

Committente:



Oggetto contratto:

Comune Di Curtatone

Piazza Corte Spagnola,3 - 46010 Curtatone (MN)

Progettazione di efficientamento energetico del Comune di Curtatone (MN)



| | | | | | | | |
|---|----------------------|--|---------------------|----------------------------------|--------------------|-----------------------|----------|
| E | | | | | | | |
| D | | | | | | | |
| C | | | | | | | |
| B | | | | | | | |
| A | Prima Emissione | 07/09/2022 | Ing. Milani | | | | |
| REV. | DESCRIZIONE | DATA | REDATTO | VERIFICATO | APPROVATO | | |
| <input type="radio"/> | PROGETTO PRELIMINARE | <input type="radio"/> | PROGETTO DEFINITIVO | <input checked="" type="radio"/> | PROGETTO ESECUTIVO | <input type="radio"/> | AS-BUILT |
|  Finanziato dall'Unione europea NextGenerationEU | | Il Progettista: | | | | | |
| | |  Studio Milani Ing. Massimo Sede: Via Catania, 1/H 46031 Bagnolo San Vito - Mantova Tel.: +39 0376253368 Fax: 0376415290 E-mail: studio@studimpianti.net | | | | | |
| Descrizione: | | Titolo Documento: | | Rif. Doc. | | | |
| Relazione Specialistica | | Progetto Esecutivo per la realizzazione degli interventi di riqualificazione energetica del Comune di Curtatone | | b) REL-SPEC | | | |
| Utenza: | | Scala: | | Tavola: | | | |
| Municipio di Curtatone Piazza Corte Spagnola, 3 - 46010 Curtatone(MN) | | — | | | | | |

A termini di legge è vietato riprodurre o comunicare a terzi il contenuto del presente documento



Sommario

| | | |
|----------|---|----------|
| 1 | PREMESSA | 2 |
| 2 | RIFERIMENTI NORMATIVI | 2 |
| 2.1 | Risparmio energetico | 2 |
| 2.2 | Prevenzione Incendi | 2 |
| 2.3 | Sicurezza | 3 |
| 2.4 | Impianti Distribuzione Gas | 3 |
| 2.5 | Camini | 3 |
| 2.6 | Impianti Elettrici | 3 |
| 3 | SISTEMA EDIFICIO IMPIANTI | 5 |
| 3.1 | Municipio Curtatone | 5 |
| 3.1.1 | Stato di fatto | 5 |
| 3.1.2 | Stato di progetto | 5 |
| 3.1.3 | Risparmi energetici susseguenti agli interventi | 9 |



1 PREMESSA

La presente relazione tecnica è stata redatta per descrivere nel dettaglio gli interventi che fanno parte della proposta. La relazione descriverà, dapprima, lo stato di fatto dell'edificio e dei relativi impianti, evidenziando le criticità rilevate per le quali si prevede di intervenire e successivamente gli interventi proposti con l'elenco delle nuove apparecchiature previste. I rilevati sul campo sono stati condotti con l'obiettivo di individuare precisamente le caratteristiche dei sistemi edificio-impianto. L'analisi dello stato di fatto ha avuto anche l'obiettivo di analizzare le eventuali criticità normative, energetiche, funzionali o manutentive degli impianti, questo al fine di valutare la necessità di realizzare interventi comunque necessari per garantire la fruizione in sicurezza dei servizi e degli edifici.

Successivamente verranno descritti nel dettaglio gli interventi proposti.

2 RIFERIMENTI NORMATIVI

Si riportano le principali normative di riferimento suddivise per argomenti.

2.1 Risparmio energetico

- **D. Interministeriale 16/06/2015** Adeguamento linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici;
- **D. Interministeriale 16/06/2015** Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici;
- **D.Lgs. 04/07/2014, n. 102** "Attuazione della direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica, che modifica le direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE e abroga le direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE. (GU n.165 del 18-7-2014);
- **L. 03/08/13, n. 90**, Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 4 giugno 2013, n. 63,
- **D.L. 04/06/13, n. 63** Disposizioni urgenti per il recepimento della Direttiva 2010/31/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 maggio 2010, sulla prestazione energetica nell'edilizia per la definizione delle procedure d'infrazione avviate dalla Commissione europea, nonché altre disposizioni in materia di coesione sociale;
- **D.P.R. 16/04/2013, n. 74** "Regolamento recante definizione dei criteri generali in materia di esercizio, conduzione, controllo, manutenzione e ispezione degli impianti termici per la climatizzazione invernale ed estiva degli edifici e per la preparazione dell'acqua calda per usi igienici sanitari, a norma dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e c), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192";
- **D.P.R. 16/04/2013, n. 75** "Regolamento recante disciplina dei criteri di accreditamento per assicurare la qualificazione e l'indipendenza degli esperti e degli organismi a cui affidare la certificazione energetica degli edifici, a norma dell'articolo 4, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192";
- **D. Lgs. 03/03/2011, n. 28** Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE;
- **D. Lgs. 19/08/2005, 192** Attuazione la Direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico nell'edilizia;
- **L. 09/01/1991, n. 10** "Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia";
- **Raccolta CTI 14/2013** "Prestazioni energetiche degli edifici – Determinazione dell'energia primaria e della prestazione energetica EP per la classificazione dell'edificio" e successive norme tecniche che ne conseguono;
- **UNI/TS 11300 – 1** Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva e invernale;
- **UNI/TS 11300 – 2** Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 2: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale, per la produzione di acqua calda sanitaria, la ventilazione e l'illuminazione;
- **UNI/TS 11300 – 3** Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 3: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva;
- **UNI/TS 11300 – 4** Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 4: Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per riscaldamento di ambienti e preparazione acqua calda sanitaria;
- **UNI EN 15193** Prestazione energetica degli edifici - Requisiti energetici per illuminazione.

2.2 Prevenzione Incendi

- **DM 3/8/2015** "Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi" ai sensi dell'Art. 15 del Decreto legislativo 8/3/2006 n°139
- **D.M. 16/07/2014:** "Regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio degli asili nido.";

| PROGETTAZIONE | NOME ELABORATO | REVISIONE | DATA | PAGINA |
|---------------------|-------------------|-----------|---------------|--------|
| Comune di Curtatone | 0162_019_REL_SPEC | 0 | Settembre2022 | 2 di 9 |



- **D.P.R. 01/08/2011, n. 151:** "Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi";
- **D.M. 16/02/2007:** "Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione";
- **D.M. 09/03/2007:** "Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del Corpo nazionale dei vigili del fuoco" e Lett. Circ. prot. n. P414-4122 del 28/3/2008 di chiarimenti;
- **D.M. 22/02/2006:** "Regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio di edifici e/o locali destinati ad uffici";
- **D.M. 10/03/2005:** "Classi di reazione al fuoco per i prodotti da costruzione da impiegarsi nelle opere per le quali è prescritto il requisito della sicurezza in caso d'incendio";
- **D.M. 15/03/2005:** "Requisiti di reazione al fuoco dei prodotti da costruzione installati in attività disciplinate da specifiche disposizioni tecniche di prevenzione incendi in base al sistema di classificazione europeo";
- **D.M. 03/11/2004:** "Disposizioni relative all'installazione ed alla manutenzione dei dispositivi per l'apertura delle porte installate lungo le vie d'esodo, relativamente alla sicurezza in caso d'incendio";
- **D.P.R. 06/06/2001, n. 380:** "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia";
- **D.M. 19/08/1996:** "Regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio dei locali di intrattenimento e di pubblico spettacolo";
- **D.M. 18/03/1996:** "Norme di sicurezza per la costruzione e l'esercizio di impianti sportivi";
- **D.M. 12/04/1996:** "Regola tecnica di prevenzione incendi per impianti termici alimentati da combustibili gassosi";
- **D.P.R. 30/06/1995, n. 418:** "Regolamento contenente norme di sicurezza antincendio per gli edifici di interesse storico-artistico destinati a biblioteche e archivi";
- **D.M. 26/08/1992:** "Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica";
- **D.M. 16/05/1987, n. 246:** "Norme di sicurezza antincendi per gli edifici di civile abitazione";
- **D.M. 01/02/1986:** "Norme di sicurezza antincendi per la costruzione e l'esercizio di autorimesse e simili";
- **D.M. 30/11/1983:** "Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi".

2.3 Sicurezza

- **D. Lgs. 09/04/2008, n. 81:** "Testo unico in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro", coordinato con le modifiche apportate dal D. Lgs 3 agosto 2009 n. 106;
- **D.M. 22/01/2008, n. 37:** "Riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici".

2.4 Impianti Distribuzione Gas

- **UNI 11528:2014:** Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW - Progettazione, installazione e messa in servizio;
- **UNI 7129-1:200 8:** Impianti a gas per uso domestico e similari alimentati da rete di distribuzione - Progettazione e installazione - Parte 1: Impianto interno;
- **UNI 7129-2:2008:** Impianti a gas per uso domestico e similari alimentati da rete di distribuzione - Progettazione e installazione - Parte 2: Installazione degli apparecchi di utilizzazione, ventilazione e aerazione dei locali di installazione;
- **UNI 11071:2003:** Impianti a gas per uso domestico asserviti ad apparecchi a condensazione e affini - Criteri per la progettazione, l'installazione, la messa in servizio e la manutenzione;
- **UNI 11071:2003:** Impianti a gas per uso domestico asserviti ad apparecchi a condensazione e affini - Criteri per la progettazione, l'installazione, la messa in servizio e la manutenzione.

2.5 Camini

- **UNI EN 13384-2:2009:** Camini - Metodi di calcolo termico e fluido dinamico - Parte 2: Camini asserviti a più apparecchi di riscaldamento;
- **UNI EN 13384-1:2008:** Camini - Metodi di calcolo termico e fluido dinamico - Parte 1: Camini asserviti a un solo apparecchio;
- **D. Lgs. 03/04/2006, n. 152:** "Norme in materia ambientale".

2.6 Impianti Elettrici

- **CEI 0-2** "Guida alla documentazione di progetto degli impianti elettrici";
- **CEI 11-17** "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica Linee in cavo";

| PROGETTAZIONE | NOME ELABORATO | REVISIONE | DATA | PAGINA |
|---------------------|-------------------|-----------|---------------|--------|
| Comune di Curtatone | 0162_019_REL_SPEC | 0 | Settembre2022 | 3 di 9 |



- **CEI 64-8** "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua";
- **CEI 103-6** "Protezione delle linee di telecomunicazione dagli effetti dell'induzione elettromagnetica provocata dalle linee elettriche vicine in caso di guasto";
- **CEI 64-50** "Guida CEI edilizia residenziale";
- **CEI 64-51** "Criteri particolari per Centri Commerciali";
- **CEI 64-52** "Criteri particolari per Edifici Scolastici";
- **CEI 64-53** "Criteri particolari per edifici a prevalente uso residenziale";
- **CEI 64-54** "Criteri particolari per locali di pubblico spettacolo";
- **CEI 64-57** "Impianti di piccola produzione distribuita";
- **CEI 64-12** "Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario";
- **UNI EN 1838** "Illuminazione di emergenza";
- **UNI 9795** "Sistemi fissi automatici di rivelazione, di segnalazione manuale e di allarme incendio";
- **CEI 306-2** "Guida per cablaggio per telecomunicazioni e distribuzione multimediale negli edifici residenziali";
- **CEI 306-10** "Sistemi di cablaggio strutturato: Guida alla realizzazione ed alle norme tecniche";
- **CEI 11-27** "Lavori su impianti elettrici";
- **CEI 11-48** "Esercizio degli impianti elettrici".

| PROGETTAZIONE | NOME ELABORATO | REVISIONE | DATA | PAGINA |
|---------------------|-------------------|-----------|---------------|--------|
| Comune di Curtatone | 0162_019_REL_SPEC | 0 | Settembre2022 | 4 di 9 |



3 SISTEMA EDIFICIO IMPIANTI

Nel presente capitolo sono analizzati tutti gli edifici oggetto dei presenti progetti di riqualificazione.


3.1 Municipio Curtatone

3.1.1 Stato di fatto

3.1.1.1 Strutture Edificio/Impianti Termici

3.1.1.1.1 Dati generali Edificio

Si fornisce una tabella per l'inquadramento generale dell'edificio:

| | | |
|-------------------------------------|--|---|
| Codice Edificio | 0162_019 |  |
| Indirizzo | Piazza Corte Spagnola 3 – Montanara – Curtatone | |
| Altezza s.l.m. | 26 m | |
| Gradi Giorno | 2388 | |
| Giorni di Riscaldamento | 183 | |
| Periodo di Accensione Riscaldamento | 15 Ottobre - 15 Aprile | |
| Zona Climatica | E | |
| Temperatura Esterna di Progetto | -5 °C | |

3.1.1.1.2 Descrizione dei Locali Tecnici e degli impianti tecnologici di riscaldamento

Apparecchiature installate nel locale tecnico:

| Marca – Modello Generatore di calore | Potenza kW |
|--------------------------------------|------------|
| ELCO – TRIGON XL 250 | 242,0 |

| Marca – Modello Elettropompe di circolazione | Circuiti serviti |
|--|----------------------------|
| GRUNDFOS – UPSD 50/60 | Circuito primario |
| GRUNDFOS – TPD 65/150 | Circuito climatizzazione |
| GRUNDFOS – UPSD 80-120 F | Circuito acqua refrigerata |

3.1.1.1.3 Descrizione della tipologia degli Impianti di distribuzione del calore

| Tipologia |
|------------------|
| Ventilconvettori |

3.1.2 Stato di progetto

| Criticità rilevate | Scelte adottate | Tipologia apparecchiature proposte | Benefici Ottenuti |
|---|-------------------------------------|------------------------------------|---|
| Assenza di separazione tra circuito esistente e generatore di recente installazione | Installazione scambiatore di calore | ELCO 16 11 45 M20 o similare | Preservazione del generatore di calore esistente e miglioramento della manutenibilità delle apparecchiature interessate |

| | | | | |
|---------------------|-------------------|-----------|---------------|--------|
| PROGETTAZIONE | NOME ELABORATO | REVISIONE | DATA | PAGINA |
| Comune di Curtatone | 0162_019_REL_SPEC | 0 | Settembre2022 | 5 di 9 |

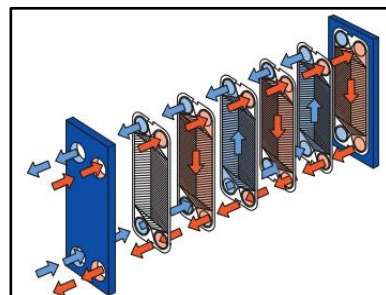


| | | | |
|---|----------------------------------|--|--|
| Presenza di elettropompe non performanti | Installazione nuove elettropompe | WILO STRATOS GIGA D 65/1-21/2,3 o similari | Migliore efficienza energetica |
| Perdite di fluido termovettore nel tratto di distribuzione principale dalla centrale termica all'edificio | Nuova distribuzione interrata | Tubazioni flessibili preisolate | Risoluzione delle perdite di fluido termovettore |

3.1.2.1 Descrizione degli interventi

3.1.2.1.1 Scambiatore di calore

Allo scopo di preservare i componenti importanti degli impianti, e principalmente il generatore di calore esistente, si prevede di installare uno scambiatore di calore che separa fisicamente gli impianti (circuiti primario generatore /scambiatore e secondario "scambiatore/circuito di distribuzione) di marca ELCO modello 16 11 45 M20 o similare. A tal fine, l'elemento che si vuole preservare sarà attraversato da un fluido vettore che farà parte di un circuito chiuso appositamente trattato.



Il nuovo scambiatore di calore a piastre del tipo ispezionabile sarà realizzato in acciaio Inox AISI 316; costituito da un telaio di contenimento che racchiude, con l'ausilio di appositi tiranti, il pacco piastre assemblato. Il particolare disegno a spina di pesce con cui vengono stampate le singole piastre crea tra queste, una volta assemblate, due canali perfettamente isolati. La superficie corrugata della piastra provoca un'alta turbolenza dei fluidi che vi scorrono all'interno, migliorando lo scambio termico.



Le piastre sono provviste di guarnizioni in gomma che assicurano una perfetta tenuta idraulica dello scambiatore anche in presenza di forti pressioni.

Tra i vantaggi degli scambiatori a piastre ispezionabili troviamo:

- alto coefficiente di scambio termico;
- nessuna miscelazione tra i fluidi;
- flessibilità (possibilità di adattare lo scambiatore a mutate condizioni aumentando il numero delle piastre interne);
- durata nel tempo, grazie alla possibilità di mantenere lo scambiatore attraverso idonee operazioni di rigenerazione del pacco piastre e/o sostituzione dei vari componenti.

Lo scambiatore di calore adottato avrà le seguenti caratteristiche:

- piastre di scambio in acciaio inossidabile Aisi 304;
- spessore delle piastre di 0,4 o 0,5;
- vettore di scambio acqua/acqua.

| Dati tecnici ELCO 16 11 45 M20 o similare | | |
|---|---------|---------|
| Potenza | 286 kW | |
| Fluido vettore | Acqua | Acqua |
| Pressione in esercizio (max ammissibile) | 6/6 bar | 6/6 bar |
| Temperatura massima di funzionamento | 85°C | 80°C |

A corredo dell'intervento di installazione dello scambiatore di calore, si provvederà all'installazione di tutte le apparecchiature di regolazione e controllo necessarie richieste dalla Raccolta R sul secondario dello scambiatore stesso.

In particolare saranno installati i seguenti accessori per gli impianti a vaso chiuso quali:

- Termometro con pozzetto per termometro di controllo;
- Manometro con riccio ammortizzatore e flangia per manometro;
- Valvola di sicurezza con imbuto di scarico;
- Vaso di espansione chiuso.

| | | | | |
|---------------------|-------------------|-----------|---------------|--------|
| PROGETTAZIONE | NOME ELABORATO | REVISIONE | DATA | PAGINA |
| Comune di Curtatone | 0162_019_REL_SPEC | 0 | Settembre2022 | 6 di 9 |



A corredo dell'intervento precedentemente trattato, si prevede la posa di:

- tubazioni in acciaio nero secondo UNI EN 10255 e UNI 10216-1 per i collegamenti del generatore/scambiatore e scambiatore/circuito, all'impiantistica esistente completi di idonei staffaggi;
- adeguata coibentazione con spessore di isolante calcolato e rispondente alla normativa vigente;
- adeguato valvolame per l'intercettazione e il controllo del fluido vettore nelle tubazioni.

3.1.2.1.1 Installazione elettropompa circuito primario

A corredo con l'installazione dello scambiatore di calore verrà installata sul circuito di ritorno al generatore di calore una nuova elettropompa di circolazione con le seguenti caratteristiche:

- N. 1 WILO Stratos 32/1-12 o similare.

3.1.2.1.1 Sostituzione elettropompe

Alla luce dell'obsolescenza del sistema di pompaggio esistente e degli interventi di riqualificazione impiantistica che richiederebbero comunque un cambiamento delle caratteristiche di funzionamento dello stesso, si prevede la sostituzione dei circolatori attualmente installati all'interno della centrale termica.

Il circolatore attuale verrà sostituito con una nuova elettropompa elettronica. Tale tipologia prevede che la pompa sia accoppiata ad un motore monofase/trifase MGE con convertitore di frequenza e regolatore PI incorporato. La pompa è dotata di un trasduttore di pressione differenziale che consente di regolare la pressione differenziale erogata dalla pompa. La pompa può essere impostata su due modalità di regolazione: pressione costante e pressione proporzionale.

I nuovi circolatori proposti rispettano la norma EN 61800-3, nella categoria C2, per la compatibilità elettromagnetica e sono dotati di coibentazione al fine di evitare la dispersione del calore e/o la formazione di condensa sul corpo pompa. La pompa di circolazione monoblocco risulta formata dalla parte idraulica in ghisa e motore elettrico sincrono a rotore bagnato. I circuiti idraulici di nuova realizzazione sono stati dimensionati considerando le portate di acqua che devono passare al loro interno e creando una perdita di carico, espressa in mm di colonna d'acqua per ogni metro lineare di tubazione, compresa tra 20 e 30.

In particolare per l'utenza in analisi si prevede l'installazione delle seguenti elettropompe:

- N. 1 WILO Stratos GIGA D 65/1-21/2,3 o similare;



3.1.2.1.2 Implementazione quadro elettrico

A seguito dell'installazione di nuove apparecchiature all'interno della centrale termica, si prevede l'implementazione del quadro elettrico esistente.

In conseguenza all'installazione di elettropompa provviste di variatore automatico (circuito primario generatore/scambiatore), risulta necessario operare sul quadro elettrico esistente adeguando lo stesso alla nuova apparecchiatura tramite l'installazione di nuovi interruttori, salvamotori, ecc..



3.1.2.1.3 Adeguamento normativo

Si ritiene necessario, inoltre, adeguare il locale Centrale Termica secondo la normativa. Si procederà con l'installazione di:

- pressostato di minima sulla tubazione di mandata del generatore di calore esistente.

3.1.2.1.1 Nuova linea di distribuzione

Si prevede, avendo riscontrato delle perdite di fluido vettore nel tratto di tubazione principale interrata, che va dalla centrale termica alla distribuzione dell'edificio, il rifacimento dello stesso tratto, attraverso la posa di nuove tubazioni flessibili preisolate.

Le tubazioni proposte di tipo preisolate, in conformità alla norma EN 15632-1/2 si compongono di un tubo principale in PE-

| PROGETTAZIONE | NOME ELABORATO | REVISIONE | DATA | PAGINA |
|---------------------|-------------------|-----------|---------------|--------|
| Comune di Curtatone | 0162_019_REL_SPEC | 0 | Settembre2022 | 7 di 9 |



Xa dotato di barriera anti-diffusione dell'ossigeno (EVOH), isolato termicamente con schiuma poliuretanica PUR flessibile e senza CFC e rivestito da una guaina realizzata in polietilene PE-LD. Tale Sistema riduce i tempi di posa rispetto ad altri sistemi.

Questa tipologia di tubazioni presenta un sistema "bonded", ovvero i tre componenti principali (tubo, schiuma PUR e guaina esterna) sono vincolati l'uno con l'altro per creare un sistema monoblocco; questo evita che eventuali infiltrazioni, causate da accidentali rotture dell'isolamento (ad esempio durante la riapertura degli scavi per la posa di nuove reti), possano proseguire lungo la lunghezza della tubazione e in direzione dell'edificio.

Di seguito le principali caratteristiche:

- **TUBO INTERNO**
Il tubo interno è realizzato in polietilene reticolato ad alta pressione (PE-Xa), secondo le norme DIN 16892 e DIN 16893. I tubi interni vengono reticolati aggiungendo del perossido, sottoposto a elevate pressioni e temperature. Questo processo fa in modo che le macromolecole si uniscano formando una struttura a reticolo.
- **ISOLAMENTO TUBO**
L'isolamento dei tubi ECOPEX 6 BAR e 10 BAR è composto da schiuma in poliuretano espanso, con l'utilizzo di CO₂ o di ciclo - pentano come reagente. La schiuma è completamente priva di clorofluorocarburi.
Caratteristiche:
 - Celle chiuse $\geq 95\%$
 - Elevato coefficiente di permeabilità al vapore acqueo, per cui non si avrà nessuna infiltrazione di umidità durante il funzionamento
- **RIVESTIMENTO ESTERNO**
I tubi ECOPEX sono provvisti di un rivestimento esterno protetto in PE-LD assolutamente impermeabile
Caratteristiche:
 - Compound di ottima qualità grazie alla schiuma di poliuretano espanso
 - Estrusione del rivestimento PE-LD intorno alla schiuma di poliuretano espanso con sistema continuo anulare
 - Ideale per il ripristino dell'isolamento nelle zone di giunzione interrate con prodotti termoretraibili sigillati.



Insieme alla posa della nuova tubazione, si provvederà ad installare una nuova elettropompa di circolazione con funzione di ricircolo sul circuito di climatizzazione, al fine di preservare la stessa, nei momenti di non funzionamento dell'impianto (prevalentemente durante le ore notturne) dall'eventuale azione del gelo che potrebbe causare delle rotture con conseguenti perdite di fluido.

La pompa di nuova installazione avrà le seguenti caratteristiche:

- N. 1 WILO Stratos GIGA 50/1-26/1,9 o similare;

La verifica del dimensionamento delle nuove linee di distribuzione del fluido dell'impianto di climatizzazione, si otterrà, appurando che il calcolo dei diametri delle tubazioni raggiunga valori ottimali ottenendo, le minori perdite di carico (perdite continue e perdite accidentali) in relazione alle portate di progetto, nel tracciato da eseguire.

Si procederà quindi alla rimozione delle varie tipologie di pavimentazione (asfalto e porfido) e successivo scavo nel terreno per la rimozione della vecchia tubazione esistente; si provvederà alla posa della nuova tubazione con relativi collegamenti alle tubazioni esistenti, all'interno dei nuovi pozzetti di ispezione.

Al termine delle opere sarà effettuato il collaudo per gli impianti termici delle nuove apparecchiature.

Per maggiori dettagli sulle tipologie e caratteristiche degli interventi, si veda la Relazione Tecnica Generale "a)-REL_GEN"

| PROGETTAZIONE | NOME ELABORATO | REVISIONE | DATA | PAGINA |
|---------------------|-------------------|-----------|---------------|--------|
| Comune di Curtatone | 0162_019_REL_SPEC | 0 | Settembre2022 | 8 di 9 |



3.1.3 Risparmi energetici susseguenti agli interventi

Di seguito si elencano i risparmi energetici susseguenti alla realizzazione dell'intervento.

3.1.3.1 Stato attuale dell'impianto di distribuzione del vettore termico

Attualmente esiste una Centrale Termica provvista di un generatore di calore, che fornisce, per la stagione invernale, tramite sistemi di circolazione dell'acqua, il fluido vettore scaldante (acqua calda) ai corpi scaldanti posti all'interno dell'edificio municipale. Durante la stagione estiva, è presente un refrigeratore d'acqua che, sfruttando la stessa rete di distribuzione di tubazioni, alimenta i ventilconvettori posti all'interno dell'edificio.

La rete attuale, realizzata intorno agli anni 2002/2003, è costituita da tubazione in acciaio preisolata e risulta in pessimo stato: si sono riscontrate negli ultimi periodi frequenti perdite, distacco di tubazioni e deterioramento della coibentazione. I motivi possono essere attribuiti ad una non corretta posa delle tubazioni, ad un non corretto utilizzo del sistema di trattamento dell'acqua presente, ad eventuale presenza di correnti vaganti.

Nella situazione sopra descritta, oltre ad avere notevoli disagi per mantenere la corretta funzionalità dell'impianto, si riscontra una continua dissipazione energetica, dovuta alla perdita di acqua riscaldata/raffreddata nella stagione invernale/estiva

3.1.3.2 Stima delle perdite rilevate

Attraverso posa di appositi contatori che misurano le perdite avvenute, posti sul reintegro di acqua alimentanti il circuito chiuso di trasporto del fluido vettore, è stato possibile quantificare l'esatta consistenza delle perdite continue quantificate in:

perdita media: 66 lt/h = Q

3.1.3.3 Stima delle energie disperse

Durante la stagione invernale, tale perdita comporta l'integrazione di analoga portata di acqua prelevata dall'acquedotto ad una temperatura media di 10°C e riscaldata alla temperatura media del fluido vettore pari a 60°C.

La dispersione spesa risulta quindi pari a:

$$D_{\text{spesa}} = C_p \times \Delta T \times Q = 3.838 \text{ W}$$

considerando un periodo di perdita continua ed il periodo di utilizzo del riscaldamento **h** pari a 4320 ore (180 gg x 24 ore), risulta una energia spesa pari a:

$$E_{\text{spesa}} = D_{\text{spesa}} \times Q = 16.580 \text{ kWh W}$$

durante la stagione estiva, tale perdita comporta l'integrazione di analoga portata di acqua prelevata dall'acquedotto ad una temperatura media di 12°C e raffreddata alla temperatura media del fluido vettore pari a 7°C.

La dispersione spesa risulta quindi pari a:

$$D_{\text{spesa}} = C_p \times \Delta T \times Q = 384 \text{ W}$$

considerando un periodo di perdita continua ed il periodo di utilizzo del raffreddamento **h** pari a 4320 ore (180 gg x 24 ore), risulta una energia spesa pari a:

$$E_{\text{spesa}} = D_{\text{spesa}} \times Q = 1658 \text{ kWh W}$$

Ricavando le energie primarie dalla diagnosi energetica relativa allo stabile in oggetto pari a:

Energia primaria riscaldamento = 261.545 kWh/anno

La E_{spesa} per le perdite risulta pari ad un valore superiore al **6%**

| PROGETTAZIONE | NOME ELABORATO | REVISIONE | DATA | PAGINA |
|---------------------|-------------------|-----------|---------------|--------|
| Comune di Curtatone | 0162_019_REL_SPEC | 0 | Settembre2022 | 9 di 9 |