenda simboli

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

Mese	gg	Fabbisogni elettrici			
		$Q_{H,em,aux}$ [kWh]	$Q_{H,du,aux}$ [kWh]	$Q_{H,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	0	11	0	0
febbraio	28	0	9	0	0
marzo	31	0	6	0	0
aprile	15	0	2	0	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	2	0	0
novembre	30	0	7	0	0
dicembre	31	0	10	0	0
TOTALI	183	0	48	0	0

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,rg}$ [%]	$\eta_{H,d}$ [%]	$\eta_{H,s}$ [%]	$\eta_{H,dp}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{H,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	99,5	97,0	99,6	100,0	127,8	63,4	128,8	60,3
febbraio	28	99,5	97,0	99,6	100,0	129,2	63,9	143,1	62,7
marzo	31	99,5	97,0	99,6	100,0	128,1	63,5	187,1	68,5
aprile	15	99,5	97,0	99,6	100,0	131,9	64,7	1015,1	90,3
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	99,5	97,0	99,6	100,0	139,0	66,7	247,5	75,9
novembre	30	99,5	97,0	99,6	100,0	130,6	64,3	139,3	62,7
dicembre	31	99,5	97,0	99,6	100,0	130,9	64,4	131,1	61,1

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
----	--

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

Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	4273	1714	249,2	127,8	63,4	0
febbraio	28	3367	1336	251,9	129,2	63,9	0
marzo	31	2330	932	249,9	128,1	63,5	0
aprile	15	752	292	257,3	131,9	64,7	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	945	349	271,0	139,0	66,7	0
novembre	30	2754	1082	254,6	130,6	64,3	0
dicembre	31	3929	1539	255,2	130,9	64,4	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	2,49
febbraio	28	2,52
marzo	31	2,50
aprile	15	2,57
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	17	2,71
novembre	30	2,55
dicembre	31	2,55

Legenda simboli

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

Fabbisogno di energia primaria impianto idronico

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	$Q_{H,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	1714	1726	3060	6540
febbraio	28	1336	1345	2178	4969

marzo	31	932	939	1172	3202
aprile	15	292	294	71	801
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	349	351	365	1189
novembre	30	1082	1089	1847	4101
dicembre	31	1539	1550	2770	5944
TOTALI	183	7245	7294	11463	26746

Legenda simboli

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

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
215	324	544	718	912	1021	1111	936	656	419	217	182

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{H,p,nren}$	11463	kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{H,p,tot}$	26746	kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{H,g,p,nren}$	149,0	%
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	63,9	%
Consumo di energia elettrica effettivo		5879	kWh/anno

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Zona 1 : Spogliatoi ospiti

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	881	881	881	1108	462	0	0	0
febbraio	28	796	796	796	996	400	0	0	0
marzo	31	881	881	881	1087	396	0	0	0
aprile	30	852	852	852	1042	355	0	0	0
maggio	31	881	881	881	1059	311	0	0	0
giugno	30	852	852	852	1013	265	0	0	0
luglio	31	881	881	881	1042	262	0	0	0
agosto	31	881	881	881	1045	271	0	0	0
settembre	30	852	852	852	1021	292	0	0	0
ottobre	31	881	881	881	1075	364	0	0	0
novembre	30	852	852	852	1056	395	0	0	0

dicembre	31	881	881	881	1104	446	0	0	0
TOTALI	365	10370	10370	10370	12648	4218	0	0	0

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{W,d}$ [%]	$\eta_{W,s}$ [%]	$\eta_{W,ric}$ [%]	$\eta_{W,dp}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{W,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	92,6	85,9	-	-	122,8	59,6	107,4	49,0
febbraio	28	92,6	86,3	-	-	127,7	61,0	122,9	51,8
marzo	31	92,6	87,5	-	-	140,7	64,6	177,9	59,5
aprile	30	92,6	88,4	-	-	150,6	67,1	992,4	76,7
maggio	31	92,6	89,8	-	-	174,3	72,5	0,0	86,6
giugno	30	92,6	90,9	-	-	195,9	76,9	0,0	90,7
luglio	31	92,6	91,3	-	-	204,3	78,5	0,0	92,1
agosto	31	92,6	91,0	-	-	198,0	77,3	0,0	91,1
settembre	30	92,6	90,1	-	-	179,4	73,6	0,0	87,6
ottobre	31	92,6	88,5	-	-	151,6	67,3	233,2	65,0
novembre	30	92,6	87,2	-	-	137,3	63,7	127,4	53,7
dicembre	31	92,6	86,2	-	-	126,9	60,8	110,5	50,0

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 - Pompa di calore

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	1108	462	239,5	122,8	59,6	0
febbraio	28	996	400	249,0	127,7	61,0	0
marzo	31	1087	396	274,3	140,7	64,6	0
aprile	30	1042	355	293,6	150,6	67,1	0
maggio	31	1059	311	339,9	174,3	72,5	0
giugno	30	1013	265	382,0	195,9	76,9	0
luglio	31	1042	262	398,5	204,3	78,5	0
agosto	31	1045	271	386,1	198,0	77,3	0
settembre	30	1021	292	349,8	179,4	73,6	0
ottobre	31	1075	364	295,5	151,6	67,3	0
novembre	30	1056	395	267,6	137,3	63,7	0
dicembre	31	1104	446	247,5	126,9	60,8	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	2,40
febbraio	28	2,49
marzo	31	2,74
aprile	30	2,94
maggio	31	3,40
giugno	30	3,82
luglio	31	3,98
agosto	31	3,86
settembre	30	3,50
ottobre	31	2,96
novembre	30	2,68
dicembre	31	2,48

Legenda simboli

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

Fabbisogno di energia primaria impianto acqua calda sanitaria

Mese	gg	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$Q_{W,aux}$ [kWh]	$Q_{W,p,nren}$ [kWh]	$Q_{W,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	462	462	820	1798
febbraio	28	400	400	647	1535
marzo	31	396	396	495	1481
aprile	30	355	355	86	1112
maggio	31	311	311	0	1017
giugno	30	265	265	0	940
luglio	31	262	262	0	956
agosto	31	271	271	0	967
settembre	30	292	292	0	973
ottobre	31	364	364	378	1356
novembre	30	395	395	669	1586
dicembre	31	446	446	797	1762
TOTALI	365	4218	4218	3892	15482

Legenda simboli

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

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
215	324	544	718	912	1021	1111	936	656	419	217	182

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{W,p,nren}$	3892	kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{W,p,tot}$	15482	kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{W,g,p,nren}$	266,4	%
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{W,g,p,tot}$	67,0	%
Consumo di energia elettrica effettivo		1996	kWh/anno

Zona 2 : Spogliatoi casa

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento Spogliatoi casa

Intermittenza

Regime di funzionamento **Continuo**

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	95,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	99,5	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	97,0	%
Rendimenti di accumulo	$\eta_{H,s}$	99,6	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	128,9	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	63,9	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	156,8	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	65,9	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]
Pompa di calore - secondo UNI / TS 11300-4	251,4	128,9	63,9

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

Circuito Riscaldamento Spogliatoi casa

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione **Radiatori su parete esterna isolata**
Temperatura di mandata di progetto **55,0** °C

Potenza nominale dei corpi scaldanti	22018	W
Fabbisogni elettrici	0	W
Rendimento di emissione	97,0	%

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo	Per zona + climatica
Caratteristiche	PI o PID
Rendimento di regolazione	99,5 %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	Semplificato
Tipo di impianto	Autonomo, edificio singolo
Posizione impianto	-
Posizione tubazioni	Tubazioni incassate a pavimento con distribuzione a collettori
Isolamento tubazioni	Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93
Numero di piani	-
Fattore di correzione	1,00
Rendimento di distribuzione utenza	97,0 %
Fabbisogni elettrici	100 W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

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

Maggiorazione potenza corpi scaldanti	10,0	%
ΔT nominale lato aria	35,0	°C
Esponente n del corpo scaldante	1,30	-
ΔT di progetto lato acqua	20,0	°C
Portata nominale	1042,16	kg/h
Criterio di calcolo	Temperatura di mandata variabile	
Temperatura di mandata massima	55,0	°C
ΔT mandata/ritorno	20,0	°C

EMETTITORI

Mese	giorni	$\theta_{e,avg}$ [°C]	$\theta_{e,flw}$ [°C]	$\theta_{e,ret}$ [°C]
ottobre	17	23,3	33,3	18,0
novembre	30	26,0	36,0	18,0
dicembre	31	28,2	38,2	18,2
gennaio	31	28,9	38,9	18,9
febbraio	28	27,8	37,8	18,0
marzo	31	24,7	34,7	18,0
aprile	15	22,9	32,9	18,0

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 accumulo:

Dispersione termica **2,390** W/K

Ambiente di installazione --

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

Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
6,4	8,3	13,5	17,1	23,2	27,3	28,8	27,8	24,3	17,5	12,0	7,8

Temperatura dell'acqua:

		DISTRIBUZIONE		
Mese	giorni	$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flw}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]
ottobre	17	25,6	33,3	18,0
novembre	30	27,0	36,0	18,0
dicembre	31	28,2	38,2	18,2
gennaio	31	28,9	38,9	18,9
febbraio	28	27,9	37,8	18,0
marzo	31	26,4	34,7	18,0
aprile	15	25,5	32,9	18,0

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	$\eta_{W,du}$	92,6	%
Rendimento di accumulo	$\eta_{W,s}$	88,6	%

Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	299,8	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	153,8	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	67,9	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	280,7	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	67,6	%

Dati per zona

Zona: **Spogliatoi casa**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900

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
12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8

Fabbisogno giornaliero per posto

30,0 l/g posto

Numero di posti

30

Fattore di occupazione [%]

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

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione

100,0 %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo

Semplificato

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

Caratteristiche sottosistema di accumulo singolo:

Dispersione termica

3,925 W/K

Temperatura media dell'accumulo

60,0 °C

Ambiente di installazione

Centrale termica

Fattore di recupero delle perdite

0,70

Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
6,4	8,3	13,5	17,1	23,2	27,3	28,8	27,8	24,3	17,5	12,0	7,8

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio

Riscaldamento e acqua calda sanitaria

Tipo di generatore

Pompa di calore

Metodo di calcolo

secondo UNI/TS 11300-4

Marca/Serie/Modello **VISSMANN Srl/Energycal AW PRO AT 7.1-41.1/Energycal AW PRO AT 26.1**

Tipo di pompa di calore **Elettrica**

Temperatura di disattivazione $\theta_{H,off}$ **20,0** °C (per riscaldamento)

Sorgente fredda **Aria esterna**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **-20,0** °C
massima **40,0** °C

Sorgente calda **Acqua di impianto**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **20,0** °C
massima **65,0** °C

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

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COP

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	3,13	2,57	2,04
2	3,80	3,06	2,45
7	4,26	3,36	2,69
12	4,60	3,66	2,90

Potenza utile P_u [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	18,80	19,30	19,80
2	22,40	23,00	23,80
7	24,70	25,20	26,10
12	26,70	27,10	27,90

Potenza assorbita P_{ass} [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	6,01	7,51	9,71
2	5,89	7,52	9,71
7	5,80	7,50	9,70
12	5,80	7,40	9,62

Fattori correttivi della pompa di calore:

Potenza di progetto P_{des} (a -10°C) **20,09** kW

Condizioni di parzializzazione	A	B	C	D
Temperatura di riferimento [°C]	-7	2	7	12
Fattore di carico climatico (PLR) [%]	88	54	35	15
Potenza DC a pieno carico [kW]	17,77	22,01	24,71	27,89
COP a carico parziale	3,05	3,32	3,22	2,49

COP a pieno carico	3,05	3,71	4,12	4,60
Fattore di carico CR [-]	1,00	0,49	0,28	0,11
Fattore correttivo fCOP [-]	1,00	0,89	0,78	0,54

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **0** W

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento diretto**

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	25,6	33,3	18,0
novembre	30	27,0	36,0	18,0
dicembre	31	28,2	38,2	18,2
gennaio	31	28,9	38,9	18,9
febbraio	28	27,9	37,8	18,0
marzo	31	26,4	34,7	18,0
aprile	15	25,5	32,9	18,0

Legenda simboli

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

Vettore energetico:

Tipo **Energia elettrica**

Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$	0,470	-
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	1,950	-
Fattore di conversione in energia primaria	f_p	2,420	-
Fattore di emissione di CO ₂		0,4600	kg _{CO2} /kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Zona 2 : Spogliatoi casa

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici							
		$Q_{H,nd}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q'_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,int}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,corr}$ [kWh]	$Q_{H,gen,out}$ [kWh]	$Q_{H,gen,in}$ [kWh]
gennaio	31	3866	3866	3743	3743	3743	3743	4100	1653
febbraio	28	3038	3038	2930	2930	2930	2930	3209	1285
marzo	31	2105	2105	1993	1993	1993	1993	2184	883
aprile	15	696	696	645	645	645	645	707	276
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-

agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	855	855	798	798	798	798	873	325
novembre	30	2515	2515	2405	2405	2405	2405	2634	1042
dicembre	31	3559	3559	3438	3438	3438	3438	3766	1486
TOTALI	183	16633	16633	15952	15952	15952	15952	17473	6950

Legenda simboli

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

Mese	gg	Fabbisogni elettrici			
		$Q_{H,em,aux}$ [kWh]	$Q_{H,du,aux}$ [kWh]	$Q_{H,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	0	11	0	0
febbraio	28	0	8	0	0
marzo	31	0	6	0	0
aprile	15	0	2	0	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	2	0	0
novembre	30	0	7	0	0
dicembre	31	0	10	0	0
TOTALI	183	0	46	0	0

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,rg}$ [%]	$\eta_{H,d}$ [%]	$\eta_{H,s}$ [%]	$\eta_{H,dp}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{H,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	99,5	97,0	99,6	100,0	127,2	63,4	134,1	62,0
febbraio	28	99,5	97,0	99,6	100,0	128,1	63,6	150,5	64,7
marzo	31	99,5	97,0	99,5	100,0	126,8	63,2	203,4	71,1
aprile	15	99,5	97,0	99,6	100,0	131,4	64,6	1692,1	94,9
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	99,5	97,0	99,6	100,0	137,8	66,6	290,1	80,1
novembre	30	99,5	97,0	99,6	100,0	129,7	64,1	145,8	64,6

dicembre	31	99,5	97,0	99,6	100,0	130,0	64,2	136,2	62,8
----------	----	------	------	------	-------	-------	------	-------	------

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$\eta_{H,rg}$	Rendimento mensile di regolazione
$\eta_{H,d}$	Rendimento mensile di distribuzione
$\eta_{H,s}$	Rendimento mensile di accumulo
$\eta_{H,dp}$	Rendimento mensile di distribuzione primaria
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale
$\eta_{H,g,p,nren}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,g,p,tot}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria totale

Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	4100	1653	248,0	127,2	63,4	0
febbraio	28	3209	1285	249,7	128,1	63,6	0
marzo	31	2184	883	247,2	126,8	63,2	0
aprile	15	707	276	256,2	131,4	64,6	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	873	325	268,8	137,8	66,6	0
novembre	30	2634	1042	252,9	129,7	64,1	0
dicembre	31	3766	1486	253,5	130,0	64,2	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	2,48
febbraio	28	2,50
marzo	31	2,47
aprile	15	2,56
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	17	2,69
novembre	30	2,53
dicembre	31	2,53

Legenda simboli

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

Fabbisogno di energia primaria impianto idronico

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	$Q_{H,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	1653	1664	2884	6233
febbraio	28	1285	1293	2019	4696
marzo	31	883	889	1035	2958
aprile	15	276	278	41	733
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	325	327	295	1068
novembre	30	1042	1048	1725	3891
dicembre	31	1486	1496	2612	5666
TOTALI	183	6950	6996	10610	25246

Legenda simboli

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

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
258	372	594	750	926	1023	1121	970	707	473	254	223

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{H,p,nren}$	10610	kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{H,p,tot}$	25246	kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{H,g,p,nren}$	156,8	%
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	65,9	%
Consumo di energia elettrica effettivo		5441	kWh/anno

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Zona 2 : Spogliatoi casa

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	881	881	881	1108	462	0	0	0
febbraio	28	796	796	796	996	400	0	0	0
marzo	31	881	881	881	1087	396	0	0	0
aprile	30	852	852	852	1042	355	0	0	0
maggio	31	881	881	881	1059	311	0	0	0
giugno	30	852	852	852	1013	265	0	0	0
luglio	31	881	881	881	1042	262	0	0	0
agosto	31	881	881	881	1045	271	0	0	0

settembre	30	852	852	852	1021	292	0	0	0
ottobre	31	881	881	881	1075	364	0	0	0
novembre	30	852	852	852	1056	395	0	0	0
dicembre	31	881	881	881	1104	446	0	0	0
TOTALI	365	10370	10370	10370	12648	4218	0	0	0

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{W,d}$ [%]	$\eta_{W,s}$ [%]	$\eta_{W,ric}$ [%]	$\eta_{W,dp}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{W,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	92,6	85,9	-	-	122,8	59,6	109,9	49,4
febbraio	28	92,6	86,3	-	-	127,7	61,0	127,5	52,4
marzo	31	92,6	87,5	-	-	140,7	64,6	191,0	60,5
aprile	30	92,6	88,4	-	-	150,6	67,1	1621,9	78,4
maggio	31	92,6	89,8	-	-	174,3	72,5	0,0	86,6
giugno	30	92,6	90,9	-	-	195,9	76,9	0,0	90,7
luglio	31	92,6	91,3	-	-	204,3	78,5	0,0	92,1
agosto	31	92,6	91,0	-	-	198,0	77,3	0,0	91,1
settembre	30	92,6	90,1	-	-	179,4	73,6	0,0	87,6
ottobre	31	92,6	88,5	-	-	151,6	67,3	268,7	66,8
novembre	30	92,6	87,2	-	-	137,3	63,7	131,3	54,2
dicembre	31	92,6	86,2	-	-	126,9	60,8	113,1	50,4

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$\eta_{W,d}$	Rendimento mensile di distribuzione
$\eta_{W,s}$	Rendimento mensile di accumulo
$\eta_{W,ric}$	Rendimento mensile della rete di ricircolo
$\eta_{W,dp}$	Rendimento mensile di distribuzione primaria
$\eta_{W,gen,p,nren}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{W,gen,p,tot}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale
$\eta_{W,g,p,nren}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{W,g,p,tot}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria totale

Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore

Mese	gg	Q _{W,gn,out} [kWh]	Q _{W,gn,in} [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	1108	462	239,5	122,8	59,6	0
febbraio	28	996	400	249,0	127,7	61,0	0
marzo	31	1087	396	274,3	140,7	64,6	0
aprile	30	1042	355	293,6	150,6	67,1	0
maggio	31	1059	311	339,9	174,3	72,5	0
giugno	30	1013	265	382,0	195,9	76,9	0
luglio	31	1042	262	398,5	204,3	78,5	0
agosto	31	1045	271	386,1	198,0	77,3	0
settembre	30	1021	292	349,8	179,4	73,6	0
ottobre	31	1075	364	295,5	151,6	67,3	0

novembre	30	1056	395	267,6	137,3	63,7	0
dicembre	31	1104	446	247,5	126,9	60,8	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	2,40
febbraio	28	2,49
marzo	31	2,74
aprile	30	2,94
maggio	31	3,40
giugno	30	3,82
luglio	31	3,98
agosto	31	3,86
settembre	30	3,50
ottobre	31	2,96
novembre	30	2,68
dicembre	31	2,48

Legenda simboli

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

Fabbisogno di energia primaria impianto acqua calda sanitaria

Mese	gg	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$Q_{W,aux}$ [kWh]	$Q_{W,p,nren}$ [kWh]	$Q_{W,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	462	462	801	1784
febbraio	28	400	400	624	1518
marzo	31	396	396	461	1456
aprile	30	355	355	53	1087
maggio	31	311	311	0	1017
giugno	30	265	265	0	940
luglio	31	262	262	0	956
agosto	31	271	271	0	967
settembre	30	292	292	0	973
ottobre	31	364	364	328	1319
novembre	30	395	395	649	1571
dicembre	31	446	446	779	1748
TOTALI	365	4218	4218	3695	15338

Legenda simboli

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

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
258	372	594	750	926	1023	1121	970	707	473	254	223

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{W,p,nren}$	3695	kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{W,p,tot}$	15338	kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{W,g,p,nren}$	280,7	%
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{W,g,p,tot}$	67,6	%
Consumo di energia elettrica effettivo		1895	kWh/anno

FABBISOGNI E CONSUMI TOTALI

Edificio : Spogliatoi Stadio Baseball Valter Aluffi	DPR 412/93	E.6 (3)	Superficie utile	154,15	m ²
--	------------	----------------	------------------	---------------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
Riscaldamento	22073	29918	51991	143,19	194,08	337,28
Acqua calda sanitaria	7587	23233	30820	49,22	150,72	199,93
Illuminazione	3333	3412	6745	21,62	22,14	43,76
TOTALE	32993	56563	89557	214,03	366,94	580,97

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Energia elettrica	16920	kWhel/anno	7783	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Illuminazione

Zona 1 : Spogliatoi ospiti	DPR 412/93	E.6 (3)	Superficie utile	77,00	m ²
-----------------------------------	------------	----------------	------------------	--------------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
Riscaldamento	11463	15282	26746	148,87	198,47	347,35
Acqua calda sanitaria	3892	11590	15482	50,55	150,52	201,06
Illuminazione	1681	1655	3337	21,84	21,50	43,33
TOTALE	17037	28527	45564	221,25	370,49	591,74

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Energia elettrica	8737	kWhel/anno	4019	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Illuminazione

Zona 2 : Spogliatoi casa	DPR 412/93	E.6 (3)	Superficie utile	77,15	m ²
---------------------------------	------------	----------------	------------------	--------------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
Riscaldamento	10610	14636	25246	137,53	189,70	327,23
Acqua calda sanitaria	3695	11643	15338	47,89	150,92	198,81
Illuminazione	1652	1759	3410	21,41	22,79	44,20
TOTALE	15957	28038	43994	206,83	363,42	570,24

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Energia elettrica	8183	kWhel/anno	3764	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Illuminazione

PANNELLI SOLARI FOTOVOLTAICI

Zona 1 : Spogliatoi ospiti

Energia elettrica da produzione fotovoltaica **7254** kWh/anno
Fabbisogno elettrico totale dell'impianto **13624** kWh/anno
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo **35,9** %

Energia elettrica da rete **8737** kWh/anno
Energia elettrica prodotta e non consumata **2366** kWh/anno

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

Mese	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
Gennaio	215
Febbraio	324
Marzo	544
Aprile	718
Maggio	912
Giugno	1021
Luglio	1111
Agosto	936
Settembre	656
Ottobre	419
Novembre	217
Dicembre	182
TOTALI	7254

Descrizione sottocampo: **Sottocampo ospiti**

Modulo utilizzato **MONOCRISTALLINO**
Numero di moduli **24**
Potenza di picco totale **7200** Wp
Superficie utile totale **43,20** m²

Dati del singolo modulo

Potenza di picco W_{pv} **300** Wp
Superficie utile A_{pv} **1,80** m²
Fattore di efficienza f_{pv} **0,75** -
Efficienza nominale **0,17** -

Dati posizionamento pannelli

Orientamento rispetto al sud γ **90,0** °
Inclinazione rispetto al piano orizzontale β **10,0** °
Coefficiente di riflettanza (albedo) **0,26**

Ombreggiamento **(nessuno)**

Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo

Mese	E_{pv} [kWh/m ²]	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
gennaio	39,8	215
febbraio	60,0	324
marzo	100,7	544
aprile	132,9	718
maggio	168,9	912
giugno	189,0	1021
luglio	205,7	1111
agosto	173,4	936
settembre	121,5	656
ottobre	77,6	419
novembre	40,1	217
dicembre	33,8	182
TOTALI	1343,3	7254

Legenda simboli

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

Zona 2 : Spogliatoi casa

Energia elettrica da produzione fotovoltaica **7672** kWh/anno
 Fabbisogno elettrico totale dell'impianto **13422** kWh/anno
 Percentuale di copertura del fabbisogno annuo **39,0** %

Energia elettrica da rete **8183** kWh/anno
 Energia elettrica prodotta e non consumata **2433** kWh/anno

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

Mese	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
Gennaio	258
Febbraio	372
Marzo	594
Aprile	750
Maggio	926
Giugno	1023
Luglio	1121
Agosto	970
Settembre	707
Ottobre	473
Novembre	254
Dicembre	223
TOTALI	7672

Descrizione sottocampo: **Sottocampo casa**

Modulo utilizzato **MONOCRISTALLINO**
 Numero di moduli **24**
 Potenza di picco totale **7200** Wp

Superficie utile totale **43,20** m²

Dati del singolo modulo

Potenza di picco W_{pv} **300** Wp
Superficie utile A_{pv} **1,80** m²
Fattore di efficienza f_{pv} **0,75** -
Efficienza nominale **0,17** -

Dati posizionamento pannelli

Orientamento rispetto al sud γ **30,0** °
Inclinazione rispetto al piano orizzontale β **10,0** °
Coefficiente di riflettanza (albedo) **0,26**

Ombreggiamento **(nessuno)**

Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo

Mese	E_{pv} [kWh / m ²]	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
gennaio	47,8	258
febbraio	68,9	372
marzo	109,9	594
aprile	138,9	750
maggio	171,5	926
giugno	189,5	1023
luglio	207,6	1121
agosto	179,6	970
settembre	131,0	707
ottobre	87,6	473
novembre	47,1	254
dicembre	41,3	223
TOTALI	1420,8	7672

Legenda simboli

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

PLANIMETRIE CON LEGENDA COMPONENTI

