

COMUNE DI VIGLIANO B.SE
Via Milano 234
13856 Vigliano Biellese (Bi)

Riqualificazione energetica e opere edili complementari presso la palestra comunale

Oggetto: Relazione di calcolo impiantistico termico
Numero documento: 02

Biella, 26/11/2018

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

EDIFICIO	<i>Palestra comunale</i>
INDIRIZZO	<i>via Alpini d'Italia 3</i>
COMMITTENTE	<i>Comune di Vigliano Biellese</i>
INDIRIZZO	<i>via Milano 234, 13856 Vigliano Biellese</i>
COMUNE	<i>Vigliano Biellese</i>

Rif. ***Palestra comunale Vigliano.E0001***
Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 8.18.39

Studio Ing. Mello
via Rovella 30, 13841 Bioglio (Bi)

DATI PROGETTO ED IMPOSTAZIONI DI CALCOLO

Dati generali

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

Opzioni lavoro

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

Opzioni di calcolo

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

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

Località	Vigliano Biellese		
Provincia	Biella		
Altitudine s.l.m.		312	m
Latitudine nord	45° 33'	Longitudine est	8° 6'
Gradi giorno DPR 412/93		2710	
Zona climatica		E	

Località di riferimento

per dati invernali	Biella
per dati estivi	Vercelli

Stazioni di rilevazione

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

Caratteristiche del vento

Regione di vento:	A
Direzione prevalente	Non definito
Distanza dal mare	> 40 km
Velocità media del vento	1,6 m/s
Velocità massima del vento	3,2 m/s

Dati invernali

Temperatura esterna di progetto	-9,4 °C
Stagione di riscaldamento convenzionale	dal 15 ottobre al 15 aprile

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto	31,0 °C
Temperatura esterna bulbo umido	24,3 °C
Umidità relativa	58,4 %
Escursione termica giornaliera	11 °C

Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	1,1	2,7	7,9	11,7	16,7	20,5	22,0	21,1	16,2	11,7	5,3	0,9

Irradiazione solare media mensile

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

Sud-Est	MJ/m ²	6,5	8,3	11,7	10,7	12,6	13,4	13,9	13,5	10,3	8,0	5,2	4,8
Sud	MJ/m ²	8,3	9,8	12,3	9,7	10,4	10,6	11,1	11,6	10,1	9,1	6,5	6,2
Sud-Ovest	MJ/m ²	6,5	8,3	11,7	10,7	12,6	13,4	13,9	13,5	10,3	8,0	5,2	4,8
Ovest	MJ/m ²	3,8	5,7	9,3	10,1	13,5	15,4	15,5	13,5	9,1	6,0	3,3	2,7
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,9	3,2	5,7	7,6	10,9	13,1	12,9	10,4	6,4	3,6	1,8	1,3
Orizz. Diffusa	MJ/m ²	2,5	3,8	5,3	7,0	8,3	9,3	9,2	8,3	6,4	4,1	2,4	1,8
Orizz. Diretta	MJ/m ²	2,2	3,7	7,4	7,9	12,2	14,5	14,6	11,8	6,6	4,0	1,9	1,5

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **275** W/m²

FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

Dati climatici della località:

Località	Vigliano Biellese
Provincia	Biella
Altitudine s.l.m.	312 m
Gradi giorno	2710
Zona climatica	E
Temperatura esterna di progetto	-9,4 °C


Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	606,70 m ²
Superficie esterna lorda	3098,14 m ²
Volume netto	4257,60 m ³
Volume lordo	6468,06 m ³
Rapporto S/V	0,48 m ⁻¹

Opzioni di calcolo:

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

Coefficienti di esposizione solare:

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

DISPERSIONI COMPLESSIVE DELL'EDIFICIO

Dispersioni per Trasmissione raggruppate per esposizione:

Prospetto Nord:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	Palestra	1,425	-9,4	180,15	8439	8,4
M2	Spogliatoi	1,184	-9,4	29,97	1167	1,2
M5	Porta metallica	5,849	-9,4	2,52	485	0,5
Z3	Parete - telaio - spogliatoio	0,080	-9,4	108,00	285	0,3
W1	60x120 spogliatoio	3,078	-9,4	1,44	146	0,1
W3	170x170 spogliatoio	3,152	-9,4	2,89	299	0,3
W6	80x120 spogliatoio	3,097	-9,4	0,96	98	0,1
W10	100x275 palestra	4,604	-9,4	33,00	4996	5,0

Totale: **15913** **15,8**

Prospetto Est:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	Palestra	1,425	-9,4	86,71	3893	3,9
M2	Spogliatoi	1,184	-9,4	76,88	2869	2,9
Z3	Parete - telaio - spogliatoio	0,080	-9,4	51,40	130	0,1
W1	60x120 spogliatoio	3,078	-9,4	2,16	209	0,2
W2	170x120 spogliatoio	3,128	-9,4	2,04	201	0,2
W3	170x170 spogliatoio	3,152	-9,4	5,78	574	0,6
W4	150x120 spogliatoio	3,125	-9,4	1,80	177	0,2
W5	150x170 spogliatoio	3,148	-9,4	2,55	253	0,3
W8	Porta ingresso atleti	5,029	-9,4	5,10	808	0,8

Totale: **9114** **9,1**

Prospetto Sud:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	Palestra	1,425	-9,4	176,84	6903	6,9
M2	Spogliatoi	1,184	-9,4	30,31	983	1,0
M5	Porta metallica	5,849	-9,4	7,68	1231	1,2
Z3	Parete - telaio - spogliatoio	0,080	-9,4	125,12	275	0,3
W1	60x120 spogliatoio	3,078	-9,4	3,60	304	0,3
W6	80x120 spogliatoio	3,097	-9,4	0,96	81	0,1
W7	Porta ingresso spettatori	5,101	-9,4	10,68	1493	1,5
W10	100x275 palestra	4,604	-9,4	33,00	4163	4,1

Totale: **15433** **15,4**

Prospetto Ovest:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	Palestra	1,425	-9,4	172,55	7409	7,4
M5	Porta metallica	5,849	-9,4	5,04	889	0,9

Totale: **8298** **8,3**

Prospetto Orizzontale:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
P1	Pavimento palestra	0,409	-9,4	787,52	8836	8,8
P2	Pavimento su spogliatoi	0,489	-9,4	252,62	3387	3,4
S1	tetto palestra	1,235	-9,4	1039,63	35184	35,0
Z1	R - Parete - Copertura	0,480	-9,4	199,55	2624	2,6

Totale: **50032** **49,8**

Prospetto non disperdente:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M3	Non riscaldato	1,466	14,1	139,98	1125	1,1
M5	Porta metallica	5,849	-9,4	3,78	606	0,6

Totale: **1730** **1,7**

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica di un elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica di un ponte termico
θe	Temperatura di esposizione dell'elemento
Sup.	Superficie di un elemento disperdente
Lungh.	Lunghezza di un ponte termico
Φ _{tr}	Potenza dispersa per trasmissione
%Φ _{Tot}	Rapporto percentuale tra il Φ _{tr} dell'elemento e il totale dei Φ _{tr}

Dispersioni per Ventilazione:

Nr.	Descrizione zona termica	V_{netto} [m ³]	Φ_{ve} [W]
1	Palestra	4257,6	37560
Totale			37560

Legenda simboli

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

Dispersioni per Intermittenza:

Nr.	Descrizione zona termica	S_u [m ²]	f_{RH} [-]	Φ_{rh} [W]
1	Palestra	606,70	18	10921
Totale:				10921

Legenda simboli

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

Dispersioni totali:

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

Nr.	Descrizione zona termica	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{\text{hl,sic}}$ [W]
1	Palestra	149000	149000
Totale		149000	149000

Legenda simboli

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

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

Edificio : Palestra comunale

Modalità di funzionamento

Circuito Palestra

Intermittenza

Regime di funzionamento **Continuo**

Circuito spogliatoio

Intermittenza

Regime di funzionamento **Continuo**

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	93,9	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	98,3	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	94,5	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	89,5	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	89,3	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	75,8	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	75,1	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]
Caldaia a condensazione - Analitico	94,8	89,5	89,3

Legenda simboli

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

$\eta_{H,gen,p,tot}$

Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria totale

Dati per circuito

Circuito Palestra

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Aerotermini ad acqua
Potenza nominale dei corpi scaldanti	99371 W
Fabbisogni elettrici	3000 W
Rendimento di emissione	93,0 %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

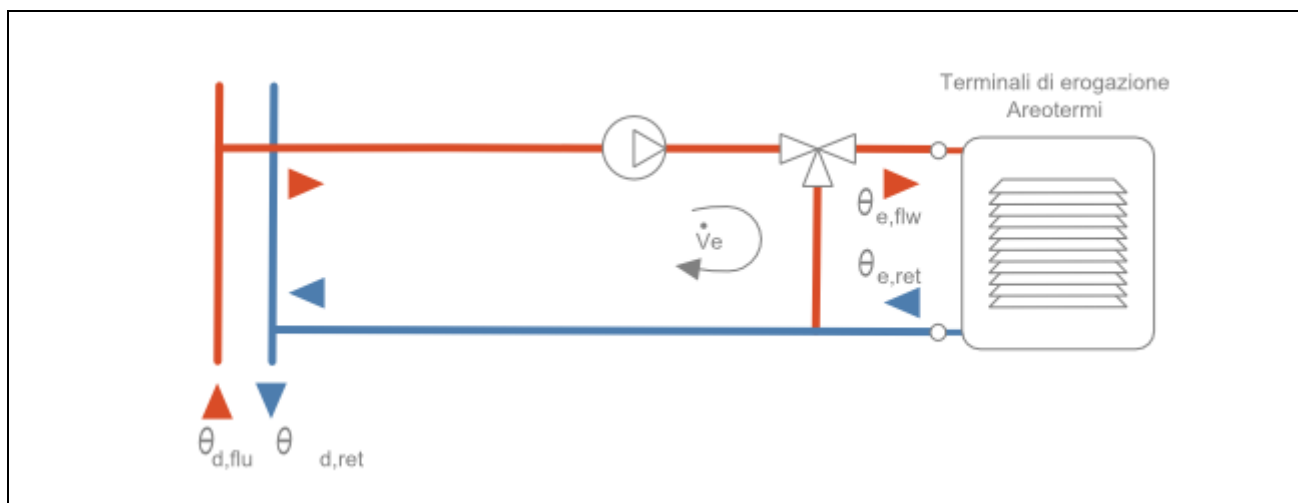
Tipo	Per zona + climatica
Caratteristiche	P banda proporzionale 0,5 °C
Rendimento di regolazione	98,0 %

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	0,94
Rendimento di distribuzione utenza	94,4 %
Fabbisogni elettrici	100 W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

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



Maggiorazione potenza corpi scaldanti	10,0	%
ΔT nominale lato aria	40,0	°C
Esponente n del corpo scaldante	1,00	-
ΔT di progetto lato acqua	10,0	°C
Portata nominale	9406,89	kg/h
Criterio di calcolo	Carico medio massimo	70,0 %
Temperatura minima di mandata	50,0	°C

		EMETTITORI		
Mese	giorni	$\theta_{e,avg}$ [°C]	$\theta_{e,flw}$ [°C]	$\theta_{e,ret}$ [°C]
ottobre	17	49,4	50,0	48,7
novembre	30	48,5	50,0	47,0
dicembre	31	47,9	50,0	45,7
gennaio	31	48,0	50,0	45,9
febbraio	28	48,3	50,0	46,6
marzo	31	49,2	50,0	48,4
aprile	15	49,6	50,0	49,3

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

Circuito spogliatoio

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	65,0 °C

Potenza nominale dei corpi scaldanti	49630	W
Fabbisogni elettrici	0	W
Rendimento di emissione	92,3	%

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

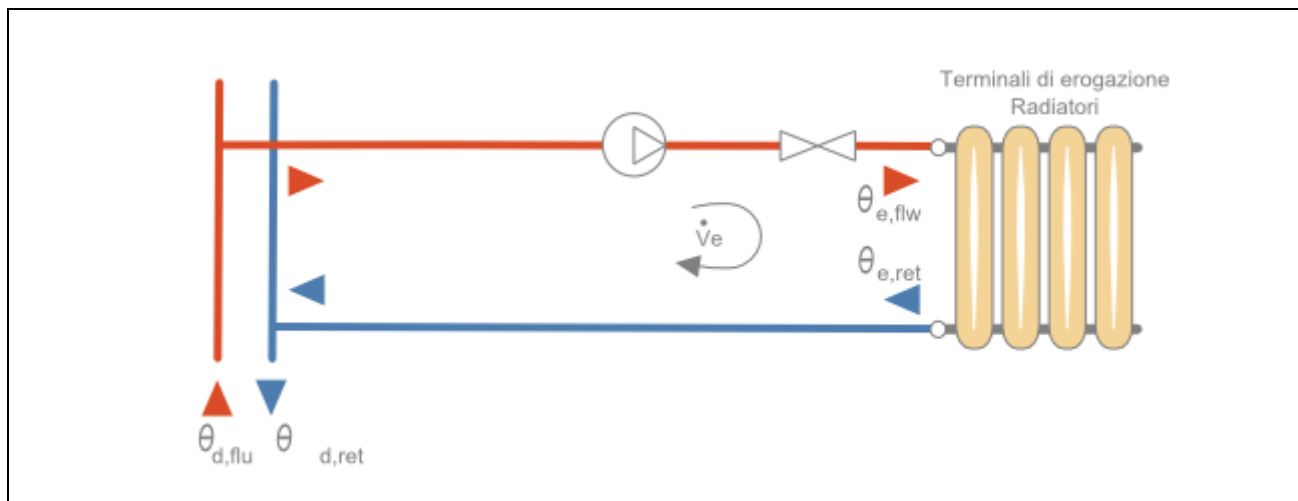
Tipo	Per singolo ambiente + climatica
Caratteristiche	P banda proporzionale 0,5 °C
Rendimento di regolazione	99,0 %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	Semplificato
Tipo di impianto	Centralizzato a distribuzione orizzontale
Posizione impianto	Impianto a piano terreno, su ambiente non riscaldato o terreno con distribuzione a collettori
Posizione tubazioni	-
Isolamento tubazioni	Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93
Numero di piani	1
Fattore di correzione	0,89
Rendimento di distribuzione utenza	94,7 %
Fabbisogni elettrici	200 W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

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



Maggiorazione potenza corpi scaldanti	10,0	%
ΔT nominale lato aria	40,0	°C
Esponente n del corpo scaldante	1,30	-

ΔT di progetto lato acqua **10,0** °C
Portata nominale **4698,19** kg/h
Criterio di calcolo **Temperatura di mandata variabile**
Temperatura di mandata massima **75,0** °C
 ΔT mandata/ritorno **10,0** °C

		EMETTITORI		
Mese	giorni	$\theta_{e,avg}$ [°C]	$\theta_{e,flw}$ [°C]	$\theta_{e,ret}$ [°C]
ottobre	17	28,5	33,5	23,5
novembre	30	36,1	41,1	31,1
dicembre	31	41,4	46,4	36,4
gennaio	31	40,5	45,5	35,5
febbraio	28	37,9	42,9	32,9
marzo	31	30,2	35,2	25,2
aprile	15	25,5	30,5	20,5

Legenda simboli

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

Dati comuni

Temperatura dell'acqua:

		DISTRIBUZIONE		
Mese	giorni	$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flw}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]
ottobre	17	49,0	50,0	48,1
novembre	30	47,9	50,0	45,7
dicembre	31	47,1	50,0	44,2
gennaio	31	47,2	50,0	44,4
febbraio	28	47,6	50,0	45,2
marzo	31	48,8	50,0	47,6
aprile	15	49,4	50,0	48,9

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

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio **Riscaldamento**
Tipo di generatore **Caldia a condensazione**
Metodo di calcolo **Analitico**

Marca/Serie/Modello **De Dietrich C230-210**

Potenza nominale al focolare Φ_{cn} **205,00** kW

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso $P'_{ch,on}$ **6,00** %

Caldia a condensazione

Perdita al camino a bruciatore spento $P'_{ch,off}$ **0,20** %

Bruciatore aria soffiata, combustibile liquido/gassoso con chiusura dell'aria all'arresto

Perdita al mantello $P'_{gn,env}$ **0,70** %

Generatore alto rendimento, ben isolato

Rendimento utile a potenza nominale $\eta_{gn,Pn}$ **97,60** %

Rendimento utile a potenza intermedia $\eta_{gn,Pint}$ **108,40** %

ΔT temperatura di ritorno/fumi $\Delta\theta_{w,fl}$ **60,0** °C

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

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore W_{br} **317** W

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

Potenza elettrica pompe circolazione W_{af} **220** W

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

Dati per generatori modulanti (riferiti alla potenza minima):

Potenza minima al focolare $\Phi_{cn,min}$ **39,00** kW

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

Potenza elettrica bruciatore $W_{br,min}$ **33** W

ΔT temperatura di ritorno/fumi $\Delta\theta_{w,fl,min}$ **5,0** °C

Tenore di ossigeno dei fumi $O_{2,fl,dry,min}$ **15,00** %

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione **Centrale termica**

Fattore di riduzione delle perdite $k_{gn,env}$ **0,70** -

Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
6,1	7,7	12,9	16,7	21,7	25,5	27,0	26,1	21,2	16,7	10,3	5,9

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento con portata indipendente**

Potenza utile del generatore **194,14** kW

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

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	45,0	50,0	40,0
novembre	30	45,0	50,0	40,0
dicembre	31	45,0	50,0	40,0
gennaio	31	45,0	50,0	40,0
febbraio	28	45,0	50,0	40,0
marzo	31	45,0	50,0	40,0
aprile	15	45,0	50,0	40,0

Legenda simboli

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

Vettore energetico:

Tipo

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 riscaldamento – impianto idronico

Edificio : Palestra comunale

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici							
		$Q_{H,nd}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q'_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,in}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,corr}$ [kWh]	$Q_{H,qen,out}$ [kWh]	$Q_{H,qen,in}$ [kWh]
gennaio	31	46366	46366	46249	46249	46249	46249	53047	56062
febbraio	28	35184	35184	35079	35079	35079	35079	40235	42553
marzo	31	18771	18771	18657	18657	18657	18657	21399	22373

aprile	15	4132	4132	4078	4078	4078	4078	4677	4897
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	8163	8163	8101	8101	8101	8101	9292	9711
novembre	30	32707	32707	32595	32595	32595	32595	37386	39549
dicembre	31	48912	48912	48795	48795	48795	48795	55967	59132
TOTALI	183	194234	194234	193555	193555	193555	193555	222003	234276

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
$Q_{H,sys,out,con}$	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]	$Q_{H,qen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	937	61	0	235
febbraio	28	710	46	0	198
marzo	31	378	25	0	145
aprile	15	83	5	0	32
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	164	11	0	63
novembre	30	660	43	0	202
dicembre	31	988	65	0	240
TOTALI	183	3920	256	0	1114

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	$\eta_{H,rq}$ [%]	$\eta_{H,d}$ [%]	$\eta_{H,s}$ [%]	$\eta_{H,dp}$ [%]	$\eta_{H,qen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,qen,p,tot}$ [%]	$\eta_{H,q,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,q,p,tot}$ [%]
gennaio	31	98,3	94,5	100,0	100,0	89,4	89,3	75,7	75,0

febbraio	28	98,3	94,5	100,0	100,0	89,3	89,1	75,6	74,9
marzo	31	98,3	94,5	100,0	100,0	90,0	89,8	76,4	75,6
aprile	15	98,3	94,5	100,0	100,0	89,9	89,6	76,9	76,1
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	98,3	94,5	100,0	100,0	90,0	89,8	76,6	75,8
novembre	30	98,3	94,5	100,0	100,0	89,2	89,0	75,6	74,8
dicembre	31	98,3	94,5	100,0	100,0	89,5	89,3	75,7	75,0

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 a condensazione

Mese	gg	$Q_{H,qn,out}$ [kWh]	$Q_{H,qn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,qn,ut}$ [%]	$\eta_{H,qn,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,qn,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	53047	56062	94,6	89,4	89,3	5640
febbraio	28	40235	42553	94,6	89,3	89,1	4281
marzo	31	21399	22373	95,6	90,0	89,8	2251
aprile	15	4677	4897	95,5	89,9	89,6	493
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	9292	9711	95,7	90,0	89,8	977
novembre	30	37386	39549	94,5	89,2	89,0	3979
dicembre	31	55967	59132	94,6	89,5	89,3	5949

Mese	gg	FC_{nom} [-]	FC_{min} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{qn,env}$ [%]	R [%]
gennaio	31	0,368	1,914	4,67	0,17	0,38	0,00
febbraio	28	0,309	1,606	4,63	0,16	0,37	0,00
marzo	31	0,000	0,771	4,43	0,13	0,31	0,00
aprile	15	0,000	0,349	4,10	0,10	0,25	0,00
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-

agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,000	0,610	4,33	0,11	0,27	0,00
novembre	30	0,268	1,393	4,60	0,15	0,34	0,00
dicembre	31	0,388	2,019	4,68	0,17	0,38	0,00

Legenda simboli

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

Fabbisogno di energia primaria impianto idronico

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	$Q_{H,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	56062	1232	61267	61847
febbraio	28	42553	955	46542	46991
marzo	31	22373	548	24559	24817
aprile	15	4897	120	5375	5432
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	9711	238	10660	10772
novembre	30	39549	905	43291	43717
dicembre	31	59132	1292	64608	65216
TOTALI	183	234276	5289	256304	258790

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

Edificio : Palestra comunale

Modalità di funzionamento

SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	100,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	92,6	%
Rendimento di accumulo	$\eta_{W,s}$	97,5	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	388,4	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	208,8	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	75,1	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	188,5	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	67,8	%

Dati per zona

Zona: **Palestra**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250

Categoria DPR 412/93

E.6 (2)

Temperatura di erogazione

40,0 °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5

Fabbisogno giornaliero per posto

50,0 l/g posto

Numero di posti

25

Fattore di occupazione [%]

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

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

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

Altri dati

Caratteristiche sottosistema di accumulo centralizzato:

Dispersione termica **1,088** 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
6,1	7,7	12,9	16,7	21,7	25,5	27,0	26,1	21,2	16,7	10,3	5,9

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Modalità di funzionamento del generatore:

Continuato **24** ore giornaliere

Dati generali:

Servizio **Acqua calda sanitaria**

Tipo di generatore **Pompa di calore**

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

Marca/Serie/Modello **De Dietrich mod. TWH 300 E**

Tipo di pompa di calore **Elettrica**

Sorgente fredda **Aria interna**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **-5,0** °C
massima **35,0** °C

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
16,2	16,5	17,6	18,3	19,3	20,1	20,4	20,2	19,2	18,3	17,1	16,2

Sorgente calda **Acqua calda sanitaria**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **15,0** °C
massima **60,0** °C

Temperatura della sorgente calda (acqua sanitaria) **45,0** °C

pag. **22** di 28

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione	COPE	3,3	
Potenza utile	P_u	1,70	kW
Potenza elettrica assorbita	P_{ass}	0,52	kW
Temperatura della sorgente fredda	θ_f	15	°C
Temperatura della sorgente calda	θ_c	50	°C

Fattori correttivi della pompa di calore:

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

Legenda simboli

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

Integrazione:

Rendimento di generazione		98,0	%
Tipo combustibile	Metano		
Potere calorifico inferiore	H_i	9,940	kWh/Nm ³
Fattore di conversione	f_p	1,050	-

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti	0	W
--	----------	---

Vettore energetico:

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

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Edificio : Palestra comunale

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici				Fabbisogni elettrici		
		$Q_{W,sys,out}$ [kWh]	$Q_{W,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{W,gen,out}$ [kWh]	$Q_{W,gen,in}$ [kWh]	$Q_{W,ric,aux}$ [kWh]	$Q_{W,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{W,gen,aux}$ [kWh]

gennaio	31	1284	1284	1430	452	0	0	0
febbraio	28	1160	1160	1291	393	0	0	0
marzo	31	1284	1284	1425	379	0	0	0
aprile	30	1243	1243	1376	326	0	0	0
maggio	31	1284	1284	1418	325	0	0	0
giugno	30	1243	1243	1369	306	0	0	0
luglio	31	1284	1284	1413	312	0	0	0
agosto	31	1284	1284	1414	314	0	0	0
settembre	30	1243	1243	1372	316	0	0	0
ottobre	31	1284	1284	1422	337	0	0	0
novembre	30	1243	1243	1381	395	0	0	0
dicembre	31	1284	1284	1431	454	0	0	0
TOTALI	365	15118	15118	16742	4310	0	0	0

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{W,d}$ [%]	$\eta_{W,s}$ [%]	$\eta_{W,ric}$ [%]	$\eta_{W,dp}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{W,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	92,6	96,9	-	-	183,8	73,7	165,0	66,1
febbraio	28	92,6	97,0	-	-	187,8	73,8	168,7	66,3
marzo	31	92,6	97,3	-	-	202,9	74,4	182,9	67,0
aprile	30	92,6	97,5	-	-	216,1	74,8	195,2	67,6
maggio	31	92,6	97,8	-	-	223,6	75,9	202,5	68,8
giugno	30	92,6	98,0	-	-	229,6	76,8	208,4	69,7
luglio	31	92,6	98,1	-	-	232,1	77,1	210,9	70,1
agosto	31	92,6	98,1	-	-	230,6	76,9	209,4	69,8
settembre	30	92,6	97,8	-	-	222,8	75,8	201,8	68,6
ottobre	31	92,6	97,5	-	-	216,1	74,8	195,2	67,6
novembre	30	92,6	97,2	-	-	194,8	74,1	175,3	66,7
dicembre	31	92,6	96,9	-	-	183,3	73,6	164,5	66,1

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	1319	338	390,4	200,2	72,4	0
febbraio	28	1205	305	394,8	202,5	72,7	0
marzo	31	1384	338	409,8	210,2	73,9	0
aprile	30	1376	326	421,4	216,1	74,8	0
maggio	31	1418	325	436,0	223,6	75,9	0
giugno	30	1369	306	447,7	229,6	76,8	0
luglio	31	1413	312	452,7	232,1	77,1	0
agosto	31	1414	314	449,7	230,6	76,9	0
settembre	30	1372	316	434,5	222,8	75,8	0
ottobre	31	1422	337	421,4	216,1	74,8	0
novembre	30	1314	327	402,1	206,2	73,3	0
dicembre	31	1317	338	389,9	199,9	72,3	0

Mese	gg	CR [-]	COP [-]	Pu_m [kW]
gennaio	31	1,000	3,90	1,77
febbraio	28	1,000	3,95	1,79
marzo	31	1,000	4,10	1,86
aprile	30	0,999	4,21	1,91
maggio	31	0,958	4,36	1,99
giugno	30	0,928	4,48	2,05
luglio	31	0,916	4,53	2,07
agosto	31	0,923	4,50	2,06
settembre	30	0,963	4,35	1,98
ottobre	31	0,999	4,21	1,91
novembre	30	1,000	4,02	1,83
dicembre	31	1,000	3,90	1,77

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
CR	Fattore di carico
COP	Coefficiente di effetto utile medio mensile
Pu_m	Potenza utile mensile

Dettagli generatore: 1 - Integrazione

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm³]
gennaio	31	112	114	98,0	93,3	93,3	11
febbraio	28	86	88	98,0	93,3	93,3	9

marzo	31	41	41	98,0	93,3	93,3	4
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	67	68	98,0	93,3	93,3	7
dicembre	31	114	116	98,0	93,3	93,3	12

Mese	gg	FC [-]
gennaio	31	0,000
febbraio	28	0,000
marzo	31	0,000
aprile	30	0,000
maggio	31	0,000
giugno	30	0,000
luglio	31	0,000
agosto	31	0,000
settembre	30	0,000
ottobre	31	0,000
novembre	30	0,000
dicembre	31	0,000

Legenda simboli

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

Fabbisogno di energia primaria impianto acqua calda sanitaria

Mese	gg	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$Q_{W,aux}$ [kWh]	$Q_{W,p,nren}$ [kWh]	$Q_{W,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	452	338	778	1942
febbraio	28	393	305	687	1749
marzo	31	379	338	702	1916
aprile	30	326	326	637	1839
maggio	31	325	325	634	1867
giugno	30	306	306	596	1783
luglio	31	312	312	609	1833
agosto	31	314	314	613	1839

settembre	30	316	316	616	1810
ottobre	31	337	337	658	1900
novembre	30	395	327	709	1864
dicembre	31	454	338	781	1943
TOTALI	365	4310	3883	8020	22285

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

FABBISOGNI E CONSUMI TOTALI

Edificio : Palestra comunale	DPR 412/93	E.6 (2)	Superficie utile	606,70	m ²
-------------------------------------	------------	---------	------------------	--------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	$Q_{p,nren}$ [kWh]	$Q_{p,ren}$ [kWh]	$Q_{p,tot}$ [kWh]	$EP,nren$ [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
Riscaldamento	256304	2486	258790	422,46	4,10	426,55
Acqua calda sanitaria	8020	14266	22285	13,22	23,51	36,73
Illuminazione	126437	30474	156911	208,40	50,23	258,63
TOTALE	390760	47226	437986	644,08	77,84	721,92

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Metano	23612	Nm ³ /anno	49288	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria
Energia elettrica	74011	kWhel/anno	34045	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Illuminazione

Zona 1 : Palestra	DPR 412/93	E.6 (2)	Superficie utile	606,70	m ²
--------------------------	------------	---------	------------------	--------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	$Q_{p,nren}$ [kWh]	$Q_{p,ren}$ [kWh]	$Q_{p,tot}$ [kWh]	$EP,nren$ [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
Riscaldamento	256304	2486	258790	422,46	4,10	426,55
Acqua calda sanitaria	8020	14266	22285	13,22	23,51	36,73
Illuminazione	126437	30474	156911	208,40	50,23	258,63
TOTALE	390760	47226	437986	644,08	77,84	721,92

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Metano	23612	Nm ³ /anno	49288	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria
Energia elettrica	74011	kWhel/anno	34045	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Illuminazione

Studio Ing. Mello

Attilio Mello

*Iscritto presso O.I. di Biella al n°A308
Iscritto negli elenchi Ministeriali
di cui alla ex legge 818 al n° BI 00308 I 00088
Iscritto nell'albo dei Consulenti del Giudice
del Tribunale di Biella (n°654 e 655)
Iscritto nell'elenco dei Certificatori Energetici
della Regione Piemonte al n°103635
Membro supplente del Consiglio di Disciplina Territoriale
Membro effettivo della Commissione di Pubblico
Patrocinio di Biella*



Architetto Filippo Chiocchetti

*Iscritto all'ordine degli architetti
pianificatori, paesaggisti e conservatori
della provincia di Biella al n. 331 sez A/a
Iscritto nell'elenco dei Certificatori Energetici della
Regione Piemonte al n°101731*

