

LOCALITA':

Bazzano
Comune di Neviano degli Arduini (Pr)

COMMITTENTE:

Comune di Neviano degli Arduini
Piazza IV Novembre n. 1
43024 Neviano degli Arduini (Pr)



OGGETTO:

PROGETTO DI PALESTRA PARALIMPICA
PER LA PROMOZIONE A LIVELLO
SOVRACOMUNALE DELLO SPORT ADATTATO

FASE:

PROGETTO ESECUTIVO

TITOLO:

**RELAZIONE DI CALCOLO
IMPIANTI MECCANICI**

CODICE:

P18-002

DOCUMENTO:

M.RC

DATA:

Febbraio 2018

SCALA:

REVISIONI:

1

3

2

4

PROGETTO ARCHITETTONICO E STRUTTURALE:

Ing. Paolo Landini

b.go G. Tommasini, 39 – 43121 Parma
Tel. 0521292918 fax 0521290195
studio@studioartecsrl.it

PROGETTO ENERGETICO E IMPIANTI MECCANICI:

Ing. Francesco Marinelli

PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI:

Ing. Pier Giorgio Nasuti

Studio associato
Ing. Francesco Marinelli ing. Pier Giorgio Nasuti
43121 Parma, borgo della Salnitara n. 4
Tel. e fax 0521 1811288 – 0521 1810634

**INGEGNERI ARCHITETTI
PARMA**

SOMMARIO

PRESTAZIONE ENERGETICA DEL SISTEMA EDIFICIO-IMPIANTO	2
DATI PROGETTO ED IMPOSTAZIONI DI CALCOLO	3
DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ	4
ELENCO COMPONENTI	6
caratteristiche termiche e igrometriche dei componenti opachi	10
caratteristiche termiche dei componenti finestrati	30
caratteristiche termiche dei ponti termici	35
dettaglio trasmittanza termica media componenti opachi	43
FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE	46
FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE INVERNALE	52
coefficienti di dispersione termica stagione invernale	53
dispersioni ordinate per componente stagione invernale	55
dettaglio perdite e apporti	61
sommario perdite e apporti	62
FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA	63
servizio riscaldamento (impianto idronico)	63
servizio acqua calda sanitaria	66
centrale termica	67
risultati di calcolo mensili	70
fabbisogno di energia primaria illuminazione	78
fabbisogni e consumi totali	85
PANNELLI SOLARI FOTOVOLTAICI	86

ALLEGATO: TAVOLA CON L'UBICAZIONE DEI COMPONENTI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO



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

EDIFICIO ***Progetto di Palestra***
INDIRIZZO ***Loc. Bazzano - Neviano degli Arduini PR***
COMMITTENTE ***Comune di Neviano degli Arduini***
INDIRIZZO
COMUNE ***Neviano degli Arduini***

Rif. ***Potenze VENTILAZIONE NAT_Palestra.E0001***
Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 8.17.49

Studio Associato ing. Marinelli ing. Nasuti
B.go della Salnitrara 4 - 43121 Parma

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>

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 **Neviano degli Arduini**
 Provincia **Parma**
 Altitudine s.l.m. **517** m
 Latitudine nord **44° 34'** Longitudine est **10° 18'**
 Gradi giorno DPR 412/93 **3119**
 Zona climatica **F**

Località di riferimento

per dati invernali **Parma**
 per dati estivi **Parma**

Stazioni di rilevazione

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

Caratteristiche del vento

Regione di vento: **B**
 Direzione prevalente **Est**
 Distanza dal mare **> 40** km
 Velocità media del vento **2,7** m/s
 Velocità massima del vento **5,3** m/s

Dati invernali

Temperatura esterna di progetto **-7,3** °C
 Stagione di riscaldamento convenzionale dal **05 ottobre** al **22 aprile**

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto **29,0** °C
 Temperatura esterna bulbo umido **23,2** °C
 Umidità relativa **62,0** %
 Escursione termica giornaliera **10** °C

Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	-1,8	2,4	7,0	10,9	15,7	20,9	22,4	20,8	17,1	12,9	6,0	0,6

Irradiazione solare media mensile

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m²	1,4	2,4	3,8	5,4	8,4	10,3	9,5	6,8	4,7	2,9	1,7	1,2
Nord-Est	MJ/m²	1,6	3,3	5,7	8,2	11,5	13,5	13,0	10,1	6,9	3,9	2,0	1,3
Est	MJ/m²	3,4	7,1	9,6	11,4	14,2	16,0	15,7	13,3	10,1	6,6	4,4	2,9
Sud-Est	MJ/m²	6,0	11,0	12,0	12,0	13,2	13,8	13,9	13,2	11,5	9,0	7,4	5,1
Sud	MJ/m²	7,7	13,2	12,7	10,8	10,7	10,7	10,8	11,2	11,2	10,1	9,3	6,6
Sud-Ovest	MJ/m²	6,0	11,0	12,0	12,0	13,2	13,8	13,9	13,2	11,5	9,0	7,4	5,1
Ovest	MJ/m²	3,4	7,1	9,6	11,4	14,2	16,0	15,7	13,3	10,1	6,6	4,4	2,9
Nord-Ovest	MJ/m²	1,6	3,3	5,7	8,2	11,5	13,5	13,0	10,1	6,9	3,9	2,0	1,3

Studio Associato ing. Marinelli ing. Nasuti
B.go della Salnitrrara 4 - 43121 Parma

17/02/2018

Orizz. Diffusa	MJ/m ²	2,0	3,1	4,9	6,6	8,7	8,9	8,5	7,6	6,4	4,1	2,3	1,8
Orizz. Diretta	MJ/m ²	2,2	5,8	8,1	10,0	13,0	15,9	15,6	12,2	8,0	4,8	3,1	1,7

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **287** 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	Pannello prefabbricato a taglio termico	330,0	353	75,000	0,000	78,046	0,90	0,60	-7,3	0,170
M2	G	Parete controterra	674,0	1118	0,006	-17,956	84,249	0,90	0,60	-7,3	0,000
M3	T	Parete a cappotto esterno	330,0	123	0,082	-8,406	47,381	0,90	0,60	-7,3	0,246
M4	N	Parete a cappotto interno (verso vicini)	319,0	124	0,093	-7,970	22,437	0,90	0,60	20,0	0,255
M5	U	Parete a cappotto interno (verso locali NR)	319,0	124	0,093	-7,970	22,437	0,90	0,60	9,1	0,255
M6	T	Portone metallico	11,6	12	3,008	-0,096	2,152	0,90	0,60	-7,3	3,008

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 su terreno palestra	517,3	801	0,019	-13,886	50,792	0,90	0,60	-7,3	0,140
P2	G	Pavimento su terreno spogliatoi	520,3	815	0,020	-13,749	57,991	0,90	0,60	-7,3	0,173

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 palestra	256,0	22	0,150	-4,060	6,167	0,90	0,30	-7,3	0,180
S2	T	Copertura spogliatoi	633,3	657	0,003	-20,326	52,121	0,90	0,60	-7,3	0,197

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
U_e	Trasmittanza di energia della struttura

Ponti termici:

Cod	Descrizione	Assenza di rischio formazione muffe	ψ [W/mK]
Z1	GF - Parete M1 - Solaio controterra PAL	X	0,059
Z2	R - Parete M1 - Copertura PAL	X	0,096
Z3	GF - Parete M3 - Solaio controterra SP	X	-0,007
Z4	R - Parete M3 - Copertura SP	X	0,033
Z5	W - Parete M3 - Telaio Fin Spogl	X	0,133
Z6	W - Parete M1 - Telaio Fin Palestra	X	0,690

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/m ² K]	Uw [W/m ² K]	θ [°C]	Agf [m ²]	Lgf [m]
W1	T	Fin-PAL laterali	Doppio	0,837	0,589	1,00	0,45	100,0	520,0	1,100	1,000	-7,3	3,830	15,840
W2	T	Fin-PAL testata	Doppio	0,837	0,589	1,00	0,45	205,0	1500,0	1,100	1,000	-7,3	24,646	48,760
W3	T	PortaFin-PAL	Doppio	0,837	0,589	1,00	1,00	240,0	180,0	1,100	1,000	-7,3	3,315	11,920
W4	T	Fin-WC SP pvc/AlI	Doppio	0,837	0,589	1,00	0,45	50,0	80,0	1,100	1,000	-7,3	0,218	1,960
W5	T	Fin-SP pvc/AlI	Doppio	0,837	0,589	1,00	1,00	150,0	140,0	1,100	1,000	-7,3	1,447	7,520

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: **Pannello prefabbricato a taglio termico**

Codice: **M1**

RELAZIONE DI CALCOLO TRASMITTANZA PER PANNELLO A TAGLIO TERMICO
Algoritmo "U ver. 3.0" Ruredil Spa - Certificato ICMQ n. UP/0040/10/ISP

DATI PANNELLO

Tipologia:	Orizzontale alleggerito
Lunghezza:	580 cm
Altezza:	200 cm
Largh. trav. sup.:	20 cm
Largh. trav. orizz. centr.:	20 cm
Largh. trav. inf.:	20 cm
Largh. trav. vert. later. sx:	20 cm
Largh. trav. intermedi:	20 cm
Largh. trav. vert. later. dx:	20 cm
Scatole appoggio:	sx non prevista; dx non prevista
Volume cls portante:	0.94 mc
Volume alleggerimento:	0.8 mc
Volume isolante:	1.392 mc
Volume cls/graniglia:	0.696 mc
Peso totale pannello:	4090 daN
Peso unitario pannello:	353 daN/mq
Peso strato portato:	1740 daN

CARATTERISTICHE MATERIALI

	Spessori [m]	Conduktivität λ [W/(mK)]	m [%]	α [W/(mK)]	R
cls interno	0.05	2.5	0	2.5	0.13 (Rsi)
alleggerimento	0.1	0.044	0	0.044	0.02
isolante	0.12	0.023	0	0.023	2.273
cls/graniglia	0.06	2.5	0	2.5	5.217
					0.024
TOTALE	0.33				0.04 (Rse)

PUNTI DI SOSPENSIONE SISTEMA KONNEKTOR

Calcestruzzo portante:	Rckj ≥ 50 [daN/cm ²]	Rck ≥ 300 [daN/cm ²]
Calcestruzzo portato:	Rckj ≥ 100 [daN/cm ²]	Rck ≥ 300 [daN/cm ²]
N° sostegni:	2 (N° 1 fisso + N° 1 scorrevole)	
Carichi sui sostegni	Sostegno 1	Sostegno 2
Carichi a scassero:	870	870
Carichi in esercizio:	870	870
Spessore isolante attorno ai sostegni :	2 cm	
Dimensioni isolante attorno ai sostegni :	10 x 10 cm	

CONNESSIONI CONTINUE

N° ml di connessioni zigrinate:	13	N° ml di connessioni a "C":	0
---------------------------------	----	-----------------------------	---

CALCOLO TRASMITTANZA

Limite superiore resistenza termica R':	6.784	mqK/W
---	-------	-------

Limite inferiore resistenza termica R'' :	4.875	mqK/W
Stima dell'errore e :	1.39	
Ponti termici sostegni e connettori:	0.003	mqK/W
TRASMITTANZA TERMICA del pannello U :	0.17	W/mqK

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

Descrizione della struttura: *Parete controterra*
Codice: *M2*

 Trasmittanza termica **0,258** W/m²K

 Trasmittanza controterra **0,000** W/m²K

 Spessore **674** mm

 Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-7,3** °C

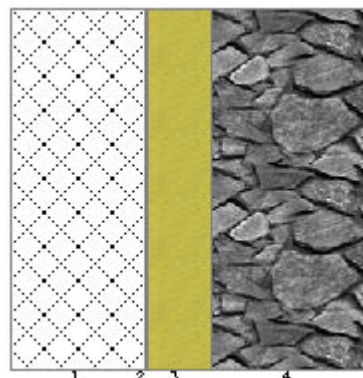
 Permeanza **0,249** 10⁻¹²kg/sm²Pa

 Massa superficiale
(con intonaci) **1118** kg/m²

 Massa superficiale
(senza intonaci) **1118** kg/m²

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

 Fattore attenuazione **∞** -

 Sfasamento onda termica **-18,0** h

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	C.I.s. armato (2% acciaio)	250,00	2,500	0,100	2400	1,00	130
2	Impermeabilizzazione con bitume	4,00	0,170	0,024	1200	1,00	188000
3	Polistirene espanso estruso con pelle (80 mm < sp <= 120 mm)	120,00	0,036	3,333	30	1,45	150
4	Ghiaia grossa senza argilla (um. 5%)	300,00	1,200	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	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Parete controterra*

Codice: *M2*

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

Condizioni al contorno

Temperatura esterna fissa, pari a *11,2* °C (media annuale)
Umidità relativa esterna fissa, pari a *100,0* %
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 *novembre*
Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,453*
Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,937*
Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

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

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

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

Descrizione della struttura: *Parete a cappotto esterno*
Codice: *M3*

 Trasmissione termica **0,246** W/m²K

 Spessore **330** mm

 Temperatura esterna
 (calcolo potenza invernale) **-7,3** °C

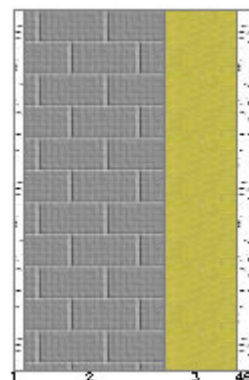
 Permeanza **26,410** 10⁻¹²kg/sm²Pa

 Massa superficiale
 (con intonaci) **186** kg/m²

 Massa superficiale
 (senza intonaci) **123** kg/m²

 Trasmissione periodica **0,082** W/m²K

 Fattore attenuazione **0,335** -

 Sfasamento onda termica **-8,4** h

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di gesso e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
2	Blocco semipieno	195,00	0,310	0,629	621	0,84	5
3	Polistirene espanso sinterizzato (alla grafite)	100,00	0,031	3,226	20	1,45	60
4	Malta di cemento	19,00	1,400	0,014	2000	1,00	22
5	Intonaco plastico per cappotto	1,00	0,300	0,003	1300	0,84	30
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,052	-	-	-

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 a cappotto esterno*

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 **dicembre**

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

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,940**

Umidità relativa superficiale accettabile **80 %**

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

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

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

Descrizione della struttura: *Parete a cappotto interno*
Codice: *M4*

 Trasmissione termica **0,255** W/m²K

 Spessore **319** mm

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

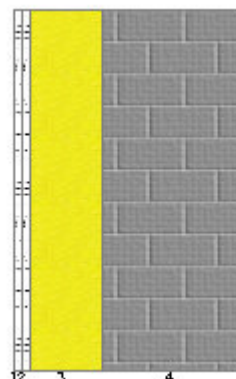
 Permeanza **152,09**
1 10⁻¹²kg/sm²Pa

 Massa superficiale
(con intonaci) **145** kg/m²

 Massa superficiale
(senza intonaci) **124** kg/m²

 Trasmissione periodica **0,093** W/m²K

 Fattore attenuazione **0,364** -

 Sfasamento onda termica **-8,0** h

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,00	0,250	0,048	900	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	12,00	0,250	0,048	900	1,00	10
3	Pannello in lana di vetro	100,00	0,034	2,941	25	1,03	1
4	Blocco semipieno	195,00	0,310	0,629	621	0,84	5
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Parete a cappotto interno*

Codice: *M4*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **ottobre**

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

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,940**

Umidità relativa superficiale accettabile **80 %**

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

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

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

Descrizione della struttura: *Parete a cappotto interno verso locali NR*
Codice: *M5*

 Trasmissione termica **0,255** W/m²K

 Spessore **319** mm

 Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **9,1** °C

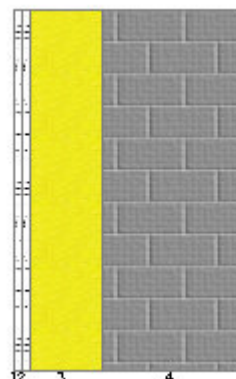
 Permeanza **152,09**
1 10⁻¹²kg/sm²Pa

 Massa superficiale
(con intonaci) **145** kg/m²

 Massa superficiale
(senza intonaci) **124** kg/m²

 Trasmissione periodica **0,093** W/m²K

 Fattore attenuazione **0,364** -

 Sfasamento onda termica **-8,0** h

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,00	0,250	0,048	900	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	12,00	0,250	0,048	900	1,00	10
3	Pannello in lana di vetro	100,00	0,034	2,941	25	1,03	1
4	Blocco semipieno	195,00	0,310	0,629	621	0,84	5
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Parete a cappotto interno verso locali NR*

Codice: *M5*

- ☒ 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 $f_{RSI,max}$ **0,381**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,940**

Umidità relativa superficiale accettabile **80 %**

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

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

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

Descrizione della struttura: *Pavimento su terreno palestra*
Codice: *P1*

 Trasmittanza termica **0,259** W/m²K

 Trasmittanza controterra **0,140** W/m²K

 Spessore **517** mm

 Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-7,3** °C

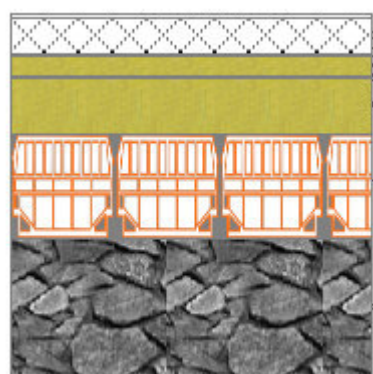
 Permeanza **1,663** 10⁻¹²kg/sm²Pa

 Massa superficiale
(con intonaci) **801** kg/m²

 Massa superficiale
(senza intonaci) **801** kg/m²

 Trasmittanza periodica **0,019** W/m²K

 Fattore attenuazione **0,139** -

 Sfasamento onda termica **-13,9** h

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Pavimento in gomma	7,00	0,170	0,041	1200	1,40	10000
2	Caldana additivata per pannelli	50,00	1,000	0,050	1800	0,88	30
3	Tubo del pannello - VELTAFLOOR XPS	0,00	-	-	-	-	-
4	Polistirene espanso per CALORE	30,00	0,029	1,034	35	1,25	100
5	Barriera vapore in fogli di polietilene	0,25	0,500	0,001	980	1,80	100000
6	Polistirene espanso sinterizzato (EPS 100)	80,00	0,035	2,286	15	1,45	60
7	Soletta in c.l.s. armato (esterno)	150,00	2,150	0,070	2400	0,88	100
8	Ghiaia grossa senza argilla (um. 5%)	200,00	1,200	0,167	1700	0,84	5
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

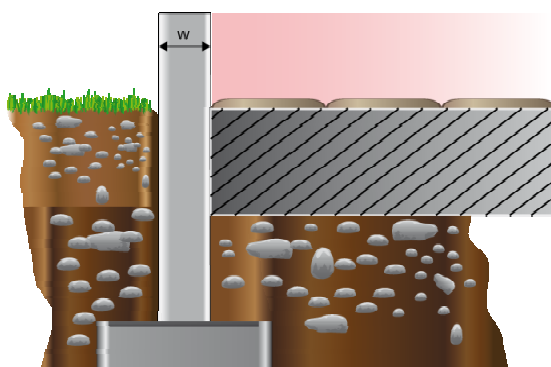
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

Pavimento su terreno palestra

Codice: **P1**

Area del pavimento	480,00 m ²
Perimetro disperdente del pavimento	87,80 m
Spessore pareti perimetrali esterne	330 mm
Conduttività termica del terreno	1,50 W/mK



Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Pavimento su terreno palestra*

Codice: *P1*

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

Condizioni al contorno

Temperatura esterna fissa, pari a	11,2	°C (media annuale)
Umidità relativa esterna fissa, pari a	100,0	%
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		novembre
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$	0,453
Fattore di temperatura del componente	f_{RSI}	0,937
Umidità relativa superficiale accettabile		80 %

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

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

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

Descrizione della struttura: *Pavimento su terreno spogliato*
Codice: *P2*

 Trasmittanza termica **0,261** W/m²K

 Trasmittanza controterra **0,173** W/m²K

 Spessore **520** mm

 Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-7,3** °C

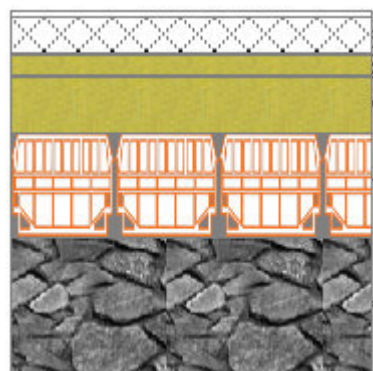
 Permeanza **0,002** 10⁻¹²kg/sm²Pa

 Massa superficiale
(con intonaci) **815** kg/m²

 Massa superficiale
(senza intonaci) **815** kg/m²

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

 Fattore attenuazione **0,119** -

 Sfasamento onda termica **-13,7** 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	1,300	0,008	2300	0,84	9999999
2	Caldana additivata per pannelli	50,00	1,000	0,050	1800	0,88	30
3	Tubo del pannello - VELTAFLOOR XPS	0,00	-	-	-	-	-
4	Polistirene espanso per CALORE	30,00	0,029	1,034	35	1,25	100
5	Barriera vapore in fogli di polietilene	0,25	0,500	0,001	980	1,80	100000
6	Polistirene espanso sinterizzato (EPS 100)	80,00	0,035	2,286	15	1,45	60
7	Soletta in c.l.s. armato (esterno)	150,00	2,150	0,070	2400	0,88	100
8	Ghiaia grossa senza argilla (um. 5%)	200,00	1,200	0,167	1700	0,84	5
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

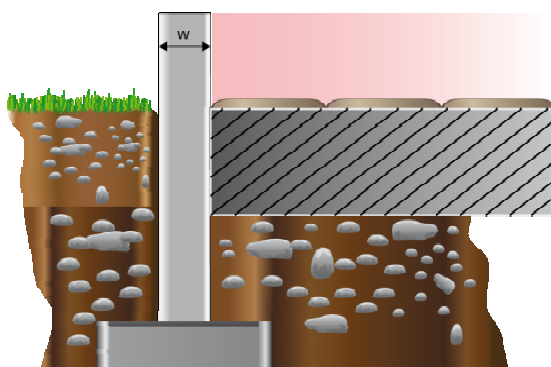
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

Pavimento su terreno spogliato

Codice: P2

Area del pavimento	174,00 m ²
Perimetro disperdente del pavimento	60,80 m
Spessore pareti perimetrali esterne	330 mm
Conduttività termica del terreno	1,50 W/mK



Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Pavimento su terreno spogliato*

Codice: *P2*

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

Condizioni al contorno

Temperatura esterna fissa, pari a	11,2	°C (media annuale)
Umidità relativa esterna fissa, pari a	100,0	%
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		novembre
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$	0,453
Fattore di temperatura del componente	f_{RSI}	0,936
Umidità relativa superficiale accettabile		80 %

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

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

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

Descrizione della struttura: *Copertura palestra*
Codice: *S1*

 Trasmissione termica **0,180** W/m²K

 Spessore **256** mm

 Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-7,3** °C

 Permeanza **9,535** 10⁻¹²kg/sm²Pa

 Massa superficiale
(con intonaci) **22** kg/m²

 Massa superficiale
(senza intonaci) **22** kg/m²

 Trasmissione periodica **0,150** W/m²K

 Fattore attenuazione **0,832** -

 Sfasamento onda termica **-4,1** h

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,052	-	-	-
1	Alluminio	1,00	220,000	-	2700	0,88	-
2	Intercapedine debolmente ventilata Av=1400 mm ² /m	50,00	-	-	-	-	-
3	Polistirene espanso sinterizzato (EPS 100)	80,00	0,035	-	15	1,45	60
4	Pannello in lana di roccia	100,00	0,035	-	70	1,03	1
5	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	25,00	0,120	-	450	2,70	643
-	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 palestra*

Codice: *S1*

- [x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
 [x] 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 *dicembre*

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

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,957*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

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

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

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

Descrizione della struttura: *Copertura spogliatoi*
Codice: *S2*

 Trasmittanza termica **0,197** W/m²K

 Spessore **633** mm

 Temperatura esterna
 (calcolo potenza invernale) **-7,3** °C

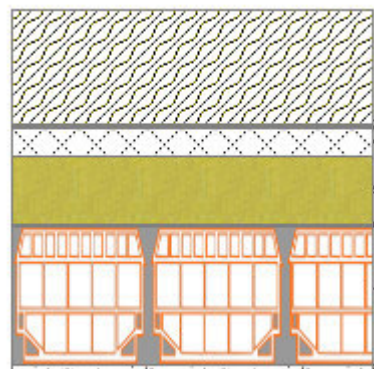
 Permeanza **0,129** 10⁻¹²kg/sm²Pa

 Massa superficiale
 (con intonaci) **681** kg/m²

 Massa superficiale
 (senza intonaci) **657** kg/m²

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

 Fattore attenuazione **0,017** -

 Sfasamento onda termica **-20,3** h

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,052	-	-	-
1	Terreno vegetale	200,00	0,310	0,645	900	1,00	15
2	Impermeabilizzazione con bitume	4,00	0,170	0,024	1200	1,00	188000
3	Impermeabilizzazione con bitume	4,00	0,170	0,024	1200	1,00	188000
4	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	50,00	1,490	0,034	2200	0,88	70
5	Polistirene espanso sinterizzato (alla grafite)	120,00	0,031	3,871	20	1,45	60
6	Barriera vapore in fogli di polietilene	0,25	0,330	0,001	920	2,20	100000
7	Pavimento tipo predalles	240,00	0,800	0,300	1479	0,84	9
8	Intonaco di gesso e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Copertura spogliatoi*

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

Verifica condensa interstiziale	Positiva
Quantità massima di condensa durante l'anno M_a	26 g/m ²
Quantità di condensa ammissibile M_{lim}	48 g/m ²
Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$)	Positiva
Mese con massima condensa accumulata	febbraio
L'evaporazione a fine stagione è	Completa

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

Descrizione della finestra: *Fin-PAL laterali*

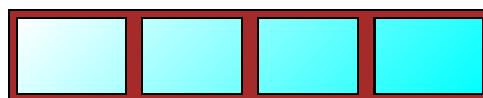
Codice: *W1*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,000 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,100 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,45 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,600 -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	520,0 cm
Altezza	100,0 cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,08 W/mK
Area totale	A_w 5,200 m ²
Area vetro	A_g 3,830 m ²
Area telaio	A_f 1,370 m ²
Fattore di forma	F_f 0,74 -
Perimetro vetro	L_g 15,840 m
Perimetro telaio	L_f 12,400 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 2,646 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z6 W - Parete M1 - Telaio Fin Palestra
Trasmittanza termica lineica	ψ 0,690 W/mK
Lunghezza perimetrale	12,40 m

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

Descrizione della finestra: *Fin-PAL testata*

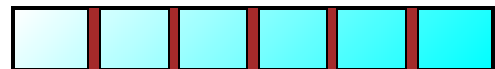
Codice: *W2*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,000 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,100 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,45 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,600 -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	1500,0 cm
Altezza	205,0 cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,08 W/mK
Area totale	A_w 30,750 m ²
Area vetro	A_g 24,646 m ²
Area telaio	A_f 6,104 m ²
Fattore di forma	F_f 0,80 -
Perimetro vetro	L_g 48,760 m
Perimetro telaio	L_f 34,100 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,766 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z6 W - Parete M1 - Telaio Fin Palestra
Trasmittanza termica lineica	Ψ 0,690 W/mK
Lunghezza perimetrale	34,10 m

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

Descrizione della finestra: *PortaFin-PAL*

Codice: *W3*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,000 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,100 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

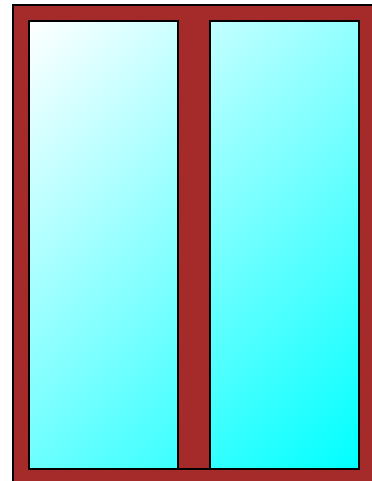
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 1,00 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,600 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	180,0 cm
Altezza	240,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,08 W/mK
Area totale	A_w 4,320 m ²
Area vetro	A_g 3,315 m ²
Area telaio	A_f 1,005 m ²
Fattore di forma	F_f 0,77 -
Perimetro vetro	L_g 11,920 m
Perimetro telaio	L_f 8,400 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 2,342 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z6 W - Parete M1 - Telaio Fin Palestra
Trasmittanza termica lineica	Ψ 0,690 W/mK
Lunghezza perimetrale	8,40 m

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

Descrizione della finestra: *Fin-WC SP pvc/Al*

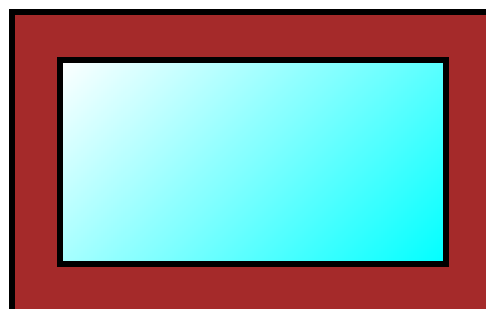
Codice: *W4*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,000 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,100 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,45 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,600 -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	80,0 cm
Altezza	50,0 cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,08 W/mK
Area totale	A_w 0,400 m ²
Area vetro	A_g 0,218 m ²
Area telaio	A_f 0,182 m ²
Fattore di forma	F_f 0,54 -
Perimetro vetro	L_g 1,960 m
Perimetro telaio	L_f 2,600 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,862 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z5 W - Parete M3 - Telaio Fin Spogl
Trasmittanza termica lineica	Ψ 0,133 W/mK
Lunghezza perimetrale	2,60 m

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

Descrizione della finestra: *Fin-SP pvc/Al*

Codice: *W5*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,000 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,100 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

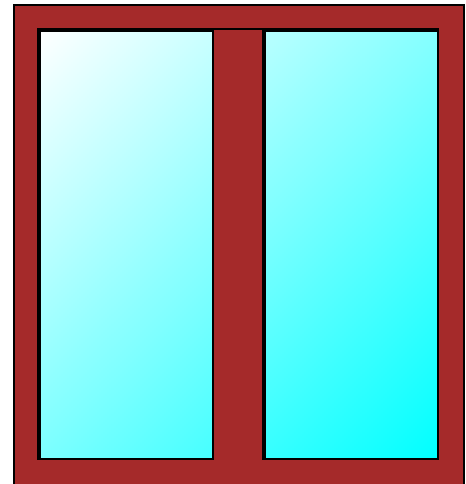
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 1,00 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,600 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	140,0 cm
Altezza	150,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,08 W/mK
Area totale	A_w 2,100 m ²
Area vetro	A_g 1,447 m ²
Area telaio	A_f 0,653 m ²
Fattore di forma	F_f 0,69 -
Perimetro vetro	L_g 7,520 m
Perimetro telaio	L_f 5,800 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,366 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z5 W - Parete M3 - Telaio Fin Spogl
Trasmittanza termica lineica	Ψ 0,133 W/mK
Lunghezza perimetrale	5,80 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *GF - Parete M1 - Solaio controterra PAL*

Codice: *Z1*

Trasmittanza termica lineica di calcolo **0,059** W/mK

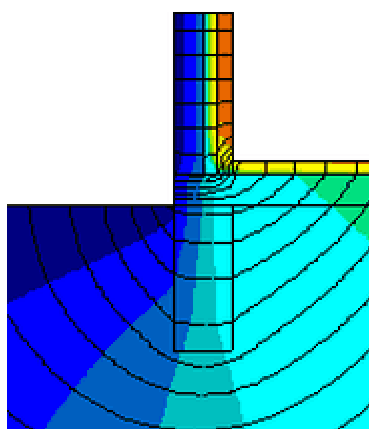
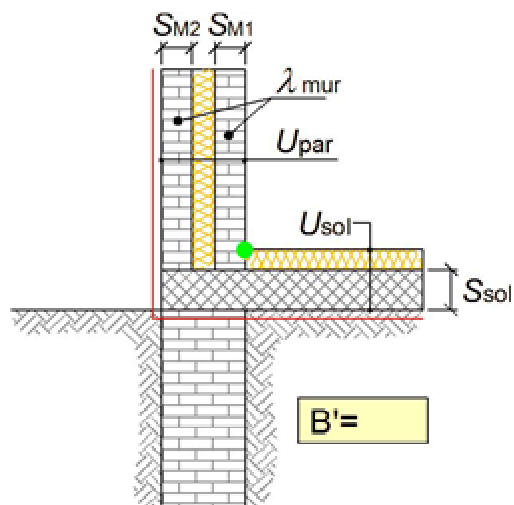
Trasmittanza termica lineica di riferimento **0,118** W/mK

Fattore di temperature f_{rsi} **0,693** -

Riferimento **UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211**

Note **GF6 - Giunto parete con isolamento in intercapedine - solaio controterra con isolamento all'estradosso**

Trasmittanza termica lineica di riferimento (ϕ_e) = 0,118 W/mK.



Dimensione caratteristica del pavimento	B'	10,00	m
Spessore solaio	Ssol	150,0	mm
Spessore muro M1	SM1	100,0	mm
Spessore muro M2	SM2	100,0	mm
Trasmittanza termica solaio	Usol	0,161	W/m²K
Trasmittanza termica parete	Upar	0,170	W/m²K
Conduttività termica muro	λmur	0,900	W/mK

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: **R - Parete M1 - Copertura PAL**

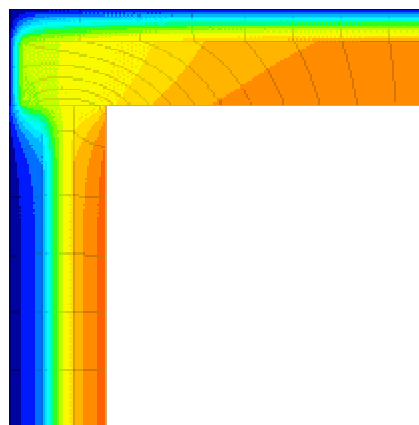
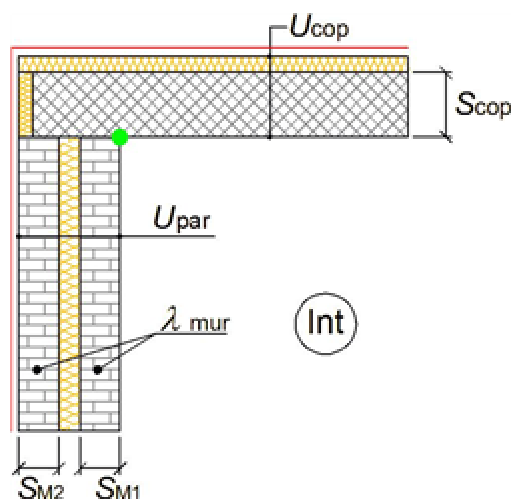
Codice: Z2

Trasmittanza termica lineica di calcolo **0,096** W/mK

Trasmittanza termica lineica di riferimento **0,192** W/mK

Fattore di temperature f_{rsi} **0,699** -

Riferimento **UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211**

Note **R2b - Giunto parete con isolamento in intercapedine - copertura con correzione**
Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,192 W/mK.


Spessore copertura	Scop	100,0	mm
Spessore muro M1	SM1	100,0	mm
Spessore muro M2	SM2	100,0	mm
Trasmittanza termica copertura	Ucop	0,201	W/m²K
Trasmittanza termica parete	Upar	0,170	W/m²K
Conducibilità termica muro	λmur	0,900	W/mK

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *GF - Parete M3 - Solaio controterra SP*

Codice: *Z3*

Trasmittanza termica lineica di calcolo **-0,007** W/mK

Trasmittanza termica lineica di riferimento **-0,013** W/mK

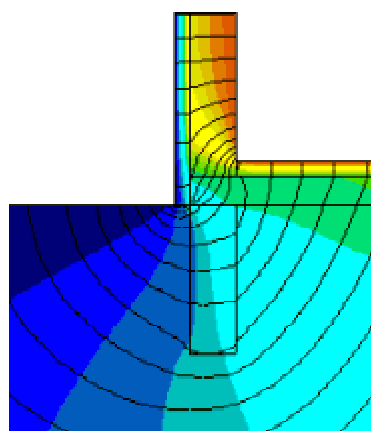
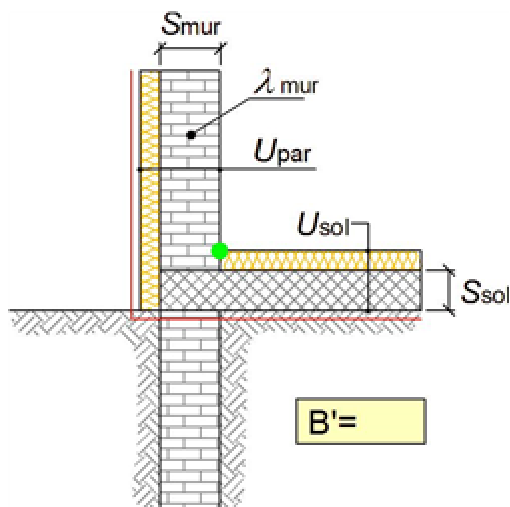
Fattore di temperatura f_{rsi} **0,730** -

Riferimento

UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211

Note **GF5 - Giunto parete con isolamento esterno - solaio controterra con isolamento all'estradosso**

Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = -0,013 W/mK.



Dimensione caratteristica del pavimento

B' **5,72** m

Spessore solaio

S_{sol} **150,0** mm

Spessore muro

S_{mur} **195,0** mm

Trasmittanza termica solaio

U_{sol} **0,193** W/m²K

Trasmittanza termica parete

U_{par} **0,246** W/m²K

Conduttività termica muro

λ_{mur} **0,310** W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Condizioni esterne:

Classe concentrazione del vapore

0,006 kg/m³

Temperature medie mensili

-

°C

Temperatura interna periodo di riscaldamento

20,0 °C

Umidità relativa superficiale ammissibile

80 %

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	12,9	18,1	14,2	POSITIVA
novembre	20,0	6,0	16,2	15,2	POSITIVA
dicembre	20,0	0,6	14,8	14,7	POSITIVA
gennaio	20,0	-1,8	14,1	13,8	POSITIVA
febbraio	20,0	2,4	15,2	12,6	POSITIVA
marzo	20,0	7,0	16,5	12,4	POSITIVA
aprile	20,0	10,9	17,5	13,4	POSITIVA

Legenda simboli

θ_i Temperatura interna al locale

°C

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

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: **R - Parete M3 - Copertura SP**

Codice: Z4

Trasmittanza termica lineica di calcolo **0,033** W/mK

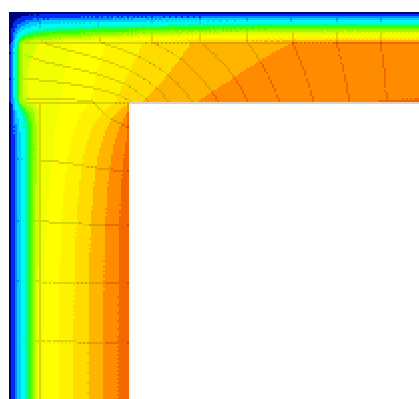
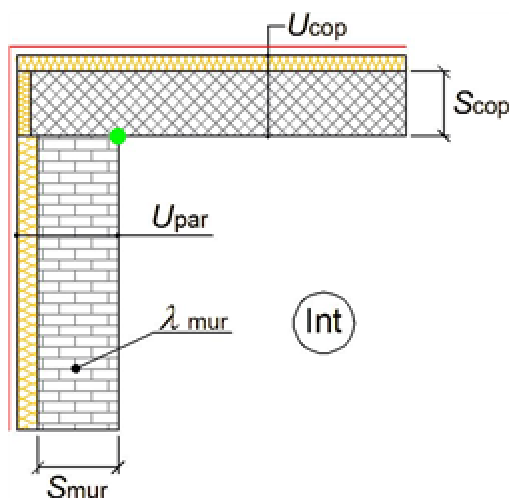
Trasmittanza termica lineica di riferimento **0,065** W/mK

Fattore di temperatura f_{rsi} **0,814** -

Riferimento **UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211**

Note **R1b - Giunto parete con isolamento esterno - copertura con correzione**

Trasmittanza termica lineica di riferimento (ϕ_e) = 0,065 W/mK.



Spessore copertura	Scop	240,0	mm
Spessore muro	Smur	195,0	mm
Trasmittanza termica copertura	Ucop	0,216	W/m²K
Trasmittanza termica parete	Upar	0,246	W/m²K
Conduttività termica muro	λ_{mur}	0,310	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	12,9	18,7	14,2	POSITIVA
novembre	20,0	6,0	17,4	15,2	POSITIVA
dicembre	20,0	0,6	16,4	14,7	POSITIVA
gennaio	20,0	-1,8	15,9	13,8	POSITIVA
febbraio	20,0	2,4	16,7	12,6	POSITIVA
marzo	20,0	7,0	17,6	12,4	POSITIVA
aprile	20,0	10,9	18,3	13,4	POSITIVA

Legenda simboli

θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C

θ_{acc} Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa

°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *W - Parete M3 - Telaio Fin Spogl*

Codice: Z5

Trasmittanza termica lineica di calcolo **0,133** W/mK

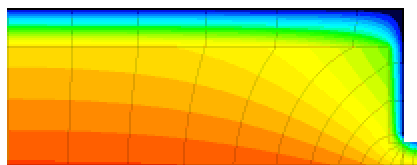
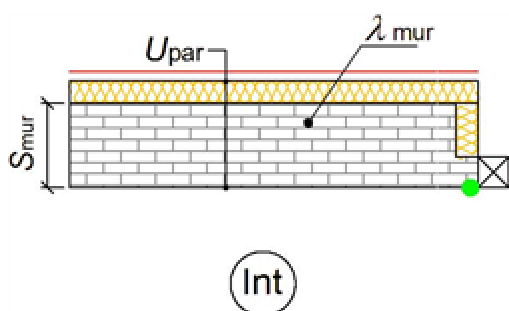
Trasmittanza termica lineica di riferimento **0,133** W/mK

Fattore di temperature f_{rsi} **0,635** -

Riferimento **UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211**

Note **W18 - Giunto parete con isolamento esterno continuo - telaio posto a filo interno**

Trasmittanza termica lineica di riferimento (ϕ_e) = 0,133 W/mK.



Spessore muro	Smur	195,0	mm
Trasmittanza termica parete	Upar	0,310	W/m²K
Conduttività termica muro	λmur	0,250	W/mK

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *W - Parete M1 - Telaio Fin Palestra*

Codice: *Z6*

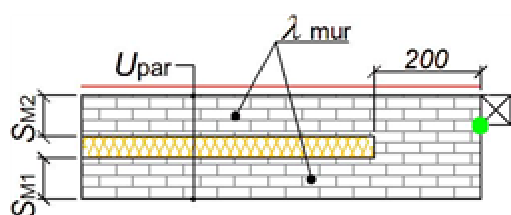
Trasmittanza termica lineica di calcolo **0,690** W/mK

Trasmittanza termica lineica di riferimento **0,690** W/mK

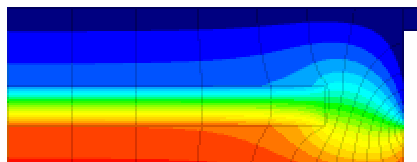
Fattore di temperature f_{rsi} **0,383** -

Riferimento **UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211**

Note **W2 - Giunto parete con isolamento in intercapedine interrotto - telaio posto a filo esterno**
Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,690 W/mK.



Int



Spessore muro M1	S _{M1}	100,0	mm
Spessore muro M2	S _{M2}	100,0	mm
Trasmittanza termica parete	U _{par}	0,170	W/m ² K
Conduttività termica muro	λ _{mur}	0,900	W/mK

DETTAGLIO TRASMITTANZA TERMICA MEDIA COMPONENTI OPACHI

Edificio: Progetto di Palestra

Componente: M1 Pannello prefabbricato a taglio termico

Tipo: T da locale climatizzato verso esterno

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	S _{lorda} [m²] L _{tot} [m]	U*S o Ψ*L [W/K]
Z2	R - Parete M1 - Copertura PAL	0,096	84,87	8,130
Z3	GF - Parete M3 - Solaio controterra SP	-0,007	82,04	-0,538
Z4	R - Parete M3 - Copertura SP	0,033	82,04	2,669
Z6	W - Parete M1 - Telaio Fin Palestra	0,690	184,20	127,176
M1	Pannello prefabbricato a taglio termico	0,170	729,95	124,092

$$U_{media} = \frac{\Sigma[(U \cdot S_{lorda}) + (\Psi \cdot L_{tot})]}{\Sigma S_{lorda}} = \frac{261,53}{729,950} = 0,358 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Componente: M2 Parete controterra

Tipo: G da locale climatizzato verso terreno

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	S _{lorda} [m²] L _{tot} [m]	U*S o Ψ*L [W/K]
Z3	GF - Parete M3 - Solaio controterra SP	-0,007	7,71	-0,051
Z4	R - Parete M3 - Copertura SP	0,033	7,71	0,251
M2	Parete controterra	0,000	29,71	0,000

$$U_{media} = \frac{\Sigma[(U \cdot S_{lorda}) + (\Psi \cdot L_{tot})]}{\Sigma S_{lorda}} = \frac{0,20}{29,710} = 0,007 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Componente: M3 Parete a cappotto esterno

Tipo: T da locale climatizzato verso esterno

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	S _{lorda} [m²] L _{tot} [m]	U*S o Ψ*L [W/K]
Z3	GF - Parete M3 - Solaio controterra SP	-0,007	27,91	-0,183
Z4	R - Parete M3 - Copertura SP	0,033	27,90	0,908
Z5	W - Parete M3 - Telaio Fin Spogl	0,133	21,40	2,836
Z6	W - Parete M1 - Telaio Fin Palestra	0,690	8,40	5,800
M3	Parete a cappotto esterno	0,246	98,89	24,280

$$U_{media} = \frac{\Sigma[(U \cdot S_{lorda}) + (\Psi \cdot L_{tot})]}{\Sigma S_{lorda}} = \frac{33,64}{98,890} = 0,340 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Componente: M4 Parete a cappotto interno

Tipo: N da locale climatizzato verso locali vicini

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

Z3	GF - Parete M3 - Solaio controterra SP	-0,007	8,46	-0,056
Z4	R - Parete M3 - Copertura SP	0,033	8,46	0,275
M4	Parete a cappotto interno	0,255	32,59	8,301

$$U_{media} = \frac{\Sigma[(U \cdot S_{lorda}) + (\Psi \cdot L_{tot})]}{\Sigma S_{lorda}} = \frac{8,52}{32,590} = \mathbf{0,261 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

Componente: M5 Parete a cappotto interno verso locali NR

Tipo: U da locale climatizzato verso locali non climatizzati

Coefficiente correzione temperatura btr,u: **0,40**

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	S _{lorda} [m²] L _{tot} [m]	U·S o Ψ·L [W/K]
Z3	GF - Parete M3 - Solaio controterra SP	-0,007	6,20	-0,041
Z4	R - Parete M3 - Copertura SP	0,033	6,20	0,202
M5	Parete a cappotto interno verso locali NR	0,255	23,91	6,090

$$U_{media} = \frac{\Sigma[(U \cdot S_{lorda}) + (\Psi \cdot L_{tot})]}{\Sigma S_{lorda}} * btr,u = \frac{6,25}{23,910} * btr,u = \mathbf{0,261 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

Componente: P1 Pavimento su terreno palestra

Tipo: G da locale climatizzato verso terreno

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	S _{lorda} [m²] L _{tot} [m]	U·S o Ψ·L [W/K]
Z3	GF - Parete M3 - Solaio controterra SP	-0,007	82,03	-0,538
P1	Pavimento su terreno palestra	0,140	509,18	71,318

$$U_{media} = \frac{\Sigma[(U \cdot S_{lorda}) + (\Psi \cdot L_{tot})]}{\Sigma S_{lorda}} = \frac{70,78}{509,180} = \mathbf{0,139 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

Componente: P2 Pavimento su terreno spogliatoi

Tipo: G da locale climatizzato verso terreno

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	S _{lorda} [m²] L _{tot} [m]	U·S o Ψ·L [W/K]
Z3	GF - Parete M3 - Solaio controterra SP	-0,007	50,28	-0,330
P2	Pavimento su terreno spogliatoi	0,173	169,51	29,283

$$U_{media} = \frac{\Sigma[(U \cdot S_{lorda}) + (\Psi \cdot L_{tot})]}{\Sigma S_{lorda}} = \frac{28,95}{169,510} = \mathbf{0,171 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

Componente: S1 Copertura palestra

Tipo: T da locale climatizzato verso esterno

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	S _{lorda} [m²] L _{tot} [m]	U·S o Ψ·L [W/K]
Z2	R - Parete M1 - Copertura PAL	0,096	84,86	8,129
Z4	R - Parete M3 - Copertura SP	0,033	25,21	0,820
S1	Copertura palestra	0,180	527,38	94,811

$$U_{media} = \frac{\Sigma[(U \cdot S_{lorda}) + (\Psi \cdot L_{tot})]}{\Sigma S_{lorda}} = \frac{103,76}{527,380} = \mathbf{0,197 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

Componente: *S2 Copertura spogliatoi*

Tipo: *T da locale climatizzato verso esterno*

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	S _{lorda} [m²] L _{tot} [m]	U*S o Ψ*L [W/K]
Z4	R - Parete M3 - Copertura SP	0,033	49,18	1,600
S2	Copertura spogliatoi	0,197	167,73	33,092

$$U_{media} = \frac{\Sigma[(U \cdot S_{lorda}) + (\Psi \cdot L_{tot})]}{\Sigma S_{lorda}} = \frac{34,69}{167,730} = \mathbf{0,207 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

Dati climatici della località:

Località	<i>Neviano degli Arduini</i>
Provincia	<i>Parma</i>
Altitudine s.l.m.	<i>517</i> m
Gradi giorno	<i>3119</i>
Zona climatica	<i>F</i>
Temperatura esterna di progetto	<i>-7,3</i> °C

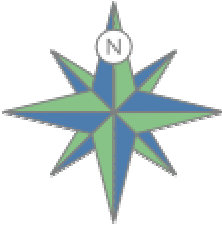
Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	<i>624,59</i> m ²
Superficie esterna lorda	<i>2385,82</i> m ²
Volume netto	<i>4478,62</i> m ³
Volume lordo	<i>5401,20</i> m ³
Rapporto S/V	<i>0,44</i> m ⁻¹

Opzioni di calcolo:

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

Coefficienti di esposizione solare:

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

DISPERSIONI COMPLESSIVE DELL'EDIFICIO

Dispersioni per Trasmissione raggruppate per esposizione:

Prospetto Nord:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	Pannello prefabbricato a taglio termico	0,170	-7,3	154,54	798	4,2
Z2	R - Parete M1 - Copertura PAL	0,096	-7,3	16,77	49	0,3
Z3	GF - Parete M3 - Solaio controterra SP	-0,007	-7,3	20,36	-4	0,0
Z4	R - Parete M3 - Copertura SP	0,033	-7,3	20,36	20	0,1
Z6	W - Parete M1 - Telaio Fin Palestra	0,690	-7,3	42,50	891	4,7
W2	Fin-PAL testata	1,000	-7,3	30,75	934	4,9
W3	PortaFin-PAL	1,000	-7,3	4,32	131	0,7

 Totale: **2818** **14,8**

Prospetto Nord-Est:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M3	Parete a cappotto esterno	0,246	-7,3	28,68	231	1,2
Z3	GF - Parete M3 - Solaio controterra SP	-0,007	-7,3	7,86	-2	0,0
Z4	R - Parete M3 - Copertura SP	0,033	-7,3	7,86	8	0,0
Z5	W - Parete M3 - Telaio Fin Spogl	0,133	-7,3	10,40	45	0,2
W4	Fin-WC SP pvc/All	1,000	-7,3	1,60	52	0,3

 Totale: **336** **1,8**

Prospetto Est:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	Pannello prefabbricato a taglio termico	0,170	-7,3	234,15	1158	6,1
S1	Copertura palestra	0,180	-7,3	211,03	1104	5,8
Z2	R - Parete M1 - Copertura PAL	0,096	-7,3	55,39	154	0,8
Z3	GF - Parete M3 - Solaio controterra SP	-0,007	-7,3	25,67	-5	0,0
Z4	R - Parete M3 - Copertura SP	0,033	-7,3	25,67	24	0,1
Z6	W - Parete M1 - Telaio Fin Palestra	0,690	-7,3	49,60	996	5,2
W1	Fin-PAL laterali	1,000	-7,3	20,80	605	3,2

 Totale: **4038** **21,3**

Prospetto Sud-Est:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M3	Parete a cappotto esterno	0,246	-7,3	21,15	156	0,8
Z3	GF - Parete M3 - Solaio controterra SP	-0,007	-7,3	5,59	-1	0,0
Z4	R - Parete M3 - Copertura SP	0,033	-7,3	5,59	5	0,0
Z5	W - Parete M3 - Telaio Fin Spogl	0,133	-7,3	2,60	10	0,1
W4	Fin-WC SP pvc/All	1,000	-7,3	0,40	12	0,1
Totale:					183	1,0

Prospetto Sud:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	Pannello prefabbricato a taglio termico	0,170	-7,3	145,53	626	3,3
M3	Parete a cappotto esterno	0,246	-7,3	10,19	69	0,4
M6	Portone metallico	3,125	-7,3	9,00	711	3,7
Z2	R - Parete M1 - Copertura PAL	0,096	-7,3	16,77	41	0,2
Z3	GF - Parete M3 - Solaio controterra SP	-0,007	-7,3	23,00	-4	0,0
Z4	R - Parete M3 - Copertura SP	0,033	-7,3	23,00	19	0,1
Z6	W - Parete M1 - Telaio Fin Palestra	0,690	-7,3	42,50	742	3,9
W2	Fin-PAL testata	1,000	-7,3	30,75	778	4,1
W3	PortaFin-PAL	1,000	-7,3	4,32	109	0,6
Totale:					3091	16,3

Prospetto Sud-Ovest:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M3	Parete a cappotto esterno	0,246	-7,3	25,51	180	0,9
Z3	GF - Parete M3 - Solaio controterra SP	-0,007	-7,3	8,28	-2	0,0
Z4	R - Parete M3 - Copertura SP	0,033	-7,3	8,28	8	0,0
Z5	W - Parete M3 - Telaio Fin Spogl	0,133	-7,3	5,80	22	0,1
Z6	W - Parete M1 - Telaio Fin Palestra	0,690	-7,3	8,40	166	0,9
W3	PortaFin-PAL	1,000	-7,3	4,32	124	0,7
W5	Fin-SP pvc/All	1,000	-7,3	2,10	60	0,3
Totale:					559	2,9

Prospetto Ovest:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	Pannello prefabbricato a taglio termico	0,170	-7,3	195,73	926	4,9
M3	Parete a cappotto esterno	0,246	-7,3	4,33	32	0,2
S1	Copertura palestra	0,180	-7,3	199,01	996	5,2
Z2	R - Parete M1 - Copertura PAL	0,096	-7,3	66,83	178	0,9

Z3	GF - Parete M3 - Solaio controterra SP	-0,007	-7,3	16,74	-3	0,0
Z4	R - Parete M3 - Copertura SP	0,033	-7,3	16,73	15	0,1
Z6	W - Parete M1 - Telaio Fin Palestra	0,690	-7,3	49,60	953	5,0
W1	Fin-PAL laterali	1,000	-7,3	20,80	579	3,0

 Totale: **3676 19,4**
Prospetto Nord-Ovest:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M3	Parete a cappotto esterno	0,246	-7,3	9,03	70	0,4
Z3	GF - Parete M3 - Solaio controterra SP	-0,007	-7,3	2,45	-1	0,0
Z4	R - Parete M3 - Copertura SP	0,033	-7,3	2,45	3	0,0
Z5	W - Parete M3 - Telaio Fin Spogl	0,133	-7,3	2,60	11	0,1
W4	Fin-WC SP pvc/All	1,000	-7,3	0,40	13	0,1

 Totale: **95 0,5**
Prospetto Orizzontale:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
P1	Pavimento su terreno palestra	0,140	-7,3	509,18	1804	9,5
P2	Pavimento su terreno spogliatoi	0,173	-7,3	169,51	799	4,2
S1	Copertura palestra	0,180	-7,3	117,34	534	2,8
S2	Copertura spogliatoi	0,198	-7,3	167,73	906	4,8
Z2	R - Parete M1 - Copertura PAL	0,096	-7,3	13,97	34	0,2
Z3	GF - Parete M3 - Solaio controterra SP	-0,007	-7,3	132,31	-23	-0,1
Z4	R - Parete M3 - Copertura SP	0,033	-7,3	74,39	64	0,3

 Totale: **4120 21,7**
Prospetto non disperdente:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M5	Parete a cappotto interno verso locali NR	0,255	9,1	23,91	67	0,4
Z3	GF - Parete M3 - Solaio controterra SP	-0,007	-7,3	13,91	-2	0,0
Z4	R - Parete M3 - Copertura SP	0,033	-7,3	13,91	9	0,0

 Totale: **74 0,4**
Legenda simboli

U	Trasmittanza termica di un elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica di un ponte termico
θ _e	Temperatura di esposizione dell'elemento
Sup.	Superficie di un elemento disperdente

Lung.	Lunghezza di un ponte termico
Φ_{tr}	Potenza dispersa per trasmissione
$\% \Phi_{Tot}$	Rapporto percentuale tra il Φ_{tr} dell'elemento e il totale dei Φ_{tr}

Dispersioni per Ventilazione:

Nr.	Descrizione zona termica	V_{netto} [m ³]	Φ_{ve} [W]
1	<i>Palestra</i>	4090,0	12404
2	<i>Spogliatoi</i>	388,6	18924
Totale			31329

Legenda simboli

V_{netto} Volume netto della zona termica
 Φ_{ve} Potenza dispersa per ventilazione

Dispersioni per Intermittenza:

Nr.	Descrizione zona termica	S_u [m ²]	f_{RH} [-]	Φ_{rh} [W]
1	<i>Palestra</i>	480,68	16	7691
2	<i>Spogliatoi</i>	143,91	16	2303
Totale:				9993

Legenda simboli

S_u Superficie in pianta netta della zona termica
 f_{RH} Fattore di ripresa
 Φ_{rh} Potenza dispersa per intermittenza

Dispersioni totali:

Coefficiente di sicurezza adottato **1,00** -

Nr.	Descrizione zona termica	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{\text{hl,sic}}$ [W]
1	<i>Palestra</i>	35985	35985
2	<i>Spogliatoi</i>	24326	24326
Totale		60311	60311

Legenda simboli

Φ_{hl} Potenza totale dispersa
 $\Phi_{\text{hl,sic}}$ Potenza totale moltiplicata per il coefficiente di sicurezza

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

Dati climatici della località:

Località	Neviano degli Arduini
Provincia	Parma
Altitudine s.l.m.	517 m
Gradi giorno	3119
Zona climatica	F
Temperatura esterna di progetto	-7,3 °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	2,4	3,8	5,4	8,4	10,3	9,5	6,8	4,7	2,9	1,7	1,2
Nord-Est	MJ/m ²	1,6	3,3	5,7	8,2	11,5	13,5	13,0	10,1	6,9	3,9	2,0	1,3
Est	MJ/m ²	3,4	7,1	9,6	11,4	14,2	16,0	15,7	13,3	10,1	6,6	4,4	2,9
Sud-Est	MJ/m ²	6,0	11,0	12,0	12,0	13,2	13,8	13,9	13,2	11,5	9,0	7,4	5,1
Sud	MJ/m ²	7,7	13,2	12,7	10,8	10,7	10,7	10,8	11,2	11,2	10,1	9,3	6,6
Sud-Ovest	MJ/m ²	6,0	11,0	12,0	12,0	13,2	13,8	13,9	13,2	11,5	9,0	7,4	5,1
Ovest	MJ/m ²	3,4	7,1	9,6	11,4	14,2	16,0	15,7	13,3	10,1	6,6	4,4	2,9
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,6	3,3	5,7	8,2	11,5	13,5	13,0	10,1	6,9	3,9	2,0	1,3
Orizz. Diffusa	MJ/m ²	2,0	3,1	4,9	6,6	8,7	8,9	8,5	7,6	6,4	4,1	2,3	1,8
Orizz. Diretta	MJ/m ²	2,2	5,8	8,1	10,0	13,0	15,9	15,6	12,2	8,0	4,8	3,1	1,7

Edificio : Progetto di Palestra

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	-1,8	2,4	7,0	10,5	-	-	-	-	-	12,2	6,0	0,6
N° giorni	-	31	28	31	22	-	-	-	-	-	27	30	31

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	Vicini presenti			
Stagione di calcolo	Convenzionale	dal	05 ottobre	al 22 aprile
Durata della stagione	200	giorni		

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	624,59	m ²
Superficie esterna lorda	2385,82	m ²
Volume netto	4478,62	m ³
Volume lordo	5401,20	m ³
Rapporto S/V	0,44	m ⁻¹

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE INVERNALE

Edificio : Progetto di Palestra

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	Pannello prefabbricato a taglio termico	0,170	729,95	124,1
M3	Parete a cappotto esterno	0,246	98,89	24,3
M6	Portone metallico	3,008	9,00	27,1
S1	Copertura palestra	0,180	527,38	94,8
S2	Copertura spogliatoi	0,197	167,73	33,1
Z2	R - Parete M1 - Copertura PAL	0,096	169,73	16,3
Z3	GF - Parete M3 - Solaio controterra SP	-0,007	109,95	-0,7
Z4	R - Parete M3 - Copertura SP	0,033	184,33	6,0
Z5	W - Parete M3 - Telaio Fin Spogl	0,133	21,40	2,8
Z6	W - Parete M1 - Telaio Fin Palestra	0,690	192,60	133,0
W1	Fin-PAL laterali	1,000	41,60	41,6
W2	Fin-PAL testata	1,000	61,50	61,5
W3	PortaFin-PAL	1,000	12,96	13,0
W4	Fin-WC SP pvc/All	1,000	2,40	2,4
W5	Fin-SP pvc/All	1,000	2,10	2,1

Totale **581,3**

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]
M2	Parete controterra	0,000	29,71	0,0
P1	Pavimento su terreno palestra	0,140	509,18	71,3
P2	Pavimento su terreno spogliatoi	0,173	169,51	29,3
Z3	GF - Parete M3 - Solaio controterra SP	-0,007	140,02	-0,9
Z4	R - Parete M3 - Copertura SP	0,033	7,71	0,3

Totale **99,9**

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]
M5	Parete a cappotto interno verso locali NR	0,255	23,91	0,40	2,4
Z3	GF - Parete M3 - Solaio controterra SP	-0,007	6,20	-	0,0
Z4	R - Parete M3 - Copertura SP	0,033	6,20	-	0,1

Totale **2,5**

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup.[m²] Lungh [m]	b _{tr, N} [-]	H _N [W/K]
M4	Parete a cappotto interno	0,255	32,59	0,00	0,0
Z3	GF - Parete M3 - Solaio controterra SP	-0,007	8,46	-	0,0
Z4	R - Parete M3 - Copertura SP	0,033	8,46	-	0,0

Totale **0,0**

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

Zona 1 : Palestra

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
3	PALESTRA	Naturale	4089,99	264,76	0,18	88,3

Zona 2 : Spogliatoi

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	INGRESSO SPOGLIATOI	Naturale	128,68	0,00	0,18	0,0
2	AMBULATORIO	Naturale	40,26	138,48	0,43	46,2
3	SPOGLIATOIO 1	Naturale	80,84	278,08	0,43	92,7
4	SPOGLIATOIO 2	Naturale	79,27	272,70	0,43	90,9
5	SPOGLIATOIO ARBITRI 1	Naturale	19,71	67,80	0,43	22,6
6	SPOGLIATOIO ARBITRI 2	Naturale	19,71	67,80	0,43	22,6
7	WC 1	Naturale	11,37	39,10	0,43	13,0
8	WC 2	Naturale	8,79	30,25	0,43	10,1

 Totale **386,3**
Legenda simboli

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

DISPERSIONI ORDINATE PER COMPONENTE STAGIONE INVERNALE

Edificio : Progetto di Palestra

INTERA STAGIONE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Pannello prefabbricato a taglio termico	0,170	729,95	7781	17,7	915	26,3	1348	6,4
M2	Parete controterra	0,000	29,71	0	0,0	-	-	-	-
M3	Parete a cappotto esterno	0,246	98,89	1756	4,0	179	5,2	288	1,4
M5	Parete a cappotto interno verso locali NR	0,255	23,91	176	0,4	-	-	-	-
M6	Portone metallico	3,008	9,00	1698	3,9	200	5,7	472	2,2
P1	Pavimento su terreno palestra	0,140	509,18	4472	10,2	-	-	-	-
P2	Pavimento su terreno spogliatoi	0,173	169,51	2117	4,8	-	-	-	-
S1	Copertura palestra	0,180	527,38	5948	13,5	1352	38,9	447	2,1
S2	Copertura spogliatoi	0,197	167,73	2393	5,4	0	0,0	479	2,3
Totali				26340	60,0	2646	76,2	3034	14,4

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Fin-PAL laterali	1,000	41,60	2608	5,9	285	8,2	5709	27,2
W2	Fin-PAL testata	1,000	61,50	3856	8,8	422	12,1	9543	45,4
W3	PortaFin-PAL	1,000	12,96	854	1,9	89	2,6	2164	10,3
W4	Fin-WC SP pvc/All	1,000	2,40	174	0,4	16	0,5	172	0,8
W5	Fin-SP pvc/All	1,000	2,10	152	0,3	14	0,4	384	1,8
Totali				7644	17,4	827	23,8	17973	85,6

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z2	R - Parete M1 - Copertura PAL	0,096	169,73	1019	2,3
Z3	GF - Parete M3 - Solaio controterra SP	-0,007	256,17	-109	-0,2
Z4	R - Parete M3 - Copertura SP	0,033	198,24	424	1,0
Z5	W - Parete M3 - Telaio Fin Spogl	0,133	21,40	205	0,5
Z6	W - Parete M1 - Telaio Fin Palestra	0,690	192,60	8394	19,1
Totali				9933	22,6

Mese : OTTOBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Pannello prefabbricato a taglio termico	0,170	729,95	464	17,2	132	26,3	191	6,4
M2	Parete controterra	0,000	29,71	0	0,0	-	-	-	-
M3	Parete a cappotto esterno	0,246	98,89	122	4,5	26	5,2	40	1,4
M5	Parete a cappotto interno verso locali NR	0,255	23,91	12	0,5	-	-	-	-

M6	Portone metallico	3,008	9,00	101	3,8	29	5,7	64	2,2
P1	Pavimento su terreno palestra	0,140	509,18	267	9,9	-	-	-	-
P2	Pavimento su terreno spogliatoi	0,173	169,51	147	5,5	-	-	-	-
S1	Copertura palestra	0,180	527,38	355	13,2	195	38,9	65	2,2
S2	Copertura spogliatoi	0,197	167,73	167	6,2	0	0,0	69	2,3
Totali				1635	60,6	381	76,2	430	14,5

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Fin-PAL laterali	1,000	41,60	155	5,8	41	8,2	814	27,5
W2	Fin-PAL testata	1,000	61,50	230	8,5	61	12,1	1335	45,1
W3	PortaFin-PAL	1,000	12,96	54	2,0	13	2,6	302	10,2
W4	Fin-WC SP pvc/All	1,000	2,40	12	0,4	2	0,5	25	0,9
W5	Fin-SP pvc/All	1,000	2,10	11	0,4	2	0,4	54	1,8
Totali				462	17,1	119	23,8	2529	85,5

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z2	R - Parete M1 - Copertura PAL	0,096	169,73	61	2,3
Z3	GF - Parete M3 - Solaio controterra SP	-0,007	256,17	-7	-0,3
Z4	R - Parete M3 - Copertura SP	0,033	198,24	27	1,0
Z5	W - Parete M3 - Telaio Fin Spogl	0,133	21,40	14	0,5
Z6	W - Parete M1 - Telaio Fin Palestra	0,690	192,60	505	18,7
Totali				600	22,2

Mese : NOVEMBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Pannello prefabbricato a taglio termico	0,170	729,95	1072	17,7	112	26,3	156	6,0
M2	Parete controterra	0,000	29,71	0	0,0	-	-	-	-
M3	Parete a cappotto esterno	0,246	98,89	245	4,0	22	5,2	34	1,3
M5	Parete a cappotto interno verso locali NR	0,255	23,91	25	0,4	-	-	-	-
M6	Portone metallico	3,008	9,00	234	3,9	25	5,7	66	2,5
P1	Pavimento su terreno palestra	0,140	509,18	616	10,2	-	-	-	-
P2	Pavimento su terreno spogliatoi	0,173	169,51	295	4,9	-	-	-	-
S1	Copertura palestra	0,180	527,38	820	13,5	166	38,9	44	1,7
S2	Copertura spogliatoi	0,197	167,73	334	5,5	0	0,0	47	1,8
Totali				3640	60,0	325	76,2	347	13,4

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Fin-PAL laterali	1,000	41,60	359	5,9	35	8,2	591	22,8
W2	Fin-PAL testata	1,000	61,50	531	8,8	52	12,1	1302	50,2
W3	PortaFin-PAL	1,000	12,96	118	1,9	11	2,6	288	11,1
W4	Fin-WC SP pvc/All	1,000	2,40	24	0,4	2	0,5	17	0,7
W5	Fin-SP pvc/All	1,000	2,10	21	0,3	2	0,4	49	1,9
Totali				1054	17,4	102	23,8	2247	86,6

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
-----	----------------------	-------------	--------------	----------------------------	---------------------------

Z2	R - Parete M1 - Copertura PAL	0,096	169,73	140	2,3
Z3	GF - Parete M3 - Solaio controterra SP	-0,007	256,17	-15	-0,2
Z4	R - Parete M3 - Copertura SP	0,033	198,24	59	1,0
Z5	W - Parete M3 - Telaio Fin Spogl	0,133	21,40	29	0,5
Z6	W - Parete M1 - Telaio Fin Palestra	0,690	192,60	1157	19,1
Totali			1370	22,6	

Mese : DICEMBRE
Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Pannello prefabbricato a taglio termico	0,170	729,95	1606	17,8	116	26,3	110	5,9
M2	Parete controterra	0,000	29,71	0	0,0	-	-	-	-
M3	Parete a cappotto esterno	0,246	98,89	350	3,9	23	5,2	24	1,3
M5	Parete a cappotto interno verso locali NR	0,255	23,91	35	0,4	-	-	-	-
M6	Portone metallico	3,008	9,00	350	3,9	25	5,7	48	2,6
P1	Pavimento su terreno palestra	0,140	509,18	923	10,2	-	-	-	-
P2	Pavimento su terreno spogliatoi	0,173	169,51	423	4,7	-	-	-	-
S1	Copertura palestra	0,180	527,38	1228	13,6	172	38,9	29	1,6
S2	Copertura spogliatoi	0,197	167,73	478	5,3	0	0,0	31	1,7
Totali				5394	59,8	336	76,2	244	13,1

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Fin-PAL laterali	1,000	41,60	539	6,0	36	8,2	396	21,3
W2	Fin-PAL testata	1,000	61,50	796	8,8	54	12,1	963	51,8
W3	PortaFin-PAL	1,000	12,96	174	1,9	11	2,6	210	11,3
W4	Fin-WC SP pvc/All	1,000	2,40	35	0,4	2	0,5	12	0,6
W5	Fin-SP pvc/All	1,000	2,10	30	0,3	2	0,4	35	1,9
Totali				1574	17,5	105	23,8	1616	86,9

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z2	R - Parete M1 - Copertura PAL	0,096	169,73	210	2,3
Z3	GF - Parete M3 - Solaio controterra SP	-0,007	256,17	-22	-0,2
Z4	R - Parete M3 - Copertura SP	0,033	198,24	86	1,0
Z5	W - Parete M3 - Telaio Fin Spogl	0,133	21,40	41	0,5
Z6	W - Parete M1 - Telaio Fin Palestra	0,690	192,60	1730	19,2
Totali				2045	22,7

Mese : GENNAIO
Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Pannello prefabbricato a taglio termico	0,170	729,95	1828	17,9	119	26,3	129	5,9
M2	Parete controterra	0,000	29,71	0	0,0	-	-	-	-
M3	Parete a cappotto esterno	0,246	98,89	394	3,8	23	5,2	29	1,3
M5	Parete a cappotto interno verso locali NR	0,255	23,91	40	0,4	-	-	-	-
M6	Portone metallico	3,008	9,00	399	3,9	26	5,7	56	2,6
P1	Pavimento su terreno	0,140	509,18	1051	10,3	-	-	-	-

	<i>palestra</i>								
<i>P2</i>	<i>Pavimento su terreno spogliatoi</i>	<i>0,173</i>	<i>169,51</i>	<i>475</i>	<i>4,6</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
<i>S1</i>	<i>Copertura palestra</i>	<i>0,180</i>	<i>527,38</i>	<i>1397</i>	<i>13,7</i>	<i>175</i>	<i>38,9</i>	<i>35</i>	<i>1,6</i>
<i>S2</i>	<i>Copertura spogliatoi</i>	<i>0,197</i>	<i>167,73</i>	<i>537</i>	<i>5,2</i>	<i>0</i>	<i>0,0</i>	<i>38</i>	<i>1,7</i>
Totali			6120	59,8	343	76,2	287	13,2	

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
<i>W1</i>	<i>Fin-PAL laterali</i>	<i>1,000</i>	<i>41,60</i>	<i>613</i>	<i>6,0</i>	<i>37</i>	<i>8,2</i>	<i>463</i>	<i>21,4</i>
<i>W2</i>	<i>Fin-PAL testata</i>	<i>1,000</i>	<i>61,50</i>	<i>906</i>	<i>8,9</i>	<i>55</i>	<i>12,1</i>	<i>1120</i>	<i>51,6</i>
<i>W3</i>	<i>PortaFin-PAL</i>	<i>1,000</i>	<i>12,96</i>	<i>197</i>	<i>1,9</i>	<i>12</i>	<i>2,6</i>	<i>245</i>	<i>11,3</i>
<i>W4</i>	<i>Fin-WC SP pvc/All</i>	<i>1,000</i>	<i>2,40</i>	<i>39</i>	<i>0,4</i>	<i>2</i>	<i>0,5</i>	<i>14</i>	<i>0,7</i>
<i>W5</i>	<i>Fin-SP pvc/All</i>	<i>1,000</i>	<i>2,10</i>	<i>34</i>	<i>0,3</i>	<i>2</i>	<i>0,4</i>	<i>41</i>	<i>1,9</i>
Totali				1789	17,5	107	23,8	1883	86,8

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
<i>Z2</i>	<i>R - Parete M1 - Copertura PAL</i>	<i>0,096</i>	<i>169,73</i>	<i>240</i>	<i>2,3</i>
<i>Z3</i>	<i>GF - Parete M3 - Solaio controterra SP</i>	<i>-0,007</i>	<i>256,17</i>	<i>-25</i>	<i>-0,2</i>
<i>Z4</i>	<i>R - Parete M3 - Copertura SP</i>	<i>0,033</i>	<i>198,24</i>	<i>97</i>	<i>1,0</i>
<i>Z5</i>	<i>W - Parete M3 - Telaio Fin Spogl</i>	<i>0,133</i>	<i>21,40</i>	<i>46</i>	<i>0,4</i>
<i>Z6</i>	<i>W - Parete M1 - Telaio Fin Palestra</i>	<i>0,690</i>	<i>192,60</i>	<i>1968</i>	<i>19,2</i>
Totali				2325	22,7

Mese : FEBBRAIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
<i>M1</i>	<i>Pannello prefabbricato a taglio termico</i>	<i>0,170</i>	<i>729,95</i>	<i>1301</i>	<i>17,8</i>	<i>149</i>	<i>26,3</i>	<i>222</i>	<i>6,2</i>
<i>M2</i>	<i>Parete controterra</i>	<i>0,000</i>	<i>29,71</i>	<i>0</i>	<i>0,0</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
<i>M3</i>	<i>Parete a cappotto esterno</i>	<i>0,246</i>	<i>98,89</i>	<i>287</i>	<i>3,9</i>	<i>29</i>	<i>5,2</i>	<i>48</i>	<i>1,4</i>
<i>M5</i>	<i>Parete a cappotto interno verso locali NR</i>	<i>0,255</i>	<i>23,91</i>	<i>29</i>	<i>0,4</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
<i>M6</i>	<i>Portone metallico</i>	<i>3,008</i>	<i>9,00</i>	<i>284</i>	<i>3,9</i>	<i>32</i>	<i>5,7</i>	<i>87</i>	<i>2,4</i>
<i>P1</i>	<i>Pavimento su terreno palestra</i>	<i>0,140</i>	<i>509,18</i>	<i>748</i>	<i>10,2</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
<i>P2</i>	<i>Pavimento su terreno spogliatoi</i>	<i>0,173</i>	<i>169,51</i>	<i>346</i>	<i>4,7</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
<i>S1</i>	<i>Copertura palestra</i>	<i>0,180</i>	<i>527,38</i>	<i>994</i>	<i>13,6</i>	<i>220</i>	<i>38,9</i>	<i>67</i>	<i>1,9</i>
<i>S2</i>	<i>Copertura spogliatoi</i>	<i>0,197</i>	<i>167,73</i>	<i>391</i>	<i>5,4</i>	<i>0</i>	<i>0,0</i>	<i>72</i>	<i>2,0</i>
Totali				4380	59,9	430	76,2	497	13,9

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
<i>W1</i>	<i>Fin-PAL laterali</i>	<i>1,000</i>	<i>41,60</i>	<i>436</i>	<i>6,0</i>	<i>46</i>	<i>8,2</i>	<i>904</i>	<i>25,3</i>
<i>W2</i>	<i>Fin-PAL testata</i>	<i>1,000</i>	<i>61,50</i>	<i>645</i>	<i>8,8</i>	<i>68</i>	<i>12,1</i>	<i>1691</i>	<i>47,4</i>
<i>W3</i>	<i>PortaFin-PAL</i>	<i>1,000</i>	<i>12,96</i>	<i>142</i>	<i>1,9</i>	<i>14</i>	<i>2,6</i>	<i>384</i>	<i>10,8</i>
<i>W4</i>	<i>Fin-WC SP pvc/All</i>	<i>1,000</i>	<i>2,40</i>	<i>28</i>	<i>0,4</i>	<i>3</i>	<i>0,5</i>	<i>25</i>	<i>0,7</i>
<i>W5</i>	<i>Fin-SP pvc/All</i>	<i>1,000</i>	<i>2,10</i>	<i>25</i>	<i>0,3</i>	<i>2</i>	<i>0,4</i>	<i>68</i>	<i>1,9</i>
Totali				1276	17,4	134	23,8	3072	86,1

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
<i>Z2</i>	<i>R - Parete M1 - Copertura PAL</i>	<i>0,096</i>	<i>169,73</i>	<i>170</i>	<i>2,3</i>
<i>Z3</i>	<i>GF - Parete M3 - Solaio controterra SP</i>	<i>-0,007</i>	<i>256,17</i>	<i>-18</i>	<i>-0,2</i>

Z4	R - Parete M3 - Copertura SP	0,033	198,24	70	1,0
Z5	W - Parete M3 - Telaio Fin Spogl	0,133	21,40	34	0,5
Z6	W - Parete M1 - Telaio Fin Palestra	0,690	192,60	1402	19,2
Totali			1658	22,7	

Mese : MARZO
Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Pannello prefabbricato a taglio termico	0,170	729,95	1016	17,6	173	26,3	302	6,7
M2	Parete controterra	0,000	29,71	0	0,0	-	-	-	-
M3	Parete a cappotto esterno	0,246	98,89	235	4,1	34	5,2	63	1,4
M5	Parete a cappotto interno verso locali NR	0,255	23,91	24	0,4	-	-	-	-
M6	Portone metallico	3,008	9,00	222	3,8	38	5,7	93	2,1
P1	Pavimento su terreno palestra	0,140	509,18	584	10,1	-	-	-	-
P2	Pavimento su terreno spogliatoi	0,173	169,51	283	4,9	-	-	-	-
S1	Copertura palestra	0,180	527,38	776	13,5	256	38,9	108	2,4
S2	Copertura spogliatoi	0,197	167,73	320	5,6	0	0,0	116	2,6
Totali				3459	60,1	501	76,2	683	15,2

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Fin-PAL laterali	1,000	41,60	340	5,9	54	8,2	1374	30,5
W2	Fin-PAL testata	1,000	61,50	503	8,7	80	12,1	1887	41,9
W3	PortaFin-PAL	1,000	12,96	112	2,0	17	2,6	439	9,7
W4	Fin-WC SP pvc/All	1,000	2,40	23	0,4	3	0,5	41	0,9
W5	Fin-SP pvc/All	1,000	2,10	20	0,4	3	0,4	81	1,8
Totali				1000	17,4	157	23,8	3821	84,8

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z2	R - Parete M1 - Copertura PAL	0,096	169,73	133	2,3
Z3	GF - Parete M3 - Solaio controterra SP	-0,007	256,17	-14	-0,3
Z4	R - Parete M3 - Copertura SP	0,033	198,24	56	1,0
Z5	W - Parete M3 - Telaio Fin Spogl	0,133	21,40	27	0,5
Z6	W - Parete M1 - Telaio Fin Palestra	0,690	192,60	1097	19,1
Totali				1299	22,6

Mese : APRILE
Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Pannello prefabbricato a taglio termico	0,170	729,95	494	17,4	114	26,3	239	7,1
M2	Parete controterra	0,000	29,71	0	0,0	-	-	-	-
M3	Parete a cappotto esterno	0,246	98,89	122	4,3	22	5,2	49	1,4
M5	Parete a cappotto interno verso locali NR	0,255	23,91	12	0,4	-	-	-	-
M6	Portone metallico	3,008	9,00	108	3,8	25	5,7	56	1,7
P1	Pavimento su terreno palestra	0,140	509,18	284	10,0	-	-	-	-
P2	Pavimento su terreno spogliatoi	0,173	169,51	148	5,2	-	-	-	-

<i>S1</i>	<i>Copertura palestra</i>	<i>0,180</i>	<i>527,38</i>	<i>378</i>	<i>13,3</i>	<i>168</i>	<i>38,9</i>	<i>98</i>	<i>2,9</i>
<i>S2</i>	<i>Copertura spogliatoi</i>	<i>0,197</i>	<i>167,73</i>	<i>167</i>	<i>5,9</i>	<i>0</i>	<i>0,0</i>	<i>106</i>	<i>3,1</i>
Totali		1712	60,4	329	76,2	547	16,3		

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
<i>W1</i>	<i>Fin-PAL laterali</i>	<i>1,000</i>	<i>41,60</i>	<i>166</i>	<i>5,8</i>	<i>36</i>	<i>8,2</i>	<i>1168</i>	<i>34,9</i>
<i>W2</i>	<i>Fin-PAL testata</i>	<i>1,000</i>	<i>61,50</i>	<i>245</i>	<i>8,6</i>	<i>53</i>	<i>12,1</i>	<i>1247</i>	<i>37,2</i>
<i>W3</i>	<i>PortaFin-PAL</i>	<i>1,000</i>	<i>12,96</i>	<i>56</i>	<i>2,0</i>	<i>11</i>	<i>2,6</i>	<i>295</i>	<i>8,8</i>
<i>W4</i>	<i>Fin-WC SP pvc/AlI</i>	<i>1,000</i>	<i>2,40</i>	<i>12</i>	<i>0,4</i>	<i>2</i>	<i>0,5</i>	<i>38</i>	<i>1,1</i>
<i>W5</i>	<i>Fin-SP pvc/AlI</i>	<i>1,000</i>	<i>2,10</i>	<i>11</i>	<i>0,4</i>	<i>2</i>	<i>0,4</i>	<i>56</i>	<i>1,7</i>
Totali		489	17,2	103	23,8	2804	83,7		

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
<i>Z2</i>	<i>R - Parete M1 - Copertura PAL</i>	<i>0,096</i>	<i>169,73</i>	<i>65</i>	<i>2,3</i>
<i>Z3</i>	<i>GF - Parete M3 - Solaio controterra SP</i>	<i>-0,007</i>	<i>256,17</i>	<i>-7</i>	<i>-0,3</i>
<i>Z4</i>	<i>R - Parete M3 - Copertura SP</i>	<i>0,033</i>	<i>198,24</i>	<i>28</i>	<i>1,0</i>
<i>Z5</i>	<i>W - Parete M3 - Telaio Fin Spogl</i>	<i>0,133</i>	<i>21,40</i>	<i>14</i>	<i>0,5</i>
<i>Z6</i>	<i>W - Parete M1 - Telaio Fin Palestra</i>	<i>0,690</i>	<i>192,60</i>	<i>536</i>	<i>18,9</i>
Totali		636	22,4		

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

ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

Dettaglio perdite e apporti

Edificio : Progetto di Palestra

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	2273	411	0	13	0	501	1830
Novembre	5134	905	0	25	0	427	3767
Dicembre	7640	1337	0	36	0	441	5445
Gennaio	8678	1515	0	41	0	450	6135
Febbraio	6198	1087	0	30	0	564	4451
Marzo	4872	861	0	24	0	658	3605
Aprile	2396	429	0	13	0	432	1853
Totali	37190	6546	0	181	0	3473	27085

Apporti termici solari e interni:

Mese	$Q_{sol,k,c}$ [kWh]	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	$Q_{int,k}$ [kWh]
Ottobre	430	2529	2024
Novembre	347	2247	2249
Dicembre	244	1616	2323
Gennaio	287	1883	2323
Febbraio	497	3072	2099
Marzo	683	3821	2323
Aprile	547	2804	1649
Totali	3034	17973	14990

Legenda simboli

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

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

Sommario perdite e apporti

Edificio : Progetto di Palestra

Categoria DPR 412/93	E.6 (2)	-	Superficie esterna	2385,82	m ²
Superficie utile	624,59	m ²	Volume lordo	5401,20	m ³
Volume netto	4478,62	m ³	Rapporto S/V	0,44	m ⁻¹

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$Q_{H,r}$ [kWh]	$Q_{H,ve}$ [kWh]	$Q_{H,ht}$ [kWh] _t	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	Q_{int} [kWh]	Q_{gn} [kWh]	$Q_{H,nd}$ [kWh]
Ottobre	2267	501	1830	4598	2529	2024	4553	1355
Novembre	5717	427	3767	9911	2247	2249	4496	5467
Dicembre	8770	441	5445	14656	1616	2323	3939	10718
Gennaio	9947	450	6135	16531	1883	2323	4207	12325
Febbraio	6817	564	4451	11831	3072	2099	5171	6709
Marzo	5075	658	3605	9338	3821	2323	6145	3716
Aprile	2290	432	1853	4575	2804	1649	4453	1379
Totali	40883	3473	27085	71441	17973	14990	32963	41668

Legenda simboli

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

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

Edificio : Progetto di Palestra

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento

Intermittenza

Regime di funzionamento

Continuo

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	94,1	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	99,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	96,7	%
Rendimenti di accumulo	$\eta_{H,s}$	99,3	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	123,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	62,8	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	151,5	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{H,g,p,tot}$	62,4	%

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	239,8	123,0	62,8
Caldaia a condensazione - Analitico	0,0	0,0	0,0

Legenda simboli

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

Dati per circuito

Circuito Riscaldamento

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione

Pannelli annegati a pavimento

Fattore correttivo f_{emb}	0,97	
Potenza nominale dei corpi scaldanti	64186	W
Fabbisogni elettrici	0	W
Rendimento di emissione	93,1	%

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

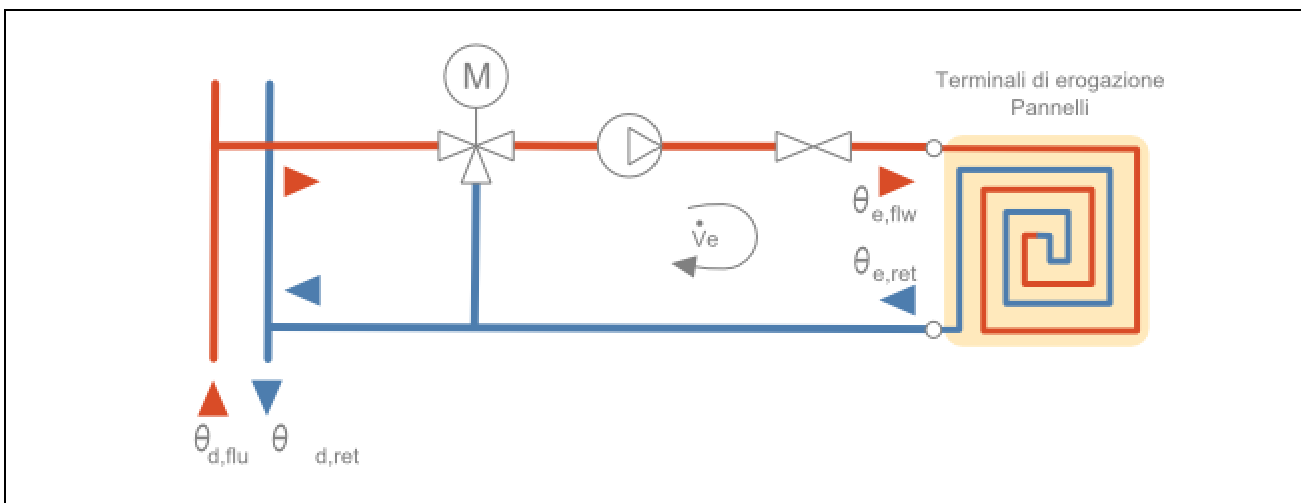
Tipo	Per singolo ambiente + climatica
Caratteristiche	PI o PID
Rendimento di regolazione	99,0 %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	Semplificato
Tipo di impianto	Centralizzato a distribuzione orizzontale
Posizione impianto	Impianto a piano terreno, su ambiente non riscaldato 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	0,55
Rendimento di distribuzione utenza	96,7 %
Fabbisogni elettrici	617 W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

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



Maggiorazione potenza corpi scaldanti	10,0	%
ΔT nominale lato aria	15,0	°C
Esponente n del corpo scaldante	1,10	-
ΔT di progetto lato acqua	10,0	°C
Portata nominale	6076,13	kg/h
Criterio di calcolo	Temperatura di mandata variabile	

Temperatura di mandata massima **80,0** °C
 ΔT mandata/ritorno **20,0** °C
 Sovratemperatura della valvola miscelatrice **5,0** °C

Mese	giorni	EMETTITORI		
		$\theta_{e,avg}$ [°C]	$\theta_{e,flw}$ [°C]	$\theta_{e,ret}$ [°C]
ottobre	27	20,6	30,6	20,0
novembre	30	22,1	32,1	20,0
dicembre	31	23,8	33,8	20,0
gennaio	31	24,3	34,3	20,0
febbraio	28	22,7	32,7	20,0
marzo	31	21,4	31,4	20,0
aprile	22	20,8	30,8	20,0

Legenda simboli

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

Dati comuni

Caratteristiche sottosistema di accumulo:

Dispersione termica **8,373** 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
3,2	7,4	12,0	15,9	20,7	25,9	27,4	25,8	22,1	17,9	11,0	5,6

Temperatura dell'acqua:

Mese	giorni	DISTRIBUZIONE		
		$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flw}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]
ottobre	27	27,8	35,6	20,0
novembre	30	28,5	37,1	20,0
dicembre	31	29,4	38,8	20,0
gennaio	31	29,6	39,3	20,0
febbraio	28	28,8	37,7	20,0
marzo	31	28,2	36,4	20,0
aprile	22	27,9	35,8	20,0

Legenda simboli

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

SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	100,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	92,6	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	283,8	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	145,5	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	66,6	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	345,3	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	77,5	%

Dati per zona

Zona: **Spogliatoi**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600

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
11,2	11,2	11,2	11,2	11,2	11,2	11,2	11,2	11,2	11,2	11,2	11,2

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

 Numero di posti **12**

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

Temperatura acqua calda sanitaria

 Potenza scambiatore **6,97** kW

 ΔT di progetto **20,0** °C

 Portata di progetto **299,91** kg/h

Temperatura di mandata	55,0	°C
Temperatura di ritorno	35,0	°C
Temperatura media	45,0	°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 **Pompa di calore con priorità su caldaia**

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 **HIDROS/LZT HH/XL HH 502**
 Tipo di pompa di calore **Elettrica**

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

Sorgente fredda **Aria esterna**

Temperatura di funzionamento (cut-off)	minima	-20,0	°C
	massima	45,0	°C

Sorgente calda **Acqua di impianto**

Temperatura di funzionamento (cut-off)	minima	30,0	°C
	massima	65,0	°C

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

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione	COP _e	4,2	
Potenza utile	P _u	52,80	kW
Potenza elettrica assorbita	P _{ass}	12,69	kW
Temperatura della sorgente fredda	θ_f	7	°C
Temperatura della sorgente calda	θ_c	35	°C

Fattori correttivi della pompa di calore:

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

CR	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Fc	0,00	0,53	0,71	0,81	0,87	0,91	0,94	0,96	0,98	0,99	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 **64,28** kW

 Salto termico nominale in caldaia **10,0** °C

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	27	30,6	35,6	25,6
novembre	30	32,1	37,1	27,1
dicembre	31	33,8	38,8	28,8
gennaio	31	34,3	39,3	29,3
febbraio	28	32,7	37,7	27,7
marzo	31	31,4	36,4	26,4
aprile	22	30,8	35,8	25,8

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

Vettore energetico:

 Tipo **Energia elettrica**

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

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 **IMMERGAS/VICTRIX SUPERIOR 32 PLUS ErP/VICTRIX SUPERIOR 32 PLUS ErP**

Potenza nominale al focolare Φ_{cn} **32,60** kW

Caratteristiche:

 Perdita al camino a bruciatore acceso $P'_{ch,on}$ **2,20** %

Valore noto da costruttore o misurato

 Perdita al camino a bruciatore spento $P'_{ch,off}$ **0,03** %

Valore noto da costruttore o misurato

 Perdita al mantello $P'_{gn,env}$ **0,47** %

Valore noto da costruttore o misurato

 Rendimento utile a potenza nominale $\eta_{gn,Pn}$ **107,70** %

 Rendimento utile a potenza intermedia $\eta_{gn,Pint}$ **107,70** %

 ΔT temperatura di ritorno/fumi $\Delta\theta_{w,fl}$ **20,0** °C

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

Fabbisogni elettrici:

 Potenza elettrica bruciatore W_{br} **33** W

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

 Potenza elettrica pompe circolazione W_{af} **70** W

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

Dati per generatori modulanti (riferiti alla potenza minima):

 Potenza minima al focolare $\Phi_{cn,min}$ **4,20** kW

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

 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 $O_{2,fl,dry,min}$ **15,00** %

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
3,2	7,4	12,0	15,9	20,7	25,9	27,4	25,8	22,1	17,9	11,0	5,6

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

 Tipo di circuito **Collegamento con portata indipendente**

 Potenza utile del generatore **32,04** kW

 Salto termico nominale in caldaia **10,0** °C

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	27	0,0	0,0	0,0
novembre	30	0,0	0,0	0,0

dicembre	31	0,0	0,0	0,0
gennaio	31	0,0	0,0	0,0
febbraio	28	0,0	0,0	0,0
marzo	31	0,0	0,0	0,0
aprile	22	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 : Progetto di Palestra
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	12325	12325	12281	12281	12281	12281	13706	5345
febbraio	28	6709	6709	6668	6668	6668	6668	7456	2987
marzo	31	3716	3716	3672	3672	3672	3672	4121	1957
aprile	22	1379	1379	1347	1347	1347	1347	1519	988
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	27	1355	1355	1316	1316	1316	1316	1484	1085
novembre	30	5467	5467	5423	5423	5423	5423	6068	2425
dicembre	31	10718	10718	10673	10673	10673	10673	11914	4506
TOTALI	200	41668	41668	41379	41379	41379	41379	46267	19293

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	127	0	0
febbraio	28	0	69	0	0
marzo	31	0	38	0	0
aprile	22	0	14	0	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	27	0	14	0	0
novembre	30	0	56	0	0
dicembre	31	0	110	0	0
TOTALI	200	0	427	0	0

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,rg}$ [%]	$\eta_{H,d}$ [%]	$\eta_{H,s}$ [%]	$\eta_{H,dp}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{H,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	99,0	96,7	99,5	100,0	131,5	65,5	129,4	60,4
febbraio	28	99,0	96,7	99,3	100,0	128,0	64,4	166,5	64,9
marzo	31	99,0	96,7	98,9	100,0	108,0	57,7	287,1	69,6
aprile	22	99,0	96,7	98,5	100,0	78,8	46,4	0,0	73,1
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	27	99,0	96,7	98,4	100,0	70,1	42,5	159,3	52,4
novembre	30	99,0	96,7	99,2	100,0	128,3	64,5	147,2	62,7
dicembre	31	99,0	96,7	99,5	100,0	135,6	66,7	132,4	61,4

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	13706	5345	256,4	131,5	65,5	0
febbraio	28	7456	2987	249,6	128,0	64,4	0
marzo	31	4121	1957	210,6	108,0	57,7	0
aprile	22	1519	988	153,7	78,8	46,4	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	27	1484	1085	136,7	70,1	42,5	0
novembre	30	6068	2425	250,2	128,3	64,5	0
dicembre	31	11914	4506	264,4	135,6	66,7	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	2,56
febbraio	28	2,50
marzo	31	2,11
aprile	22	1,54
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	27	1,37
novembre	30	2,50
dicembre	31	2,64

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	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	22	0	0	0,0	0,0	0,0	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-

giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	27	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	22	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	27	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 riscaldamento
Q _{H,gn,out}	Energia termica fornita dal generatore per riscaldamento
Q _{H,gn,in}	Energia termica in ingresso al generatore per riscaldamento
η _{H,gen,ut}	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
η _{H,gen,p,nren}	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
η _{H,gen,p,tot}	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC _{nom}	Fattore di carico a potenza nominale
FC _{min}	Fattore di carico a potenza minima
P _{ch,on}	Perdite al camino a bruciatore acceso
P _{ch,off}	Perdite al camino a bruciatore spento
P _{gn,env}	Perdite al mantello
R	Fattore percentuale di recupero di condensazione

Fabbisogno di energia primaria impianto idronico

Mese	gg	Q _{H,gn,in} [kWh]	Q _{H,aux} [kWh]	Q _{H,p,nren} [kWh]	Q _{H,p,tot} [kWh]
gennaio	31	5345	5472	9528	20401
febbraio	28	2987	3056	4028	10336
marzo	31	1957	1995	1294	5339
aprile	22	988	1002	0	1887
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	27	1085	1099	851	2584
novembre	30	2425	2481	3715	8724

dicembre	31	4506	4616	8093	17456
TOTALI	200	19293	19720	27509	66727

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
782	1496	2410	2969	4003	4424	4444	3657	2580	1653	973	652

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{H,p,nren}$	27509	kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{H,p,tot}$	66727	kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{H,g,p,nren}$	151,5	%
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	62,4	%
Consumo di energia elettrica effettivo		14107	kWh/anno

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria
Edificio : Progetto di Palestra
Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici				Fabbisogni elettrici		
		$Q_{W,sys,out}$ [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	622	622	671	307	0	0	0
febbraio	28	561	561	606	258	0	0	0
marzo	31	622	622	671	260	0	0	0
aprile	30	602	602	650	231	0	0	0
maggio	31	622	622	671	212	0	0	0
giugno	30	602	602	650	179	0	0	0
luglio	31	622	622	671	176	0	0	0
agosto	31	622	622	671	186	0	0	0
settembre	30	602	602	650	198	0	0	0
ottobre	31	622	622	671	228	0	0	0
novembre	30	602	602	650	257	0	0	0
dicembre	31	622	622	671	294	0	0	0
TOTALI	365	7318	7318	7904	2785	0	0	0

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,sys,out}$	Fabbisogno ideale per acqua sanitaria
$Q_{W,sys,out,cont}$	Fabbisogno corretto per contabilizzazione
$Q_{W,gen,out}$	Fabbisogno in uscita dalla generazione
$Q_{W,gen,in}$	Fabbisogno in ingresso alla generazione

$Q_{W,ric,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari ricircolo
$Q_{W,dp,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
$Q_{W,gen,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari generazione

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{W,d}$ [%]	$\eta_{W,s}$ [%]	$\eta_{W,ric}$ [%]	$\eta_{W,dp}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{W,q,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,q,p,tot}$ [%]
gennaio	31	92,6	-	-	-	112,1	57,0	116,2	54,9
febbraio	28	92,6	-	-	-	120,7	59,7	165,4	62,6
marzo	31	92,6	-	-	-	132,5	63,1	368,8	76,1
aprile	30	92,6	-	-	-	144,3	66,3	0,0	92,3
maggio	31	92,6	-	-	-	162,2	70,8	0,0	96,1
giugno	30	92,6	-	-	-	185,8	76,0	0,0	100,3
luglio	31	92,6	-	-	-	195,3	77,9	0,0	101,7
agosto	31	92,6	-	-	-	185,5	76,0	0,0	100,2
settembre	30	92,6	-	-	-	168,3	72,2	0,0	97,2
ottobre	31	92,6	-	-	-	151,2	68,1	352,7	78,6
novembre	30	92,6	-	-	-	129,8	62,4	156,6	62,8
dicembre	31	92,6	-	-	-	116,9	58,5	120,4	56,2

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	671	307	218,6	112,1	57,0	0
febbraio	28	606	258	235,4	120,7	59,7	0
marzo	31	671	260	258,4	132,5	63,1	0
aprile	30	650	231	281,4	144,3	66,3	0
maggio	31	671	212	316,4	162,2	70,8	0
giugno	30	650	179	362,3	185,8	76,0	0
luglio	31	671	176	380,9	195,3	77,9	0
agosto	31	671	186	361,7	185,5	76,0	0
settembre	30	650	198	328,1	168,3	72,2	0
ottobre	31	671	228	294,8	151,2	68,1	0
novembre	30	650	257	253,1	129,8	62,4	0
dicembre	31	671	294	227,9	116,9	58,5	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	2,19
febbraio	28	2,35

marzo	31	2,58
aprile	30	2,81
maggio	31	3,16
giugno	30	3,62
luglio	31	3,81
agosto	31	3,62
settembre	30	3,28
ottobre	31	2,95
novembre	30	2,53
dicembre	31	2,28

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
$\eta_{W,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{W,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{W,gen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC_{nom}	Fattore di carico a potenza nominale
FC_{min}	Fattore di carico a potenza minima
$P_{ch,on}$	Perdite al camino a bruciatore acceso
$P_{ch,off}$	Perdite al camino a bruciatore spento
$P_{gn,env}$	Perdite al mantello
R	Fattore percentuale di recupero di condensazione

Fabbisogno di energia primaria impianto acqua calda sanitaria

Mese	gg	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$Q_{W,aux}$ [kWh]	$Q_{W,p,nren}$ [kWh]	$Q_{W,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	307	307	535	1131
febbraio	28	258	258	340	897
marzo	31	260	260	169	817
aprile	30	231	231	0	652
maggio	31	212	212	0	647
giugno	30	179	179	0	600
luglio	31	176	176	0	611
agosto	31	186	186	0	620
settembre	30	198	198	0	619
ottobre	31	228	228	176	791
novembre	30	257	257	384	957
dicembre	31	294	294	516	1105
TOTALI	365	2785	2785	2120	9447

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
782	1496	2410	2969	4003	4424	4444	3657	2580	1653	973	652

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{W,p,nren}$	2120	kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{W,p,tot}$	9447	kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{W,g,p,nren}$	345,3	%
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{W,g,p,tot}$	77,5	%
Consumo di energia elettrica effettivo		1087	kWh/anno

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA ILLUMINAZIONE secondo UNI/TS 11300-2

Zona 1 - Palestra

Illuminazione artificiale interna dei locali climatizzati:

Locale: **3** - **PALESTRA**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	4073 W
Livello di illuminamento E	Medio
Tempo di operatività durante il giorno	2000 h/anno
Tempo di operatività durante la notte	2000 h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,90 -
Fattore di assenza medio F_A	0,00 -
Fattore di manutenzione MF	0,80 -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	480,68 m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :	
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00 kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00 kWh _{el} /(m ² anno)

Illuminazione artificiale interna dei locali non climatizzati:

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	0 W
Ore di accensione (valore annuo)	0 h/anno

FABBISOGNI SERVIZIO ILLUMINAZIONE

Fabbisogni elettrici per illuminazione dei locali climatizzati

Zona	Locale	Descrizione	$Q_{ill,int,a}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int}$ [kWh _{el}]
1	3	PALESTRA	10591	2884	13475

Legenda simboli

$Q_{ill,int,a}$	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali climatizzati
$Q_{ill,int,p}$	Fabbisogno di energia elettrica per dispositivi di controllo e di emergenza
$Q_{ill,int}$	Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale interna

Fabbisogni mensili per illuminazione

Mese	Giorni	$Q_{ill,int,a}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,u}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,est}$ [kWh _{el}]	Q_{ill} [kWh _{el}]	$Q_{p,ill}$ [kWh]
Gennaio	31	1032	245	0	1277	0	1277	2490
Febbraio	28	859	221	0	1080	0	1080	2106
Marzo	31	865	245	0	1110	0	1110	2165

Studio Associato ing. Marinelli ing. Nasuti
B.go della Salnitrara 4 - 43121 Parma

17/02/2018

Aprile	30	805	237	0	1042	0	1042	2032
Maggio	31	818	245	0	1063	0	1063	2073
Giugno	30	787	237	0	1025	0	1025	1998
Luglio	31	814	245	0	1059	0	1059	2065
Agosto	31	820	245	0	1065	0	1065	2077
Settembre	30	837	237	0	1074	0	1074	2095
Ottobre	31	920	245	0	1165	0	1165	2271
Novembre	30	975	237	0	1212	0	1212	2364
Dicembre	31	1058	245	0	1303	0	1303	2540
TOTALI		10591	2884	0	13475	0	13475	26277

Legenda simboli

$Q_{ill,int,a}$	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali climatizzati
$Q_{ill,int,p}$	Fabbisogno di energia elettrica per dispositivi di controllo e di emergenza
$Q_{ill,int,u}$	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali non climatizzati
$Q_{ill,int}$	Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale interna
$Q_{ill,est}$	Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale esterna
Q_{ill}	Fabbisogno di energia elettrica totale
$Q_{p,ill}$	Fabbisogno di energia primaria per il servizio illuminazione

Zona 2 - Spogliatoi

Illuminazione artificiale interna dei locali climatizzati:

Locale: 1 - INGRESSO SPOGLIATOI

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	215	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	2000	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	2000	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	1,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	47,64	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 2 - AMBULATORIO

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	60	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	2000	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	2000	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,90	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	14,91	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 3 - SPOGLIATOIO 1

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	94	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	2000	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	2000	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,90	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	29,94	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 4 - SPOGLIATOIO 2

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	94	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	2000	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	2000	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F _{OC}	0,90	-
Fattore di assenza medio F _A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	29,36	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 5 - SPOGLIATOIO ARBITRI 1

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	34	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	2000	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	2000	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F _{OC}	0,90	-
Fattore di assenza medio F _A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	7,30	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 6 - SPOGLIATOIO ARBITRI 2

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	34	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	2000	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	2000	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F _{OC}	0,90	-
Fattore di assenza medio F _A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	7,30	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici **5,00** kWh_{el}/(m²anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza **1,00** kWh_{el}/(m²anno)

Locale: 7 - WC 1

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi **17** W
Livello di illuminamento E **Basso**
Tempo di operatività durante il giorno **2000** h/anno
Tempo di operatività durante la notte **2000** h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC} **0,90** -
Fattore di assenza medio F_A **0,90** -
Fattore di manutenzione MF **0,80** -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d **4,21** m²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici **5,00** kWh_{el}/(m²anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza **1,00** kWh_{el}/(m²anno)

Locale: 8 - WC 2

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi **17** W
Livello di illuminamento E **Basso**
Tempo di operatività durante il giorno **2000** h/anno
Tempo di operatività durante la notte **2000** h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC} **0,90** -
Fattore di assenza medio F_A **0,90** -
Fattore di manutenzione MF **0,80** -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d **3,25** m²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici **5,00** kWh_{el}/(m²anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza **1,00** kWh_{el}/(m²anno)

Illuminazione artificiale interna dei locali non climatizzati:

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi **0** W
Ore di accensione (valore annuo) **0** h/anno

FABBISOGNI SERVIZIO ILLUMINAZIONE
Fabbisogni elettrici per illuminazione dei locali climatizzati

Zona	Locale	Descrizione	Q _{ill,int,a} [kWh _{el}]	Q _{ill,int,p} [kWh _{el}]	Q _{ill,int} [kWh _{el}]
2	2	AMBULATORIO	216	89	305
2	8	WC 2	61	20	81

2	3	SPOGLIATOIO 1	338	180	518
2	4	SPOGLIATOIO 2	338	176	515
2	5	SPOGLIATOIO ARBITRI 1	122	44	166
2	6	SPOGLIATOIO ARBITRI 2	122	44	166
2	7	WC 1	61	25	86
2	1	INGRESSO SPOGLIATOIO	798	286	1084

Legenda simboli

$Q_{ill,int,a}$	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali climatizzati
$Q_{ill,int,p}$	Fabbisogno di energia elettrica per dispositivi di controllo e di emergenza
$Q_{ill,int}$	Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale interna

Fabbisogni mensili per illuminazione

Mese	Giorni	$Q_{ill,int,a}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,u}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,est}$ [kWh _{el}]	Q_{ill} [kWh _{el}]	$Q_{p,ill}$ [kWh]
Gennaio	31	177	73	0	251	0	251	489
Febbraio	28	159	66	0	225	0	225	439
Marzo	31	174	73	0	248	0	248	483
Aprile	30	168	71	0	239	0	239	466
Maggio	31	173	73	0	246	0	246	480
Giugno	30	167	71	0	238	0	238	465
Luglio	31	173	73	0	246	0	246	480
Agosto	31	173	73	0	247	0	247	481
Settembre	30	169	71	0	240	0	240	467
Ottobre	31	175	73	0	249	0	249	485
Novembre	30	171	71	0	242	0	242	472
Dicembre	31	178	73	0	251	0	251	489
TOTALI		2058	863	0	2922	0	2922	5697

Legenda simboli

$Q_{ill,int,a}$	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali climatizzati
$Q_{ill,int,p}$	Fabbisogno di energia elettrica per dispositivi di controllo e di emergenza
$Q_{ill,int,u}$	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali non climatizzati
$Q_{ill,int}$	Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale interna
$Q_{ill,est}$	Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale esterna
Q_{ill}	Fabbisogno di energia elettrica totale
$Q_{p,ill}$	Fabbisogno di energia primaria per il servizio illuminazione

FABBISOGNI ILLUMINAZIONE COMPLESSIVI

Fabbisogni per il servizio illuminazione di ogni zona

Zona	$Q_{ill,int,a}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,u}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,est}$ [kWh _{el}]	Q_{ill} [kWh _{el}]	$Q_{p,ill}$ [kWh]
1 - Palestra	10591	2884	0	13475	0	13475	26277
2 - Spogliatoi	2058	863	0	2922	0	2922	5697
TOTALI	12649	3748	0	16397	0	16397	31974

Legenda simboli

$Q_{ill,int,a}$	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali climatizzati
$Q_{ill,int,p}$	Fabbisogno di energia elettrica per dispositivi di controllo e di emergenza
$Q_{ill,int,u}$	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali non climatizzati
$Q_{ill,int}$	Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale interna
$Q_{ill,est}$	Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale esterna
Q_{ill}	Fabbisogno di energia elettrica totale
$Q_{p,ill}$	Fabbisogno di energia primaria per il servizio illuminazione

FABBISOGNI E CONSUMI TOTALI

Edificio : Progetto di Palestra	DPR 412/93	E.6 (2)	Superficie utile	624,59	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	27509	39218	66727	44,04	62,79	106,83
Acqua calda sanitaria	2120	7328	9447	3,39	11,73	15,13
Illuminazione	11258	13337	24595	18,02	21,35	39,38
TOTALE	40886	59882	100769	65,46	95,87	161,34

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Metano	0	Nm ³ /anno	0	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria
Energia elettrica	20967	kWhel/anno	9645	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Illuminazione

Zona 1 : Palestra	DPR 412/93	E.6 (2)	Superficie utile	480,68	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	11076	15790	26867	23,04	32,85	55,89
Acqua calda sanitaria	0	0	0	0,00	0,00	0,00
Illuminazione	9368	10929	20297	19,49	22,74	42,23
TOTALE	20445	26719	47164	42,53	55,59	98,12

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Metano	0	Nm ³ /anno	0	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria
Energia elettrica	10484	kWhel/anno	4823	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Illuminazione

Zona 2 : Spogliatoi	DPR 412/93	E.6 (2)	Superficie utile	143,91	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	16433	23427	39860	114,19	162,79	276,98
Acqua calda sanitaria	2120	7328	9447	14,73	50,92	65,65
Illuminazione	1889	2408	4297	13,13	16,73	29,86
TOTALE	20442	33163	53605	142,05	230,44	372,49

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Metano	0	Nm ³ /anno	0	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria
Energia elettrica	10483	kWhel/anno	4822	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Illuminazione

PANNELLI SOLARI FOTOVOLTAICI

Edificio : Progetto di Palestra

Energia elettrica da produzione fotovoltaica **30045** kWh/anno
 Fabbisogno elettrico totale dell'impianto **38902** kWh/anno
 Percentuale di copertura del fabbisogno annuo **46,1** %

Energia elettrica da rete **20967** kWh/anno
 Energia elettrica prodotta e non consumata **12110** kWh/anno

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

Mese	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
Gennaio	782
Febbraio	1496
Marzo	2410
Aprile	2969
Maggio	4003
Giugno	4424
Luglio	4444
Agosto	3657
Settembre	2580
Ottobre	1653
Novembre	973
Dicembre	652
TOTALI	30045

Descrizione sottocampo: **Campo fotovoltaico ovest**

Modulo utilizzato **KYOTO SOLAR/GLASS-60/KPV GE 285 Wp mono**
 Numero di moduli **72**
 Potenza di picco totale **20520** Wp
 Superficie utile totale **121,68** m²

Dati del singolo modulo

Potenza di picco W_{pv} **285** Wp
 Superficie utile A_{pv} **1,69** m²
 Fattore di efficienza f_{pv} **0,70** -
 Efficienza nominale **0,17** -

Dati posizionamento pannelli

Orientamento rispetto al sud γ **90,0** °
 Inclinazione rispetto al piano orizzontale β **11,3** °
 Coefficiente di riflettanza (albedo) **0,26**

Ombreggiamento (nessuno)

Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo

Mese	E_{pv} [kWh/m ²]	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
gennaio	36,3	521
febbraio	69,4	997
marzo	111,9	1607
aprile	137,8	1979
maggio	185,8	2669
giugno	205,3	2949
luglio	206,3	2963
agosto	169,7	2438
settembre	119,8	1720
ottobre	76,7	1102
novembre	45,2	649
dicembre	30,3	435
TOTALI	1394,4	20030

Legenda simboli

E_{pv}

Irradiazione solare mensile incidente sull’impianto fotovoltaico

$E_{el,pv,out}$

Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo

Descrizione sottocampo: **Campo fotovoltaico est**

Modulo utilizzato

KYOTO SOLAR/GLASS-60/KPV GE 285 Wp mono

Numero di moduli

36

Potenza di picco totale

10260 Wp

Superficie utile totale

60,84 m²

Dati del singolo modulo

Potenza di picco

W_{pv}

285 Wp

Superficie utile

A_{pv}

1,69 m²

Fattore di efficienza

f_{pv}

0,70 -

Efficienza nominale

0,17 -

Dati posizionamento pannelli

Orientamento rispetto al sud

γ

-90,0 °

Inclinazione rispetto al piano orizzontale

β

11,3 °

Coefficiente di riflettenza (albedo)

0,26

Ombreggiamento (nessuno)

Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo

Mese	E_{pv} [kWh/m ²]	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
gennaio	36,3	261
febbraio	69,4	499
marzo	111,9	803

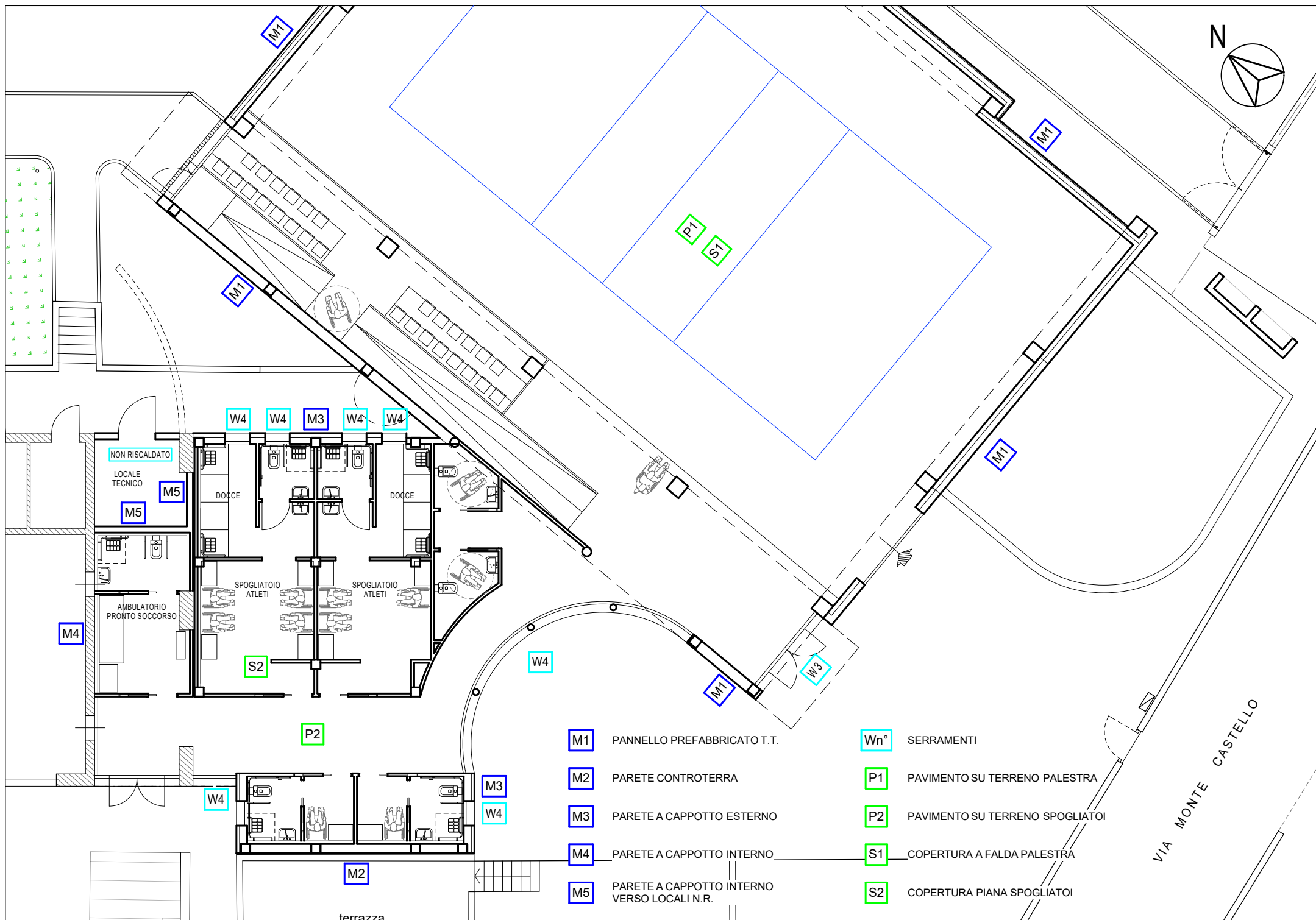
Studio Associato ing. Marinelli ing. Nasuti
B.go della Salnitrara 4 - 43121 Parma

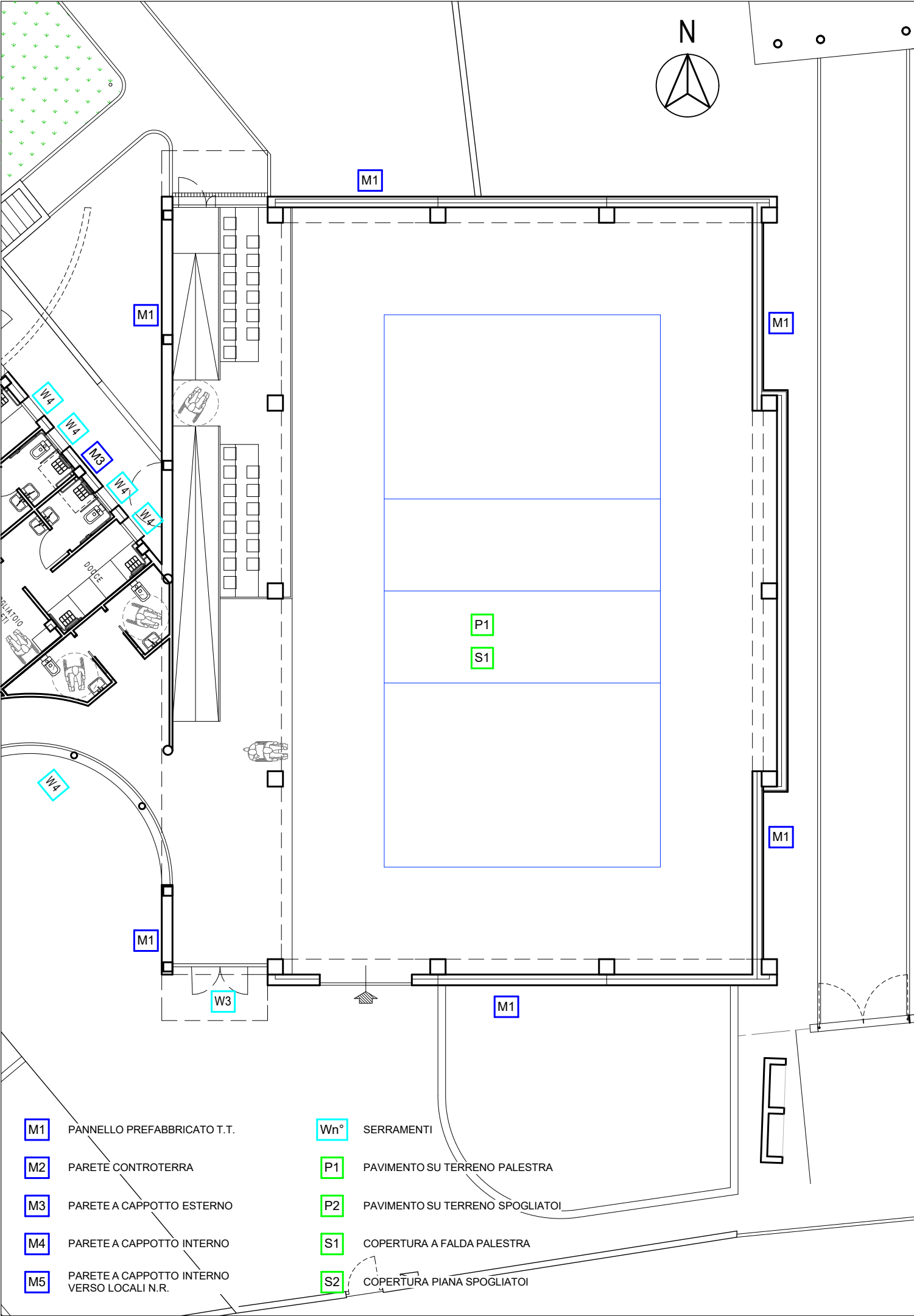
17/02/2018

aprile	137,8	990
maggio	185,8	1334
giugno	205,3	1475
luglio	206,3	1481
agosto	169,7	1219
settembre	119,8	860
ottobre	76,7	551
novembre	45,2	324
dicembre	30,3	217
TOTALI	1394,4	10015

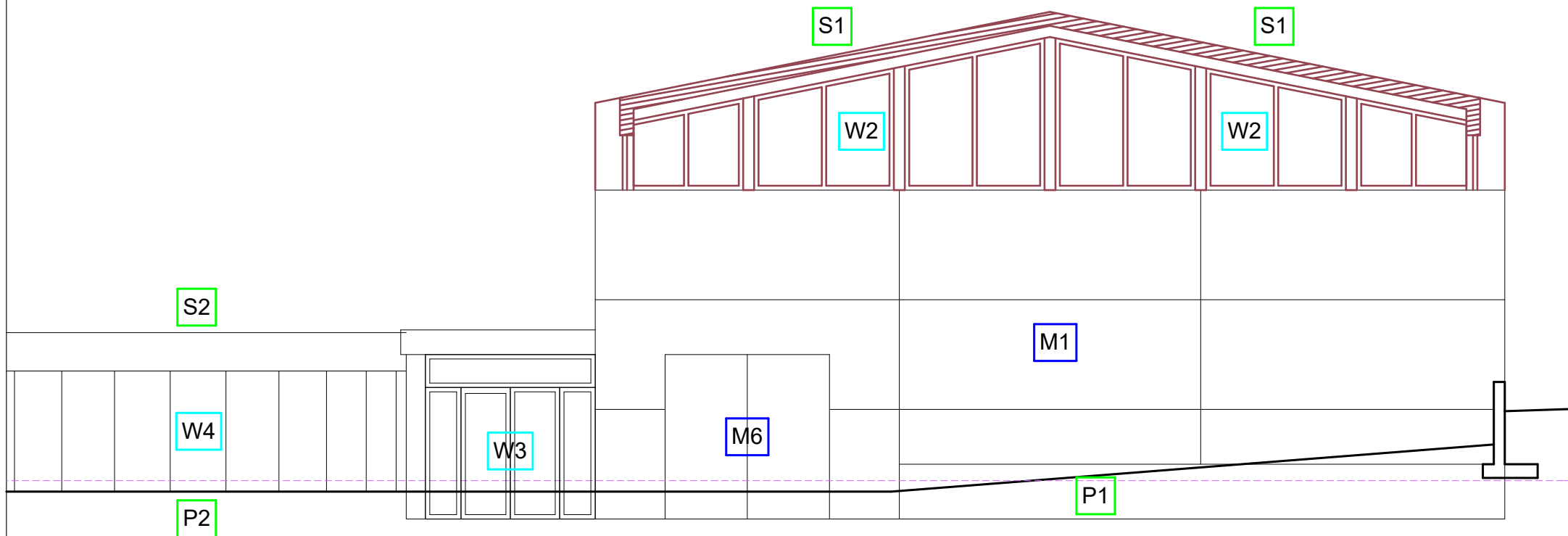
Legenda simboli

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





PROSPETTO SUD FRONTE SU STRADA



M1 PANNELLO PREFABBRICATO T.T.

M3 PARETE A CAPPOTTO ESTERNO

Wn° SERRAMENTI

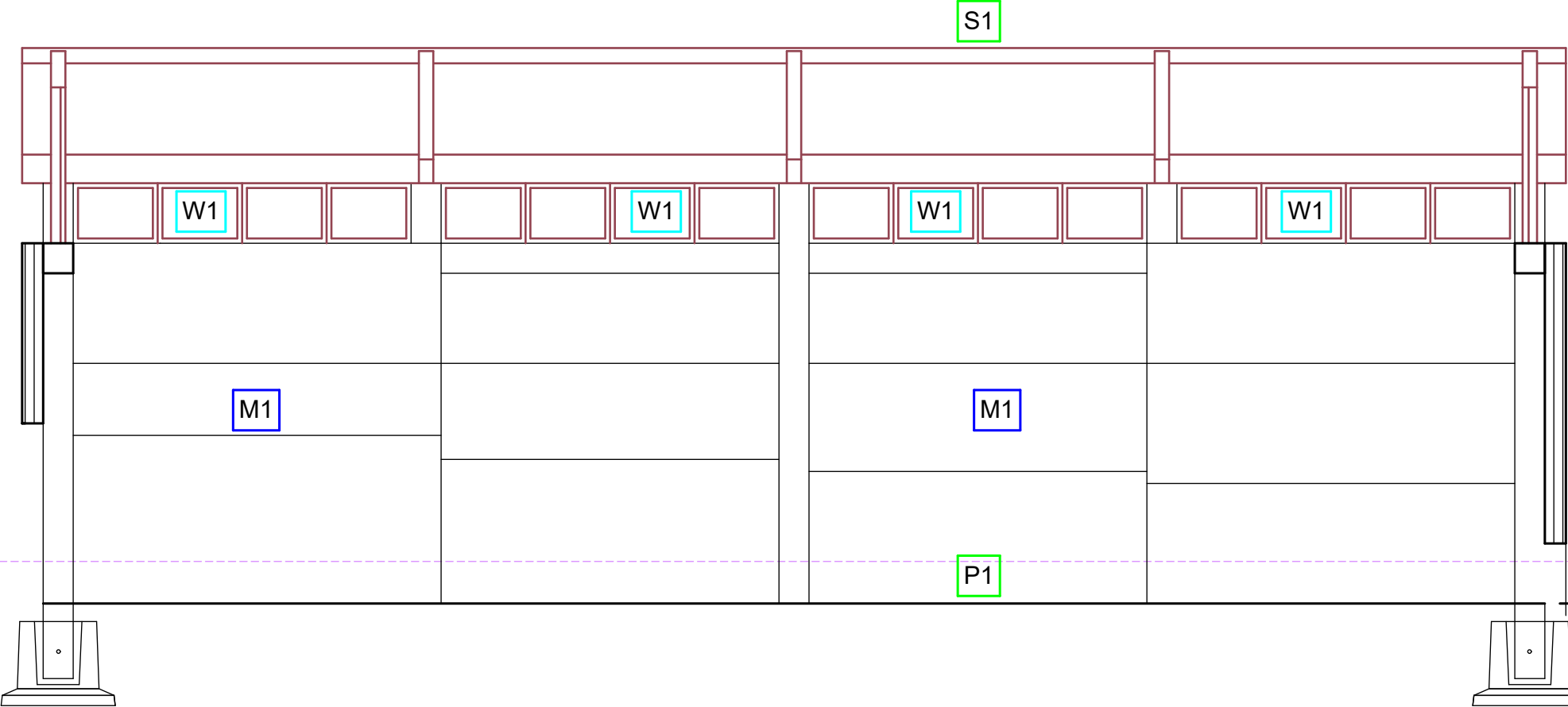
P1 PAVIMENTO SU TERRENO PALESTRA

P2 PAVIMENTO SU TERRENO SPOGLIATOI

S1 COPERTURA A FALDA PALESTRA

S2 COPERTURA PIANA SPOGLIATOI

PROSPETTO EST



M1 PANNELLO PREFABBRICATO T.T.

M3 PARETE A CAPPOTTO ESTERNO

Wn° SERRAMENTI

P1 PAVIMENTO SU TERRENO PALESTRA

S1 COPERTURA A FALDA PALESTRA