

—
PROGETTO DEFINITIVO

AMPLIAMENTO DELLE STRUTTURE SPORTIVE ALLA CA' ROSSA

—
Progetto generale e coordinamento: arch. Matteo Leorati

Progettazione architettonica

arch. Matteo Leorati

collaboratore

arch. Mattia Ferrari

Geologia e Difesa del suolo

STUDIO GDS di De Togni D. e Gabrielli F.

Acustica

arch. Moreno Tonini

Progettazione strutturale

ing. Stefano Mazzocchi

Progetto della sicurezza

geom. Cristian Ferretti

Progettazione impianti

Studio associato Perlini

Progettazione antincendio

Studio associato Perlini



—
PROGETTO MECCANICO

—
Oggetto:

- RELAZIONE TECNICA SUI CONTENIMENTI ENERGETICI (EX LEGGE 10)

—
tav. 5 MEC

scala DOC - A4

—

Revisioni	N°	DESCRIZIONE
	0	Emissione
	1	
	2	
	3	

DATA

Novembre 2019

n. 661 sez.A
Ordine degli Architetti della Provincia di Mn
tel: 3476833459
matteo_leorati@yahoo.it
PEC: matteo.leorati@archiworldpec.it

matteo leorati architetto



PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA ampliamento delle strutture sportive alla Ca' Rossa

Comune di Porto Mantovano
strada Cisa, 112
46047 S. Antonio di Porto Mantovano (MN)

PROGETTO ESECUTIVO

art. 23 D.Lgs 50/2016, ex art. 33 DPR 207/2010

Relazione tecnica ex legge 10



LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10

RELAZIONE TECNICA

DDUO 12 Gennaio 2017 n. 176

DDUO 8 Marzo 2017 n. 2456

COMMITTENTE : **Comune di Porto Mantovano**
Partita IVA 00313570202
Codice Fiscale 80002770206
(R.U.P. Arch. Rosanna Moffa)

EDIFICIO : **Ampliamento delle strutture sportive alla Ca' Rossa**

INDIRIZZO : **Via Bersaglieri D'Italia, 35 - 46047 Porto Mantovano MN**

COMUNE : **Porto Mantovano**

INTERVENTO : **AMPLIAMENTO DELLE STRUTTURE SPORTIVE ALLA CA' ROSSA**

Rif.: **LEGGE10_Centro sportivo 18.11.2019_ver1.E0001**
Software di calcolo : **Edilclima - EC700 - versione 9**



***Studio Associato Perlini - Ing. Attilio Perlini e P.I. Francesco Perlini
Via Vittorino da Feltre, 6 Mantova***



ALLEGATO C

RELAZIONE TECNICA DI CUI AL PUNTO 4.8 DELL'ALLEGATO 1 DEL DECRETO ATTUATIVO DELLA DGR 3868 DEL 17.7.2015

Nuove costruzioni, ristrutturazioni importanti di primo livello, edifici ad energia quasi zero

Un edificio esistente è sottoposto a ristrutturazione importante di primo livello quando l'intervento ricade nelle tipologie indicate nell'allegato A del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di Porto Mantovano

Provincia MN

Progetto per la realizzazione di (specificare il tipo di opere):

AMPLIAMENTO DELLE STRUTTURE SPORTIVE ALLA CA' ROSSA

[X] L'edificio (o il complesso di edifici) rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico ai fini dell'articolo 5, comma 15, del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412 (utilizzo delle fonti rinnovabili di energia) e dell'allegato I, comma 14 del decreto legislativo.

Sito in (specificare l'ubicazione o, in alternativa, indicare che è da edificare nel terreno in cui si riportano gli estremi del censimento al Nuovo Catasto Territoriale):

Via Bersaglieri D'Italia, 35 - 46047 Porto Mantovano MN

Richiesta permesso di costruire _____ del 23/09/2019

Permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA _____ del 23/09/2019

Variante permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA _____ del 23/09/2019

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria di cui all'articolo 3 del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412; per edifici costituiti da parti appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie):

E.6 (3) Edifici adibiti ad attività sportive: servizi di supporto alle attività sportive.

Numero delle unità abitative 1

Committente (i)

**Comune di Porto Mantovano Partita IVA
00313570202 Codice Fiscale 80002770206 (R.U.P.
Arch. Rosanna Moffa)**

**strada Cisa, 112 - 46047 S. Antonio di Porto
Mantovano (MN)**

Progettista degli impianti termici

Ing. PERLINI Attilio



Albo: **Ingegneri** Pr.: **Mantova** N.iscr.: **578**



2. FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI)

Gli elementi tipologici forniti, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono i seguenti:

- ☒ Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali.
- ☐ Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi di protezione solare.
- ☐ Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93) 2388 GG

Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti) -5,1 °C

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma 33,0 °C

4. DATI TECNICI E COSTRUTTIVI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI) E DELLE RELATIVE STRUTTURE

a) Condizionamento invernale

Descrizione	V [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	θ_{int} [°C]	Φ_{int} [%]
Zona climatizzata	968,65	761,37	0,79	173,93	20,0	65,0
Ampliamento delle strutture sportive alla Ca' Rossa	968,65	761,37	0,79	173,93	20,0	65,0

Presenza sistema di contabilizzazione del calore: []

b) Condizionamento estivo

Descrizione	V [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	θ_{int} [°C]	Φ_{int} [%]
Zona climatizzata	968,65	761,37	0,79	173,93	26,0	51,3
Ampliamento delle strutture sportive alla Ca' Rossa	968,65	761,37	0,79	173,93	26,0	51,3

Presenza sistema di contabilizzazione del calore: []

- V Volume delle parti di edificio abitabili o agibili al lordo delle strutture che li delimitano
- S Superficie esterna che delimita il volume
- S/V Rapporto di forma dell'edificio



Su Superficie utile dell'edificio
 θ_{int} Valore di progetto della temperatura interna
 ϕ_{int} Valore di progetto dell'umidità relativa interna

c) Informazioni generali e prescrizioni

Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m: []

Motivazione della soluzione prescelta:

Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici (BACS, minimo classe B secondo UNI EN 15232)

Minimo classe B secondo UNI 15232 con possibilità di raggiungere la classe A con modulo di telegestione

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture: []

Valore di riflettanza solare 0,66 >0,65 per coperture piane

Valore di riflettanza solare 0,31 >0,30 per coperture a falda

Motivazione che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti:

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture: []

Motivazione che hanno portato al non utilizzo:

Adozione di isolanti ad alta capacità termica per favorire lo sfasamento

Adozione di misuratori di energia (Energy Meter): []

Descrizione delle principali caratteristiche:

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore, del freddo e dell'ACS: []

Descrizione dei sistemi utilizzati o motivazioni che hanno portato al non utilizzo:

Utilizzazione di fonti di energia rinnovabili per la copertura dei consumi di calore, di elettricità e per il raffrescamento secondo i principi minimi di integrazione, le modalità e le decorrenze di cui all'allegato 3, del decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28.

Descrizione e percentuali di copertura:

Percentuale di copertura di fonti di energia rinnovabili del fabbisogno annuo raggiunge il 81.00%, sufficiente a soddisfare il 50%+10%, in quanto l'utilizzo del POMPA DI CALORE



***è ottimale sotto l'aspetto dell'efficienza rinnovabile,
Percentuale di copertura di fonti di energia rinnovabili del fabbisogno annuo di acqua calda raggiunge il 55.90 sufficiente a soddisfare il 50%+10%.
Per quanto riguarda la potenza elettrica raggiungiamo il 62.4% Fabbisogno di energia elettrica da rete 3487 kWhe, Energia elettrica da produzione locale 5795 kWhe
Potenza elettrica installata 5,44 kW Potenza elettrica richiesta 4,77 kW
della copertura di fonti di energia rinnovabili del fabbisogno annuo.***

Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale: ☐

Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale: ☒

Motivazioni che hanno portato al non utilizzo:

Valutazione sull'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate sia esterni che interni presenti:

Schermatura esterna tramite aggetti architettonici e avvolgibili. Schermatura interna.

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 Impianti termici

Impianto tecnologico destinato ai servizi di climatizzazione invernale e/o estiva e/o produzione di acqua calda sanitaria, indipendentemente dal vettore energetico utilizzato.

a) Descrizione impianto

Tipologia

Impianto composto da pompa di calore.

Riscaldamento e Raffrescamento tramite ventil-convettori a cassetta nel controsoffitto

Sistemi di generazione

Sistema costituito da pompa di calore ad espansione diretta con sistema tipo VRV/VRF.

Sistemi di termoregolazione

Regolazione on/off in ogni singolo ambiente temperatura di mandata compensata con sonda esterna. REGOLAZIONE ESEGUITA CON TERMOSTATO AMBIENTE COLLEGATO AD UNA TESTINA SUL COLLETTORE DEGLI IMPIANTI RADIANTI A PAVIMENTO, IL TUTTO GESTITO DA COMANDO REMOTO CALDAIA CHE HA LA FUNZIONE DI CRONOTERMOSTATO

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Nessuna contabilizzazione

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Impianto con distribuzione diretta



Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

Ventilazione meccanica con Recuperator di Calore, canali e bocchette per immisione ed estrazione

Sistemi di accumulo termico: tipologie

Nessun accumulo

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Boiler elettrico

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 350 kW

21,00 gradi francesi

Porto Mantovano

Lunghezza rete di distribuzione (Km): **70 km**

Pozzi di approvvigionamento: **12 a Villanova Maiardina**

Impianto di trattamento biologico: **San Giorgio - Villanova Maiardina, strada Fossamana**

Potenzialità: **200 L/s**

Disinfezione: **biossido di cloro**

Porto Mantovano	Valore rilevato	Limiti di legge
Ammonio mg/l (NH4+)	0,01	0,5
pH unità pH	7,7	≥ 6,5 e ≤ 9,5
Conduttività µS/cm	336	2500
Fluoruro mg/l		1,5
Cloruro mg/l		250
Calcio mg/l		non previsto
Magnesio mg/l		non previsto
Sodio mg/l		200
Potassio mg/l		non previsto
Durezza °F		valori consigliati: 15-50 °F
Arsenico µg/l	2,4	10
Residuo fisso mg/l		non previsto

Dati aggiornati al I semestre 2019

Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065:

[]



Presenza di un filtro di sicurezza: []

b) Specifiche dei generatori di energia

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria: []

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto: []

Zona	<u>Ampliamento delle strutture sportive alla Ca' Rossa</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Riscaldamento e ventilazione</u>	Fluido termovettore	<u>Aria</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca – modello	<u>Esterna VRF FULL DC INVERTER Unitario DN4S DV 50Hz R410A (MIDEA mod. K2UF-280 DN4S o similare)</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria esterna</u>		
Potenza termica utile in riscaldamento	<u>27,5</u>	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	<u>10,45</u>		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	<u>7,0</u>	°C	Sorgente calda <u>20,0</u> °C

Zona	<u>Ampliamento delle strutture sportive alla Ca' Rossa</u>	Quantità	<u>2</u>
Servizio	<u>Acqua calda sanitaria</u>	Fluido termovettore	
Tipo di generatore	<u>Bollitore elettrico ad accumulo 50l. + 10l</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca – modello	<u>Tipo Ariston</u>		
Potenza utile nominale Pn	<u>1,50</u>	kW	

Zona	<u>Ampliamento delle strutture sportive alla Ca' Rossa</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Raffrescamento</u>	Fluido termovettore	<u>Aria</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca – modello	Esterna VRF FULL DC INVERTER Unitario DN4S DV 50Hz R410A (MIDEA mod. K2UF-280 DN4S o similare)		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria</u>		
Potenza termica utile in raffrescamento	<u>22,4</u>	kW	
Indice di efficienza energetica (EER)	<u>4,12</u>		
Temperature di riferimento:			



Sorgente fredda **19,0** °C Sorgente calda **33,0** °C

Per gli impianti termici con o senza produzione di acqua calda sanitaria, che utilizzano, in tutto o in parte, macchine diverse da quelle sopra descritte, le prestazioni di dette macchine sono fornite utilizzando le caratteristiche fisiche della specifica apparecchiatura, e applicando, ove esistenti, le vigenti norme tecniche.

c) Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico

Tipo di conduzione prevista ☒ continua con attenuazione notturna ☐ intermittente

Altro _____

Tipo di conduzione estiva prevista:

Intermittente

Sistema di telegestione dell'impianto termico, se esistente (descrizione sintetica delle funzioni)

Sistema di regolazione climatica in centrale termica (solo per impianti centralizzati)

Centralina climatica

Marca - modello _____

Descrizione sintetica delle funzioni _____

Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore **0**

Organi di attuazione

Marca - modello _____

Descrizione sintetica delle funzioni _____

Regolatori climatici delle singole zone o unità immobiliari

Descrizione sintetica delle funzioni	Numero di apparecchi	Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore
Regolatore climatico agente direttamente sulla potenza dei generatori di calore	1	3

Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone, ciascuna avente caratteristiche di uso ed esposizioni uniformi.

Descrizione sintetica dei dispositivi	Numero di apparecchi
termostato	3

d) Dispositivi per la contabilizzazione del calore nelle singole unità immobiliari (solo per impianti centralizzati)



Uso climatizzazione

Marca - modello

Numero di apparecchi

0

Descrizione sintetica del dispositivo

Uso acqua calda sanitaria

Marca - modello

Numero di apparecchi

0

Descrizione sintetica del dispositivo

Uso climatizzazione estiva

Marca - modello

Numero di apparecchi

0

Descrizione sintetica del dispositivo

e) **Terminali di erogazione dell'energia termica**

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]
Ventilconvettori sala polivalente	4	4376
Ventilconvettori bar	2	2885
Ventilconvettori zona cottura+retro bar	1	581
Radiatori elettrici servizi	3	2300

f) **Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione**

Dimensionamento eseguito secondo norma

		CANALE DA FUMO				CAMINO		
N.	Combustibile	Materiale/forma	D [mm]	L [m]	h [m]	Materiale/forma	D [mm]	h [m]
0				0,0	0,0			0,0

D Diametro (o lato) del canale da fumo o del camino

L Lunghezza del canale da fumo o del camino

h Altezza del canale da fumo o del camino

Nessun camino in quanto l'impianto utilizza una pompa di calore

g) **Sistemi di trattamento dell'acqua (tipo di trattamento)**

NESSUN TRATTAMENTO ACQUA IN QUANTO NON ABBIAMO UN IMPIANTO IDRONICO MA AD ESPANSIONE DIRETTA DI GAS REFRIGERANTE



h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	λ_{is} [W/mK]	Sp_{is} [mm]
		0,000	0

λ_{is} Conduttività termica del materiale isolante

Sp_{is} Spessore del materiale isolante

i) Specifiche della/e pompa/e di circolazione

Q.tà	Circuito	Marca - modello - velocità	PUNTO DI LAVORO		
			G [kg/h]	ΔP [daPa]	W_{aux} [W]
1	PRIMARIO	IMPIANTO RISCALDAMENTO- RAFFRESCAMENTO	0,00	0,00	0

G Portata della pompa di circolazione

ΔP Prevalenza della pompa di circolazione

W_{aux} Assorbimento elettrico della pompa di circolazione

Non è presente nessuna pompa in quanto l'impianto è ad espansione diretta sistema in pompa di calore

j) Schemi funzionali degli impianti termici

VEDERE SCHEMA

5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione e caratteristiche tecniche

Sulla copertura dell'edificio è prevista la posa di un impianto fotovoltaico COMPOSTO DA 16 pannelli da 340kWp della potenzialità complessiva di 5.4 kWp, collegato all'impianto elettrico con possibilità di scambio con la rete elettrica nazionale.

Schemi funzionali **VEDERE TAVOLE ELETTRICHE**

5.3 Impianti solari termici

Descrizione e caratteristiche tecniche

NESSUN IMPIANTO

Schemi funzionali



5.4 Impianti di illuminazione

Descrizione e caratteristiche tecniche

IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE A LED

Schemi funzionali **VEDERE TAVOLE ELETTRICHE**

5.5 Altri impianti

Descrizione e caratteristiche tecniche di apparecchiature, sistemi e impianti di rilevante importanza funzionale

VENTILAZIONE MECCANICA ESEGUITA CON DUE RECUPEARATORI DI CALORE

Livello minimo di efficienza dei motori elettrici per ascensori e scale mobili



6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio: *Ampliamento delle strutture sportive alla Ca' Rossa*

- [] Si dichiara che l'edificio oggetto della presente relazione può essere definito "edificio ad energia quasi zero" in quanto sono contemporaneamente rispettati:
- Tutti i requisiti previsti dalla lettera b), del punto 6.13 dell'allegato 1 del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015
 - Gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili previsti dalla lettera c) del punto 6.13 dell'allegato 1 del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015

a) *Involucro edilizio e ricambi d'aria*

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m²K]	Trasmittanza media [W/m²K]
M1	Muro esterno	0,168	0,189
P1	Pavimento	0,158	0,159
S1	Copertura piana	0,130	0,186
S2	Solaio verso sottotetto	0,810	0,827

Caratteristiche termiche dei divisori opachi e delle strutture dei locali non climatizzati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m²K]	Valore limite [W/m²K]	Verifica
------	-------------	-------------------------------	--------------------------	----------

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M1	Muro esterno	Positiva	Positiva
P1	Pavimento	Positiva	Positiva
S1	Copertura piana	Positiva	Positiva
S2	Solaio verso sottotetto	Positiva	Positiva

Caratteristiche igrometriche dei ponti termici

Cod.	Descrizione	Verifica temperatura critica
Z1	C - Angolo tra pareti	Positiva
Z2	C - Angolo tra pareti	Positiva
Z3	W - Parete - Telaio	Positiva
Z4	GF - Parete - Solaio controterra	Positiva
Z5	R - Parete - Copertura	Positiva
Z7	IF - Parete - Solaio interpiano	Positiva

Caratteristiche di massa superficiale Ms e trasmittanza periodica YIE dei componenti opachi

Cod.	Descrizione	Ms [kg/m²]	YIE [W/m²K]
M1	Muro esterno	209	0,024



S1	Copertura piana	464	0,003
-----------	------------------------	------------	--------------

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U_w [W/m ² K]	Trasmittanza vetro U_g [W/m ² K]
W1	POS.03 - 240x230+95	1,091	1,000
W10	POS.09 - 85x230+95	1,203	1,100
W11	POS.10 - 85x230+95	1,203	1,100
W12	POS.13 - 100x215	1,171	1,100
W14	POS.01 - 230x230+95	1,098	1,000
W2	POS.12 - 70x105	1,251	1,100
W3	POS.04 - 235x95	1,159	1,000
W4	POS.08 - 220x225	1,095	1,000
W5	POS.14 - 50x190	1,288	1,100
W6	POS.07 - 130x230+95	1,100	1,000
W7	POS.02 - 60x320	1,277	1,000
W8	POS.05 - 55x325	1,228	1,000
W9	POS.06 - 120x230+95	1,104	1,000

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore) – specificare per le diverse zone

N.	Descrizione	Valore di progetto [vol/h]	Valore medio 24 ore [vol/h]
0		0,00	0,00

Portata d'aria di ricambio (solo nei casi di ventilazione meccanica controllata)

Q.tà	Portata G [m ³ /h]	Portata G_R [m ³ /h]	η_T [%]
1	2000,0	1600,0	80,0

G Portata d'aria di ricambio per ventilazione meccanica controllata

G_R Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso

η_T Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso

b) *Indici di prestazione energetica per la climatizzazione invernale ed estiva, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e l'illuminazione*

Determinazione dei seguenti indici di prestazione energetica, espressi in kWh/m² anno, così come definite al punto 6 dell'Allegato 1 del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica:

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

UNI/TS 11300 e norme correlate

Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente (UNI EN ISO 13789)

Zona climatizzata



Superficie disperdente S	761,37	m ²
Valore di progetto H'_T	0,34	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, allegato B) $H'_{T,L}$	0,50	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile

Zona climatizzata

Superficie utile $A_{sup\ utile}$	173,93	m ²
Valore di progetto $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$	0,024	
Valore limite (Tabella 11, appendice A) $(A_{sol,est}/A_{sup\ utile})_{limite}$	0,040	
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale dell'edificio

Valore di progetto $EP_{H,nd}$	120,26	kWh/m ²
Valore limite $EP_{H,nd,limite}$	124,44	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva dell'edificio

Valore di progetto $EP_{C,nd}$	7,73	kWh/m ²
Valore limite $EP_{C,nd,limite}$	12,90	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Indice della prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria)

Prestazione energetica per riscaldamento EP_H	72,61	kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_W	0,01	kWh/m ²
Prestazione energetica per raffrescamento EP_C	6,81	kWh/m ²
Prestazione energetica per ventilazione EP_V	5,67	kWh/m ²
Prestazione energetica per illuminazione EP_L	49,71	kWh/m ²
Prestazione energetica per servizi EP_T	0,00	kWh/m ²
Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	134,80	kWh/m ²
Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$	240,10	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Indice della prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria non rinnovabile)

Valore di progetto $EP_{gl,nr}$	39,09	kWh/m ²
---------------------------------	--------------	--------------------

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti



Descrizione	Servizi	η_g [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
Centralizzato	Riscaldamento	165,6	118,7	Positiva
Centralizzato	Acqua calda sanitaria	47,1	34,5	Positiva
Centralizzato	Raffrescamento	113,5	43,6	Positiva

c) Impianti fonti rinnovabili per la produzione di acqua calda sanitaria

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo 55,9 %

Percentuale minima di copertura prevista 55,0 %

Verifica (positiva / negativa) Positiva

(verifica secondo D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 - Allegato 3)

d) Impianti fotovoltaici

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo 62,4 %

Fabbisogno di energia elettrica da rete 3487 kWh_e

Energia elettrica da produzione locale 5795 kWh_e

Potenza elettrica installata 5,44 kW

Potenza elettrica richiesta 4,77 kW

Verifica (positiva / negativa) Positiva

Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E_{del}) 2720 kWh

Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$) 95,71 kWh/m²

Energia esportata (E_{exp}) 3 kWh

Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$) 134,80 kWh/m²

Energia rinnovabile in situ (elettrica) 5795 kWh_e

Energia rinnovabile in situ (termica) 0 kWh

e) Copertura da fonti rinnovabili

Percentuale da fonte rinnovabile 81,8 %

Percentuale minima di copertura prevista 55,0 %

Verifica (positiva / negativa) Positiva

f) Valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi ad alta efficienza



Adozione di pompe di calore ad alta efficienza



7. ELEMENTI SPECIFICI CHE MOTIVANO EVENTUALI DEROGHE A NORME FISSATE DALLA NORMATIVA VIGENTE

Nei casi in cui la normativa vigente consente di derogare ad obblighi generalmente validi, in questa sezione vanno adeguatamente illustrati i motivi che giustificano la deroga nel caso specifico.



8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

- ☒ Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi.
N. _____ Rif.: _____
- ☐ Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi.
N. _____ Rif.: _____
- ☐ Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.
N. _____ Rif.: _____
- ☐ Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analogica voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti".
N. _____ Rif.: _____
- ☐ Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio LEGGE10_Centro sportivo 18.11.2019_ver1.E0001 .
N. _____ Rif.: _____
- ☐ Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria.
N. _____ Rif.: _____
- ☐ Tabelle indicanti i provvedimenti ed i calcoli per l'attenuazione dei ponti termici.
N. _____ Rif.: _____
- ☐ Schede con indicazione della valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi alternativi ad alta efficienza.
N. _____ Rif.: _____
- ☐ Altri allegati.
N. _____ Rif.: _____

I calcoli e le documentazioni che seguono sono disponibili ai fini di eventuali verifiche da parte dell'ente di controllo presso i progettisti:

- ☒ Calcolo potenza invernale: dispersioni dei componenti e potenza di progetto dei locali.
- ☒ Calcolo energia utile invernale del fabbricato $Q_{h,nd}$ secondo UNI/TS 11300-1.
- ☒ Calcolo energia utile estiva del fabbricato $Q_{C,nd}$ secondo UNI/TS 11300-1.
- ☒ Calcolo dei coefficienti di dispersione termica $H_T - H_U - H_G - H_A - H_V$.
- ☒ Calcolo mensile delle perdite ($Q_{h,ht}$), degli apporti solari (Q_{sol}) e degli apporti interni (Q_{int}) secondo UNI/TS 11300-1.
- ☒ Calcolo degli scambi termici ordinati per componente.
- ☒ Calcolo del fabbisogno di energia primaria rinnovabile, non rinnovabile e totale secondo UNI/TS 11300-5.
- ☒ Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione invernale secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4.
- ☒ Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la produzione di acqua calda sanitaria secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4.



- [X] Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione estiva secondo UNI/TS 11300-3.
- [X] Calcolo del fabbisogno di energia primaria per l'illuminazione artificiale degli ambienti secondo UNI/TS 11300-2 e UNI EN 15193.
- [X] Calcolo del fabbisogno di energia primaria per il servizio di trasporto di persone o cose secondo UNI/TS 11300-6.



9. DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto	<u>Ing.</u>	<u>Attilio</u>	<u>PERLINI</u>
	TITOLO	NOME	COGNOME
iscritto a	<u>Ingegneri</u>	<u>Mantova</u>	<u>578</u>
	ALBO – ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA	PROV.	N. ISCRIZIONE

essendo a conoscenza delle sanzioni previste dall'articolo 27 della legge regionale 11 Dicembre 2006 n. 24 e s.m.i.

DICHIARA

sotto la propria responsabilità che:

- il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nel decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015;
- il progetto relativo alle opere di cui sopra rispetta gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili secondo i principi minimi contenuti nel decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015;
- i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data, 23/09/2019

Il progettista _____
TIMBRO





DETTAGLIO TRASMITTANZA TERMICA MEDIA COMPONENTI OPACHI

Edificio: Ampliamento delle strutture sportive alla Ca' Rossa

Componente: **M1 Muro esterno**

Tipo: **T da locale climatizzato verso esterno**

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	S _{lorda} [m²] L _{tot} [m]	U*S o Ψ*L [W/K]
M1	Muro esterno	0,168	6,42	1,081
Z1	C - Angolo tra pareti	-0,029	45,50	-1,299
Z2	C - Angolo tra pareti	0,014	26,00	0,358
Z3	W - Parete - Telaio	0,011	149,64	1,720
Z4	GF - Parete - Solaio controterra	0,001	73,74	0,104
Z5	R - Parete - Copertura	0,180	23,04	4,144
Z7	IF - Parete - Solaio interpiano	0,008	50,70	0,384
M1	Muro esterno	0,168	260,74	43,901

$$U_{media} = \frac{\Sigma[(U*S_{lorda}) + (\Psi*L_{tot})]}{\Sigma S_{lorda}} = \frac{50,39}{267,162} = 0,189 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Componente: **P1 Pavimento**

Tipo: **G da locale climatizzato verso terreno**

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	S _{lorda} [m²] L _{tot} [m]	U*S o Ψ*L [W/K]
Z4	GF - Parete - Solaio controterra	0,001	73,74	0,104
P1	Pavimento	0,158	213,25	33,796

$$U_{media} = \frac{\Sigma[(U*S_{lorda}) + (\Psi*L_{tot})]}{\Sigma S_{lorda}} = \frac{33,90}{213,250} = 0,159 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Componente: **S1 Copertura piana**

Tipo: **T da locale climatizzato verso esterno**

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	S _{lorda} [m²]	U*S o Ψ*L
-----	----------------------	-----------	-------------------------	-----------



		Ψ [W/mK]	L_{tot} [m]	[W/K]
Z5	R - Parete - Copertura	0,180	7,30	1,313
S1	Copertura piana	0,130	23,26	3,024

$$U_{media} = \frac{\Sigma[(U \cdot S_{lorda}) + (\Psi \cdot L_{tot})]}{\Sigma S_{lorda}} = \frac{4,34}{23,260} = 0,186 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Componente: S2 Solaio verso sottotetto

Tipo: U da locale climatizzato verso locali non climatizzati

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	S _{lorda} [m ²] L _{tot} [m]	U*S o Ψ *L [W/K]
Z5	R - Parete - Copertura	0,180	15,74	2,831
Z7	IF - Parete - Solaio interpiano	0,008	50,70	0,384
S2	Solaio verso sottotetto	0,810	189,99	153,956

$$U_{media} = \frac{\Sigma[(U \cdot S_{lorda}) + (\Psi \cdot L_{tot})]}{\Sigma S_{lorda}} = \frac{157,17}{189,990} = 0,827 \text{ W/m}^2\text{K}$$

RIASSUNTO VERIFICHE DI LEGGE

Impianto: Ampliamento delle strutture sportive alla Ca' Rossa

Verifiche secondo: DDUO 08.03.17 n. 2456

Fase

Fase II – 1 Gennaio 2017 per tutti gli edifici

Intervento

Edifici di nuova costruzione

Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito	Valore ammissibile		Valore calcolato	u.m.
Verifica termoigrometrica	Positiva				
Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico	Positiva				
Trasmittanza media divisori e strutture locali non climatizzati	-				
Indice di prestazione termica utile per riscaldamento	Positiva	124,44	>	120,26	kWh/m ²
Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento	Positiva	12,90	>	7,73	kWh/m ²
Indice di prestazione energetica globale	Positiva	240,10	>	134,80	kWh/m ²
Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile	Positiva				
Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (H't)	Positiva				
Efficienza media stagionale dell'impianto per	Positiva				



*servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria e
raffrescamento*

Dettagli – Verifica termoigrometrica :

Cod.	Tipo	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
<i>M1</i>	<i>T</i>	<i>Muro esterno</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>P1</i>	<i>G</i>	<i>Pavimento</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>S1</i>	<i>T</i>	<i>Copertura piana</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>S2</i>	<i>U</i>	<i>Solaio verso sottotetto</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>

Dettagli – Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico :

Cod.	Descrizione	Verifica rischio muffa
<i>Z1</i>	<i>C - Angolo tra pareti</i>	<i>Positiva</i>
<i>Z2</i>	<i>C - Angolo tra pareti</i>	<i>Positiva</i>
<i>Z3</i>	<i>W - Parete - Telaio</i>	<i>Positiva</i>
<i>Z4</i>	<i>GF - Parete - Solaio controterra</i>	<i>Positiva</i>
<i>Z5</i>	<i>R - Parete - Copertura</i>	<i>Positiva</i>
<i>Z7</i>	<i>IF - Parete - Solaio interpiano</i>	<i>Positiva</i>

Dettagli – Trasmissione media divisori e strutture locali non climatizzati :

Cod.	Tipo	Descrizione	Verifica	U amm. [W/m²K]	U media [W/m²K]	U [W/m²K]
------	------	-------------	----------	-------------------	--------------------	--------------

Dettagli – Indice di prestazione termica utile per riscaldamento :

Riferimento: DDUO 08.03.17 n. 2456, paragrafo 6, punto 6.12

<i>Su</i> [m²]	<i>Qh,nd amm.</i> [kWh]	<i>Qh,nd</i> [kWh]
<i>173,93</i>	<i>21644,23</i>	<i>20917,63</i>

Dettagli – Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento :

Riferimento: DDUO 08.03.17 n. 2456, paragrafo 6, punto 6.12

<i>Su</i> [m²]	<i>Qc,nd amm.</i> [kWh]	<i>Qc,nd</i> [kWh]
<i>173,93</i>	<i>2244,38</i>	<i>1344,16</i>

Dettagli – Indice di prestazione energetica globale :

Riferimento: DDUO 08.03.17 n. 2456, paragrafo 6, punto 6.12

Servizio	EP ed. riferimento [kWh/m²]	EP [kWh/m²]
<i>Riscaldamento</i>	<i>104,84</i>	<i>72,61</i>
<i>Acqua calda sanitaria</i>	<i>0,01</i>	<i>0,01</i>
<i>Raffrescamento</i>	<i>29,61</i>	<i>6,81</i>
<i>Ventilazione</i>	<i>37,36</i>	<i>5,67</i>
<i>Illuminazione</i>	<i>68,28</i>	<i>49,71</i>



Trasporto	0,00	0,00
TOTALE	240,10	134,80

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

Nr.	Descrizione	Verifica	Asol,eq,amm [-]		Asol,eq [-]	Asol [m²]	Su [m²]
1	Zona climatizzata	Positiva	0,040	≥	0,024	4,12	173,93

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]
1	Zona climatizzata	E.6 (3)	0,50	≥	0,34

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

Nr.	Servizi	Verifica	ηg amm [%]		ηg [%]
1	Riscaldamento	Positiva	118,7	≤	165,6
2	Acqua calda sanitaria	Positiva	34,5	≤	47,1
3	Raffrescamento	Positiva	43,6	≤	113,5





Verifiche secondo: DLgs 3 Marzo 2011 n.28

Intervento

Edificio di nuova costruzione

Verifiche secondo All 3, DLgs.n. 28/2011

[X]

Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito	Valore ammissibile		Valore calcolato	u.m.
Copertura totale da fonte rinnovabile	Positiva	55,00	<	81,84	%
Copertura acqua sanitaria da fonte rinnovabile	Positiva	55,0	<	55,9	%
Verifica potenza elettrica installata	Positiva	4,77	<	5,44	kW

Dettagli – Copertura totale da fonte rinnovabile :

Riferimento: DLgs 3.3.2011 n. 28. Allegato 3 - comma 1

Servizio	Qp ren [kWh]	Qp nren [kWh]	Qp tot [kWh]
Riscaldamento	10354,28	2275,51	12629,79
Acqua calda sanitaria	0,68	0,54	1,21
Raffrescamento	951,31	232,50	1183,81
TOTALI	11306,27	2508,55	13814,82

$$\% \text{ copertura} = [(11306,27) / (13814,82)] * 100 = 81,84$$

Dettagli – Copertura acqua sanitaria da fonte rinnovabile :

Riferimento: DLgs 3.3.2011 n. 28. Allegato 3 - comma 1

Servizio	Qp ren [kWh]	Qp nren [kWh]	Qp tot [kWh]
Acqua calda sanitaria	0,68	0,54	1,21

$$\% \text{ copertura} = [(0,68) / (1,21)] * 100 = 55,86$$

Dettagli – Verifica potenza elettrica installata :

Riferimento: DLgs 3.3.2011 n. 28. Allegato 3 - comma 3

$$\text{Superficie in pianta a livello del terreno} = 217,00 \quad \text{m}^2$$

$$K = 50$$

$$\text{Potenza minima } (1 / K) * S * 1,1 = 4,77 \quad \text{kW}$$





Dettagli – Fabbisogni energetici servizio Riscaldamento:

$Q_{p,ren} = 10354,28 \text{ kWh}$

$Q_{p,nren} = 2275,51 \text{ kWh}$

$Q_{p,tot} = 12629,79 \text{ kWh}$

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

	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	121,50	151,80	103,13	22,46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	18,00	73,27	99,43	1,00	0,00	1,00
Qel,gross	414,29	249,67	39,64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13,42	138,23	311,67	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	2527,48	1945,70	899,14	175,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	261,44	1308,80	2098,64	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	0,00	0,12	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:

$Q_{p,ren} = 0,68 \text{ kWh}$

$Q_{p,nren} = 0,54 \text{ kWh}$

$Q_{p,tot} = 1,21 \text{ kWh}$

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

	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	0,02	0,02	0,05	0,07	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06	0,04	0,02	0,02	1,00	0,00	1,00
Qel,gross	0,05	0,04	0,02	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,03	0,04	0,05	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	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	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

Legenda simboli

Edel,ter,g1	Energia termica consegnata Bollitore elettrico ad accumulo
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:

$Q_{p,ren} = 951,31 \text{ kWh}$

$Q_{p,nren} = 232,50 \text{ kWh}$

$Q_{p,tot} = 1183,81 \text{ kWh}$

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

	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	0,00	0,11	81,45	201,63	234,87	259,72	117,46	0,02	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00
Qel,gross	0,00	0,00	0,00	0,00	0,55	7,79	37,51	51,52	21,85	0,02	0,00	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	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

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

