



COMUNE DI PADOVA

SETTORE LAVORI PUBBLICI

PROGETTO ESECUTIVO

PER LA RIQUALIFICAZIONE E
MESSA A NORMA DEGLI IMPIANTI
DEI FABBRICATI DI VIA STELLA 2-4 E
VIA STELLA 2A-6 (EX VICOLO PASTORI 18-20)

IMPORTO COMPLESSIVO: € 1.140.000,00

Nome file 368 PE UF06v1.0 Via Stella 2 e 2a -	N° Progetto LLPP EDP 2022/075 Data Marzo 2024	Elaborato IMP.005 RELAZIONE D.LGS 192/05 -311/06 IMPIANTI TERMOMECCANICI scala 1:100	
Progettisti Ing. Arch. Fabiana Gavasso Arch. Fabio Agostini Dott. Arch. Fabiola Rigon	Rup Ing. Arch. Fabiana Gavasso	Capo Settore Dott. Danilo Guarti	Progettista Imp. Elettrici Ing. Simone Sarto Progettista Imp. Termomecc. e Idrosanitari Ing. Stefano Pavan Coordinatore della Sicurezza Ing. Rossano Menin

LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10
RELAZIONE TECNICA
D.Lgs. 29 dicembre 2006, n. 311 - ALLEGATO E
D.P.R. 2 aprile 2009, n. 59

COMMITTENTE : ***Comune di Padova - Settore Edilizia Pubblica***
EDIFICIO : ***Fabbricato di n. 8 unità***
INDIRIZZO : ***Via Stella, 2 - Padova***
COMUNE : ***PADOVA***
INTERVENTO : ***Riqualificazione e messa a norma degli impianti termici***

Rif. : ***368-PE-L10.E00.E0001***
Software di calcolo : ***Edilclima - EC700 - versione 6***

**RELAZIONE TECNICA DI CUI ALL'ARTICOLO 28 DELLA LEGGE 9 GENNAIO 1991,
N. 10, ATTESTANTE LA RISPONDENZA ALLE PRESCRIZIONI IN MATERIA DI
CONTENIMENTO DEL CONSUMO ENERGETICO DEGLI EDIFICI**

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di PADOVA Provincia PD

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

Riqualificazione e messa a norma degli impianti termici

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 Stella, 2 - Padova

Concessione edilizia n. _____ 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.1 (1) Abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo: quali abitazioni civili e rurali.

Numero delle unità abitative 8

Committente (i) **Comune di Padova - Settore Edilizia Pubblica**
Via del Municipio, 1 - Padova

Progettista degli impianti termici **Ing. Pavan Stefano**
Albo: **Ingegneri** Pr.: **Padova** N.iscr.: **4100**

- [] 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.

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

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

Descrizione	V [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	θ_{int} [°C]	Φ_{int} [%]
<i>App. 1</i>	260,87	166,72	0,64	64,63	20,0	65,0
<i>App. 2</i>	265,75	198,64	0,75	64,60	20,0	65,0
<i>App. 3</i>	264,29	119,45	0,45	64,61	20,0	65,0
<i>App. 4</i>	259,36	88,09	0,34	64,61	20,0	65,0
<i>App. 5</i>	264,29	119,45	0,45	64,61	20,0	65,0
<i>App. 6</i>	259,53	89,19	0,34	64,66	20,0	65,0
<i>App. 7</i>	234,61	184,85	0,79	64,61	20,0	65,0
<i>App. 8</i>	230,43	156,81	0,68	64,66	20,0	65,0
Fabbricato di n. 8 unità	2039,13	1123,20	0,55	516,99	20,0	65,0

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

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 Impianti termici

a) Descrizione impianto

Tipologia

Impianto termico centralizzato destinato al riscaldamento degli ambienti e alla produzione di acqua calda sanitaria dei fabbricati siti in via Gradenigo, 14 e via Stella 2 - 2a - 4 e 6 per un totale di 44 appartamenti.

Sistemi di generazione

Generatore di calore ad acqua calda, centralizzato, a condensazione e alimentato a gas metano.

Sistemi di termoregolazione

Cronotermostato ambiente programmabile giornalmente/settimanalmente agente sulla valvola di zona di appartamento con azione ON/OFF abbinata ad una termoregolazione capillare per ogni singolo ambiente mediante valvole termostatiche su ogni corpo scaldante.

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Contabilizzazione diretta mediante contatori di calore a turbina.

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Impianto dotato di collettori complanari con tubazioni di andata e ritorno per ogni singolo corpo scaldante.

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

Sistemi di accumulo termico: tipologie

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Produzione mediante scambiatore a piastre installato all'interno di ciascuna unità abitativa con miscelazione; distribuzione mediante tubazioni isolate.

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

23,00 gradi francesi

b) Specifiche dei generatori di energia

Zona	<u>n. 8 unità e n. 36 in altri edifici</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Riscaldamento e acqua calda sanitaria</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Caldiaia a condensazione</u>	Combustibile	<u>Metano</u>
Marca - modello	<u>ATAG mod. MAA 240 R</u>		
Potenza utile nominale Pn	<u>210,17</u> kW		
Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)		<u>97,3</u>	%
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto)		<u>109,3</u>	%

Per gli impianti termici con o senza produzione di acqua calda sanitaria, che utilizzano, in tutto o in parte, macchine diverse dai generatori di calore convenzionali, quali ad esempio: macchine frigorifere, pompe di calore, gruppi di cogenerazione di energia termica ed elettrica, le prestazioni delle macchine diverse dai generatori di calore sono fornite indicando le caratteristiche normalmente utilizzate per le specifiche apparecchiature, 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 _____

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

Centralina climatica

Marca - modello _____

Descrizione sintetica delle funzioni _____

Sonda climatica esterna agente sulla temperatura di mandata del fluido termovettore modulando la potenza della caldaia

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
Cronotermostato ambiente programmabile giornalmente/settimanalmente agente sulla valvola di zona con azione ON/OFF.	1	4

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
Valvole termostatiche autoazionate.	42

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

Uso climatizzazione

Marca - modello _____

Watts Industries - mod. Domocal con circolatore

Numero di apparecchi _____

8

Descrizione sintetica del dispositivo _____

Moduli termici multifunzionali in grado di realizzare e governare la fornitura di calore prodotta da una Centrale Termica, alla singola unità immobiliare sia in termini di riscaldamento ambientale sia di preparazione di acqua calda sanitaria. La contabilizzazione è conforme Direttiva MID 2004/22/CE D.Lgs n°22 2/02/07.

Uso acqua calda sanitaria

Marca - modello

Watts Industries - mod. Domocal con circolatore

Numero di apparecchi

8

Descrizione sintetica del dispositivo

Produzione di acqua calda sanitaria tramite scambiatore a piastre installato all'interno del modulo termico della Watts

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]
Radiatori	42	44

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

Dosatore di polifosfati installato su tubazione acqua fredda ingresso appartamento

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	λ_{is} [W/mK]	Sp_{is} [mm]
Distribuzione generale	Materiali espansi organici a cella chiusa	0,040	13

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]
8	Appartamento	Watts 2 velocità	800,00	2500,00	80

G Portata della pompa di circolazione

ΔP Prevalenza della pompa di circolazione

W_{aux} Assorbimento elettrico della pompa di circolazione

j) Impianti solari termici

Descrizione e caratteristiche tecniche

Non previsti in quanto trattasi di messa a norme di impianto termico su edificio esistente

k) Schemi funzionali degli impianti termici

vedi allegato

5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione e caratteristiche tecniche

Non previsti in quanto trattasi di messa a norme di impianto termico su edificio esistente

Schemi funzionali

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio: **Fabbricato di n. 8 unità**

a) *Involucro edilizio e ricambi d'aria*

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m ² K]	Trasmittanza media [W/m ² K]
S1	Solaio verso sottotetto	0,307	0,319
M1	Parete esterna	1,248	1,189
M2	Parete verso vano scala	1,328	1,328
P1	Pavimento piano terra	0,607	0,607

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

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m ² K]	Trasmittanza media [W/m ² K]
P2	Pavimento divisione unità	1,390	1,484
S2	Solaio divisione unità	1,726	1,820
M3	Parete divisione unità	1,328	1,328

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

Cod.	Descrizione	Ms [kg/m ²]	YIE [W/m ² K]
M1	Parete esterna	230	0,567

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U _w [W/m ² K]	Trasmittanza vetro U _g [W/m ² K]
M4	Porta ingresso appartamento	1,678	-
W1	Serramento 150x120 piano terra	1,347	1,495
W3	Serramento 100x120 piano terra	1,347	1,495
W4	Serramento 150x120 piano 1° e 2°	1,347	1,495
W6	Serramento 100x120 piano 1° e 2°	1,347	1,495
W7	Serramento 150x120 piano 3°	1,347	1,495
W8	Serramento 30x120 piano 3°	1,346	1,495
W9	Serramento 100x120 piano 3°	1,347	1,495

Valutazione dell'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate

Non previsti in quanto trattasi di messa a norme di impianto termico su edificio esistente

Attenuazione dei ponti termici (provvedimenti e calcoli)

Ponti termici valutati secondo la norma UNI EN ISO 14683

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]
8	Alloggi	0,50	0,30

b) Valore dei rendimenti medi stagionali di progetto

Rendimento di generazione	<u>101,1</u>	%
Rendimento di regolazione	<u>95,0</u>	%
Rendimento di distribuzione	<u>99,1</u>	%
Rendimento di emissione	<u>91,0</u>	%
Rendimento globale medio stagionale	<u>84,2</u>	%
Rendimento globale medio stagionale minimo	<u>82,0</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

c) Indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

UNI/TS 11300 e norme correlate

Rapporto S/V	<u>0,55</u>	1/m
Valore di progetto E_p	<u>125,52</u>	kWh/m ²
Fabbisogno di Metano	<u>6249</u>	Nm ³
Fabbisogno di Energia elettrica	<u>1279</u>	kWhe

Indice di prestazione energetica per il raffrescamento estivo dell'involucro edilizio

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

UNI/TS 11300 e norme correlate

Valore di progetto $E_{p,e,inv}$	<u>17,11</u>	kWh/m ²
----------------------------------	--------------	--------------------

d) Indice di prestazione energetica normalizzato per la climatizzazione invernale

Valore di progetto (trasformazione del corrispondente dato calcolato al punto c)	<u>48,08</u>	kJ/m ³ GG
---	--------------	----------------------

e) Indici di prestazione energetica per la produzione di acqua calda sanitaria

Fabbisogno di Metano	<u>1076</u>	Nm ³
Fabbisogno di Energia elettrica	<u>31</u>	kWhe

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. VALUTAZIONI SPECIFICHE PER L'UTILIZZO DELLE FONTI RINNOVABILI DI ENERGIA

Indicare le tecnologie che, in sede di progetto, sono state valutate ai fini del soddisfacimento del fabbisogno energetico mediante ricorso a fonti rinnovabili di energia o assimilate.

Non previste in quanto trattasi di messa a norme di impianto su edificio esistente

9. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

- Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali.
N. 04 Rif.: Tavole Grafiche L10. T01 - L10.T02 - L10. T03 - L10.T04
- Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione di eventuali sistemi di protezione solare (completi di documentazione relativa alla marcatura CE).
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 massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio.
N. 08 Rif.: Schede tecniche
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e loro permeabilità all'aria.
N. 03 Rif.: Schede tecniche
- Tabelle indicanti i provvedimenti ed i calcoli per l'attenuazione dei ponti termici.
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 $Q_{h,nd}$ secondo UNI/TS 11300-1.
- Calcolo energia utile estiva $Q_{C,nd}$ 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 per il riscaldamento 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.

10. DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto Ing. Stefano Pavan
TITOLO NOME COGNOME
iscritto a Ingegneri Padova 4100
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:

- il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nel decreto attuativo della direttiva 2002/91/CE;
- i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data, 20/03/2023

Il progettista



FIRMA

LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10
RELAZIONE TECNICA
D.Lgs. 29 dicembre 2006, n. 311 - ALLEGATO E
D.P.R. 2 aprile 2009, n. 59

COMMITTENTE : ***Comune di Padova - Settore Edilizia Pubblica***
EDIFICIO : ***Fabbricato di n. 8 unità***
INDIRIZZO : ***Via Stella, 2a- Padova***
COMUNE : ***PADOVA***
INTERVENTO : ***Riqualificazione e messa a norma degli impianti termici***

Rif. : ***368-PE-L10.E00.E0001***
Software di calcolo : ***Edilclima - EC700 - versione 6***

**RELAZIONE TECNICA DI CUI ALL'ARTICOLO 28 DELLA LEGGE 9 GENNAIO 1991,
N. 10, ATTESTANTE LA RISPONDENZA ALLE PRESCRIZIONI IN MATERIA DI
CONTENIMENTO DEL CONSUMO ENERGETICO DEGLI EDIFICI**

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di PADOVA Provincia PD

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

Riqualificazione e messa a norma degli impianti termici

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 Stella, 2a - Padova

Concessione edilizia n. _____ 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.1 (1) Abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo: quali abitazioni civili e rurali.

Numero delle unità abitative 8

Committente (i) **Comune di Padova - Settore Edilizia Pubblica**
Via del Municipio, 1 - Padova

Progettista degli impianti termici **Ing. Pavan Stefano**
Albo: **Ingegneri** Pr.: **Padova** N.iscr.: **4100**

[] 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.

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

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

Descrizione	V [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	θ_{int} [°C]	Φ_{int} [%]
<i>App. 1</i>	260,87	166,72	0,64	64,63	20,0	65,0
<i>App. 2</i>	265,75	198,64	0,75	64,60	20,0	65,0
<i>App. 3</i>	264,29	119,45	0,45	64,61	20,0	65,0
<i>App. 4</i>	259,36	88,09	0,34	64,61	20,0	65,0
<i>App. 5</i>	264,29	119,45	0,45	64,61	20,0	65,0
<i>App. 6</i>	259,53	89,19	0,34	64,66	20,0	65,0
<i>App. 7</i>	234,61	184,85	0,79	64,61	20,0	65,0
<i>App. 8</i>	230,43	156,81	0,68	64,66	20,0	65,0
Fabbricato di n. 8 unità	2039,13	1123,20	0,55	516,99	20,0	65,0

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

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 Impianti termici

a) Descrizione impianto

Tipologia

Impianto termico centralizzato destinato al riscaldamento degli ambienti e alla produzione di acqua calda sanitaria dei fabbricati siti in via Gradenigo, 14 e via Stella 2 - 2a - 4 e 6 per un totale di 44 appartamenti.

Sistemi di generazione

Generatore di calore ad acqua calda, centralizzato, a condensazione e alimentato a gas metano.

Sistemi di termoregolazione

Cronotermostato ambiente programmabile giornalmente/settimanalmente agente sulla valvola di zona di appartamento con azione ON/OFF abbinata ad una termoregolazione capillare per ogni singolo ambiente mediante valvole termostatiche su ogni corpo scaldante.

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Contabilizzazione diretta mediante contatori di calore a turbina.

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Impianto dotato di collettori complanari con tubazioni di andata e ritorno per ogni singolo corpo scaldante.

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

Sistemi di accumulo termico: tipologie

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Produzione mediante scambiatore a piastre installato all'interno di ciascuna unità abitativa con miscelazione; distribuzione mediante tubazioni isolate.

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

23,00 gradi francesi

b) Specifiche dei generatori di energia

Zona	<u>n. 8 unità e n. 36 in altri edifici</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Riscaldamento e acqua calda sanitaria</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Caldia a condensazione</u>	Combustibile	<u>Metano</u>
Marca - modello	<u>ATAG mod. MAA 240 R</u>		
Potenza utile nominale Pn	<u>210,17</u> kW		
Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)		<u>97,3</u>	%
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto)		<u>109,3</u>	%

Per gli impianti termici con o senza produzione di acqua calda sanitaria, che utilizzano, in tutto o in parte, macchine diverse dai generatori di calore convenzionali, quali ad esempio: macchine frigorifere, pompe di calore, gruppi di cogenerazione di energia termica ed elettrica, le prestazioni delle macchine diverse dai generatori di calore sono fornite indicando le caratteristiche normalmente utilizzate per le specifiche apparecchiature, 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 _____

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

Centralina climatica

Marca - modello _____

Descrizione sintetica delle funzioni _____

Sonda climatica esterna agente sulla temperatura di mandata del fluido termovettore modulando la potenza della caldaia

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
Cronotermostato ambiente programmabile giornalmente/settimanalmente agente sulla valvola di zona con azione ON/OFF.	1	4

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
Valvole termostatiche autoazionate.	42

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

Uso climatizzazione

Marca - modello _____

Watts Industries - mod. Domocal con circolatore

Numero di apparecchi _____

8

Descrizione sintetica del dispositivo _____

Moduli termici multifunzionali in grado di realizzare e governare la fornitura di calore prodotta da una Centrale Termica, alla singola unità immobiliare sia in termini di riscaldamento ambientale sia di preparazione di acqua calda sanitaria. La contabilizzazione è conforme Direttiva MID 2004/22/CE D.Lgs n°22 2/02/07.

Uso acqua calda sanitaria

Marca - modello

Watts Industries - mod. Domocal con circolatore

Numero di apparecchi

8

Descrizione sintetica del dispositivo

Produzione di acqua calda sanitaria tramite scambiatore a piastre installato all'interno del modulo termico della Watts

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

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]
Radiatori	42	44

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

Dosatore di polifosfati installato su tubazione acqua fredda ingresso appartamento

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

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	λ_{is} [W/mK]	Sp_{is} [mm]
Distribuzione generale	Materiali espansi organici a cella chiusa	0,040	13

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]
8	Appartamento	Watts 2 velocità	800,00	2500,00	80

G Portata della pompa di circolazione

ΔP Prevalenza della pompa di circolazione

W_{aux} Assorbimento elettrico della pompa di circolazione

j) **Impianti solari termici**

Descrizione e caratteristiche tecniche

Non previsti in quanto trattasi di messa a norme di impianto termico su edificio esistente

k) **Schemi funzionali degli impianti termici**

vedi allegato

5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione e caratteristiche tecniche

Non previsti in quanto trattasi di messa a norme di impianto termico su edificio esistente

Schemi funzionali

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio: **Fabbricato di n. 8 unità**

a) **Involucro edilizio e ricambi d'aria**

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m ² K]	Trasmittanza media [W/m ² K]
S1	Solaio verso sottotetto	0,307	0,319
M1	Parete esterna	1,248	1,189
M2	Parete verso vano scala	1,328	1,328
P1	Pavimento piano terra	0,607	0,607

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

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m ² K]	Trasmittanza media [W/m ² K]
P2	Pavimento divisione unità	1,390	1,484
S2	Solaio divisione unità	1,726	1,820
M3	Parete divisione unità	1,328	1,328

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

Cod.	Descrizione	Ms [kg/m ²]	YIE [W/m ² K]
M1	Parete esterna	230	0,567

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U _w [W/m ² K]	Trasmittanza vetro U _g [W/m ² K]
M4	Porta ingresso appartamento	1,678	-
W1	Serramento 150x120 piano terra	1,347	1,495
W3	Serramento 100x120 piano terra	1,347	1,495
W4	Serramento 150x120 piano 1° e 2°	1,347	1,495
W6	Serramento 100x120 piano 1° e 2°	1,347	1,495
W7	Serramento 150x120 piano 3°	1,347	1,495
W8	Serramento 30x120 piano 3°	1,346	1,495
W9	Serramento 100x120 piano 3°	1,347	1,495

Valutazione dell'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate

Non previsti in quanto trattasi di messa a norme di impianto termico su edificio esistente

Attenuazione dei ponti termici (provvedimenti e calcoli)

Ponti termici valutati secondo la norma UNI EN ISO 14683

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]
8	Alloggi	0,50	0,30

b) Valore dei rendimenti medi stagionali di progetto

Rendimento di generazione	<u>101,1</u>	%
Rendimento di regolazione	<u>95,0</u>	%
Rendimento di distribuzione	<u>99,1</u>	%
Rendimento di emissione	<u>91,0</u>	%
Rendimento globale medio stagionale	<u>84,2</u>	%
Rendimento globale medio stagionale minimo	<u>82,0</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

c) Indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

UNI/TS 11300 e norme correlate

Rapporto S/V	<u>0,55</u>	1/m
Valore di progetto E_p	<u>125,52</u>	kWh/m ²
Fabbisogno di Metano	<u>6249</u>	Nm ³
Fabbisogno di Energia elettrica	<u>1279</u>	kWhe

Indice di prestazione energetica per il raffrescamento estivo dell'involucro edilizio

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

UNI/TS 11300 e norme correlate

Valore di progetto $E_{p,e,inv}$	<u>17,11</u>	kWh/m ²
----------------------------------	--------------	--------------------

d) Indice di prestazione energetica normalizzato per la climatizzazione invernale

Valore di progetto (trasformazione del corrispondente dato calcolato al punto c)	<u>48,08</u>	kJ/m ³ GG
---	--------------	----------------------

e) Indici di prestazione energetica per la produzione di acqua calda sanitaria

Fabbisogno di Metano	<u>1076</u>	Nm ³
Fabbisogno di Energia elettrica	<u>31</u>	kWhe

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. VALUTAZIONI SPECIFICHE PER L'UTILIZZO DELLE FONTI RINNOVABILI DI ENERGIA

Indicare le tecnologie che, in sede di progetto, sono state valutate ai fini del soddisfacimento del fabbisogno energetico mediante ricorso a fonti rinnovabili di energia o assimilate.

Non previste in quanto trattasi di messa a norme di impianto su edificio esistente

9. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

- Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali.
N. 04 Rif.: Tavole Grafiche L10. T01 - L10.T02 - L10. T03 - L10.T04
- Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione di eventuali sistemi di protezione solare (completi di documentazione relativa alla marcatura CE).
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 massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio.
N. 08 Rif.: Schede tecniche
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e loro permeabilità all'aria.
N. 03 Rif.: Schede tecniche
- Tabelle indicanti i provvedimenti ed i calcoli per l'attenuazione dei ponti termici.
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 $Q_{h,nd}$ secondo UNI/TS 11300-1.
- Calcolo energia utile estiva $Q_{C,nd}$ 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 per il riscaldamento 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.

10. DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto Ing. Stefano Pavan
TITOLO NOME COGNOME
iscritto a Ingegneri Padova 4100
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:

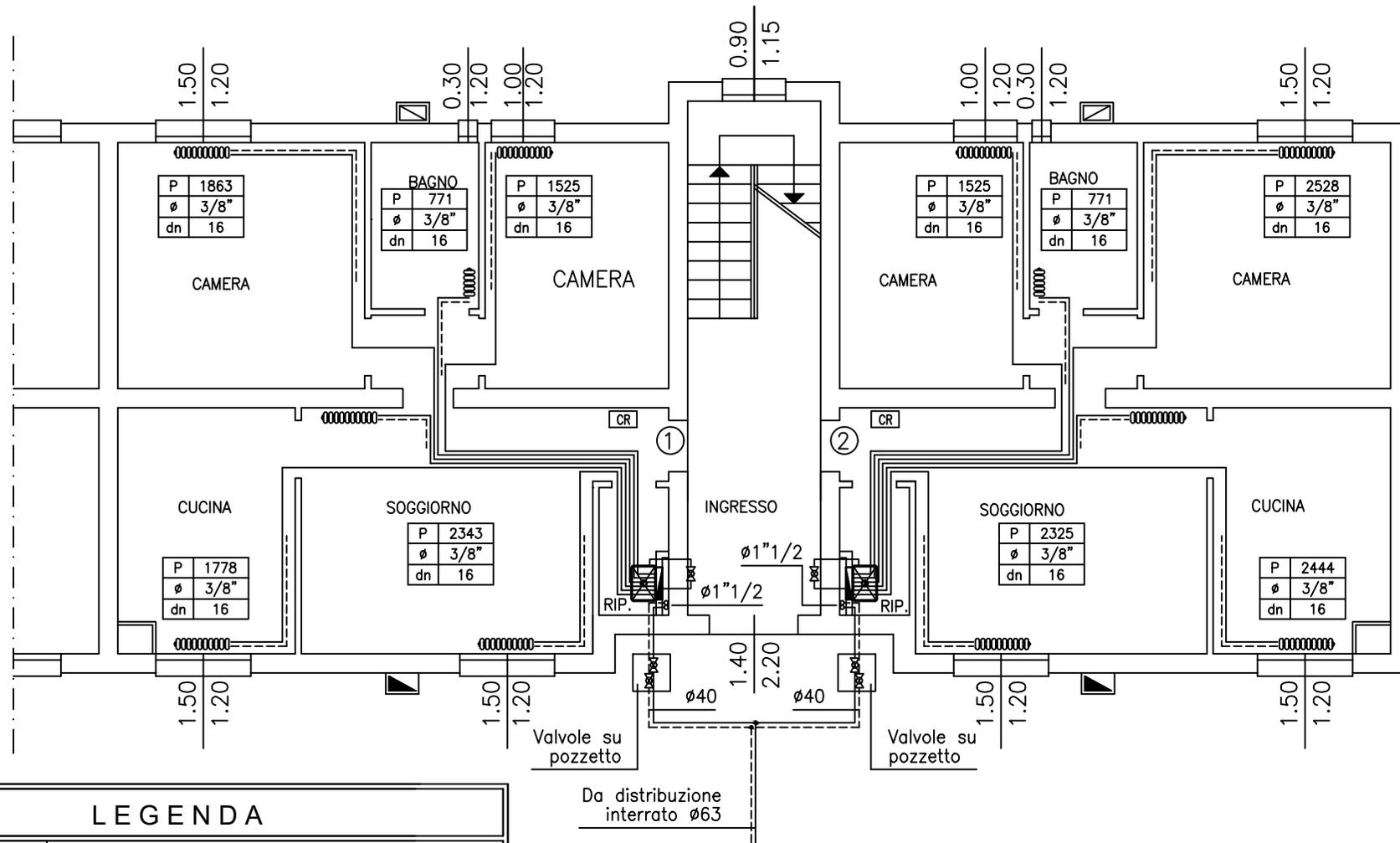
- il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nel decreto attuativo della direttiva 2002/91/CE;
- i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data, 20/03/2023

Il progettista



FIRMA



LEGENDA

	TUBAZIONI DI ALIMENTAZIONE TERMINALI REALIZZATE IN TUBO MULTISTRATO PEX-AL-PEX									
	RADIATORE TUBOLARE IN ACCIAIO									
	COLLETTORE COMPLANARE									
	MODULO TERMICO									
	CRONOTERMOSTATO									
	VALVOLA ANTIMOROSITA'									
<table border="1"> <tr> <td>P</td> <td>XXXX</td> <td>← POTENZA RADIATORI (W) secondo UNI EN 442 - DT 50°C</td> </tr> <tr> <td>Ø</td> <td>XXXX</td> <td>← Ø VALVOLA TERMOSTATICA IN POLLICI</td> </tr> <tr> <td>dn</td> <td>XXXX</td> <td>← Ø TUBAZIONE DI ALIMENTAZIONE IN mm</td> </tr> </table>	P	XXXX	← POTENZA RADIATORI (W) secondo UNI EN 442 - DT 50°C	Ø	XXXX	← Ø VALVOLA TERMOSTATICA IN POLLICI	dn	XXXX	← Ø TUBAZIONE DI ALIMENTAZIONE IN mm	
P	XXXX	← POTENZA RADIATORI (W) secondo UNI EN 442 - DT 50°C								
Ø	XXXX	← Ø VALVOLA TERMOSTATICA IN POLLICI								
dn	XXXX	← Ø TUBAZIONE DI ALIMENTAZIONE IN mm								

COMUNE DI PADOVA

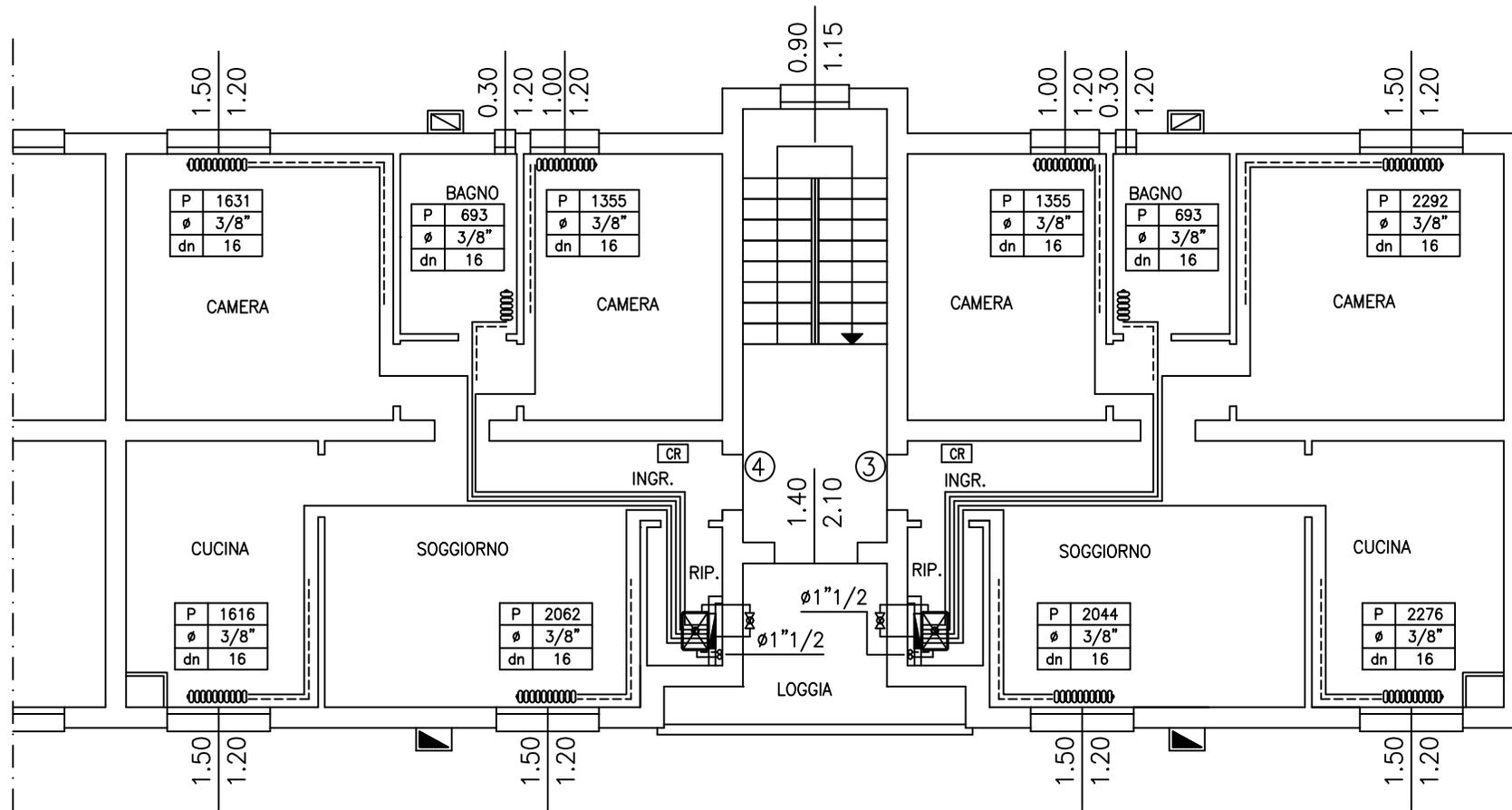
SETTORE EDILIZIA PUBBLICA

PROGETTO ESECUTIVO PER LA RIQUALIFICAZIONE E MESSA A NORMA DEGLI IMPIANTI DEI FABBRICATI DI VIA STELLA 2-4 E VIA STELLA 2A-6

IMPIANTO TERMICO SECONDO D.P.R. n. 59 del 02/04/2009

PIANTA PIANO TERRA

Documento	Scala	Commessa	File
L10.T01	1:100	368	368-PE-UF01v1.0.dwg



LEGENDA

	TUBAZIONI DI ALIMENTAZIONE TERMINALI REALIZZATE IN TUBO MULTISTRATO PEX-AL-PEX									
	RADIATORE TUBOLARE IN ACCIAIO									
	COLLETTORE COMPLANARE									
	MODULO TERMICO									
	CRONOTERMOSTATO									
	VALVOLA ANTIMOROSITA'									
<table border="1"> <tr> <td>P</td> <td>XXXX</td> <td>← POTENZA RADIATORI (W) secondo UNI EN 442 - DT 50°C</td> </tr> <tr> <td>φ</td> <td>XXXX</td> <td>← Ø VALVOLA TERMOSTATICA IN POLLICI</td> </tr> <tr> <td>dn</td> <td>XXXX</td> <td>← Ø TUBAZIONE DI ALIMENTAZIONE IN mm</td> </tr> </table>	P	XXXX	← POTENZA RADIATORI (W) secondo UNI EN 442 - DT 50°C	φ	XXXX	← Ø VALVOLA TERMOSTATICA IN POLLICI	dn	XXXX	← Ø TUBAZIONE DI ALIMENTAZIONE IN mm	
P	XXXX	← POTENZA RADIATORI (W) secondo UNI EN 442 - DT 50°C								
φ	XXXX	← Ø VALVOLA TERMOSTATICA IN POLLICI								
dn	XXXX	← Ø TUBAZIONE DI ALIMENTAZIONE IN mm								

COMUNE DI PADOVA

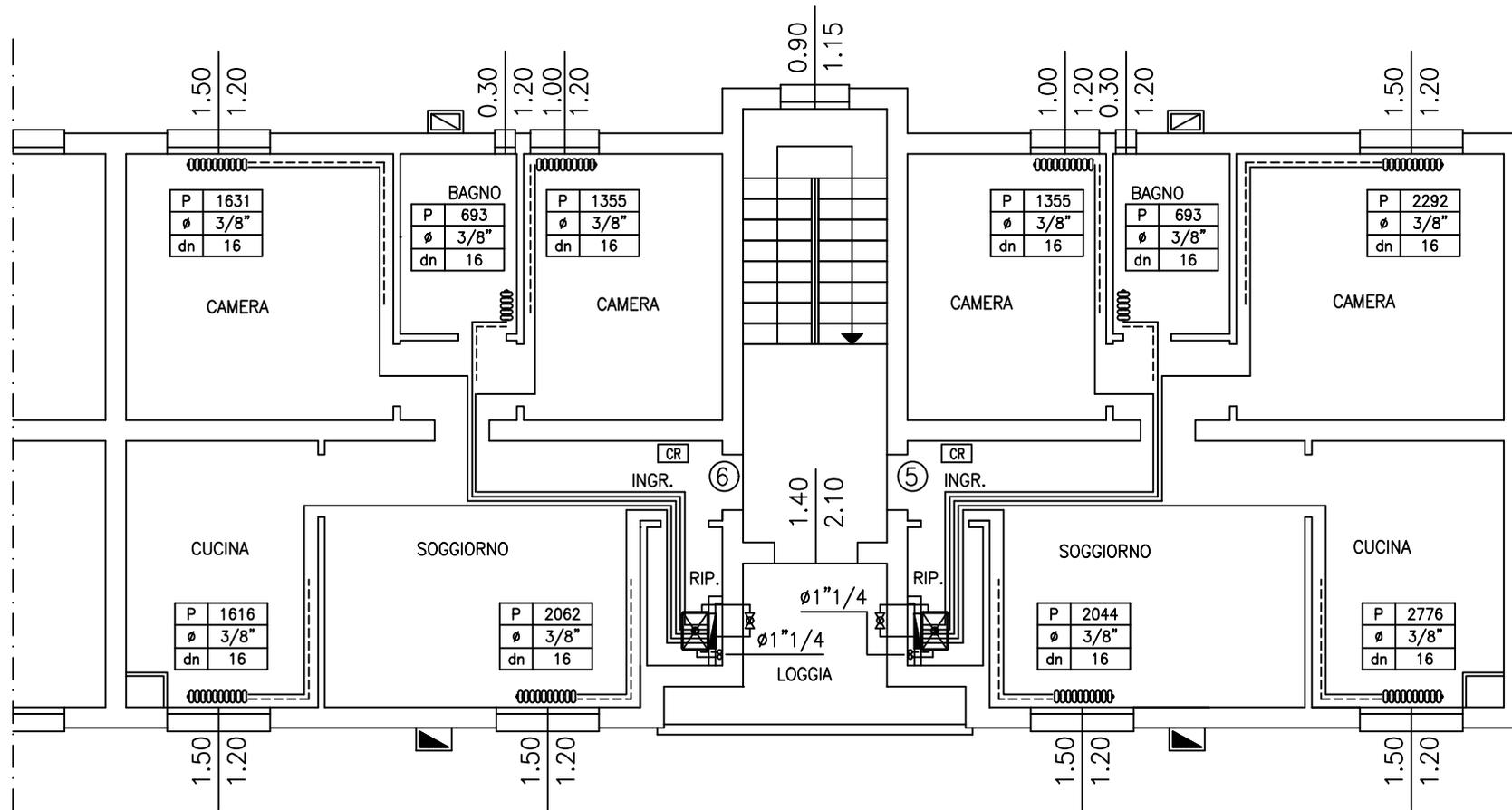
SETTORE EDILIZIA PUBBLICA

PROGETTO ESECUTIVO PER LA RIQUALIFICAZIONE E MESSA A NORMA DEGLI IMPIANTI DEI FABBRICATI DI VIA STELLA 2-4 E VIA STELLA 2A-6

IMPIANTO TERMICO SECONDO D.P.R. n. 59 del 02/04/2009

PIANTA PIANO PRIMO

Documento	Scala	Commessa	File
L10.T02	1:100	368	368-PE-UF01v1.0.dwg



LEGENDA

	TUBAZIONI DI ALIMENTAZIONE TERMINALI REALIZZATE IN TUBO MULTISTRATO PEX-AL-PEX						
	RADIATORE TUBOLARE IN ACCIAIO						
	COLLETTORE COMPLANARE						
	MODULO TERMICO						
	CRONOTERMOSTATO						
	VALVOLA ANTIMOROSITA'						
<table border="1" style="display: inline-table; margin-right: 10px;"> <tr><td>P</td><td>XXXX</td></tr> <tr><td>∅</td><td>XXXX</td></tr> <tr><td>dn</td><td>XXXX</td></tr> </table>	P	XXXX	∅	XXXX	dn	XXXX	<p>← POTENZA RADIATORI (W) secondo UNI EN 442 - DT 50°C</p> <p>← ∅ VALVOLA TERMOSTATICA IN POLLICI</p> <p>← ∅ TUBAZIONE DI ALIMENTAZIONE IN mm</p>
P	XXXX						
∅	XXXX						
dn	XXXX						

COMUNE DI PADOVA

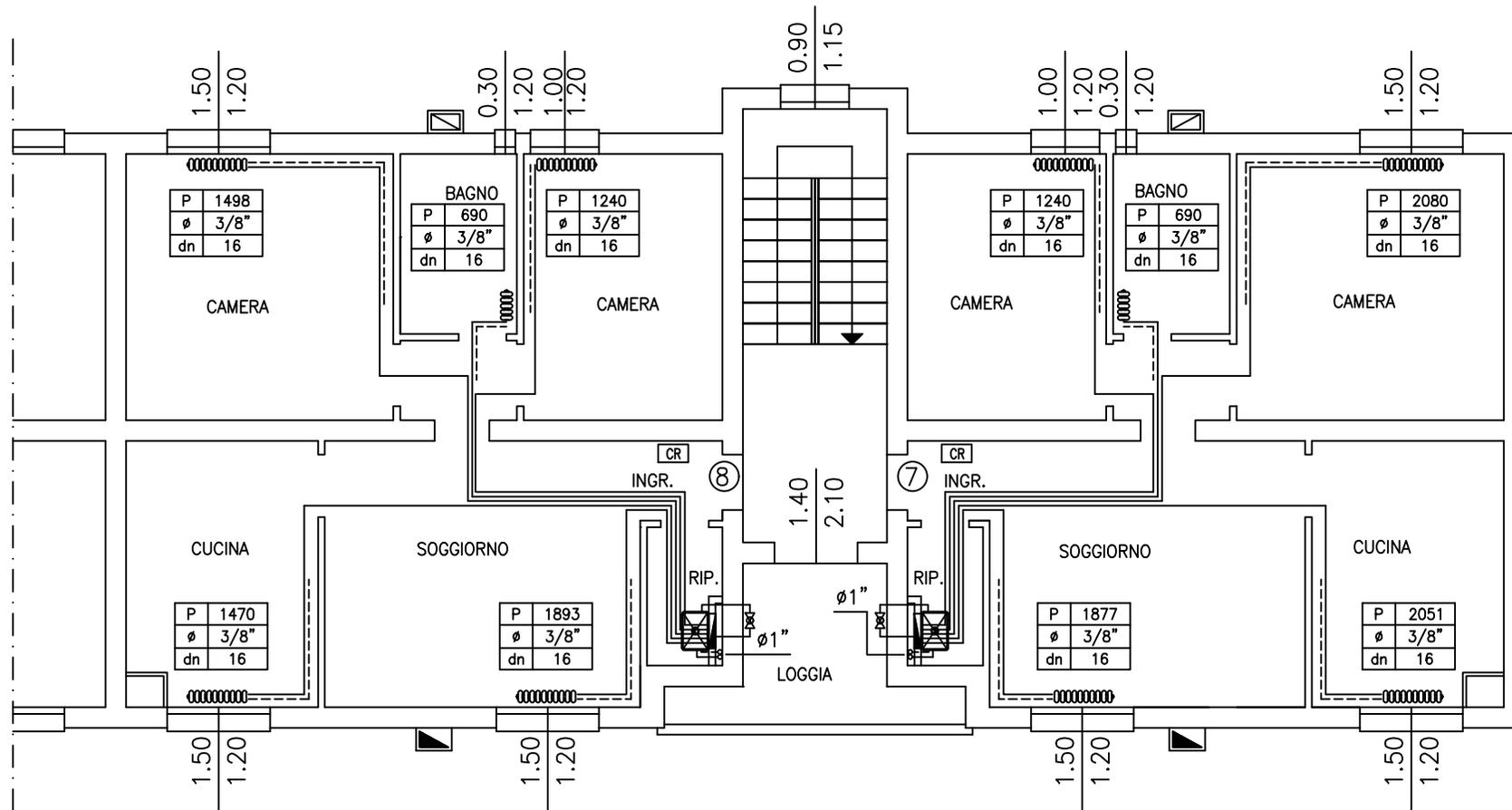
SETTORE EDILIZIA PUBBLICA

PROGETTO ESECUTIVO PER LA RIQUALIFICAZIONE E MESSA A NORMA
DEGLI IMPIANTI DEI FABBRICATI DI VIA STELLA 2-4 E VIA STELLA 2A-6

IMPIANTO TERMICO SECONDO D.P.R. n. 59 del 02/04/2009

PIANTA PIANO SECONDO

Documento L10.T03	Scala 1:100	Commessa 368	File 368-PE-UF01v1.0.dwg
-----------------------------	-----------------------	------------------------	-----------------------------



LEGENDA

	TUBAZIONI DI ALIMENTAZIONE TERMINALI REALIZZATE IN TUBO MULTISTRATO PEX-AL-PEX						
	RADIATORE TUBOLARE IN ACCIAIO						
	COLLETTORE COMPLANARE						
	MODULO TERMICO						
	CRONOTERMOSTATO						
	VALVOLA ANTIMOROSITA'						
<table border="1" style="display: inline-table; margin-right: 10px;"> <tr><td>P</td><td>XXXX</td></tr> <tr><td>∅</td><td>XXXX</td></tr> <tr><td>dn</td><td>XXXX</td></tr> </table>	P	XXXX	∅	XXXX	dn	XXXX	<p>← POTENZA RADIATORI (W) secondo UNI EN 442 - DT 50°C</p> <p>← ∅ VALVOLA TERMOSTATICA IN POLLICI</p> <p>← ∅ TUBAZIONE DI ALIMENTAZIONE IN mm</p>
P	XXXX						
∅	XXXX						
dn	XXXX						

COMUNE DI PADOVA

SETTORE EDILIZIA PUBBLICA

PROGETTO ESECUTIVO PER LA RIQUALIFICAZIONE E MESSA A NORMA
DEGLI IMPIANTI DEI FABBRICATI DI VIA STELLA 2-4 E VIA STELLA 2A-6

IMPIANTO TERMICO SECONDO D.P.R. n. 59 del 02/04/2009

PIANTA PIANO TERZO

Documento	Scala	Commessa	File
L10.T04	1:100	368	368-PE-UF01v1.0.dwg