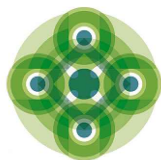




Comune di Bologna



Sostenibilità
è Bologna



PUMS
BOLOGNA
METROPOLITANA

RTI Progettisti:

SYSTRA

SOTECNI
SYSTRA GROUP



AEGIS
CANTARELLI + PARTNERS



STUDIO MATTIOLI
Ambiente - Ingegneria - Energia



cooperativa archetologia

PROGETTO DEFINITIVO DELLA PRIMA LINEA TRANVIARIA DI BOLOGNA (LINEA ROSSA)

FSC

Fondo per lo Sviluppo
e la Coesione

Intervento finanziato con risorse
FSC 2014-2020 - Piano operativo della Città
metropolitana di Bologna
Delibera CIPE n.75/2017



DEPOSITO BORGO PANIGALE IMPIANTI MECCANICI - ELABORATI GENERALI

D02 Officina manutenzione impianti fissi - HVAC - Verifiche di legge ai sensi del
DM 26.06.2015 (requisiti minimi) e del D.Lgs n. 28/2011 (uso di fonti rinnovabili)

COMUNE DI BOLOGNA
SETTORE MOBILITA' SOSTENIBILE E INFRASTRUTTURE

IL DIRETTORE DEL SETTORE
ING. CLETO CARLINI

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
ING. GIANCARLO SGUBBI

IL DIRETTORE DELL'ESECUZIONE DEL CONTRATTO
ING. MIRKA RIVOLA

SEGRETERIA TECNICA
ING. BARBARA BARALDI
GEOM. AGNESE FERRO
ARCH. VIRGINIA BORRELLO

GRUPPO DI PROGETTAZIONE

RESPONSABILE DI COMMESSA
ING. PAOLO MARCHETTI

COORDINATORE TECNICO
ING. ALESSANDRO PIAZZA

SISTEMA TRANVIARIO
ING. SANTI CAMINITI

ARCHITETTURA E INSERIMENTO URBANISTICO
ARCH. SEBASTIANO FULCI DE SARNO

OPERE A VERDE
ARCH. NICOLA CANTARELLI

OPERE STRUTTURALI
ING. STEFANO TORTELLA

SEGNALAMENTO E TELECOMUNICAZIONI
ING. ALBERTO FORCHINO

AMBIENTE
PROF. MATTEO MATTIOLI

SICUREZZA
ARCH. SERGIO MOSCHEO

ARCHEOLOGIA
DOTT. CRISTINA BIGAZZI

BIM MANAGER
GEOM. MIRKO CASAROLI

RESP. INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE
ING. SANTI CAMINITI

IMPIANTI TECNOLOGICI
ING. JEREMIE WAJS

STUDI TRASPORTISTICI
ING. ANDREA SPINOSA

VIABILITA' INTERFERENTE E SOTTOSERVIZI
ING. PIETRO CAMINITI

IDRAULICA E IDROLOGIA
ING. ANDREA BENVENUTI

DEPOSITO
ING. GIORGIO COLETTI

ARMAMENTO
ING. MAURIZIO FALZEA

GEOLOGIA E GEOTECNICA
DOTT. GEOL. ANTONIO PAONE

TRAZIONE ELETTRICA
ING. DOMENICO D'APOLLONIO

IMPIANTI MECCANICI
ING. MATTEO MARIOTTI

PIANI ECONOMICI E FINANZIARI
ING. BORIS ROWENCZYN

COMMESSA FASE LOTTO WBS DISCIPLINA TIPO NUMERO

B381 D A01 D02 M00 RT 03

REV.

C

SCALA

-

NOME FILE

B381-D-A01-D02-M00-RT-03-C

REV. DATA DESCRIZIONE REDATTO VERIFICATO APPROVATO

A	Nov. 2020	EMISSIONE	ROSELLI	MARIOTTI	S. CAMINITI
B	Gen. 2021	AGGIORNAMENTO A SEGUITO DI ISTRUTTORIA CDS	ROSELLI	MARIOTTI	S. CAMINITI
C	Giugno 2021	Aggiornamento a seguito chiusura CdS e validazione PD	ROSELLI	MARIOTTI	S. CAMINITI
D					

RIASSUNTO VERIFICHE DI LEGGE

Impianto: *Edificio D02 - Officina Manutenzione Impianti Fissi*

Verifiche secondo: *DGR 20.07.15 n. 967*

Fase

*Fase II – 1 Gennaio 2017 edifici pubblici e
1° Gennaio 2019 altri edifici*

Intervento

Nuova costruzione

Criterio per l'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili:

secondo DGR 967/2015 – All. 2, p. B.7.1

☒ [X]

Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito	Valore ammissibile		Valore calcolato	u.m.
<i>Verifica termoigrometrica</i>	<i>Positiva</i>				
<i>Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico</i>	<i>-</i>				
<i>Copertura da fonti energetiche rinnovabili</i>	<i>Positiva</i>	<i>55.0</i>	<i><</i>	<i>60.6</i>	<i>%</i>
<i>Trasmittanza media divisori e strutture locali non climatizzati</i>	<i>Positiva</i>				
<i>Indice di prestazione termica utile per riscaldamento</i>	<i>Positiva</i>	<i>39.93</i>	<i>></i>	<i>34.92</i>	<i>kWh/m²</i>
<i>Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento</i>	<i>Positiva</i>	<i>15.42</i>	<i>></i>	<i>11.54</i>	<i>kWh/m²</i>
<i>Indice di prestazione energetica globale</i>	<i>Positiva</i>	<i>121.60</i>	<i>></i>	<i>90.31</i>	<i>kWh/m²</i>
<i>Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile</i>	<i>Positiva</i>				
<i>Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (H't)</i>	<i>Positiva</i>				
<i>Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento</i>	<i>Positiva</i>				

Dettagli – Verifica termoigrometrica :

Cod.	Tipo	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
<i>M1</i>	<i>T</i>	<i>Parete esterna in blocchi autoclavati</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>M2</i>	<i>N</i>	<i>Parete divisoria in lastre di cartongesso e lana di vetro</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>M4</i>	<i>N</i>	<i>Parete interna in blocchi autoclavati</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>M7</i>	<i>U</i>	<i>PT-SEM-02 - Parete esterna su ambiente non riscaldato in blocchi autoclavati</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>M8</i>	<i>U</i>	<i>PP-TOU/TOD/SEM 02 - Parete esterna su ambiente non riscaldato in blocchi autoclavati</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>M9</i>	<i>U</i>	<i>PP-SEM 01 - Parete esterna su ambiente non riscaldato in blocchi autoclavati</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>M10</i>	<i>U</i>	<i>PT-SEM 01 - Parete esterna su ambiente non riscaldato in blocchi autoclavati</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>M11</i>	<i>U</i>	<i>PS-SEM 01 - Parete esterna su ambiente non riscaldato in blocchi autoclavati</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>M12</i>	<i>U</i>	<i>PS-TOU/TOD/SEM 02 - Parete</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>

		<i>esterna su ambiente non riscaldato in blocchi autoclavati</i>		
<i>M13</i>	<i>U</i>	<i>PT-SEM-01 Parete divisoria in lastre di cartongesso e lana di vetro LC-LNC</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>M14</i>	<i>U</i>	<i>PP-TOU/TOD/SEM 02 Parete divisoria in lastre di cartongesso e lana di vetro LC-LNC</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>P1</i>	<i>G</i>	<i>Pavimento su terreno</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>P2</i>	<i>N</i>	<i>Solaio intermedio LC-LC</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>S1</i>	<i>T</i>	<i>Copertura</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>S2</i>	<i>N</i>	<i>Solaio intermedio LC-LC</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>

Dettagli – Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico :

Cod.	Descrizione	Verifica rischio muffa
------	-------------	------------------------

Dettagli – Copertura da fonti energetiche rinnovabili :

Riferimento: DGR 967/2015 Allegato 2 – punto B.7.1

Servizio	EPren [kWh]	EPren [kWh]	EPtot [kWh]
Riscaldamento	<i>37023.62</i>	<i>23562.62</i>	<i>60586.24</i>
Acqua calda sanitaria	<i>4591.36</i>	<i>1708.68</i>	<i>6300.05</i>
Raffrescamento	<i>12481.26</i>	<i>9886.28</i>	<i>22367.54</i>
TOTALI	<i>54096.24</i>	<i>35157.58</i>	<i>89253.82</i>

% copertura = $[(54096.24) / (89253.82)] * 100 = 60.61$

Dettagli – Trasmittanza media divisori e strutture locali non climatizzati :

Cod.	Tipo	Descrizione	Verifica	U amm. [W/m²K]		U media [W/m²K]	U [W/m²K]
<i>M2</i>	<i>N</i>	<i>Parete divisoria in lastre di cartongesso e lana di vetro</i>	<i>Positiva</i>	<i>0.800</i>	<i>≥</i>	<i>0.416</i>	<i>0.416</i>
<i>M4</i>	<i>N</i>	<i>Parete interna in blocchi autoclavati</i>	<i>Positiva</i>	<i>0.800</i>	<i>≥</i>	<i>0.173</i>	<i>0.173</i>
<i>S2</i>	<i>N</i>	<i>Solaio intermedio LC-LC</i>	<i>Positiva</i>	<i>0.800</i>	<i>≥</i>	<i>0.738</i>	<i>0.738</i>
<i>P2</i>	<i>N</i>	<i>Solaio intermedio LC-LC</i>	<i>Positiva</i>	<i>0.800</i>	<i>≥</i>	<i>0.669</i>	<i>0.669</i>
<i>M5</i>	<i>E</i>	<i>Parete esterna in blocchi autoclavati da NR ad esterno</i>	<i>Positiva</i>	<i>0.800</i>	<i>≥</i>	<i>0.175</i>	<i>0.175</i>
<i>M68</i>	<i>E</i>	<i>Porta 120x210 LNC-E</i>	<i>Positiva</i>	<i>2.800</i>	<i>≥</i>	<i>1.200</i>	<i>1.200</i>
<i>S3</i>	<i>E</i>	<i>Copertura LNC</i>	<i>Positiva</i>	<i>0.800</i>	<i>≥</i>	<i>0.194</i>	<i>0.194</i>
<i>M66</i>	<i>E</i>	<i>Porta 180x210 LNC-E</i>	<i>Positiva</i>	<i>2.800</i>	<i>≥</i>	<i>1.200</i>	<i>1.200</i>
<i>P3</i>	<i>R</i>	<i>Pavimento su terreno da LNC</i>	<i>Positiva</i>	<i>0.800</i>	<i>≥</i>	<i>0.147</i>	<i>0.147</i>

Dettagli – Indice di prestazione termica utile per riscaldamento :

Riferimento: DGR n. 967, allegato 2, sezione B, punto B.2

Su [m²]	Qh,nd amm. [kWh]	Qh,nd [kWh]
<i>2675.74</i>	<i>106830.51</i>	<i>93443.18</i>

Dettagli – Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento :

Riferimento: DGR n. 967, allegato 2, sezione B, punto B.2

Su [m²]	Qc,nd amm. [kWh]	Qc,nd [kWh]
<i>2675.74</i>	<i>41249.06</i>	<i>30879.19</i>

Dettagli – Indice di prestazione energetica globale :

Riferimento: DGR n. 967, allegato 2, punto B.7.1

Servizio	EP ed. riferimento	EP
----------	--------------------	----

	[kWh/m ²]	[kWh/m ²]
Riscaldamento	36.79	22.64
Acqua calda sanitaria	2.87	2.35
Raffrescamento	20.74	8.36
Ventilazione	21.74	23.45
Illuminazione	39.09	33.18
Trasporto	0.37	0.32
TOTALE	121.60	90.31

Dettagli – Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile :

Nr.	Descrizione	Verifica	Asol,eq,amm [-]		Asol,eq [-]	Asol [m ²]	Su [m ²]
1	Piano terra	Positiva	0.040	≥	0.000	0.00	750.25
2	Piano terra - Area carroponete 01	Positiva	0.040	≥	0.000	0.00	142.09
3	Piano terra - Area carroponete 02	Positiva	0.040	≥	0.000	0.00	195.81
4	Piano primo	Positiva	0.040	≥	0.002	1.61	701.62
5	Piano secondo	Positiva	0.040	≥	0.005	4.55	885.97

Dettagli – Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (H't) :

Nr.	Descrizione	Cat. DPR. 412	H't amm. [W/m ² K]		H't [W/m ² K]
1	Piano terra	E.8	0.55	≥	0.17
2	Piano terra - Area carroponete 01	E.8	0.55	≥	0.19
3	Piano terra - Area carroponete 02	E.8	0.55	≥	0.20
4	Piano primo	E.2	0.55	≥	0.24
5	Piano secondo	E.2	0.55	≥	0.30

Dettagli – Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento :

Nr.	Servizi	Verifica	ηg amm [%]		ηg [%]
1	Riscaldamento	Positiva	55.5	≤	66.5
2	Riscaldamento	Positiva	66.8	≤	67.3
3	Riscaldamento	Positiva	64.8	≤	65.9
4	Riscaldamento	Positiva	61.7	≤	99.9
5	Riscaldamento	Positiva	60.3	≤	74.9
6	Acqua calda sanitaria	Positiva	62.4	≤	76.0
7	Raffrescamento	Positiva	85.7	≤	127.0
8	Raffrescamento	Positiva	0.0	≤	0.0
9	Raffrescamento	Positiva	0.0	≤	0.0
10	Raffrescamento	Positiva	135.7	≤	419.9
11	Raffrescamento	Positiva	144.7	≤	458.3

Dettagli – Fabbisogni energetici servizio Riscaldamento:

Qp,ren = 37023.62 kWh

Qp,nren = 23562.62 kWh

Qp,tot = 60586.24 kWh

$Qp,X = \sum m[\sum i(Edel,ter,gen,i * fpx,gen,i) + Wdel,CG,ren + Wdel,CG,nren + Wdel,CG,tot + (Wdel,Fv * fpx) + (Qel,gross * fpx) + (Qsol * fpx) + (Qeres * fpx) - (Qel,surplus,CG * fpx) - (Qel,surplus,FV * fpx)]$

	Gen [kWh]	Feb [kWh]	Mar [kWh]	Apr [kWh]	Mag [kWh]	Giu [kWh]	Lug [kWh]	Ago [kWh]	Set [kWh]	Ott [kWh]	Nov [kWh]	Dic [kWh]	fp ren	fp nren	fp tot
Edel,ter,g1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.47	1.95	2.42
Wdel,CG,ren	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-
Wdel,CG,nren	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-
Wdel,CG,tot	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-
Wdel,fv	1635.20	1657.86	734.34	171.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	78.22	510.49	958.59	1.00	0.00	1.00
Qel,gross	3900.56	973.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	42.81	647.63	3431.46	0.47	1.95	2.42
Qsol	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	1.00
Qeres	11236.4 6	4912.17	658.97	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1652.74	8854.44	1.00	0.00	1.00
Qel,surplus,CG	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Qel,surplus,FV	0.00	0.00	16.68	39.95	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	1.00

Legenda simboli

Edel,ter,g1	Energia termica consegnata Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4
Wdel,CG,ren	Energia elettrica in situ da cogenerazione rinnovabile
Wdel,CG,nren	Energia elettrica in situ da cogenerazione non rinnovabile
Wdel,CG,tot	Energia elettrica in situ da cogenerazione totale
Wdel,fv	Energia elettrica in situ da Fotovoltaico, inclusa eccedenza
Qel,gross	Energia elettrica prelevata dalla rete
Qsol	Energia termica proveniente da solare termico utilizzata nel mese
Qeres	Energia termica proveniente da pompa di calore (Eres)
Qel,surplus,CG	Energia prodotta da CG e non consumata nel mese
Qel,surplus,FV	Energia prodotta da FV e non consumata nel mese

Dettagli – Fabbisogni energetici servizio Acqua calda sanitaria:

Qp,ren = 4591.36 kWh

Qp,nren = 1708.68 kWh

Qp,tot = 6300.05 kWh

$Qp,X = \sum m[\sum i(Edel,ter,gen,i * fpx,gen,i) + Wdel,CG,ren + Wdel,CG,nren + Wdel,CG,tot + (Wdel,Fv * fpx) + (Qel,gross * fpx) + (Qsol * fpx) + (Qeres * fpx) - (Qel,surplus,CG * fpx) - (Qel,surplus,FV * fpx)]$

	Gen [kWh]	Feb [kWh]	Mar [kWh]	Apr [kWh]	Mag [kWh]	Giu [kWh]	Lug [kWh]	Ago [kWh]	Set [kWh]	Ott [kWh]	Nov [kWh]	Dic [kWh]	fp ren	fp nren	fp tot
Edel,ter,g1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.47	1.95	2.42
Wdel,CG,ren	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-
Wdel,CG,nren	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-
Wdel,CG,tot	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-
Wdel,fv	94.53	104.87	125.18	79.22	44.16	38.55	52.07	36.21	54.85	97.67	109.04	82.05	1.00	0.00	1.00
Qel,gross	231.66	68.93	31.48	15.63	7.43	6.64	8.00	6.67	12.60	51.55	136.36	299.31	0.47	1.95	2.42
Qsol	91.90	210.93	300.27	367.87	434.81	423.58	437.70	437.70	376.68	228.40	112.56	6.78	1.00	0.00	1.00
Qeres	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	1.00
Qel,surplus,CG	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Qel,surplus,FV	0.00	5.30	34.21	31.65	21.05	17.21	25.60	15.48	17.54	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	1.00

Legenda simboli

Edel,ter,g1	Energia termica consegnata Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4
Wdel,CG,ren	Energia elettrica in situ da cogenerazione rinnovabile
Wdel,CG,nren	Energia elettrica in situ da cogenerazione non rinnovabile
Wdel,CG,tot	Energia elettrica in situ da cogenerazione totale
Wdel,fv	Energia elettrica in situ da Fotovoltaico, inclusa eccedenza
Qel,gross	Energia elettrica prelevata dalla rete
Qsol	Energia termica proveniente da solare termico utilizzata nel mese
Qeres	Energia termica proveniente da pompa di calore (Eres)
Qel,surplus,CG	Energia prodotta da CG e non consumata nel mese
Qel,surplus,FV	Energia prodotta da FV e non consumata nel mese

Dettagli – Fabbisogni energetici servizio Raffrescamento:

Qp,ren = 12481.26 kWh

Qp,nren = 9886.28 kWh

Qp,tot = 22367.54 kWh

$$Qp,x = \sum m[\sum i(Edel,ter,gen,i * fpx,gen,i) + Wdel,CG,ren + Wdel,CG,nren + Wdel,CG,tot + (Wdel,Fv * fpx) + (Qel,gross * fpx) + (Qsol * fpx) + (Qeres * fpx) - (Qel,surplus,CG * fpx) - (Qel,surplus,FV * fpx)]$$

	Gen [kWh]	Feb [kWh]	Mar [kWh]	Apr [kWh]	Mag [kWh]	Giu [kWh]	Lug [kWh]	Ago [kWh]	Set [kWh]	Ott [kWh]	Nov [kWh]	Dic [kWh]	fp ren	fp nren	fp tot
Edel,ter,z1,g1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.47	1.95	2.42
Edel,ter,z2,g1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.47	1.95	2.42
Edel,ter,z3,g1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.47	1.95	2.42
Edel,ter,z4,g1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.47	1.95	2.42
Edel,ter,z5,g1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.47	1.95	2.42
Wdel,CG,ren	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-
Wdel,CG,nren	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-
Wdel,CG,tot	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-
Wdel,fv	0.00	0.00	102.57	1776.05	3336.24	3633.91	4687.68	3331.98	2323.47	1067.84	77.94	0.00	1.00	0.00	1.00
Qel,gross	0.00	0.00	0.00	333.78	718.66	757.62	848.60	767.53	715.31	761.45	166.94	0.00	0.47	1.95	2.42
Qel,surplus,CG	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Qel,surplus,FV	0.00	0.00	55.49	724.87	1434.69	1500.89	2161.77	1304.81	667.14	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	1.00

Legenda simboli

Edel,ter,z1,g1	Energia termica consegnata Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-3 1-Piano terra
Edel,ter,z2,g1	Energia termica consegnata Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-3 2-Piano terra - Area carroponete 01
Edel,ter,z3,g1	Energia termica consegnata Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-3 3-Piano terra - Area carroponete 02
Edel,ter,z4,g1	Energia termica consegnata Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-3 4-Piano primo
Edel,ter,z5,g1	Energia termica consegnata Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-3 5-Piano secondo
Wdel,CG,ren	Energia elettrica in situ da cogenerazione rinnovabile
Wdel,CG,nren	Energia elettrica in situ da cogenerazione non rinnovabile
Wdel,CG,tot	Energia elettrica in situ da cogenerazione totale
Wdel,fv	Energia elettrica in situ da Fotovoltaico, inclusa eccedenza
Qel,gross	Energia elettrica prelevata dalla rete
Qel,surplus,CG	Energia prodotta da CG e non consumata nel mese

Qel,surplus,FV Energia prodotta da FV e non consumata nel mese

RIASSUNTO VERIFICHE DI LEGGE

Impianto: *Piano primo*

Verifiche secondo: *DGR 20.07.15 n. 967*

Fase

*Fase II – 1 Gennaio 2017 edifici pubblici e
1° Gennaio 2019 altri edifici*

Intervento

Nuova costruzione

Criterio per l'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili:

secondo DGR 967/2015 – All. 2, p. B.7.1

☒ [X]

Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito	Valore ammissibile		Valore calcolato	u.m.
<i>Verifica termoigrometrica</i>	<i>Positiva</i>				
<i>Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico</i>	<i>-</i>				
<i>Copertura da fonti energetiche rinnovabili</i>	<i>Positiva</i>	<i>55.0</i>	<i><</i>	<i>81.1</i>	<i>%</i>
<i>Trasmittanza media divisori e strutture locali non climatizzati</i>	<i>Positiva</i>				
<i>Indice di prestazione termica utile per riscaldamento</i>	<i>Positiva</i>	<i>42.88</i>	<i>></i>	<i>42.85</i>	<i>kWh/m²</i>
<i>Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento</i>	<i>Positiva</i>	<i>19.34</i>	<i>></i>	<i>12.38</i>	<i>kWh/m²</i>
<i>Indice di prestazione energetica globale</i>	<i>Positiva</i>	<i>131.47</i>	<i>></i>	<i>61.47</i>	<i>kWh/m²</i>
<i>Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile</i>	<i>Positiva</i>	<i>0.040</i>	<i>≥</i>	<i>0.002</i>	<i>-</i>
<i>Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (H't)</i>	<i>Positiva</i>	<i>0.55</i>	<i>≥</i>	<i>0.24</i>	<i>W/m²K</i>
<i>Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento</i>	<i>Positiva</i>				

Dettagli – Verifica termoigrometrica :

Cod.	Tipo	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
<i>M1</i>	<i>T</i>	<i>Parete esterna in blocchi autoclavati</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>M2</i>	<i>N</i>	<i>Parete divisoria in lastre di cartongesso e lana di vetro</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>S1</i>	<i>T</i>	<i>Copertura</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>M4</i>	<i>N</i>	<i>Parete interna in blocchi autoclavati</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>M8</i>	<i>U</i>	<i>PP-TOU/TOD/SEM 02 - Parete esterna su ambiente non riscaldato in blocchi autoclavati</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>M9</i>	<i>U</i>	<i>PP-SEM 01 - Parete esterna su ambiente non riscaldato in blocchi autoclavati</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>M14</i>	<i>U</i>	<i>PP-TOU/TOD/SEM 02 Parete divisoria in lastre di cartongesso e lana di vetro LC-LNC</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>P2</i>	<i>N</i>	<i>Solaio intermedio LC-LC</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>

Dettagli – Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico :

Cod.	Descrizione	Verifica rischio muffa
------	-------------	------------------------

Dettagli – Copertura da fonti energetiche rinnovabili :

Riferimento: DGR 967/2015 Allegato 2 – punto B.7.1

Servizio	EPren [kWh]	EPnren [kWh]	EPtot [kWh]
Riscaldamento	7216.75	2897.22	10113.97
Acqua calda sanitaria	1573.56	289.33	1862.89
Raffrescamento	4972.97	21.31	4994.28
TOTALI	13763.27	3207.86	16971.14

$$\% \text{ copertura} = [(13763.27) / (16971.14)] * 100 = 81.10$$
Dettagli – Trasmittanza media divisori e strutture locali non climatizzati :

Cod.	Tipo	Descrizione	Verifica	U amm. [W/m²K]		U media [W/m²K]	U [W/m²K]
M2	N	Parete divisoria in lastre di cartongesso e lana di vetro	Positiva	0.800	≥	0.416	0.416
P2	N	Solaio intermedio LC-LC	Positiva	0.800	≥	0.669	0.669
M4	N	Parete interna in blocchi autoclavati	Positiva	0.800	≥	0.173	0.173
M5	E	Parete esterna in blocchi autoclavati da NR ad esterno	Positiva	0.800	≥	0.175	0.175
M68	E	Porta 120x210 LNC-E	Positiva	2.800	≥	1.200	1.200
S3	E	Copertura LNC	Positiva	0.800	≥	0.194	0.194
M66	E	Porta 180x210 LNC-E	Positiva	2.800	≥	1.200	1.200
P3	R	Pavimento su terreno da LNC	Positiva	0.800	≥	0.147	0.147

Dettagli – Indice di prestazione termica utile per riscaldamento :

Riferimento: DGR n. 967, allegato 2, sezione B, punto B.2

Su [m²]	Qh,nd amm. [kWh]	Qh,nd [kWh]
701.62	30085.04	30067.55

Dettagli – Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento :

Riferimento: DGR n. 967, allegato 2, sezione B, punto B.2

Su [m²]	Qc,nd amm. [kWh]	Qc,nd [kWh]
701.62	13570.84	8685.10

Dettagli – Indice di prestazione energetica globale :

Riferimento: DGR n. 967, allegato 2, punto B.7.1

Servizio	EP ed. riferimento [kWh/m²]	EP [kWh/m²]
Riscaldamento	24.77	14.42
Acqua calda sanitaria	3.52	2.66
Raffrescamento	29.82	7.12
Ventilazione	40.39	14.52
Illuminazione	32.69	22.56
Trasporto	0.29	0.20
TOTALE	131.47	61.47

Dettagli – Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile :

Nr.	Descrizione	Verifica	Asol,eq,amm [-]		Asol,eq [-]	Asol [m²]	Su [m²]
4	Piano primo	Positiva	0.040	≥	0.002	1.61	701.62

Dettagli – Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (H't) :

Nr.	Descrizione	Cat. DPR. 412	H't amm. [W/m²K]		H't [W/m²K]
4	Piano primo	E.2	0.55	≥	0.24

Dettagli – Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento :

Nr.	Servizi	Verifica	ηg amm [%]		ηg [%]
1	Riscaldamento	Positiva	61.7	≤	99.9
2	Acqua calda sanitaria	Positiva	62.4	≤	76.0
3	Raffrescamento	Positiva	135.7	≤	419.9

Dettagli – Fabbisogni energetici servizio Riscaldamento:

Qp,ren = 7216.75 kWh

Qp,nren = 2897.22 kWh

Qp,tot = 10113.97 kWh

$Qp,x = \sum m[\sum i(Edel,ter,gen,i * fpx,gen,i) + Wdel,CG,ren + Wdel,CG,nren + Wdel,CG,tot + (Wdel,Fv * fpx) + (Qel,gross * fpx) + (Qsol * fpx) + (Qeres * fpx) - (Qel,surplus,CG * fpx) - (Qel,surplus,FV * fpx)]$

	Gen [kWh]	Feb [kWh]	Mar [kWh]	Apr [kWh]	Mag [kWh]	Giu [kWh]	Lug [kWh]	Ago [kWh]	Set [kWh]	Ott [kWh]	Nov [kWh]	Dic [kWh]	fp ren	fp nren	fp tot
Edel,ter,g1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.47	1.95	2.42
Wdel,CG,ren	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-
Wdel,CG,nren	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-
Wdel,CG,tot	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-
Wdel,fv	709.54	588.38	194.21	65.94	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	29.24	150.13	422.72	1.00	0.00	1.00
Qel,gross	703.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.48	38.77	743.03	0.47	1.95	2.42
Qsol	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	1.00
Qeres	2065.99	631.96	3.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	108.53	1698.79	1.00	0.00	1.00
Qel,surplus,CG	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Qel,surplus,FV	0.00	52.01	70.49	27.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	1.00

Legenda simboli

Edel,ter,g1	Energia termica consegnata Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4
Wdel,CG,ren	Energia elettrica in situ da cogenerazione rinnovabile
Wdel,CG,nren	Energia elettrica in situ da cogenerazione non rinnovabile
Wdel,CG,tot	Energia elettrica in situ da cogenerazione totale
Wdel,fv	Energia elettrica in situ da Fotovoltaico, inclusa eccedenza
Qel,gross	Energia elettrica prelevata dalla rete
Qsol	Energia termica proveniente da solare termico utilizzata nel mese
Qeres	Energia termica proveniente da pompa di calore (Eres)
Qel,surplus,CG	Energia prodotta da CG e non consumata nel mese
Qel,surplus,FV	Energia prodotta da FV e non consumata nel mese

Dettagli – Fabbisogni energetici servizio Acqua calda sanitaria:

Qp,ren = 1573.56 kWh

Qp,nren = 289.33 kWh

Qp,tot = 1862.89 kWh

$Qp,X = \sum m[\sum i(Edel,ter,gen,i * fpx,gen,i) + Wdel,CG,ren + Wdel,CG,nren + Wdel,CG,tot + (Wdel,Fv * fpx) + (Qel,gross * fpx) + (Qsol * fpx) + (Qeres * fpx) - (Qel,surplus,CG * fpx) - (Qel,surplus,FV * fpx)]$

	Gen [kWh]	Feb [kWh]	Mar [kWh]	Apr [kWh]	Mag [kWh]	Giu [kWh]	Lug [kWh]	Ago [kWh]	Set [kWh]	Ott [kWh]	Nov [kWh]	Dic [kWh]	fp ren	fp nren	fp tot
Edel,ter,g1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.47	1.95	2.42
Wdel,CG,ren	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-
Wdel,CG,nren	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-
Wdel,CG,tot	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-
Wdel,fv	52.75	59.92	63.03	34.46	18.65	15.74	21.39	15.62	25.58	48.80	64.53	44.72	1.00	0.00	1.00
Qel,gross	52.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.80	16.66	78.61	0.47	1.95	2.42
Qsol	30.16	69.23	98.56	120.75	142.72	139.03	143.67	143.67	123.64	74.97	36.94	2.23	1.00	0.00	1.00
Qeres	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	1.00
Qel,surplus,CG	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Qel,surplus,FV	0.00	5.30	22.88	14.53	9.17	7.26	11.18	7.10	9.50	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	1.00

Legenda simboli

Edel,ter,g1	Energia termica consegnata Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4
Wdel,CG,ren	Energia elettrica in situ da cogenerazione rinnovabile
Wdel,CG,nren	Energia elettrica in situ da cogenerazione non rinnovabile
Wdel,CG,tot	Energia elettrica in situ da cogenerazione totale
Wdel,fv	Energia elettrica in situ da Fotovoltaico, inclusa eccedenza
Qel,gross	Energia elettrica prelevata dalla rete
Qsol	Energia termica proveniente da solare termico utilizzata nel mese
Qeres	Energia termica proveniente da pompa di calore (Eres)
Qel,surplus,CG	Energia prodotta da CG e non consumata nel mese
Qel,surplus,FV	Energia prodotta da FV e non consumata nel mese

Dettagli – Fabbisogni energetici servizio Raffrescamento:

Q_{p,ren} = 4972.97 kWh

Q_{p,nren} = 21.31 kWh

Q_{p,tot} = 4994.28 kWh

$Q_{p,X} = \sum [\sum (Edel,ter,gen,i * f_{px,gen,i}) + W_{del,CG,ren} + W_{del,CG,nren} + W_{del,CG,tot} + (W_{del,Fv} * f_{px}) + (Q_{el,gross} * f_{px}) + (Q_{sol} * f_{px}) + (Q_{eres} * f_{px}) - (Q_{el,surplus,CG} * f_{px}) - (Q_{el,surplus,FV} * f_{px})]$

	Gen [kWh]	Feb [kWh]	Mar [kWh]	Apr [kWh]	Mag [kWh]	Giu [kWh]	Lug [kWh]	Ago [kWh]	Set [kWh]	Ott [kWh]	Nov [kWh]	Dic [kWh]	fp ren	fp nren	fp tot
Edel,ter,g1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.47	1.95	2.42
Wdel,CG,ren	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-
Wdel,CG,nren	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-
Wdel,CG,tot	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-
Wdel,fv	0.00	0.00	149.99	913.83	1378.30	1463.59	1884.12	1424.44	1049.34	510.08	9.78	0.00	1.00	0.00	1.00
Qel,gross	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.40	2.52	0.00	0.47	1.95	2.42
Qel,surplus,CG	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Qel,surplus,FV	0.00	0.00	54.44	385.22	677.64	675.36	985.11	648.00	389.86	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	1.00

Legenda simboli

Edel,ter,g1	Energia termica consegnata Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-3
Wdel,CG,ren	Energia elettrica in situ da cogenerazione rinnovabile
Wdel,CG,nren	Energia elettrica in situ da cogenerazione non rinnovabile
Wdel,CG,tot	Energia elettrica in situ da cogenerazione totale
Wdel,fv	Energia elettrica in situ da Fotovoltaico, inclusa eccedenza
Qel,gross	Energia elettrica prelevata dalla rete
Qel,surplus,CG	Energia prodotta da CG e non consumata nel mese
Qel,surplus,FV	Energia prodotta da FV e non consumata nel mese

RIASSUNTO VERIFICHE DI LEGGE

Impianto: *Piano secondo*

Verifiche secondo: *DGR 20.07.15 n. 967*

Fase

*Fase II – 1 Gennaio 2017 edifici pubblici e
1° Gennaio 2019 altri edifici*

Intervento

Nuova costruzione

Criterio per l'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili:

secondo DGR 967/2015 – All. 2, p. B.7.1

☒ [X]

Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito	Valore ammissibile		Valore calcolato	u.m.
<i>Verifica termoigrometrica</i>	<i>Positiva</i>				
<i>Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico</i>	<i>-</i>				
<i>Copertura da fonti energetiche rinnovabili</i>	<i>Positiva</i>	<i>55.0</i>	<i><</i>	<i>72.5</i>	<i>%</i>
<i>Trasmittanza media divisori e strutture locali non climatizzati</i>	<i>Positiva</i>				
<i>Indice di prestazione termica utile per riscaldamento</i>	<i>Positiva</i>	<i>44.59</i>	<i>></i>	<i>42.86</i>	<i>kWh/m²</i>
<i>Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento</i>	<i>Positiva</i>	<i>20.46</i>	<i>></i>	<i>13.48</i>	<i>kWh/m²</i>
<i>Indice di prestazione energetica globale</i>	<i>Positiva</i>	<i>119.69</i>	<i>></i>	<i>77.98</i>	<i>kWh/m²</i>
<i>Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile</i>	<i>Positiva</i>	<i>0.040</i>	<i>≥</i>	<i>0.005</i>	<i>-</i>
<i>Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (H't)</i>	<i>Positiva</i>	<i>0.55</i>	<i>≥</i>	<i>0.30</i>	<i>W/m²K</i>
<i>Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento</i>	<i>Positiva</i>				

Dettagli – Verifica termoigrometrica :

Cod.	Tipo	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
<i>M1</i>	<i>T</i>	<i>Parete esterna in blocchi autoclavati</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>M2</i>	<i>N</i>	<i>Parete divisoria in lastre di cartongesso e lana di vetro</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>S1</i>	<i>T</i>	<i>Copertura</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>M11</i>	<i>U</i>	<i>PS-SEM 01 - Parete esterna su ambiente non riscaldato in blocchi autoclavati</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>M12</i>	<i>U</i>	<i>PS-TOU/TOD/SEM 02 - Parete esterna su ambiente non riscaldato in blocchi autoclavati</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>P2</i>	<i>N</i>	<i>Solaio intermedio LC-LC</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>

Dettagli – Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico :

Cod.	Descrizione	Verifica rischio muffa
------	-------------	------------------------

Dettagli – Copertura da fonti energetiche rinnovabili :

Riferimento: DGR 967/2015 Allegato 2 – punto B.7.1

Servizio	EPren	EPnren	EPtot
----------	-------	--------	-------

	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Riscaldamento	18246.71	8823.14	27069.85
Acqua calda sanitaria	1919.34	614.33	2533.67
Raffrescamento	5172.43	173.62	5346.05
TOTALI	25338.47	9611.10	34949.57

% copertura = $[(25338.47) / (34949.57)] * 100 = 72.50$

Dettagli – Trasmittanza media divisori e strutture locali non climatizzati :

Cod.	Tipo	Descrizione	Verifica	U amm. [W/m²K]		U media [W/m²K]	U [W/m²K]
M2	N	Parete divisoria in lastre di cartongesso e lana di vetro	Positiva	0.800	≥	0.416	0.416
P2	N	Solaio intermedio LC-LC	Positiva	0.800	≥	0.669	0.669
M5	E	Parete esterna in blocchi autoclavati da NR ad esterno	Positiva	0.800	≥	0.175	0.175
M68	E	Porta 120x210 LNC-E	Positiva	2.800	≥	1.200	1.200
S3	E	Copertura LNC	Positiva	0.800	≥	0.194	0.194
M66	E	Porta 180x210 LNC-E	Positiva	2.800	≥	1.200	1.200
P3	R	Pavimento su terreno da LNC	Positiva	0.800	≥	0.147	0.147

Dettagli – Indice di prestazione termica utile per riscaldamento :

Riferimento: DGR n. 967, allegato 2, sezione B, punto B.2

Su [m²]	Qh,nd amm. [kWh]	Qh,nd [kWh]
885.97	39506.60	37976.05

Dettagli – Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento :

Riferimento: DGR n. 967, allegato 2, sezione B, punto B.2

Su [m²]	Qc,nd amm. [kWh]	Qc,nd [kWh]
885.97	18127.62	11939.16

Dettagli – Indice di prestazione energetica globale :

Riferimento: DGR n. 967, allegato 2, punto B.7.1

Servizio	EP ed. riferimento [kWh/m²]	EP [kWh/m²]
Riscaldamento	41.20	30.55
Acqua calda sanitaria	3.54	2.86
Raffrescamento	25.40	6.03
Ventilazione	17.28	12.97
Illuminazione	32.05	25.38
Trasporto	0.22	0.18
TOTALE	119.69	77.98

Dettagli – Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile :

Nr.	Descrizione	Verifica	Asol,eq,amm [-]		Asol,eq [-]	Asol [m²]	Su [m²]
5	Piano secondo	Positiva	0.040	≥	0.005	4.55	885.97

Dettagli – Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (H't) :

Nr.	Descrizione	Cat. DPR. 412	H't amm. [W/m²K]		H't [W/m²K]
5	Piano secondo	E.2	0.55	≥	0.30

Dettagli – Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento :

Nr.	Servizi	Verifica	$\eta_{g \text{ amm}}$ [%]		η_g [%]
1	Riscaldamento	Positiva	60.3	\leq	74.9
2	Acqua calda sanitaria	Positiva	62.4	\leq	76.0
3	Raffrescamento	Positiva	144.7	\leq	458.3

Dettagli – Fabbisogni energetici servizio Riscaldamento:

Qp,ren = 18246.71 kWh

Qp,nren = 8823.14 kWh

Qp,tot = 27069.85 kWh

$Qp,x = \sum m[\sum i(Edel,ter,gen,i * fpx,gen,i) + Wdel,CG,ren + Wdel,CG,nren + Wdel,CG,tot + (Wdel,Fv * fpx) + (Qel,gross * fpx) + (Qsol * fpx) + (Qeres * fpx) - (Qel,surplus,CG * fpx) - (Qel,surplus,FV * fpx)]$

	Gen [kWh]	Feb [kWh]	Mar [kWh]	Apr [kWh]	Mag [kWh]	Giu [kWh]	Lug [kWh]	Ago [kWh]	Set [kWh]	Ott [kWh]	Nov [kWh]	Dic [kWh]	fp ren	fp nren	fp tot
Edel,ter,g1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.47	1.95	2.42
Wdel,CG,ren	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-
Wdel,CG,nren	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-
Wdel,CG,tot	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-
Wdel,fv	698.78	846.86	505.35	35.83	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	13.47	349.28	430.21	1.00	0.00	1.00
Qel,gross	1902.61	515.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.14	421.13	1682.06	0.47	1.95	2.42
Qsol	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	1.00
Qeres	4883.45	2495.48	603.84	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1288.49	4075.86	1.00	0.00	1.00
Qel,surplus,CG	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Qel,surplus,FV	0.00	0.00	92.30	14.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	1.00

Legenda simboli

Edel,ter,g1	Energia termica consegnata Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4
Wdel,CG,ren	Energia elettrica in situ da cogenerazione rinnovabile
Wdel,CG,nren	Energia elettrica in situ da cogenerazione non rinnovabile
Wdel,CG,tot	Energia elettrica in situ da cogenerazione totale
Wdel,fv	Energia elettrica in situ da Fotovoltaico, inclusa eccedenza
Qel,gross	Energia elettrica prelevata dalla rete
Qsol	Energia termica proveniente da solare termico utilizzata nel mese
Qeres	Energia termica proveniente da pompa di calore (Eres)
Qel,surplus,CG	Energia prodotta da CG e non consumata nel mese
Qel,surplus,FV	Energia prodotta da FV e non consumata nel mese

Dettagli – Fabbisogni energetici servizio Acqua calda sanitaria:

Qp,ren = 1919.34 kWh

Qp,nren = 614.33 kWh

Qp,tot = 2533.67 kWh

$Qp,x = \sum m[\sum i(Edel,ter,gen,i * fpx,gen,i) + Wdel,CG,ren + Wdel,CG,nren + Wdel,CG,tot + (Wdel,Fv * fpx) + (Qel,gross * fpx) + (Qsol * fpx) + (Qeres * fpx) - (Qel,surplus,CG * fpx) - (Qel,surplus,FV * fpx)]$

	Gen [kWh]	Feb [kWh]	Mar [kWh]	Apr [kWh]	Mag [kWh]	Giu [kWh]	Lug [kWh]	Ago [kWh]	Set [kWh]	Ott [kWh]	Nov [kWh]	Dic [kWh]	fp ren	fp nren	fp tot
Edel,ter,g1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.47	1.95	2.42
Wdel,CG,ren	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-
Wdel,CG,nren	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-
Wdel,CG,tot	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-
Wdel,fv	35.63	42.87	62.04	42.30	23.85	20.65	27.31	19.13	28.34	50.78	46.48	31.72	1.00	0.00	1.00
Qel,gross	97.01	26.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.86	56.05	124.02	0.47	1.95	2.42
Qsol	38.09	87.43	124.45	152.47	180.22	175.56	181.41	181.41	156.12	94.66	46.65	2.81	1.00	0.00	1.00
Qeres	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	1.00
Qel,surplus,CG	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Qel,surplus,FV	0.00	0.00	11.33	17.12	11.88	9.94	14.42	8.38	8.04	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	1.00

Legenda simboli

Edel,ter,g1	Energia termica consegnata Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4
Wdel,CG,ren	Energia elettrica in situ da cogenerazione rinnovabile
Wdel,CG,nren	Energia elettrica in situ da cogenerazione non rinnovabile
Wdel,CG,tot	Energia elettrica in situ da cogenerazione totale
Wdel,fv	Energia elettrica in situ da Fotovoltaico, inclusa eccedenza
Qel,gross	Energia elettrica prelevata dalla rete
Qsol	Energia termica proveniente da solare termico utilizzata nel mese
Qeres	Energia termica proveniente da pompa di calore (Eres)
Qel,surplus,CG	Energia prodotta da CG e non consumata nel mese
Qel,surplus,FV	Energia prodotta da FV e non consumata nel mese

Dettagli – Fabbisogni energetici servizio Raffrescamento:

Qp,ren = 5172.43 kWh

Qp,nren = 173.62 kWh

Qp,tot = 5346.05 kWh

$Qp,X = \sum [\sum (Edel,ter,gen,i * fpx,gen,i) + Wdel,CG,ren + Wdel,CG,nren + Wdel,CG,tot + (Wdel,Fv * fpx) + (Qel,gross * fpx) + (Qsol * fpx) + (Qeres * fpx) - (Qel,surplus,CG * fpx) - (Qel,surplus,FV * fpx)]$

	Gen [kWh]	Feb [kWh]	Mar [kWh]	Apr [kWh]	Mag [kWh]	Giu [kWh]	Lug [kWh]	Ago [kWh]	Set [kWh]	Ott [kWh]	Nov [kWh]	Dic [kWh]	fp ren	fp nren	fp tot
Edel,ter,g1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.47	1.95	2.42
Wdel,CG,ren	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-
Wdel,CG,nren	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-
Wdel,CG,tot	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-
Wdel,fv	0.00	0.00	5.75	838.90	1520.19	1714.00	2228.06	1499.59	977.22	380.79	0.10	0.00	1.00	0.00	1.00
Qel,gross	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	88.92	0.11	0.00	0.47	1.95	2.42
Qel,surplus,CG	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Qel,surplus,FV	0.00	0.00	1.05	339.65	757.05	825.53	1176.66	656.81	277.28	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	1.00

Legenda simboli

Edel,ter,g1	Energia termica consegnata Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-3
Wdel,CG,ren	Energia elettrica in situ da cogenerazione rinnovabile
Wdel,CG,nren	Energia elettrica in situ da cogenerazione non rinnovabile
Wdel,CG,tot	Energia elettrica in situ da cogenerazione totale
Wdel,fv	Energia elettrica in situ da Fotovoltaico, inclusa eccedenza
Qel,gross	Energia elettrica prelevata dalla rete
Qel,surplus,CG	Energia prodotta da CG e non consumata nel mese
Qel,surplus,FV	Energia prodotta da FV e non consumata nel mese