



COMUNE DI PADOVA

AREA LL.PP.

Settore Edilizia Pubblica e Impianti Sportivi

Servizio Impianti Sportivi

ELENCO ANNUALE ANNO 2016

PROGETTO ESECUTIVO

Impianto polifunzionale "Filippo Raciti"
SPOGLIATOI CAMPO SINTETICO

Consulenza alla progettazione:

STUDIOB+N Ing. Aurelio Brunello

P.I. Antonio Brunello

N* Progetto: Nome file:	C.U.P. H97B16000560004 LL.PP. EDP 2016/103	Elaborato RELAZIONE TECNICA DI CALCOLO R01
--------------------------------	--	--

Progettisti	Rup	Capo Settore	Capo Area
Ing. Claudio Rossi Ing. Giorgio Mantovani	Arch. Stefano Benvegnù	Arch. Damiano Scapin	Arch. Luigino Gennaro

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

EDIFICIO ***Spogliatoio Raciti***

INDIRIZZO

COMMITTENTE ***Comune Padova***

INDIRIZZO

COMUNE ***Padova***

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

Località	Padova	
Provincia	Padova	
Altitudine s.l.m.		12 m
Latitudine nord	45° 24'	Longitudine est 11° 52'
Gradi giorno		2383
Zona climatica		E

Località di riferimento

per la temperatura	Padova
per l'irradiazione	I località: Padova
	II località: Rovigo
per il vento	Padova

Caratteristiche del vento

Regione di vento:	A
Direzione prevalente	Nord-Est
Distanza dal mare	< 40 km
Velocità media del vento	1,0 m/s
Velocità massima del vento	2,0 m/s

Dati invernali

Temperatura esterna di progetto	-5,0 °C
Stagione di riscaldamento convenzionale	dal 15 ottobre al 15 aprile

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto	31,5 °C
Temperatura esterna bulbo umido	24,1 °C
Umidità relativa	55,0 %
Escursione termica giornaliera	11 °C

Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	1,9	4,0	8,4	13,0	17,1	21,3	23,6	23,1	19,7	13,8	8,2	3,6

Irradiazione solare media mensile

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m ²	1,6	2,5	3,7	5,2	7,5	8,9	8,6	6,3	4,2	2,9	1,8	1,5
Nord-Est	MJ/m ²	1,7	3,0	5,1	7,4	10,1	11,4	11,6	9,5	6,6	3,9	2,0	1,6
Est	MJ/m ²	3,2	5,4	8,0	10,0	12,3	13,3	14,0	12,7	10,4	7,2	4,0	3,5
Sud-Est	MJ/m ²	5,5	8,0	9,9	10,6	11,5	11,6	12,6	12,7	12,3	10,3	6,5	6,3
Sud	MJ/m ²	6,9	9,5	10,5	9,6	9,5	9,3	10,0	10,9	12,2	12,0	8,2	8,1
Sud-Ovest	MJ/m ²	5,5	8,0	9,9	10,6	11,5	11,6	12,6	12,7	12,3	10,3	6,5	6,3
Ovest	MJ/m ²	3,2	5,4	8,0	10,0	12,3	13,3	14,0	12,7	10,4	7,2	4,0	3,5
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,7	3,0	5,1	7,4	10,1	11,4	11,6	9,5	6,6	3,9	2,0	1,6
Orizzontale	MJ/m ²	4,1	7,1	11,0	14,7	18,8	20,6	21,5	18,7	14,4	9,4	5,0	4,2

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **249** W/m²

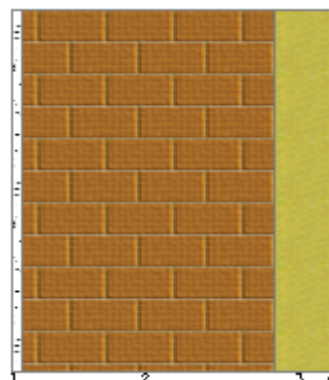
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: *Parete Esterna*

Codice: *M1*

Trasmittanza termica	0,189	W/m ² K
Spessore	455	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,0	°C
Permeanza	10,873	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	358	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	318	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,002	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,012	-
Sfasamento onda termica	-22,6	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,900	0,017	1800	1,00	23
2	Porotherm Bio-Plan 35	350,00	0,140	2,500	900	1,00	5
3	Pannelli (EPS)	80,00	0,032	2,540	35	1,25	200
4	Intonaco plastico per cappotto	10,00	0,300	0,033	1300	0,84	30
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,080	-	-	-

Legenda simboli

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

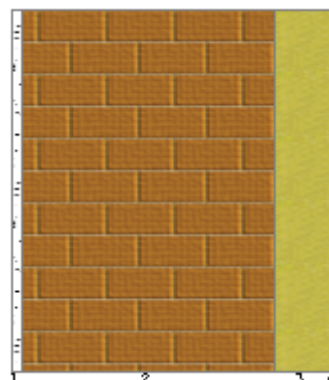
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: *Parete Esterna da n.r.*

Codice: *M2*

Trasmittanza termica	0,189	W/m ² K
Spessore	455	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,0	°C
Permeanza	10,873	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	358	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	318	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,002	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,012	-
Sfasamento onda termica	-22,6	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,900	0,017	1800	1,00	23
2	Porothersm Bio-Plan 35	350,00	0,140	2,500	900	1,00	5
3	Pannelli (EPS)	80,00	0,032	2,540	35	1,25	200
4	Intonaco plastico per cappotto	10,00	0,300	0,033	1300	0,84	30
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,080	-	-	-

Legenda simboli

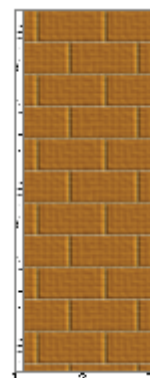
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *Divisorio 20*

Codice: *M3*

Trasmittanza termica	1,125	W/m ² K
Spessore	200	mm
Permeanza	135,13 5	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	172	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	144	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,683	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,607	-
Sfasamento onda termica	-6,0	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	10,00	0,700	0,014	1400	1,00	11
2	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	180,00	0,300	0,600	800	0,84	7
3	Intonaco di calce e gesso	10,00	0,700	0,014	1400	1,00	11
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

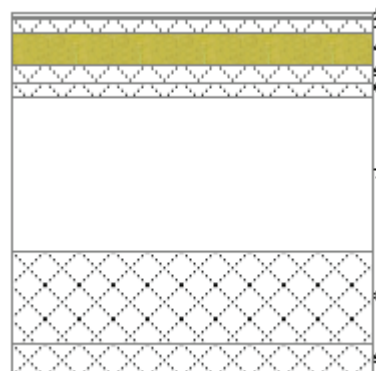
Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: Pavimento
Codice: P1

Trasmittanza termica	0,214	W/m ² K
Trasmittanza controterra	0,152	W/m ² K
Spessore	1173	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,0	°C
Permeanza	0,002	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	1165	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	1165	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,004	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,028	-
Sfasamento onda termica	-20,6	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	-	2300	0,84	9999999
2	Barriera vapore in carta o cartone bitumati	3,00	0,230	-	1100	1,00	2600
3	Sottofondo di cemento magro	50,00	0,900	-	1800	0,88	30
4	Stiferite BB	100,00	0,028	-	43	1,46	87
5	Porint impasto	60,00	0,120	-	400	0,84	10
6	C.I.S. armato (2% acciaio)	50,00	2,500	-	2400	1,00	130
7	Intercapedine debolmente ventilata Av=1000 mm ² /m	500,00	-	-	-	-	-
8	C.I.S. armato (2% acciaio)	300,00	2,500	-	2400	1,00	-
9	Sottofondo di cemento magro	100,00	0,900	-	1800	0,88	-
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

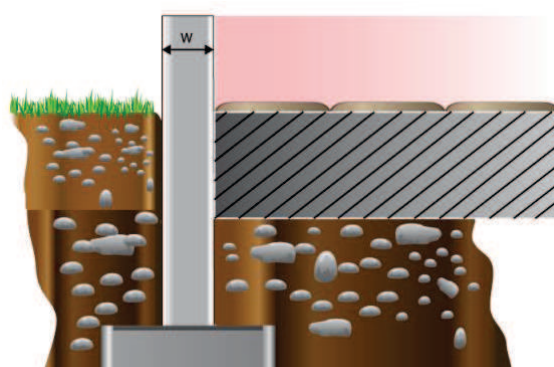
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

Pavimento

Codice: P1

Area del pavimento	503,00 m ²
Perimetro disperdente del pavimento	135,00 m
Spessore pareti perimetrali esterne	430 mm
Conduttività termica del terreno	2,00 W/mK



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

Descrizione della struttura: *Controsoffitto*

Codice: *S1*

Trasmittanza termica	0,522	W/m ² K
Spessore	60	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	11,5	°C
Permeanza	3333,33	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	2	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	2	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,522	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,999	-
Sfasamento onda termica	-0,2	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,100</i>	-	-	-
1	Rockwool Feltro 211 pannello	<i>60,00</i>	<i>0,035</i>	<i>1,714</i>	<i>40</i>	<i>1,03</i>	<i>1</i>
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,100</i>	-	-	-

Legenda simboli

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

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: *Tetto*

Codice: *S2*

Trasmittanza termica	0,211	W/m ² K
Spessore	423	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,0	°C
Permeanza	20,060	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	352	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	338	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,023	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,111	-
Sfasamento onda termica	-14,8	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,080	-	-	-
1	Tegole in terracotta	10,00	1,000	0,010	2000	0,80	40
2	RIWEGA CLASSIC	0,54	0,220	0,002	343	1,70	37
3	Rockwool Hardrock Max	160,00	0,040	4,000	165	1,03	1
4	Barriera vapore in carta o cartone bitumati	2,00	0,230	0,009	1100	1,00	2600
5	Solaio con blocchi polistirene	240,00	0,462	0,519	1204	0,84	17
6	Intonaco di calce e gesso	10,00	0,700	0,014	1400	1,00	11
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

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

Descrizione della finestra: 80 x 80 - Finestra

Codice: W1

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo	
Classe di permeabilità	Senza classificazione	
Trasmittanza termica	U_w	1,879 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,873 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,900 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,80 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,80 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,22 m ² K/W
f shut		0,5 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	80,0 cm
Altezza	80,0 cm

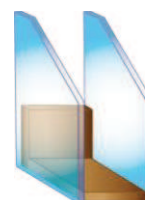


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,00 W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08 W/mK
Area totale	A_w	0,640 m ²
Area vetro	A_g	0,490 m ²
Area telaio	A_f	0,150 m ²
Fattore di forma	F_f	0,77 -
Perimetro vetro	L_g	2,800 m
Perimetro telaio	L_f	3,200 m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,316
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,080



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,879 W/m ² K
---------------------------------	-----	---------------------------------

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

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

Descrizione della finestra: *150 x 150 - Finestra*

Codice: *W2*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>	
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>	
Trasmittanza termica	U_w	1,760 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,873 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,900 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,80 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,80 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,22 m ² K/W
f shut		0,5 -

Dimensioni del serramento

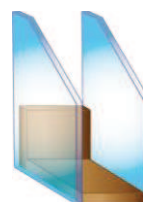
Larghezza	150,0 cm
Altezza	150,0 cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,00 W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08 W/mK
Area totale	A_w	2,250 m ²
Area vetro	A_g	1,960 m ²
Area telaio	A_f	0,290 m ²
Fattore di forma	F_f	0,87 -
Perimetro vetro	L_g	5,600 m
Perimetro telaio	L_f	6,000 m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,316
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,080



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,760 W/m ² K
---------------------------------	-----	---------------------------------

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

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

Descrizione della finestra: 90 x 220 - Porta

Codice: W3

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,786	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,873	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,900	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,80	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,80	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,22	m ² K/W
f shut		0,5	-

Dimensioni del serramento

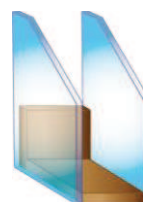
Larghezza	90,0	cm
Altezza	220,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	1,980	m ²
Area vetro	A_g	1,640	m ²
Area telaio	A_f	0,340	m ²
Fattore di forma	F_f	0,83	-
Perimetro vetro	L_g	5,700	m
Perimetro telaio	L_f	6,200	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,316
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,080



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,786	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

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

Descrizione della finestra: **130 x 220 - Porta**

Codice: **W4**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo	
Classe di permeabilità	Senza classificazione	
Trasmittanza termica	U_w	1,834 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,873 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

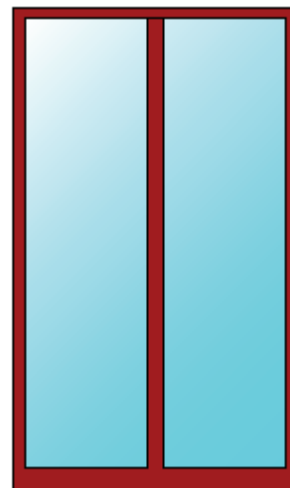
Emissività	ϵ	0,900 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,80 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,80 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,22 m ² K/W
f shut		0,5 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	130,0 cm
Altezza	220,0 cm

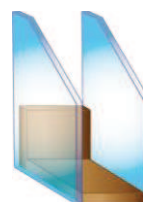


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,00 W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08 W/mK
Area totale	A_w	2,860 m ²
Area vetro	A_g	2,296 m ²
Area telaio	A_f	0,564 m ²
Fattore di forma	F_f	0,80 -
Perimetro vetro	L_g	10,440 m
Perimetro telaio	L_f	7,000 m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,316
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,080



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,834 W/m ² K
---------------------------------	-----	---------------------------------

FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

Dati climatici della località:

Località	<i>Padova</i>	
Provincia	<i>Padova</i>	
Altitudine s.l.m.		12 m
Gradi giorno		2383
Zona climatica		E
Temperatura esterna di progetto		-5,0 °C

Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	386,97	m ²
Superficie esterna lorda	1557,25	m ²
Volume netto	1083,52	m ³
Volume lordo	1918,17	m ³
Rapporto S/V	0,81	m ⁻¹

Opzioni di calcolo:

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

Coefficienti di esposizione solare:

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

DISPERSIONI 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	Parete Esterna	0,190	-5,0	218,89	1309	10,7
W1	80 x 80 - Finestra	2,369	-5,0	7,04	529	4,3
W2	150 x 150 - Finestra	2,220	-5,0	9,00	647	5,3
W4	130 x 220 - Porta	2,312	-5,0	2,86	198	1,6

Totale: **2684** **21,9**

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	Parete Esterna	0,190	-5,0	56,75	316	2,6
W4	130 x 220 - Porta	2,312	-5,0	8,58	616	5,0

Totale: **932** **7,6**

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	Parete Esterna	0,190	-5,0	201,05	1006	8,2
W1	80 x 80 - Finestra	2,369	-5,0	5,12	321	2,6
W2	150 x 150 - Finestra	2,220	-5,0	24,75	1434	11,7
W3	90 x 220 - Porta	2,250	-5,0	3,96	223	1,8
W4	130 x 220 - Porta	2,312	-5,0	2,86	165	1,4

Totale: **3149** **25,7**

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	Parete Esterna	0,190	-5,0	48,49	259	2,1
W1	80 x 80 - Finestra	2,369	-5,0	1,28	83	0,7
W3	90 x 220 - Porta	2,250	-5,0	3,96	245	2,0
W4	130 x 220 - Porta	2,312	-5,0	11,44	771	6,3

Totale: **1359** **11,1**

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	0,152	-5,0	475,61	1894	15,5
S1	Controsoffitto	0,522	11,5	475,61	2213	18,1

Totale: **4107** **33,6**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	Zona 1	1083,5	9230
Totale			9230

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	Zona 1	386,97	20	7739
Totale:				7739

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	Zona 1	29200	29200
Totale		29200	29200

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	Padova
Provincia	Padova
Altitudine s.l.m.	12 m
Gradi giorno	2383
Zona climatica	E
Temperatura esterna di progetto	-5,0 °C

Irradiazione solare giornaliera media mensile:

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m ²	1,6	2,5	3,7	5,2	7,5	8,9	8,6	6,3	4,2	2,9	1,8	1,5
Nord-Est	MJ/m ²	1,7	3,0	5,1	7,4	10,1	11,4	11,6	9,5	6,6	3,9	2,0	1,6
Est	MJ/m ²	3,2	5,4	8,0	10,0	12,3	13,3	14,0	12,7	10,4	7,2	4,0	3,5
Sud-Est	MJ/m ²	5,5	8,0	9,9	10,6	11,5	11,6	12,6	12,7	12,3	10,3	6,5	6,3
Sud	MJ/m ²	6,9	9,5	10,5	9,6	9,5	9,3	10,0	10,9	12,2	12,0	8,2	8,1
Sud-Ovest	MJ/m ²	5,5	8,0	9,9	10,6	11,5	11,6	12,6	12,7	12,3	10,3	6,5	6,3
Ovest	MJ/m ²	3,2	5,4	8,0	10,0	12,3	13,3	14,0	12,7	10,4	7,2	4,0	3,5
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,7	3,0	5,1	7,4	10,1	11,4	11,6	9,5	6,6	3,9	2,0	1,6
Orizzontale	MJ/m ²	4,1	7,1	11,0	14,7	18,8	20,6	21,5	18,7	14,4	9,4	5,0	4,2

Edificio : Spogliatoio

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	1,9	4,0	8,4	12,0	-	-	-	-	-	12,4	8,2	3,6
N° giorni	-	31	28	31	15	-	-	-	-	-	17	30	31

Opzioni di calcolo:

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

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	386,97 m ²
Superficie esterna lorda	1557,25 m ²
Volume netto	1083,52 m ³
Volume lordo	1918,17 m ³
Rapporto S/V	0,81 m ⁻¹

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

Sommaro perdite e apporti

Edificio : Spogliatoio

Categoria DPR 412/93	E.6 (3)	-	Superficie esterna	1557,25	m ²
Superficie utile	386,97	m ²	Volume lordo	1918,17	m ³
Volume netto	1083,52	m ³	Rapporto S/V	0,81	m ⁻¹

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q _{H,tr} [kWh]	Q _{H,ve} [kWh]	Q _{H,ht} [kWh] _t	Q _{sol} [kWh]	Q _{int} [kWh]	Q _{gn} [kWh]	Q _{H,nd} [kWh]
Ottobre	1395	2102	3497	1437	632	1757	1754
Novembre	3898	5369	9268	1699	1114	2488	6780
Dicembre	5467	7448	12916	1647	1152	2496	10420
Gennaio	6014	8151	14164	1472	1152	2344	11820
Febbraio	4746	6578	11325	1901	1040	2543	8782
Marzo	3819	5466	9285	2590	1152	3132	6156
Aprile	1248	1933	3181	1345	557	1542	1650
Totali	26588	37047	63635	12090	6798	16303	47361

Legenda simboli

Q _{H,tr}	Energia dispersa per trasmissione e per extraflusso
Q _{H,ve}	Energia dispersa per ventilazione
Q _{H,ht}	Totale energia dispersa = Q _{H,tr} + Q _{H,ve}
Q _{sol}	Apporti solari
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

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto aeraulico)

Edificio : Spogliatoio

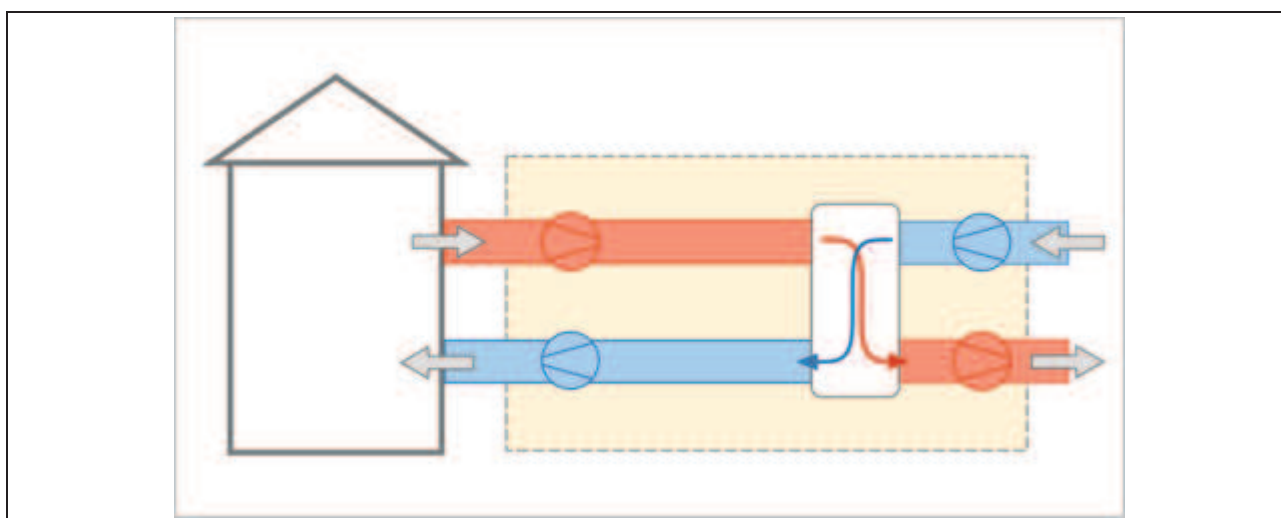
Caratteristiche impianto aeraulico:

Tipo di impianto

Ventilazione meccanica bilanciata

Dispositivi presenti

Recuperatore di calore



Dati per il calcolo della ventilazione meccanica effettiva:

Ricambi d'aria a 50 Pa

n_{50} **1** h⁻¹

Coefficiente di esposizione al vento

e **0,07** -

Coefficiente di esposizione al vento

f **15,00** -

Fattore di efficienza della regolazione

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

Ore di funzionamento dell'impianto

hf **8,00** -

Rendimento nominale del recuperatore

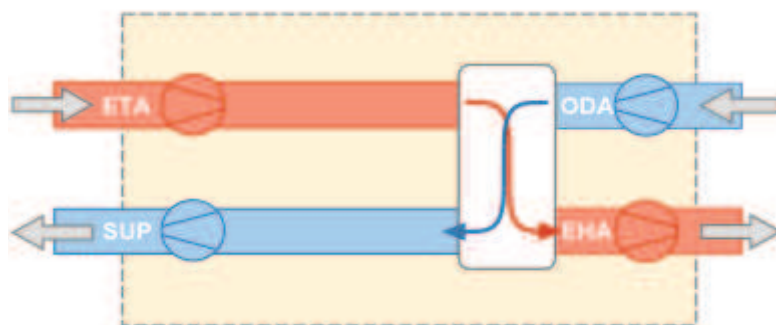
ηH_{nom} **0,60**

Portate dei locali

Zona	Nr.	Descrizione locale	Tipologia	$q_{ve,sup}$ [m ³ /h]	$q_{ve,ext}$ [m ³ /h]	$q_{ve,0}$ [m ³ /h]
1	1	Servizi Pubblici 1	Estrazione + Immissione	76,45	76,45	76,45
1	2	Servizi Pubblici 2	Estrazione + Immissione	76,49	76,49	76,49
1	3	Ufficio	Estrazione + Immissione	25,20	25,20	25,20
1	4	Spogliatoi Squadra 1	Estrazione + Immissione	159,98	159,98	159,98
1	5	Docce Squadra 1	Estrazione + Immissione	171,44	171,44	171,44
1	6	SpogliatoiB Squadra 1	Estrazione + Immissione	162,13	162,13	162,13
1	7	Infermeria	Estrazione + Immissione	26,16	26,16	26,16
1	8	Bagni Infermeria	Estrazione + Immissione	32,75	32,75	32,75
1	9	Spogliatoi Arbitri 1	Estrazione + Immissione	99,96	99,96	99,96
1	10	Docce Arbitri 1	Estrazione + Immissione	86,34	86,34	86,34
1	11	Spogliatoi Arbitri 2	Estrazione + Immissione	99,96	99,96	99,96
1	12	Docce Arbitri 2	Estrazione + Immissione	86,34	86,34	86,34
1	14	SpogliatoiA Squadra 2	Estrazione + Immissione	161,89	161,89	161,89

1	15	Docce Squadra 2	Estrazione + Immissione	171,44	171,44	171,44
1	16	SpogliatoiB_Squadra_2	Estrazione + Immissione	100,00	159,98	159,98
1	17	Ufficio	Estrazione + Immissione	25,20	25,20	25,20
Totale				1561,74	1621,72	1621,72

Caratteristiche dei condotti



Condotta di estrazione dagli ambienti (ETA):

Temperatura di estrazione da ambienti	21,7	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	400	W
Portata del condotto	1621,72	m ³ /h

Condotta di immissione negli ambienti (SUP):

Temperatura di immissione in ambienti	20,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	400	W
Portata del condotto	1561,74	m ³ /h

Condotta di aspirazione dell'aria esterna (ODA):

Differenza di temperatura per scambio con il terreno	0,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	0	W
Portata del condotto	1561,74	m ³ /h

Edificio : Spogliatoio

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento

Modalità di funzionamento dell'impianto:

Continuato

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	98,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	99,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	97,0	%
Rendimenti di accumulo	$\eta_{H,s}$	98,8	%
Rendimento di generazione	$\eta_{H,gn}$	141,8	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{H,g}$	396,5	%

Dati per circuito

Circuito Riscaldamento

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Radiatori su parete esterna isolata
Temperatura di mandata di progetto	50,0 °C
Potenza nominale dei corpi scaldanti	37821 W
Fabbisogni elettrici	0 W
Rendimento di emissione	97,0 %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

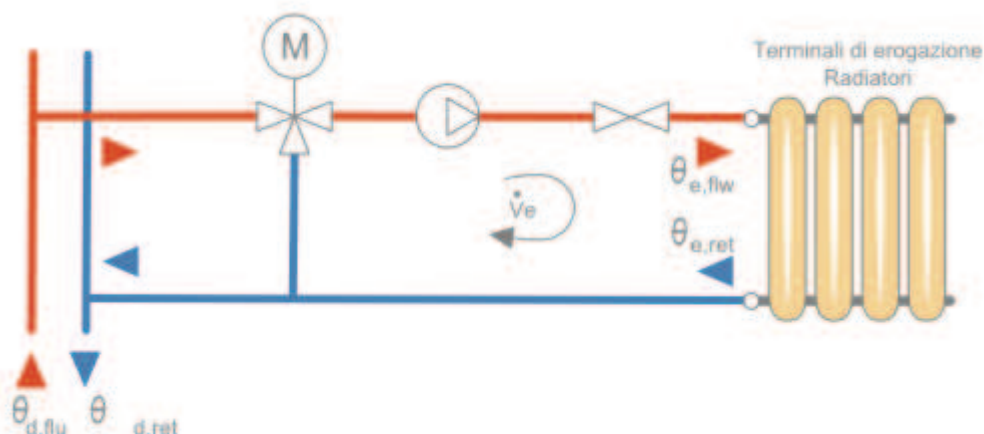
Tipo	Per singolo ambiente + climatica
Caratteristiche	P banda proporzionale 0,5 °C
Rendimento di regolazione	99,0 %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	Semplificato
Tipo di impianto	Autonomo, edificio singolo
Posizione impianto	-
Posizione tubazioni	Tubazioni incassate a pavimento con distribuzione a collettori
Isolamento tubazioni	Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93
Numero di piani	-
Fattore di correzione	1,00
Rendimento di distribuzione utenza	97,0 %
Fabbisogni elettrici	115 W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

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



Maggiorazione potenza corpi scaldanti	10,0	%
ΔT nominale lato aria	30,0	°C
Esponente n del corpo scaldante	1,30	-
ΔT di progetto lato acqua	10,0	°C
Portata nominale	3580,30	kg/h
Criterio di calcolo	Temperatura di mandata variabile	
Temperatura di mandata massima	55,0	°C
ΔT mandata/ritorno	10,0	°C
Sovratemperatura della valvola miscelatrice	5,0	°C

		EMETTITORI		
Mese	giorni	$\theta_{e,avg}$ [°C]	$\theta_{e,flw}$ [°C]	$\theta_{e,ret}$ [°C]
ottobre	17	20,0	25,0	20,0
novembre	30	24,0	29,0	20,0
dicembre	31	26,5	31,5	21,5
gennaio	31	27,5	32,5	22,5
febbraio	28	25,8	30,8	20,8
marzo	31	22,8	27,8	20,0
aprile	15	20,0	25,0	20,0

Legenda simboli

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

Dati comuni

Caratteristiche sottosistema di accumulo:

Dispersione termica	10,128	W/K
Ambiente di installazione	--	
Fattore di recupero delle perdite	0,70	
Temperatura ambiente installazione [°C]		

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
6,9	9,0	13,4	18,0	22,1	26,3	28,6	28,1	24,7	18,8	13,2	8,6

Temperatura dell'acqua:

Mese	giorni	DISTRIBUZIONE		
		$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flw}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]
ottobre	17	15,0	30,0	0,0
novembre	30	27,0	34,0	20,0
dicembre	31	29,0	36,5	21,5
gennaio	31	30,0	37,5	22,5
febbraio	28	28,3	35,8	20,8
marzo	31	26,4	32,8	20,0
aprile	15	15,0	30,0	0,0

Legenda simboli

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

SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA
Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	100,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	92,6	%
Rendimento di accumulo	$\eta_{W,s}$	95,6	%
Rendimento di generazione	$\eta_{W,gn}$	147,5	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{W,g}$	130,5	%

Dati per zona

 Zona: **Zona 1**
Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
6500	6500	6500	6500	6500	6500	0	3250	6500	6500	6500	6500

Categoria DPR 412/93

E.6 (3)

 Temperatura di erogazione **39,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
13,1	13,1	13,1	13,1	13,1	13,1	13,1	13,1	13,1	13,1	13,1	13,1

 Fabbisogno giornaliero per posto **464,3** l/g posto

 Numero di posti **14**

Fattore di occupazione [%]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
100	100	100	100	100	100	0	50	100	100	100	100

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

 Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

 Metodo di calcolo **Semplificato**
Sistemi installati dopo l'entrata in vigore della legge 373/76, rete corrente parzialmente in ambiente climatizzato
Altri dati
Caratteristiche sottosistema di accumulo centralizzato:

 Dispersione termica **10,128** W/K

 Temperatura media dell'accumulo **55,0** °C

 Ambiente di installazione **Interno**

 Fattore di recupero delle perdite **1,00**

 Temperatura ambiente installazione **20,0** °C

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE
Dati generali:

 Servizio **Riscaldamento e acqua calda sanitaria**

 Tipo di generatore **Pompa di calore**

 Metodo di calcolo **secondo UNI/TS 11300-4**

 Marca/Serie/Modello **RIELLO/EkoTros /EKO T 0202 HCS / HCRS**

 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	-12,0	°C
	massima	40,0	°C

 Sorgente calda **Acqua di impianto**

Temperatura di funzionamento (cut-off)	minima	20,0	°C
	massima	60,0	°C

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

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione	COPe	4,2	
Potenza utile	P_u	36,17	kW
Potenza elettrica assorbita	P_{ass}	8,67	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 **-1,00** -

CR	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Fc	0,00	0,65	0,75	0,87	0,93	0,96	0,97	0,98	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 **44,03** kW

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

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	0,0	0,0	0,0
novembre	30	29,0	34,0	24,0
dicembre	31	31,5	36,5	26,5
gennaio	31	32,5	37,5	27,5
febbraio	28	30,8	35,8	25,8
marzo	31	27,8	32,8	22,8
aprile	15	0,0	0,0	0,0

Legenda simboli

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

Vettore energetico:

Tipo **Energia elettrica**

Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile) $f_{p,ren}$ **0,470** -
 Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile) $f_{p,nren}$ **1,950** -
 Fattore di conversione in energia primaria f_p **2,420** -
 Fattore di emissione di CO₂ **0,4332** kgCO₂/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Edificio : Spogliatoio

Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gn}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	5305	1855	146,7	0
febbraio	28	3419	1221	143,5	0
marzo	31	1494	712	107,6	0

aprile	15	0	0	0,0	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0,0	0
novembre	30	2249	786	146,7	0
dicembre	31	4392	1522	148,0	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	2,86
febbraio	28	2,80
marzo	31	2,10
aprile	15	0,00
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	17	0,00
novembre	30	2,86
dicembre	31	2,89

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
$\eta_{H,gn}$	Rendimento mensile del generatore
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
COP	Coefficiente di effetto utile medio mensile

Fabbisogno di energia primaria

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	Q_{pH} [kWh]
gennaio	31	1855	1864	3635
febbraio	28	1221	1227	2393
marzo	31	712	715	1394
aprile	15	0	0	0
maggio	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0
novembre	30	786	790	1540
dicembre	31	1522	1530	2983
TOTALI	183	6096	6126	11945

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_{pH} Fabbisogno di energia primaria per riscaldamento

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
1428	2268	3556	4032	4788	4858	5292	4648	3626	2590	1568	1360

Fabbisogno di energia primaria effettivo Q'_{pH} **6533** kWh/anno
 Rendimento globale medio stagionale effettivo $\eta'_{H,g}$ **724,95** %
 Consumo di energia elettrica effettivo **3350** kWh/anno

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Edificio : Spogliatoio

Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gn}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	6803	2904	120,1	0
febbraio	28	6145	2520	125,0	0
marzo	31	6803	2548	136,9	0
aprile	30	6583	2224	151,8	0
maggio	31	6803	2075	168,1	0
giugno	30	6583	1781	189,6	0
luglio	31	264	66	203,8	0
agosto	31	3533	907	199,7	0
settembre	30	6583	1872	180,4	0
ottobre	31	6803	2252	154,9	0
novembre	30	6583	2480	136,1	0
dicembre	31	6803	2813	124,0	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	2,34
febbraio	28	2,44
marzo	31	2,67
aprile	30	2,96
maggio	31	3,28
giugno	30	3,70
luglio	31	3,98
agosto	31	3,89
settembre	30	3,52
ottobre	31	3,02
novembre	30	2,65
dicembre	31	2,42

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

$\eta_{w,gn}$ Rendimento mensile del generatore
 Combustibile Consumo mensile di combustibile
 COP Coefficiente di effetto utile medio mensile

Fabbisogno di energia primaria

Mese	gg	$Q_{w,gn,in}$ [kWh]	$Q_{w,aux}$ [kWh]	Q_{pw} [kWh]
gennaio	31	2904	2904	5663
febbraio	28	2520	2520	4915
marzo	31	2548	2548	4969
aprile	30	2224	2224	4336
maggio	31	2075	2075	4047
giugno	30	1781	1781	3473
luglio	31	66	66	129
agosto	31	907	907	1769
settembre	30	1872	1872	3650
ottobre	31	2252	2252	4391
novembre	30	2480	2480	4836
dicembre	31	2813	2813	5486
TOTALI	365	24443	24443	47663

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_{pw} Fabbisogno di energia primaria per acqua sanitaria

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
1428	2268	3556	4032	4788	4858	5292	4648	3626	2590	1568	1360

Fabbisogno di energia primaria effettivo Q'_{pw} **12599** kWh/anno
 Rendimento globale medio stagionale effettivo $\eta'_{w,g}$ **493,74** %
 Consumo di energia elettrica effettivo **6461** kWh/anno

RISULTATI DI CALCOLO STAGIONALI

Servizio riscaldamento**Edificio : Spogliatoio**Impianto idronico

Fabbisogno di energia primaria annuale	Q_{pH}	11945	kWh/anno
Rendimento di generazione medio annuale	$\eta_{H,gn}$	141,8	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{H,g}$	396,5	%
Consumo annuo di Energia elettrica		3350	kWhe

Servizio acqua calda sanitaria**Edificio : Spogliatoio**

Fabbisogno di energia primaria annuale	Q_{pW}	47663	kWh/anno
Rendimento di generazione medio annuale	$\eta_{W,gn}$	147,47	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{W,g}$	130,51	%
Consumo annuo di Energia elettrica		6461	kWhe

Solare fotovoltaico**Edificio : Spogliatoio**

Energia elettrica da produzione fotovoltaica		40014	kWh/anno
Fabbisogno elettrico totale dell'impianto		32905	kWh/anno
Energia elettrica da rete		10273	kWh/anno
Energia elettrica prodotta e non consumata		17382	kWh/anno

PANNELLI SOLARI FOTOVOLTAICI

Edificio : Spogliatoio

Energia elettrica da produzione fotovoltaica **40014** kWh/anno
 Fabbisogno elettrico totale dell'impianto **32905** kWh/anno
 Percentuale di copertura del fabbisogno annuo **68,8** %

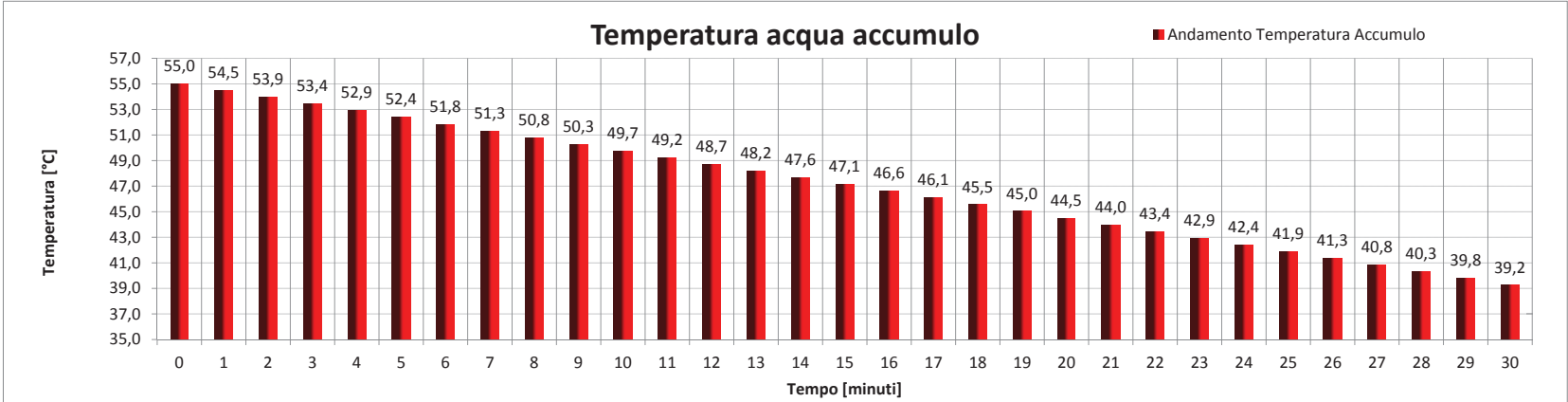
Energia elettrica da rete **10273** kWh/anno
 Energia elettrica prodotta e non consumata **17382** kWh/anno

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

Mese	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
Gennaio	1428
Febbraio	2268
Marzo	3556
Aprile	4032
Maggio	4788
Giugno	4858
Luglio	5292
Agosto	4648
Settembre	3626
Ottobre	2590
Novembre	1568
Dicembre	1360
TOTALI	40014

Portata max. docce	126	[l/min]
Potenza max. PDC	35	[kW]
Capacità max. accumulo	6000	[l]
Temp. accumulo progetto	55	[°C]
Temp. acqua da rete	10	[°C]
Temp. esercizio ACS	39	[°C]
Tempo di ripristino	3,2	[h]

Tempo	Temperatura H2O Boiler	Portata fredda da rete	Portata calda da accumulo	H2O a 55° rimanente	Temperatura media accumulo
[min]	[°C]	[l/min]	[l/min]	[l]	[°C]
0	55,0	44,80	81,2	5918,8	54,47
1	54,5	43,84	82,2	5917,8	53,95
2	53,9	42,86	83,1	5916,9	53,42
3	53,4	41,85	84,1	5915,9	52,90
4	52,9	40,82	85,2	5914,8	52,37
5	52,4	39,77	86,2	5913,8	51,85
6	51,8	38,68	87,3	5912,7	51,32
7	51,3	37,57	88,4	5911,6	50,80
8	50,8	36,43	89,6	5910,4	50,27
9	50,3	35,27	90,7	5909,3	49,75
10	49,7	34,07	91,9	5908,1	49,22
11	49,2	32,83	93,2	5906,8	48,70
12	48,7	31,57	94,4	5905,6	48,17
13	48,2	30,27	95,7	5904,3	47,64
14	47,6	28,93	97,1	5902,9	47,12
15	47,1	27,56	98,4	5901,6	46,59
16	46,6	26,15	99,9	5900,1	46,07
17	46,1	24,69	101,3	5898,7	45,54
18	45,5	23,19	102,8	5897,2	45,02
19	45,0	21,65	104,3	5895,7	44,49
20	44,5	20,06	105,9	5894,1	43,97
21	44,0	18,42	107,6	5892,4	43,44
22	43,4	16,73	109,3	5890,7	42,92
23	42,9	14,99	111,0	5889,0	42,39
24	42,4	13,19	112,8	5887,2	41,87
25	41,9	11,33	114,7	5885,3	41,34
26	41,3	9,41	116,6	5883,4	40,81
27	40,8	7,42	118,6	5881,4	40,29
28	40,3	5,36	120,6	5879,4	39,76
29	39,8	3,23	122,8	5877,2	39,24
30	39,2	1,03	125,0	5875,0	38,71



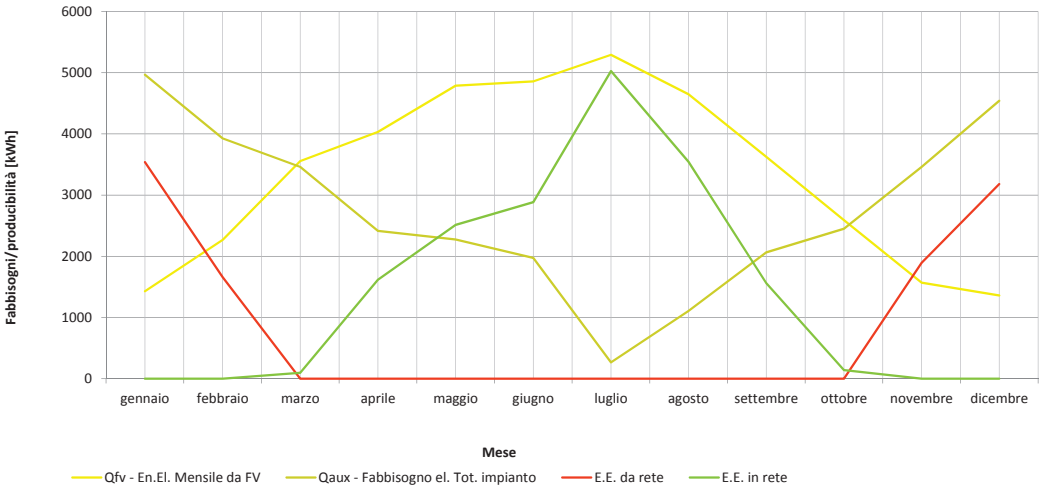
Mese	Qfv	Qaux	Copertura	E.E. da rete	E.E. in rete
	[kWh]	[kWh]	[%]	[kWh]	[kWh]
gennaio	1428	4967	28,8	3539	0
febbraio	2268	3927	57,8	1659	0
marzo	3556	3461	100	0	95
aprile	4032	2416	100	0	1616
maggio	4788	2274	100	0	2514
giugno	4858	1973	100	0	2885
luglio	5292	265	100	0	5027
agosto	4648	1106	100	0	3542
settembre	3626	2064	100	0	1562
ottobre	2590	2450	100	0	140
novembre	1568	3462	45,3	1894	0
dicembre	1360	4541	29,9	3181	0
SOMMA	40014	32906	68,8	10273	17381

€ / kWh 0,24 0,12

€ 2466 2086

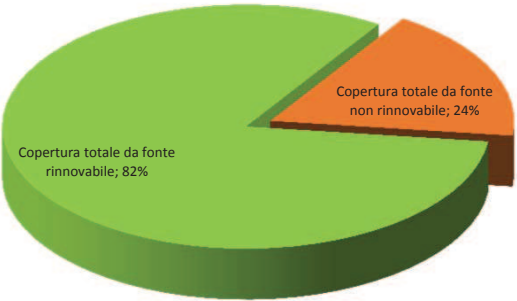
€ -380

Impianto fotovoltaico 45 kW: dettagli mensili



Copertura totale da fonte rinnovabile:	
Energia primaria rinnovabile totale	88437 [kWh]
Energia primaria non rinnovabile totale	19132 [kWh]
Energia primaria totale	107569 [kWh]
Quota percentuale di energia rinnovabile	82,2% [%]

Copertura totale da fonte rinnovabile



Copertura totale ACS da fonte rinnovabile:	
Energia primaria rinnovabile totale	73314 [kWh]
Energia primaria non rinnovabile totale	12599 [kWh]
Energia primaria totale	85913 [kWh]
Quota percentuale di energia rinnovabile	85,3% [%]

Copertura totale ACS da fonte rinnovabile

