



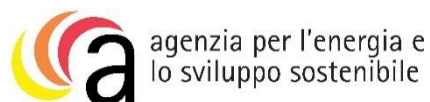
[Rev.00 di Giu-2020 ~ Emissione]

DIAGNOSI ENERGETICA

**NEL PROGETTO DI DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE SCUOLE MEDIE, Comune
di Sasso Marconi (BO)**

2B	2.1	0	(B) SCUOLA MEDIA CAPOLUOGO (ALA OVEST)- RELAZIONE TECNICA DI CALCOLO PRESTAZIONE ENERGETICA DEL SISTEMA EDIFICIO-IMPIANTO (STATO DI PROGETTO > (D) NZEB)
----	-----	---	--

[2B-2.1-0 B-RTC Prg.pdf]



agenzia per l'energia e
lo sviluppo sostenibile

Via Caruso, 3

41122 Modena

Tel. 059 451.207 Fax 059 31.61.939

P.Iva/Cod.Fisc. 02574910366

E-mail: info@aess-modena.it Web: www.aess-modena.it

Il tecnico:

Ing Chiara Gazzadi

Relazione tecnica di calcolo prestazione energetica del sistema edificio-impianto

EDIFICIO	<i>SASSO MARCONI_61-237-2 3 4 5 6</i>
INDIRIZZO	<i>Via Porretana, 164 - Sasso Marconi (BO)</i>
COMMITTENTE	<i>Comune di Sasso Marconi (CF 01041300375 - P.IVA 00529971202)</i>
INDIRIZZO	<i>Piazza dei Martiri della Liberazione, 6 - 40037 Sasso Marconi (BO)</i>
COMUNE	<i>Sasso Marconi</i>

Rif. ***A3 Prg-SASSO M_61-237-4 5 6 815.E0001***
Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 9.20.5

**AGENZIA PER L'ENERGIA E LO SVILUPPO SOSTENIBILE
VIA ENRICO CARUSO, 3 - 41122 MODENA (MO)**

DATI PROGETTO ED IMPOSTAZIONI DI CALCOLO

Dati generali

Destinazione d'uso prevalente (DPR 412/93)	<i>E.7 Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli ed assimilabili.</i>
Edificio pubblico o ad uso pubblico	<i>Si</i>
Edificio situato in un centro storico	<i>No</i>
Tipologia di calcolo	<i>Diagnosi energetica (valutazione A3)</i>

Opzioni lavoro

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

Opzioni di calcolo

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

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

Località	Sasso Marconi	
Provincia	Bologna	
Altitudine s.l.m.		128 m
Latitudine nord	44° 23'	Longitudine est 11° 14'
Gradi giorno DPR 412/93		2339
Zona climatica		E

Località di riferimento

per dati invernali	Bologna
per dati estivi	Bologna

Stazioni di rilevazione

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

Caratteristiche del vento

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

Dati invernali

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

Dati estivi

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

Temperature esterne medie mensili

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

Irradiazione solare media mensile

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

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

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

Descrizione della struttura: *D| Parete vs ext **

Codice: *M411*

Trasmittanza termica **0,168** W/m²K

Spessore **510** mm

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

Permeanza **24,722** 10⁻¹²kg/sm²Pa

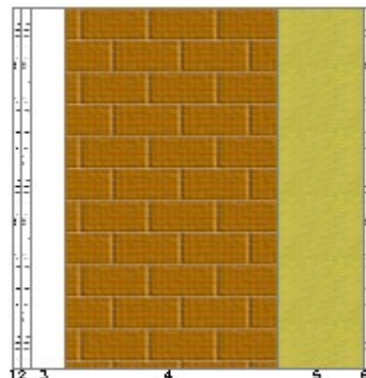
Massa superficiale
(con intonaci) **74** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **29** kg/m²

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

Fattore attenuazione **0,489** -

Sfasamento onda termica **-7,4** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,50	0,210	0,060	700	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	12,50	0,210	0,060	700	1,00	10
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	50,00	0,278	0,180	-	-	-
4	Muratura in Lecablocco Bioclima 30x20x25 Termico	300,00	0,187	1,604	90	1,03	1
5	Polistirene espanso sinterizzato (alla grafite)	120,00	0,031	3,871	20	1,45	60
6	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,900	0,017	1800	1,00	22
-	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 TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: **D| Pavimento su terra ***

Codice: **P401**

Trasmittanza termica **0,178** W/m²K

Trasmittanza controterra **0,175** W/m²K

Spessore **466** mm

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

Permeanza **0,001** 10⁻¹²kg/sm²Pa

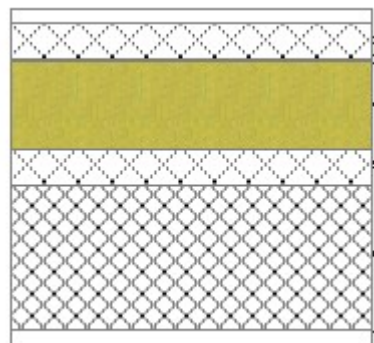
Massa superficiale
(con intonaci) **510** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **510** kg/m²

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

Fattore attenuazione **0,046** -

Sfasamento onda termica **-15,8** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	20,00	1,300	0,015	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	50,00	0,900	0,056	1800	0,88	30
3	Barriera vapore in fogli di polietilene	1,00	0,330	0,003	920	2,20	100000
4	STIFERITE Class S, sp.120 mm	120,00	0,025	4,800	47	1,46	5
5	C.I.S. con massa volumica alta	50,00	2,000	0,025	2400	1,00	130
6	ALVEOX	200,00	0,629	0,318	1236	0,84	6
7	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	25,00	0,132	0,190	-	-	-
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

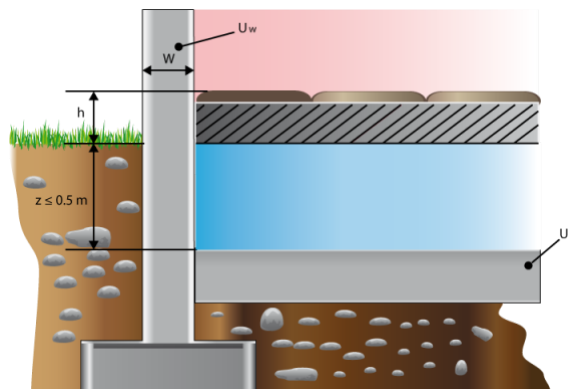
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento su spazio aerato:

D| Pavimento su terra *

Codice: P401

Area del pavimento		1413,22	m ²
Perimetro disperdente del pavimento		1503,71	m
Spessore pareti perimetrali esterne		510	mm
Conduttività termica del terreno		2,00	W/mK
Altezza del pavimento dal terreno	h	0,54	m
Trasmittanza pareti dello spazio aerato	U_w	2,10	W/m ² K
Trasmittanza pavimento dello spazio aerato	U_p	0,60	W/m ² K
Area aperture ventilazione/m di perimetro	ε	0,10	m ² /m
Coefficiente di protezione dal vento	f_w	0,05	



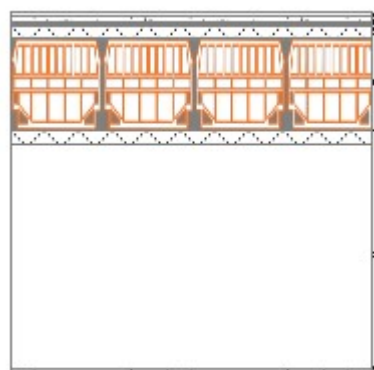
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: **D| Solaio interpiano ***

Codice: **P402**

Trasmittanza termica	0,581	W/m ² K
Spessore	1100	mm
Permeanza	0,002	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	558	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	546	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,020	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,035	-
Sfasamento onda termica	-16,2	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	Massetto termoisolante tipo Foamcem	20,00	0,098	0,204	400	1,25	4
3	Tappetino fonoassorbente Index fonostop DUO	5,00	0,039	0,128	50	1,30	4
4	Tappetino fonoassorbente Index fonostop DUO	5,00	0,039	0,128	50	1,30	4
5	C.l.s. armato (1% acciaio)	40,00	2,300	0,017	2300	1,00	130
6	Solaio con blocchi polistirene	280,00	0,483	0,580	1182	0,84	17
7	C.l.s. armato (1% acciaio)	40,00	2,300	0,017	2300	1,00	130
8	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	687,50	2,757	0,249	-	-	-
9	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

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

Descrizione della struttura: **D| Solaio di copertura ***

Codice: **S401**

Trasmittanza termica **0,158** W/m²K

Spessore **588** mm

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

Permeanza **0,456** 10⁻¹²kg/sm²Pa

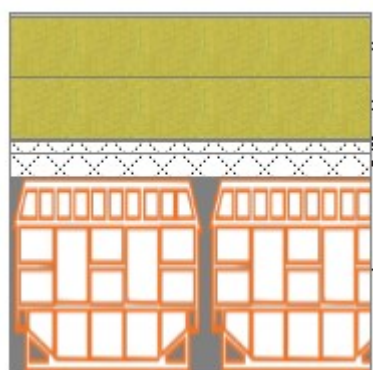
Massa superficiale
(con intonaci) **592** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **592** kg/m²

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

Fattore attenuazione **0,060** -

Sfasamento onda termica **-15,0** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-
1	Impermeabilizzazione con PVC in fogli	5,00	0,170	0,029	1390	0,90	50000
2	Polistirene espanso estruso senza pelle	100,00	0,035	2,857	40	1,45	150
3	Polistirene espanso estruso senza pelle	100,00	0,035	2,857	40	1,45	150
4	Barriera vapore in bitume puro	3,00	0,170	0,018	1050	1,00	50000
5	Sottofondo di cemento magro	20,00	0,700	0,029	1600	0,88	20
6	C.I.s. con massa volumica alta	40,00	2,000	0,020	2400	1,00	130
7	Solaio tipo predalles	320,00	0,889	0,360	1394	0,84	9
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

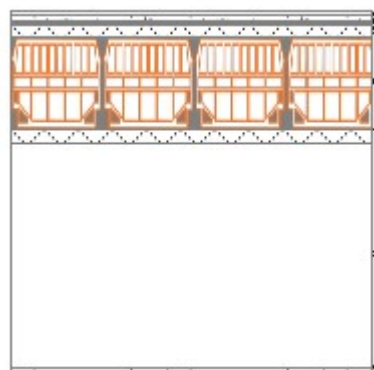
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: **D| Solaio interpiano ***

Codice: **S402**

Trasmittanza termica	0,670	W/m ² K
Spessore	1100	mm
Permeanza	0,002	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	558	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	546	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,033	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,050	-
Sfasamento onda termica	-15,4	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,300	0,008	2300	0,84	9999999
2	Massetto termoisolante tipo Foamcem	20,00	0,098	0,204	400	1,25	4
3	Tappetino fonoassorbente Index fonostop DUO	5,00	0,039	0,128	50	1,30	4
4	Tappetino fonoassorbente Index fonostop DUO	5,00	0,039	0,128	50	1,30	4
5	C.l.s. armato (1% acciaio)	40,00	2,300	0,017	2300	1,00	130
6	Solaio con blocchi polistirene	280,00	0,483	0,580	1182	0,84	17
7	C.l.s. armato (1% acciaio)	40,00	2,300	0,017	2300	1,00	130
8	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	687,50	4,297	0,160	-	-	-
9	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della finestra: **D| 948x380 ***

Codice: **W401**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,300 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 0,700 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,95 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,95 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,350 -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	948,0 cm
Altezza	380,0 cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,11 W/mK
Area totale	A_w 36,024 m ²
Area vetro	A_g 32,130 m ²
Area telaio	A_f 3,894 m ²
Fattore di forma	F_f 0,89 -
Perimetro vetro	L_g 25,360 m
Perimetro telaio	L_f 26,560 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,300 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

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

Descrizione della finestra: **D| 705x380 ***

Codice: **W402**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,300 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 0,700 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,95 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,95 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,350 -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	705,0 cm
Altezza	380,0 cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,11 W/mK
Area totale	A_w 26,790 m ²
Area vetro	A_g 23,625 m ²
Area telaio	A_f 3,165 m ²
Fattore di forma	F_f 0,88 -
Perimetro vetro	L_g 20,500 m
Perimetro telaio	L_f 21,700 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,300 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

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

Descrizione della finestra: **D | 712x380 ***

Codice: **W403**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,300 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 0,700 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,95 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,95 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,350 -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	712,0 cm
Altezza	380,0 cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,11 W/mK
Area totale	A_w 27,056 m ²
Area vetro	A_g 23,870 m ²
Area telaio	A_f 3,186 m ²
Fattore di forma	F_f 0,88 -
Perimetro vetro	L_g 20,640 m
Perimetro telaio	L_f 21,840 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,300 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

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

Descrizione della finestra: **D | 922x380 ***

Codice: **W404**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,300 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 0,700 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,95 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,95 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,350 -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	922,0 cm
Altezza	380,0 cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,11 W/mK
Area totale	A_w 35,036 m ²
Area vetro	A_g 31,220 m ²
Area telaio	A_f 3,816 m ²
Fattore di forma	F_f 0,89 -
Perimetro vetro	L_g 24,840 m
Perimetro telaio	L_f 26,040 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,300 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

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

Descrizione della finestra: **D| 257x380 ***

Codice: **W405**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento

-

Classe di permeabilità

**Classe 4 secondo Norma
UNI EN 12207**

Trasmittanza termica

U_w **1,300** W/m²K

Trasmittanza solo vetro

U_g **0,700** W/m²K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività

ϵ **0,837** -

Fattore tendaggi (invernale)

$f_{c\ inv}$ **0,95** -

Fattore tendaggi (estivo)

$f_{c\ est}$ **0,95** -

Fattore di trasmittanza solare

$g_{gl,n}$ **0,350** -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure

0,00 m²K/W

f shut

0,6 -

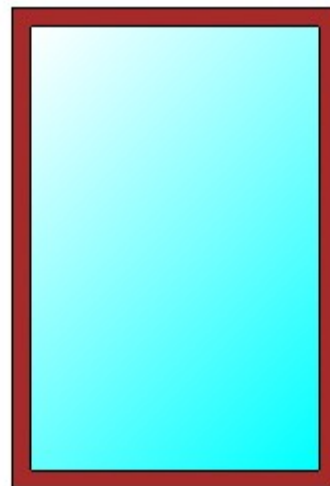
Dimensioni del serramento

Larghezza

257,0 cm

Altezza

380,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale

K_d **0,11** W/mK

Area totale

A_w **9,766** m²

Area vetro

A_g **7,945** m²

Area telaio

A_f **1,821** m²

Fattore di forma

F_f **0,81** -

Perimetro vetro

L_g **11,540** m

Perimetro telaio

L_f **12,740** m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo

U **1,300** W/m²K

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

Descrizione della finestra: **D| 675x380 ***

Codice: **W406**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,300 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 0,700 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,95 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,95 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,350 -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	675,0 cm
Altezza	380,0 cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,11 W/mK
Area totale	A_w 25,650 m ²
Area vetro	A_g 22,575 m ²
Area telaio	A_f 3,075 m ²
Fattore di forma	F_f 0,88 -
Perimetro vetro	L_g 19,900 m
Perimetro telaio	L_f 21,100 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,300 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

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

Descrizione della finestra: **D| 439x380 ***

Codice: **W407**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,300 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 0,700 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,95 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,95 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,350 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	439,0 cm
Altezza	380,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,11 W/mK
Area totale	A_w 16,682 m ²
Area vetro	A_g 14,315 m ²
Area telaio	A_f 2,367 m ²
Fattore di forma	F_f 0,86 -
Perimetro vetro	L_g 15,180 m
Perimetro telaio	L_f 16,380 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,300 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

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

Descrizione della finestra: **D | 337x380 ***

Codice: **W408**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,300 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 0,700 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

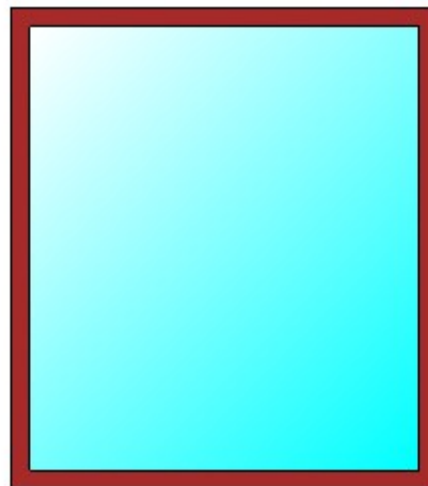
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,95 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,95 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,350 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	337,0 cm
Altezza	380,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,11 W/mK
Area totale	A_w 12,806 m ²
Area vetro	A_g 10,745 m ²
Area telaio	A_f 2,061 m ²
Fattore di forma	F_f 0,84 -
Perimetro vetro	L_g 13,140 m
Perimetro telaio	L_f 14,340 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,300 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

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

Descrizione della finestra: **D | 870x380 ***

Codice: **W409**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,300 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 0,700 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,95 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,95 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,350 -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	868,0 cm
Altezza	380,0 cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,11 W/mK
Area totale	A_w 32,984 m ²
Area vetro	A_g 29,330 m ²
Area telaio	A_f 3,654 m ²
Fattore di forma	F_f 0,89 -
Perimetro vetro	L_g 23,760 m
Perimetro telaio	L_f 24,960 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,300 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

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

Descrizione della finestra: **D | 682x380 ***

Codice: **W410**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,300 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 0,700 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,95 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,95 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,350 -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	682,0 cm
Altezza	380,0 cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,11 W/mK
Area totale	A_w 25,916 m ²
Area vetro	A_g 22,820 m ²
Area telaio	A_f 3,096 m ²
Fattore di forma	F_f 0,88 -
Perimetro vetro	L_g 20,040 m
Perimetro telaio	L_f 21,240 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,300 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

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

Descrizione della finestra: **D | 525x380 ***

Codice: **W411**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,300 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 0,700 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,95 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,95 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,350 -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	525,0 cm
Altezza	380,0 cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,11 W/mK
Area totale	A_w 19,950 m ²
Area vetro	A_g 17,325 m ²
Area telaio	A_f 2,625 m ²
Fattore di forma	F_f 0,87 -
Perimetro vetro	L_g 16,900 m
Perimetro telaio	L_f 18,100 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,300 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

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

Descrizione della finestra: **D| 240x380 ***

Codice: **W412**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,300 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 0,700 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

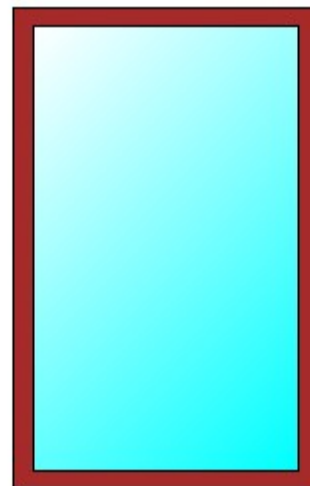
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,95 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,95 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,350 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	240,0 cm
Altezza	380,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,11 W/mK
Area totale	A_w 9,120 m ²
Area vetro	A_g 7,350 m ²
Area telaio	A_f 1,770 m ²
Fattore di forma	F_f 0,81 -
Perimetro vetro	L_g 11,200 m
Perimetro telaio	L_f 12,400 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,300 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

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

Descrizione della finestra: **D| 257x380 ***

Codice: **W413**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento

-

Classe di permeabilità

**Classe 4 secondo Norma
UNI EN 12207**

Trasmittanza termica

U_w **1,300** W/m²K

Trasmittanza solo vetro

U_g **0,700** W/m²K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività

ϵ **0,837** -

Fattore tendaggi (invernale)

$f_{c\ inv}$ **0,95** -

Fattore tendaggi (estivo)

$f_{c\ est}$ **0,95** -

Fattore di trasmittanza solare

$g_{gl,n}$ **0,350** -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure

0,00 m²K/W

f shut

0,6 -

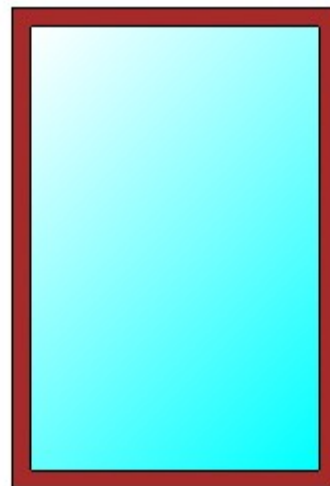
Dimensioni del serramento

Larghezza

257,0 cm

Altezza

380,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale

K_d **0,11** W/mK

Area totale

A_w **9,766** m²

Area vetro

A_g **7,945** m²

Area telaio

A_f **1,821** m²

Fattore di forma

F_f **0,81** -

Perimetro vetro

L_g **11,540** m

Perimetro telaio

L_f **12,740** m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo

U **1,300** W/m²K

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

Descrizione della finestra: **D | 921x380 ***

Codice: **W414**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,300 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 0,700 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,95 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,95 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,350 -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	921,0 cm
Altezza	380,0 cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,11 W/mK
Area totale	A_w 34,998 m ²
Area vetro	A_g 31,185 m ²
Area telaio	A_f 3,813 m ²
Fattore di forma	F_f 0,89 -
Perimetro vetro	L_g 24,820 m
Perimetro telaio	L_f 26,020 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,300 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

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

Descrizione della finestra: **D| 667x380 ***

Codice: **W415**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,300 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 0,700 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,95 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,95 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,350 -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	667,0 cm
Altezza	380,0 cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,11 W/mK
Area totale	A_w 25,346 m ²
Area vetro	A_g 22,295 m ²
Area telaio	A_f 3,051 m ²
Fattore di forma	F_f 0,88 -
Perimetro vetro	L_g 19,740 m
Perimetro telaio	L_f 20,940 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,300 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

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

Descrizione della finestra: **D| 150x380 ***

Codice: **W416**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,300 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 0,700 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

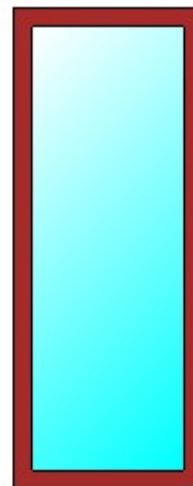
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,95 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,95 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,350 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	150,0 cm
Altezza	380,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,11 W/mK
Area totale	A_w 5,700 m ²
Area vetro	A_g 4,200 m ²
Area telaio	A_f 1,500 m ²
Fattore di forma	F_f 0,74 -
Perimetro vetro	L_g 9,400 m
Perimetro telaio	L_f 10,600 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,300 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

Dati climatici della località:

Località	Sasso Marconi	
Provincia	Bologna	
Altitudine s.l.m.	128	m
Gradi giorno	2339	
Zona climatica	E	
Temperatura esterna di progetto	-5,4	°C

Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	4214,00	m ²
Superficie esterna lorda	9622,80	m ²
Volume netto	17411,11	m ³
Volume lordo	23459,41	m ³
Rapporto S/V	0,41	m ⁻¹

Opzioni di calcolo:

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

Coefficienti di esposizione solare:

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



POTENZE DI PROGETTO DEI LOCALI

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

Vicini presenti

Coefficiente di sicurezza adottato

1,00 -

Zona 2 - 61-237-3 (B)

Dettaglio del fabbisogno di potenza dei locali

Zona: 2

Locale: 1

Descrizione: (D) PT

Superficie in pianta netta **1409,58** m²

Volume netto **5356,40** m³

Altezza netta **3,80** m

Ricambio d'aria **2,60** 1/h

Temperatura interna **20,0** °C

Fattore di ripresa **0** W/m²

Ventilazione **Meccanica**

η recuperatore **0,00** -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	-5,4	NE	1,20	10,15	99
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	-5,4	NE	1,20	10,15	99
M41 1	T	D Parete vs ext *	0,168	-5,4	NE	1,20	48,88	250
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	-5,4	SE	1,10	14,70	132
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	-5,4	SE	1,10	14,70	132
W40 2	T	D 705x380 *	1,300	-5,4	SE	1,10	26,79	973
W40 6	T	D 675x380 *	1,300	-5,4	SE	1,10	25,65	932
M41 1	T	D Parete vs ext *	0,168	-5,4	SE	1,10	18,36	86
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	-5,4	NE	1,20	8,70	85
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	-5,4	NE	1,20	8,70	85
W40 9	T	D 870x380 *	1,300	-5,4	NE	1,20	32,98	1307
M41 1	T	D Parete vs ext *	0,168	-5,4	NE	1,20	8,92	46
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	-5,4	NO	1,15	45,25	425
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	-5,4	NO	1,15	45,25	425
W41 2	T	D 240x380 *	1,300	-5,4	NO	1,15	9,12	346
W41 2	T	D 240x380 *	1,300	-5,4	NO	1,15	9,12	346
W40 5	T	D 257x380 *	1,300	-5,4	NO	1,15	9,77	371
W41 4	T	D 921x380 *	1,300	-5,4	NO	1,15	35,00	1329
W40 2	T	D 705x380 *	1,300	-5,4	NO	1,15	26,79	1017
M41 1	T	D Parete vs ext *	0,168	-5,4	NO	1,15	128,12	628
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	-5,4	NE	1,20	27,90	273
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	-5,4	NE	1,20	27,90	273
W40 6	T	D 675x380 *	1,300	-5,4	NE	1,20	25,65	1016
W41 0	T	D 682x380 *	1,300	-5,4	NE	1,20	25,92	1027

W41 0	T	D 682x380 *	1,300	-5,4	NE	1,20	25,92	1027
W41 1	T	D 525x380 *	1,300	-5,4	NE	1,20	19,95	790
M41 1	T	D Parete vs ext *	0,168	-5,4	NE	1,20	36,92	189
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	-5,4	SE	1,10	18,20	163
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	-5,4	SE	1,10	18,20	163
M41 1	T	D Parete vs ext *	0,168	-5,4	SE	1,10	87,65	411
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	-5,4	SO	1,05	18,30	157
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	-5,4	SO	1,05	18,30	157
W40 8	T	D 337x380 *	1,300	-5,4	SO	1,05	12,81	444
W40 6	T	D 675x380 *	1,300	-5,4	SO	1,05	25,65	889
W41 0	T	D 682x380 *	1,300	-5,4	SO	1,05	25,92	899
M41 1	T	D Parete vs ext *	0,168	-5,4	SO	1,05	23,75	106
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	-5,4	SE	1,10	6,85	62
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	-5,4	SE	1,10	6,85	62
W40 7	T	D 439x380 *	1,300	-5,4	SE	1,10	16,68	606
M41 1	T	D Parete vs ext *	0,168	-5,4	SE	1,10	16,31	76
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	-5,4	NE	1,20	7,80	76
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	-5,4	NE	1,20	7,80	76
W40 6	T	D 675x380 *	1,300	-5,4	NE	1,20	25,65	1016
M41 1	T	D Parete vs ext *	0,168	-5,4	NE	1,20	11,91	61
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	-5,4	SE	1,10	13,15	118
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	-5,4	SE	1,10	13,15	118
W40 4	T	D 922x380 *	1,300	-5,4	SE	1,10	35,04	1273
W40 5	T	D 257x380 *	1,300	-5,4	SE	1,10	9,77	355
M41 1	T	D Parete vs ext *	0,168	-5,4	SE	1,10	18,52	87
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	-5,4	SO	1,05	7,25	62
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	-5,4	SO	1,05	7,25	62
M41 1	T	D Parete vs ext *	0,168	-5,4	SO	1,05	34,92	156
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	-5,4	SE	1,10	25,00	224
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	-5,4	SE	1,10	25,00	224
W40 1	T	D 948x380 *	1,300	-5,4	SE	1,10	36,02	1308
W40 2	T	D 705x380 *	1,300	-5,4	SE	1,10	26,79	973
W40 3	T	D 712x380 *	1,300	-5,4	SE	1,10	27,06	983
M41 1	T	D Parete vs ext *	0,168	-5,4	SE	1,10	30,53	143
W40 2	T	D 705x380 *	1,300	-5,4	SO	1,05	26,79	929
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	-5,4	SO	1,05	29,00	249
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	-5,4	SO	1,05	29,00	249
W40 2	T	D 705x380 *	1,300	-5,4	SO	1,05	26,79	929
M41	T	D Parete vs ext *	0,168	-5,4	SO	1,05	86,08	385

1								
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	-5,4	NO	1,15	32,65	307
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	-5,4	NO	1,15	32,65	307
W40 2	T	D 705x380 *	1,300	-5,4	NO	1,15	26,79	1017
W40 2	T	D 705x380 *	1,300	-5,4	NO	1,15	26,79	1017
W41 6	T	D 150x380 *	1,300	-5,4	NO	1,15	5,70	216
W41 6	T	D 150x380 *	1,300	-5,4	NO	1,15	5,70	216
W41 6	T	D 150x380 *	1,300	-5,4	NO	1,15	5,70	216
M41 1	T	D Parete vs ext *	0,168	-5,4	NO	1,15	86,56	424
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	-5,4	OR	1,00	264,90	2162
P40 1	G	D Pavimento su terra *	0,175	-5,4	OR	1,00	1543,64	6849
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	-	OR	1,00	264,90	-
S40 2	D	D Solaio interpiano *	0,670	-	OR	1,00	1543,64	-

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	40695
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	117936
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	0
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	158632
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	158632

Zona: 2 Locale: 2 Descrizione: (D) P1

Superficie in pianta netta	1478,18	m ²	Volume netto	5617,08	m ³
Altezza netta	3,80	m	Ricambio d'aria	2,60	1/h
Temperatura interna	20,0	°C	Fattore di ripresa	0	W/m ²
Ventilazione	Meccanica		η recuperatore	0,00	-

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	-5,4	NE	1,20	10,15	99
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	-5,4	NE	1,20	10,15	99
M41 1	T	D Parete vs ext *	0,168	-5,4	NE	1,20	50,12	256
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	-5,4	SE	1,10	22,20	199
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	-5,4	SE	1,10	22,20	199
W40 2	T	D 705x380 *	1,300	-5,4	SE	1,10	26,79	973
W41 5	T	D 667x380 *	1,300	-5,4	SE	1,10	25,35	921
W40 3	T	D 712x380 *	1,300	-5,4	SE	1,10	27,06	983
M41 1	T	D Parete vs ext *	0,168	-5,4	SE	1,10	30,42	143
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	-5,4	NE	1,20	8,70	85
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	-5,4	NE	1,20	8,70	85
W40 9	T	D 870x380 *	1,300	-5,4	NE	1,20	32,98	1307
M41 1	T	D Parete vs ext *	0,168	-5,4	NE	1,20	9,98	51
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	-5,4	NO	1,15	45,25	425
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	-5,4	NO	1,15	45,25	425
W41	T	D 240x380 *	1,300	-5,4	NO	1,15	9,12	346

2								
W41 2	T	D 240x380 *	1,300	-5,4	NO	1,15	9,12	346
W41 3	T	D 257x380 *	1,300	-5,4	NO	1,15	9,77	371
W41 4	T	D 921x380 *	1,300	-5,4	NO	1,15	35,00	1329
W40 2	T	D 705x380 *	1,300	-5,4	NO	1,15	26,79	1017
M41 1	T	D Parete vs ext *	0,168	-5,4	NO	1,15	133,64	655
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	-5,4	NE	1,20	27,90	273
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	-5,4	NE	1,20	27,90	273
W40 6	T	D 675x380 *	1,300	-5,4	NE	1,20	25,65	1016
W41 0	T	D 682x380 *	1,300	-5,4	NE	1,20	25,92	1027
W41 1	T	D 525x380 *	1,300	-5,4	NE	1,20	19,95	790
W41 0	T	D 682x380 *	1,300	-5,4	NE	1,20	25,92	1027
M41 1	T	D Parete vs ext *	0,168	-5,4	NE	1,20	40,32	206
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	-5,4	SE	1,10	18,20	163
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	-5,4	SE	1,10	18,20	163
M41 1	T	D Parete vs ext *	0,168	-5,4	SE	1,10	89,87	421
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	-5,4	SO	1,05	18,30	157
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	-5,4	SO	1,05	18,30	157
W40 8	T	D 337x380 *	1,300	-5,4	SO	1,05	12,81	444
W40 6	T	D 675x380 *	1,300	-5,4	SO	1,05	25,65	889
W41 0	T	D 682x380 *	1,300	-5,4	SO	1,05	25,92	899
M41 1	T	D Parete vs ext *	0,168	-5,4	SO	1,05	25,98	116
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	-5,4	SE	1,10	6,85	62
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	-5,4	SE	1,10	6,85	62
W40 7	T	D 439x380 *	1,300	-5,4	SE	1,10	16,68	606
M41 1	T	D Parete vs ext *	0,168	-5,4	SE	1,10	17,15	80
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	-5,4	NE	1,20	7,81	77
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	-5,4	NE	1,20	7,81	77
W41 5	T	D 667x380 *	1,300	-5,4	NE	1,20	25,35	1004
M41 1	T	D Parete vs ext *	0,168	-5,4	NE	1,20	13,22	68
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	-5,4	SE	1,10	13,15	118
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	-5,4	SE	1,10	13,15	118
W41 4	T	D 921x380 *	1,300	-5,4	SE	1,10	35,00	1271
W41 3	T	D 257x380 *	1,300	-5,4	SE	1,10	9,77	355
M41 1	T	D Parete vs ext *	0,168	-5,4	SE	1,10	20,16	94
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	-5,4	SO	1,05	7,26	62
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	-5,4	SO	1,05	7,26	62
M41 1	T	D Parete vs ext *	0,168	-5,4	SO	1,05	35,85	160

Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	-5,4	SE	1,10	25,00	224
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	-5,4	SE	1,10	25,00	224
W40 1	T	D 948x380 *	1,300	-5,4	SE	1,10	36,02	1308
W40 2	T	D 705x380 *	1,300	-5,4	SE	1,10	26,79	973
W40 3	T	D 712x380 *	1,300	-5,4	SE	1,10	27,06	983
M41 1	T	D Parete vs ext *	0,168	-5,4	SE	1,10	33,58	157
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	-5,4	SO	1,05	29,00	249
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	-5,4	SO	1,05	29,00	249
W40 2	T	D 705x380 *	1,300	-5,4	SO	1,05	26,79	929
W40 2	T	D 705x380 *	1,300	-5,4	SO	1,05	26,79	929
M41 1	T	D Parete vs ext *	0,168	-5,4	SO	1,05	89,62	401
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	-5,4	NO	1,15	40,15	377
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	-5,4	NO	1,15	40,15	377
W40 3	T	D 712x380 *	1,300	-5,4	NO	1,15	27,06	1028
W40 2	T	D 705x380 *	1,300	-5,4	NO	1,15	26,79	1017
W40 2	T	D 705x380 *	1,300	-5,4	NO	1,15	26,79	1017
W41 6	T	D 150x380 *	1,300	-5,4	NO	1,15	5,70	216
W41 6	T	D 150x380 *	1,300	-5,4	NO	1,15	5,70	216
W41 6	T	D 150x380 *	1,300	-5,4	NO	1,15	5,70	216
M41 1	T	D Parete vs ext *	0,168	-5,4	NO	1,15	100,52	493
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	-	OR	1,00	279,92	-
P40 2	D	D Solaio interpiano *	0,581	-	OR	1,00	1619,90	-
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	-5,4	OR	1,00	279,92	2285
S40 1	T	D Solaio di copertura *	0,158	-5,4	OR	1,00	1619,90	6521

Dispersioni per trasmissione: $\Phi_{tr} =$ **43006**

Dispersioni per ventilazione: $\Phi_{ve} =$ **123676**

Dispersioni per intermittenza: $\Phi_{rh} =$ **0**

Dispersioni totali: $\Phi_{hl} =$ **166681**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: $\Phi_{hl\ sic} =$ **166681**

Legenda simboli

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

RIASSUNTO DISPERSIONI DELLE ZONE

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

Vicini presenti

Coefficiente di sicurezza adottato

1,00 -

Dati geometrici delle zone termiche:

Zona	Descrizione	V [m ³]	V _{netto} [m ³]	S _u [m ²]	S _{lorda} [m ²]	S [m ²]	S/V [-]
2	61-237-3 (B)	15433,22	10973,49	2887,76	3163,54	5821,50	0,38

Totale: **23459,41** **17411,11** **4214,00** **4646,57** **9622,80** **0,41**

Fabbisogno di potenza delle zone termiche

Zona	Descrizione	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
2	61-237-3 (B)	83701	241612	0	325313	325313

Totale: **83701** **241612** **0** **325313** **325313**

Legenda simboli

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

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

Dati climatici della località:

Località	Sasso Marconi
Provincia	Bologna
Altitudine s.l.m.	128 m
Gradi giorno	2339
Zona climatica	E
Temperatura esterna di progetto	-5,4 °C

Irradiazione solare giornaliera media mensile:

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

Zona 2 : 61-237-3 (B)

Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	0,9	5,0	9,2	12,3	-	-	-	-	-	13,6	8,9	3,4
N° giorni	-	31	28	31	15	-	-	-	-	-	17	30	31

Opzioni di calcolo:

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

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	2887,76	m ²
Superficie esterna lorda	5821,50	m ²
Volume netto	10973,49	m ³
Volume lordo	15433,22	m ³
Rapporto S/V	0,38	m ⁻¹

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

Sommaro perdite e apporti

Zona 2 : 61-237-3 (B)

Categoria DPR 412/93	E.7	-	Superficie esterna	5821,50	m ²
Superficie utile	2887,76	m ²	Volume lordo	15433,22	m ³
Volume netto	10973,49	m ³	Rapporto S/V	0,38	m ⁻¹
Temperatura interna	20,0	°C	Capacità termica specifica	165	kJ/m ² K
Apporti interni	4,00	W/m ²	Superficie totale	5821,50	m ²

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]	τ [h]	η _{u, H} [-]	Q _{H,nd} [kWh]
Ottobre	7348	837	11721	19906	7529	4713	12242	35,7	0,916	8699
Novembre	23386	1786	35730	60902	9262	8317	17579	35,7	0,989	43512
Dicembre	36670	1822	55216	93708	6074	8594	14668	35,7	0,998	79063
Gennaio	42051	1842	63531	107425	9648	8594	18242	35,7	0,998	89221
Febbraio	29322	2275	45065	76663	14225	7762	21987	35,7	0,989	54907
Marzo	22745	2573	35924	61242	19499	8594	28093	35,7	0,960	34278
Aprile	7409	1063	12398	20869	11986	4158	16144	35,7	0,859	6998
Totali	168931	12199	259586	440716	78223	50732	128955			316677

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
τ	Costante di tempo
η _{u, H}	Fattore di utilizzazione degli apporti termici

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

Profili di intermittenza

(A) (B) | Orario scolastico settimanale

Ore 00-11	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11
Regime di funzionamento	Spegne	Spegne	Spegne	Spegne	Spegne	Spegne	Spegne					
Temp. attenuata (θ_{red}) [°C]												
Ore 12-23	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Regime di funzionamento							Spegne	Spegne	Spegne	Spegne	Spegne	Spegne
Temp. attenuata (θ_{red}) [°C]												

(A) (B) | Sabato

Ore 00-11	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11
Regime di funzionamento	Spegne	Spegne	Spegne	Spegne	Spegne	Spegne	Spegne					
Temp. attenuata (θ_{red}) [°C]												
Ore 12-23	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Regime di funzionamento			Spegne	Spegne	Spegne	Spegne	Spegne	Spegne	Spegne	Spegne	Spegne	Spegne
Temp. attenuata (θ_{red}) [°C]												

(A) (B) | Domenica, feativi - (C) | Festivi

Ore 00-11	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11
Regime di funzionamento	Spegne	Spegne	Spegne	Spegne	Spegne	Spegne	Spegne	Spegne	Spegne	Spegne	Spegne	Spegne
Temp. attenuata (θ_{red}) [°C]												
Ore 12-23	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Regime di funzionamento	Spegne	Spegne	Spegne	Spegne	Spegne	Spegne	Spegne	Spegne	Spegne	Spegne	Spegne	Spegne
Temp. attenuata (θ_{red}) [°C]												

(C) Orario scolastico

Ore 00-11	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11
Regime di funzionamento	Spegne	Spegne	Spegne	Spegne	Spegne	Spegne	Spegne	Spegne	Spegne			
Temp. attenuata (θ_{red}) [°C]												
Ore 12-23	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Regime di funzionamento												
Temp. attenuata (θ_{red}) [°C]												

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto aeraulico)

Edificio : SASSO MARCONI 61-237-2 3 4 5 6

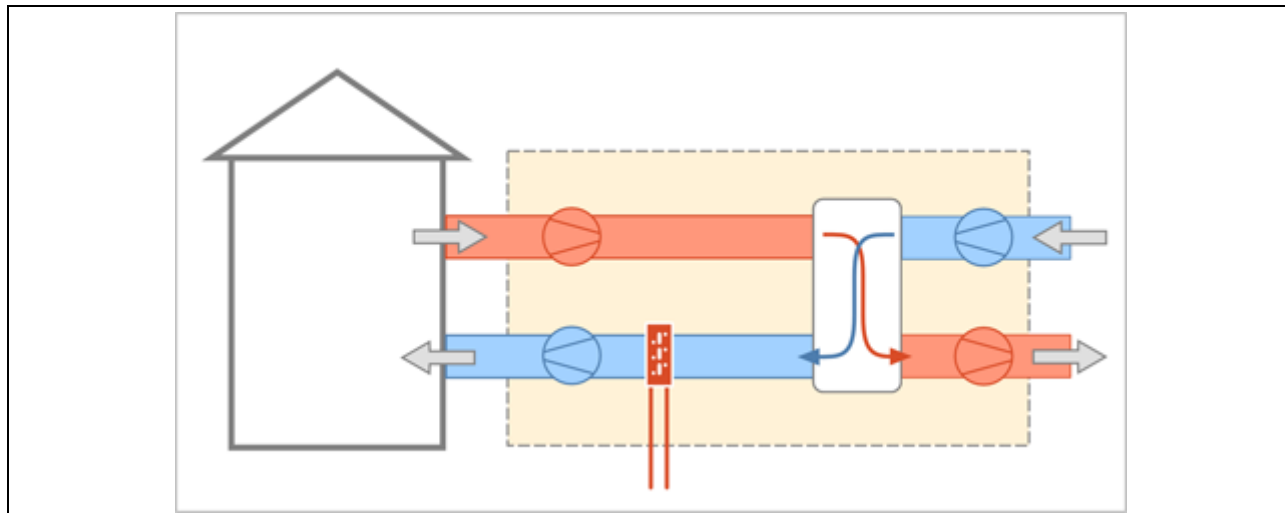
Caratteristiche impianto aeraulico:

Tipo di impianto

Ventilazione meccanica bilanciata

Dispositivi presenti

Recuperatore di calore, Riscaldamento aria



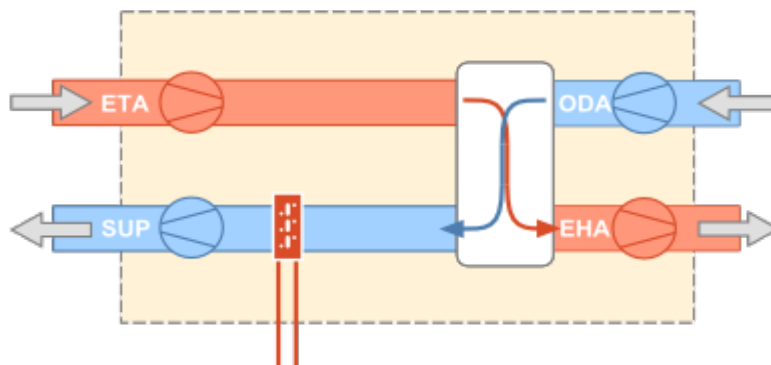
Dati per il calcolo della ventilazione meccanica effettiva:

Ricambi d'aria a 50 Pa	n_{50}	1	h^{-1}
Coefficiente di esposizione al vento	e	0,10	-
Coefficiente di esposizione al vento	f	15,00	-
Fattore di efficienza della regolazione	$FC_{ve,H}$	1,00	-
Ore di funzionamento dell'impianto	h_f	8,00	-
Rendimento nominale del recuperatore	ηH_{nom}	0,85	-

Portate dei locali

Zona	Nr.	Descrizione locale	Tipologia	$q_{ve,sup}$ [m ³ /h]	$q_{ve,ext}$ [m ³ /h]	$q_{ve,0}$ [m ³ /h]
2	1	(D) PT	Estrazione + Immissione	13929,47	13929,47	13929,47
2	2	(D) P1	Estrazione + Immissione	14607,38	14607,38	14607,38
Totale				28536,84	28536,84	28536,84

Caratteristiche dei condotti



Condotta di estrazione dagli ambienti (ETA):

Temperatura di estrazione da ambienti	20,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	2973	W
Portata del condotto	28536,84	m ³ /h

Condotta di immissione negli ambienti (SUP):

Temperatura di immissione in ambienti	20,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	2973	W
Portata del condotto	28536,84	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	2973	W
Portata del condotto	28536,84	m ³ /h

Edificio : SASSO MARCONI_61-237-2 3 4 5 6

Modalità di funzionamento

Edificio (A) > fancoil

Intermittenza

Regime di funzionamento	Intermittente
Metodo di calcolo	UNI EN ISO 52016-1

Profilo di intermittenza

Lun	(A) (B) Orario scolastico settimanale	Ven	(A) (B) Orario scolastico settimanale
Mar	(A) (B) Orario scolastico settimanale	Sab	(A) (B) Sabato
Mer	(A) (B) Orario scolastico settimanale	Dom	(A) (B) Domenica, festivi - (C) Festivi
Gio	(A) (B) Orario scolastico settimanale		

Edificio (A) > ventil *

Intermittenza

Regime di funzionamento	Intermittente
Metodo di calcolo	UNI EN ISO 52016-1

Profilo di intermittenza

Lun	(A) (B) Orario scolastico settimanale	Ven	(A) (B) Orario scolastico settimanale
Mar	(A) (B) Orario scolastico settimanale	Sab	(A) (B) Sabato
Mer	(A) (B) Orario scolastico settimanale	Dom	(A) (B) Domenica, festivi - (C) Festivi
Gio	(A) (B) Orario scolastico settimanale		

Edificio (B) > ventil *

Intermittenza

Regime di funzionamento **Intermittente**
Metodo di calcolo **UNI EN ISO 52016-1**

Profilo di intermittenza

Lun	(A) (B) Orario scolastico settimanale	Ven	(A) (B) Orario scolastico settimanale
Mar	(A) (B) Orario scolastico settimanale	Sab	(A) (B) Sabato
Mer	(A) (B) Orario scolastico settimanale	Dom	(A) (B) Domenica, festivi - (C) Festivi
Gio	(A) (B) Orario scolastico settimanale		

Edificio (C) > fancoil

Intermittenza

Regime di funzionamento **Intermittente**
Metodo di calcolo **UNI EN ISO 52016-1**

Profilo di intermittenza

Lun	(C) Orario scolastico	Ven	(C) Orario scolastico
Mar	(C) Orario scolastico	Sab	(A) (B) Domenica, festivi - (C) Festivi
Mer	(C) Orario scolastico	Dom	(A) (B) Domenica, festivi - (C) Festivi
Gio	(C) Orario scolastico		

Edificio (C) > aerotermini

Intermittenza

Regime di funzionamento **Intermittente**
Metodo di calcolo **UNI EN ISO 52016-1**

Profilo di intermittenza

Lun	(C) Orario scolastico	Ven	(C) Orario scolastico
Mar	(C) Orario scolastico	Sab	(A) (B) Domenica, festivi - (C) Festivi
Mer	(C) Orario scolastico	Dom	(A) (B) Domenica, festivi - (C) Festivi
Gio	(C) Orario scolastico		

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	94,3	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	96,8	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	95,4	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	94,4	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	94,0	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	143,2	%

Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	142,0	%
--	--------------------	--------------	---

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	129,6	66,5	53,6
Caldaia a condensazione - Direttiva caldaie (UNI/TS 11300-2, app.B.2)	97,5	92,5	92,4

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

Edificio (A) > fancoil

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Ventilconvettori ($t_{media\ acqua} = 45^{\circ}C$)
Potenza nominale dei corpi scaldanti	19568 W
Fabbisogni elettrici	80 W
Rendimento di emissione	95,0 %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

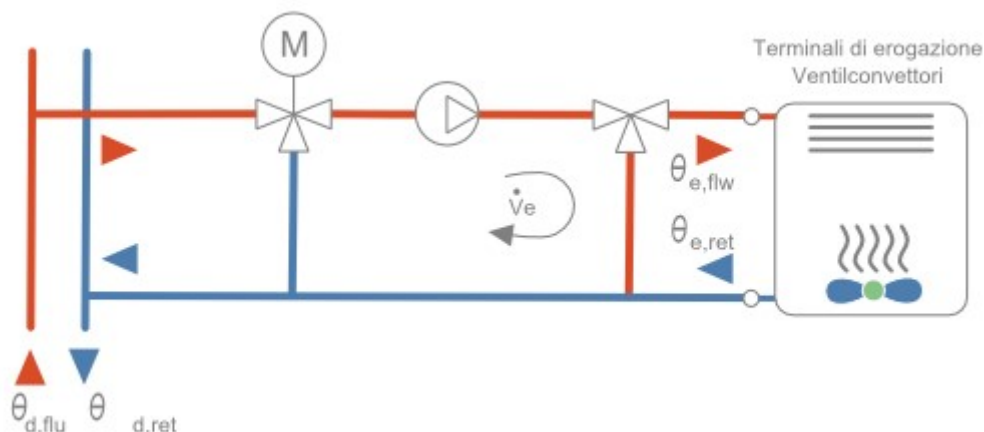
Tipo	Per zona + climatica
Caratteristiche	On off
Rendimento di regolazione	96,0 %

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	0,77
Rendimento di distribuzione utenza	95,4 %
Fabbisogni elettrici	53 W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

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



Maggiorazione potenza corpi scaldanti	10,0	%
ΔT nominale lato aria	30,0	°C
Esponente n del corpo scaldante	1,00	-
ΔT di progetto lato acqua	10,0	°C
Portata nominale	1852,39	kg/h
Criterio di calcolo	Carico medio massimo	70,0 %
Temperatura minima di mandata	40,0	°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	38,6	40,0	37,2
novembre	30	46,8	49,8	43,8
dicembre	31	62,9	67,7	58,2
gennaio	31	69,7	75,3	64,2
febbraio	28	57,4	61,5	53,2
marzo	31	44,8	47,6	42,0
aprile	15	38,4	40,0	36,7

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

Edificio (A) > ventil *

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Ventilconvettori ($t_{media\ acqua} = 45^{\circ}C$)
Potenza nominale dei corpi scaldanti	34461 W
Fabbisogni elettrici	240 W
Rendimento di emissione	95,0 %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

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

Caratteristiche **On off**

Rendimento di regolazione **96,0** %

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**

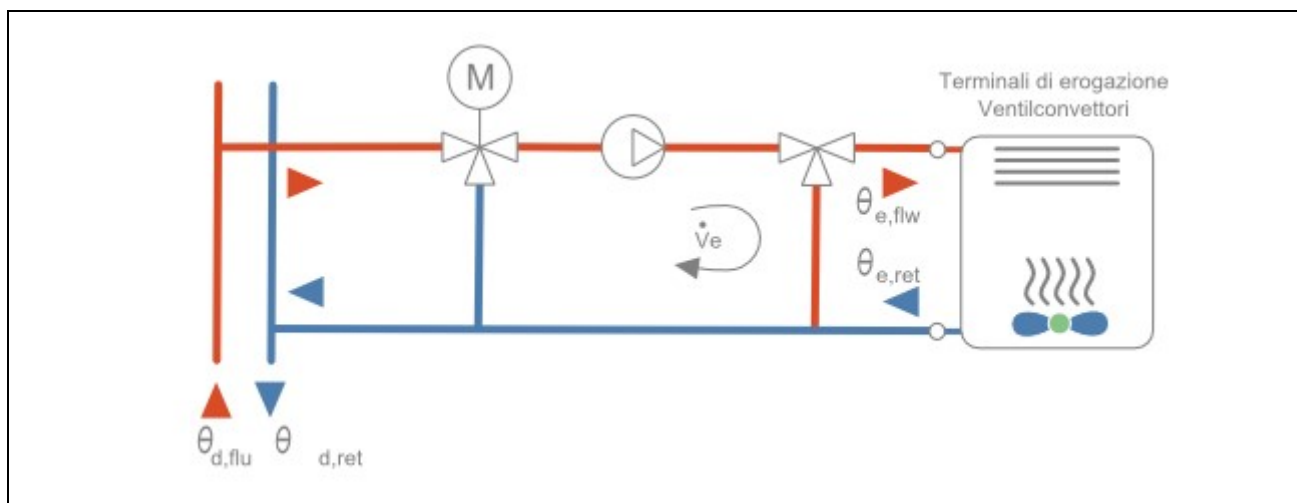
Fattore di correzione **0,77**

Rendimento di distribuzione utenza **95,4** %

Fabbisogni elettrici **53** W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

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



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

ΔT nominale lato aria **30,0** °C

Esponente n del corpo scaldante **1,00** -

ΔT di progetto lato acqua **10,0** °C

Portata nominale **3262,23** kg/h

Criterio di calcolo **Carico medio massimo** **70,0** %

Temperatura minima di mandata **40,0** °C

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

Mese	giorni	EMETTITORI		
		$\theta_{e,avg}$ [°C]	$\theta_{e,flu}$ [°C]	$\theta_{e,ret}$ [°C]
ottobre	17	38,6	40,0	37,2
novembre	30	46,5	49,5	43,6
dicembre	31	62,5	67,2	57,8
gennaio	31	69,2	74,7	63,7

febbraio	28	57,0	61,1	52,9
marzo	31	44,5	47,3	41,8
aprile	15	38,4	40,0	36,7

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

Edificio (B) > ventil *

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Ventilconvettori ($t_{media\ acqua} = 45^{\circ}C$)		
Potenza nominale dei corpi scaldanti	325313	W	
Fabbisogni elettrici	1000	W	
Rendimento di emissione	95,0	%	

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

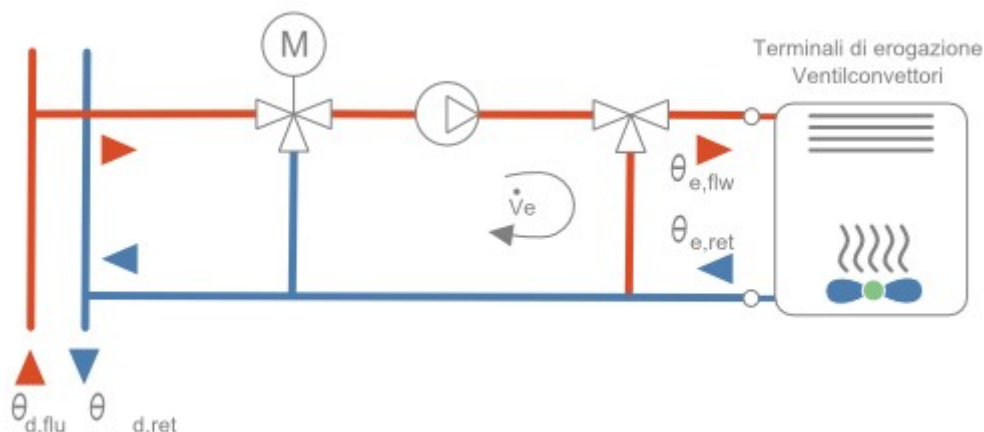
Tipo	Per singolo ambiente + climatica		
Caratteristiche	P banda proporzionale 0,5 °C		
Rendimento di regolazione	99,0	%	

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	Semplificato		
Tipo di impianto	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	0,77		
Rendimento di distribuzione utenza	95,4	%	
Fabbisogni elettrici	70	W	

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

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



Maggiorazione potenza corpi scaldanti	10,0	%
ΔT nominale lato aria	30,0	$^{\circ}\text{C}$
Esponente n del corpo scaldante	1,00	-
ΔT di progetto lato acqua	10,0	$^{\circ}\text{C}$
Portata nominale	30795,55	kg/h
Criterio di calcolo	Carico medio massimo	70,0 %
Temperatura minima di mandata	40,0	$^{\circ}\text{C}$
Sovratemperatura della valvola miscelatrice	5,0	$^{\circ}\text{C}$

		EMETTITORI		
Mese	giorni	$\theta_{e,avg}$ [$^{\circ}\text{C}$]	$\theta_{e,flw}$ [$^{\circ}\text{C}$]	$\theta_{e,ret}$ [$^{\circ}\text{C}$]
ottobre	17	40,0	40,0	39,9
novembre	30	39,4	40,0	38,9
dicembre	31	38,6	40,0	37,2
gennaio	31	38,5	40,0	37,0
febbraio	28	39,3	40,0	38,5
marzo	31	39,8	40,0	39,6
aprile	15	40,0	40,0	40,0

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

Edificio (C) > fancoil

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Ventilconvettori ($t_{media\ acqua} = 45^{\circ}\text{C}$)
Potenza nominale dei corpi scaldanti	53866 W
Fabbisogni elettrici	240 W
Rendimento di emissione	95,0 %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

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

Caratteristiche **On off**

Rendimento di regolazione **96,0** %

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**

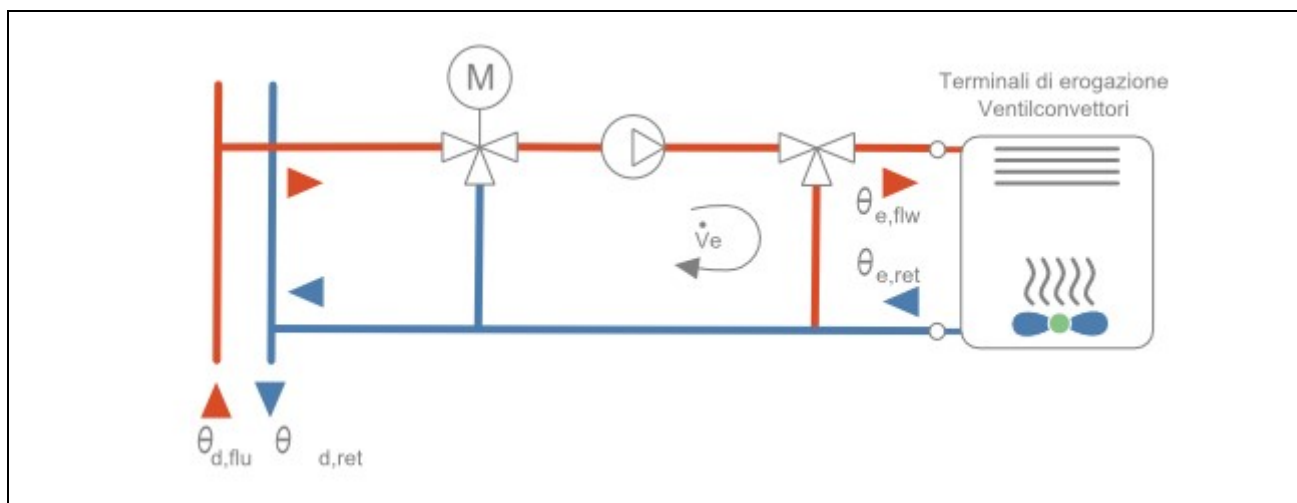
Fattore di correzione **0,77**

Rendimento di distribuzione utenza **95,4** %

Fabbisogni elettrici **46** W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

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



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

ΔT nominale lato aria **30,0** °C

Esponente n del corpo scaldante **1,00** -

ΔT di progetto lato acqua **10,0** °C

Portata nominale **5099,19** kg/h

Criterio di calcolo **Carico medio massimo** **70,0** %

Temperatura minima di mandata **40,0** °C

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

Mese	giorni	EMETTITORI		
		$\theta_{e,avg}$ [°C]	$\theta_{e,flu}$ [°C]	$\theta_{e,ret}$ [°C]
ottobre	17	39,2	40,0	38,4
novembre	30	38,1	40,0	36,3
dicembre	31	47,4	50,5	44,4
gennaio	31	50,9	54,3	47,5

febbraio	28	42,4	44,9	39,9
marzo	31	38,4	40,0	36,9
aprile	15	39,2	40,0	38,5

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

Edificio (C) > aerotermi

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Aerotermi ad acqua		
Potenza nominale dei corpi scaldanti	139699	W	
Fabbisogni elettrici	240	W	
Rendimento di emissione	93,0	%	

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

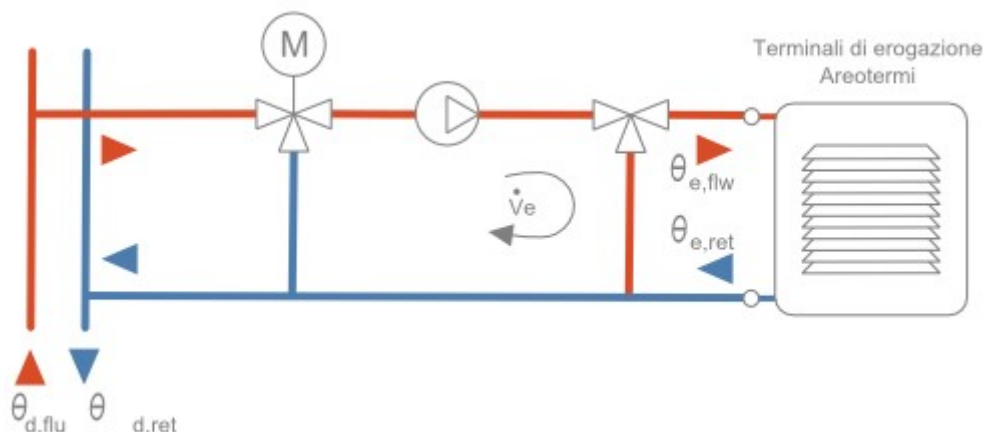
Tipo	Per zona + climatica		
Caratteristiche	On off		
Rendimento di regolazione	96,0	%	

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	0,77		
Rendimento di distribuzione utenza	95,4	%	
Fabbisogni elettrici	46	W	

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

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



Maggiorazione potenza corpi scaldanti	10,0	%
ΔT nominale lato aria	50,0	$^{\circ}\text{C}$
Esponente n del corpo scaldante	1,00	-
ΔT di progetto lato acqua	10,0	$^{\circ}\text{C}$
Portata nominale	13224,52	kg/h
Criterio di calcolo	Carico medio massimo	70,0 %
Temperatura minima di mandata	60,0	$^{\circ}\text{C}$
Sovratemperatura della valvola miscelatrice	5,0	$^{\circ}\text{C}$

		EMETTITORI		
Mese	giorni	$\theta_{e,avg}$ [$^{\circ}\text{C}$]	$\theta_{e,flw}$ [$^{\circ}\text{C}$]	$\theta_{e,ret}$ [$^{\circ}\text{C}$]
ottobre	17	59,2	60,0	58,4
novembre	30	58,1	60,0	56,2
dicembre	31	65,3	68,3	62,2
gennaio	31	71,0	74,5	67,5
febbraio	28	57,5	60,0	55,0
marzo	31	58,4	60,0	56,9
aprile	15	59,2	60,0	58,5

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

Temperatura dell'acqua:

		DISTRIBUZIONE		
Mese	giorni	$\theta_{d,avg}$ [$^{\circ}\text{C}$]	$\theta_{d,flw}$ [$^{\circ}\text{C}$]	$\theta_{d,ret}$ [$^{\circ}\text{C}$]
ottobre	17	59,4	65,0	53,8
novembre	30	57,7	65,0	50,3
dicembre	31	64,5	73,3	55,6
gennaio	31	70,3	80,3	60,3
febbraio	28	58,7	66,5	50,8

marzo	31	58,4	65,0	51,8
aprile	15	59,3	65,0	53,6

Legenda simboli

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

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	Direttiva caldaie (UNI/TS 11300-2, app.B.2)

Modalità di funzionamento **Contemporaneo**

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Generatore 1 - Pompa di calore

Dati generali:

Servizio **Riscaldamento e ventilazione**
 Tipo di generatore **Pompa di calore**
 Metodo di calcolo **secondo UNI/TS 11300-4**

Marca/Serie/Modello **Hp)**
 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	-25,0	°C
	massima	45,0	°C

Sorgente calda **Acqua di impianto**

Temperatura di funzionamento (cut-off)	minima	-10,0	°C
	massima	60,0	°C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione	COPe	3,5	
Potenza utile	P_u	280,00	kW
Potenza elettrica assorbita	P_{ass}	80,00	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 diretto**

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	59,4	65,0	53,8
novembre	30	57,7	65,0	50,3
dicembre	31	64,5	73,3	55,6
gennaio	31	70,3	80,3	60,3
febbraio	28	58,7	66,5	50,8
marzo	31	58,4	65,0	51,8
aprile	15	59,3	65,0	53,6

Legenda simboli

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

Vettore energetico:

Tipo **Energia elettrica**

Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile) $f_{p,ren}$ **0,470** -
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile) $f_{p,nren}$ **1,950** -
Fattore di conversione in energia primaria f_p **2,420** -
Fattore di emissione di CO₂ **0,4600** kgCO₂/kWh

Generatore 2 - Caldaia a condensazione
--

Dati generali:

Servizio **Riscaldamento e ventilazione**
Tipo di generatore **Caldaia a condensazione**
Metodo di calcolo **Direttiva caldaie (UNI/TS 11300-2, app.B.2)**

Marca/Serie/Modello **VISSMANN\ VITOCROSSAL 200**

Potenza utile nominale $\Phi_{gn,Pn}$ **311,00** kW
Potenza utile a carico intermedio $\Phi_{gn,Pint}$ **104,00** kW
Potenza persa in stand-by (carico nullo) $\Phi_{gn,I.Po}$ **2,00** kW

Caratteristiche:

Rendimento utile a potenza nominale $\eta_{gn,Pn}$ **95,00** %

Rendimento utile a potenza intermedia $\eta_{gn,Pint}$ **106,00** %

Fabbisogni elettrici:

Potenza assorbita dagli ausiliari a $\Phi_{gn,Pn}$ $W_{aux,Pn}$ **708** W

Potenza assorbita dagli ausiliari a $\Phi_{gn,Pint}$ $W_{aux,Pint}$ **236** W

Potenza assorbita dagli ausiliari a $\Phi_{gn,I,Po}$ $W_{aux,Po}$ **15** W

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione **Centrale termica**

Fattore di riduzione della temperatura **0,30** -

Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
5,9	10,0	14,2	18,2	22,3	26,8	29,4	26,2	23,9	20,2	13,9	8,4

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento diretto**

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	59,4	65,0	53,8
novembre	30	57,7	65,0	50,3
dicembre	31	64,5	73,3	55,6
gennaio	31	70,3	80,3	60,3
febbraio	28	58,7	66,5	50,8
marzo	31	58,4	65,0	51,8
aprile	15	59,3	65,0	53,6

Legenda simboli

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

Vettore energetico:

Tipo **Metano**

Potere calorifico inferiore H_i **9,940** kWh/Nm³
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile) $f_{p,ren}$ **0,000** -
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile) $f_{p,nren}$ **1,050** -
Fattore di conversione in energia primaria f_p **1,050** -
Fattore di emissione di CO₂ **0,2100** kgco₂/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio ventilazione – impianto aeraulico

Edificio : SASSO MARCONI_61-237-2 3 4 5 6

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici				Fabbisogni elettrici			
		$Q_{H,risc,sys,out}$ [kWh]	$Q_{H,hum,sys,out}$ [kWh]	$Q_{H,risc,gen,out}$ [kWh]	$Q_{H,risc,gen,in}$ [kWh]	$Q_{H,risc,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,risc,gen,aux}$ [kWh]	$Q_{WV,aux,el}$ [kWh]	$Q_{H,hum,el}$ [kWh]
gennaio	31	11264	0	11264	10857	0	24	0	0
febbraio	28	7990	0	7990	8120	0	19	0	0
marzo	31	6369	0	6369	6297	0	15	0	0
aprile	15	1940	0	1940	1901	0	5	0	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	1552	0	1552	1454	0	3	0	0
novembre	30	6335	0	6335	6353	0	15	0	0
dicembre	31	9790	0	9790	10149	0	22	0	0
TOTALI	183	45242	0	45242	45130	0	103	0	0

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,risc,dp}$ [%]	$\eta_{H,risc,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,risc,gen,p,tot}$ [%]
gennaio	31	-	98,4	98,3
febbraio	28	-	93,3	93,2
marzo	31	-	95,5	95,2
aprile	15	-	90,1	86,9
maggio	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-
ottobre	17	-	87,7	81,9
novembre	30	-	94,6	94,5
dicembre	31	-	91,5	91,4

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$\eta_{H,risc,dp}$	Rendimento mensile di distribuzione primaria per il riscaldamento dell'aria
$\eta_{H,risc,gen,p,nren}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,risc,gen,p,tot}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale

Fabbisogno di energia primaria impianto aerulico

Mese	gg	$Q_{H,risc,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,risc,aux}$ [kWh]	$Q_{H,risc,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,risc,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	10857	24	11435	11457
febbraio	28	8120	19	8547	8569

marzo	31	6297	46	6623	6667
aprile	15	1901	169	1936	2078
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	1454	267	1616	1785
novembre	30	6353	15	6693	6706
dicembre	31	10149	22	10693	10710
TOTALI	183	45130	561	47543	47972

Legenda simboli

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

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Edificio : SASSO MARCONI_61-237-2 3 4 5 6

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	165161	118078	106616	88391	88391	88391	101245	97584
febbraio	28	105159	71848	63820	52366	52366	52366	60236	61213
marzo	31	69543	44206	39042	31543	31543	31543	36523	36110
aprile	15	15804	9481	8868	7129	7129	7129	8292	8123
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	18629	11335	10263	8255	8255	8255	9590	8980
novembre	30	83394	56986	50586	41468	41468	41468	47705	47840
dicembre	31	146038	105119	95137	78932	78932	78932	90370	93680
TOTALI	183	603729	417053	374331	308084	308084	308084	353961	353531

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	292	39	0	212

febbraio	28	175	25	0	140
marzo	31	108	17	0	88
aprile	15	26	5	0	20
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	29	5	0	20
novembre	30	138	20	0	113
dicembre	31	260	34	0	206
TOTALI	183	1028	144	0	798

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	96,9	95,4	100,0	100,0	98,4	98,3	144,0	143,6
febbraio	28	96,7	95,4	100,0	100,0	93,3	93,2	143,6	143,2
marzo	31	96,3	95,4	100,0	100,0	95,5	95,2	155,5	154,4
aprile	15	96,1	95,4	100,0	100,0	90,1	86,9	154,5	143,9
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	96,1	95,4	100,0	100,0	87,7	81,9	160,0	144,8
novembre	30	96,7	95,4	100,0	100,0	94,6	94,5	145,5	145,0
dicembre	31	97,0	95,4	100,0	100,0	91,5	91,4	132,9	132,6

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
febbraio	28	0	0	0,0	0,0	0,0	0
marzo	31	308	203	151,7	77,8	62,7	0
aprile	15	979	867	112,9	57,9	46,7	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-

luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	2544	1892	134,5	69,0	55,6	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	COP [-]
gennaio	31	0,00
febbraio	28	0,00
marzo	31	1,52
aprile	15	1,13
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	17	1,34
novembre	30	0,00
dicembre	31	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
$\eta_{H,gen,ut}$	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	103296	108441	95,3	90,4	90,3	10910
febbraio	28	68227	69333	98,4	93,3	93,2	6975
marzo	31	42585	42205	100,9	95,7	95,6	4246
aprile	15	9254	9158	101,0	95,8	95,7	921
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	8599	8542	100,7	95,4	95,3	859
novembre	30	54040	54193	99,7	94,6	94,5	5452
dicembre	31	100160	103829	96,5	91,5	91,4	10446

Mese	gg	FC [-]	$\Phi_{gn,Px}$ [kW]
gennaio	31	1,000	311,00
febbraio	28	0,731	227,42
marzo	31	0,412	128,21
aprile	15	0,185	57,58

maggio	-	-	-
giugno	-	-	-
luglio	-	-	-
agosto	-	-	-
settembre	-	-	-
ottobre	17	0,152	47,21
novembre	30	0,541	168,12
dicembre	31	0,970	301,56

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per riscaldamento
$Q_{H,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per riscaldamento
$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC	Fattore di carico
$\Phi_{gn,Px}$	Potenza media richiesta al carico effettivo

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	97584	543	103276	103590
febbraio	28	61213	340	64667	64891
marzo	31	36110	387	38097	38375
aprile	15	8123	752	8291	8904
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	8980	1681	10030	11082
novembre	30	47840	271	50635	50792
dicembre	31	93680	500	99186	99458
TOTALI	183	353531	4473	374182	377091

Legenda simboli

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

Fabbisogno di energia primaria impianto idronico e aeraulico

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	$Q_{H,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	108441	566	114711	115047
febbraio	28	69333	359	73214	73460
marzo	31	42408	432	44720	45042
aprile	15	10024	921	10227	10982
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-

agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	10434	1948	11646	12867
novembre	30	54193	286	57328	57498
dicembre	31	103829	522	109878	110167
TOTALI	183	398662	5034	421725	425063

Legenda simboli

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

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
1768	2731	3943	5194	6649	6463	7712	6210	4752	2767	1786	1205

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{H,p,nren}$	421725	kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{H,p,tot}$	425063	kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{H,g,p,nren}$	143,2	%
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	142,0	%
Consumo di energia elettrica effettivo		3200	kWh/anno

Edificio : SASSO MARCONI_61-237-2 3 4 5 6

Modalità di funzionamento

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	$\eta_{W,s}$	89,5	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	177,9	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	126,3	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	74,9	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	191,8	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	74,0	%

Dati per zona

Zona: **61-237-5,6 (A)**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18

Categoria DPR 412/93

E.7

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

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

Fabbisogno giornaliero per posto **0,2** l/g posto

Numero di posti **90**

Fattore di occupazione [%]

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

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

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

Zona: **61-237-3 (B)**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32

Categoria DPR 412/93

E.7

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

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

Fabbisogno giornaliero per posto **0,2** l/g posto

Numero di posti **160**

Fattore di occupazione [%]

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

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

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

Zona: **61-237-2 (C)**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500

Categoria DPR 412/93

E.6 (2)

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

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

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

Numero di posti **30**

Fattore di occupazione [%]

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

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

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

Altri dati

Caratteristiche sottosistema di accumulo centralizzato:

Dispersione termica **6,088** W/K
Temperatura media dell'accumulo **60,0** °C
Ambiente di installazione **Centrale termica**
Fattore di recupero delle perdite **0,70**

Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
5,9	10,0	14,2	18,2	22,3	26,8	29,4	26,2	23,9	20,2	13,9	8,4

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Modalità di funzionamento del generatore:

Continuato **24** ore giornaliere

Dati generali:

Servizio **Acqua calda sanitaria**
Tipo di generatore **Pompa di calore**
Metodo di calcolo **secondo UNI/TS 11300-4**

Marca/Serie/Modello **tipo RIELLO/NexPro 300/NexPro 300, o equivalente**
Tipo di pompa di calore **Elettrica**

Sorgente fredda **Aria esterna**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **8,0** °C
massima **32,0** °C

Sorgente calda **Acqua calda sanitaria**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **10,0** °C
massima **60,0** °C

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

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COP

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	55	-	-
7	2,60	-	-
15	2,92	-	-
20	3,12	-	-
35	3,75	-	-

Potenza utile P_u [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	55	-	-
7	1,61	-	-
15	1,88	-	-
20	2,12	-	-
35	2,58	-	-

Potenza assorbita Pass [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	55	-	-
7	0,62	-	-
15	0,64	-	-
20	0,68	-	-
35	0,69	-	-

Fattori correttivi della pompa di calore:

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

Integrazione:

Rendimento di generazione **100,0** %
 Tipo combustibile **Metano**
 Potere calorifico inferiore H_i **9,940** kWh/Nm³
 Fattore di conversione f_p **1,050** -

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **0** W

Vettore energetico:

Tipo **Energia elettrica**
 Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile) $f_{p,ren}$ **0,470** -
 Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile) $f_{p,nren}$ **1,950** -
 Fattore di conversione in energia primaria f_p **2,420** -
 Fattore di emissione di CO₂ **0,4600** kgCO₂/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Edificio : SASSO MARCONI_61-237-2 3 4 5 6

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici					Fabbisogni elettrici		
		Q _{W,sys,out} [kWh]	Q _{W,sys,out,rec} [kWh]	Q _{W,sys,out,cont} [kWh]	Q _{W,gen,out} [kWh]	Q _{W,gen,in} [kWh]	Q _{W,ric,aux} [kWh]	Q _{W,dp,aux} [kWh]	Q _{W,gen,aux} [kWh]
gennaio	31	1492	1492	1492	1856	1856	0	0	0
febbraio	28	1347	1347	1347	1543	1344	0	0	0
marzo	31	1492	1492	1492	1580	879	0	0	0
aprile	30	1444	1444	1444	1363	544	0	0	0
maggio	31	1492	1492	1492	1255	419	0	0	0
giugno	30	1444	1444	1444	1174	372	0	0	0
luglio	31	1492	1492	1492	1099	371	0	0	0

agosto	31	1492	1492	1492	1261	402	0	0	0
settembre	30	1444	1444	1444	1357	444	0	0	0
ottobre	31	1492	1492	1492	1647	565	0	0	0
novembre	30	1444	1444	1444	1740	953	0	0	0
dicembre	31	1492	1492	1492	1845	1811	0	0	0
TOTALI	365	17564	17564	17564	17720	9962	0	0	0

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{W,d}$ [%]	$\eta_{W,s}$ [%]	$\eta_{W,ric}$ [%]	$\eta_{W,dp}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{W,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	92,6	86,8	-	-	95,2	95,2	76,2	76,1
febbraio	28	92,6	87,7	-	-	101,6	86,5	93,9	72,9
marzo	31	92,6	88,6	-	-	122,9	71,7	167,5	68,8
aprile	30	92,6	89,5	-	-	140,7	67,8	350,4	72,1
maggio	31	92,6	90,4	-	-	153,4	68,0	2595,5	81,1
giugno	30	92,6	91,5	-	-	161,8	70,0	3204,2	83,3
luglio	31	92,6	92,1	-	-	160,9	71,7	3152,4	85,4
agosto	31	92,6	91,3	-	-	160,9	69,8	1430,4	81,3
settembre	30	92,6	90,8	-	-	156,8	68,8	503,2	74,9
ottobre	31	92,6	89,9	-	-	149,5	67,0	189,1	62,6
novembre	30	92,6	88,5	-	-	123,0	70,8	119,2	61,8
dicembre	31	92,6	87,3	-	-	96,1	93,9	77,7	75,7

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	0	0	0,0	0,0	0,0	0
febbraio	28	318	119	267,0	136,9	63,8	0
marzo	31	1103	403	274,1	140,6	64,8	0
aprile	30	1261	442	285,4	146,3	66,3	0
maggio	31	1255	419	299,2	153,4	68,0	0
giugno	30	1174	372	315,6	161,8	70,0	0
luglio	31	1054	326	323,3	165,8	70,9	0
agosto	31	1261	402	313,7	160,9	69,8	0
settembre	30	1357	444	305,7	156,8	68,8	0

ottobre	31	1647	565	291,5	149,5	67,0	0
novembre	30	1247	460	270,9	138,9	64,3	0
dicembre	31	54	20	263,4	135,1	63,3	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	0,00
febbraio	28	2,67
marzo	31	2,74
aprile	30	2,85
maggio	31	2,99
giugno	30	3,16
luglio	31	3,23
agosto	31	3,14
settembre	30	3,06
ottobre	31	2,92
novembre	30	2,71
dicembre	31	2,63

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: 1 - Integrazione

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	1856	1856	100,0	95,2	95,2	187
febbraio	28	1225	1225	100,0	95,2	95,2	123
marzo	31	477	477	100,0	95,2	95,2	48
aprile	30	102	102	100,0	95,2	95,2	10
maggio	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
giugno	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
luglio	31	45	45	100,0	95,2	95,2	5
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	493	493	100,0	95,2	95,2	50
dicembre	31	1791	1791	100,0	95,2	95,2	180

Mese	gg	FC [-]
gennaio	31	0,000
febbraio	28	0,000
marzo	31	0,000
aprile	30	0,000
maggio	31	0,000
giugno	30	0,000
luglio	31	0,000

agosto	31	0,000
settembre	30	0,000
ottobre	31	0,000
novembre	30	0,000
dicembre	31	0,000

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	Fattore di carico

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	1856	0	1958	1961
febbraio	28	1344	119	1435	1849
marzo	31	879	403	890	2168
aprile	30	544	442	412	2001
maggio	31	419	419	57	1840
giugno	30	372	372	45	1733
luglio	31	371	326	47	1746
agosto	31	402	402	104	1836
settembre	30	444	444	287	1926
ottobre	31	565	565	789	2382
novembre	30	953	460	1211	2335
dicembre	31	1811	20	1921	1970
TOTALI	365	9962	3972	9157	23749

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
1768	2731	3943	5194	6649	6463	7712	6210	4752	2767	1786	1205

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{W,p,nren}$	9157	kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{W,p,tot}$	23749	kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{W,g,p,nren}$	191,8	%
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{W,g,p,tot}$	74,0	%
Consumo di energia elettrica effettivo		1471	kWh/anno

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA ILLUMINAZIONE

secondo UNI/TS 11300-2

Zona 2 - 61-237-3 (B)

Illuminazione artificiale interna dei locali climatizzati:

Locale: 1 - (D) PT

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	7050	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	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	1409,58	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 - (D) P1

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	7700	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	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	1478,18	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

Illuminazione artificiale interna dei locali non climatizzati di pertinenza dell'intero edificio:

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi **576** W
Ore di accensione (valore annuo) **1200** h/anno

Illuminazione artificiale delle zone esterne funzionalmente riconducibili all'edificio:

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi **180** W
Ore di accensione durante la notte (valore annuo) **4200** 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	1	(D) PT	9533	8457	17990
2	2	(D) P1	10411	8869	19280

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	1916	1472	40	3428	44	3472	6770
Febbraio	28	1581	1329	36	2947	40	2986	5824
Marzo	31	1621	1472	40	3133	44	3177	6195
Aprile	30	1537	1424	39	3000	43	3043	5933
Maggio	31	1567	1472	40	3079	44	3123	6090
Giugno	30	1523	1424	39	2986	43	3029	5906
Luglio	31	1567	1472	40	3079	44	3123	6090
Agosto	31	1571	1472	40	3082	44	3126	6097
Settembre	30	1569	1424	39	3032	43	3074	5995
Ottobre	31	1712	1472	40	3224	44	3268	6372
Novembre	30	1810	1424	39	3273	43	3316	6466
Dicembre	31	1970	1472	40	3481	44	3525	6874
TOTALI		19944	17327	474	37744	518	38262	74611

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]
2 - 61-237-3 (B)	19944	17327	474	37744	518	38262	74611
TOTALI	19944	17327	474	37744	518	38262	74611

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

FABBISOGNO DI ENERGIA PER TRASPORTO DI COSE E PERSONE

secondo UNI/TS 11300-6

Elenco impianti

Tipologia	Consumo [kWh]
(B) Ascensore	292,00
(C) Servoscala	292,00
Totale	584,00

Dettaglio impianti

(B) Ascensore

Dati generali:

Tipo impianto	Montascale	Quantità	1
N. medio corse giornaliere	5	Categoria	1H
Tipo di sollevamento	Impianto elettrico ad aderenza con argano		
Quadro di comando	A relè	0,80	kWh
Presenza di un inverter	No		
Illuminazione cabina	Illuminazione con lampade fluorescenti tradizionali	0,00	kWh
Spegnimento luci durante la sosta	No		
Servizi accessori	0,00	kWh	

N. giorni di utilizzo mensili:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31

Dettaglio ripartizione servizio tra le zone termiche:

N. zona	Descrizione	Millesimi di ripartizione
2	61-237-3 (B)	1000,00

(C) Servoscala

Dati generali:

Tipo impianto	Ascensori	Quantità	1
N. medio corse giornaliere	5	Categoria	3A
Tipo di sollevamento	Impianto elettrico a fune con contrappeso		
Tipo argano	Argano senza inverter e velocità fino a 1 m/s		
Con bilanciamento di massa	No		
Velocità	≤ 1 m/s	N. fermate	Due fermate
Portata	0,00 kg	Dislivello	0,00 m
Quadro di comando	A relè	0,80	kWh

Presenza di un inverter	No	
Illuminazione cabina	Illuminazione con lampade fluorescenti tradizionali	0,00 kWh
Spegnimento luci durante la sosta	No	
Servizi accessori	0,00 kWh	

N. giorni di utilizzo mensili:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31

Dettaglio ripartizione servizio tra le zone termiche:

N. zona	Descrizione	Millesimi di ripartizione
3	61-237-2 (C)	1000,00

FABBISOGNI E CONSUMI TOTALI

Edificio : SASSO MARCONI_61-237-2 3 4 5 6	DPR 412/93	<i>E.7</i>	Superficie utile	<i>4214,00</i>	m ²
--	------------	------------	------------------	----------------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
<i>Riscaldamento</i>	<i>421725</i>	<i>3338</i>	<i>425063</i>	<i>100,08</i>	<i>0,79</i>	<i>100,87</i>
<i>Acqua calda sanitaria</i>	<i>9157</i>	<i>14592</i>	<i>23749</i>	<i>2,17</i>	<i>3,46</i>	<i>5,64</i>
<i>Ventilazione</i>	<i>21394</i>	<i>20228</i>	<i>41623</i>	<i>5,08</i>	<i>4,80</i>	<i>9,88</i>
<i>Illuminazione</i>	<i>45109</i>	<i>41458</i>	<i>86566</i>	<i>10,70</i>	<i>9,84</i>	<i>20,54</i>
<i>Trasporto</i>	<i>480</i>	<i>454</i>	<i>933</i>	<i>0,11</i>	<i>0,11</i>	<i>0,22</i>
TOTALE	<i>497864</i>	<i>80070</i>	<i>577934</i>	<i>118,15</i>	<i>19,00</i>	<i>137,15</i>

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
<i>Metano</i>	<i>40411</i>	<i>Nm³/anno</i>	<i>84355</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria</i>
<i>Energia elettrica</i>	<i>39020</i>	<i>kWhel/anno</i>	<i>17949</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Ventilazione, Illuminazione, Trasporto</i>

Zona 1 : 61-237-5,6 (A)	DPR 412/93	<i>E.7</i>	Superficie utile	<i>546,47</i>	m ²
--------------------------------	------------	------------	------------------	---------------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
<i>Riscaldamento</i>	<i>76247</i>	<i>604</i>	<i>76851</i>	<i>139,53</i>	<i>1,10</i>	<i>140,63</i>
<i>Acqua calda sanitaria</i>	<i>106</i>	<i>169</i>	<i>276</i>	<i>0,19</i>	<i>0,31</i>	<i>0,50</i>
<i>Illuminazione</i>	<i>4749</i>	<i>4437</i>	<i>9187</i>	<i>8,69</i>	<i>8,12</i>	<i>16,81</i>
TOTALE	<i>81103</i>	<i>5210</i>	<i>86313</i>	<i>148,41</i>	<i>9,53</i>	<i>157,95</i>

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
<i>Metano</i>	<i>7204</i>	<i>Nm³/anno</i>	<i>15038</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria</i>
<i>Energia elettrica</i>	<i>3031</i>	<i>kWhel/anno</i>	<i>1394</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Ventilazione, Illuminazione</i>

Zona 2 : 61-237-3 (B)	DPR 412/93	<i>E.7</i>	Superficie utile	<i>2887,76</i>	m ²
------------------------------	------------	------------	------------------	----------------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
<i>Riscaldamento</i>	<i>142359</i>	<i>1127</i>	<i>143486</i>	<i>49,30</i>	<i>0,39</i>	<i>49,69</i>
<i>Acqua calda sanitaria</i>	<i>189</i>	<i>301</i>	<i>490</i>	<i>0,07</i>	<i>0,10</i>	<i>0,17</i>
<i>Ventilazione</i>	<i>21394</i>	<i>20228</i>	<i>41623</i>	<i>7,41</i>	<i>7,00</i>	<i>14,41</i>
<i>Illuminazione</i>	<i>32316</i>	<i>29479</i>	<i>61795</i>	<i>11,19</i>	<i>10,21</i>	<i>21,40</i>
<i>Trasporto</i>	<i>240</i>	<i>227</i>	<i>467</i>	<i>0,08</i>	<i>0,08</i>	<i>0,16</i>
TOTALE	<i>196499</i>	<i>51362</i>	<i>247861</i>	<i>68,05</i>	<i>17,79</i>	<i>85,83</i>

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

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

Metano	13451	Nm ³ /anno	28077	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria
Energia elettrica	28777	kWhel/anno	13238	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Ventilazione, Illuminazione, Trasporto

Zona 3 : 61-237-2 (C)	DPR 412/93	E.6 (2)	Superficie utile	779,77	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	203118	1608	204726	260,48	2,06	262,55
Acqua calda sanitaria	8861	14121	22983	11,36	18,11	29,47
Illuminazione	8043	7541	15584	10,31	9,67	19,99
Trasporto	240	227	467	0,31	0,29	0,60
TOTALE	220263	23497	243760	282,47	30,13	312,61

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Metano	19757	Nm ³ /anno	41240	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria
Energia elettrica	7212	kWhel/anno	3318	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Ventilazione, Illuminazione, Trasporto

PANNELLI SOLARI TERMICI

calcolo secondo UNI/TS 11300-4

Edificio : SASSO MARCONI_61-237-2 3 4 5 6

Numero totale di collettori solari **3**
Superficie totale di apertura dei collettori **6,99** m²
Consumo annuale di energia elettrica **170** kWh
Percentuale di copertura per acqua sanitaria **16,4** %

Servizio acqua calda sanitaria

Mese	Q _{W,solare} [kWh]	Q _{pw} con solare [kWh]	Q _{pw} senza solare [kWh]	% _{cop,W} [%]
Gennaio	0	1960	1949	0,0
Febbraio	117	1536	1633	7,0
Marzo	238	1311	1479	13,1
Aprile	379	1003	1239	21,8
Maggio	527	861	1161	29,6
Giugno	530	767	1053	31,1
Luglio	651	733	1087	37,2
Agosto	503	824	1097	28,5
Settembre	361	896	1096	21,0
Ottobre	144	1120	1198	8,1
Novembre	21	1427	1432	1,2
Dicembre	0	1928	1920	0,0
TOTALI	3472	14366	16345	16,4

Legenda simboli

Q_{W,solare} Producibilità solare pannelli per acqua calda sanitaria
Q_{pw} con solare Fabbisogno di energia primaria per acqua sanitaria, con il contributo termico solare
Q_{pw} senza solare Fabbisogno di energia primaria per acqua sanitaria, senza il contributo termico solare
%_{cop,W} Percentuale di copertura solare rispetto al fabbisogno di energia in uscita dalla generazione per acqua calda sanitaria

Descrizione sottocampo: **(C-SPOGLIATOI) ST in copertura**

Dati posizionamento pannelli

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

Ombreggiamento **(nessuno)**

Dati collettore solare

Collettore solare utilizzato **VISSMANN\VITOSOL 100-F SV1A**
Numero di collettori solari **2**
Superficie di apertura del singolo collettore **2,33** m²
Superficie lorda del singolo collettore **2,51** m²

Rendimento del collettore a perdite nulle	η_0	0,78	
Coefficiente di perdita lineare	a_1	3,500	W/m ² K
Coefficiente di perdita quadratico	a_2	0,015	W/m ² K ²
Coefficiente di modifica angolo di incidenza	IAM	0,94	

Produtibilità solare del sottocampo

Mese	Ir [kWh/m ²]	Q _{W,solare} [kWh]
Gennaio	47,3	0
Febbraio	72,8	78
Marzo	104,7	159
Aprile	137,4	253
Maggio	175,6	351
Giugno	170,7	354
Luglio	203,6	434
Agosto	164,1	336
Settembre	125,9	240
Ottobre	73,6	96
Novembre	47,7	14
Dicembre	32,2	0
TOTALI	1355,7	2314

Legenda simboli

I _r	Irradiazione solare captata dai collettori solari
Q _{W,solare}	Produtibilità solare pannelli per acqua sanitaria

Descrizione sottocampo: **(D)**

Dati posizionamento pannelli

Orientamento rispetto al sud	γ	0,0 °
Inclinazione rispetto al piano orizzontale	β	10,0 °
Coefficiente di riflettenza (albedo)		0,10

Ombreggiamento **(nessuno)**

Dati collettore solare

Collettore solare utilizzato	tipo VIESSMANN \ VITOSOL 100-F SV1A, o equivalente		
Numero di collettori solari	1		
Superficie di apertura del singolo collettore	2,33	m ²	
Superficie lorda del singolo collettore	2,51	m ²	
Rendimento del collettore a perdite nulle	η_0	0,78	
Coefficiente di perdita lineare	a_1	3,500	W/m ² K
Coefficiente di perdita quadratico	a_2	0,015	W/m ² K ²
Coefficiente di modifica angolo di incidenza	IAM	0,94	

Produtibilità solare del sottocampo

Mese	Ir [kWh/m ²]	Q _{W,solare} [kWh]
Gennaio	47,3	0
Febbraio	72,8	39
Marzo	104,7	79

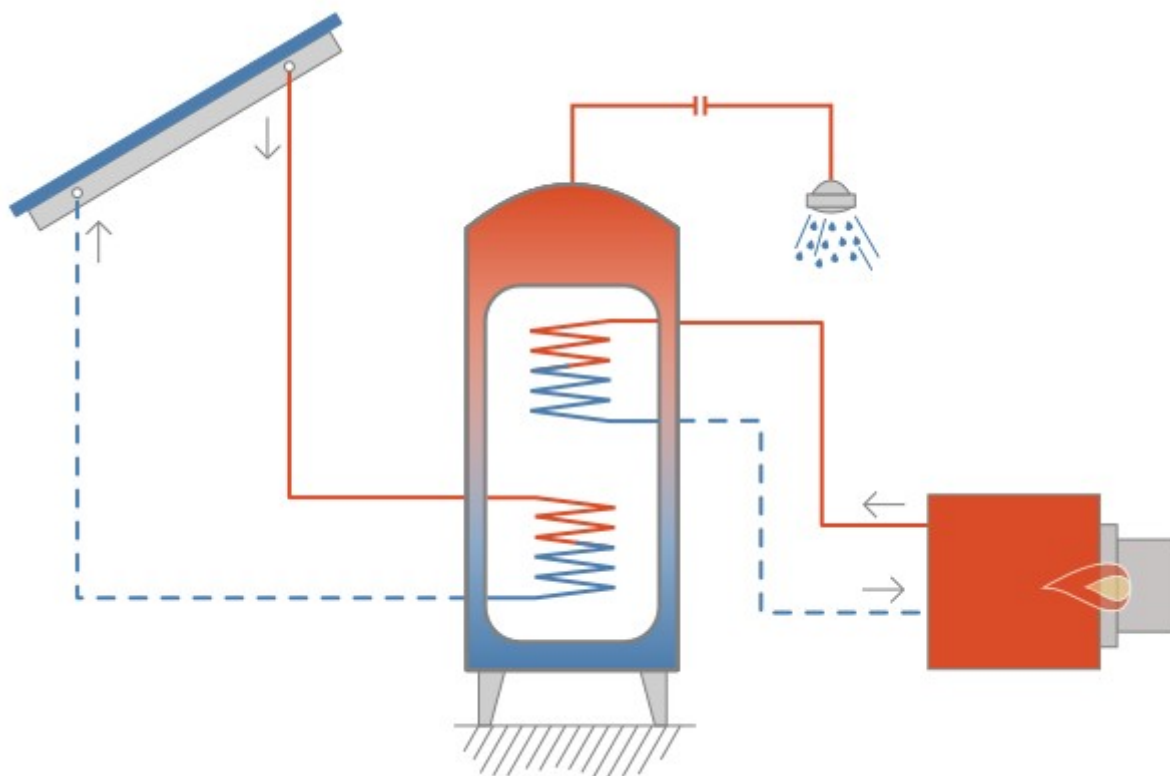
Aprile	137,4	126
Maggio	175,6	176
Giugno	170,7	177
Luglio	203,6	217
Agosto	164,1	168
Settembre	125,9	120
Ottobre	73,6	48
Novembre	47,7	7
Dicembre	32,2	0
TOTALI	1355,7	1157

Legenda simboli

I_r Irradiazione solare captata dai collettori solari
 $Q_{W,solare}$ Producibilità solare pannelli per acqua sanitaria

Configurazione impianto

Accumulo acqua calda sanitaria **ad integrazione termica**
 Accumulo riscaldamento -



Dati accumulo solare - Acqua calda sanitaria

Volume nominale **300,00** litri

Frazione riscaldata dal generatore ausiliario **0,50**

Dati distribuzione

Coefficiente di perdita delle tubazioni **8,49** W/K

Efficienza del circuito η_{loop} **0,80**

Fabbisogni elettrici

Potenza assorbita dagli ausiliari

85 W

Ore di funzionamento annue

2000 h

Dettagli impianto solare termico

Mese	Ir [kWh]	Q _{solare} [kWh]	η _{solare} [kWh]	Q _{W,aux,solare} [kWh]
Gennaio	330,6	0	0	6
Febbraio	509,0	117	23	9
Marzo	731,7	238	33	13
Aprile	960,5	379	39	17
Maggio	1227,5	527	43	22
Giugno	1193,0	530	44	21
Luglio	1423,0	651	46	26
Agosto	1147,3	503	44	21
Settembre	880,4	361	41	16
Ottobre	514,7	144	28	9
Novembre	333,4	21	6	6
Dicembre	225,3	0	0	4
TOTALI	9476,4	3472	37	170

Legenda simboli

I _r	Irradiazione solare captata dall'impianto solare
Q _{solare}	Producibilità solare dei pannelli
η _{solare}	Rendimento dell'impianto solare
Q _{W,aux,solare}	Consumo energia elettrica per acqua sanitaria

Dettagli dimensionamento impianto solare (servizio acqua sanitaria)

Mese	Producibilità totale [kWh]	Carico acqua sanitaria [kWh]	Eccedenza [kWh]	% di copertura del carico [%]
Gennaio	0	1856	0	0,0
Febbraio	117	1660	0	7,0
Marzo	238	1818	0	13,1
Aprile	379	1742	0	21,8
Maggio	527	1782	0	29,6
Giugno	530	1705	0	31,1
Luglio	651	1750	0	37,2
Agosto	503	1764	0	28,5
Settembre	361	1717	0	21,0
Ottobre	144	1791	0	8,1
Novembre	21	1761	0	1,2
Dicembre	0	1845	0	0,0
TOTALI	3472	21191	0	16,4

PANNELLI SOLARI FOTOVOLTAICI

Edificio : SASSO MARCONI_61-237-2 3 4 5 6

Energia elettrica da produzione fotovoltaica **51179** kWh/anno
Fabbisogno elettrico totale dell'impianto **89521** kWh/anno
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo **56,4** %

Energia elettrica da rete **39020** kWh/anno
Energia elettrica prodotta e non consumata **678** kWh/anno

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

Mese	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
Gennaio	1768
Febbraio	2731
Marzo	3943
Aprile	5194
Maggio	6649
Giugno	6463
Luglio	7712
Agosto	6210
Settembre	4752
Ottobre	2767
Novembre	1786
Dicembre	1205
TOTALI	51179

Descrizione sottocampo: **(A) FV in copertura**

Modulo utilizzato **SOLON BLUE 220/16 250W (attivaz.Ott-2014)**
Numero di moduli **72**
Potenza di picco totale **18000** Wp
Superficie utile totale **180,00** m²

Dati del singolo modulo

Potenza di picco W_{pv} **250** Wp
Superficie utile A_{pv} **2,50** m²
Fattore di efficienza f_{pv} **0,75** -
Efficienza nominale **0,10** -

Dati posizionamento pannelli

Orientamento rispetto al sud γ **45,0** °
Inclinazione rispetto al piano orizzontale β **20,0** °
Coefficiente di riflettanza (albedo) **0,10**

Ombreggiamento **(nessuno)**

Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo

Mese	E_{pv} [kWh/m ²]	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
gennaio	49,8	672
febbraio	75,7	1022
marzo	106,7	1441
aprile	138,0	1862
maggio	174,1	2351
giugno	168,1	2270
luglio	201,3	2718
agosto	164,1	2215
settembre	127,9	1727
ottobre	75,6	1021
novembre	49,8	673
dicembre	33,8	456
TOTALI	1365,0	18428

Legenda simboli

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

Descrizione sottocampo: **(C-CAMPO GIOCO) FV in copertura**

Modulo utilizzato **SOLON BLUE 220/16 250W (attivaz.Ott-2014)**
 Numero di moduli **54**
 Potenza di picco totale **13500** W_p
 Superficie utile totale **135,00** m²

Dati del singolo modulo

Potenza di picco W_{pv} **250** W_p
 Superficie utile A_{pv} **2,50** m²
 Fattore di efficienza f_{pv} **0,75** -
 Efficienza nominale **0,10** -

Dati posizionamento pannelli

Orientamento rispetto al sud γ **-45,0** °
 Inclinazione rispetto al piano orizzontale β **10,0** °
 Coefficiente di riflettanza (albedo) **0,10**

Ombreggiamento **(nessuno)**

Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo

Mese	E_{pv} [kWh/m ²]	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
gennaio	44,7	453
febbraio	69,7	705
marzo	102,0	1033
aprile	135,8	1375
maggio	175,2	1774
giugno	171,0	1731
luglio	203,6	2062
agosto	162,9	1649

settembre	123,3	1249
ottobre	71,2	721
novembre	45,4	459
dicembre	30,5	309
TOTALI	1335,4	13521

Legenda simboli

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

Descrizione sottocampo: **(D)**

Modulo utilizzato **tipo AUO/SunForte/PM096B00, o equivalente**
 Numero di moduli **60**
 Potenza di picco totale **19200** W_p
 Superficie utile totale **93,60** m²

Dati del singolo modulo

Potenza di picco W_{pv} **320** W_p
 Superficie utile A_{pv} **1,56** m²
 Fattore di efficienza f_{pv} **0,75** -
 Efficienza nominale **0,21** -

Dati posizionamento pannelli

Orientamento rispetto al sud γ **-45,0** °
 Inclinazione rispetto al piano orizzontale β **10,0** °
 Coefficiente di riflettanza (albedo) **0,10**

Ombreggiamento **(nessuno)**

Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo

Mese	E_{pv} [kWh/m ²]	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
gennaio	44,7	644
febbraio	69,7	1003
marzo	102,0	1469
aprile	135,8	1956
maggio	175,2	2523
giugno	171,0	2462
luglio	203,6	2932
agosto	162,9	2346
settembre	123,3	1776
ottobre	71,2	1025
novembre	45,4	653
dicembre	30,5	440
TOTALI	1335,4	19230

Legenda simboli

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