

Committente	ACER Ferrara Corso Vittorio Veneto, 7 44121 Ferrara	Agg.
		data 26/11/2019
Cantiere	Complesso abitativo composto da 4 unità Via Anita, 35 Ferrara	Arch. 19719LE2
		R1
Oggetto		
RELAZIONE TECNICA IMPIANTI MECCANICI		

Questo elaborato non può essere copiato, riprodotto o mostrato a terzi senza la nostra autorizzazione scritta

ZAMBONINI GROUP snc

Per. Ind. Riccardo Cervelier - Via Bologna 81 - 44122 Ferrara - Tel. 0532/760287 - Fax. 0532/761324
E mail riccardo@zambonini.it - Pec: zamboninigroup@pec.it - P.IVA 01901610384



1) INTRODUZIONE

Il presente documento riporta le caratteristiche tecniche e di calcolo per la realizzazione degli impianti meccanici a servizio del complesso abitativo condominiale composto da n.4 unità. Nello specifico la progettazione riguarda:

- Impianto di riscaldamento invernale;
- Dispositivi per lo sfruttamento delle fonti rinnovabili (solare termico);
- Sistema di contabilizzazione dell'energia termica per il riscaldamento e dei consumi idrici;
- Impianto igienico sanitario.

L'edificio in oggetto presenta una superficie riscaldata di mq 235,04 ed un volume utile racchiuso dall'involucro edilizio disperdente di mc 757,57.

2) NORMATIVE UTILIZZATE

- Legge 9/1/1991 n.10 - "Norme in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia" e relativi decreti attuativi;
- D.Lgs. 192/2005 - "Attuazione della Direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia".
- D.Lgs. 311/2006 - "Disposizioni integrative e correttive al D.Lgs192/05, recante attuazione della Direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia".
- D.G.R. 20 Luglio 2015, N. 967: Approvazione dell'atto di coordinamento tecnico regionale per la definizione dei requisiti minimi di prestazione energetica degli edifici (artt. 25 e 25-bis L.R. 26/2004 e s.m.)
- D.G.R. del 24/10/2016 n. 1715: Modifiche all'Atto di coordinamento tecnico regionale per la definizione dei requisiti minimi di prestazione energetica degli edifici" di cui alla deliberazione di Giunta regionale n. 967 del 20 luglio 2015
- D.G.R. n. 1275 del 2015: Approvazione atto di indirizzo e coordinamento sui requisiti di rendimento energetico e sulle procedure di certificazione energetica degli edifici, prestazione energetica degli edifici (certificazione energetica) (art. 25-ter l.r. 26/2004 e s.m.)
- D.P.R. 26/08/1993 n° 412: Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4, della L. 9 gennaio 1991, n.10.
- UNI EN ISO 10077: Trasmittanza termica dei componenti finestrati.
- UNI/TR 10349:2016 – Parte 1. Dati climatici.
- UNI 10355:1994: Murature e solai valori della resistenza termica e metodo di calcolo
- UNI EN ISO 14683:2008: Ponti termici in edilizia – coefficiente di trasmissione lineica
- UNI TS 11300:2014 – parte 1. Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale
- UNI TS 11300:2014 – parte 2. Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale a per la produzione di acqua calda sanitaria.

- UNI TS 11300:2010 - parte 3. Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva.
- UNI-TS 11300:2016 – parte 4. Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria

3) DESCRIZIONE STATO DI FATTO

L'edificio è composto da n.2 piani fuori terra ed un seminterrato. Le strutture opache costituenti l'involucro disperdente sono totalmente prive di isolamento termico e gli infissi, di più recente installazione, sono del tipo a doppio vetro con interposta camera d'aria e telaio in legno.

Gli impianti meccanici allo stato attuale presentano un'unica centrale termica funzionante a gas metano con generatore a basamento per il solo riscaldamento degli ambienti di produzione SIME modello RGM 73, avente potenza termica utile di kW 84,88 e rendimento nominale al 100% della potenza dell' 86.7%. In centrale è presente un sistema di termoregolazione climatica con centralina di regolazione, sonda esterna e valvola miscelatrice, doppia pompa di circolazione per il trasposto del fluido termovettore.

Il riscaldamento delle singole unità abitative è realizzato con terminali di tipo a radiatori aventi tipologie eterogenee con batterie ad elementi in ghisa a colonna, a piastra, in acciaio, in alluminio, tutti privi di alcun organo di regolazione della temperatura ambiente.

Non è presente nessun dispositivo per la contabilizzazione dell'energia termica nonché dei consumi di acqua calda e fredda sanitaria individuali.

La rete di distribuzione è quasi interamente con posa sottotraccia a parete del tipo a colonne montanti.

Il sistema di produzione dell'acqua calda sanitaria è di tipo individuale con bollitori elettrici presenti nei bagni di ogni unità abitativa; la distribuzione dell'acqua calda e fredda sanitaria è realizzata sottotraccia a pavimento/parete e sono presenti i rubinetti d'arresto generale con cappuccio.

E' presente infine una rete di adduzione del gas metano con linea dedicata per l'alimentazione della caldaia condominiale, e linee/cantatori indipendenti per i piani di cottura.

4) DESCRIZIONE STATO DI PROGETTO

L'intervento da realizzare prevede la ristrutturazione integrale degli impianti di riscaldamento invernale (compresa centrale termica), di produzione dell'acqua calda sanitaria e di distribuzione dosale dell'acqua calda e fredda sanitaria.

Al fine di ottemperare agli obblighi normativi vigenti per questa tipologia d'intervento si prevede:

- La realizzazione di un impianto solare termico condominiale per la copertura minima del 50% dei consumi di energia primaria dell'acqua calda sanitaria;
- L'installazione di sistema di contabilizzazione e ripartizione dei consumi di tipo diretto, per il riscaldamento invernale ed i consumi di acqua calda e fredda sanitaria.

Tutti i terminali radianti, così come la rete di distribuzione dell'acqua calda di riscaldamento, vengono integralmente sostituiti con integrazione di apposite valvole termistatiche per ogni corpo radiante, al fine di ottenere una regolazione della temperatura ambiente stanza per stanza. Le dorsali principali ed i nuovi satelliti di contabilizzazione vengono collocati in vista ai pianerottoli di ogni piano.

E' previsto inoltre un nuovo sistema di produzione dell'acqua calda sanitaria di tipo condominiale realizzato con apposito bollitore per a.c.s. posto in centrale termica ed alimentato dallo stesso generatore utilizzato per il riscaldamento invernale, congiuntamente al sistema solare termico. La rete di distribuzione dell'acqua calda e fredda sanitaria viene totalmente sostituita sino ai rubinetti d'arresto posti nei locali bagno e cucina di ogni unità abitativa.

4) CALCOLI TERMOTECNICI E DIMENSIONAMENTO PRINCIPALI COMPONENTI IMPIANTISTICI MECCANICI

Ipotesi progettuali:

Condizioni climatiche:

- Temperatura esterna invernale: -5°C ;
- Umidità relativa invernale: 75.86 %;
- Temperatura invernale ambienti interni: $+20^{\circ}\text{C}$
- Umidità invernale relativa ambienti interni: 55%

Capacità di isolamento termico delle strutture disperdenti NON OGGETTO DI INTERVENTO:

- Trasmittanza pavimento su seminterrato: $1.5 \text{ W/mq}^{\circ}\text{K}$
- Trasmittanza pareti esterne: $1.8 \text{ W/mq}^{\circ}\text{K}$
- Trasmittanza muri di confine su vani scala non riscaldati: $1.5 \text{ W/mq}^{\circ}\text{K}$
- Trasmittanza solaio di soffittatura su sottotetto non riscaldato: $1.5 \text{ W/mq}^{\circ}\text{K}$
- Trasmittanza muro di confine tra alloggi climatizzati: $1.5 \text{ W/mq}^{\circ}\text{K}$
- Trasmittanza solai interpiani tra alloggi climatizzati: $1.5 \text{ W/mq}^{\circ}\text{K}$
- Trasmittanza infissi comprensivi di telaio: valore medio $3.5 \text{ W/mq}^{\circ}\text{K}$

Tasso di ricambio aria naturale: 0,5 Vol/h

In funzione delle condizioni e dati progettuali sopra indicati si ottengono i seguenti carichi invernali per ogni vano (la numerazione si riferisce alle tavole grafiche di progetto):

Locale N°	Superficie mq	Volume mc	Inv. °C	Dispersioni invernali W
1.1	3,39	11,08	20	299
1.2	9,23	30,18	20	1.343
1.3	16,83	55,03	20	2.482
1.4	13,80	45,12	20	2.260
1.5	6,04	19,75	20	778
1.6	5,21	17,03	24	882
		178,19		8.044
2.1	2,85	9,32	20	267
2.2	11,87	38,81	20	1.353
2.3	13,29	43,45	20	2.259
2.4	2,77	9,05	20	437
2.5	0,98	3,20	20	140
2.6	5,17	16,90	24	1.095
2.7	18,19	59,48	20	2.574
2.8	7,90	25,83	20	1.199
		206,04		9.324

Locale N°	Superficie mq	Volume mc	Inv. °C	Dispersioni invernali W
3.1	3,52	11,01	20	299
3.2	9,93	31,08	20	1.374
3.3	16,94	53,02	20	2.425
3.4	11,76	36,80	20	1.985
3.5	8,11	25,38	20	892
3.6	5,29	16,55	24	947
				7.922
4.1	3,03	9,48	20	270
4.2	11,92	37,30	20	1.327
4.3	13,29	41,59	20	2.195
4.4	2,77	8,67	20	428
4.5	0,98	3,06	20	137
4.6	5,17	16,18	24	1.073
4.7	18,19	56,93	20	2.502
4.8	8,4	26,29	20	1.217
				9.149

La potenza termica per riscaldamento invernale risulta dunque di 34,4 kW.

- Dimensionamento del generatore:

Vista la potenza termica di riscaldamento di progetto di cui sopra, dato l'utilizzo promiscuo per climatizzazione e produzione di acqua calda sanitaria a mezzo accumulo, ed un incremento di sicurezza del 30% per una rapida messa a regime dell'impianto, si è scelto un generatore a condensazione per solo riscaldamento del tipo con installazione pensile a parete avente le seguenti caratteristiche tecniche principali:

- Caldaia a gas metano a condensazione per installazione pensile, di tipo a tiraggio forzato e camera di combustione stagna
- Portata termica nominale kW (kcal/h) 51,3 (44098)
- Portata termica minima kW (kcal/h) 5,5 (4715)
- Potenza termica nominale (utile) kW (kcal/h) 49.9 (42914)
- Potenza termica minima (utile) kW (kcal/h) 5,0 (4300)
- Rendimento termico utile 80/60 Nom./Min. % 97,3 / 91,2
- Rendimento termico utile 50/30 Nom./Min. % 106,8 / 99,7
- Pressione max. d'esercizio circuito riscaldamento bar 4,4

Di produzione IMMERGAS modello VICTRIX PRO 55 ErP o equivalente.

Viene fornito completo di tutti gli accessori idraulici ed elettronici per il corretto funzionamento, compresa sonda esterna per la modulazione continua della fiamma (e dunque della temperatura) in funzione delle condizioni climatiche esterne.

- Dimensionamento del sistema solare termico e dell'accumulo a.c.s.

Il sistema solare termico individuato è del tipo a circolazione forzata per la sola produzione di acqua calda sanitaria. Il numero di pannelli, e dunque la superficie captante, è funzione della copertura dei consumi di acqua calda sanitaria in misura minima del 50% e del fabbisogno idrico. Il consumo annuo di acqua calda sanitaria è normativamente calcolato in funzione della superficie utile di ogni unità abitativa secondo la norma UNI 11300 – parte 2:

$$Q_w = r_w \times c_w \times \sum_i [V_{w,i} \times (q_{er,i} - q_0)] \times G \text{ [KWh]}$$

dove:

r_w è la massa volumica dell'acqua, ipotizzabile pari a 1000 [kg/m³];

c_w è il calore specifico dell'acqua, pari a $1,162 \times 10^{-3}$ [kWh/(kg × K)];

$V_{w,i}$ è il volume di acqua giornaliero per l'i-esima attività o servizio richiesto espresso in metri cubi al giorno;

$q_{er,i}$ è la temperatura di erogazione dell'acqua per l'i-esima attività o servizio richiesto [°C];

q_0 è la temperatura dell'acqua fredda in ingresso [°C];

G è il numero di giorni del periodo di calcolo considerato [d].

Si procede con il calcolo di V_w ovvero:

$$- V_w = a \times S_u + b \text{ [lt/g]}$$

Dove:

a è un parametro in litri/(m² giorno) prospetto 30;

b è un parametro in litri/(giorno) prospetto 30;

S_u è la superficie utile dell'abitazione espressa in metri quadri.

Per le unità 1 e 3:

$$V_w = 1.067 \times 54.5 + 36.67 = 94.82 \text{ lt/g}$$

$$Q_w = 1000 \times (1.162 \times 10^{-3}) \times (94.82 \times (40^\circ\text{C} - 12^\circ\text{C})) \times 365 \text{ gg} = 1126.8 \text{ kWh/anno}$$

Per le unità 2 e 4:

$$V_w = 1.067 \times 63.02 + 36.67 = 103.91 \text{ lt/g}$$

$$Q_w = 1000 \times (1.162 \times 10^{-3}) \times (103.91 \times (40^\circ\text{C} - 12^\circ\text{C})) \times 365 \text{ gg} = 1234,0 \text{ kWh/anno}$$

Per un totale di: 4721.6 kWh/anno

Il dato normativo però è sottostimato in quanto il consumo effettivo giornaliero di acqua calda sanitaria per persona, su base statistica, risulta essere di circa 60 lt, ottenendo i seguenti risultati:

$$Q_{wtot} = 1000 \times (1.162 \times 10^{-3}) \times ((60 \times 3 \times 4) \times (40^\circ\text{C} - 12^\circ\text{C})) \times 365 \text{ gg} = 8550.5 \text{ kWh/anno}$$

Si riportano ora le principali caratteristiche dei pannelli solari individuati:

- pannello solare piano da 2,52 mq lordi ciascuno, dimensioni 1198 x 2150 x 83 mm, superficie captante 2.3 mq rendimento ottico 0,759, a1 rif. superficie di apertura 3,48 W/m² K, a2 rif. superficie di apertura 0,0161 W/m² K, capacità termica 5,72 Ceff. Di produzione IMMERGAS modello INOX SOL 500 V2 o equivalente.

Viste le rese dei pannelli di cui sopra, la copertura dei consumi del 50%, considerando l'irraggiamento solare, l'esposizione sud/ovest d'installazione e l'inclinazione di circa il 17%, al netto dell'energia in esubero, si ottiene una superficie captante minima da realizzare di 8550.5 * 50% / 600 = 7.13 mq, ottenibile con n.4 pannelli solari. Con tale installazione si raggiunge una copertura dei consumi di acqua calda sanitaria di circa il 65%.

Il sistema solare è abbinato ad un bollitore doppio serpentino asservito dai pannelli solari e dalla caldaia a gas metano.

Si riportano le caratteristiche principali del bollitore centralizzato:

- capacità nominale 500 lt in acciaio inox con n.2 scambiatori acqua/acqua avvolti a doppia spirale concentrica realizzati in acciaio inox, completo di coibentazione flessibile amovibile di spessore 8 cm, dimensioni AxD 1735x810 mm (compreso coibentazione), 2 portasonda e sonda NTC, termometro, doppio anodo di magnesio. Volume d'acqua superiore dedicato all'integrazione da parte della caldaia 220 lt circa, i restanti 280 lt inferiori disponibili per riscaldamento con solare termico.

Verifica quantità di acqua calda sanitaria generabile (con sistema solare non attivo):

- Durata del periodo di punta: 1.5 h (90 min.)
- Preriscaldamento: 2 h
- Consumo per alloggio durante il periodo di punta: 220 lt
- Consumo complessivo durante il periodo di punta: 220 x 4 = 880 lt
- Temperatura di erogazione dell'acqua calda sanitaria: 40°C
- Temperatura di accumulo entro bollitore: 60°C
- Temperatura acqua fredda di rete: 10°C
- Quantità d'acqua prodotta in istantaneo dalla caldaia a gas: $(49900 \times 0.086 / (40 - 10)) / 60 \times 90$ min. = 2145 lt di acqua a 40°C
- Quantità d'acqua totale disponibile a 40°C = 2145 + (220 x 1.66) = 2510 lt, a fronte di un fabbisogno di 880 lt => verifica positiva.

- Dimensionamento corpo radianti

I nuovi corpi radianti individuati presentano le seguenti caratteristiche tecniche principali:

-- Radiatore in acciaio H=685 mm, 4 colonne:

Multicolonna in tubi in lamiera d'acciaio di diametro 25 mm; collettori in lamiera d'acciaio stampati; lunghezza elementi 45 mm (passo elemento); filettature estremità collettore sup./inf. 1"1/4 G dx/sx; pressione di esercizio massima ammessa 8 bar; temperatura di esercizio massima ammessa 95°C. Tipo per interassi ghisa H=685 mm, 4 colonne. Di prod. Irsap modello TESI 4 Interassi ghisa o equivalente. Resa termica $dT50^{\circ}\text{C} = 89,1 \text{ W/el.}$

-- Radiatore in acciaio H=885 mm, 4 colonne:

Multicolonna in tubi in lamiera d'acciaio di diametro 25 mm; collettori in lamiera d'acciaio stampati; lunghezza elementi 45 mm (passo elemento); filettature estremità collettore sup./inf. 1"1/4 G dx/sx; pressione di esercizio massima ammessa 8 bar; temperatura di esercizio massima ammessa 95°C. Tipo per interassi ghisa H=885 mm, 4 colonne. Di prod. Irsap modello TESI 4 Interassi ghisa o equivalente. Resa termica $dT50^{\circ}\text{C} = 112,6 \text{ W/el.}$

Il dimensionamento delle batterie, ovvero del numero degli elementi per ogni tipologia, è calcolato in funzione dei carichi termici riportati nella sezione "ipotesi progettuali" del capitolo 4 della presente relazione, considerando una temperatura di mandata ai corpi radianti di 70°C (alle condizioni di -5°C esterni) e salto termico 10°C. A queste condizioni le rese per elemento dei nuovi radiatori sono le seguenti:

-- Radiatore in acciaio H=685 mm, 4 colonne: $89.1 \times (((70+60)/2-20)/50)^{1.312} = 77,5 \text{ W/el.}$

-- Radiatore in acciaio H=885 mm, 4 colonne: $112.6 \times (((70+60)/2-20)/50)^{1.341} = 97,7 \text{ W/el.}$

Tutti i radiatori sono completi di valvola termostatica, detentore di bilanciamento, valvoline di sfiato, tappi e mensole di fissaggio.

Dimensionamento e caratteristiche tubazioni:

Tutte le tubazioni sono calcolate in funzione delle portate del fluido termovettore presenti in ogni tratto, al fine di ottenere una perdita di carico mediamente compresa tra 20 e 30 mm c.a..

Tutte le tubazioni sono complete di coibentazione in elastomero a celle chiuse di conduttività 0.038 W/m*K negli spessori minimi in accordo con il D.P.R.412/93 allegato B, e di seguito riportati nella tabella 1.

Le tubazioni delle reti di distribuzione dei fluidi caldi in fase liquida o vapore degli impianti termici devono essere coibentate con materiale isolante il cui spessore minimo è fissato dalla seguente tabella 1 in funzione del diametro della tubazione espresso in mm e della conduttività termica utile del materiale isolante espressa in W/m °C alla temperatura di 40 °C.

TABELLA 1						
Conduttività termica utile dell'isolante (W/m °C)	Diametro esterno della tubazione (mm)					
	< 20	Da 20 a 39	Da 40 a 59	Da 60 a 79	Da 80 a 99	> 100
0,030	13	19	26	33	37	40
0,032	14	21	29	36	40	44
0,034	15	23	31	39	44	48
0,036	17	25	34	43	47	52
0,038	18	28	37	46	51	56
0,040	20	30	40	50	55	60
0,042	22	32	43	54	59	64
0,044	24	35	46	58	63	69
0,046	26	38	50	62	68	74
0,048	28	41	54	66	72	79
0,050	30	44	58	71	77	84

- Per valori di conduttività termica utile dell'isolante differenti da quelli indicati in tabella 1, i valori minimi dello spessore del materiale isolante sono ricavati per interpolazione lineare dei dati riportati nella tabella 1 stessa.
- I montanti verticali delle tubazioni devono essere posti al di qua dell'isolamento termico dell'involucro edilizio, verso l'interno del fabbricato ed i relativi spessori minimi dell'isolamento che risultano dalla tabella 1, vanno moltiplicati per 0,5.
- Per tubazioni correnti entro strutture non affacciate nè all'esterno nè su locali non riscaldati gli spessori di cui alla tabella 1, vanno moltiplicati per 0,3.
- Nel caso di tubazioni preisolate con materiali o sistemi isolanti eterogenei o quando non sia misurabile direttamente la conduttività termica del sistema, le modalità di installazione e i limiti di coibentazione sono fissati da norme tecniche UNI che verranno pubblicate entro il 31 ottobre 1993 e recepite dal Ministero dell'industria, del commercio e dell'artigianato entro i successivi trenta giorni.
- I canali dell'aria calda per la climatizzazione invernale posti in ambienti non riscaldati devono essere coibentati con uno spessore di isolante non inferiore agli spessori indicati nella tabella 1 per tubazioni di diametro esterno da 20 a 39 mm.

Le tubazioni interne al fabbricato, a servizio del trasporto dei fluidi di riscaldamento e del sistema solare termico, sono realizzate in rame mentre le tubazioni per il trasporto dell'acqua calda, fredda e ricircolo sanitario sono realizzati in multistrato.

Le tubazioni interrate invece presentano le seguenti caratteristiche tecniche principali:

Tubazioni di tipo preisolato per mandata e ritorno riscaldamento invernale, contenute entro tubo di polietilene A.D., 2 x Ø50x4,6:

- diametro esterno mm. 50;
- diametro interno mm. 40.8;
- diametro tubazione di contenimento mm. 240, riempita di materiale isolante.

Di costruzione Ecoflex serie Thermo Twin o equivalente

Tubazioni di tipo preisolato per acqua calda e ricircolo sanitario, contenute entro tubo di polietilene A.D., per:

- n. 1 x Øe25x3,5
- n. 1 x Øe40x5,5 mm.

Di costruzione UPONOR serie Acqua Twin o equivalente.

Le tubazioni interrate per il trasporto dell'acqua fredda sanitaria sono invece realizzate in polietilene alta densità complete di guaina corrugata di contenimento e protezione.

5) SISTEMA DI CONTABILIZZAZIONE

Il sistema è del tipo a contabilizzazione diretta e si compone di n.4 satelliti installati ai pianerottoli, completi ciascuno di contabilizzazione dell'energia termica di riscaldamento, contaltri acqua calda sanitaria e contaltri per acqua di acqua fredda sanitaria. Si riportano di seguito le caratteristiche tecniche principali dei satelliti:

- Modulo satellitare per riscaldamento, contabilizzazione consumi energia e volume acqua calda-fredda, predisposto per telelettura remota, composto da:
 - Circuiteria idraulica da ¾"
 - N. 1 Valvola deviatrice a 4 vie comprensiva di bypass tarabile tramite volantino di regolazione manuale
 - N. 5 Valvole di intercettazione da ¾"
 - N. 1 Contatore di energia caldo ad ultrasuoni conforme direttiva MID Qn 1500 l/h
 - N. 1 Contatore acqua calda sanitaria max 90 °C volumetrico
 - N. 1 Contatore acqua fredda sanitaria max 30 °C volumetrico (opzione) con valvola di intercettazione ¾"
 - N. 1 Filtro a Y per circuito ingresso
 - N. 1 Modulo Macchina a microprocessore Simplex con funzione di regolatore e unità di calcolo per contatore di calore

- N. 1 Modulo ambiente da installare all'interno di ogni unità abitativa, con funzione di interfaccia utente per impostazione parametri di comfort, fasce orarie etc.
- Cassetta di contenimento in acciaio verniciato a fuoco con porta metallica con chiusura a chiave e piedini regolabili dimensioni (hxlxp) 605x550x160 mm
- Alimentazione elettrica 230 Vac, 50 Hz - 12 Vcc

Il satellite dovrà essere fornito con i seguenti accessori:

- Kit contatore acqua fredda sanitaria con relativa valvola d' intercettazione da $\frac{3}{4}$ "
- Tipo EasyClima ESC00 di produzione DAE o equivalente.

In accordo con il metodo di ripartizione dei consumi secondo la vigente norma UNI 10200, si prevede l'installazione di n.2 contabilizzatori diretti posti in centrale termica per la lettura dei consumi generali di riscaldamento invernale e produzione di acqua calda sanitaria da parte della caldaia gas, aventi ciascuno le seguenti caratteristiche principali:

- Contatore di calore ad ultrasuoni

- Misuratore portata Qn 6000 l/h
- Sonde PT 500
- Display di visualizzazione
- Certificazione MID classe 2
- Alimentazione elettrica a batteria 3 Vcc

Completo di interfaccia di collegamento IFRF 485, modulo macchina mod. MM4TTL ed alimentatore ALI3010.

Modello SND32-6.0 di produzione DAE o equivalente.

Ferrara, lì 26/11/2019

In fede
Per. Ind. Cerveliero Riccardo