



COMUNE DI PADOVA

PROVINCIA DI PADOVA

LLPP EDP 2023/091 RIQUALIFICAZIONE DELLA
CENTRALE TERMICA DI PALAZZO MORONI E
RELATIVE SOTTOCENTRALI

PALAZZO MORONI

Via del Municipio, 1 - 35122 Padova (PD)

PROGETTO ESECUTIVO

DESCRIZIONE ELABORATO

RELAZIONE TECNICA ART. 28 LEGGE 10/91 E SS.MM.II.

Scala:	--	Elaborato:	APPR_8
N° Progetto:	23-28	CUP:	H92F23000370004
REVISIONE:	00	DATA EMISSIONE:	NOVEMBRE 2023

Progettista Impianti:

**Studio di Ingegneria
Nicola Cappellato Srl**

Via Guido Rossa, 7
35020 - Ponte San Nicolò (PD)
Tel. 049 6458053
E-mail: info@studiocappellato.com



Responsabile Unico del Procedimento:

**Arch. Domenico
Lo Bosco**

Comune di Padova
Settore Lavori Pubblici
Via N. Tommaseo, 60
35131 - Padova (PD)

I presenti elaborati sono opera d'ingegno e tenuto conto dell'importanza che rivestono i medesimi, in quanto costituiscono il risultato di studi, scelte anche originali, esperienze e capacità di inventiva da parte della società Studio di Ingegneria Nicola Cappellato Srl, si vieta la divulgazione degli stessi, al fine di evitare che i medesimi possano essere diffusi e quindi portati a conoscenza di chi opera nello stesso settore, causando alla società Studio di Ingegneria Nicola Cappellato Srl un sicuro pregiudizio.

LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10

RELAZIONE TECNICA

Decreto 26 giugno 2015

COMMITTENTE : **Comune di Padova**

EDIFICIO : **Palazzo Moroni**

INDIRIZZO : **Via del Municipio, 1 - 35122 Padova (PD)**

COMUNE : **Padova**

INTERVENTO : **Riqualificazione della Centrale Termica di "Palazzo Moroni" e relative sottocentrali
Palazzo Moroni
Via del Municipio, 1 - 35122 Padova (PD)
SOSTITUZIONE GENERATORE DI CALORE**



Rif.: **Riqualificazione CT Palazzo Moroni Padova - L10.E0001**
Software di calcolo : **Edilclima - EC700 - versione 12**

Studio di Ingegneria Nicola Cappellato Srl
Via Guido Rossa, 7 - 35020 Ponte San Nicolò (PD)

RELAZIONE TECNICA DI CUI AL COMMA 1 DELL'ARTICOLO 8 DEL DECRETO LEGISLATIVO 19 AGOSTO 2005, N. 192, ATTESTANTE LA RISPONDEZZA ALLE PRESCRIZIONI IN MATERIA DI CONTENIMENTO DEL CONSUMO ENERGETICO DEGLI EDIFICI

Riqualificazione energetica degli impianti tecnici

Un edificio esistente è sottoposto a riqualificazione energetica degli impianti tecnici quando i lavori in qualunque modo denominati, a titolo indicativo e non esaustivo: manutenzione ordinaria o straordinaria, ristrutturazione e risanamento conservativo, insistono su impianti aventi proprio consumo energetico.

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di Padova Provincia PD

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

Riqualificazione della Centrale Termica di "Palazzo Moroni" e relative sottocentrali

Palazzo Moroni

Via del Municipio, 1 - 35122 Padova (PD)

SOSTITUZIONE GENERATORE DI CALORE

☒ 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 del Municipio, 1 - 35122 Padova (PD)

Richiesta permesso di costruire	_____	del _____
Permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA	_____	del _____
Variante permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA	_____	del _____

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.2 Edifici adibiti a uffici e assimilabili.

Numero delle unità abitative 1

Committente (i) Comune di Padova
Via del Municipio, 1 - 35122 Padova (PD)

Progettista degli impianti termici Ingegnere Cappellato Nicola
Albo: Ingegneri Pr.: Padova N.iscr.: 4577

Direttore lavori degli impianti termici Ingegnere Cappellato Nicola
Albo: Ingegneri Pr.: Padova N.iscr.: 4577

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) 2383 GG

Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti) -5,0 °C

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma 32,5 °C

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

a) Condizionamento invernale

Descrizione	V [m³]	S [m²]	S/V [1/m]	Su [m²]	θ_{int} [°C]	φ_{int} [%]
Municipio - Palazzo Moroni	35627,97	13338,49	0,37	6574,37	20,0	65,0
Palazzo Moroni	35627,97	13338,49	0,37	6574,37	20,0	65,0

Presenza sistema di contabilizzazione del calore:

☐

b) Condizionamento estivo

Descrizione	V [m³]	S [m²]	S/V [1/m]	Su [m²]	θ_{int} [°C]	φ_{int} [%]
Municipio - Palazzo Moroni	16011,41	6478,19	-	3195,53	26,0	51,3
Palazzo Moroni	16011,41	6478,19	-	3195,53	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

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture:

☐

Motivazione che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti:

Copertura non oggetto di intervento.

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture:

☐

Motivazione che hanno portato al non utilizzo:

Copertura non oggetto di intervento.

Adozione di valvole termostatiche o altro sistema di termoregolazione per singolo ambiente o singola unità immobiliare ☒

Descrizione delle principali caratteristiche:

**Valvole termostatiche a bassa inerzia termica del tipo antimanomissione installate su ciascun radiatore presente nella struttura.
Termostati elettronici per i ventilconvettori presenti all'interno degli ambienti serviti.**

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

Motivazioni che ha portato alla non utilizzazione:

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 termico centralizzato per il riscaldamento degli ambienti.

Sistemi di generazione

Generatori di calore modulari polibrucciatori a condensazione alimentati a gas metano.

Sistemi di termoregolazione

Valvole termostatiche sui singoli radiatori e termostati elettronici per i ventilconvettori e regolazione climatica agente sui generatori di calore e sui circuiti miscelati.

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Nessuno.

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Distribuzione del tipo bitubo con tubazioni in acciaio.

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

Unità di trattamento aria per la ventilazione meccanica di alcune zone che costituiscono l'edificio.

Sistemi di accumulo termico: tipologie

Nessuno.

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Produzione mediante bollitori elettrici installati nei locali servizi.

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 100 kW

29,40 gradi francesi

Treatmento 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	Palazzo Moroni	Quantità	1
Servizio	Riscaldamento e ventilazione	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Caldia a condensazione	Combustibile	Metano
Marca – modello	UNICAL MODULEX EXT 550		
Potenza utile nominale P _n	530,40 kW		
Rendimento termico utile a 100% P _n (valore di progetto)		98,2	%
Rendimento termico utile a 30% P _n (valore di progetto)		107,5	%

Zona	Palazzo Moroni	Quantità	1
Servizio	Riscaldamento e ventilazione	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Caldaia a condensazione	Combustibile	Metano
Marca – modello	UNICAL MODULEX EXT 550		
Potenza utile nominale Pn	530,40 kW		
Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)		98,2	%
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto)		107,5	%

Zona	Palazzo Moroni	Quantità	1
Servizio	Acqua calda sanitaria	Fluido termovettore	
Tipo di generatore	Bollitore elettrico ad accumulo	Combustibile	Energia elettrica
Potenza utile nominale Pn	12,00 kW		

Zona	Palazzo Moroni	Quantità	1
Servizio	Raffrescamento	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Pompa di calore	Combustibile	Energia elettrica
Marca – modello	Refrigeratori e sistemi split		
Tipo sorgente fredda	Acqua		
Potenza termica utile in raffrescamento	460,9 kW		
Indice di efficienza energetica (EER)	3,12		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	7,0 °C	Sorgente calda	35,0 °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

Tipo di conduzione estiva prevista:

Intermittente

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

Sistema di termoregolazione e telecontrollo COSTER

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

Centralina climatica

Marca - modello **COSTER XTC638+ACB460 (o similare) e COSTER XCC618+ACB400 (o similare)**

Descrizione sintetica delle funzioni **Regolatore climatico agente sui bruciatori in ragione della temperatura richiesta dai circuiti e regolazione climatica dei circuiti in funzione della temperatura ambiente rilevata e della temperatura esterna.**

Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore **2**

Organi di attuazione

Marca - modello **--**

Descrizione sintetica delle funzioni **Bruciatori modulanti e servocomandi agenti su valvole a tre vie miscelatrici per la regolazione della temperatura dei circuiti di riscaldamento.**

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
<i>Regolazione climatica delle singole zone termiche.</i>	<i>1</i>	<i>2</i>

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
<i>Valvole termostatiche sui singoli corpi scaldanti.</i>
<i>Termostati ambiente</i>
<i>Sonde ambiente</i>

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

Tipo di terminali
<i>Radiatori</i>
<i>Ventilconvettori</i>

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

Dimensionamento eseguito secondo norma

N.	Combustibile	CANALE DA FUMO				CAMINO		
		Materiale/forma	D [mm]	L [m]	h [m]	Materiale/forma	D [mm]	h [m]
<i>1</i>	<i>Gas metano</i>	<i>Acciaio inox doppia parete / circolare</i>	<i>250</i>	<i>3,5</i>	<i>3,0</i>	<i>Acciaio inox mono parete rigido e flessibile / circolare</i>	<i>250</i>	<i>16,0</i>
<i>2</i>	<i>Gas metano</i>	<i>Acciaio inox doppia parete / circolare</i>	<i>250</i>	<i>3,5</i>	<i>3,0</i>	<i>Acciaio inox mono parete rigido e flessibile / circolare</i>	<i>250</i>	<i>16,0</i>

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

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

Filtraggio ed addolcimento dell'acqua di carico impianto con punto di dosaggio manuale.

h) **Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione**

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	λ_{is} [W/mK]	Sp_{is} [mm]
<i>Riscaldamento</i>	<i>Lana di roccia</i>	<i>0,060</i>	<i>60</i>

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	Caldaia G.1 + Scambiatore SC.1	GRUNDFOS MAGNA3 D 80-120 F o similare	30000,00	5,50	1508
1	Caldaia G.2 + Scambiatore SC.2	GRUNDFOS MAGNA3 D 80-120 F o similare	30000,00	5,50	1508
1	Circuito "P6"	GRUNDFOS MAGNA3 D 40-150 F o similare	15000,00	7,00	610
1	Circuito "P3"	GRUNDFOS MAGNA3 D 80-100 F o similare	30000,00	6,00	1043
1	Circuito "P7"	GRUNDFOS MAGNA1 80-120 F (esistente)	0,00	0,00	1277
1	Circuito "P5"	GRUNDFOS MAGNA3 80-100 F o similare	30000,00	7,00	1043
1	Circuito "C1"	GRUNDFOS MAGNA3 80-100 F o similare	30000,00	7,00	1043
1	Circuito "P4"	GRUNDFOS MAGNA3 32-80 o similare	4000,00	5,50	136
1	Circuito "P8"	GRUNDFOS MAGNA1 D 50-120 F 280 (esistente)	0,00	0,00	534
1	Circuito "P2"	IMPPUMPS 32/80-180 (esistente)	0,00	0,00	210

G Portata della pompa di circolazione
 ΔP Prevalenza della pompa di circolazione
 W_{aux} Assorbimento elettrico della pompa di circolazione

j) **Schemi funzionali degli impianti termici**

03 - Planimetria, sezione e schema funzionale Centrale Termica

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio: **Palazzo Moroni**

Si è in presenza del caso di cui al comma 1 del punto 5.3 dell'allegato 1: ☒

E' stata eseguita la diagnosi energetica richiesta: ☒

Se "si" esplicitare i motivi che hanno portato alla scelta della soluzione progettuale attraverso la diagnosi energetica:

Ritorno economico dell'investimento migliore rispetto alle altre soluzioni prese in considerazione in accordo con le indicazioni del paragrafo 5.3.1 dell'Allegato 1 al D.L. 26/06/15 requisiti minimi.

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	Muratura sp.100	0,689	0,756
M2	Muratura sp.40	1,393	1,454
M3	Muratura sp.46	1,073	1,150
M4	Muratura sp.65	0,954	1,048
M7	Muratura vs non riscaldato	1,090	1,090
M8	Muratura vs non riscaldato	1,477	1,477
M9	Muratura vs non riscaldato	0,864	0,864
P1	Solaio verso non riscaldato	1,241	1,241
P2	Pavimento su terreno	0,400	0,400
P4	Solaio verso esterno	1,431	1,431
S1	Copertura piana	1,874	1,874
S2	Solaio verso sottotetto	1,987	1,987
S3	Copertura a falda	1,933	1,933

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

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m²K]	Trasmittanza media [W/m²K]
M10	Muratura vs vicini	0,864	0,864
P3	Solaio verso vicini	1,241	1,241

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

Cod.	Descrizione	Ms [kg/m²]	YIE [W/m²K]
M1	Muratura sp.100	1746	0,002
M2	Muratura sp.40	631	0,243
M3	Muratura sp.46	696	0,110
M4	Muratura sp.65	1197	0,022
P4	Solaio verso esterno	367	0,493
S1	Copertura piana	229	1,174
S3	Copertura a falda	108	1,907

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U _w [W/m²K]	Trasmittanza vetro U _g [W/m²K]
M6	Porta in legno	1,701	-
W1	Finestra 220x280 MVD	2,023	1,600
W10	Finestra 140x150 LVD+C	1,945	1,600
W11	Finestra 115x160 LVD	1,987	1,600

W12	Finestra 120x220 LVD	1,988	1,600
W13	Finestra 120x120 LVD	1,997	1,600
W14	Finestra 120x220 LVD	1,959	1,600
W15	Finestra 160x260 LVD	1,976	1,600
W16	Finestra 140x240 LVD	1,916	1,600
W17	Finestra 190x180 LVS	4,758	5,703
W18	Finestra 100x260 LVS	4,394	5,703
W19	Finestra 120x200 LVS	4,493	5,703
W2	Finestra 110x250 MVD	2,306	1,600
W20	Finestra 40x60 LVS	4,239	5,703
W21	Finestra 80x70 LVD	2,161	1,600
W22	Finestra 160x340 LVD	1,896	1,600
W23	Finestra 70x200 LVD	1,930	1,600
W24	Finestra 120x110 MVD	2,265	1,600
W25	Finestra 130x160 MVD	2,176	1,600
W26	Finestra 115x230 MVD	2,089	1,600
W27	Finestra 140x400 LVD+ C	1,916	1,600
W28	Finestra 125x210 MVD	2,090	1,600
W29	Finestra 175x340 LVD	1,877	1,600
W3	Finestra 110x260 LVD	2,051	1,600
W30	Finestra 220x400 MVD	1,771	1,600
W31	Finestra 75x200 MVD	2,031	1,600
W32	Finestra 135x225 MVD	2,101	1,600
W33	Finestra 150x500 LVD	1,916	1,600
W34	Finestra 115x300 LVD	2,030	1,600
W35	Finestra 100x300 LVD	2,067	1,600
W36	Finestra 130x370 LVD	1,978	1,600
W37	Finestra 110x210 LVD	1,842	1,600
W38	Finestra 150x420 LVD	1,929	1,600
W4	Finestra 270x270 MVD	2,079	1,600
W40	Finestra 100x160 LVD	2,089	1,600
W42	Finestra 140x300 MVS	5,039	5,703
W43	Finestra 100x250 LVD	2,077	1,600
W45	Finestra 185x110 MVD	2,044	1,600
W46	Finestra 1090x225 MVS	5,268	5,703
W47	Finestra 2060x115 MVD	2,055	1,600
W48	Finestra 440x115 MVD	2,068	1,600
W5	Finestra 120x270 MVD	2,062	1,600
W51	Finestra 1600x115 MVD	2,059	1,600
W52	Finestra 100x280 LVD	2,066	1,600
W53	Finestra 50x80 LVD	2,083	1,600
W54	Finestra 150x120 LVD	1,857	1,600
W55	Finestra 100x250 LVD	2,008	1,600
W57	Finestra 130x230 LVD	1,936	1,600
W58	Finestra 110x80 LVD	2,055	1,600
W6	Finestra 110x250 LVD	2,051	1,600
W60	Finestra 90x65 LVD	2,019	1,600
W61	Finestra 105x120 LVD	2,033	1,600
W62	Finestra 75x170 LVS	4,280	5,703
W63	Finestra 115x160 MVD	2,296	1,600

W65	Finestra 100x125 LVD	2,044	1,600
W66	Finestra 80x120 LVD	2,119	1,600
W67	Finestra 120x155 LVD	1,978	1,600
W68	Finestra 110x250 LVD	2,021	1,600
W69	Finestra 130x65 MVD	2,264	1,600
W7	Finestra 270x500 MVD	2,056	1,600
W70	Finestra 150x160 MVD	1,979	1,600
W71	Finestra 120x270 LVD+MVS	1,598	1,625
W72	Finestra 140x80 MVD	2,291	1,600
W73	Finestra 280x65 MVD	2,240	1,600
W74	Finestra 280x350 MVD	2,050	1,600
W8	Finestra 290x500 MVD	2,024	1,600
W9	Finestra 140x150 MVD	2,159	1,600

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]
1	Municipio - Palazzo Moroni	0,51	0,37

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

Q.tà	Portata G [m³/h]	Portata G _R [m³/h]	η _T [%]
1	3446,3	3446,3	70,0

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 paragrafo 3.3 dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, 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)

Municipio - Palazzo Moroni

Superficie disperdente S	0,00	m²
Valore di progetto H'ṡ	0,00	W/m²K

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

Valore di progetto EP _{H,nd}	120,48	kWh/m²
---------------------------------------	--------	--------

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

Valore di progetto EP _{C,nd}	19,30	kWh/m²
---------------------------------------	-------	--------

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP _H	145,82	kWh/m²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP _w	7,98	kWh/m²
Prestazione energetica per raffrescamento EP _c	10,88	kWh/m²

Prestazione energetica per ventilazione EP_v	<u>0,64</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per illuminazione EP_L	<u>45,76</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per servizi EP_T	<u>2,46</u>	kWh/m ²
Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	<u>213,55</u>	kWh/m ²

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

Valore di progetto $EP_{gl,nr}$	<u>199,84</u>	kWh/m ²
---------------------------------	---------------	--------------------

b.2) Rendimento termico utile nominale per i servizi riscaldamento e acqua calda sanitaria

Descrizione	Servizi	P_n [kW]	η_{100} [%]	$\eta_{gn,Pn}$ [%]	Verifica
Caldaia a condensazione	Riscaldamento, Ventilazione	530,40	98,2	95,2	Positiva
Caldaia a condensazione	Riscaldamento, Ventilazione	530,40	98,2	95,2	Positiva

b.3) Coefficiente di prestazioni minime per pompe di calore per servizi di riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento

Descrizione	Servizi	P_n [kW]	COP/GUE /EER	COP/GUE /EER amm	Verifica
Pompa di calore	Raffrescamento	460,90	3,12	*	*

(*) Impianto esistente, non soggetto alle verifiche di legge.

Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E_{del})	<u>946579</u>	kWh
Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)	<u>13,70</u>	kWh/m ²
Energia esportata (E_{exp})	<u>0</u>	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$)	<u>213,55</u>	kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	<u>0</u>	kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	<u>0</u>	kWh

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

E' stato installato un sistema di combustione ad alta efficienza in quanto è risultata la soluzione ottimale. Gli altri sistemi quali pompa di calore, cogeneratore, impianto solare o geotermico risultano o economicamente meno convenienti o non realizzabili per questioni di spazi, limitazioni acustiche e/o compatibilità con gli impianti esistenti.

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.

Nessuno.

8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

- | | |
|-------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> | Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi.
N. _____ Rif.: _____ |
| <input type="checkbox"/> | Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi.
N. _____ Rif.: _____ |
| <input type="checkbox"/> | Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.
N. _____ Rif.: _____ |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analoga voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti".
N. <u>1</u> Rif.: <u>03 - Planimetria, sezione e schema funzionale Centrale Termica</u> |
| <input type="checkbox"/> | Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio con verifica dell'assenza di rischio di formazione di muffe e di condensazioni interstiziali.
N. _____ Rif.: _____ |
| <input type="checkbox"/> | Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria.
N. _____ Rif.: _____ |
| <input type="checkbox"/> | Tabelle indicanti i provvedimenti ed i calcoli per l'attenuazione dei ponti termici.
N. _____ Rif.: _____ |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Schede con indicazione della valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi alternativi ad alta efficienza.
N. <u>1</u> Rif.: <u>Vedasi scheda allegata.</u> |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Altri allegati.
N. <u>1</u> Rif.: <u>Autocertificazione del costruttore del generatore di calore.</u> |

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

9. DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA

Il sottoscritto	<u>Ingegnere</u>	<u>Nicola</u>	<u>Cappellato</u>
	TITOLO	NOME	COGNOME
iscritto a	<u>Ingegneri</u>	<u>Padova</u>	<u>4577</u>
	ALBO – ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA	PROV.	N. ISCRIZIONE

essendo a conoscenza delle sanzioni previste all'articolo 15, commi 1 e 2, del decreto legislativo di attuazione della direttiva 2002/91/CE

DICHIARA

sotto la propria responsabilità che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute dal decreto legislativo 192/2005 nonché dal decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005;
- b) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data, 09/11/2023

Il progettista



Nicola Cappellato
FIRMA



SCHEDA RIASSUNTIVA DEI RISULTATI DELLA DIAGNOSI ENERGETICA E DELLA FATTIBILITA' DELLE SOLUZIONI ALTERNATIVE

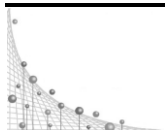
Nel seguito si riassumono i risultati della diagnosi energetica effettuata sull'edificio al fine di valutare l'efficacia sotto il profilo dei costi delle diverse soluzioni impiantistiche indicate nel paragrafo 5.3.1. dell'Allegato 1 al D.I. 26/06/2015 requisiti minimi e di eventuali altre soluzioni che risultano applicabili al caso specifico.

In prima istanza viene valutata la fattibilità tecnica ed ambientale delle soluzioni possibili, successivamente sarà valutata la fattibilità economica di quelle soluzioni che risultano compatibili dal punto di vista tecnico ed ambientale con l'impianto in oggetto:

SOLUZIONI IMPIANTISTICHE ALTERNATIVE	Fattibilità tecnica	Fattibilità ambientale	Realizzabilità
1. Impianto centralizzato dotato di caldaie a condensazione con contabilizzazione e termoregolazione del calore per singola unità.	Sistema realizzabile ed interfacciabile con l'impiantistica esistente. Contabilizzazione non necessaria perché unica unità.	Installazione in centrale termica in sostituzione delle caldaie attuali.	SI
2. Impianto centralizzato dotato di pompa di calore elettrica con contabilizzazione e termoregolazione del calore per singola unità.	Sistema non realizzabile in quanto non ci sono vani tecnici idonei per l'installazione della pompa di calore e anche esternamente non è possibile installarla a causa di vincoli architettonici.	/	NO
3. Integrazione alla produzione di acqua calda sanitaria con un impianto solare termico.	Sistema non realizzabile a causa di vincoli architettonici. Attuale produzione di acqua calda sanitaria tramite bollitori elettrici nei servizi.	/	NO
4. Impianto di cogenerazione	Sistema non realizzabile in quanto non ci sono vani tecnici idonei per l'installazione della pompa di calore e anche esternamente non è possibile installarla a causa di vincoli architettonici.	/	NO
5. Stazione di teleriscaldamento	Non esiste una rete collegabile.	/	NO
6. Sistema di gestione automatica edificio ed impianti secondo livello B della norma EN 15232.	Sistema per la gestione dell'impianto già presente. Sistema la gestione dell'edificio mancante, ma realizzabile.	Sistemi installabili.	SI

Delle soluzioni realizzabili vengono valutate le fattibilità economiche valutando il tempo di ritorno semplice dell'investimento in funzione del risparmio di esercizio ottenibile negli anni, considerando comunque paragonabili tra loro i costi annui di manutenzione. Tutte le valutazioni che seguono sono fatte con riferimento allo stato attuale che consiste in:

N.2 generatori di calore di tipo tradizionali a basamento alimentati a gas metano per il riscaldamento centralizzato degli ambienti.





SOLUZIONI IMPIANTISTICHE ALTERNATIVE	Risparmio globale di esercizio	Tempo di ritorno stimato	Fattibilità economica (< 15 anni)
1. Impianto centralizzato dotato di caldaia a condensazione (contabilizzazione non necessaria).	7,6%	48,4 anni	NO
2. Sistema di gestione automatica impianti secondo livello B della norma EN 15232 (solo per impianto termico)	Compreso nella soluzione 1	Compreso nella soluzione 1	NO

La soluzione con **generatori a condensazione** anche se risulterebbe economicamente non conveniente verrà comunque realizzata.

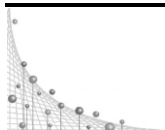
La soluzione con **pompa di calore** non è realizzabile.

L'impianto **solare termico** non è realizzabile.

La soluzione con **cogeneratore** non è realizzabile.

La soluzione con **teleriscaldamento** non è perseguibile perché non esiste una rete di teleriscaldamento nelle vicinanze.

Il sistema di **gestione automatica** è compreso nella soluzione con l'installazione del generatore di calore a condensazione.



AUTOCERTIFICAZIONE DEL COSTRUTTORE

(ai sensi del D.M. 16 febbraio 2016 e del D.P.R. n. 445/2000)

La sottoscritta società Unical A.G. S.p.A, dichiara che gli apparecchi della seguente tipologia¹.C – Generatori di calore a Condensazione, elencati in allegato e immessi sul mercato dalla stessa, soddisfano:

- i requisiti di cui all'Allegato I del DM 16 Febbraio 2016 per l'accesso al Catalogo degli apparecchi domestici;

- i requisiti tecnici, richiesti nel DM 16 Febbraio 2016, misurati secondo le metodologie previste dalla specifica normativa tecnica di riferimento:

1.C) Generatori di calore

- | | | |
|--|--------------|-------------------------------------|
| - Generatori di calore a condensazione | UNI EN 15502 | <input checked="" type="checkbox"/> |
| - Generatori di calore a condensazione ad aria | UNI EN 1020 | <input type="checkbox"/> |

2.A) Pompe di calore

- | | | |
|--|--------------|--------------------------|
| - Pompe di calore elettriche | UNI EN 14511 | <input type="checkbox"/> |
| - Pompe di calore a gas ad assorbimento | UNI EN 12309 | <input type="checkbox"/> |
| - Pompe di calore a gas a motore endotermico | UNI EN 14511 | <input type="checkbox"/> |

2.B) Generatori a biomassa²

- | | | |
|--------------------------------|---|--------------------------|
| - Caldaie a biomassa | UNI EN 303-5 classe 5 (η; PP; CO) | <input type="checkbox"/> |
| - Stufe e termocamini a pellet | UNI EN 14785 (η; CO) / UNI CEN/TS 15883(PP) | <input type="checkbox"/> |
| - Termocamini a legna | UNI EN 13229 (η; CO) / UNI CEN/TS 15883(PP) | <input type="checkbox"/> |
| - Stufe a legna | UNI EN 13240 (η; CO) / UNI CEN/TS 15883(PP) | <input type="checkbox"/> |

2.C) Solare termico

- | | | |
|---------------------------------------|-----------------|--------------------------|
| - Collettori solari | UNI EN ISO 9806 | <input type="checkbox"/> |
| - Impianti prefabbricati Factory Made | UNI EN 12976 | <input type="checkbox"/> |

2.D) Scaldacqua a pompa di calore

- | | |
|--------------|--------------------------|
| UNI EN 16147 | <input type="checkbox"/> |
|--------------|--------------------------|

¹ Indicare solo una delle tipologie sopra elencate, specificando: tipo di intervento - tipo di apparecchio (esempi: 2.A - Pompe di calore elettriche; 2.C - Impianti prefabbricati Factory Made; 2.B - Caldaie a biomassa)

² Le emissioni di particolato primario (PP) e di monossido di carbonio (CO) sono determinate con i metodi previsti dalle norme tecniche specifiche per ogni tipologia 2.B, in riferimento al 13% di O₂. η è il rendimento.

Si dichiara inoltre che il rendimento al 100% del carico nominale, misurato secondo la EN 15502-1, dei generatori sopra citati rispetta il seguente requisito del decreto

$$\text{Rendimento termico utile } \eta \geq 93 + 2 \text{ Log}(P_n)$$

Dove Log(P_n) è il logaritmo in base 10 della potenza termica nominale. Per valori di P_n maggiori di 400 kWt si applica il limite massimo corrispondente a P_n = 400 kWt.

24 maggio 2021

Direttore Tecnico
Gian-Luca Angiolini



Tabella 1 - Allegato alla "Dichiarazione del Produttore"

NOTA:

Qn = Potenza Termica al Focolare

Pn = Potenza utile nominale al 100% del carico misurato secondo EN 15502-1

η utile = Rendimento termico utile misurato secondo EN 15502-1

MODELLO	PIN CE	Qn kW	Pn kW	η utile %	Min rich. %	Esito
KONm R 24 INC	1312BT5288	23,4	22,6	96,58	95,7384	SI
KONm C 24 INC	1312BT5288	23,4	22,6	96,58	95,7384	SI
KONm R 24	1312BT5288	23,4	22,6	96,58	95,7384	SI
KONm C 24	1312BT5288	23,4	22,6	96,58	95,7384	SI
KONm R 28	1312BT5288	28	27,2	97,14	95,8943	SI
KONm C 28	1312BT5288	28	27,2	97,14	96,8943	SI
KONm R 35	1312BT5288	33	32	96,97	96,0370	SI
KONm C 35	1312BT5288	33	32	96,97	96,0370	SI
KONe R 24 INC	1312BT5288	23,4	22,6	96,58	95,7384	SI
KONe C 24 INC	1312BT5288	23,4	22,6	96,58	95,7384	SI
KONe R 24	1312BT5288	23,4	22,6	96,58	95,7384	SI
KONe C 24	1312BT5288	23,4	22,6	96,58	95,7384	SI
KONe R 28	1312BT5288	28	27,2	97,14	95,8943	SI
KONe C 28	1312BT5288	28	27,2	97,14	95,8943	SI
KONe C 35	1312BT5288	33	32	96,97	96,0370	SI
KON 1 R 24	1312BT5288	23,4	22,6	96,58	95,7384	SI
KON 1 C 24	1312BT5288	23,4	22,6	96,58	95,7384	SI
KON 1 R 28	1312BT5288	28	27,2	97,14	95,8943	SI
KON 1 C 28	1312BT5288	28	27,2	97,14	95,8943	SI
KON 1 R 35	1312BT5288	33	32	96,97	96,0370	SI
KON 1 C 35	1312BT5288	33	32	96,97	96,0370	SI
K + A	1312BT5288	20	19,62	98,10	95,6020	SI
K + R 24	1312BT5288	23,4	22,6	96,58	95,7384	SI
K + C 24	1312BT5288	23,4	22,6	96,58	95,7384	SI
K + R 28	1312BT5288	28	27,2	97,14	95,8943	SI
K + C 28	1312BT5288	28	27,2	97,14	95,8943	SI
K + R 35	1312BT5288	33	32	96,97	96,0370	SI
K + C 35	1312BT5288	33	32	96,97	96,0370	SI

MODELLO	PIN CE	Qn kW	Pn kW	η _{utile} %	Min rich. %	Esito
KONx 24 SLIM	1312CQ6088	23,4	22,5	96,15	95,7384	SI
KONx 35 SLIM	1312CQ6088	33	32,2	97,58	96,0378	SI
KONx 28 SLIM	1312CQ6088	28	27,3	97,50	95,8943	SI
KON B 28	1312C05956	28	27	96,43	95,8943	SI
ALKON CLIPPER 28	1312BQ4306	28	27,1	96,79	95,8943	SI
KUTTER B 28	1312C05956	28	26,9	96,07	95,8943	SI
KUTTER R 28	1312C05956	28	26,9	96,07	95,8943	SI
OSA S 24 C	1312CQ6088	23,4	22,5	96,15	95,7384	SI
OSA S 28 C	1312CQ6088	28	27,3	97,50	95,8943	SI
OSA S 35 C	1312CQ6088	33	32,2	97,58	96,0370	SI
OSA K 35 C	1312BT5288	33	32	96,97	96,0370	SI
OSA K 35 R	1312BT5288	33	32	96,97	96,0370	SI
OSA K 28 C	1312BT5288	28	27,2	97,14	95,8943	SI
OSA K 28 R	1312BT5288	28	27,2	97,14	95,8943	SI
OSA K 24 C	1312BT5288	24,5	23,8	97,14	95,7783	SI
OSA K 24 R	1312BT5288	24,5	23,8	97,14	95,7783	SI
X C24	1312CT6279	24	23,4	97,5	95,7604	SI
X C32	1312CT6279	32	30,98	96,81	96,0102	SI
X + C24	1312CT6279	24	23,40	97,5	95,7604	SI
X + C35	1312CT6279	33	32,24	97,7	96,0370	SI
ALKON 50 C REG 34,8	1312BQ4306	34,8	33,9	97,41	96,0831	SI
ALKON 50 C	1312BQ4306	48,5	47,2	97,32	96,3715	SI
ALKON 70 C	1312BQ4306	67,5	65,7	97,33	96,6586	SI
ALKON 90	1312BR4926	90	87,5	97,22	96,9085	SI
KON 100	1312BR4926	99,5	98,8	99,30	96,9956	SI
KON 115	1312BR4926	115	111,67	97,14	97,1214	SI
KONf 100	1312BR4926	99,5	98,8	99,30	96,9956	SI
KONf 115	1312BR4926	115	111,67	97,14	97,1214	SI
ALKON 115 EXT	1312BQ4306	115	112,01	97,40	97,1214	SI
ALKON 140 EXT	1312BQ4306	135	131,6	97,48	97,2607	SI
INOXIA GJ 150	1312BT5253	140	136,5	97,50	97,2922	SI
INOXIA GJ 200	1312BT5253	186	181,5	97,58	97,5390	SI
INOXIA GJ 270	1312BT5253	253	247,5	97,83	97,8062	SI

MODELLO	PIN CE	Qn kW	Pn kW	η utile %	Min rich. %	Esito
INOXIA GJ 350	1312BT5253	327	320,5	98,04	98,0291	SI
SPK 115	1312BT6010	115	111,8	97,22	97,1214	SI
SPK 150	1312BT6010	140	136,4	97,43	97,2922	SI
SPK 230	1312BT6010	214	209,3	97,80	97,6608	SI
SPK 300	1312BT6010	280	274,5	98,04	97,8943	SI
SPK 348	1312BT6010	348	341,4	98,10	98,0831	SI
SPK 400	1312BT6010	380	373	98,16	98,1596	SI
SPK 500	1312BT6010	450	442	98,22	98,2041	SI
SPK 600	1312BT6010	550	540,3	98,24	98,2041	SI
SPK 1000	1312CU6379	940	923,2	98,21	98,2041	SI
MULTIINOX 69	1312CL5556	69	67,65	98,04	96,6777	SI
MULTIINOX 116	1312CL5556	115	112,7	98,0	97,1214	SI
MULTIINOX 250	1312CL5556	230	226,6	98,52	97,7234	SI
MULTIINOX 375	1312CL5556	345	340,2	98,61	98,0756	SI
MULTIINOX 500	1312CL5556	460	453,2	98,52	98,2041	SI
MULTIINOX 625	1312CL5556	575	568,9	98,94	98,2041	SI
MULTIINOX 750	1312CL5556	690	681,8	98,81	98,2041	SI
MULTIINOX 875	1312CL5556	805	796,3	98,92	98,2041	SI
MULTIINOX 1000	1312CL5556	920	913,4	99,28	98,2041	SI
XC-K 124	1312CM5670	115,9	112,80	97,33	97,1281	SI
XC-K 200	1312CM5670	186,9	182,70	97,75	97,5432	SI
XC-K 290	1312CM5670	271	265,60	98,01	97,8659	SI
XC-K 400	1312CM5670	373,8	367,10	98,21	98,2041	SI

MODELLO	PIN CE	Qn kW	Pn kW	η utile %	Min rich. %	Esito
MODULEX EXT 100	1312BT5287	100	97,20	97,20	97,0000	SI
MODULEX EXT 116	1312BT5287	116	112,90	97,33	97,1289	SI
MODULEX EXT 150	1312BT5287	150	146,10	97,40	97,3522	SI
MODULEX EXT 200	1312BT5287	200	195,24	97,62	97,6020	SI
MODULEX EXT 250	1312BT5287	250	244,52	97,81	97,7959	SI
MODULEX EXT 300	1312BT5287	300	294,10	98,03	97,9542	SI
MODULEX EXT 350	1312BT5287	348	341,70	98,19	98,0831	SI
MODULEX EXT 348	1312BS4959	348	341,70	98,19	98,0831	SI
MODULEX EXT 440	1312BS4959	432	424,32	98,22	98,2041	SI
MODULEX EXT 550	1312BS4959	540	530,42	98,23	98,2041	SI
MODULEX EXT 660	1312BS4959	648	636,50	98,23	98,2041	SI
MODULEX EXT 770	1312BS4959	756	742,60	98,23	98,2041	SI
MODULEX EXT 900	1312BS4959	864	849,00	98,26	98,2041	SI