

COMUNE DI LONIGO (PROVINCIA VICENZA)

*Villa Serena
Lonigo*



VILLA SERENA LONIGO SERVIZI SOCIALI E SOCIOSANITARI ALLA PERSONA DEFINIZIONE INTERVENTI DI EFFICIENTAMENTO ENERGETICO



**IMPIANTI MECCANICI
R E L A Z I O N E
TECNICA E DI CALCOLO**

TAV: **EI.01**



ViTre studio S.r.l. Società di Ingegneria

Via San Vincenzo, 21 - 36016 Thiene (VI) - ITALY - Tel. 0445-362749 Fax 0445-362365

Cod. Fisc. e P.I. 03466370248 - N° REA VI-327582 - Cap Soc. € 50.000 i.v.

Sede I U.L.: Marco di Rovereto (TN) - Via Il Novembre, 91 - Tel. 0464/666434 - rovereto@vitrestudio.com

Sede II U.L.: Vicenza (VI), Via SS. Apostoli n°6 Tel 0444/1824604 - vicenza@vitrestudio.com

Sede III U.L.: Schio (VI), Via Vicenza n°57/e Tel 0445/511406 - info@vitrestudio.com

e-mail: gare@vitrestudio.com - www.vitrestudio.com

DATA : settembre 2023

REV. : 1

AGG. :

INDICE

PREMESSA	2
1. PRINCIPALI RIFERIMENTI NORMATIVI	3
2. STATO DI FATTO	4
3. STATO DI PROGETTO	5
3.1 Calcoli preliminari	5
3.2 Centrale termica	5
3.3 Sottocentrale	8
3.4 Termoregolazione.....	9
4. LIVELLO DI QUALITA' DEI MATERIALI	10

PREMESSA

La presente relazione intende descrivere le scelte progettuali che riguardano la riqualificazione energetica della centrale termica a servizio della casa di riposo “Villa Serena” a Lonigo (VI).

Partendo dalla descrizione dello stato attuale che evidenzia i fattori di criticità emersi durante il sopralluogo e manifestati dalla proprietà, sono poi individuate le soluzioni da adottare per superare dette criticità e che tengono conto del contesto d'intervento e della normativa vigente in materia. In particolare si farà riferimento a livello Nazionale al D.M. 26/06/2015.

Le opere impiantistiche da realizzare si possono sintetizzare in:

- Sostituzione delle caldaie esistenti con nuovi generatori a condensazione;
- Riqualificazione della sottocentrale;
- Termoregolazione e impianti elettrici a servizio dei termomeccanici.

1. PRINCIPALI RIFERIMENTI NORMATIVI

Il progetto dell'impianto è eseguito in conformità alle seguenti normative:

- Legge 10/91, D.P.R. 412 e successivi. Norme per il contenimento dei consumi energetici
- D.Lgs. n. 192 del 19/08/05 Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia e successive modifiche ed integrazioni con il D.Lgs. 311 del 29/12/2006 e relativi Decreti applicativi
- D.M. 26/06/2015 Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici.
- D.M. 8 novembre 2019 "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la realizzazione e l'esercizio degli impianti per la produzione di calore alimentati da combustibili gassosi"
- D.Lgs. 81/08 e s.m.i "Testo unico sulla salute e sicurezza sul lavoro"
- DM 329/04 "Norme per la messa in servizio ed utilizzazione delle attrezzature a pressione e degli insiemi di cui all'articolo 19 del decreto legislativo 25 febbraio 2000, n. 93"
- DM 22/04/1935 "Norme integrative del regolamento approvato con R.D.12 maggio 1927, n. 824, sugli apparecchi a pressione"
- DPR 1208/1966 "Modifiche alla vigente disciplina normativa in materia di apparecchi di alimentazione per generatori di vapore aventi potenzialità specifica superiore a 20 chilogrammi per metro quadrato e per ora"
- UNI EN 12952 "Caldaie a tubi d'acqua e installazioni ausiliarie"
- UNI EN 12953 "Caldaie a tubi da fumo"
- UNI/TS 11325 "Attrezzature a pressione – Messa in servizio ed utilizzazione delle attrezzature e degli insiemi a pressione"
- UNI 10197 "Banchi di taratura per valvole di sicurezza"
- UNI 11513 "Verifica in esercizio della taratura delle valvole di sicurezza mediante martinetti"
- UNI 11528:2014 "Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW - Progettazione, installazione e messa in servizio"
- UNI EN 10255:2007 "Tubi di acciaio - serie media"
- UNI EN 10226 "Filettature di tubazioni per accoppiamento con tenuta sul filetto"

2. STATO DI FATTO

L'edificio è dotato di un impianto centralizzato con una centrale termica così composta:

- n°2 caldaie tradizionali a gas con potenza resa di 465 kW
- n°1 caldaia tradizionale a gas da 291 kW

Quest'ultima caldaia è attualmente non funzionante e anche le altre due non sono in buone condizioni visto che l'installazione risale agli anni '90.



L'acqua calda prodotta in centrale termica viene convogliata mediante delle tubazioni interrato fino alla sottocentrale, dove si trovano i collettori dai quali si staccano i circuiti con le pompe per l'alimentazione agli impianti nelle varie zone.

In sottocentrale avviene la produzione dell'acqua calda sanitaria mediante n°2 bollitori da 2500 lt dove viene stoccata a circa 60°C, prima di essere inviata alle utenze miscelata. Inoltre sono presenti la centrale idrica e le apparecchiature per il trattamento dell'acqua come il filtro, addolcitore ed i sistemi di dosaggio.

Anche le diverse apparecchiature in sottocentrale risultano in cattive condizioni ed in particolare i bollitori dovranno essere sostituiti quanto prima visto che hanno delle perdite.

In generale il raffrescamento avviene invece mediante unità split, ad eccezione dell'ampliamento dove sono installati terminali a fan coil dove l'acqua refrigerata è prodotta dal chiller posizionato sopra la centrale termica e allacciato anch'esso alla sottocentrale.

3. STATO DI PROGETTO

3.1 Calcoli preliminari

Dati generali di riferimento previsti

Condizioni termo-igrometriche esterne standardizzate di progetto (UNI 10349:2016):

- Comune Lonigo (VI)
- Zona climatica E
- Gradi giorno 2444
- Altitudine 31 m s.l.m.
- Inverno: -5 °C 80% U.R.
- Estate: +33°C 45% U.R.

Condizioni termoigrometriche interne di progetto

In tabella sono riportate le condizioni termoigrometriche interne di progetto nei locali climatizzati:

Locali	Inverno		Estate	
	T [°C]	UR [%]	T [°C]	UR [%]
Tutti i locali	20	-	26	<65

Potenze termiche di progetto

Dall'elaborazione dei calcoli preliminari condotti con riferimento alle condizioni climatiche di progetto su esposte ne conseguono i seguenti risultati energetici:

Potenza termica	Riscaldamento	ACS
INV [kW]	550	225

3.2 Centrale termica

La quota del pavimento del locale centrale termica è al livello della pavimentazione dell'area esterna. Le aperture di aerazione permanente sono realizzate nella parte alta della parete esterna e con un'area minima non minore a

$$S_{\min} \geq k \times z \times Q$$

Dove

S_{min} superficie complessiva minima delle aperture di aerazione permanenti [m²]

k parametro dipendente dalla posizione della centrale termica rispetto al piano di riferimento

z parametro che tiene in considerazione la presenza di un impianto di rivelazione gas che comanda una elettrovalvola automatica a riarmo manuale all'esterno del locale e dispositivi di segnalazione ottici e acustici, modulato in funzione della posizione della centrale termica rispetto al piano di riferimento.

Il valore ottenuto è pari a $S_{min} \geq 0,001 \times 1 \times z \times 1167 = 1,2 \text{ m}^2$

Le griglie attualmente presenti hanno una superficie maggiore al valore sopra calcolato.

All'esterno del locale sarà installato almeno un estintore portatile con carica nominale pari a 6 kg e capacità estinguente 34A 233BC, posizionato in vicinanza dell'uscita del locale.

L'impianto elettrico sarà realizzato in conformità alla regola dell'arte ai sensi della legge n. 186 del 1 marzo 1968 secondo le procedure previste dal decreto del Ministro dello sviluppo economico del 22 gennaio 2008, n. 37.

L'interruttore generale dell'impianto elettrico sarà collocato in posizione esterna facilmente raggiungibile e segnalata, e tale da consentirne l'azionamento da posizione protetta rispetto all'apparecchio utilizzatore.

Generatore di calore

Generatore termico modulante a condensazione, in acciaio Inox Aisi 316 L per installazione interna IPx 4 d -Monobrucciato LOW NOx ad altissima efficienza grazie agli speciali tubi progressivi brevettati in acciaio inox aisi 316 L completamente rullati dotati di inserti speciali multilamellari in alluminio/silicio/magnesio.

Le caratteristiche sono le seguenti:

- Classe di rendimento ★★★★★ secondo dir. CEE 92/42 e quindi superiore a $93 + 2\log P_n$ alla potenza nominale, superiore al 107% al 100% di carico e superiore al 109% al 30% di carico.
- Combustione pulita: LOW NOx classe 5 (NOx : 53 mg kWh misurati)
- Mantellatura zincata e verniciata con vernice al poliestere RAL 9016
- Pressione di esercizio 6 Bar
- Elemento termico ad alto contenuto d'acqua concepito per la riduzione degli on-off del bruciatore, a sviluppo verticale, per ottenere la stratificazione delle temperature all'interno dello stesso ed avere sull'attacco del ritorno, la temperatura in assoluto più bassa con perdite di carico lato acqua ridotte.

- Bruciatore verticale soprastante la camera di combustione a premiscelazione totale modulante (rapporto modulazione >1:4) con combustore in “spugna metallica” ad irraggiamento, antirisonante, con scudo termico di protezione. Premiscelazione nel ventilatore con valvola clapet antireflusso integrata. Pressostato minima gas.
- Sistema di aspirazione/alimentazione dell’aria comburente diretto nella coclea del ventilatore con ventilatore modulante Prevalenza max: + 100 Pa
- Dispositivo di accensione e controllo di fiamma mediante doppio elettrodo contrapposto ad altissima sicurezza, BMM, sensore NTC di controllo temperatura e proprio termostato di sicurezza.
- Ispezionabilità camera combustione garantita da dispositivo di apertura pneumatico
- Isolamento porta d’ispezione in cemento superleggero
- Camera di combustione sovrastante il fascio tubiero
- Tubi posti in un fascio tubiero verticale inclinati di 3° per funzionale deflusso della condensa, assenza di depositi acidi bagnati, pulizia per gravità delle superfici di scambio, ottimizzazione della circolazione dell’acqua e massimizzazione dello scambio termico.
- Tubi fumo composti da un tubo esterno di diametro 42 mm contenente una sezione trafilata multiradiale in alluminio che assicura elevatissimo scambio grazie all’eliminazione del flusso laminare, alta resistenza alle condense
- Isolamento integrale di lana in fibra minerale protetta da carta d’alluminio spessore 50 mm
- Pannello Comandi con Termoregolazione HSCP inserita nel pannello di comando per la programmazione oraria settimanale e gestione fino ad un massimo di 12 circuiti di riscaldamento completamente indipendenti e di un accumulo di acqua calda.
- Interfaccia locale eBUS e remota per acquisizione delle informazioni operative di tutti i dispositivi collegati.

A corredo dei generatori sono previsti i dispositivi certificati e tarati INAIL che comprendono:

- Valvola di intercettazione combustibile;
- Valvola di sicurezza con imbuto di scarico;
- Termostato di sicurezza;
- Pressostato di sicurezza pressione massima;
- Manometro con rubinetto a 3 vie.

Sul ritorno di ciascun generatore andranno installati i flussostati ed il defangatore magnetico in grado di trattenere lo sporco e depositi nell’acqua dell’impianto.

Il sistema di evacuazione fumi esistente verrà verificato ed adeguato ai nuovi generatori di calore.

Le elettropompe gemellari assicurano la circolazione nel primario fino al separatore in sottocentrale.

3.3 Sottocentrale

In corrispondenza dell'ingresso delle tubazioni in sottocentrale andrà installato il separatore idraulico così da rendere indipendenti i vari circuiti dei diversi impianti.

È prevista la sostituzione delle elettropompe esistenti con nuovi circolatori gemellari elettronici a basso consumo, molto sensibili alla presenza di depositi nell'acqua. Per questo motivo sono da adottare dispositivi per la separazione delle impurità (defangatori) e, al termine dei lavori, è necessario il lavaggio dei circuiti e trattamento dell'acqua all'impianto.

Andranno sostituite anche il valvolame ed gli organi di regolazione e sicurezza, nonché ripristinato l'isolamento ed il rivestimento delle tubazioni.

Dimensionamento reti di distribuzione

Per le tubazioni si è scelto il metodo di dimensionamento a perdita di carico distribuita unitaria costante. Il valore assunto di riferimento per la perdita di carico unitaria è di 25 mmH₂O/m (250 Pa/m), valore scelto in base a criteri di minimo costo totale dell'impianto.

Per quanto riguarda la velocità dell'acqua nei tubi si è verificato di rientrare nei valori compresi tra 1,5 – 2,5 m/s in modo da limitare i problemi di rumore prodotti dalla circolazione del fluido e di permettere comunque il trascinarsi dell'aria eventualmente contenuta nel circuito.

Calcolo dei vasi di espansione

Il volume dei vasi di espansione, sarà correlato, con una tolleranza del ± 10%, al volume di espansione dell'acqua nei circuiti, calcolato con la formula:

$$V = \frac{E}{1 - \frac{P_i}{P_f}}$$

in cui

- V = Volume del vaso, in litri;
- E = Volume di espansione, in litri;
- P_i = Pressione assoluta iniziale, in bar;
- P_f = Pressione assoluta finale, in bar.

I vasi di seguito indicati, risultato da calcoli eseguiti con circuiti di progetto, andranno verificati dall'installatore, con i dati reali degli impianti realizzati:

Dimensionamento vasi in sottocentrale:

$$V = \frac{0,032 \times 5500}{1 - \frac{2,5}{4,5}} = 556 \text{ l}$$

Si prevedono n°2 vasi da 300 litri.

Dimensionamento vasi in centrale termica:

$$V = \frac{0,0421 \times 380}{1 - \frac{2,5}{4,5}} = 51 \text{ l}$$

Si prevedono n° 1 vaso da 50 litri per ciascun generatore.

Produzione acqua calda sanitaria

Gli attuali produttori di acqua calda sanitaria sono in cattive condizioni e la proprietà ha già provveduto alla sostituzione con n°2 nuovi bollitori con la stessa capacità e le seguenti caratteristiche:

- Capacità 2500 litri
- Serbatoio in acciaio al carbonio, internamente smaltati con bluetech
- Coibentazione in poliestere con rivestimento esterno in PVC
- Limite di utilizzo: circuito primario 110°C e 12 bar, accumulo 80°C e 6 bar
- Doppio serpentino fisso
- Anodo di magnesio per la protezione da correnti galvaniche, flangia d'ispezione che consente un facile accesso in fase di controllo e manutenzione.

L'acqua sarà accumulata alla temperatura di circa 60°C, per poi essere miscelata ed inviata alla rete di distribuzione idrica a 48°C.

3.4 Termoregolazione

Il quadro elettrico di ciascun generatore consentirà la gestione della caldaia, bruciatore e elettropompa, mentre la sonda esterna consentirà la regolazione climatica della temperatura di mandata, con la possibilità di gestire da remoto.

Quando è richiesta la produzione di acqua calda sanitaria, il set point di mandata sarà aumentato a 80°C. Il controllo della temperatura di mandata dei circuiti radiatori e fan coil avverrà mediante la valvola miscelatrice e la termoregolazione di sottocentrale.

Per quanto riguarda gli impianti elettrici a servizio dei meccanici si rimanda al progetto elettrico.

4. LIVELLO DI QUALITA' DEI MATERIALI

Tutti i materiali dovranno essere approvati dalla DL prima della loro messa in opera.

Tutti i componenti dovranno essere provvisti di marcatura CE.

Le unità di trattamento dell'aria dovranno essere rispondenti alla vigente normativa, ed in particolare al regolamento europeo ErP 1253/2014, con riferimento ai requisiti per l'anno 2018., dovranno essere certificate Eurovent e dovranno presentare targhetta identificativa ben leggibile e riportante le principali caratteristiche della macchina

Le unità polivalenti in pompa di calore dovranno essere rispondenti alla vigente normativa, ed in particolare al regolamento europeo ErP 813/2013 tier 2, con riferimento ai requisiti per l'anno 2018 e dovranno presentare targhetta identificativa ben leggibile e riportante le principali caratteristiche della macchina.

Laddove siano utilizzati componenti per i quali è prevista l'omologazione tramite marchi di conformità alle normative italiane o europee, questi ne devono essere provvisti. I marchi riconosciuti in ambito CEE saranno considerati equivalenti.

La DL potrà autorizzare la fornitura e l'installazione di componenti offerti dalla Ditta privi di Marchi di qualità riconosciuti, purché costruiti a regola d'arte, dotati di certificati o attestati che la DL ritenga, a suo giudizio insindacabile, equipollenti alla dotazione di un Marchio, ovvero previo risultato positivo di prove e verifiche prescritte dalla DL e a carico dell'Appaltatore presso laboratori universitari o appartenenti al sistema SIL.

Qualora nel corso dei lavori la normativa tecnica fosse oggetto di revisione, l'Impresa è tenuta a darne immediato avviso alla DL e a concordare quindi le modifiche per l'adeguamento degli impianti alle nuove prescrizioni.

La Ditta dovrà proporre almeno tre marche dei vari materiali, scegliendo tra le primarie sul mercato rispondenti alle prescrizioni di progetto e con riferimento allo standard di qualità dei componenti; le marche proposte saranno soggette alla approvazione della DL, che potrà accettarle o rifiutarle, qualora non le ritenga, a suo insindacabile giudizio, di caratteristiche adeguate.

Si evidenzia il fatto che gli eventuali prodotti menzionati nei documenti di progetto sono da intendersi assolutamente non vincolanti per l'Impresa, la quale potrà proporre prodotti di natura diversa, purché in possesso di caratteristiche prestazionali non inferiori a quelle possedute dai tipi di riferimento.

Resta inteso che la Ditta Appaltatrice potrà proporre qualunque fornitore, a parità di prestazioni e specifiche tecniche: le apparecchiature dovranno comunque essere avallate dalla DL prima della loro messa in opera.