



LAVORI DI RICOSTRUZIONE DELLA EX-PISCINA COMUNALE CON
REALIZZAZIONE DI UNA STRUTTURA POLIVALENTE PER ATTIVITA'
SOCIALI O DI PROTEZIONE CIVILE

APRILE
2021

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:

PROGETTISTI:

SETTANTA7 Studio Associato

arch. Daniele Rangone

arch. Elena Rionda

CESARETTI ENGINEERING s.r.l.

ing. Ugo Cesaretti



geol. Mirco Moreschi

arch. Laura Lova



PROGETTO DEFINITIVO

REVISIONE N°:

ESPLETAMENTO LEGGE 10 del 09/01/1991 e
D.L.g.s. n°192 del 19/08/2005 - D.L.g.s. n°311 del 29/12/2006 -
D.M. 26/06/2015

VIS_D
IM_015

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

EDIFICIO	<i>Struttura polivalente per attività sociali o di protezione civile</i>
INDIRIZZO	<i>Via Largo G.B. Gaola Antinori - 62039 Visso (MC)</i>
COMMITTENTE	<i>Comune di Visso</i>
INDIRIZZO	<i>Via Largo G.B. Gaola Antinori, 1 - 62039 Visso (MC)</i>
COMUNE	<i>Visso</i>

Rif. ***E20-079 Palestra Visso_nzeb 2021-02-16 TABELLARE.E0001***
Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 10.21.6

CESARETTI ENGINEERING S.R.L.
VIA CAVOUR, 16 - 60033 CHIARAVALLE (AN)

DATI PROGETTO ED IMPOSTAZIONI DI CALCOLO

Dati generali

Destinazione d'uso prevalente (DPR 412/93)	<i>E.6 (2) Edifici adibiti ad attività sportive: palestre e assimilabili.</i>
Edificio pubblico o ad uso pubblico	<i>Si</i>
Edificio situato in un centro storico	<i>No</i>
Tipologia di calcolo	<i>Calcolo regolamentare (valutazione A1/A2)</i>

Opzioni lavoro

Ponti termici	<i>Calcolo analitico</i>
Resistenze liminari	<i>Appendice A UNI EN ISO 6946</i>
Serre / locali non climatizzati	<i>Calcolo semplificato</i>
Capacità termica	<i>Calcolo semplificato</i>
Ombreggiamenti	<i>Calcolo automatico</i>
Radiazione solare	<i>Calcolo con angolo di Azimut</i>

Opzioni di calcolo

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

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

Località	Visso	
Provincia	Macerata	
Altitudine s.l.m.		607 m
Latitudine nord	42° 55'	Longitudine est 13° 5'
Gradi giorno DPR 412/93		2350
Zona climatica		E

Località di riferimento

per dati invernali	Ascoli Piceno
per dati estivi	Ascoli Piceno

Stazioni di rilevazione

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

Caratteristiche del vento

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

Dati invernali

Temperatura esterna di progetto	-10,0 °C
Stagione di riscaldamento convenzionale	dal 15 ottobre al 15 aprile

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto	29,9 °C
Temperatura esterna bulbo umido	22,6 °C
Umidità relativa	53,9 %
Escursione termica giornaliera	10 °C

Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	3,3	3,5	7,5	11,2	15,6	19,0	23,2	22,9	16,2	11,9	8,6	4,4

Irradiazione solare media mensile

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

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **294** W/m²

ELENCO COMPONENTI

Muri:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m ²]	Y _{TE} [W/m ² K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ/m ² K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m ² K]
M1	T	Parete perimetrale_Ep-01	290,0	244	0,090	-7,054	77,029	0,90	0,60	-10,0	0,172
M2	T	Parete perimetrale_Ep-02	365,0	246	0,009	-10,371	18,149	0,90	0,60	-10,0	0,136
M3	T	Parete esistente_Ee-03a_56cm	737,5	1349	0,004	-16,519	76,981	0,90	0,60	-10,0	0,194

Pavimenti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m ²]	Y _{TE} [W/m ² K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ/m ² K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m ² K]
P1	G	Pavimento nuovo_St-01	983,0	854	0,010	-17,641	63,163	0,90	0,60	-10,0	0,146
P2	G	Pavimento esistente_Ste-02	790,0	1589	0,023	-20,729	60,398	0,90	0,60	-10,0	0,356

Soffitti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m ²]	Y _{TE} [W/m ² K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ/m ² K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m ² K]
S1	T	Copertura palasport_Sc-01	385,8	38	0,047	-9,839	27,082	0,90	0,60	-10,0	0,108
S2	T	Copertura spogliatoi_Sc-02	533,0	674	0,014	-14,583	69,151	0,90	0,60	-10,0	0,191
S3	T	Copertura esistente_Sce-03	533,8	821	0,017	-13,965	100,883	0,90	0,60	-10,0	0,181
S4	U	Copertura spogliatoi_Sc-02 - verso NR	533,0	674	0,012	-15,182	69,112	0,90	0,60	-7,0	0,190
S5	T	Copertura esistente_Sce-03 - verso NR	533,8	821	0,017	-13,965	100,883	0,90	0,60	-10,0	0,181

Legenda simboli

- Sp
Spessore struttura
- Ms
Massa superficiale della struttura senza intonaci
- Y_{TE}
Trasmittanza termica periodica della struttura
- Sfasamento
Sfasamento dell'onda termica
- C_T
Capacità termica areica
- ε
Emissività
- α
Fattore di assorbimento
- θ
Temperatura esterna o temperatura locale adiacente
- Ue
Trasmittanza di energia della struttura

Ponti termici:

Cod	Descrizione	Assenza di rischio formazione muffe	ψ [W/mK]
Z1	W - Parete - Telaio	X	0,073

Legenda simboli

ψ Trasmittanza lineica di calcolo

Componenti finestrati:

Cod	Tipo	Descrizione	vetro	ε	ggl,n	fc inv	fc est	H [cm]	L [cm]	Ug [W/m²K]	Uw [W/m²K]	θ [°C]	Agf [m²]	Lgf [m]
W1	T	Modulo 145 x300	Doppio	0,837	0,670	0,30	0,30	300,0	145,0	1,000	1,300	-10,0	3,747	8,340
W2	T	Modulo 150 x155	Doppio	0,837	0,670	0,30	0,30	155,0	150,0	1,000	1,300	-10,0	1,918	5,540
W3	T	Modulo 145 x 52	Doppio	0,837	0,670	0,30	0,30	52,0	145,0	1,000	1,300	-10,0	0,498	3,380
W4	T	Modulo 100 x 52	Doppio	0,837	0,670	0,30	0,30	52,0	100,0	1,000	1,300	-10,0	0,327	2,480
W5	T	Lucernario 82x82	Doppio	0,837	0,670	0,30	0,30	82,0	82,0	1,000	1,300	-10,0	0,462	2,720
W6	T	Vetrata palasport_480x255	Doppio	0,837	0,670	0,30	0,30	255,0	480,0	1,000	1,300	-10,0	12,402	38,220
W7	T	Vetrata palasport_345x245	Doppio	0,837	0,670	0,30	0,30	245,0	345,0	1,000	1,300	-10,0	8,353	32,020
W8	T	Vetrata palasport_730x255	Doppio	0,837	0,670	0,30	0,30	255,0	730,0	1,000	1,300	-10,0	18,990	57,580
W9	T	Vetrata palasport_400x400	Doppio	0,837	0,670	0,30	0,30	400,0	400,0	1,000	1,300	-10,0	14,364	30,320

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 EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Parete perimetrale_Ep-01*

Codice: *M1*

Trasmittanza termica **0,173** W/m²K

Spessore **290** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-10,0** °C

Permeanza **7,042** 10⁻¹²kg/sm²Pa

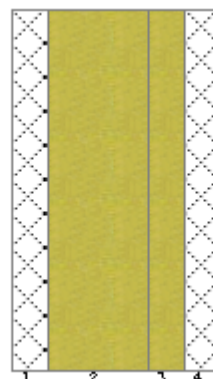
Massa superficiale
(con intonaci) **244** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **244** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,090** W/m²K

Fattore attenuazione **0,524** -

Sfasamento onda termica **-7,1** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	C.I.s. con massa volumica alta	50,00	2,0000	0,025	2400	1,00	130
2	Polistirene espanso sinterizzato (EPS 100)	140,00	0,0350	4,000	15	1,45	60
3	Poliuretano espanso in continuo in lastre	50,00	0,0320	1,563	30	1,30	140
4	C.I.s. con massa volumica alta	50,00	2,0000	0,025	2400	1,00	130
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Parete perimetrale_Ep-01*

Codice: *M1*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *gennaio*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,674*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,958*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

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

Verifica condensa interstiziale *Positiva*

Quantità massima di condensa durante l'anno M_a *1* g/m²

Quantità di condensa ammissibile M_{lim} *30* g/m²

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

Mese con massima condensa accumulata *gennaio*

L'evaporazione a fine stagione è *Completa*

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Parete perimetrale_Ep-02*

Codice: *M2*

Trasmittanza termica **0,136** W/m²K

Spessore **365** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-10,0** °C

Permeanza **6,969** 10⁻¹²kg/sm²Pa

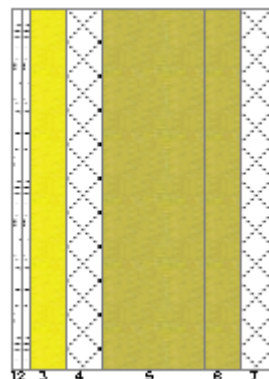
Massa superficiale
(con intonaci) **263** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **246** kg/m²

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

Fattore attenuazione **0,069** -

Sfasamento onda termica **-10,4** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,50	0,2100	0,060	700	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	12,50	0,2100	0,060	700	1,00	10
3	Pannello in lana di roccia	50,00	0,0350	1,429	40	1,03	1
4	C.I.S. con massa volumica alta	50,00	2,0000	0,025	2400	1,00	130
5	Polistirene espanso sinterizzato (EPS 100)	140,00	0,0350	4,000	15	1,45	60
6	Poliuretano espanso in continuo in lastre	50,00	0,0320	1,563	30	1,30	140
7	C.I.S. con massa volumica alta	50,00	2,0000	0,025	2400	1,00	130
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Parete perimetrale_Ep-02*

Codice: *M2*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *gennaio*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,674*

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

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

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

Verifica condensa interstiziale *Positiva*

Quantità massima di condensa durante l'anno M_a *1* g/m²

Quantità di condensa ammissibile M_{lim} *30* g/m²

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

Mese con massima condensa accumulata *gennaio*

L'evaporazione a fine stagione è *Completa*

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Parete esistente_Ee-03a_56cm*

Codice: *M3*

Trasmittanza termica **0,195** W/m²K

Spessore **738** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-10,0** °C

Permeanza **2,725** 10⁻¹²kg/sm²Pa

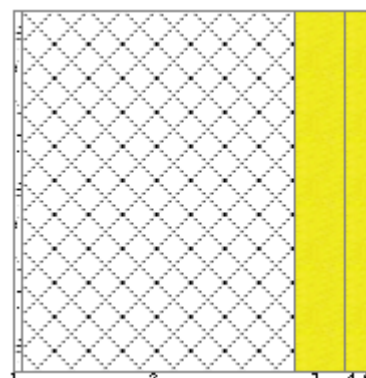
Massa superficiale
(con intonaci) **1385** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **1349** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,004** W/m²K

Fattore attenuazione **0,019** -

Sfasamento onda termica **-16,5** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,9000	0,017	1800	1,00	22
2	C.I.s. armato (2% acciaio)	560,00	2,5000	0,224	2400	1,00	130
3	Lana di v. ECOSE TP138 sp.100mm	100,00	0,0323	3,100	32	1,03	1
4	Lana di v. ECOSE TP138 sp.50mm	50,00	0,0323	1,550	32	1,03	1
5	Cartongesso in lastre	12,50	0,2100	0,060	700	1,00	10
-	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	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Parete esistente_Ee-03a_56cm*

Codice: *M3*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *gennaio*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,674*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,952*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

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

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

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: **Pavimento nuovo_St-01**

Codice: P1

Trasmittanza termica **0,265** W/m²K

Trasmittanza controterra **0,146** W/m²K

Spessore **983** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-10,0** °C

Permeanza **3,049** 10⁻¹²kg/sm²Pa

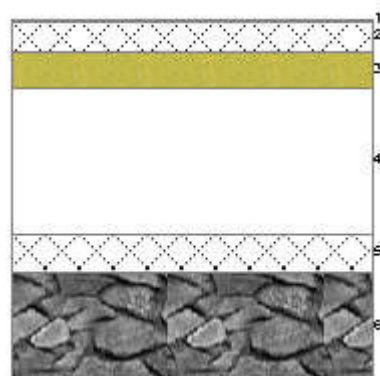
Massa superficiale
(con intonaci) **854** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **854** kg/m²

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

Fattore attenuazione **0,065** -

Sfasamento onda termica **-17,6** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Pavimento in plastica	3,00	0,2500	-	1700	1,40	10000
2	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	80,00	1,4900	-	2200	0,88	70
3	Polistirene espanso, estruso con pelle	100,00	0,0320	-	30	1,25	300
4	Intercapedine debolmente ventilata Av=1000 mm ² /m	400,00	-	-	-	-	-
5	Sottofondo di cemento magro	100,00	0,7000	-	1600	0,88	-
6	Ghiaia grossa senza argilla (um. 5%)	300,00	1,2000	-	1700	1,00	-
-	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	-

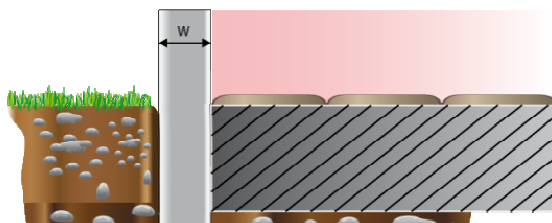
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

Pavimento nuovo_St-01

Codice: P1

Area del pavimento	797,50 m ²
Perimetro disperdente del pavimento	115,50 m
Spessore pareti perimetrali esterne	290 mm
Conduttività termica del terreno	2,00 W/mK



Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Pavimento nuovo_St-01*

Codice: *P1*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *marzo*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,481*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,932*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

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

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

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Pavimento esistente_Ste-02*

Codice: *P2*

Trasmittanza termica **1,275** W/m²K

Trasmittanza controterra **0,356** W/m²K

Spessore **790** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-10,0** °C

Permeanza **0,002** 10⁻¹²kg/sm²Pa

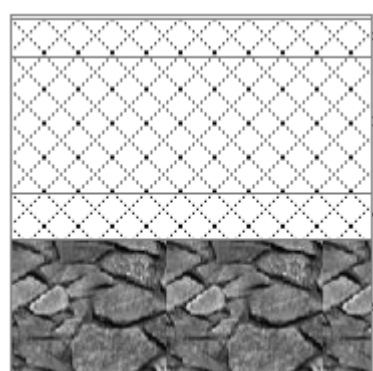
Massa superficiale
(con intonaci) **1589** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **1589** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,023** W/m²K

Fattore attenuazione **0,063** -

Sfasamento onda termica **-20,7** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,3000	0,008	2300	0,84	9999999
2	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	80,00	1,4900	0,054	2200	0,88	70
3	C.I.s. armato (2% acciaio)	300,00	2,5000	0,120	2400	1,00	130
4	Sottofondo di cemento magro	100,00	0,7000	0,143	1600	0,88	20
5	Ghiaia grossa senza argilla (um. 5%)	300,00	1,2000	0,250	1700	1,00	5
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

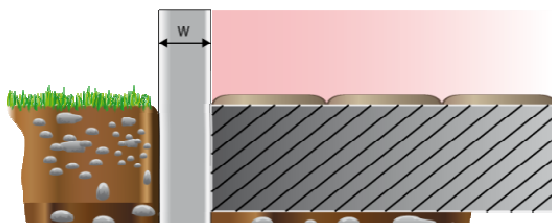
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

Pavimento esistente_Ste-02

Codice: P2

Area del pavimento	770,50 m ²
Perimetro disperdente del pavimento	194,00 m
Spessore pareti perimetrali esterne	828 mm
Conduttività termica del terreno	2,00 W/mK



Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Pavimento esistente_Ste-02*

Codice: *P2*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *marzo*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,481*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,711*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

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

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

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Copertura palasport_Sc-01*

Codice: S1

Trasmittanza termica **0,108** W/m²K

Spessore **386** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-10,0** °C

Permeanza **0,650** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **52** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **38** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,047** W/m²K

Fattore attenuazione **0,433** -

Sfasamento onda termica **-9,8** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-
1	Alluminio	0,70	220,000 0	-	2700	0,88	-
2	Intercapedine debolmente ventilata Av=600 mm ² /m	5,00	-	-	-	-	-
3	Impermeabilizzazione con PVC in fogli	0,10	0,1700	-	1390	0,90	50000
4	Legname (20°C e 65% umidità)	22,00	0,1300	-	500	1,60	50
5	Lana di roccia	280,00	0,0350	-	50	0,84	1
6	Barriera vapore foglio di alluminio (.025-.05 mm)	0,03	220,000 0	-	2700	0,88	9999999
7	Celenit N	35,00	0,0650	-	450	1,81	5
8	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	25,00	0,1563	-	-	-	-
9	Legname (20°C e 65% umidità)	18,00	0,1300	-	500	1,60	50
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Copertura palasport_Sc-01*

Codice: *S1*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *gennaio*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,674*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,974*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

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

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

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Copertura spogliatoi_Sc-02*

Codice: *S2*

Trasmittanza termica **0,192** W/m²K

Spessore **533** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-10,0** °C

Permeanza **0,955** 10⁻¹²kg/sm²Pa

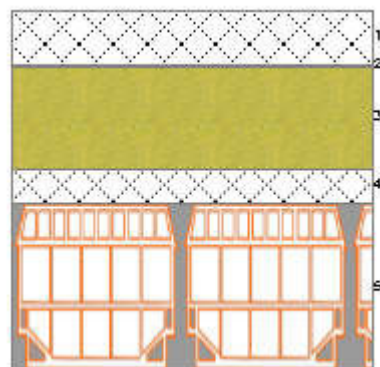
Massa superficiale
(con intonaci) **674** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **674** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,014** W/m²K

Fattore attenuazione **0,074** -

Sfasamento onda termica **-14,6** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-
1	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	80,00	1,4900	0,054	2200	0,88	70
2	Impermeabilizzazione con PVC in fogli	3,00	0,1700	0,018	1390	0,90	50000
3	Polistirene espanso, estruso con pelle	150,00	0,0320	4,688	30	1,25	300
4	C.I.s. armato (2% acciaio)	50,00	2,5000	0,020	2400	1,00	130
5	Solaio tipo predalles	250,00	0,8570	0,292	1479	0,84	9
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Copertura spogliatoi_Sc-02*

Codice: *S2*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *gennaio*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,674*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,953*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

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

Verifica condensa interstiziale *Positiva*

Quantità massima di condensa durante l'anno M_a *14* g/m²

Quantità di condensa ammissibile M_{lim} *90* g/m²

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

Mese con massima condensa accumulata *marzo*

L'evaporazione a fine stagione è *Completa*

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Copertura esistente_Sce-03*

Codice: *S3*

Trasmittanza termica **0,182** W/m²K

Spessore **534** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-10,0** °C

Permeanza **0,465** 10⁻¹²kg/sm²Pa

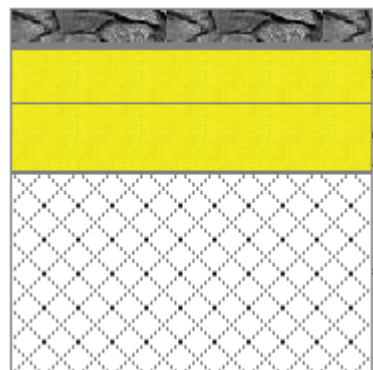
Massa superficiale
(con intonaci) **821** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **821** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,017** W/m²K

Fattore attenuazione **0,091** -

Sfasamento onda termica **-14,0** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-
1	Ghiaia grossa senza argilla (um. 5%)	50,00	1,2000	0,042	1700	1,00	5
2	Tessuto non tessuto	1,00	0,0500	0,020	500	2,10	200
3	Impermeabilizzazione con PVC in fogli	1,80	0,1700	0,011	1390	0,90	50000
4	Tessuto non tessuto	1,00	0,0500	0,020	500	2,10	200
5	Pannello in lana di roccia	80,00	0,0350	2,286	70	1,03	1
6	Pannello in lana di roccia	100,00	0,0350	2,857	70	1,03	1
7	Barriera vapore foglio di alluminio (.025-.05 mm)	0,03	220,000 0	0,000	2700	0,88	9999999
8	C.I.s. armato (2% acciaio)	300,00	2,5000	0,120	2400	1,00	130
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Copertura esistente_Sce-03*

Codice: *S3*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *gennaio*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,674*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,956*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

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

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

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Copertura spogliatoi_Sc-02 - verso NR*

Codice: *S4*

Trasmittanza termica **0,190** W/m²K

Spessore **533** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-7,0** °C

Permeanza **0,955** 10⁻¹²kg/sm²Pa

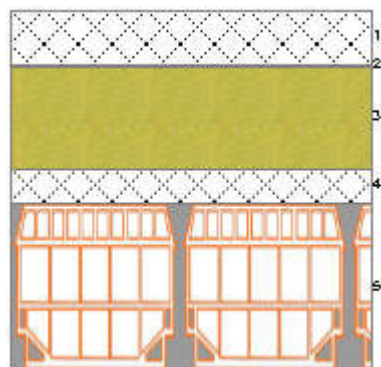
Massa superficiale
(con intonaci) **674** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **674** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,012** W/m²K

Fattore attenuazione **0,062** -

Sfasamento onda termica **-15,2** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	80,00	1,4900	0,054	2200	0,88	70
2	Impermeabilizzazione con PVC in fogli	3,00	0,1700	0,018	1390	0,90	50000
3	Polistirene espanso, estruso con pelle	150,00	0,0320	4,688	30	1,25	300
4	C.I.s. armato (2% acciaio)	50,00	2,5000	0,020	2400	1,00	130
5	Solaio tipo predalles	250,00	0,8570	0,292	1479	0,84	9
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Copertura spogliatoi_Sc-02 - verso NR*

Codice: *S4*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *gennaio*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,638*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,955*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

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

Verifica condensa interstiziale *Positiva*

Quantità massima di condensa durante l'anno M_a *7* g/m²

Quantità di condensa ammissibile M_{lim} *90* g/m²

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

Mese con massima condensa accumulata *febbraio*

L'evaporazione a fine stagione è *Completa*

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Copertura esistente_Sce-03 - verso NR*

Codice: *S5*

Trasmittanza termica **0,182** W/m²K

Spessore **534** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-10,0** °C

Permeanza **0,465** 10⁻¹²kg/sm²Pa

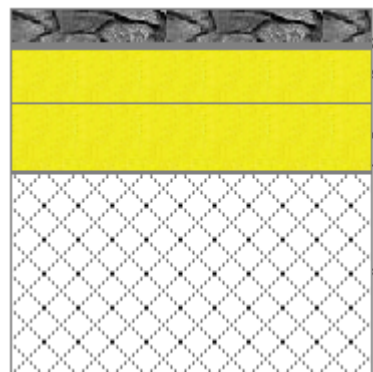
Massa superficiale
(con intonaci) **821** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **821** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,017** W/m²K

Fattore attenuazione **0,091** -

Sfasamento onda termica **-14,0** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-
1	Ghiaia grossa senza argilla (um. 5%)	50,00	1,2000	0,042	1700	1,00	5
2	Tessuto non tessuto	1,00	0,0500	0,020	500	2,10	200
3	Impermeabilizzazione con PVC in fogli	1,80	0,1700	0,011	1390	0,90	50000
4	Tessuto non tessuto	1,00	0,0500	0,020	500	2,10	200
5	Pannello in lana di roccia	80,00	0,0350	2,286	70	1,03	1
6	Pannello in lana di roccia	100,00	0,0350	2,857	70	1,03	1
7	Barriera vapore foglio di alluminio (.025-.05 mm)	0,03	220,000 0	0,000	2700	0,88	9999999
8	C.I.s. armato (2% acciaio)	300,00	2,5000	0,120	2400	1,00	130
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Copertura esistente_Sce-03 - verso NR*

Codice: *S5*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *gennaio*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,674*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,956*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

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

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

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Modulo 145 x300*

Codice: *W1*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,300 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

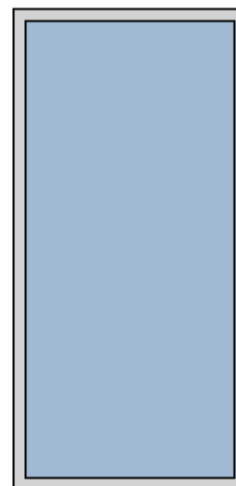
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,30 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,30 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,670 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,197 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,12 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	145,0 cm
Altezza	300,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,00 W/mK
Area totale	A_w 4,350 m ²
Area vetro	A_g 3,747 m ²
Area telaio	A_f 0,603 m ²
Fattore di forma	F_f 0,86 -
Perimetro vetro	L_g 8,340 m
Perimetro telaio	L_f 8,900 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,450 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ 0,073 W/mK
Lunghezza perimetrale	8,90 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Modulo 150 x155*

Codice: *W2*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,300 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

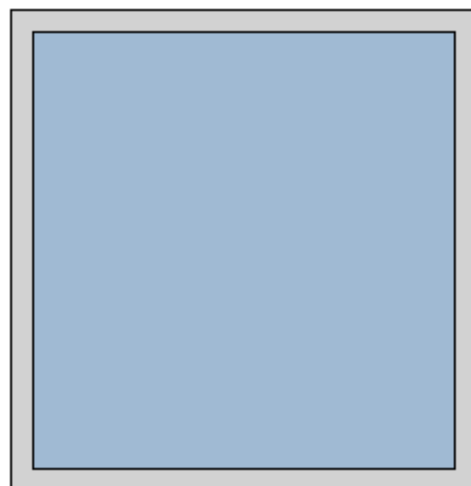
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,30 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,30 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,670 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,197 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,12 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	150,0 cm
Altezza	155,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,00 W/mK
Area totale	A_w 2,325 m ²
Area vetro	A_g 1,918 m ²
Area telaio	A_f 0,407 m ²
Fattore di forma	F_f 0,82 -
Perimetro vetro	L_g 5,540 m
Perimetro telaio	L_f 6,100 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,493 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ 0,073 W/mK
Lunghezza perimetrale	6,10 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Modulo 145 x 52*

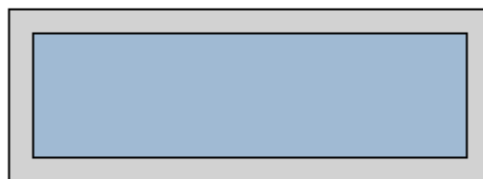
Codice: *W3*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,300 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,30 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,30 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,670 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,197 -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,12 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	145,0 cm
Altezza	52,0 cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,00 W/mK
Area totale	A_w 0,754 m ²
Area vetro	A_g 0,498 m ²
Area telaio	A_f 0,256 m ²
Fattore di forma	F_f 0,66 -
Perimetro vetro	L_g 3,380 m
Perimetro telaio	L_f 3,940 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,684 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ 0,073 W/mK
Lunghezza perimetrale	3,94 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Modulo 100 x 52*

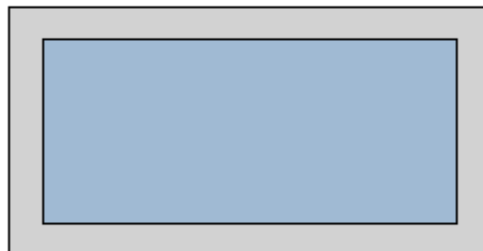
Codice: *W4*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,300 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,30 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,30 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,670 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,197 -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,12 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	100,0 cm
Altezza	52,0 cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,00 W/mK
Area totale	A_w 0,520 m ²
Area vetro	A_g 0,327 m ²
Area telaio	A_f 0,193 m ²
Fattore di forma	F_f 0,63 -
Perimetro vetro	L_g 2,480 m
Perimetro telaio	L_f 3,040 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,730 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ 0,073 W/mK
Lunghezza perimetrale	3,04 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Lucernario 82x82*

Codice: *W5*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,300 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

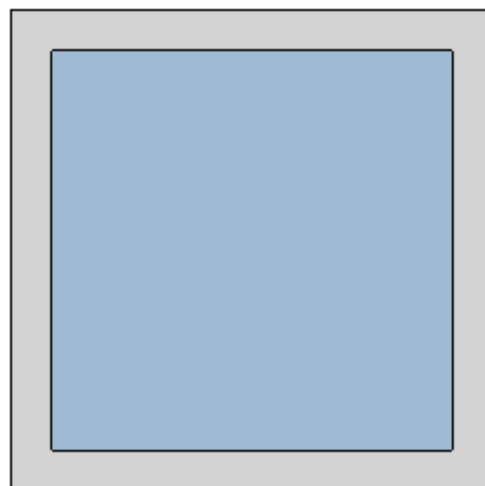
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,30 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,30 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,670 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,197 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,12 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	82,0 cm
Altezza	82,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,00 W/mK
Area totale	A_w 0,672 m ²
Area vetro	A_g 0,462 m ²
Area telaio	A_f 0,210 m ²
Fattore di forma	F_f 0,69 -
Perimetro vetro	L_g 2,720 m
Perimetro telaio	L_f 3,280 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,658 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ 0,073 W/mK
Lunghezza perimetrale	3,28 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Vetrata palasport_480x255*

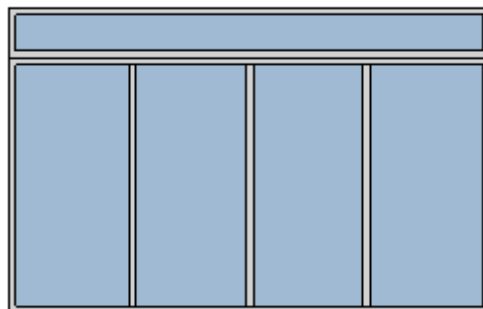
Codice: *W6*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,300 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,30 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,30 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,670 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,197 -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,12 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	480,0 cm
Altezza	255,0 cm
Altezza sopra luce	50,0 cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,00 W/mK
Area totale	A_w 14,640 m ²
Area vetro	A_g 12,402 m ²
Area telaio	A_f 2,238 m ²
Fattore di forma	F_f 0,85 -
Perimetro vetro	L_g 38,220 m
Perimetro telaio	L_f 15,700 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,379 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	ψ 0,073 W/mK
Lunghezza perimetrale	15,70 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Vetrata palasport_345x245*

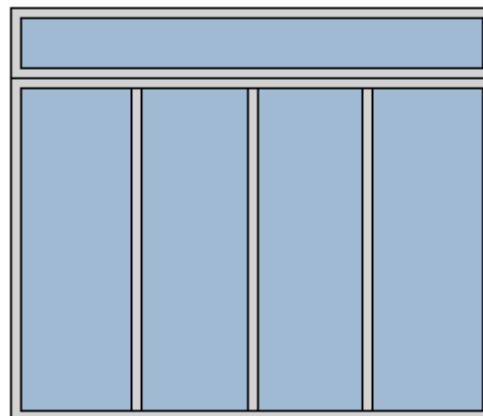
Codice: *W7*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,300 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,30 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,30 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,670 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,197 -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,12 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	345,0 cm
Altezza	245,0 cm
Altezza sopra luce	50,0 cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,00 W/mK
Area totale	A_w 10,178 m ²
Area vetro	A_g 8,353 m ²
Area telaio	A_f 1,825 m ²
Fattore di forma	F_f 0,82 -
Perimetro vetro	L_g 32,020 m
Perimetro telaio	L_f 12,800 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,392 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	ψ 0,073 W/mK
Lunghezza perimetrale	12,80 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Vetrata palasport_730x255*

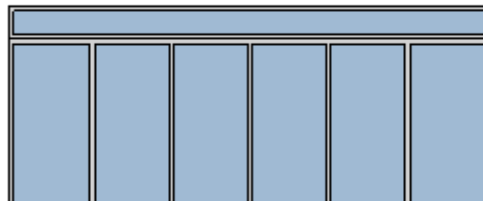
Codice: *W8*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,300 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,30 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,30 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,670 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,197 -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,12 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	730,0 cm
Altezza	255,0 cm
Altezza sopra luce	50,0 cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,00 W/mK
Area totale	A_w 22,265 m ²
Area vetro	A_g 18,990 m ²
Area telaio	A_f 3,275 m ²
Fattore di forma	F_f 0,85 -
Perimetro vetro	L_g 57,580 m
Perimetro telaio	L_f 20,700 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,368 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	ψ 0,073 W/mK
Lunghezza perimetrale	20,70 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Vetrate palasport_400x400*

Codice: *W9*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,300 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

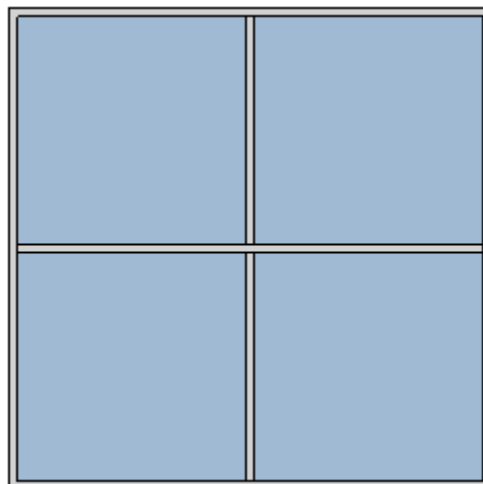
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,30 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,30 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,670 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,197 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,12 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	400,0 cm
Altezza	400,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,00 W/mK
Area totale	A_w 16,000 m ²
Area vetro	A_g 14,364 m ²
Area telaio	A_f 1,636 m ²
Fattore di forma	F_f 0,90 -
Perimetro vetro	L_g 30,320 m
Perimetro telaio	L_f 16,000 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,373 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

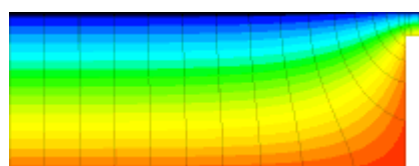
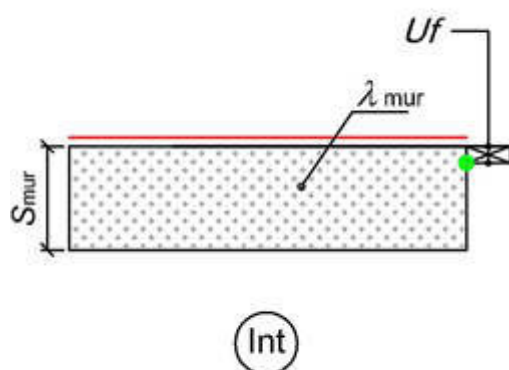
Ponte termico associato	Z1 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ 0,073 W/mK
Lunghezza perimetrale	16,00 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

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

Codice: Z1

Tipologia	W - Parete - Telaio	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,073	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,073	W/mK
Fattore di temperatura f_{rsi}	0,762	-
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211	
Note	W4 - Giunto parete con isolamento ripartito - telaio posto a filo esterno	
	Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,073 W/mK.	



Caratteristiche

Trasmittanza termica telaio	Uf	1,000	W/m²K
Spessore muro	Smur	290,0	mm
Conduttività termica muro	λmur	0,157	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

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

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	11,9	18,1	15,5	POSITIVA
novembre	20,0	8,6	17,3	15,2	POSITIVA
dicembre	20,0	4,4	16,3	14,4	POSITIVA
gennaio	20,0	3,3	16,0	14,6	POSITIVA
febbraio	20,0	3,5	16,1	13,6	POSITIVA
marzo	20,0	7,5	17,0	13,9	POSITIVA
aprile	20,0	11,2	17,9	13,3	POSITIVA

Legenda simboli

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

FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

Dati climatici della località:

Località	Visso	
Provincia	Macerata	
Altitudine s.l.m.	607	m
Gradi giorno	2350	
Zona climatica	E	
Temperatura esterna di progetto	-10,0	°C

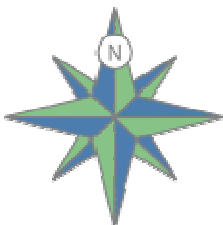
Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	1328,17	m ²
Superficie esterna lorda	4133,17	m ²
Volume netto	8718,47	m ³
Volume lordo	11253,90	m ³
Rapporto S/V	0,37	m ⁻¹

Opzioni di calcolo:

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

Coefficienti di esposizione solare:

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

DISPERSIONI DEI COMPONENTI

Dettaglio delle dispersioni per trasmissione dei componenti

Dispersioni strutture opache:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	θ _e [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
M1	T	Parete perimetrale_Ep-01	0,173	-10,0	799,95	4755	18,7
M2	T	Parete perimetrale_Ep-02	0,136	-10,0	111,16	475	1,9
M3	T	Parete esistente_Ee-03a_56cm	0,195	-10,0	200,88	1310	5,1
P1	G	Pavimento nuovo_St-01	0,146	-10,0	1444,46	6318	24,8
S1	T	Copertura palasport_Sc-01	0,108	-10,0	802,82	2603	10,2
S3	T	Copertura esistente_Sce-03	0,182	-10,0	236,64	1292	5,1
S4	U	Copertura spogliatoi_Sc-02 - verso NR	0,190	-7,0	192,94	988	3,9
S5	T	Copertura esistente_Sce-03 - verso NR	0,182	-10,0	214,01	1133	4,4

Totale: **18875** **74,1**

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	Modulo 145 x300	1,300	-10,0	26,10	1171	4,6
W2	T	Modulo 150 x155	1,300	-10,0	9,32	436	1,7
W3	T	Modulo 145 x 52	1,300	-10,0	24,00	966	3,8
W4	T	Modulo 100 x 52	1,300	-10,0	7,80	353	1,4
W6	T	Vetrata palasport_480x255	1,300	-10,0	14,64	657	2,6
W7	T	Vetrata palasport_345x245	1,300	-10,0	10,18	457	1,8
W8	T	Vetrata palasport_730x255	1,300	-10,0	22,27	1042	4,1
W9	T	Vetrata palasport_400x400	1,300	-10,0	16,00	749	2,9

Totale: **5830** **22,9**

Dispersioni dei ponti termici:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	L _{Tot} [m]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
Z1	-	W - Parete - Telaio	0,073	314,07	772	3,0

Totale: **772** **3,0**

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

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

Dati climatici della località:

Località	Visso
Provincia	Macerata
Altitudine s.l.m.	607 m
Gradi giorno	2350
Zona climatica	E
Temperatura esterna di progetto	-10,0 °C

Irradiazione solare giornaliera media mensile:

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

Edificio : Struttura polivalente per attività sociali o di protezione civile

Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	3,3	3,5	7,5	10,4	-	-	-	-	-	11,0	8,6	4,4
N° giorni	-	31	28	31	15	-	-	-	-	-	17	30	31

Opzioni di calcolo:

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

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	1328,17	m ²
Superficie esterna lorda	4133,17	m ²
Volume netto	8718,47	m ³
Volume lordo	11253,90	m ³
Rapporto S/V	0,37	m ⁻¹

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE INVERNALE

Edificio : Struttura polivalente per attività sociali o di protezione civile

H_{tr}: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso esterno:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup.[m²] Lungh [m]	H _{tr} [W/K]
M1	Parete perimetrale_Ep-01	0,172	799,95	137,7
M2	Parete perimetrale_Ep-02	0,136	111,16	15,1
M3	Parete esistente_Ee-03a_56cm	0,194	200,88	39,0
S1	Copertura palasport_Sc-01	0,108	802,82	86,5
S3	Copertura esistente_Sce-03	0,181	236,64	42,9
S5	Copertura esistente_Sce-03 - verso NR	0,181	214,01	38,8
Z1	W - Parete - Telaio	0,073	314,07	23,1
W1	Modulo 145 x300	1,195	26,10	31,2
W2	Modulo 150 x155	1,195	9,32	11,1
W3	Modulo 145 x 52	1,195	24,00	28,7
W4	Modulo 100 x 52	1,195	7,80	9,3
W6	Vetrata palasport_480x255	1,195	14,64	17,5
W7	Vetrata palasport_345x245	1,195	10,18	12,2
W8	Vetrata palasport_730x255	1,195	22,27	26,6
W9	Vetrata palasport_400x400	1,195	16,00	19,1

Totale **538,7**

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup.[m²] Lungh [m]	H _G [W/K]
P1	Pavimento nuovo_St-01	0,146	1444,46	211,6

Totale **211,6**

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup.[m²] Lungh [m]	b _{tr, u} [-]	H _u [W/K]
S4	Copertura spogliatoi_Sc-02 - verso NR	0,190	192,94	0,90	32,9

Totale **32,9**

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

Zona 1 : Spogliatoi - stralcio 1

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m³]	q _{ve,0} [m³/h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
14	Spogliatoio atleti 1	Meccanica	41,81	334,46	0,43	47,9
15	Spogliatoio atleti 2	Meccanica	42,84	342,73	0,43	49,1
16	Spogliatoio atleti 3	Meccanica	42,91	343,29	0,43	49,2
17	Spogliatoio atleti 4	Meccanica	43,90	351,16	0,43	50,3
19	WC e docce atleti 1	Meccanica	47,76	382,07	0,43	54,8
20	WC e docce atleti 2	Meccanica	48,72	389,75	0,43	55,9
21	WC e docce atleti 3	Meccanica	46,70	373,62	0,43	53,6
22	WC e docce atleti 4	Meccanica	47,54	380,36	0,43	54,5
26	Connettivo	Meccanica	43,46	347,72	0,43	49,8

Zona 2 : Campo da gioco - Stralcio 1

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m³]	q _{ve,0} [m³/h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Campo da gioco	Meccanica	7329,05	7329,05	0,18	2443,0

Zona 3 : Esistente - stralcio 2

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto}	q _{ve,0}	f _{ve,t}	H _{ve}
-----	--------------------	--------------	--------------------	-------------------	-------------------	-----------------

			[m ³]	[m ³ /h]	[-]	[W/K]
1	Palestrina	Naturale	226,77	192,67	0,18	64,2
2	WC arbitri 1	Naturale	19,22	66,13	0,43	22,0
3	Spogliatoio arbitri 1	Naturale	24,19	83,22	0,43	27,7
4	Spogliatoio arbitri 2	Naturale	22,13	76,12	0,43	25,4
5	WC arbitri 2	Naturale	19,30	66,38	0,43	22,1
6	WC infermeria	Naturale	19,18	65,97	0,43	22,0
7	Infermeria	Naturale	41,76	143,65	0,43	47,9
10	Ufficio	Naturale	111,38	62,03	0,59	20,7
11	WC maschile	Naturale	36,70	126,23	0,43	42,1
12	WC femminile	Naturale	37,13	127,72	0,43	42,6
13	Antibagno	Naturale	34,99	120,37	0,43	40,1
14	Ripostiglio	Naturale	32,81	112,86	0,43	37,6
15	Ingresso/Accoglienza	Naturale	257,96	887,37	0,43	295,8
16	Connettivo	Naturale	90,50	311,33	0,43	103,8
17	WC disabili	Naturale	9,77	33,60	0,43	11,2

Totale **3733,4**

Legenda simboli

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

ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

Dettaglio perdite e apporti

Edificio : Struttura polivalente per attività sociali o di protezione civile

Energia dispersa per trasmissione e ventilazione:

Mese	$Q_{H,trT}$ [kWh]	$Q_{H,trG}$ [kWh]	$Q_{H,trA}$ [kWh]	$Q_{H,trU}$ [kWh]	$Q_{H,trN}$ [kWh]	$Q_{H,rT}$ [kWh]	$Q_{H,ve}$ [kWh]
Ottobre	1968	773	0	120	0	376	13635
Novembre	4422	1737	0	270	0	671	30644
Dicembre	6253	2456	0	382	0	713	43331
Gennaio	6694	2629	0	409	0	690	46386
Febbraio	5974	2346	0	365	0	724	41396
Marzo	5010	1968	0	306	0	816	34720
Aprile	1869	734	0	114	0	427	12950
Totali	32189	12641	0	1968	0	4418	223063

Apporti termici solari e interni:

Mese	$Q_{sol,k,c}$ [kWh]	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	$Q_{int,k}$ [kWh]
Ottobre	518	1098	2709
Novembre	538	1323	4781
Dicembre	426	1126	4941
Gennaio	319	843	4941
Febbraio	687	1797	4463
Marzo	1038	2307	4941
Aprile	678	1514	2391
Totali	4204	10008	29167

Legenda simboli

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

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

Dati climatici della località:

Località **Visso**
Provincia **Macerata**
Altitudine s.l.m. **607** m
Gradi giorno **2350**
Zona climatica **E**
Temperatura esterna di progetto **-10,0** °C

Irradiazione solare giornaliera media mensile:

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

Edificio : Struttura polivalente per attività sociali o di protezione civile

Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	-	-	-	-	16,7	19,0	23,2	22,9	17,8	-	-	-
N° giorni	-	-	-	-	-	13	30	31	31	14	-	-	-

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo **Vicini presenti**
Stagione di calcolo **Reale** dal **19 maggio** al **14 settembre**
Durata della stagione **119** giorni

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta **1328,17** m²
Superficie esterna lorda **4133,17** m²
Volume netto **8718,47** m³
Volume lordo **11253,90** m³
Rapporto S/V **0,37** m⁻¹

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE ESTIVA

Edificio : Struttura polivalente per attività sociali o di protezione civile

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup.[m²] Lungh [m]	H _T [W/K]
M1	Parete perimetrale_Ep-01	0,172	799,95	137,7
M2	Parete perimetrale_Ep-02	0,136	111,16	15,1
M3	Parete esistente_Ee-03a_56cm	0,194	200,88	39,0
S1	Copertura palasport_Sc-01	0,108	802,82	86,5
S3	Copertura esistente_Sce-03	0,181	236,64	42,9
S5	Copertura esistente_Sce-03 - verso NR	0,181	214,01	38,8
Z1	W - Parete - Telaio	0,073	314,07	23,1
W1	Modulo 145 x300	1,195	26,10	31,2
W2	Modulo 150 x155	1,195	9,32	11,1
W3	Modulo 145 x 52	1,195	24,00	28,7
W4	Modulo 100 x 52	1,195	7,80	9,3
W6	Vetrata palasport_480x255	1,195	14,64	17,5
W7	Vetrata palasport_345x245	1,195	10,18	12,2
W8	Vetrata palasport_730x255	1,195	22,27	26,6
W9	Vetrata palasport_400x400	1,195	16,00	19,1

Totale **538,7**

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup.[m²] Lungh [m]	H _G [W/K]
P1	Pavimento nuovo_St-01	0,146	1444,46	211,6

Totale **211,6**

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup.[m²] Lungh [m]	b _{tr, u} [-]	H _U [W/K]
S4	Copertura spogliatoi_Sc-02 - verso NR	0,190	192,94	0,90	32,9

Totale **32,9**

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

Zona 1 : Spogliatoi - stralcio 1

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m³]	q _{ve,0} [m³/h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
14	Spogliatoio atleti 1	Meccanica	41,81	334,46	0,43	47,9
15	Spogliatoio atleti 2	Meccanica	42,84	342,73	0,43	49,1
16	Spogliatoio atleti 3	Meccanica	42,91	343,29	0,43	49,2
17	Spogliatoio atleti 4	Meccanica	43,90	351,16	0,43	50,3
19	WC e docce atleti 1	Meccanica	47,76	382,07	0,43	54,8
20	WC e docce atleti 2	Meccanica	48,72	389,75	0,43	55,9
21	WC e docce atleti 3	Meccanica	46,70	373,62	0,43	53,6
22	WC e docce atleti 4	Meccanica	47,54	380,36	0,43	54,5
26	Connettivo	Meccanica	43,46	347,72	0,43	49,8

Zona 2 : Campo da gioco - Stralcio 1

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m³]	q _{ve,0} [m³/h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Campo da gioco	Meccanica	7329,05	7329,05	0,18	2443,0

Zona 3 : Esistente - stralcio 2

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto}	q _{ve,0}	f _{ve,t}	H _{ve}
-----	--------------------	--------------	--------------------	-------------------	-------------------	-----------------

			[m ³]	[m ³ /h]	[-]	[W/K]
1	Palestrina	Naturale	226,77	192,67	0,18	64,2
2	WC arbitri 1	Naturale	19,22	66,13	0,43	22,0
3	Spogliatoio arbitri 1	Naturale	24,19	83,22	0,43	27,7
4	Spogliatoio arbitri 2	Naturale	22,13	76,12	0,43	25,4
5	WC arbitri 2	Naturale	19,30	66,38	0,43	22,1
6	WC infermeria	Naturale	19,18	65,97	0,43	22,0
7	Infermeria	Naturale	41,76	143,65	0,43	47,9
10	Ufficio	Naturale	111,38	62,03	0,59	20,7
11	WC maschile	Naturale	36,70	126,23	0,43	42,1
12	WC femminile	Naturale	37,13	127,72	0,43	42,6
13	Antibagno	Naturale	34,99	120,37	0,43	40,1
14	Ripostiglio	Naturale	32,81	112,86	0,43	37,6
15	Ingresso/Accoglienza	Naturale	257,96	887,37	0,43	295,8
16	Connettivo	Naturale	90,50	311,33	0,43	103,8
17	WC disabili	Naturale	9,77	33,60	0,43	11,2

Totale **3733,4**

Legenda simboli

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

ENERGIA UTILE STAGIONE ESTIVA

Dettaglio perdite e apporti

Edificio : Struttura polivalente per attività sociali o di protezione civile

Energia dispersa per trasmissione e ventilazione:

Mese	$Q_{C,trT}$ [kWh]	$Q_{C,trG}$ [kWh]	$Q_{C,trA}$ [kWh]	$Q_{C,trU}$ [kWh]	$Q_{C,trN}$ [kWh]	$Q_{C,rT}$ [kWh]	$Q_{C,ve}$ [kWh]
Maggio	587	192	0	0	0	119	2395
Giugno	1756	638	0	44	0	611	10358
Luglio	1122	441	0	69	0	1120	7777
Agosto	1243	488	0	76	0	995	8612
Settembre	1390	504	0	0	0	394	8982
Totali	6098	2262	0	188	0	3241	38125

Apporti termici solari e interni:

Mese	$Q_{sol,k,c}$ [kWh]	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	$Q_{int,k}$ [kWh]
Maggio	315	624	596
Giugno	1245	2620	3071
Luglio	2019	4337	4941
Agosto	1713	3645	4921
Settembre	563	1188	1947
Totali	5856	12414	15476

Legenda simboli

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

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

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto aeraulico)

Zona 1 : Spogliatoi - stralcio 1

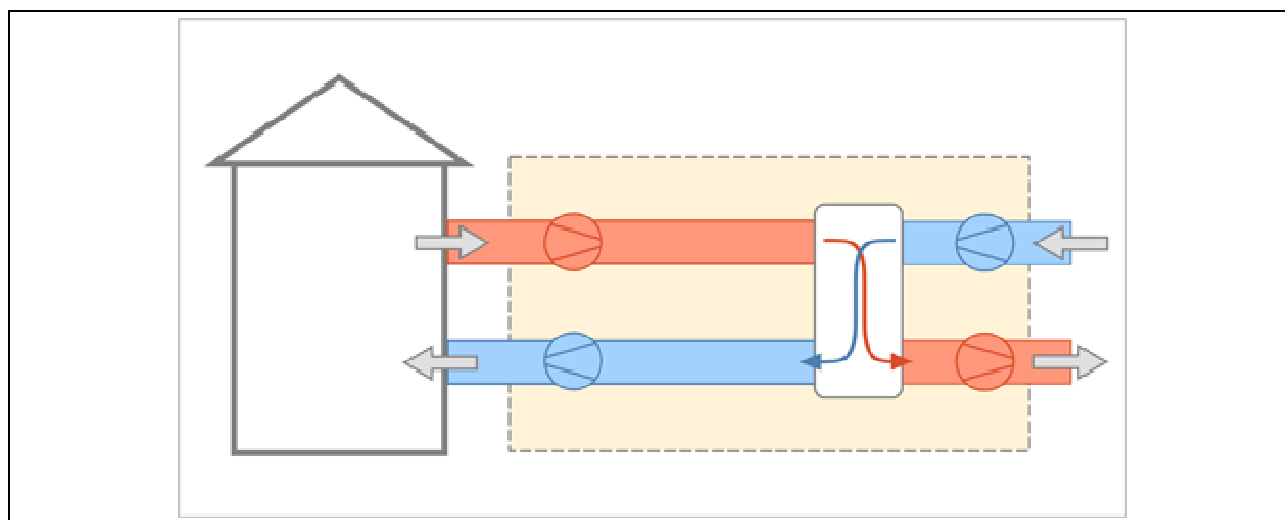
Caratteristiche impianto aeraulico:

Tipo di impianto

Ventilazione meccanica bilanciata

Dispositivi presenti

Recuperatore di calore



Dati per il calcolo della ventilazione meccanica effettiva:

Ricambi d'aria a 50 Pa

n_{50} **1** h⁻¹

Coefficiente di esposizione al vento

e **0,10** -

Coefficiente di esposizione al vento

f **15,00** -

Fattore di efficienza della regolazione

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

Ore di funzionamento dell'impianto

hf **8,00** -

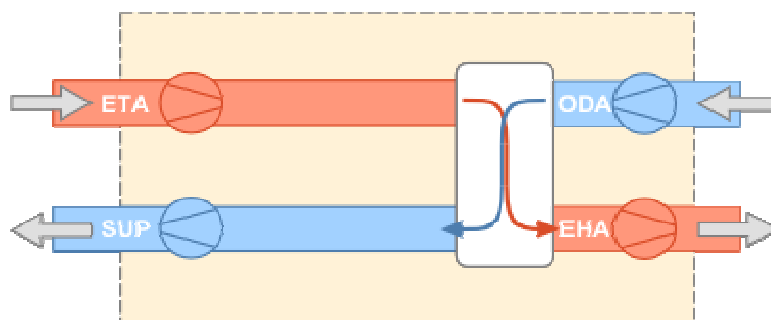
Rendimento nominale del recuperatore

$\eta_{H_{nom}}$ **0,75**

Portate dei locali

Zona	Nr.	Descrizione locale	Tipologia	$q_{ve,sup}$ [m ³ /h]	$q_{ve,ext}$ [m ³ /h]	$q_{ve,0}$ [m ³ /h]
1	14	Spogliatoio atleti 1	Estrazione + Immissione	334,46	334,46	334,46
1	15	Spogliatoio atleti 2	Estrazione + Immissione	342,73	342,73	342,73
1	16	Spogliatoio atleti 3	Estrazione + Immissione	343,29	343,29	343,29
1	17	Spogliatoio atleti 4	Estrazione + Immissione	351,16	351,16	351,16
1	19	WC e docce atleti 1	Estrazione + Immissione	382,07	382,07	382,07
1	20	WC e docce atleti 2	Estrazione + Immissione	389,75	389,75	389,75
1	21	WC e docce atleti 3	Estrazione + Immissione	373,62	373,62	373,62
1	22	WC e docce atleti 4	Estrazione + Immissione	380,36	380,36	380,36
1	26	Connettivo	Transito	0,00	0,00	347,72
Totale				2897,44	2897,44	3245,16

Caratteristiche dei condotti



Condotto di estrazione dagli ambienti (ETA):

Temperatura di estrazione da ambienti	20,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	1200	W
Portata del condotto	2897,44	m ³ /h

Condotto di immissione negli ambienti (SUP):

Temperatura di immissione in ambienti	20,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	1200	W
Portata del condotto	2897,44	m ³ /h

Condotto di aspirazione dell'aria esterna (ODA):

Differenza di temperatura per scambio con il terreno	0,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	0	W
Portata del condotto	2897,44	m ³ /h

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto aeraulico)

Zona 2 : Campo da gioco - Stralcio 1

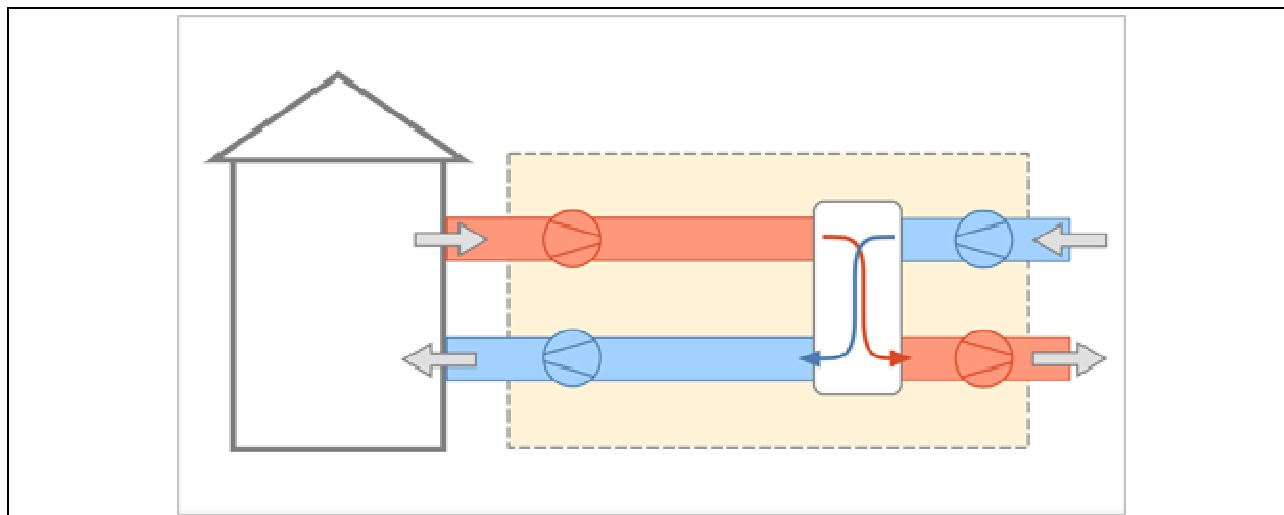
Caratteristiche impianto aeraulico:

Tipo di impianto

Ventilazione meccanica bilanciata

Dispositivi presenti

Recuperatore di calore



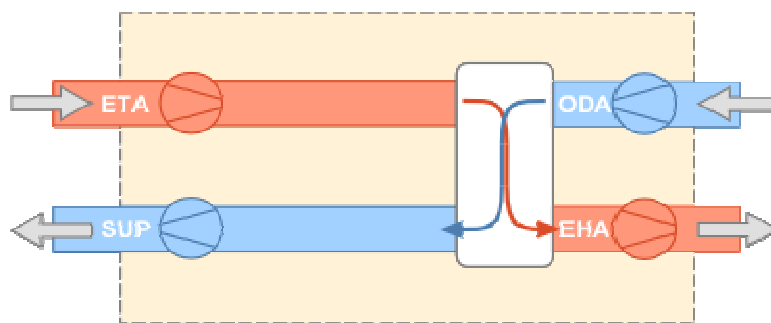
Dati per il calcolo della ventilazione meccanica effettiva:

Ricambi d'aria a 50 Pa	n_{50}	1	h^{-1}
Coefficiente di esposizione al vento	e	0,10	-
Coefficiente di esposizione al vento	f	15,00	-
Ricambio d'aria medio per ventilazione naturale nei locali con ventilazione meccanica ibrida	n	0,5	h^{-1}
Fattore di efficienza della regolazione	$FC_{ve,H}$	1,00	-
Ore di funzionamento dell'impianto	h_f	8,00	-
Rendimento nominale del recuperatore	$\eta_{H_{nom}}$	0,75	-

Portate dei locali

Zona	Nr.	Descrizione locale	Tipologia	$q_{ve,sup}$ [m ³ /h]	$q_{ve,ext}$ [m ³ /h]	$q_{ve,0}$ [m ³ /h]
2	1	Campo da gioco	Estrazione + Immissione	4000,00	4000,00	7329,05
Totale				4000,00	4000,00	7329,05

Caratteristiche dei condotti



Condotto di estrazione dagli ambienti (ETA):

Temperatura di estrazione da ambienti	20,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	5000	W
Portata del condotto	4000,00	m ³ /h

Condotto di immissione negli ambienti (SUP):

Temperatura di immissione in ambienti	20,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	5000	W
Portata del condotto	4000,00	m ³ /h

Condotto di aspirazione dell'aria esterna (ODA):

Differenza di temperatura per scambio con il terreno	0,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	0	W
Portata del condotto	4000,00	m ³ /h

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto aeraulico)

Zona 3 : Esistente - stralcio 2

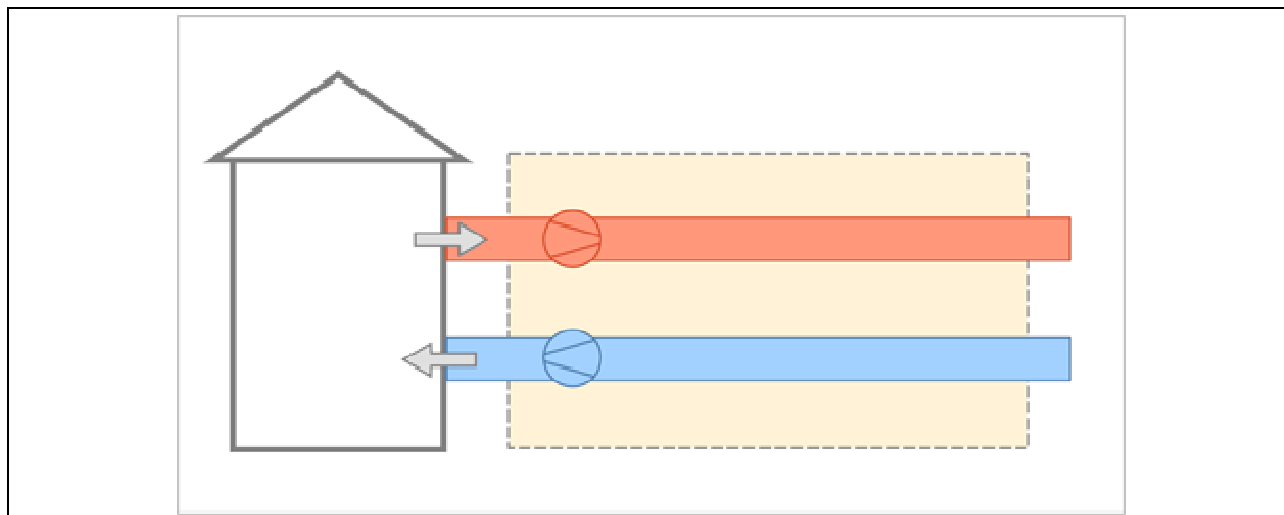
Caratteristiche impianto aeraulico:

Tipo di impianto

Ventilazione meccanica bilanciata

Dispositivi presenti

Nessuno



Dati per il calcolo della ventilazione meccanica effettiva:

Ricambi d'aria a 50 Pa

n_{50} **1** h⁻¹

Coefficiente di esposizione al vento

e **0,10** -

Coefficiente di esposizione al vento

f **15,00** -

Fattore di efficienza della regolazione

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

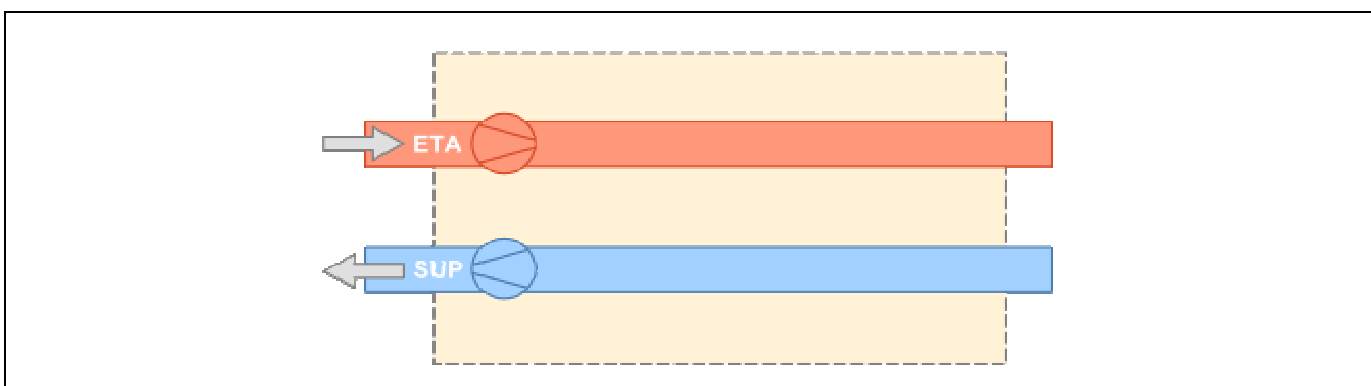
Ore di funzionamento dell'impianto

hf **8,00** -

Portate dei locali

Zona	Nr.	Descrizione locale	Tipologia	$q_{ve,sup}$ [m ³ /h]	$q_{ve,ext}$ [m ³ /h]	$q_{ve,0}$ [m ³ /h]
Totale				0,00	0,00	0,00

Caratteristiche dei condotti



Condotto di estrazione dagli ambienti (ETA):

Temperatura di estrazione da ambienti	0,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	1200	W
Portata del condotto	0,00	m ³ /h

Condotto di immissione negli ambienti (SUP):

Temperatura di immissione in ambienti	20,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	1200	W
Portata del condotto	0,00	m ³ /h

Edificio : Struttura polivalente per attività sociali o di protezione civile

Modalità di funzionamento

Bocchette

Intermittenza

Regime di funzionamento **Continuo**

Ventilconvettori

Intermittenza

Regime di funzionamento **Continuo**

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	95,7	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	99,5	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	95,9	%
Rendimenti di accumulo	$\eta_{H,s}$	99,9	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	149,3	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	68,9	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	277,4	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	112,7	%

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	305,8	156,8	68,3
Caldia a condensazione - Analitico	86,6	82,0	81,9

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

Bocchette

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Bocchette in sistemi ad aria calda	
Potenza nominale dei corpi scaldanti	63782	W
Fabbisogni elettrici	0	W
Rendimento di emissione	94,0	%

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

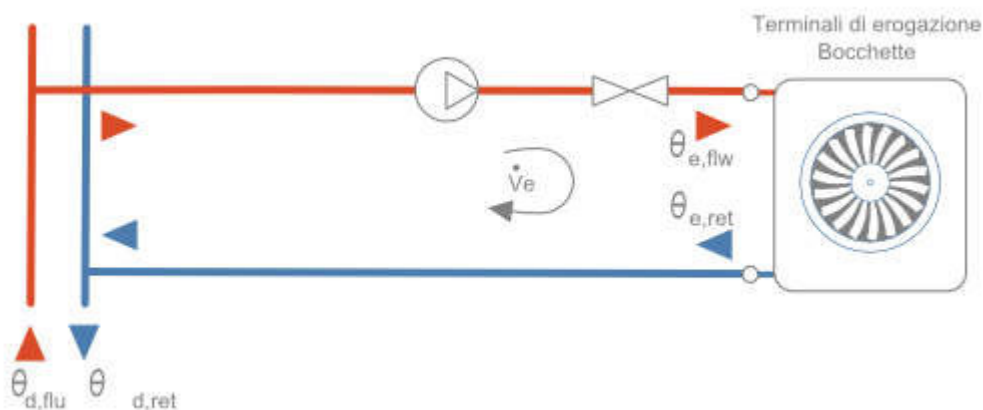
Tipo	Per singolo ambiente + climatica	
Caratteristiche	PI o PID	
Rendimento di regolazione	99,5	%

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	Semplificato	
Tipo di impianto	Centralizzato a distribuzione orizzontale	
Posizione impianto	Impianto a piano terreno, su ambiente non riscaldato o terreno con distribuzione a collettori	
Posizione tubazioni	-	
Isolamento tubazioni	Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93	
Numero di piani	1	
Fattore di correzione	0,69	
Rendimento di distribuzione utenza	95,9	%
Fabbisogni elettrici	100	W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

Tipo di circuito **UTA con batteria e valvola a due vie**



Maggiorazione potenza corpi scaldanti	10,0	%
ΔT nominale lato aria	20,0	°C
Esponente n del corpo scaldante	1,00	-
ΔT di progetto lato acqua	5,0	°C
Portata nominale	12075,77	kg/h
Criterio di calcolo	Temperatura di mandata variabile	
Temperatura di mandata massima	45,0	°C
ΔT mandata/ritorno	5,0	°C

		EMETTITORI		
Mese	giorni	$\theta_{e,avg}$ [°C]	$\theta_{e,flw}$ [°C]	$\theta_{e,ret}$ [°C]
ottobre	17	23,3	25,8	20,8
novembre	30	25,1	27,6	22,6
dicembre	31	27,7	30,2	25,2
gennaio	31	28,5	31,0	26,0
febbraio	28	28,0	30,5	25,5
marzo	31	25,4	27,9	22,9
aprile	15	23,4	25,9	20,9

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

Ventilconvettori

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Ventilconvettori ($t_{media\ acqua} = 45^{\circ}C$)	
Potenza nominale dei corpi scaldanti	64581	W
Fabbisogni elettrici	0	W
Rendimento di emissione	95,0	%

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

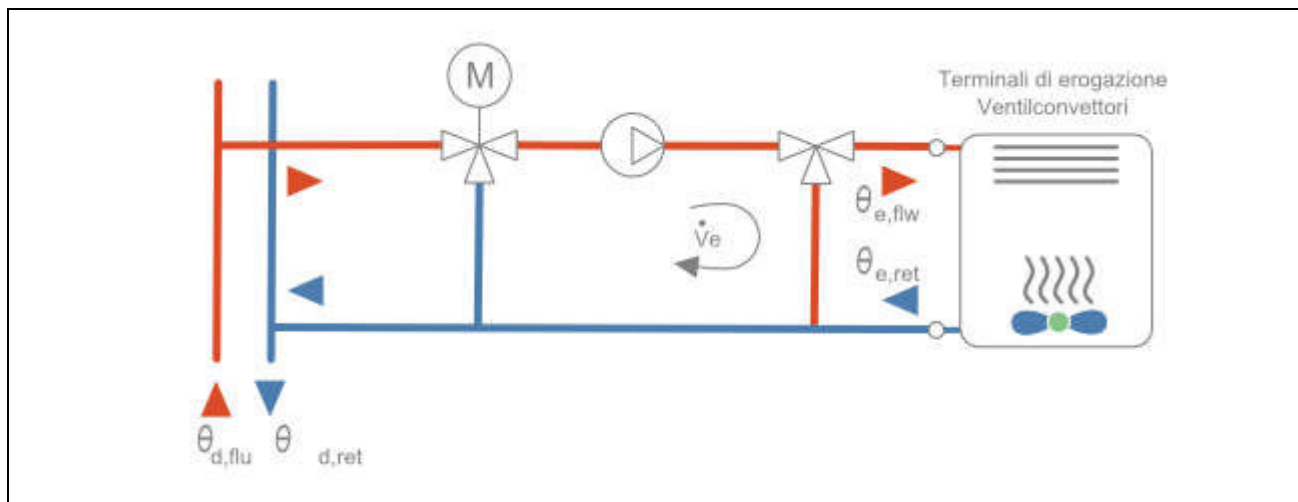
Tipo	Per singolo ambiente + climatica	
Caratteristiche	PI o PID	
Rendimento di regolazione	99,5	%

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	Semplificato	
Tipo di impianto	Centralizzato a distribuzione orizzontale	
Posizione impianto	Impianto a piano terreno, su ambiente non riscaldato o terreno con distribuzione a collettori	
Posizione tubazioni	-	
Isolamento tubazioni	Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93	
Numero di piani	1	
Fattore di correzione	0,69	
Rendimento di distribuzione utenza	95,9	%
Fabbisogni elettrici	300	W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

Tipo di circuito **ON-OFF su ventilatore**



Maggiorazione potenza corpi scaldanti	10,0	%
ΔT nominale lato aria	20,0	$^{\circ}\text{C}$
Esponente n del corpo scaldante	1,00	-
ΔT di progetto lato acqua	5,0	$^{\circ}\text{C}$
Portata nominale	12227,04	kg/h
Criterio di calcolo	Carico medio massimo	70,0 %
Temperatura minima di mandata	40,0	$^{\circ}\text{C}$
Sovratemperatura della valvola miscelatrice	5,0	$^{\circ}\text{C}$

		EMETTITORI		
Mese	giorni	$\theta_{e,avg}$ [$^{\circ}\text{C}$]	$\theta_{e,flw}$ [$^{\circ}\text{C}$]	$\theta_{e,ret}$ [$^{\circ}\text{C}$]
ottobre	17	39,8	40,0	39,6
novembre	30	39,7	40,0	39,4
dicembre	31	39,5	40,0	39,1
gennaio	31	39,5	40,0	39,0
febbraio	28	39,5	40,0	39,1
marzo	31	39,7	40,0	39,4
aprile	15	39,8	40,0	39,6

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	2,000	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
8,3	8,5	12,5	16,2	20,6	24,0	28,2	27,9	21,2	16,9	13,6	9,4

Temperatura dell'acqua:

Mese	giorni	DISTRIBUZIONE		
		$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flw}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]
ottobre	17	39,3	45,0	33,7
novembre	30	39,1	45,0	33,3
dicembre	31	38,9	45,0	32,8
gennaio	31	38,8	45,0	32,7
febbraio	28	38,9	45,0	32,7
marzo	31	39,1	45,0	33,2
aprile	15	39,3	45,0	33,6

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	$\eta_{W,s}$	86,4	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	230,6	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	118,3	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	61,9	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	166,1	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	59,3	%

Dati per zona

Zona: **Spogliatoi - stralcio 1**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800

Categoria DPR 412/93

E.6 (2)

Temperatura di erogazione

40,0 °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3

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

Numero di posti **16**

Fattore di occupazione [%]

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

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

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

Zona: **Campo da gioco - Stralcio 1**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Categoria DPR 412/93 **E.6 (2)**

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3

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

Numero di posti **0**

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 totalmente in ambiente climatizzato

Zona: **Esistente - stralcio 2**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
150	150	150	150	150	150	15	150	150	150	150	150

Categoria DPR 412/93 **E.6 (2)**

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3

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

Numero di posti **3**

Fattore di occupazione [%]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
100	100	100	100	100	100	10	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 totalmente in ambiente climatizzato

Altri dati

Caratteristiche sottosistema di accumulo centralizzato:

Dispersione termica **5,000** 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
8,3	8,5	12,5	16,2	20,6	24,0	28,2	27,9	21,2	16,9	13,6	9,4

Temperatura acqua calda sanitaria

Potenza scambiatore **11,04** kW

ΔT di progetto **20,0** °C

Portata di progetto **475,04** kg/h

Temperatura di mandata **45,0** °C

Temperatura di ritorno **25,0** °C

Temperatura media **35,0** °C

CENTRALE TERMICA

Elenco sistemi di generazione in centrale termica:

Priorità	Tipo di generatore	Metodo di calcolo
1	Pompa di calore	secondo UNI/TS 11300-4
2	Caldaia a condensazione	Analitico

Modalità di funzionamento **Contemporaneo**

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Generatore 1 - Pompa di calore

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 **Pompa di calore**
 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 **-15,0** °C
 massima **42,0** °C

Sorgente calda **Acqua di impianto**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **25,0** °C
 massima **55,0** °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	3,01	1,93	-
2	3,71	2,87	1,65
7	4,36	3,36	2,60
12	4,89	3,80	2,98

Potenza utile P_u [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	47,89	38,72	-
2	59,27	57,71	41,79
7	70,30	68,20	66,10
12	79,05	77,20	75,10

Potenza assorbita P_{ass} [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	15,91	20,06	-
2	15,98	20,11	25,33
7	16,12	20,30	25,42
12	16,17	20,32	25,20

Fattori correttivi della pompa di calore:

Fattore di correzione C_c **0,10** -

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

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

Legenda simboli

CR Fattore di carico macchina della pompa di calore
Fc Fattore correttivo della pompa di calore

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **0** W

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento con portata indipendente**

Potenza utile del generatore **79,05** kW

Salto termico nominale in caldaia **5,0** °C

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	42,5	45,0	40,0
novembre	30	42,5	45,0	40,0
dicembre	31	42,5	45,0	40,0
gennaio	31	42,5	45,0	40,0
febbraio	28	42,5	45,0	40,0
marzo	31	42,5	45,0	40,0
aprile	15	42,5	45,0	40,0

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 CO₂ **0,4600** kgCO₂/kWh

Generatore 2 - Caldaia a condensazione

Dati generali:

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

Marca/Serie/Modello **Caldaia a condensazione**

Potenza nominale al focolare Φ_{cn} **215,00** kW

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso $P'_{ch,on}$ **1,70** %

Valore noto da costruttore o misurato

Perdita al camino a bruciatore spento	$P'_{ch,off}$	0,10	%
Valore noto da costruttore o misurato			
Perdita al mantello	$P'_{gn,env}$	2,50	%
Valore noto da costruttore o misurato			
Rendimento utile a potenza nominale	$\eta_{gn,Pn}$	97,90	%
Rendimento utile a potenza intermedia	$\eta_{gn,Pint}$	106,90	%
ΔT temperatura di ritorno/fumi	$\Delta\theta_{w,fl}$	60,0	°C
Tenore di ossigeno dei fumi	$O_{2,fl,dry}$	6,00	%

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore	W_{br}	200	W
Fattore di recupero elettrico	k_{br}	0,80	-
Potenza elettrica pompe circolazione	W_{af}	150	W
Fattore di recupero elettrico	k_{af}	0,80	-

Dati per generatori modulanti (riferiti alla potenza minima):

Potenza minima al focolare	$\Phi_{cn,min}$	64,50	kW
Perdita al camino a bruciatore acceso	$P'_{ch,on,min}$	0,10	%
Potenza elettrica bruciatore	$W_{br,min}$	33	W
ΔT temperatura di ritorno/fumi	$\Delta\theta_{w,fl,min}$	5,0	°C
Tenore di ossigeno dei fumi	$O_{2,fl,dry,min}$	6,00	%

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione	Centrale termica		
Fattore di riduzione delle perdite	$k_{gn,env}$	0,70	-
Temperatura ambiente installazione [°C]			

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
8,3	8,5	12,5	16,2	20,6	24,0	28,2	27,9	21,2	16,9	13,6	9,4

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento con portata indipendente**

Potenza utile del generatore	216,72	kW
Salto termico nominale in caldaia	5,0	°C

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	0,0	0,0	0,0
novembre	30	0,0	0,0	0,0
dicembre	31	42,5	45,0	40,0
gennaio	31	42,5	45,0	40,0
febbraio	28	42,5	45,0	40,0
marzo	31	0,0	0,0	0,0
aprile	15	0,0	0,0	0,0

Legenda simboli

$\theta_{gn,avg}$ Temperatura media del generatore di calore

$\theta_{gn,flw}$ Temperatura di mandata del generatore di calore

$\theta_{gn,ret}$ Temperatura di ritorno del generatore di calore

Vettore energetico:

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

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Edificio : Struttura polivalente per attività sociali o di protezione civile

Fabbisogni termici ed elettrici

		Fabbisogni termici							
Mese	gg	$Q_{H,nd}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q'_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,int}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,corr}$ [kWh]	$Q_{H,gen,out}$ [kWh]	$Q_{H,gen,in}$ [kWh]
gennaio	31	50712	31230	31054	31054	31054	31054	34049	15603
febbraio	28	43870	26483	26324	26324	26324	26324	28864	11915
marzo	31	34572	19985	19818	19818	19818	19818	21734	6613
aprile	15	11569	6134	6057	6057	6057	6057	6644	1871
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	12590	6866	6779	6779	6779	6779	7437	2023
novembre	30	31126	18253	18093	18093	18093	18093	19844	5798
dicembre	31	46652	28452	28278	28278	28278	28278	31007	11897
TOTALI	183	231091	137403	136403	136403	136403	136403	149580	55720

Legenda simboli

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

		Fabbisogni elettrici			
Mese	gg	$Q_{H,em,aux}$ [kWh]	$Q_{H,du,aux}$ [kWh]	$Q_{H,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	0	50	0	15
febbraio	28	0	42	0	7
marzo	31	0	32	0	0
aprile	15	0	10	0	0
maggio	-	-	-	-	-

giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	11	0	0
novembre	30	0	29	0	0
dicembre	31	0	46	0	5
TOTALI	183	0	221	0	27

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	95,9	99,9	100,0	131,7	67,4	206,7	102,3
febbraio	28	99,5	95,9	99,9	100,0	137,7	66,6	245,2	106,5
marzo	31	99,5	95,9	99,9	100,0	168,5	71,0	395,0	125,0
aprile	15	99,5	95,9	99,9	100,0	182,1	73,8	1291,3	165,2
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	99,5	95,9	99,9	100,0	188,5	75,1	608,2	147,3
novembre	30	99,5	95,9	99,9	100,0	175,5	72,5	332,4	119,7
dicembre	31	99,5	95,9	99,9	100,0	143,9	67,1	235,6	103,6

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	29289	10490	279,2	143,2	64,9	0
febbraio	28	26741	9372	285,3	146,3	65,7	0
marzo	31	21734	6613	328,6	168,5	71,0	0
aprile	15	6644	1871	355,1	182,1	73,8	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	7437	2023	367,6	188,5	75,1	0

novembre	30	19844	5798	342,3	175,5	72,5	0
dicembre	31	29664	10055	295,0	151,3	67,0	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	2,79
febbraio	28	2,85
marzo	31	3,29
aprile	15	3,55
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	17	3,68
novembre	30	3,42
dicembre	31	2,95

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

Dettagli generatore: 2 - Caldaia a condensazione

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	4760	5113	93,1	88,2	88,1	514
febbraio	28	2122	2544	83,4	79,1	79,0	256
marzo	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
aprile	15	0	0	0,0	0,0	0,0	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0,0	0,0	0,0	0
novembre	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
dicembre	31	1343	1842	72,9	69,1	69,0	185

Mese	gg	FC_{nom} [-]	FC_{min} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]	R [%]
gennaio	31	0,000	0,107	-4,77	0,08	1,20	4,45
febbraio	28	0,000	0,059	-4,76	0,08	1,19	4,46
marzo	31	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
aprile	15	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-

settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
novembre	30	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
dicembre	31	0,000	0,038	-4,77	0,08	1,16	4,48

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per riscaldamento
$Q_{H,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per riscaldamento
$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC_{nom}	Fattore di carico a potenza nominale
FC_{min}	Fattore di carico a potenza minima
$P_{ch,on}$	Perdite al camino a bruciatore acceso
$P_{ch,off}$	Perdite al camino a bruciatore spento
$P_{gn,env}$	Perdite al mantello
R	Fattore percentuale di recupero di condensazione

Fabbisogno di energia primaria impianto idronico

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	$Q_{H,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	15603	10555	24539	49595
febbraio	28	11915	9421	17894	41175
marzo	31	6613	6645	8753	27647
aprile	15	1871	1881	896	7005
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	2023	2034	2070	8547
novembre	30	5798	5827	9364	26001
dicembre	31	11897	10106	19799	45013
TOTALI	183	55720	46469	83314	204983

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
1125	2514	3876	5241	6556	6574	7904	6715	4789	3464	1921	1462

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{H,p,nren}$	83314	kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{H,p,tot}$	204983	kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{H,g,p,nren}$	277,4	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{H,g,p,tot}$	112,7	%

(rispetto all'energia primaria totale)

Consumo di energia elettrica effettivo

37611 kWh/anno

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Edificio : Struttura polivalente per attività sociali o di protezione civile

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	949	949	949	1217	1049	0	0	0
febbraio	28	857	857	857	1099	904	0	0	0
marzo	31	949	949	949	1201	496	0	0	0
aprile	30	918	918	918	1149	407	0	0	0
maggio	31	949	949	949	1171	362	0	0	0
giugno	30	918	918	918	1121	315	0	0	0
luglio	31	814	814	814	997	247	0	0	0
agosto	31	949	949	949	1144	286	0	0	0
settembre	30	918	918	918	1131	342	0	0	0
ottobre	31	949	949	949	1185	404	0	0	0
novembre	30	918	918	918	1159	440	0	0	0
dicembre	31	949	949	949	1213	727	0	0	0
TOTALI	365	11036	11036	11036	13788	5978	0	0	0

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	η _{W,d} [%]	η _{W,s} [%]	η _{W,ric} [%]	η _{W,dp} [%]	η _{W,gen,p,nren} [%]	η _{W,gen,p,tot} [%]	η _{W,g,p,nren} [%]	η _{W,g,p,tot} [%]
gennaio	31	92,6	84,2	-	-	59,5	37,7	49,8	30,4
febbraio	28	92,6	84,2	-	-	62,3	39,1	58,7	33,1
marzo	31	92,6	85,3	-	-	124,3	63,9	145,3	57,4
aprile	30	92,6	86,3	-	-	145,0	70,3	474,1	76,6
maggio	31	92,6	87,5	-	-	166,1	76,1	0,0	92,6
giugno	30	92,6	88,4	-	-	182,5	80,2	82833827 66461730 00,0	96,6
luglio	31	92,6	88,1	-	-	207,3	85,8	0,0	100,3
agosto	31	92,6	89,6	-	-	204,9	85,3	0,0	101,5
settembre	30	92,6	87,7	-	-	169,5	77,0	3407,2	91,6
ottobre	31	92,6	86,5	-	-	150,3	71,8	230,6	69,0
novembre	30	92,6	85,6	-	-	135,0	67,3	129,8	57,0
dicembre	31	92,6	84,5	-	-	85,6	49,6	73,8	40,4

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	1217	1049	116,0	59,5	37,7	0
febbraio	28	1099	904	121,6	62,3	39,1	0
marzo	31	1201	496	242,4	124,3	63,9	0
aprile	30	1149	407	282,7	145,0	70,3	0
maggio	31	1171	362	324,0	166,1	76,1	0
giugno	30	1121	315	355,8	182,5	80,2	0
luglio	31	997	247	404,3	207,3	85,8	0
agosto	31	1144	286	399,6	204,9	85,3	0
settembre	30	1131	342	330,6	169,5	77,0	0
ottobre	31	1185	404	293,1	150,3	71,8	0
novembre	30	1159	440	263,2	135,0	67,3	0
dicembre	31	1213	727	166,8	85,6	49,6	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	1,16
febbraio	28	1,22
marzo	31	2,42
aprile	30	2,83
maggio	31	3,24
giugno	30	3,56
luglio	31	4,04
agosto	31	4,00
settembre	30	3,31
ottobre	31	2,93
novembre	30	2,63
dicembre	31	1,67

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

Dettagli generatore: 2 - Caldaia a condensazione

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
febbraio	28	0	0	0,0	0,0	0,0	0

marzo	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
aprile	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
maggio	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
giugno	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
luglio	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
agosto	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
settembre	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
ottobre	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
novembre	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
dicembre	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0

Mese	gg	FC _{nom} [-]	FC _{min} [-]	P _{ch,on} [%]	P _{ch,off} [%]	P _{gn,env} [%]	R [%]
gennaio	31	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
febbraio	28	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
marzo	31	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
aprile	30	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
maggio	31	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
giugno	30	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
luglio	31	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
agosto	31	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
settembre	30	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
ottobre	31	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
novembre	30	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
dicembre	31	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
Q _{W,gn,out}	Energia termica fornita dal generatore per acqua sanitaria
Q _{W,gn,in}	Energia termica in ingresso al generatore per acqua sanitaria
η _{W,gen,ut}	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
η _{W,gen,p,nren}	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
η _{W,gen,p,tot}	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC _{nom}	Fattore di carico a potenza nominale
FC _{min}	Fattore di carico a potenza minima
P _{ch,on}	Perdite al camino a bruciatore acceso
P _{ch,off}	Perdite al camino a bruciatore spento
P _{gn,env}	Perdite al mantello
R	Fattore percentuale di recupero di condensazione

Fabbisogno di energia primaria impianto acqua calda sanitaria

Mese	gg	Q _{W,gn,in} [kWh]	Q _{W,aux} [kWh]	Q _{W,p,nren} [kWh]	Q _{W,p,tot} [kWh]
gennaio	31	1049	1049	1905	3125
febbraio	28	904	904	1460	2589
marzo	31	496	496	653	1652
aprile	30	407	407	194	1199
maggio	31	362	362	0	1025
giugno	30	315	315	0	950
luglio	31	247	247	0	812
agosto	31	286	286	0	934
settembre	30	342	342	27	1003
ottobre	31	404	404	411	1375

novembre	30	440	440	707	1612
dicembre	31	727	727	1285	2350
TOTALI	365	5978	5978	6643	18625

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
1125	2514	3876	5241	6556	6574	7904	6715	4789	3464	1921	1462

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{W,p,nren}$	6643	kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{W,p,tot}$	18625	kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{W,g,p,nren}$	166,1	%
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{W,g,p,tot}$	59,3	%
Consumo di energia elettrica effettivo		3407	kWh/anno

FABBISOGNI E CONSUMI TOTALI

Edificio : Struttura polivalente per attività sociali o di protezione civile	DPR 412/93	E.6 (2)	Superficie utile	1328,17	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	83314	121668	204983	62,73	91,61	154,33
Acqua calda sanitaria	6643	11983	18625	5,00	9,02	14,02
Ventilazione	29124	28292	57416	21,93	21,30	43,23
Illuminazione	16417	15909	32326	12,36	11,98	24,34
TOTALE	135498	177852	313350	102,02	133,91	235,93

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Metano	956	Nm ³ /anno	1995	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria
Energia elettrica	64372	kWhel/anno	29611	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Ventilazione, Illuminazione

Zona 1 : Spogliatoi - stralcio 1	DPR 412/93	E.6 (2)	Superficie utile	169,02	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	4822	7042	11864	28,53	41,66	70,19
Acqua calda sanitaria	5594	10204	15798	33,10	60,37	93,47
Ventilazione	5637	5476	11113	33,35	32,40	65,75
Illuminazione	263	255	518	1,56	1,51	3,07
TOTALE	16316	22977	39293	96,53	135,94	232,47

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Metano	55	Nm ³ /anno	115	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria
Energia elettrica	8071	kWhel/anno	3713	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Ventilazione, Illuminazione

Zona 2 : Campo da gioco - Stralcio 1	DPR 412/93	E.6 (2)	Superficie utile	776,84	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	46323	67648	113971	59,63	87,08	146,71
Acqua calda sanitaria	0	0	0	0,00	0,00	0,00
Ventilazione	23487	22816	46303	30,23	29,37	59,60
Illuminazione	14478	14065	28543	18,64	18,11	36,74
TOTALE	84288	104529	188817	108,50	134,56	243,06

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
--------------------	---------	------	---------------------------	---------

Metano	531	Nm ³ /anno	1109	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria
Energia elettrica	40381	kWhel/anno	18575	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Ventilazione, Illuminazione

Zona 3 : Esistente - stralcio 2	DPR 412/93	E.6 (2)	Superficie utile	382,31	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	32169	46979	79148	84,14	122,88	207,03
Acqua calda sanitaria	1049	1779	2828	2,74	4,65	7,40
Ventilazione	0	0	0	0,00	0,00	0,00
Illuminazione	1676	1589	3265	4,38	4,16	8,54
TOTALE	34894	50346	85240	91,27	131,69	222,96

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Metano	369	Nm ³ /anno	770	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria
Energia elettrica	15920	kWhel/anno	7323	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Ventilazione, Illuminazione

PANNELLI SOLARI FOTOVOLTAICI

Edificio : Struttura polivalente per attività sociali o di protezione civile

Energia elettrica da produzione fotovoltaica **52141** kWh/anno
Fabbisogno elettrico totale dell'impianto **109026** kWh/anno
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo **41,0** %

Energia elettrica da rete **64372** kWh/anno
Energia elettrica prodotta e non consumata **7486** kWh/anno

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

Mese	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
Gennaio	1125
Febbraio	2514
Marzo	3876
Aprile	5241
Maggio	6556
Giugno	6574
Luglio	7904
Agosto	6715
Settembre	4789
Ottobre	3464
Novembre	1921
Dicembre	1462
TOTALI	52141

Descrizione sottocampo: **Nuovo sottocampo**

Modulo utilizzato **Modulo fotovoltaico**
Numero di moduli **117**
Potenza di picco totale **46800** Wp
Superficie utile totale **204,75** m²

Dati del singolo modulo

Potenza di picco W_{pv} **400** Wp
Superficie utile A_{pv} **1,75** m²
Fattore di efficienza f_{pv} **0,77** -
Efficienza nominale **0,23** -

Dati posizionamento pannelli

Orientamento rispetto al sud γ **0,0** °
Inclinazione rispetto al piano orizzontale β **4,0** °
Coefficiente di riflettanza (albedo) **0,60**

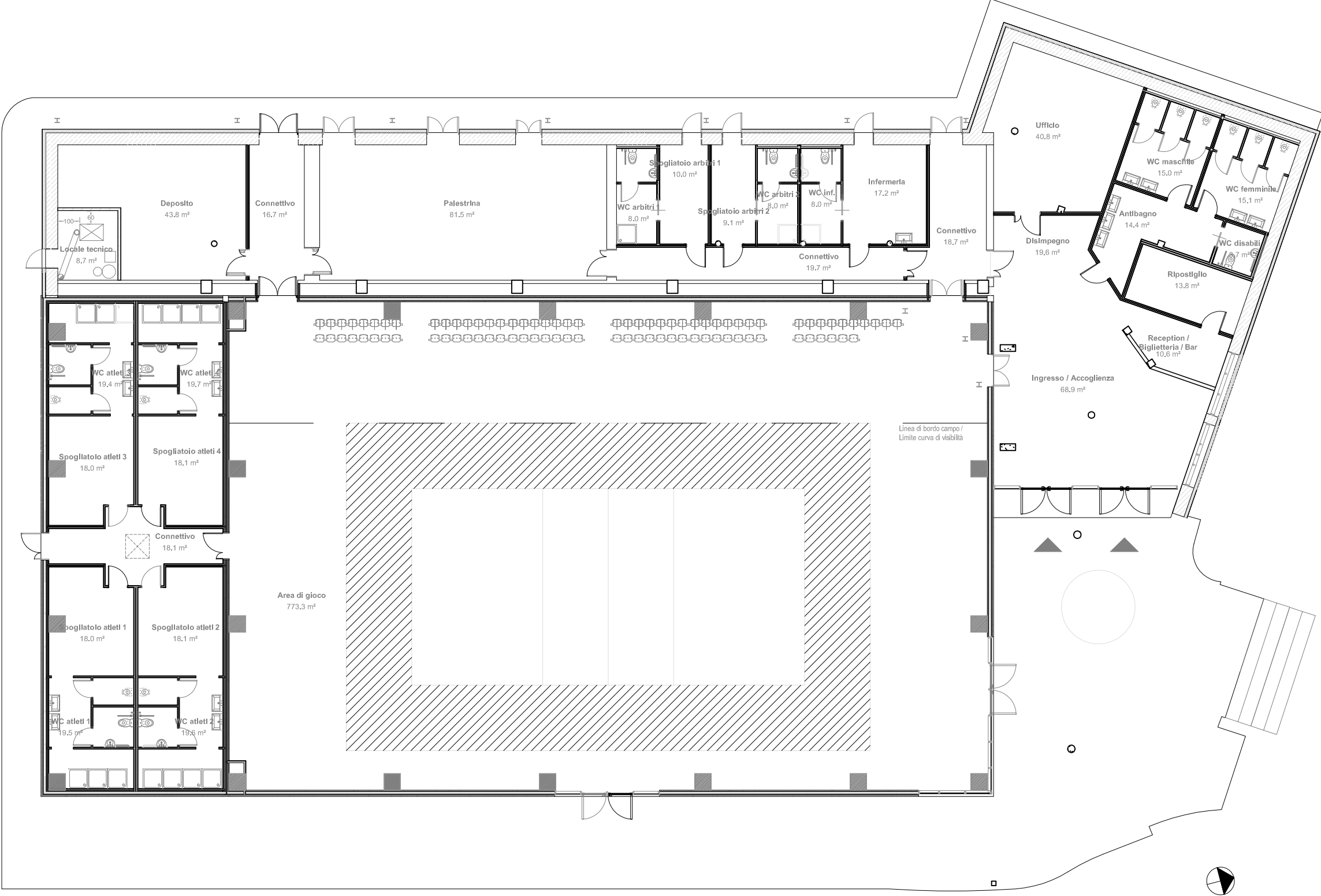
Ombreggiamento **(nessuno)**

Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo

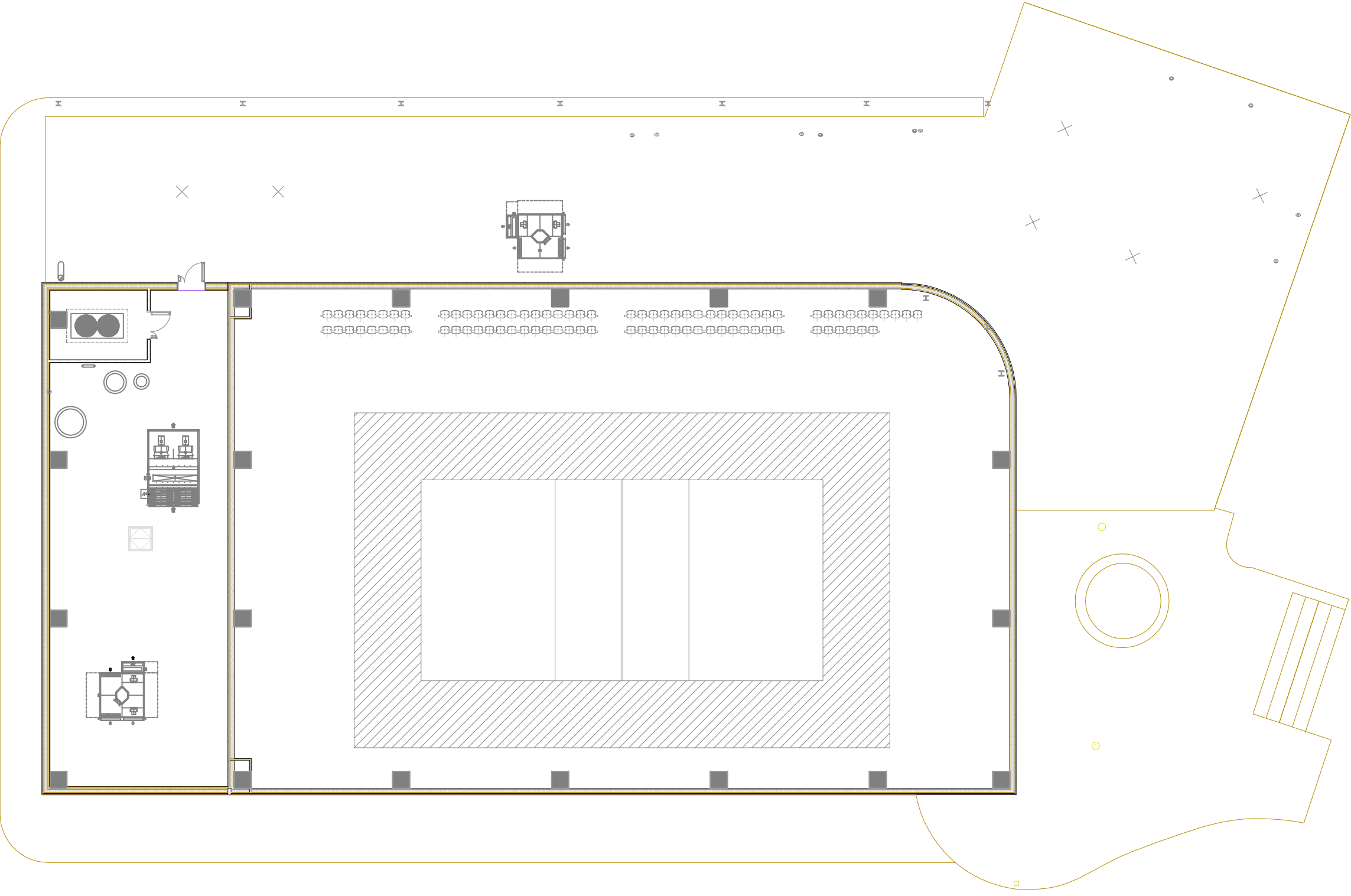
Mese	E_{pv} [kWh/m ²]	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
gennaio	31,2	1125
febbraio	69,8	2514
marzo	107,6	3876
aprile	145,4	5241
maggio	181,9	6556
giugno	182,4	6574
luglio	219,3	7904
agosto	186,3	6715
settembre	132,9	4789
ottobre	96,1	3464
novembre	53,3	1921
dicembre	40,6	1462
TOTALI	1446,9	52141

Legenda simboli

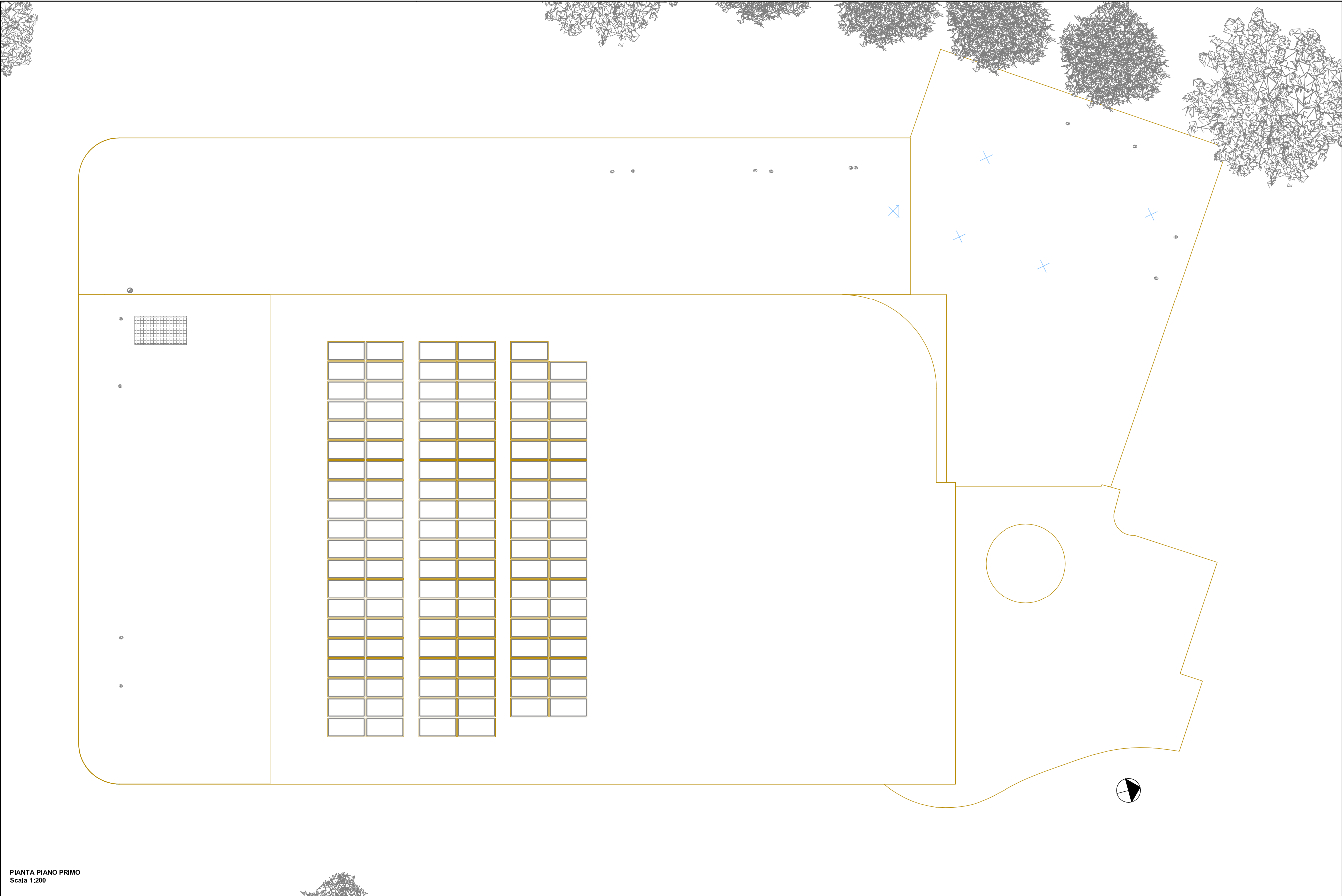
E_{pv} Irradiazione solare mensile incidente sull'impianto fotovoltaico
 $E_{el,pv,out}$ Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo



PIANTA PIANO TERRA
Scala 1:200



PIANTA PIANO PRIMO
Scala 1:200



PIANTA PIANO PRIMO
Scala 1:200

LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10

RELAZIONE TECNICA

Decreto 26 giugno 2015

COMMITTENTE : *Comune di Visso*

EDIFICIO : *Struttura polivalente per attività sociali o di protezione civile*

INDIRIZZO : *Via Largo G.B. Gaola Antinori - 62039 Visso (MC)*

COMUNE : *Visso*

INTERVENTO : *Lavori di ricostruzione della ex-piscina comunale con realizzazione di una struttura polivalente per attività sociali o di protezione civile.*

Rif.: *E20-079 Palestra Visso_nzeb 2021-02-16 TABELLARE.E0001*
Software di calcolo : *Edilclima - EC700 - versione 10*

CESARETTI ENGINEERING S.R.L.
VIA CAVOUR, 16 - 60033 CHIARAVALLE (AN)

**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 Visso Provincia MC

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

Lavori di ricostruzione della ex-piscina comunale con realizzazione di una struttura polivalente per attività sociali o di protezione civile.

☒ 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 Largo G.B. Gaola Antinori - 62039 Visso (MC)

Richiesta permesso di costruire	_____	del	<u>27/11/2020</u>
Permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA	_____	del	<u>27/11/2020</u>
Variante permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA	_____	del	<u>27/11/2020</u>

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 (2) Edifici adibiti ad attività sportive: palestre e assimilabili.

Numero delle unità abitative 3

Committente (i) Comune di Visso
Via Largo G.B. Gaola Antinori, 1 - 62039 Visso

Progettista dell'isolamento termico Ing. Cesaretti Ugo
Albo: degli Ingegneri Pr.: ANCONA N.iscr.: 618

Direttore lavori dell'isolamento termico _____
Arch. Rangone Daniele
Albo: Architetti Pr.: Torino N.iscr.: 7547
Arch. Rionda Elena
Albo: Architetti Pr.: Torino N.iscr.: 6659

Progettista degli impianti termici

Ing. Cesaretti Ugo

Albo: ***degli Ingegneri*** Pr.: ***ANCONA*** N.iscr.: ***618***

Direttore lavori degli impianti termici

Ing. Cesaretti Ugo

Albo: ***degli Ingegneri*** Pr.: ***ANCONA*** N.iscr.: ***618***

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) 2350 GG

Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti) -10,0 °C

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma 29,9 °C

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

a) Condizionamento invernale

Descrizione	V [m³]	S [m²]	S/V [1/m]	Su [m²]	θ _{int} [°C]	Φ _{int} [%]
<i>Spogliatoi - stralcio 1</i>	755,72	508,29	0,67	169,02	20,0	65,0
<i>Campo da gioco - Stralcio 1</i>	8655,34	2462,72	0,28	776,84	20,0	65,0
<i>Esistente - stralcio 2</i>	1842,85	1162,16	0,63	382,31	20,0	65,0
<i>Struttura polivalente per attività sociali o di protezione civile</i>	11253,90	4133,17	0,37	1328,17	20,0	65,0

Presenza sistema di contabilizzazione del calore: []

b) Condizionamento estivo

Descrizione	V [m³]	S [m²]	S/V [1/m]	Su [m²]	θ _{int} [°C]	Φ _{int} [%]
<i>Spogliatoi - stralcio 1</i>	755,72	508,29	0,67	169,02	26,0	51,3
<i>Campo da gioco - Stralcio 1</i>	8655,34	2462,72	0,28	776,84	26,0	51,3
<i>Esistente - stralcio 2</i>	1842,85	1162,16	0,63	382,31	26,0	51,3
<i>Struttura polivalente per attività sociali o di protezione civile</i>	11253,90	4133,17	0,37	1328,17	26,0	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 linea di teleriscaldamento a distanza inferiore 1000 m.

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)

Sarà installato una linea di automazione per il controllo, la gestione e regolazione di classe B come definito dalla Tabella 1 della norma UNI EN 15232.

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 0,00 >0,30 per coperture a falda

Motivazione che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti:

Saranno utilizzati materiali riflettenti con valori > 0,65 per coperture piane.

Saranno utilizzati materiali riflettenti con valori > 0,30 per coperture a falda.

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:

Sarà installato un sistema di misurazione intelligente dell'energia consumata come previsto all'art. 9 del D.Lgs. 04/07/2014, n.102

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 presenti.

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:

Copertura totale da fonte rinnovabile 59,77% > 55% richiesto dal D.LGS. 3/3/2011 n.28.

Copertura acqua sanitaria da fonte rinnovabile 64,30% > 55% richiesto dal D.LGS. 3/3/2011 n.28.

Installazione pannelli fotovoltaici con potenza di picco pari a 46,80 kWp > 34,18 kWp richiesto dal D.LGS. 3/3/2011 n.28.

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: [X]

Motivazioni che hanno portato al non utilizzo:

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

Utilizzo di vetri performanti con rivestimento basso emissivi e utilizzo di schermature con fattore minimo F_c 0,3.

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 termico costituito da pompa di calore aria/acqua e caldaia a basamento per il riscaldamento e la produzione di acqua calda sanitaria.

Sistemi di generazione

Impianto con pompa di calore aria/acqua con potenza pari a 70 kW e caldaia a basamento con potenza 215 kW, entrambe collegate ad un accumulo inerziale di acqua tecnica di 800 litri.

Sistemi di termoregolazione

**Termoregolazione mediante valvole termostatiche installate su ciascun radiatore.
Termoregolare mediante termostati installati a bordo di ogni ventilconvettore.**

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Non presente.

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Distribuzione fluido termovettore a due tubi e a collettori. (vedi tavole allegate)

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

Impianto di ventilazione meccanica con recuperatore di calore. (vedi tavole allegate)

Sistemi di accumulo termico: tipologie

Accumulo termico da 800 litri e volano da 400 litri. (vedi tavole allegate)

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Produzione di acqua calda sanitaria mediante pompa di calore con serbatoio di accumulo da 2500 litri e integrazione tramite caldaia a condensazione.

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 100 kW

13,00 gradi francesi

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:

[]

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

[]

Zona **Struttura polivalente per attività sociali o di protezione civile**

Quantità

1

Servizio	Riscaldamento e acqua calda sanitaria	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Pompa di calore	Combustibile	Energia elettrica
Marca - modello	Pompa di calore		
Tipo sorgente fredda	Aria esterna		
Potenza termica utile in riscaldamento	70,3	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	4,36		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	7,0	°C	Sorgente calda 35,0 °C

Zona	Struttura polivalente per attività sociali o di protezione civile	Quantità	1
Servizio	Riscaldamento e acqua calda sanitaria	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Caldaia a condensazione	Combustibile	Metano
Marca - modello	Caldaia a condensazione		
Potenza utile nominale Pn	205,97	kW	
Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)	97,9	%	
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto)	106,9	%	

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:

Regolatori climatici delle singole zone o unità immobiliari

Descrizione sintetica delle funzioni	Numero di apparecchi	Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore
Regolazione climatica a bordo della PDC	1	2
Regolazione climatica a bordo della caldaia a condensazione.	1	2

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
Termostati ambiente installati sui singoli ventilconvettori.	18
Valvole termostatiche con testina termosensibile installate su ogni corpo scaldante.	4

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]
Ventilconvettori V1	2	3740
Ventilconvettori V2	3	8670
Ventilconvettori V3	6	24180
Ventilconvettori V4	3	12090
Radiatori S1	7	9300
Radiatori S2	1	2292

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Dimensionamento eseguito secondo norma _____

N.	Combustibile	CANALE DA FUMO				CAMINO		
		Materiale/forma	D [mm]	L [m]	h [m]	Materiale/forma	D [mm]	h [m]
1	Metano	Acciaio/circolare	200	2,0	1,00	Acciaio/circolare	250	1,00

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

L Lunghezza del canale da fumo o del camino

h Altezza del canale da fumo o del camino

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

Impianto di addolcimento.

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	λ_{is} [W/mK]	Sp_{is} [mm]
Circuito riscaldamento	Poliuretano espanso (preformati)	0,042	Come allegato B del DPR 412/93
Circuito acqua calda sanitaria	Poliuretano espanso (preformati)	0,042	Come allegato B del DPR 412/93

λ_{is} Conduttività termica del materiale isolante

Sp_{is} Spessore del materiale isolante

i) Specifiche della/e pompa/e di circolazione

Q.tà	Circuito	Marca - modello - velocità	PUNTO DI LAVORO		
			G [kg/h]	ΔP [daPa]	W_{aux} [W]
P1	Produzione ACS	da definire in corso d'opera	23000,00	4300,00	1000
P2	Riscaldamento – Stralcio 1	da definire in corso d'opera	33000,00	6800,00	1000
P3	Riscaldamento – Stralcio 2	da definire in corso d'opera	25000,00	12500,00	1000
P4	Ricircolo	da definire in corso d'opera	2500,00	10000,00	200

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

Vedi Schema funzionale allegato.

5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione e caratteristiche tecniche

Installazione pannelli fotovoltaici con potenza di picco pari a 46,80 kWp > 34,18 kWp richiesto dal D.LGS. 3/3/2011 n.28.

Schemi funzionali

5.4 Impianti di illuminazione

Descrizione e caratteristiche tecniche

Impianto di illuminazione a LED.

Schemi funzionali

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio: *Struttura polivalente per attività sociali o di protezione civile*

- [X] 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/m²K]	Trasmittanza media [W/m²K]
M1	Parete perimetrale_Ep-01	0,172	0,178
M2	Parete perimetrale_Ep-02	0,136	0,175
P1	Pavimento nuovo_St-01	0,146	0,146
S1	Copertura palasport_Sc-01	0,108	0,108
S4	Copertura spogliatoi_Sc-02 - verso NR	0,190	0,190
M3	Parete esistente_Ee-03a_56cm	0,194	0,264
S3	Copertura esistente_Sce-03	0,181	0,181
S5	Copertura esistente_Sce-03 - verso NR	0,181	0,181

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

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m²K]	Trasmittanza media [W/m²K]
------	-------------	---------------------------	-------------------------------

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M1	Parete perimetrale_Ep-01	Positiva	Positiva
M2	Parete perimetrale_Ep-02	Positiva	Positiva
P1	Pavimento nuovo_St-01	Positiva	Positiva
S1	Copertura palasport_Sc-01	Positiva	Positiva
S4	Copertura spogliatoi_Sc-02 - verso NR	Positiva	Positiva
M3	Parete esistente_Ee-03a_56cm	*	*
S3	Copertura esistente_Sce-03	*	*
S5	Copertura esistente_Sce-03 - verso NR	*	*

(*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge.

Caratteristiche igrometriche dei ponti termici

Cod.	Descrizione	Verifica temperatura critica
Z1	W - Parete - Telaio	Positiva

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

Cod.	Descrizione	Ms kg/m²	Limite kg/m²	YIE W/m²K	Limite W/m²K	Verifica
M1	Parete perimetrale_Ep-01	244	230	0,090	0,100	Positiva

M2	Parete perimetrale_Ep-02	246	230	0,009	0,100	Positiva
S1	Copertura palasport_Sc-01	38	-	0,047	0,180	Positiva
M3	Parete esistente_Ee-03a_56cm	1349	*	0,004	*	*
S3	Copertura esistente_Sce-03	821	*	0,017	*	*
S5	Copertura esistente_Sce-03 - verso NR	821	*	0,017	*	*

(*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge.

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U_w [W/m²K]	Trasmittanza vetro U_g [W/m²K]
W1	Modulo 145 x300	1,195	1,000
W2	Modulo 150 x155	1,195	1,000
W3	Modulo 145 x 52	1,195	1,000
W4	Modulo 100 x 52	1,195	1,000
W6	Vetrate palasport_480x255	1,195	1,000
W7	Vetrate palasport_345x245	1,195	1,000
W8	Vetrate palasport_730x255	1,195	1,000
W9	Vetrate palasport_400x400	1,195	1,000

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 - stralcio 1	8,00	7,14
2	Campo da gioco - Stralcio 1	1,00	0,55
3	Esistente - stralcio 2	6,45	2,52

Portata d'aria di ricambio (solo nei casi di ventilazione meccanica controllata)

Q.tà	Portata G [m³/h]	Portata G_R [m³/h]	η_T [%]
1	2897,4	2897,4	75,0
1	4000,0	4000,0	75,0

G Portata d'aria di ricambio per ventilazione meccanica controllata

G_R Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso

η_T Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso

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 - stralcio 1

Superficie disperdente S

508,29 m²

Valore di progetto H'_T

0,19 W/m²K

Valore limite (Tabella 10, appendice A) H'_{T,L}

0,55 W/m²K

Verifica (positiva / negativa)

Positiva

Campo da gioco - Stralcio 1

Superficie disperdente S	2462,72	m ²
Valore di progetto H' _T	0,17	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) H' _{T,L}	0,75	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Esistente - stralcio 2

Superficie disperdente S	510,63	m ²
Valore di progetto H' _T	0,29	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) H' _{T,L}	0,55	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile

Spogliatoi - stralcio 1

Superficie utile A _{sup utile}	169,02	m ²
Valore di progetto A _{sol,est} /A _{sup utile}	0,003	
Valore limite (Tab. 11, appendice A) (A _{sol,est} /A _{sup utile}) _{limite}	0,040	
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Campo da gioco - Stralcio 1

Superficie utile A _{sup utile}	776,84	m ²
Valore di progetto A _{sol,est} /A _{sup utile}	0,010	
Valore limite (Tab. 11, appendice A) (A _{sol,est} /A _{sup utile}) _{limite}	0,040	
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Esistente - stralcio 2

Superficie utile A _{sup utile}	382,31	m ²
Valore di progetto A _{sol,est} /A _{sup utile}	0,019	
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}	173,99	kWh/m ²
Valore limite EP _{H,nd,limite}	188,25	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto EP _{C,nd}	2,13	kWh/m ²
Valore limite EP _{C,nd,limite}	3,21	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP _H	154,33	kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP _w	14,02	kWh/m ²
Prestazione energetica per raffrescamento EP _C	0,00	kWh/m ²
Prestazione energetica per ventilazione EP _v	43,23	kWh/m ²
Prestazione energetica per illuminazione EP _L	24,34	kWh/m ²

Prestazione energetica per servizi EP _T	0,00	kWh/m ²
Valore di progetto EP _{gl,tot}	235,93	kWh/m ²
Valore limite EP _{gl,tot,limite}	272,55	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto EP _{gl,nr}	102,02	kWh/m ²
--	---------------	--------------------

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

Descrizione	Servizi	η_g [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
Centralizzato	Riscaldamento	112,7	92,2	Positiva
Centralizzato	Acqua calda sanitaria	59,3	53,9	Positiva

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

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	64,3	%
Percentuale minima di copertura prevista	55,0	%
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	
(verifica secondo D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 - Allegato 3)		

d) Impianti fotovoltaici

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	41,0	%
Fabbisogno di energia elettrica da rete	64372	kWh _e
Energia elettrica da produzione locale	52141	kWh _e
Potenza elettrica installata	46,80	kW
Potenza elettrica richiesta	34,18	kW
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	
(verifica secondo D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 - Allegato 3)		

Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E _{del})	61699	kWh
Energia rinnovabile (E _{gl,ren})	133,91	kWh/m ²
Energia esportata (E _{exp})	7486	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria (E _{gl,tot})	235,93	kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	52141	kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	0	kWh

e) Copertura da fonti rinnovabili

Percentuale da fonte rinnovabile	59,8	%
Percentuale minima di copertura prevista	55,0	%
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	
(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***
-

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

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

8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

- ☒ Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi.
N. _____ Rif.: **vedi tavole allegate.**
- ☒ Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi.
N. _____ Rif.: **vedi tavole allegate**
- ☐ 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. _____ Rif.: _____
- ☒ 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.: **vedi tavole allegate**
- ☒ Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria.
N. _____ Rif.: **vedi tavole allegate**
- ☐ 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 RISPONDENZA

Il sottoscritto	<u>Ing.</u>	<u>Ugo</u>	<u>Cesaretti</u>
	TITOLO	NOME	COGNOME
iscritto a	<u>degli Ingegneri</u>	<u>ANCONA</u>	<u>618</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, 19/02/2021

Il progettista	_____	_____
	TIMBRO	FIRMA