



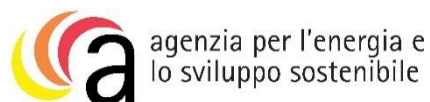
[Rev.00 di Giu-2020 ~ Emissione]

DIAGNOSI ENERGETICA

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

2A	1.2	0	(A) SCUOLA MEDIA (EDIFICIO MAZZANTI)- RELAZIONE TECNICA DI CALCOLO PRESTAZIONE ENERGETICA DEL SISTEMA EDIFICIO-IMPIANTO (STATO DI FATTO)
----	-----	---	--

[2A-1.2-0 A-RTC SdF.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 ***SASSO MARCONI_61-237-2 3 4 5 6***

INDIRIZZO ***Via Porretana, 164 - Sasso Marconi (BO)***

COMMITTENTE ***Comune di Sasso Marconi (CF 01041300375 - P.IVA
00529971202)***

INDIRIZZO ***Piazza dei Martiri della Liberazione, 6 - 40037 Sasso
Marconi (BO)***

COMUNE ***Sasso Marconi***

Rif. ***A3 SdF-SASSO M_61-237-2 3 4 5 6.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

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

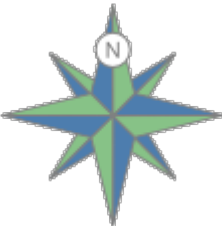
Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	2626,41	m ²
Superficie esterna lorda	6306,36	m ²
Volume netto	10614,46	m ³
Volume lordo	13687,44	m ³
Rapporto S/V	0,46	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 1 - 61-237-5,6 (A)

Dettaglio del fabbisogno di potenza dei locali

Zona: 1 **Locale: 101** **Descrizione: ATRIO**

Superficie in pianta netta **29,61** m² Volume netto **88,83** m³
Altezza netta **3,00** m Ricambio d'aria **0,00** 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/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	SE	1,10	3,53	32
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	-5,4	SE	1,10	3,53	32
M10 1	T	A PT-Parete ext	1,105	-5,4	SE	1,10	13,02	402
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	-5,4	SO	1,05	6,73	58
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	-5,4	SO	1,05	6,73	58
W11 0	T	A 120x200, me, vc, 2A	4,166	-5,4	SO	1,05	2,40	267
M10 1	T	A PT-Parete ext	1,105	-5,4	SO	1,05	22,42	661
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	-5,4	NO	1,15	6,93	65
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	-5,4	NO	1,15	6,93	65
W12 8	T	A 95x400 (1/2xPT+1/2xP1), me, vc, 4A	4,116	-5,4	NO	1,15	1,90	228
M10 1	T	A PT-Parete ext	1,105	-5,4	NO	1,15	23,64	763
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	-5,4	OR	1,00	17,19	140
P10 1	G	A Pavimento su terreno	0,430	-5,4	OR	1,00	35,61	389

Dispersioni per trasmissione: Φ_{tr}= **3159**

Dispersioni per ventilazione: Φ_{ve}= **0**

Dispersioni per intermittenza: Φ_{rh}= **0**

Dispersioni totali: Φ_{hl}= **3159**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: Φ_{hl sic}= **3159**

Zona: 1 **Locale: 102** **Descrizione: SOTTOSC.**

Superficie in pianta netta **4,59** m² Volume netto **13,77** m³
Altezza netta **3,00** m Ricambio d'aria **5,91** 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/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	SE	1,10	1,70	15
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	-5,4	SE	1,10	1,70	15

<i>M10</i> <i>1</i>	<i>T</i>	<i>A PT-Parete ext</i>	<i>1,105</i>	<i>-5,4</i>	<i>SE</i>	<i>1,10</i>	<i>6,27</i>	<i>194</i>
<i>Z2</i>	<i>-</i>	<i>IF - Parete - Solaio interpiano</i>	<i>0,321</i>	<i>-5,4</i>	<i>OR</i>	<i>1,00</i>	<i>1,70</i>	<i>14</i>
<i>P10</i> <i>1</i>	<i>G</i>	<i>A Pavimento su terreno</i>	<i>0,430</i>	<i>-5,4</i>	<i>OR</i>	<i>1,00</i>	<i>5,52</i>	<i>60</i>

Dispersioni per trasmissione: $\Phi_{tr} =$ **298**

Dispersioni per ventilazione: $\Phi_{ve} =$ **689**

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

Dispersioni totali: $\Phi_{hl} =$ **988**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: $\Phi_{hl\ sic} =$ **988**

Zona: 1 Locale: 103 Descrizione: WC

Superficie in pianta netta **4,45** m² Volume netto **13,35** m³
 Altezza netta **3,00** m Ricambio d'aria **0,00** 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/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
<i>Z2</i>	<i>-</i>	<i>IF - Parete - Solaio interpiano</i>	<i>0,321</i>	<i>-5,4</i>	<i>SE</i>	<i>1,10</i>	<i>1,68</i>	<i>15</i>
<i>Z2</i>	<i>-</i>	<i>IF - Parete - Solaio interpiano</i>	<i>0,321</i>	<i>-5,4</i>	<i>SE</i>	<i>1,10</i>	<i>1,68</i>	<i>15</i>
<i>W11</i> <i>1</i>	<i>T</i>	<i>A 95x55, me, vc, 1A</i>	<i>4,896</i>	<i>-5,4</i>	<i>SE</i>	<i>1,10</i>	<i>0,52</i>	<i>71</i>
<i>M10</i> <i>1</i>	<i>T</i>	<i>A PT-Parete ext</i>	<i>1,105</i>	<i>-5,4</i>	<i>SE</i>	<i>1,10</i>	<i>5,66</i>	<i>175</i>
<i>Z2</i>	<i>-</i>	<i>IF - Parete - Solaio interpiano</i>	<i>0,321</i>	<i>-5,4</i>	<i>OR</i>	<i>1,00</i>	<i>1,68</i>	<i>14</i>
<i>P10</i> <i>1</i>	<i>G</i>	<i>A Pavimento su terreno</i>	<i>0,430</i>	<i>-5,4</i>	<i>OR</i>	<i>1,00</i>	<i>5,44</i>	<i>59</i>

Dispersioni per trasmissione: $\Phi_{tr} =$ **349**

Dispersioni per ventilazione: $\Phi_{ve} =$ **0**

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

Dispersioni totali: $\Phi_{hl} =$ **349**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: $\Phi_{hl\ sic} =$ **349**

Zona: 1 Locale: 104 Descrizione: AULA

Superficie in pianta netta **42,89** m² Volume netto **128,67** m³
 Altezza netta **3,00** m Ricambio d'aria **3,07** 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/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
<i>Z2</i>	<i>-</i>	<i>IF - Parete - Solaio interpiano</i>	<i>0,321</i>	<i>-5,4</i>	<i>SE</i>	<i>1,10</i>	<i>6,95</i>	<i>62</i>
<i>Z2</i>	<i>-</i>	<i>IF - Parete - Solaio interpiano</i>	<i>0,321</i>	<i>-5,4</i>	<i>SE</i>	<i>1,10</i>	<i>6,95</i>	<i>62</i>
<i>M10</i> <i>1</i>	<i>T</i>	<i>A PT-Parete ext</i>	<i>1,105</i>	<i>-5,4</i>	<i>SE</i>	<i>1,10</i>	<i>25,63</i>	<i>791</i>
<i>Z2</i>	<i>-</i>	<i>IF - Parete - Solaio interpiano</i>	<i>0,321</i>	<i>-5,4</i>	<i>SO</i>	<i>1,05</i>	<i>0,55</i>	<i>5</i>
<i>Z2</i>	<i>-</i>	<i>IF - Parete - Solaio interpiano</i>	<i>0,321</i>	<i>-5,4</i>	<i>SO</i>	<i>1,05</i>	<i>0,55</i>	<i>5</i>
<i>M10</i> <i>1</i>	<i>T</i>	<i>A PT-Parete ext</i>	<i>1,105</i>	<i>-5,4</i>	<i>SO</i>	<i>1,05</i>	<i>2,03</i>	<i>60</i>
<i>Z2</i>	<i>-</i>	<i>IF - Parete - Solaio interpiano</i>	<i>0,321</i>	<i>-5,4</i>	<i>NO</i>	<i>1,15</i>	<i>6,95</i>	<i>65</i>
<i>Z2</i>	<i>-</i>	<i>IF - Parete - Solaio interpiano</i>	<i>0,321</i>	<i>-5,4</i>	<i>NO</i>	<i>1,15</i>	<i>6,95</i>	<i>65</i>
<i>W11</i> <i>7</i>	<i>T</i>	<i>A 310x55, me, vc, 3A</i>	<i>4,577</i>	<i>-5,4</i>	<i>NO</i>	<i>1,15</i>	<i>1,71</i>	<i>229</i>
<i>W11</i>	<i>T</i>	<i>A 310x55, me, vc, 3A</i>	<i>4,577</i>	<i>-5,4</i>	<i>NO</i>	<i>1,15</i>	<i>1,71</i>	<i>229</i>

7								
M10 1	T	A PT-Parete ext	1,105	-5,4	NO	1,15	22,21	717
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	-5,4	OR	1,00	14,45	118
P10 1	G	A Pavimento su terreno	0,430	-5,4	OR	1,00	48,59	531

Dispersioni per trasmissione: $\Phi_{tr} =$ **2938**

Dispersioni per ventilazione: $\Phi_{ve} =$ **3349**

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

Dispersioni totali: $\Phi_{hl} =$ **6288**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: $\Phi_{hl\ sic} =$ **6288**

Zona: 1 **Locale: 105** **Descrizione: ATRIO**

Superficie in pianta netta **11,70** m² Volume netto **35,10** m³
 Altezza netta **3,00** m Ricambio d'aria **0,00** 1/h
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **0** W/m²
 Ventilazione **Naturale** η recuperatore **-**

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	-5,4	SE	1,10	4,85	44
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	-5,4	SE	1,10	4,85	44
W11 2	T	A 240x200, me, vc, 2A	3,762	-5,4	SE	1,10	4,80	505
M10 1	T	A PT-Parete ext	1,105	-5,4	SE	1,10	13,08	404
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	-5,4	OR	1,00	4,85	40
P10 1	G	A Pavimento su terreno	0,430	-5,4	OR	1,00	13,99	153

Dispersioni per trasmissione: $\Phi_{tr} =$ **1188**

Dispersioni per ventilazione: $\Phi_{ve} =$ **0**

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

Dispersioni totali: $\Phi_{hl} =$ **1188**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: $\Phi_{hl\ sic} =$ **1188**

Zona: 1 **Locale: 106** **Descrizione: WC**

Superficie in pianta netta **10,66** m² Volume netto **31,98** m³
 Altezza netta **3,00** m Ricambio d'aria **0,00** 1/h
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **0** W/m²
 Ventilazione **Naturale** η recuperatore **-**

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	-5,4	NO	1,15	3,35	31
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	-5,4	NO	1,15	3,35	31
W11 6	T	A 306x98+55, me, vc, 3A+2F	3,924	-5,4	NO	1,15	4,68	536
M10 1	T	A PT-Parete ext	1,105	-5,4	NO	1,15	7,67	248
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	-5,4	OR	1,00	3,35	27
P10 1	G	A Pavimento su terreno	0,430	-5,4	OR	1,00	12,96	142

Dispersioni per trasmissione: $\Phi_{tr} =$ **1016**

Dispersioni per ventilazione: $\Phi_{ve} =$ **0**

Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	0
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	1016
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	1016

Zona: 1 Locale: 107 Descrizione: MENSA

Superficie in pianta netta	96,01	m ²	Volume netto	288,03	m ³
Altezza netta	3,00	m	Ricambio d'aria	6,08	1/h
Temperatura interna	20,0	°C	Fattore di ripresa	0	W/m ²
Ventilazione	Naturale		η recuperatore	-	-

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	9,8	-	0,00	3,73	12
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	9,8	-	0,00	3,73	12
M13 1	U	A Parete vs nn risc	1,434	9,8	-	0,00	13,75	200
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	9,8	-	0,00	1,98	6
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	9,8	-	0,00	1,98	6
M13 1	U	A Parete vs nn risc	1,434	9,8	-	0,00	7,30	106
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	9,8	-	0,00	3,57	12
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	9,8	-	0,00	3,57	12
M13 1	U	A Parete vs nn risc	1,434	9,8	-	0,00	13,16	192
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	-5,4	SE	1,10	15,79	142
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	-5,4	SE	1,10	15,79	142
M10 1	T	A PT-Parete ext	1,105	-5,4	SE	1,10	58,23	1797
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	-5,4	NO	1,15	13,55	127
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	-5,4	NO	1,15	13,55	127
W11 3	T	A 310x98+55, me, vc, 3A+3F	3,919	-5,4	NO	1,15	4,74	543
W11 3	T	A 310x98+55, me, vc, 3A+3F	3,919	-5,4	NO	1,15	4,74	543
W11 4	T	A 309x55, me, vc, 3A	4,578	-5,4	NO	1,15	1,70	227
W11 5	T	A 120x287pf, me, vc, 4A	3,880	-5,4	NO	1,15	3,44	390
W11 8	T	A 54x232f, me, vc, 2A	4,599	-5,4	NO	1,15	1,25	168
W11 8	T	A 54x232f, me, vc, 2A	4,599	-5,4	NO	1,15	1,25	168
M10 1	T	A PT-Parete ext	1,105	-5,4	NO	1,15	32,86	1060
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	-5,4	NO	1,15	1,98	19
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	-5,4	NO	1,15	1,98	19
M10 1	T	A PT-Parete ext	1,105	-5,4	NO	1,15	7,30	236
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	-5,4	OR	1,00	40,60	331
P10 1	G	A Pavimento su terreno	0,430	-5,4	OR	1,00	108,25	1183

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	7780
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	14816
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	0
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	22596
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	22596

Zona: 1 **Locale: 108** **Descrizione: SPORZIONAM.PASTI**

Superficie in pianta netta **14,65** m² Volume netto **43,95** m³
Altezza netta **3,00** m Ricambio d'aria **1,46** 1/h
Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **0** W/m²
Ventilazione **Naturale** η recuperatore **-**

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	-5,4	NO	1,15	3,50	33
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	-5,4	NO	1,15	3,50	33
W11 5	T	A 120x287pf, me, vc, 4A	3,880	-5,4	NO	1,15	3,44	390
M10 1	T	A PT-Parete ext	1,105	-5,4	NO	1,15	9,47	306
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	-5,4	OR	1,00	3,50	29
P10 1	G	A Pavimento su terreno	0,430	-5,4	OR	1,00	16,80	184

Dispersioni per trasmissione: Φ_{tr}= **973**

Dispersioni per ventilazione: Φ_{ve}= **545**

Dispersioni per intermittenza: Φ_{rh}= **0**

Dispersioni totali: Φ_{hl}= **1518**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: Φ_{hl sic}= **1518**

Zona: 1 **Locale: 201** **Descrizione: CONNETTIVO**

Superficie in pianta netta **141,34** m² Volume netto **339,22** m³
Altezza netta **2,40** m Ricambio d'aria **0,00** 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/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	-5,4	SO	1,05	6,52	56
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	-5,4	SO	1,05	6,52	56
W12 7	T	A 95x200, me, vc, 4A	4,366	-5,4	SO	1,05	1,90	221
M11 1	T	A P1-Parete ext	1,105	-5,4	SO	1,05	17,50	516
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	-5,4	NO	1,15	1,74	16
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	-5,4	NO	1,15	1,74	16
W11 5	T	A 120x287pf, me, vc, 4A	3,880	-5,4	NO	1,15	3,44	390
M11 1	T	A P1-Parete ext	1,105	-5,4	NO	1,15	1,90	61
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	-5,4	NE	1,20	2,69	26
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	-5,4	NE	1,20	2,69	26
W11 0	T	A 120x200, me, vc, 2A	4,166	-5,4	NE	1,20	2,40	305
M11 1	T	A P1-Parete ext	1,105	-5,4	NE	1,20	5,87	198
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	-5,4	SE	1,10	36,86	331
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	-5,4	SE	1,10	36,86	331
W12 1	T	A 60x60, me, vc, 1A	5,187	-5,4	SE	1,10	0,36	52
W12 1	T	A 60x60, me, vc, 1A	5,187	-5,4	SE	1,10	0,36	52
W12 1	T	A 60x60, me, vc, 1A	5,187	-5,4	SE	1,10	0,36	52

W12 1	T	A 60x60, me, vc, 1A	5,187	-5,4	SE	1,10	0,36	52
W12 2	T	A 40x240, me, vc, 3A	5,155	-5,4	SE	1,10	0,96	138
W12 2	T	A 40x240, me, vc, 3A	5,155	-5,4	SE	1,10	0,96	138
W12 2	T	A 40x240, me, vc, 3A	5,155	-5,4	SE	1,10	0,96	138
W12 2	T	A 40x240, me, vc, 3A	5,155	-5,4	SE	1,10	0,96	138
W12 2	T	A 40x240, me, vc, 3A	5,155	-5,4	SE	1,10	0,96	138
W12 2	T	A 40x240, me, vc, 3A	5,155	-5,4	SE	1,10	0,96	138
W12 2	T	A 40x240, me, vc, 3A	5,155	-5,4	SE	1,10	0,96	138
W12 2	T	A 40x240, me, vc, 3A	5,155	-5,4	SE	1,10	0,96	138
W12 2	T	A 40x240, me, vc, 3A	5,155	-5,4	SE	1,10	0,96	138
W12 2	T	A 40x240, me, vc, 3A	5,155	-5,4	SE	1,10	0,96	138
W12 2	T	A 40x240, me, vc, 3A	5,155	-5,4	SE	1,10	0,96	138
M11 1	T	A P1-Parete ext	1,105	-5,4	SE	1,10	101,49	3133
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	-5,4	NO	1,15	6,93	65
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	-5,4	NO	1,15	6,93	65
W12 8	T	A 95x400 (1/2xPT+1/2xP1), me, vc, 4A	4,116	-5,4	NO	1,15	1,90	228
W11 7	T	A 310x55, me, vc, 3A	4,577	-5,4	NO	1,15	1,71	229
W12 9	T	A 90x165 (trapezio= 0,99 mq), me, vc, 1A	4,313	-5,4	NO	1,15	0,99	125
W13 0	T	A 90x110, me, vc, 1A	5,203	-5,4	NO	1,15	1,22	185
W13 1	T	A 90x110 (trapezio), me, vc, 1A	4,313	-5,4	NO	1,15	0,99	125
M11 1	T	A P1-Parete ext	1,105	-5,4	NO	1,15	13,79	445
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	-5,4	OR	1,00	39,55	323
P11 1	T	A Soletta interpiano vs ext	1,325	-5,4	OR	1,00	102,61	3453
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	9,8	OR	1,00	1,74	6
P13 1	U	A Soletta interpiano vs nn risc (Locale Tec-Deposito)	1,130	9,8	OR	1,00	16,29	187
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	-2,9	OR	1,00	54,73	402
S11 1	U	A Copertura vs sottotetto nn risc	0,662	-2,9	OR	1,00	165,33	2503

Dispersioni per trasmissione: $\Phi_{tr} =$ **15752**

Dispersioni per ventilazione: $\Phi_{ve} =$ **0**

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

Dispersioni totali: $\Phi_{hl} =$ **15752**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: $\Phi_{hl\ sic} =$ **15752**

Zona: 1 Locale: 202 Descrizione: WC

Superficie in pianta netta	8,05 m ²	Volume netto	19,32 m ³
Altezza netta	2,40 m	Ricambio d'aria	0,00 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/m²K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	-5,4	SE	1,10	3,08	28
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	-5,4	SE	1,10	3,08	28
W12 1	T	A 60x60, me, vc, 1A	5,187	-5,4	SE	1,10	0,36	52
M11 1	T	A P1-Parete ext	1,105	-5,4	SE	1,10	9,12	282
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	-5,4	SO	1,05	3,39	29
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	-5,4	SO	1,05	3,39	29
W12 6	T	A 180x55, me, vc, 3A	4,828	-5,4	SO	1,05	0,99	127
M11 1	T	A P1-Parete ext	1,105	-5,4	SO	1,05	9,43	278
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	-5,4	OR	1,00	6,47	53
P11 1	T	A Soletta interpiano vs ext	1,325	-5,4	OR	1,00	10,43	351
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	-2,9	OR	1,00	6,47	48
S11 1	U	A Copertura vs sottotetto nn risc	0,662	-2,9	OR	1,00	10,43	158

Dispersioni per trasmissione: $\Phi_{tr} =$ **1462**

Dispersioni per ventilazione: $\Phi_{ve} =$ **0**

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

Dispersioni totali: $\Phi_{hl} =$ **1462**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: $\Phi_{hl\ sic} =$ **1462**

Zona: 1 **Locale: 203** **Descrizione: AULA**

Superficie in pianta netta **43,84** m² Volume netto **144,94** m³

Altezza netta **3,31** m Ricambio d'aria **2,72** 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]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	-5,4	NO	1,15	6,98	66
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	-5,4	NO	1,15	6,98	66
W12 5	T	A 309x95+55, me, vc, 3A+3F	3,933	-5,4	NO	1,15	4,64	533
W12 5	T	A 309x95+55, me, vc, 3A+3F	3,933	-5,4	NO	1,15	4,64	533
M11 1	T	A P1-Parete ext	1,105	-5,4	NO	1,15	17,81	575
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	-2,9	OR	1,00	6,98	51
S11 1	U	A Copertura vs sottotetto nn risc	0,662	-2,9	OR	1,00	48,16	729

Dispersioni per trasmissione: $\Phi_{tr} =$ **2552**

Dispersioni per ventilazione: $\Phi_{ve} =$ **3342**

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

Dispersioni totali: $\Phi_{hl} =$ **5894**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: $\Phi_{hl\ sic} =$ **5894**

Zona: 1 **Locale: 204** **Descrizione: AULA**

Superficie in pianta netta **42,62** m² Volume netto **102,29** m³

Altezza netta **2,40** m Ricambio d'aria **3,84** 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/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	-5,4	NO	1,15	6,80	64
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	-5,4	NO	1,15	6,80	64
W12 5	T	A 309x95+55, me, vc, 3A+3F	3,933	-5,4	NO	1,15	4,64	533
W12 5	T	A 309x95+55, me, vc, 3A+3F	3,933	-5,4	NO	1,15	4,64	533
M11 1	T	A P1-Parete ext	1,105	-5,4	NO	1,15	10,94	353
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	-2,9	OR	1,00	6,80	50
S11 1	U	A Copertura vs sottotetto nn risc	0,662	-2,9	OR	1,00	46,85	709

Dispersioni per trasmissione: Φ_{tr}= **2306**

Dispersioni per ventilazione: Φ_{ve}= **3328**

Dispersioni per intermittenza: Φ_{rh}= **0**

Dispersioni totali: Φ_{hl}= **5634**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: Φ_{hl sic}= **5634**

Zona: 1 **Locale: 205** **Descrizione: AULA**

Superficie in pianta netta **42,69** m² Volume netto **102,46** m³
Altezza netta **2,40** m Ricambio d'aria **3,84** 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/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	-5,4	NO	1,15	6,81	64
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	-5,4	NO	1,15	6,81	64
W12 5	T	A 309x95+55, me, vc, 3A+3F	3,933	-5,4	NO	1,15	4,64	533
W12 5	T	A 309x95+55, me, vc, 3A+3F	3,933	-5,4	NO	1,15	4,64	533
M11 1	T	A P1-Parete ext	1,105	-5,4	NO	1,15	10,97	354
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	-2,9	OR	1,00	6,81	50
S11 1	U	A Copertura vs sottotetto nn risc	0,662	-2,9	OR	1,00	46,92	710

Dispersioni per trasmissione: Φ_{tr}= **2308**

Dispersioni per ventilazione: Φ_{ve}= **3334**

Dispersioni per intermittenza: Φ_{rh}= **0**

Dispersioni totali: Φ_{hl}= **5642**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: Φ_{hl sic}= **5642**

Zona: 1 **Locale: 206** **Descrizione: AULA**

Superficie in pianta netta **42,79** m² Volume netto **102,70** m³
Altezza netta **2,40** m Ricambio d'aria **3,84** 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/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	-5,4	NO	1,15	6,75	63

Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	-5,4	NO	1,15	6,75	63
W12 5	T	A 309x95+55, me, vc, 3A+3F	3,933	-5,4	NO	1,15	4,64	533
W12 5	T	A 309x95+55, me, vc, 3A+3F	3,933	-5,4	NO	1,15	4,64	533
M11 1	T	A P1-Parete ext	1,105	-5,4	NO	1,15	10,78	348
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	-2,9	OR	1,00	6,75	50
S11 1	U	A Copertura vs sottotetto nn risc	0,662	-2,9	OR	1,00	47,01	712

Dispersioni per trasmissione: $\Phi_{tr} =$ **2302**

Dispersioni per ventilazione: $\Phi_{ve} =$ **3341**

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

Dispersioni totali: $\Phi_{hl} =$ **5643**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: $\Phi_{hl\ sic} =$ **5643**

Zona: 1 **Locale: 207** **Descrizione: AULA SPECIALE**

Superficie in pianta netta **24,26** m² Volume netto **58,22** m³
 Altezza netta **2,40** m Ricambio d'aria **1,10** 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/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	5,09	50
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	-5,4	NE	1,20	5,09	50
W12 4	T	A 100x200, me, vc, 3A	4,205	-5,4	NE	1,20	2,00	256
M11 1	T	A P1-Parete ext	1,105	-5,4	NE	1,20	13,69	461
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	-5,4	NO	1,15	5,59	52
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	-5,4	NO	1,15	5,59	52
M11 1	T	A P1-Parete ext	1,105	-5,4	NO	1,15	17,20	555
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	9,8	OR	1,00	10,68	35
P13 1	U	A Soletta interpiano vs nn risc (Locale Tec-Deposito)	1,130	9,8	OR	1,00	28,42	326
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	-2,9	OR	1,00	10,68	78
S11 1	U	A Copertura vs sottotetto nn risc	0,662	-2,9	OR	1,00	28,42	430

Dispersioni per trasmissione: $\Phi_{tr} =$ **2347**

Dispersioni per ventilazione: $\Phi_{ve} =$ **541**

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

Dispersioni totali: $\Phi_{hl} =$ **2888**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: $\Phi_{hl\ sic} =$ **2888**

Zona: 1 **Locale: 208** **Descrizione: WC**

Superficie in pianta netta **6,25** m² Volume netto **15,00** m³
 Altezza netta **2,40** m Ricambio d'aria **0,00** 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/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	2,46	24

Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	-5,4	NE	1,20	2,46	24
W12 3	T	A 180x55, me, vc, 2A	4,705	-5,4	NE	1,20	0,99	142
M11 1	T	A P1-Parete ext	1,105	-5,4	NE	1,20	6,57	221
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	-5,4	SE	1,10	1,62	15
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	-5,4	SE	1,10	1,62	15
M11 1	T	A P1-Parete ext	1,105	-5,4	SE	1,10	4,99	154
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	9,8	OR	1,00	4,07	13
P13 1	U	A Soletta interpiano vs nn risc (Locale Tec-Deposito)	1,130	9,8	OR	1,00	8,02	92
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,321	-2,9	OR	1,00	4,07	30
S11 1	U	A Copertura vs sottotetto nn risc	0,662	-2,9	OR	1,00	8,02	121

Dispersioni per trasmissione: $\Phi_{tr} =$ **851**

Dispersioni per ventilazione: $\Phi_{ve} =$ **0**

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

Dispersioni totali: $\Phi_{hl} =$ **851**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: $\Phi_{hl\ sic} =$ **851**

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 [-]
1	61-237-5,6 (A)	2165,52	1527,82	566,40	648,33	1456,11	0,67

Totale: **13687,44** **10614,46** **2626,41** **2970,79** **6306,36** **0,46**

Fabbisogno di potenza delle zone termiche

Zona	Descrizione	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	61-237-5,6 (A)	47582	33286	0	80868	80868

Totale: **47582** **33286** **0** **80868** **80868**

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 1 : 61-237-5,6 (A)

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	566,40	m ²
Superficie esterna lorda	1456,11	m ²
Volume netto	1527,82	m ³
Volume lordo	2165,52	m ³
Rapporto S/V	0,67	m ⁻¹

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

Sommario perdite e apporti

Zona 1 : 61-237-5,6 (A)

Categoria DPR 412/93	E.7	-	Superficie esterna	1456,11	m ²
Superficie utile	566,40	m ²	Volume lordo	2165,52	m ³
Volume netto	1527,82	m ³	Rapporto S/V	0,67	m ⁻¹
Temperatura interna	20,0	°C	Capacità termica specifica	165	kJ/m ² K
Apporti interni	4,00	W/m ²	Superficie totale	1691,51	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	3990	386	1623	5998	725	924	1650	33,4	0,989	4368
Novembre	13023	822	4949	18794	767	1631	2398	33,4	0,999	16398
Dicembre	20635	839	7647	29121	479	1686	2164	33,4	1,000	26957
Gennaio	23570	848	8799	33217	736	1686	2422	33,4	1,000	30796
Febbraio	16248	1048	6241	23538	1309	1522	2831	33,4	0,999	20709
Marzo	12450	1185	4975	18610	1998	1686	3684	33,4	0,996	14942
Aprile	3949	489	1717	6155	1402	816	2217	33,4	0,976	3991
Totali	93864	5618	35952	135433	7416	9951	17366			118161

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

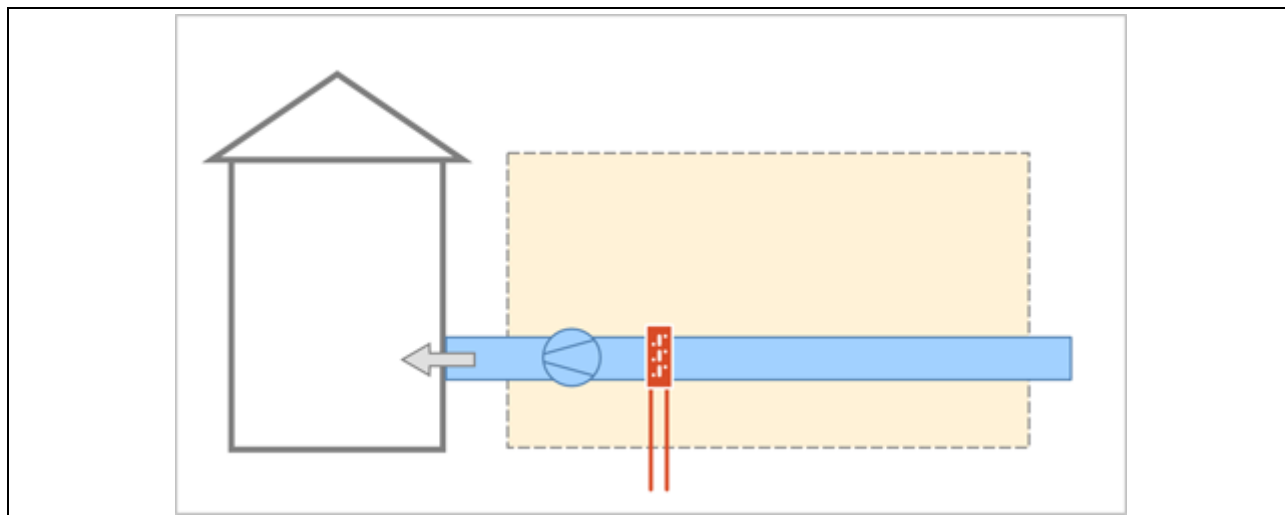
Caratteristiche impianto aeraulico:

Tipo di impianto

Impianto di sola immissione

Dispositivi presenti

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** -

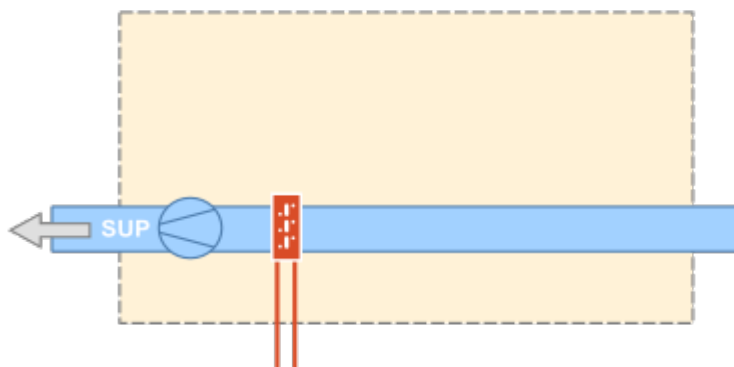
Ore di funzionamento dell'impianto

hf **8,00** -

Portate dei locali

Zona	Nr.	Descrizione locale	Tipologia	$q_{ve,sup}$ [m ³ /h]	$q_{ve,ext}$ [m ³ /h]	$q_{ve,0}$ [m ³ /h]
1	101	ATRIO	Transito	0,00	0,00	0,00
1	102	SOTTOSC.	Immissione	81,43	0,00	81,43
1	103	WC	Transito	0,00	0,00	0,00
1	104	AULA	Immissione	395,58	0,00	395,58
1	201	CONNETTIVO	Immissione	0,00	0,00	0,00
1	202	WC	Transito	0,00	0,00	0,00
1	203	AULA	Immissione	394,72	0,00	394,72
1	204	AULA	Immissione	393,09	0,00	393,09
1	205	AULA	Immissione	393,74	0,00	393,74
1	206	AULA	Immissione	394,66	0,00	394,66
1	207	AULA SPECIALE	Immissione	63,93	0,00	63,93
1	208	WC	Transito	0,00	0,00	0,00
Totale				2117,15	0,00	2117,15

Caratteristiche dei condotti



Condotta di immissione negli ambienti (SUP):

Temperatura di immissione in ambienti **20,0** °C
Potenza elettrica dei ventilatori **221** W
Portata del condotto **2117,15** m³/h

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio **Ventilazione**
Tipo di generatore **Rendimento di generazione mensile noto**
Metodo di calcolo **-**

Potenza utile nominale $\Phi_{gn,Pn}$ **193,63** kW

Rendimento mensile di generazione η_{gn}

Gen	Febb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
94,8	94,8	94,8	94,8	94,8	94,8	94,8	94,8	94,8	94,8	94,8	94,8

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** kg_{CO2}/kWh

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) > bocchette aria

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) > radiatori

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	$\eta_{H,e}$	92,3	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	96,4	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	94,8	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	95,2	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	95,1	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	99,7	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	99,5	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]
Caldaia tradizionale - Direttiva caldaie (UNI/TS 11300-2, app.B.2)	95,5	90,8	90,8
Caldaia a condensazione - Direttiva caldaie (UNI/TS 11300-2, app.B.2)	103,3	97,9	97,8

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	28616 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 %

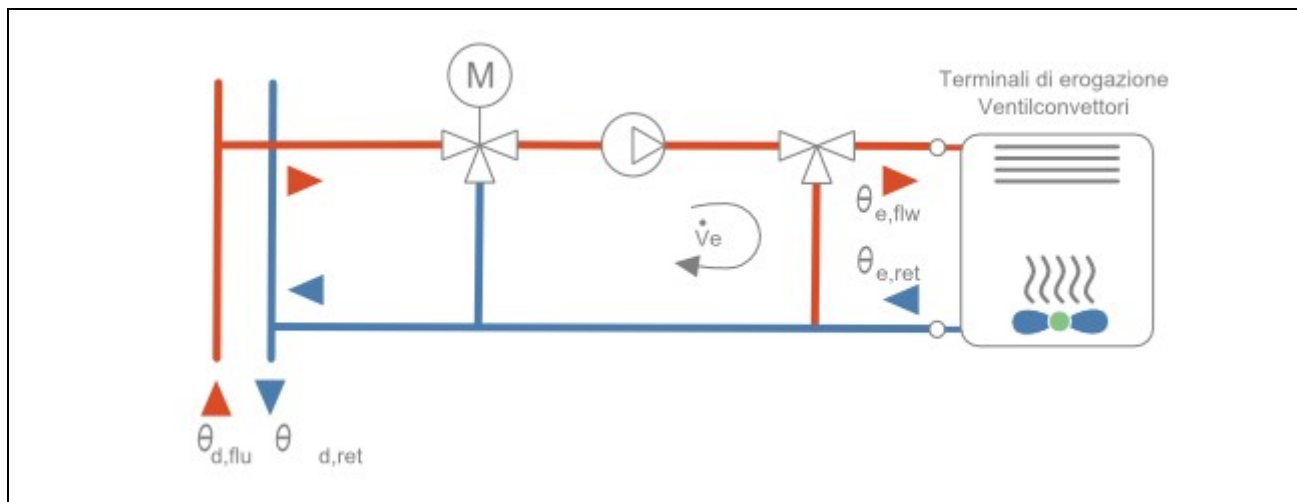
Fabbisogni elettrici

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

2708,92 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	38,7	40,0	37,5
novembre	30	45,1	47,8	42,3
dicembre	31	60,3	64,8	55,8
gennaio	31	66,0	71,1	60,9
febbraio	28	53,9	57,7	50,1
marzo	31	41,7	44,1	39,3
aprile	15	38,7	40,0	37,5

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 (A) > bocchette aria

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione

Bocchette in sistemi ad aria calda

Potenza nominale dei corpi scaldanti

54201 W

Fabbisogni elettrici **0** W

Rendimento di emissione **92,0** %

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**

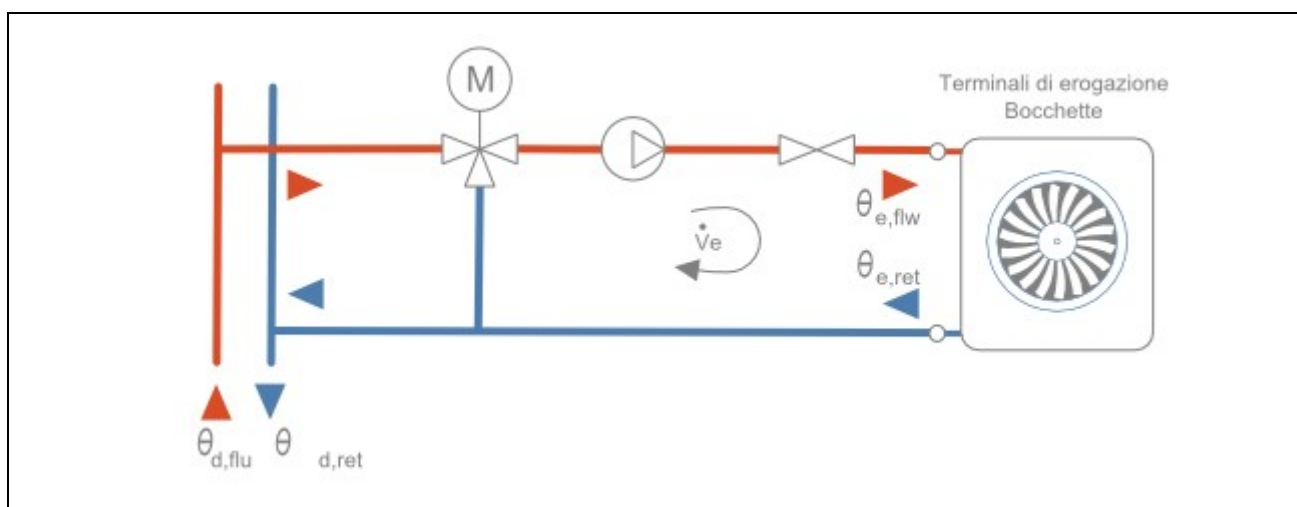
Fattore di correzione **0,77**

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

Fabbisogni elettrici **53** W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

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



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

ΔT nominale lato aria **50,0** °C

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

ΔT di progetto lato acqua **10,0** °C

Portata nominale **5130,90** kg/h

Criterio di calcolo **Temperatura di mandata variabile**

Temperatura di mandata massima **80,0** °C

ΔT mandata/ritorno **20,0** °C

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

		EMETTITORI		
Mese	giorni	$\theta_{e,avg}$ [°C]	$\theta_{e,flw}$ [°C]	$\theta_{e,ret}$ [°C]
ottobre	17	32,8	42,8	22,8
novembre	30	48,3	58,3	38,3
dicembre	31	65,6	75,6	55,6
gennaio	31	72,0	80,0	64,0
febbraio	28	58,4	68,4	48,4
marzo	31	44,5	54,5	34,5
aprile	15	32,8	42,8	22,8

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) > radiatori

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione **Radiatori su parete esterna non isolata ($U > 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$)**
Temperatura di mandata di progetto **85,0** °C
Potenza nominale dei corpi scaldanti **154705** W
Fabbisogni elettrici **0** W
Rendimento di emissione **91,0** %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

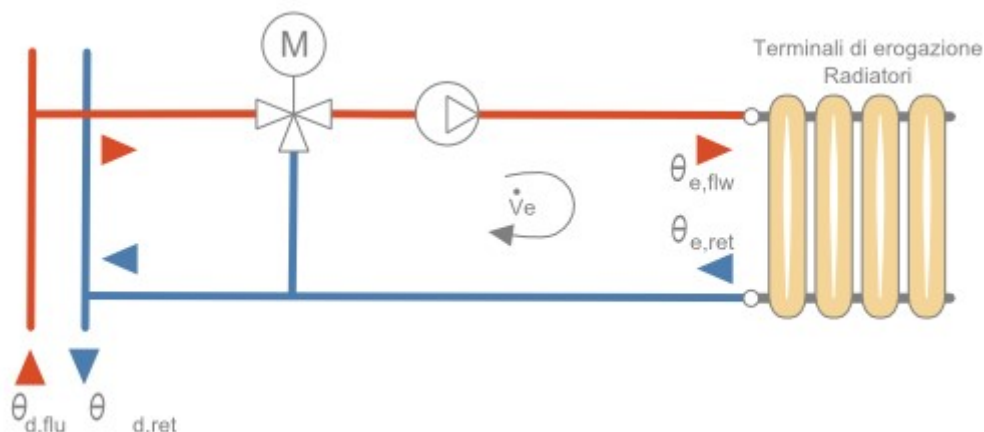
Tipo **Per singolo ambiente + climatica**
Caratteristiche **On off**
Rendimento di regolazione **97,0** %

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 **1,00**
Rendimento di distribuzione utenza **94,0** %
Fabbisogni elettrici **70** W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

Tipo di circuito **ON-OFF, valvola a due vie**



Maggiorazione potenza corpi scaldanti	10,0	%
ΔT nominale lato aria	50,0	$^{\circ}\text{C}$
Esponente n del corpo scaldante	1,30	-
ΔT di progetto lato acqua	20,0	$^{\circ}\text{C}$
Portata nominale	7322,53	kg/h
Criterio di calcolo	Temperatura di mandata variabile	
Sovratemperatura di mandata	10,0	$^{\circ}\text{C}$
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	44,0	48,0	40,1
novembre	30	57,2	63,9	50,4
dicembre	31	69,4	79,2	59,7
gennaio	31	73,5	84,3	62,7
febbraio	28	64,2	72,6	55,8
marzo	31	54,2	60,2	48,2
aprile	15	44,5	48,6	40,5

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) > 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**

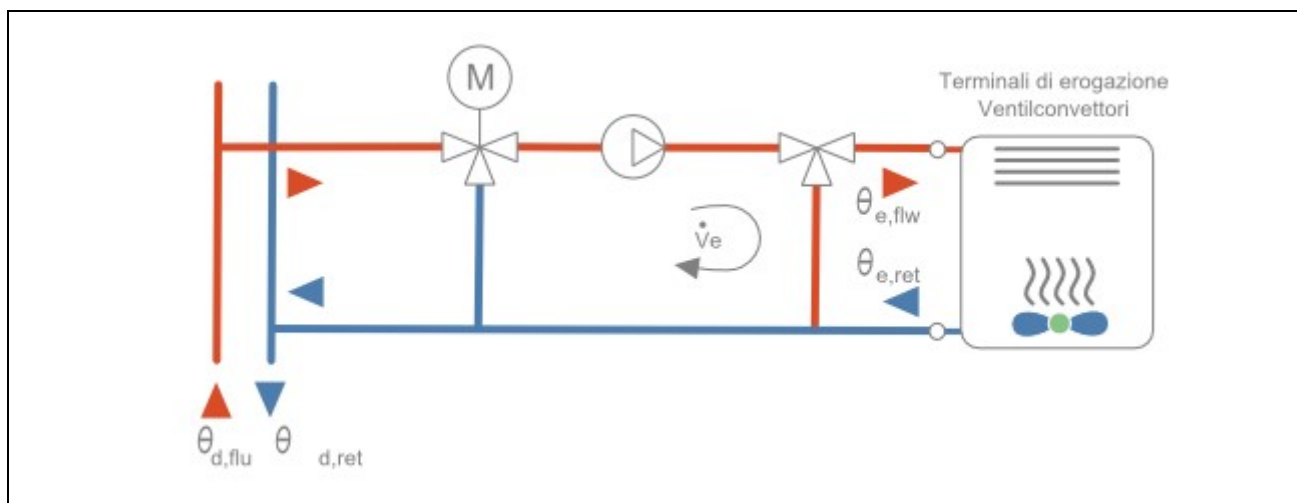
Fattore di correzione **0,77**

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		
		θ _{e,avg} [°C]	θ _{e,flu} [°C]	θ _{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	47,4

febbraio	28	42,4	44,9	39,9
marzo	31	38,4	40,0	36,9
aprile	15	39,3	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) > aerotermini

Caratteristiche sottosistema di emissione:

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

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

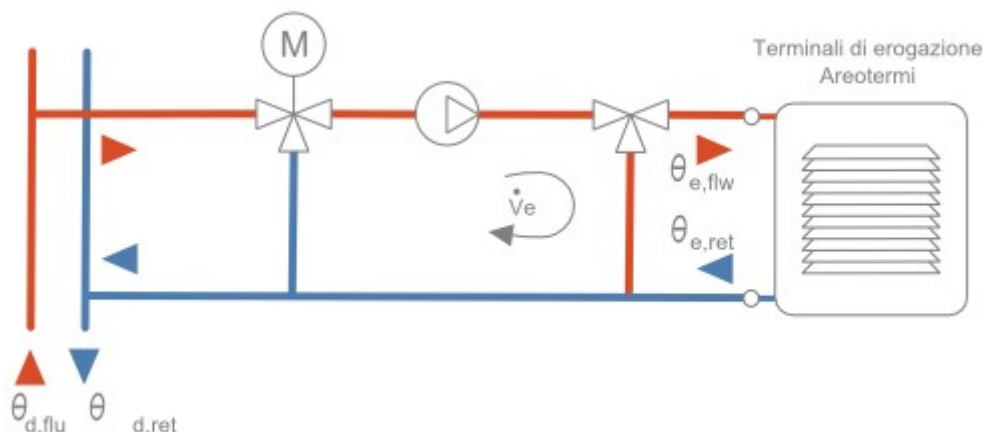
Tipo	Per zona + climatica		
Caratteristiche	On off		
Rendimento di regolazione	96,0	%	

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	°C
Esponente n del corpo scaldante	1,00	-
ΔT di progetto lato acqua	10,0	°C
Portata nominale	13224,52	kg/h
Criterio di calcolo	Carico medio massimo	70,0 %
Temperatura minima di mandata	60,0	°C
Sovratemperatura della valvola miscelatrice	5,0	°C

		EMETTITORI		
Mese	giorni	θ _{e,avg} [°C]	θ _{e,flu} [°C]	θ _{e,ret} [°C]
ottobre	17	59,2	60,0	58,4
novembre	30	58,1	60,0	56,2
dicembre	31	65,2	68,3	62,1
gennaio	31	70,9	74,4	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

θ _{e,avg}	Temperatura media degli emettitori del circuito
θ _{e,flu}	Temperatura di mandata degli emettitori del circuito
θ _{e,ret}	Temperatura di ritorno degli emettitori del circuito

Dati comuni

Temperatura dell'acqua:

		DISTRIBUZIONE		
Mese	giorni	θ _{d,avg} [°C]	θ _{d,flu} [°C]	θ _{d,ret} [°C]
ottobre	17	58,1	65,0	51,2
novembre	30	60,0	68,9	51,2
dicembre	31	71,4	84,2	58,6
gennaio	31	76,1	89,3	62,9
febbraio	28	65,7	77,6	53,8

marzo	31	58,1	65,2	50,9
aprile	15	58,1	65,0	51,1

Legenda simboli

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

SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	100,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	92,6	%
Rendimento di accumulo	$\eta_{W,s}$	89,5	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	86,7	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	82,1	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	82,0	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	77,1	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	69,2	%

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

Temperatura acqua calda sanitaria

Potenza scambiatore **18,01** kW
 ΔT di progetto **20,0** °C
Portata di progetto **774,96** kg/h
Temperatura di mandata **70,0** °C
Temperatura di ritorno **50,0** °C
Temperatura media **60,0** °C

CENTRALE TERMICA

Elenco sistemi di generazione in centrale termica:

Priorità	Tipo di generatore	Metodo di calcolo
1	Caldaia tradizionale	Direttiva caldaie (UNI/TS 11300-2, app.B.2)
2	Caldaia a condensazione	Direttiva caldaie (UNI/TS 11300-2, app.B.2)

Modalità di funzionamento **Contemporaneo**

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Generatore 1 - Caldaia tradizionale

Dati generali:

Servizio **Riscaldamento e acqua calda sanitaria**
Tipo di generatore **Caldaia tradizionale**
Metodo di calcolo **Direttiva caldaie (UNI/TS 11300-2, app.B.2)**

Marca/Serie/Modello **ICI CALDAIE\REX 10F**

Potenza utile nominale $\Phi_{gn,Pn}$ **100,00** kW
Potenza utile a carico intermedio $\Phi_{gn,Pint}$ **50,00** kW
Potenza persa in stand-by (carico nullo) $\Phi_{gn,I.Po}$ **1,35** kW

Caratteristiche:

Rendimento utile a potenza nominale $\eta_{gn,Pn}$ **94,80** %
Rendimento utile a potenza intermedia $\eta_{gn,Pint}$ **94,70** %

Fabbisogni elettrici:

Potenza assorbita dagli ausiliari a $\Phi_{gn,Pn}$	$W_{aux,Pn}$	55	W
Potenza assorbita dagli ausiliari a $\Phi_{gn,Pint}$	$W_{aux,Pint}$	55	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 [$^{\circ}\text{C}$]	

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		
		$\theta_{gn,avg}$ [$^{\circ}\text{C}$]	$\theta_{gn,flw}$ [$^{\circ}\text{C}$]	$\theta_{gn,ret}$ [$^{\circ}\text{C}$]
ottobre	17	58,1	65,0	51,2
novembre	30	60,0	68,9	51,2
dicembre	31	71,4	84,2	58,6
gennaio	31	76,1	89,3	62,9
febbraio	28	65,7	77,6	53,8
marzo	31	58,1	65,2	50,9
aprile	15	58,1	65,0	51,1

Legenda simboli

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

Vettore energetico:

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

Generatore 2 - Caldaia a condensazione

Dati generali:

Servizio	Riscaldamento e acqua calda sanitaria
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	0,0	0,0	0,0
novembre	30	60,0	68,9	51,2
dicembre	31	0,0	0,0	0,0
gennaio	31	76,1	89,3	62,9
febbraio	28	0,0	0,0	0,0
marzo	31	0,0	0,0	0,0
aprile	15	0,0	0,0	0,0

Legenda simboli

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

Vettore energetico:

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

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio ventilazione – impianto aeraulico

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	3343	0	3343	3526	0	0	0	0
febbraio	28	2371	0	2371	2501	0	0	0	0
marzo	31	1890	0	1890	1994	0	0	0	0
aprile	15	576	0	576	607	0	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	461	0	461	486	0	0	0	0
novembre	30	1880	0	1880	1983	0	0	0	0
dicembre	31	2905	0	2905	3065	0	0	0	0
TOTALI	183	13426	0	13426	14162	0	0	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	-	90,3	90,3
febbraio	28	-	90,3	90,3
marzo	31	-	90,3	90,3
aprile	15	-	90,3	90,3
maggio	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-
ottobre	17	-	90,3	90,3
novembre	30	-	90,3	90,3
dicembre	31	-	90,3	90,3

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 aeraulico

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	3526	0	3702	3702
febbraio	28	2501	0	2626	2626
marzo	31	1994	0	2094	2094
aprile	15	607	0	638	638
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	486	0	510	510
novembre	30	1983	0	2082	2082
dicembre	31	3065	0	3218	3218
TOTALI	183	14162	0	14871	14871

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

Mese	gg	Fabbisogni termici							
		$Q_{H,nd}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q'_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,int}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,corr}$ [kWh]	$Q_{H,gen,out}$ [kWh]	$Q_{H,gen,in}$ [kWh]
gennaio	31	143479	142494	138944	112702	112702	112702	133648	141587
febbraio	28	94770	94071	91523	74254	74254	74254	88056	84040
marzo	31	66714	66156	64082	52022	52022	52022	61699	59891
aprile	15	16746	16555	15824	12873	12873	12873	15276	15977
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	18887	18705	17997	14614	14614	14614	17333	18125
novembre	30	75552	74998	72939	59162	59162	59162	70155	71105
dicembre	31	126552	125696	122590	99411	99411	99411	117880	112035
TOTALI	183	542700	538675	523900	425038	425038	425038	504047	502761

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	131	48	0	250
febbraio	28	86	32	0	155
marzo	31	60	22	0	94
aprile	15	14	6	0	8
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	17	6	0	12
novembre	30	69	25	0	114
dicembre	31	116	42	0	216
TOTALI	183	492	181	0	850

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	96,4	94,8	100,0	100,0	89,6	89,5	93,8	93,7
febbraio	28	96,4	94,8	100,0	100,0	99,4	99,4	104,1	103,8
marzo	31	96,4	94,8	100,0	100,0	97,8	97,8	102,6	102,3
aprile	15	96,4	94,8	100,0	100,0	91,0	90,9	96,2	96,0
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	96,4	94,8	100,0	100,0	91,0	90,9	96,5	96,4
novembre	30	96,4	94,8	100,0	100,0	93,7	93,6	98,1	98,0
dicembre	31	96,4	94,8	100,0	100,0	99,8	99,8	104,2	104,0

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 - Caldaia tradizionale

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	31358	32934	95,2	90,6	90,6	3313
febbraio	28	28423	29771	95,5	90,8	90,8	2995

marzo	31	31562	32997	95,7	91,0	91,0	3320
aprile	15	15276	15977	95,6	91,0	90,9	1607
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	17287	18085	95,6	90,9	90,9	1819
novembre	30	30399	31800	95,6	91,0	90,9	3199
dicembre	31	31370	32909	95,3	90,7	90,7	3311

Mese	gg	FC [-]	$\Phi_{gn,Px}$ [kW]
gennaio	31	0,944	100,00
febbraio	28	0,947	100,00
marzo	31	0,950	100,00
aprile	15	0,950	99,63
maggio	-	-	-
giugno	-	-	-
luglio	-	-	-
agosto	-	-	-
settembre	-	-	-
ottobre	17	0,949	100,00
novembre	30	0,946	100,00
dicembre	31	0,944	100,00

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
FC	Fattore di carico
$\Phi_{gn,Px}$	Potenza media richiesta al carico effettivo

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 [Nm³]
gennaio	31	102290	108653	94,1	89,3	89,2	10931
febbraio	28	59633	54269	109,9	104,2	104,0	5460
marzo	31	30136	26894	112,1	106,2	106,0	2706
aprile	15	0	0	0,0	0,0	0,0	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	45	40	113,4	95,4	92,8	4
novembre	30	39756	39305	101,1	95,9	95,8	3954
dicembre	31	86511	79126	109,3	103,6	103,5	7960

Mese	gg	FC [-]	$\Phi_{gn,Px}$ [kW]
------	----	-----------	------------------------

gennaio	31	0,990	307,97
febbraio	28	0,639	198,78
marzo	31	0,292	90,73
aprile	15	0,000	0,00
maggio	-	-	-
giugno	-	-	-
luglio	-	-	-
agosto	-	-	-
settembre	-	-	-
ottobre	17	0,001	0,25
novembre	30	0,398	123,68
dicembre	31	0,838	260,46

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	141587	429	149204	149487
febbraio	28	84040	273	88434	88654
marzo	31	59891	176	62929	63093
aprile	15	15977	28	16776	16804
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	18125	35	19056	19085
novembre	30	71105	208	74903	75045
dicembre	31	112035	374	118185	118410
TOTALI	183	502761	1522	529486	530577

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 aerulico

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	$Q_{H,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	145114	429	152906	153189
febbraio	28	86541	273	91060	91280
marzo	31	61885	176	65023	65186

aprile	15	16585	28	17414	17442
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	18611	35	19566	19595
novembre	30	73088	208	76985	77127
dicembre	31	115099	374	121403	121628
TOTALI	183	516923	1522	544357	545448

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
1124	1728	2474	3238	4125	4001	4780	3864	2976	1742	1132	765

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{H,p,nren}$	544357	kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{H,p,tot}$	545448	kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{H,g,p,nren}$	99,7	%
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	99,5	%
Consumo di energia elettrica effettivo		814	kWh/anno

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	1950	0	0	1
febbraio	28	1347	1347	1347	1577	1656	0	0	1
marzo	31	1492	1492	1492	1652	1735	0	0	1
aprile	30	1444	1444	1444	1478	1552	0	0	1
maggio	31	1492	1492	1492	1413	1928	0	0	11
giugno	30	1444	1444	1444	1334	1768	0	0	11
luglio	31	1492	1492	1492	1294	1701	0	0	11
agosto	31	1492	1492	1492	1413	1871	0	0	11
settembre	30	1444	1444	1444	1467	1946	0	0	11
ottobre	31	1492	1492	1492	1690	1775	0	0	1
novembre	30	1444	1444	1444	1743	1831	0	0	1
dicembre	31	1492	1492	1492	1845	1938	0	0	1

TOTALI	365	17564	17564	17564	18763	21652	0	0	62
---------------	------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	----------	----------	-----------

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	-	-	90,6	90,6	72,6	72,5
febbraio	28	92,6	87,7	-	-	90,6	90,6	77,2	73,4
marzo	31	92,6	88,6	-	-	90,6	90,6	81,7	74,5
aprile	30	92,6	89,5	-	-	90,6	90,6	88,6	75,6
maggio	31	92,6	90,4	-	-	69,1	68,9	73,7	61,6
giugno	30	92,6	91,5	-	-	71,1	70,9	77,8	64,0
luglio	31	92,6	92,1	-	-	71,6	71,4	83,5	65,6
agosto	31	92,6	91,3	-	-	71,1	71,0	75,9	63,6
settembre	30	92,6	90,8	-	-	71,0	70,9	70,6	62,3
ottobre	31	92,6	89,9	-	-	90,6	90,6	79,8	75,4
novembre	30	92,6	88,5	-	-	90,6	90,6	74,8	74,0
dicembre	31	92,6	87,3	-	-	90,6	90,6	73,1	73,0

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - Caldaia tradizionale

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	1950	95,2	90,6	90,6	196
febbraio	28	1577	1656	95,2	90,6	90,6	167
marzo	31	1652	1735	95,2	90,6	90,6	175
aprile	30	1478	1552	95,2	90,6	90,6	156
maggio	31	1413	1928	73,3	69,1	68,9	194
giugno	30	1334	1768	75,5	71,1	70,9	178
luglio	31	1294	1701	76,1	71,6	71,4	171
agosto	31	1413	1871	75,5	71,1	71,0	188
settembre	30	1467	1946	75,4	71,0	70,9	196
ottobre	31	1690	1775	95,2	90,6	90,6	179
novembre	30	1743	1831	95,2	90,6	90,6	184
dicembre	31	1845	1938	95,2	90,6	90,6	195

Mese	gg	FC	$\Phi_{gn,Px}$
------	----	----	----------------

		[-]	[kW]
gennaio	31	0,056	100,00
febbraio	28	0,053	100,00
marzo	31	0,050	100,00
aprile	30	0,046	100,00
maggio	31	0,043	100,00
giugno	30	0,042	100,00
luglio	31	0,039	100,00
agosto	31	0,043	100,00
settembre	30	0,046	100,00
ottobre	31	0,051	100,00
novembre	30	0,054	100,00
dicembre	31	0,056	100,00

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 2 - Caldaia a condensazione

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
febbraio	28	0	0	0,0	0,0	0,0	0
marzo	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
aprile	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
maggio	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
giugno	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
luglio	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
agosto	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
settembre	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
ottobre	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
novembre	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
dicembre	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0

Mese	gg	FC [-]	$\Phi_{gn,Px}$ [kW]
gennaio	31	0,000	0,00
febbraio	28	0,000	0,00
marzo	31	0,000	0,00
aprile	30	0,000	0,00
maggio	31	0,000	0,00
giugno	30	0,000	0,00
luglio	31	0,000	0,00
agosto	31	0,000	0,00
settembre	30	0,000	0,00
ottobre	31	0,000	0,00
novembre	30	0,000	0,00

dicembre	31	0,000	0,00
----------	----	-------	------

Legenda simboli

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

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	1950	1	2055	2059
febbraio	28	1656	1	1745	1835
marzo	31	1735	1	1825	2003
aprile	30	1552	1	1630	1910
maggio	31	1928	11	2024	2423
giugno	30	1768	11	1856	2256
luglio	31	1701	11	1786	2275
agosto	31	1871	11	1965	2344
settembre	30	1946	11	2043	2318
ottobre	31	1775	1	1870	1979
novembre	30	1831	1	1930	1952
dicembre	31	1938	1	2041	2044
TOTALI	365	21652	62	22771	25398

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
1124	1728	2474	3238	4125	4001	4780	3864	2976	1742	1132	765

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{W,p,nren}$	22771	kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{W,p,tot}$	25398	kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{W,g,p,nren}$	77,1	%
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{W,g,p,tot}$	69,2	%
Consumo di energia elettrica effettivo		19	kWh/anno

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA ILLUMINAZIONE

secondo UNI/TS 11300-2

Zona 1 - 61-237-5,6 (A)

Illuminazione artificiale interna dei locali climatizzati:

Locale: 101 - ATRIO

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	216	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1200	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	0	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	1,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,40	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	29,61	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: 102 - SOTTOSC.

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	40	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1200	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	0	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	1,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,50	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	4,59	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: 103 - WC

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	80	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1200	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	0	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	1,00	-

Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	4,45	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: 104 - AULA

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	144	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1200	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	0	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	42,89	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: 105 - ATRIO

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	72	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1200	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	0	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	1,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,40	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	11,70	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: 106 - WC

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	80	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1200	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	0	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	1,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	10,66	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: 107 - MENSA

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	864	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1200	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	0	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F _{OC}	1,00	-
Fattore di assenza medio F _A	0,50	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	96,01	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: 108 - SPORZIONAM.PASTI

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	144	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1200	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	0	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F _{OC}	1,00	-
Fattore di assenza medio F _A	0,50	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	14,65	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: 201 - CONNETTIVO

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	216	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1200	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	0	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F _{OC}	1,00	-
Fattore di assenza medio F _A	0,40	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	141,34	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}/(m²anno)

Locale: 202 - WC

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi **80** W

Livello di illuminamento E **Basso**

Tempo di operatività durante il giorno **1200** h/anno

Tempo di operatività durante la notte **0** h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc} **1,00** -

Fattore di assenza medio F_A **0,90** -

Fattore di manutenzione MF **0,80** -

Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d **8,05** m²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

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

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

Locale: 203 - AULA

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi **144** W

Livello di illuminamento E **Basso**

Tempo di operatività durante il giorno **1200** h/anno

Tempo di operatività durante la notte **0** 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 **43,84** m²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

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

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

Locale: 204 - AULA

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi **144** W

Livello di illuminamento E **Basso**

Tempo di operatività durante il giorno **1200** h/anno

Tempo di operatività durante la notte **0** 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 **42,62** m²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

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

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

Locale: 205 - AULA

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	144	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1200	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	0	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	42,69	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: 206 - AULA

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	144	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1200	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	0	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	42,79	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: 207 - AULA SPECIALE

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	144	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1200	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	0	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	1,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,50	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	24,26	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: 208 - WC

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	80	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1200	h/anno

Tempo di operatività durante la notte	0	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	1,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	6,25	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}]
1	101	ATRIO	177	178	355
1	102	SOTTOSC.	34	28	61
1	103	WC	29	27	56
1	104	AULA	173	257	430
1	105	ATRIO	44	70	114
1	106	WC	18	64	82
1	107	MENSA	621	576	1197
1	108	SPORZIONAM.PASTI	103	88	191
1	201	CONNETTIVO	222	848	1070
1	202	WC	29	48	77
1	203	AULA	148	263	411
1	204	AULA	148	256	404
1	205	AULA	148	256	404
1	206	AULA	148	257	405
1	207	AULA SPECIALE	121	146	267
1	208	WC	29	38	66

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 _{ei}]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh _{ei}]	$Q_{ill,int,u}$ [kWh _{ei}]	$Q_{ill,int}$ [kWh _{ei}]	$Q_{ill,est}$ [kWh _{ei}]	Q_{ill} [kWh _{ei}]	$Q_{p,ill}$ [kWh]
Gennaio	31	199	289	13	500	14	514	1002
Febbraio	28	173	261	11	446	13	458	893
Marzo	31	184	289	13	485	14	499	973
Aprile	30	174	279	12	465	13	479	933
Maggio	31	177	289	13	479	14	493	961
Giugno	30	171	279	12	463	13	476	928
Luglio	31	177	289	13	478	14	492	960
Agosto	31	179	289	13	480	14	494	963
Settembre	30	178	279	12	469	13	483	942
Ottobre	31	189	289	13	490	14	504	983
Novembre	30	190	279	12	482	13	495	966
Dicembre	31	200	289	13	502	14	516	1005
TOTALI		2191	3398	149	5739	163	5902	11508

Legenda simboli

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

FABBISOGNI ILLUMINAZIONE COMPLESSIVI

Fabbisogni per il servizio illuminazione di ogni zona

Zona	$Q_{ill,int,a}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,u}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,est}$ [kWh _{el}]	Q_{ill} [kWh _{el}]	$Q_{p,ill}$ [kWh]
1 - 61-237-5,6 (A)	2191	3398	149	5739	163	5902	11508
TOTALI	2191	3398	149	5739	163	5902	11508

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) Servoscala	292,00
(C) Servoscala	292,00
Totale	584,00

Dettaglio impianti

(B) Servoscala

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	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
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	2626,41	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	544357	1091	545448	207,26	0,42	207,68
Acqua calda sanitaria	22771	2627	25398	8,67	1,00	9,67
Ventilazione	297	564	862	0,11	0,21	0,33
Illuminazione	14053	26219	40272	5,35	9,98	15,33
Trasporto	269	511	780	0,10	0,19	0,30
TOTALE	581748	31011	612759	221,50	11,81	233,31

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Metano	54183	Nm ³ /anno	113101	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria
Energia elettrica	8330	kWhel/anno	3832	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Ventilazione, Illuminazione, Trasporto

Zona 1 : 61-237-5,6 (A)	DPR 412/93	<i>E.7</i>	Superficie utile	566,40	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	120311	241	120552	212,41	0,43	212,84
Acqua calda sanitaria	264	31	295	0,47	0,05	0,52
Ventilazione	297	564	862	0,53	1,00	1,52
Illuminazione	2774	5148	7922	4,90	9,09	13,99
TOTALE	123647	5984	129631	218,30	10,56	228,87

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Metano	11519	Nm ³ /anno	24045	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria
Energia elettrica	1755	kWhel/anno	807	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Ventilazione, Illuminazione

Zona 2 : 61-237-3 (B)	DPR 412/93	<i>E.7</i>	Superficie utile	1280,24	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	222319	445	222765	173,65	0,35	174,00
Acqua calda sanitaria	470	54	524	0,37	0,04	0,41
Illuminazione	6669	12435	19103	5,21	9,71	14,92
Trasporto	135	255	390	0,11	0,20	0,30
TOTALE	229592	13190	242782	179,34	10,30	189,64

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

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

Metano	21284	Nm ³ /anno	44428	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria
Energia elettrica	3822	kWhel/anno	1758	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	201727	404	202131	258,70	0,52	259,22
Acqua calda sanitaria	22037	2542	24579	28,26	3,26	31,52
Illuminazione	4610	8636	13246	5,91	11,08	16,99
Trasporto	135	255	390	0,17	0,33	0,50
TOTALE	228509	11838	240346	293,05	15,18	308,23

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Metano	21380	Nm ³ /anno	44628	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria
Energia elettrica	2753	kWhel/anno	1266	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 **2**
 Superficie totale di apertura dei collettori **4,66** m²
 Consumo annuale di energia elettrica **147** kWh
 Percentuale di copertura per acqua sanitaria **11,5** %

Servizio acqua calda sanitaria

Mese	Q _{W,solare} [kWh]	Q _{pw} con solare [kWh]	Q _{pw} senza solare [kWh]	% _{cop,W} [%]
Gennaio	0	2059	2049	0,0
Febbraio	83	1756	1832	5,0
Marzo	166	1846	2008	9,2
Aprile	264	1661	1924	15,2
Maggio	368	2083	2449	20,7
Giugno	370	1913	2282	21,7
Luglio	456	1851	2307	26,1
Agosto	351	2021	2370	19,9
Settembre	251	2091	2338	14,6
Ottobre	101	1881	1978	5,7
Novembre	18	1935	1944	1,0
Dicembre	0	2043	2037	0,0
TOTALI	2429	23141	25518	11,5

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	

Producibilità solare del sottocampo

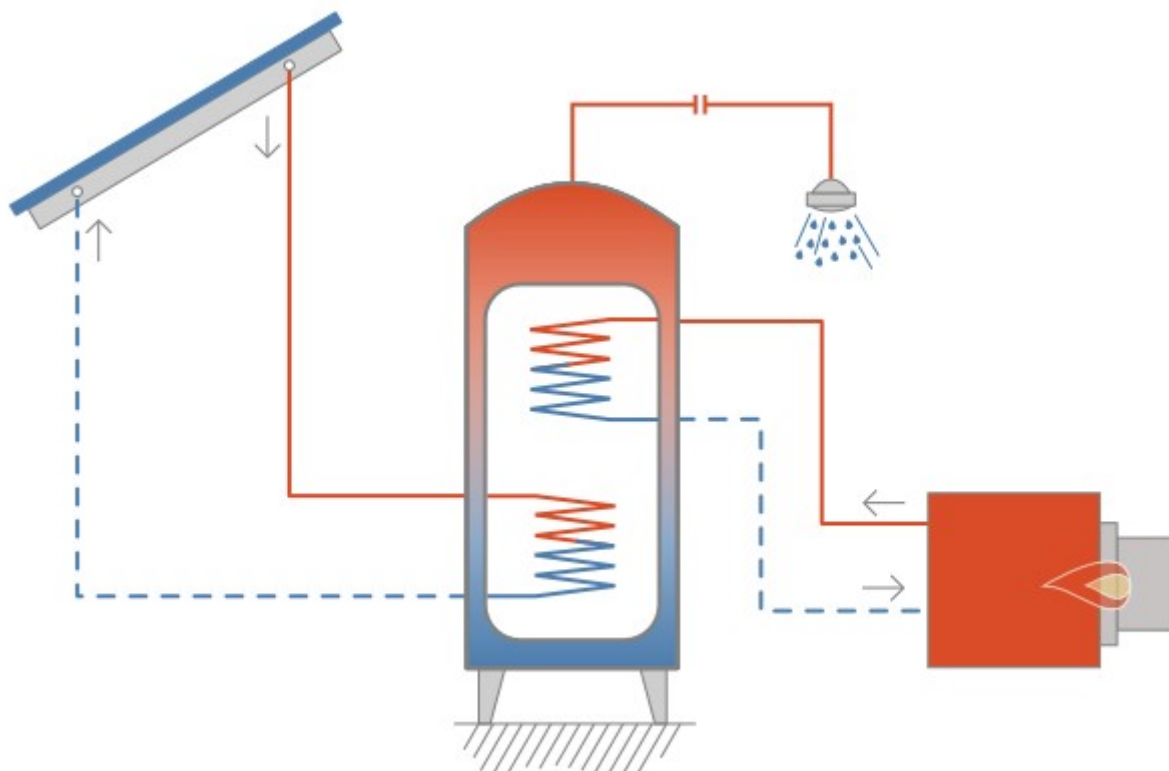
Mese	Ir [kWh/m ²]	Q _{W,solare} [kWh]
Gennaio	47,3	0
Febbraio	72,8	83
Marzo	104,7	166
Aprile	137,4	264
Maggio	175,6	368
Giugno	170,7	370
Luglio	203,6	456
Agosto	164,1	351
Settembre	125,9	251
Ottobre	73,6	101
Novembre	47,7	18
Dicembre	32,2	0
TOTALI	1355,7	2429

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 **7,33** W/K

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

Fabbisogni elettrici

Potenza assorbita dagli ausiliari **73** W

Ore di funzionamento annue **2000** h

Dettagli impianto solare termico

Mese	I_r [kWh]	Q_{solare} [kWh]	η_{solare} [kWh]	$Q_{W,aux,solare}$ [kWh]
Gennaio	220,4	0	0	5
Febbraio	339,3	83	24	8
Marzo	487,8	166	34	11
Aprile	640,3	264	41	15
Maggio	818,3	368	45	19
Giugno	795,3	370	47	18
Luglio	948,7	456	48	22
Agosto	764,9	351	46	18
Settembre	586,9	251	43	14
Ottobre	343,1	101	30	8
Novembre	222,3	18	8	5
Dicembre	150,2	0	0	3
TOTALI	6317,6	2429	38	147

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	83	1660	0	5,0
Marzo	166	1818	0	9,2
Aprile	264	1742	0	15,2
Maggio	368	1782	0	20,7
Giugno	370	1705	0	21,7
Luglio	456	1750	0	26,1
Agosto	351	1764	0	19,9
Settembre	251	1717	0	14,6
Ottobre	101	1791	0	5,7
Novembre	18	1761	0	1,0
Dicembre	0	1845	0	0,0

TOTALI	2429	21191	0	11,5
---------------	-------------	--------------	----------	-------------

PANNELLI SOLARI FOTOVOLTAICI

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

Energia elettrica da produzione fotovoltaica **31949** kWh/anno
Fabbisogno elettrico totale dell'impianto **32998** kWh/anno
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo **74,8** %

Energia elettrica da rete **8330** kWh/anno
Energia elettrica prodotta e non consumata **7281** kWh/anno

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

Mese	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
Gennaio	1124
Febbraio	1728
Marzo	2474
Aprile	3238
Maggio	4125
Giugno	4001
Luglio	4780
Agosto	3864
Settembre	2976
Ottobre	1742
Novembre	1132
Dicembre	765
TOTALI	31949

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