

Provincia di Vicenza



Comune di Roana

PROGETTO ESECUTIVO

**POTENZIAMENTO CENTRALE A BIOMASSE
E AMPLIAMENTO RETE DI
TELERISCALDAMENTO PER GLI EDIFICI
PUBBLICI DELLA FRAZIONE DI CANOVE
COMUNE DI ROANA(VI)**

RELAZIONE DESCRITTIVA parte impianti centrale

Roana, febbraio 2016



Ecorisorse Impianti s.r.l.

Il tecnico
Ing. Simone Micheletto



Regione Veneto

1/b

1	PREMESSA	3
1.1	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	3
1.2	NORME	6
1.3	IL DIMENSIONAMENTO DELLA CENTRALE TERMICA	8
1.4	LA CENTRALE TERMICA A BIOMASSA	9
1.4.1	Il sistema di caricamento del cippato	10
1.4.2	I focolari	11
1.4.3	Le caldaie ad acqua calda	13
1.5	SISTEMI DI ABBATTIMENTO DELLE EMISSIONI INQUINANTI	14
1.5.1	Il mult ciclone	14
1.5.2	Filtro a maniche	16
1.5.3	Condotti di scarico	17
1.5.4	La produzione di ceneri	17
1.6	QUANTITÀ DI CENERI PRODOTTE DALLA CALDAIA A CIPPATO	18
1.7	CIRCUITI, IMPIANTI AUSILIARI E SISTEMI DI SICUREZZA DEGLI IMPIANTI TERMICI DI CENTRALE	18
1.7.1	Collegamento della centrale alla rete, stazione di pompaggio, sistema di espansione	18
1.7.2	Regolazione della temperatura di mandata, collegamento dei singoli generatori e priorità di intervento	19
1.7.3	Caldaia a biomassa 1 (1000 kW) (Caldaia nuova)	20
1.7.4	Caldaia a biomassa 2 (1000 kW) (Caldaia esistente)	20
1.7.5	Sistema di accumulo	20
1.8	DISPOSITIVI DI SICUREZZA E PROTEZIONE E SISTEMI DI ESPANSIONE	21
1.9	CALDAIE A BIOMASSA	21
1.10	IMPIANTI AUSILIARI	21
2	IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI	21

2.1	DESCRIZIONE GENERALE DEGLI IMPIANTI	22
2.2	LOCALE CENTRALE DI TELERISCALDAMENTO	22
2.3	IMPIANTI A BASSA TENSIONE	23
2.3.1	Quadro generale di bassa tensione	23
2.3.2	Quadri elettrici bordo macchina	23
2.3.3	Impianti di sicurezza	24
2.3.4	Distribuzione elettrica	24
2.4	ILLUMINAZIONE	24
3	SISTEMA DI GESTIONE E SUPERVISIONE	25
3.1	PREMESSA	25
3.2	IL SISTEMA DI GESTIONE E SUPERVISIONE	25
3.3	IL SOFTWARE DEL SISTEMA DI GESTIONE E SUPERVISIONE	26
3.4	CARATTERISTICHE GENERALI	26
3.5	AFFIDABILITÀ	27
3.6	APPLICATIVI	27
3.6.1	Caldaia 1	28
3.6.2	Caldaia 2	29
3.6.3	Centrale	29
3.6.4	Rete	29
3.6.5	sistema di alimentazione	30
3.7	CRITERI DI CONTROLLO NEL FUNZIONAMENTO NORMALE	30
3.8	COLONNA MONTANTE DISTRIBUZIONE CAVI	31
3.8.1	Tipologia di cavi	31

1 PREMESSA

La presente relazione tecnica specialistica degli impianti tecnologici della centrale di teleriscaldamento sita nel Comune di Roana in frazione di Canove si propone di illustrare le ragioni che hanno portato i progettisti alle soluzioni impiantistiche individuate e di fornire le informazioni tecniche necessarie a comprendere appieno gli aspetti più critici e più rilevanti, connessi a questo tipo di impianto. In particolare sono stati analizzati gli aspetti salienti che hanno portato al dimensionamento termico dell'impianto, sono state illustrate le tecnologie che saranno adottate per produrre energia termica, per abbattere le emissioni nocive e per trasportate l'energia termica agli utenti e sono state indicate le problematiche connesse al progetto dell'impianto termoidraulico ed elettrico di centrale.

L'impianto presentato in questo Progetto Esecutivo prevede di ricavare calore per riscaldamento urbano da immettere in rete da una centrale di teleriscaldamento che sfrutta come combustibile il legno derivante dalla pulizia dei boschi, dall'eventuale materiale conferito all'impianto dagli abitanti della zona e da cascame di segheria composto da trucioli, cippato di legno, corteccia e segatura.

L'energia termica proveniente dalla combustione delle biomasse produce acqua calda che, immessa in un sistema di tubazioni sotterranee (rete di teleriscaldamento), viene distribuita alle utenze. Ogni utenza allacciata preleva l'energia (acqua calda) dalla rete tramite una sottostazione composta essenzialmente da uno scambiatore di calore e dai necessari dispositivi di regolazione, misura, protezione e sicurezza.

1.1 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Per lo sviluppo del progetto ci siamo riferiti, ove applicabili, alle normative e leggi di seguito elencate:

- D.P.R. 27 aprile 1955, n. 547, Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro;
- Legge 13 luglio 1966, n. 615, Provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico;
- D.P.R. 22 dicembre 1970, n. 1391, Regolamento per l'esecuzione della legge 13 luglio 1966, n. 615, recante provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico, limitatamente al settore degli impianti termici;

- L. 6 dicembre 1971, n. 1083, Norme per la sicurezza dell'impiego del gas combustibile;
- D.M. 1.12.1975 Norme di sicurezza per gli apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione, "Raccolta R" e "Raccolta H", edizione 1980;
- Legge 10 marzo 1976, n. 319, Norme per la tutela delle acque dall'inquinamento;
- Circolare Ministero dell'Interno, Direzione Generale della Protezione Civile e dei Servizi Antincendio – 31 agosto 1978, n. 31, MI. SA. (78) Norme di sicurezza per l'installazione di motori a combustione interna accoppiati a macchina generatrice elettrica o macchina operatrice;
- D.P.R. 203/88, Attuazione delle direttive CEE in materia di qualità dell'aria;
- D.P.R. 24.03.1988, n. 203 Attuazione delle direttive CEE numeri 80/779, 82/884, 84/360 e 85/203 concernenti norme in materia di qualità dell'aria, relativamente a specifici agenti inquinanti, e di inquinamento prodotto dagli impianti industriali, ai sensi dell'art.15 della legge 16 aprile 1987, numero 183;
- Legge 5 marzo 1990, n. 46, Norme per la sicurezza degli impianti;
- DECRETO 12 luglio 1990 Linee guida per il contenimento delle emissioni inquinanti degli impianti industriali e la fissazione dei valori minimi di emissione;
- Legge 9.1.1991, 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;
- D.P.R. 25 luglio 1991 Modifiche dell'atto di indirizzo e coordinamento in materia di emissioni poco significative e di attività a ridotto inquinamento atmosferico, emanato con DPCM il 21/7/89;
- D.P.R. 18 aprile 1991, n. 447, Regolamento di attuazione della legge 5 marzo 1990, n. 46, in materia di sicurezza degli impianti;
- D.Lgs. 277/91, Protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti da esposizioni ad agenti chimici, fisici e biologici;
- D.P.R. 28.8.1993, 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, c. 4, della legge 10/1991;

- D.M. 29 settembre 1994 e ss.mm., Ministero dell'Ambiente, Norme tecniche per il riutilizzo come fonte di energia dei residui derivanti da cicli di produzione o di consumo
- L. 26 ottobre 1995, n. 447 Legge quadro sull'inquinamento acustico;
- D.M. 12 aprile 1996, Ministero dell'Interno, Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi;
- D.Lgs. 14 agosto 1996, n. 493, Attuazione della direttiva 92/58/CEE concernente le prescrizioni minime per la segnaletica di sicurezza e/o salute sul luogo di lavoro;
- D.P.C.M. 14 novembre 1997, Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore;
- D.M. 05.02.1998 Norme tecniche per il recupero dei rifiuti non pericolosi ai fini dell'applicazione della procedura semplificata;
- D.M. 11.03.1998, n. 141 Regolamento recante norme per lo smaltimento in discarica dei rifiuti e per la catalogazione dei rifiuti pericolosi smaltiti in discarica;
- D.L. 16 marzo 1999, n. 79 Attuazione della direttiva 96/92/CE recante norme comuni per il mercato interno dell'energia elettrica;
- DECRETO 11 novembre 1999 Direttive per l'attuazione delle norme in materia di energia elettrica da fonti rinnovabili di cui ai commi 1, 2 e 3 dell'articolo 11 del decreto legislativo 16 marzo 1999, n. 79;
- D.Lgs. 25 febbraio 2000, n. 93 Attuazione della direttiva 97/23/CE in materia di attrezzature a pressione;
- D.M. 7 febbraio 2001, Attuazione della direttiva 97/23/CE in materia di attrezzature a pressione;
- D.M. 2 aprile 2001, Elenco riepilogativo di norme europee armonizzate adottate ai sensi dell'art. 3 del decreto del Presidente della Repubblica 15 novembre 1996, n. 661, concernente l'attuazione della direttiva 90/396/CEE sugli apparecchi a gas;
- D.M. 20 dicembre 2001, Disposizioni relative alle modalità di installazione degli apparecchi evacuatori di fumo e calore;

- D.P.C.M. 8 marzo 2002, Disciplina delle caratteristiche merceologiche dei combustibili aventi rilevanza ai fini dell'inquinamento atmosferico, nonché delle caratteristiche tecnologiche degli impianti di combustione;
- D.L. 29 dicembre 2003, n. 387 Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità;
- DECRETO 20 luglio 2004, Nuova individuazione degli obiettivi quantitativi per l'incremento dell'efficienza energetica negli usi finali di energia, ai sensi dell'art. 9, comma 1, del decreto legislativo 16 marzo 1999, n. 79;
- DECRETO 20 luglio 2004, Nuova individuazione degli obiettivi quantitativi nazionali di risparmio energetico e sviluppo delle fonti rinnovabili di cui all'art. 16, comma 4, del decreto legislativo 23 maggio 2000, n. 164;
- Legge 23 agosto 2004, n. 239 Riordino del settore energetico, nonché delega al Governo per il riassetto delle disposizioni vigenti in materia di energia;
- Delibera AEEG 34/05 Modalità e condizioni economiche per il ritiro dell'energia elettrica di cui all'articolo 13, commi 3 e 4, del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387, e al comma 41 della legge 23 agosto 2004, n. 239;
- DM 22 gennaio 2008 n. 37, "Riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici".

1.2 NORME

- UNI – CIG 8042, Bruciatori di gas ad aria soffiata – Prescrizioni di sicurezza;
- UNI EN 253, 2003 Tubazioni per teleriscaldamento - Sistemi bloccati di tubazioni preisolate per reti di acqua calda interrate direttamente - Assemblaggio di tubi di servizio di acciaio, isolamento termico a base di poliuretano e tubi di protezione esterna in polietilene UNI EN 448;
- UNI EN 488, 2003 Tubazioni per teleriscaldamento - Sistemi bloccati di tubazioni preisolate per reti di acqua calda interrate direttamente - Assemblaggio di valvole per tubi di servizio di acciaio con isolamento termico di poliuretano e tubo di protezione esterna di polietilene;
- UNI EN 489, 2005 Tubazioni per il riscaldamento urbano - Sistemi bloccati di tubazioni preisolate per reti interrate di acqua calda - Assemblaggio-giunzione per tubi di servizio di acciaio con isolamento termico di poliuretano e tubo esterno di polietilene;

- UNI EN 832, 2001 Prestazione termica degli edifici – Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento;
- UNI 6363, 1984 + A199,1986 Tubi di acciaio, senza saldatura e saldati, per condotte di acqua;
- UNI 7357, 74 e fogli aggiuntivi, Calcolo del fabbisogno termico per il riscaldamento degli edifici;
- UNI-CTI 8065, 1989 Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile;
- UNI 8066, 1980 Impianti di riscaldamento di edifici di civile abitazione – Stima dei consumi di combustibile;
- UNI 8855, 1986 Riscaldamento a distanza. Modalità per l'allacciamento di edifici a
 - reti di acqua calda;
- UNI 8863, 1987 + A1,1989 Tubi senza saldatura e saldati, di acciaio non legato, filettabili secondo UNI ISO 7/1;
- UNI 10379, 94 Riscaldamento degli edifici – Fabbisogno energetico convenzionale normalizzato – Metodo di calcolo e di verifica;
- ENEL DV 1603 Criteri di allacciamento di impianti di autoproduzione alla rete di distribuzione dell'ENEL;
- ENEL DK 5600 Criteri di allacciamento di clienti alla rete MT della distribuzione;
- A.I.R.U. (2001) Linee guida per la progettazione reti di teleriscaldamento;
- CEI 11-1 (2001) Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata;
- CEI 11-17 (2003) Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia
 - elettrica - Linee in cavo;
- CEI 11-20 Impianti di produzione diffusa di energia elettrica fino a 3000 kW;
- CEI EN 61724;
- CEI 11-35 (2004) Guida per l'esecuzione di cabine elettriche MT/BT del cliente/utente finale;
- CEI 11-37 (2003) Guida per l'esecuzione degli impianti di terra nei sistemi utilizzatori di energia alimentati a tensione maggiore di 1 kV;
- CEI 11-62 (2001) Stazioni del Cliente finale allacciate a reti di terza categoria;
- CEI 11-63 (2001) Cabine Primarie;

- CEI 64-2 (1998) Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione o di incendio;
- CEI 64-8 (1998) Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 11000 V in corrente continua;
- CEI 64-12 (1998) Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario;
- CEI 81-1 (1995) Protezione di strutture contro i fulmini;
- CEI 81-2 (1994) Guida alla verifica degli impianti di protezione contro i fulmini;
- CEI 81-3 (1994) Valori medi del numero dei fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato dei comuni d'Italia, in ordine alfabetico - Elenco dei comuni;
- CEI 81-4 (1994) Protezione delle strutture contro i fulmini Valutazione del rischio dovuto al fulmine;
- CEI 103-1 Impianti telefonici interni;
- CEI EN 61724 (per la misura e acquisizione dati);
- CEI UNI 70029 (1998) Strutture sotterranee polifunzionali per la coesistenza di servizi a rete diversi. Progettazione, costruzione, gestione e utilizzo. Criteri generali e di sicurezza;
- CEI UNI 70030 (1998) Impianti tecnologici sotterranei. Criteri generali di posa.

L'elenco riporta le prescrizioni di legge e le norme tecniche principali e più importanti coinvolte nel progetto e non è da considerare esaustivo.

1.3 IL DIMENSIONAMENTO DELLA CENTRALE TERMICA

Il dimensionamento termico della centrale termica di Canove in comune di Roana è stato fatto in considerazione dei seguenti elementi:

- rilievo puntuale di tutte le utenze che vengono allacciate alla rete di teleriscaldamento;
- stima prudenziale di altri potenziali utenti, svolta sulla base di esperienze pregresse di alcuni componenti del team di progettazione;
- disponibilità in loco di biomassa vergine;
- caratteristiche morfologiche e dimensionali della zona prescelta dal Comune di Roana frazione di Canove per la costruzione dell'impianto;
- tecnologie disponibili sul mercato;

- parametri climatici di Canove;

Il rilievo delle utenze che saranno allacciate alla rete di teleriscaldamento ha comportato l'analisi e la verifica delle centrali termiche esistenti e la raccolta dei dati relativi ai consumi storici.

Nei casi in cui questi dati non sono noti la stima, della potenza e dei consumi di energia termica delle utenze è stata fatta sulla base di esperienze di progettazione e di gestione di impianti di teleriscaldamento a biomassa simili a quello in progetto.

Anche la stima della biomassa disponibile in loco, derivante principalmente dalla pulizia dei boschi e dagli scarti delle potature sia del verde urbano che agricole, hanno influenzato il dimensionamento dell'impianto.

Nel periodo di analisi e di studio delle problematiche connesse al progetto affidato, i progettisti hanno svolto svariate visite agli impianti di teleriscaldamento più moderni esistenti nell'arco alpino, che hanno consentito di conoscere e valutare sul campo svariati modelli di centrali termiche e di sistemi di abbattimento delle emissioni.

Dall'analisi di tutti questi aspetti, la configurazione del parco caldaie più adatta al progetto qui sviluppato è risultata essere la seguente:

- n.1 caldaia a biomassa ad acqua calda della potenza di 1000 kW, con funzione di "prima macchina" capace di coprire le richieste "normali" di calore delle utenze;
- n.1 caldaia a biomassa ad acqua calda della potenza di 1000 kW (esistente) con funzione di copertura delle punte nei periodi di massima richiesta di energia termica.

1.4 LA CENTRALE TERMICA A BIOMASSA

La centrale termica a biomassa dell'impianto di Canove in comune di Roana si compone di due generatori di calore distinti, ad acqua calda di potenza 1000+1000 kW.

Entrambi sono composti da un sistema di caricamento, focolare, caldaia ad acqua, sistema di rimozione delle ceneri e multiciclone per l'abbattimento delle emissioni inquinanti ed un successivo filtro a maniche (in comune alle due caldaie), sempre per l'abbattimento delle emissioni.

1.4.1 Il sistema di caricamento del cippato

Il deposito coperto adiacente alla centrale è dotato di un unico sistema di spinta per l'alimentazione delle caldaie.

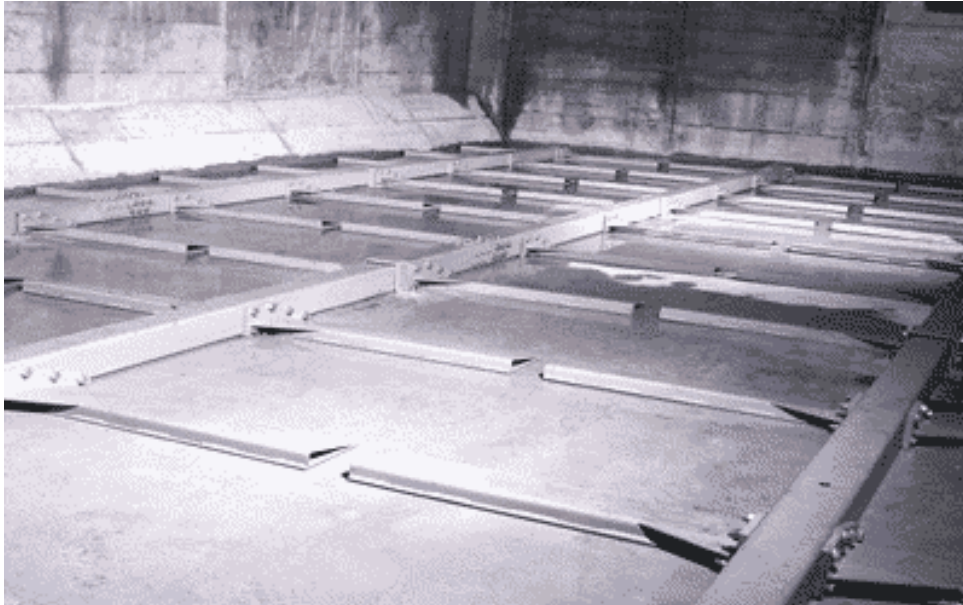


Figura 1 Sistema a rastrelli spintori

Ognuna delle due caldaie però è dotata di una coclea per l'alimentazione del focolare che fa sì che il funzionamento delle due caldaie risulti facilmente svincolabile.

Il silo delle due caldaie ha una superficie utile di $26,55 \text{ m}^2$ ($8,85 \text{ m} \times 3 \text{ m}$) ed una capacità di m^3 84,96 circa ($h = 3,20 \text{ m}$). Questa dimensione garantisce un'autonomia minima di circa 3 giorni ad un regime costante del 100% della potenza nominale di un generatore e si dimezza qualora funzionino alla massima potenza entrambi i generatori.

Il sistema di alimentazione del cippato è costituito da un robusto dispositivo meccanico di alimentazione e di trasporto che garantisce la massima sicurezza di funzionamento. Il sistema di alimentazione è concepito in modo tale che la biomassa distribuita nel silo venga movimentata da aste di spinta scorrevoli, corredate di cunei di estrazione (o rastrelli). Ciascuna asta di spinta viene azionata da un pistone idraulico che provoca il movimento alternato avanti-indietro. In questo modo la biomassa viene spinta nel canale di carico della caldaia, che è posto ad un livello più basso rispetto al piano del silo. Ciascuna asta può essere disattivata in modo indipendente, tramite un'apposita valvola a sfera. La dimensione e la potenza

dell'impianto idraulico sono dimensionate sulla base della lunghezza e dal numero delle aste di spinta installate.

Una volta che il canale di carico è stato riempito di cippato, una coclea provvede a riempire la tramoggia di carico della singola caldaia. Questo sistema, rispetto ai sistemi a spintori utilizzati con generatori di maggiore potenza, necessita di una maggiore regolarità nella pezzatura del materiale.

La capacità di carico viene determinata dal carico termico momentaneo del generatore di calore. L'impianto oleodinamico è dotato di un dispositivo di segnalazione guasti, mentre il canale di carico è dotato di sonde ottiche per rilevare la quantità di cippato presente e di un sistema antiritorno di fiamma, basato su una serranda taglia fuoco, dove il consenso di chiusura serranda può avvenire solo se il cassetto dello spintore di alimentazione è chiuso. Per facilitare la manutenzione e la sicurezza degli operatori, i sistemi oleodinamici e meccanici che provvedono ad azionare il sistema di rastrelli di movimentazione del cippato, spesso soggetti a guasti e a manutenzioni periodiche, sono riuniti in un locale accessibile dalla sala macchine della centrale.



Figura 2 Canale di carico

1.4.2 I focolari

I focolari delle due caldaie sono costruttivamente uguali: entrambi sono dotati di griglia e di sistema di ventilazione primaria e secondaria. Si fa presente che la caldaia esistente, pur avendo caratteristiche analoghe sulla carta, presenta dei problemi dovuti all'usura e quindi verrà tenuta come caldaia di back up.



Figura 3 Camera di combustione di una caldaia a biomassa

Grazie ad uno spintore, dalla tramoggia il cippato è inviato alla zona iniziale della camera di combustione, posizionata nella parte posteriore del focolare. La volta ed i fianchi della camera di combustione sono realizzati con mattoni refrattari, mentre il fondo è costituito dalla griglia.

L'aria primaria viene inviata alle singole zone di combustione debitamente dosata. L'aria comburente secondaria viene insufflata direttamente nel focolare attraverso il rivestimento refrattario. La zona d'influenza dell'aria primaria viene costantemente tenuta sgombra tramite un rastrello dedicato.

Al termine della griglia si trova la buca di raccolta delle ceneri. Le ceneri sono movimentate da apposito impianto di estrazione automatico.

Uno dei sistemi più diffusi è composto da una serie di 3 aste di spinta scorrevoli successive, corredate di cunei di estrazione, e posizionate a 90° una rispetto all'altra. Queste aste sono alloggiare in appositi cunicoli ispezionabili posti al di sotto del piano della sala macchine. Al termine dell'ultimo cunicolo, un sistema di sollevamento a tazze porta la cenere al contenitore di raccolta.

Altrettanto valido è il sistema composto da coclea di estrazione che, installata nella camera di combustione della caldaia, completa di motoriduttore e coclea di trasporto angolare inclinata conduce le ceneri verso l'apposito serbatoio di raccolta.

Le ceneri pesanti prodotte in camera di combustione e nel multiciclone saranno raccolte attraverso il medesimo sistema di raccolta e immagazzinamento.

1.4.3 Le caldaie ad acqua calda

Le caldaie ad acqua calda a tubi di fumo (l'esistente ed il nuovo generatore) hanno una potenza rispettivamente di 1000 kW_t e sono dotate di sportelli, che consentono la pulizia, con interventi periodici, del fascio tubiero da depositi e scorie di combustione.

Le caldaie sono dotate di:

- sonda termometrica sulla mandata;
- termostato di sicurezza;
- sonda termometrica sul ritorno;
- sonda termometrica su canale fumi;
- termometro su canale fumi;
- sensori di livello minimo e massimo per l'azionamento del sistema di alimentazione.



Figura 4 Caldaie 2 - Generatore ad acqua calda con scambiatore a tubi di fumo orizzontale presente in centrale termica

Il gruppo ad acqua calda potrà essere completato da un economizzatore che ha la funzione di riscaldare l'acqua di ritorno dalla rete di teleriscaldamento e con un preriscaldatore dell'aria comburente, che preriscalda l'aria inviata nella camera di combustione (da 20 a 120°C). Tutto questo permetterà di aumentare il rendimento della caldaia di qualche punto percentuale.

1.5 SISTEMI DI ABBATTIMENTO DELLE EMISSIONI INQUINANTI

Nell'impianto di teleriscaldamento di Canove in comune di Roana è stato previsto un sistema di abbattimento a multiclone indipendente per ogni caldaia; lo stesso potrà essere integrato allo scambiatore di calore.

I principali parametri dell'impianto della centrale a biomassa di Canove in comune di Roana sono riportati nella tabella seguente, mentre nel seguito del paragrafo è proposta una breve descrizione.

Descrizione / caratteristiche		Valore	u.m.
Contenuto di umidità relativa del cippato		40 - 60	%
Volume nominale fumi	Caldaia ad acqua calda 1 (1000 kW, nuova)	4100	m ³ /h
	Caldaia ad acqua calda 2 (1000 kW, esistente)	3200	m ³ /h
O ₂ residuo a carico nominale	Gruppo caldaie ad acqua calda	6,02	%
Percentuale CO ₂ nei fumi a carico nominale	Gruppo caldaie ad acqua calda	14,26	%
Valore limite di emissioni	NO _x sotto forma di NO ₂	< 500	mg/Nm ³
	C organico	< 300	mg/Nm ³
	Polveri	< 30	mg/Nm ³
	SO _x sotto forma di SO ₂	< 200	mg/Nm ³

Tabella 1 Dati tecnici impianti di trattamento aria

1.5.1 Il multiclone

Il multiclone è un sistema di depurazione basato su più cicloni in parallelo.

Questo processo consente di trattare i fumi e ridurre la concentrazione di polveri in modo significativo.

I multiclone sono strutturalmente molto semplici e sono qui previsti anche perché risultano economicamente molto convenienti. Questi dispositivi permettono di eliminare il particolato più grossolano in misure percentuali che vanno dal 30 al 90%.

Il **ciclone** è un sistema di abbattimento di forma vagamente cilindrica che permette di raccogliere le particelle aerodisperse sfruttando la loro forza di inerzia. In questo dispositivo il flusso contaminato viene fatto entrare dall'alto e tangenzialmente in modo da assumere un moto a spirale direzionato verso il basso. Per effetto della forza centrifuga, il particolato di dimensioni maggiori fuoriesce dal flusso e, per inerzia, va a contatto con le pareti interne del ciclone; per gravità scivola poi sul fondo del dispositivo dove viene raccolto in un'apposita tramoggia che viene periodicamente svuotata.

La parte inferiore del ciclone è di forma conica ed in questa zona il flusso d'aria inverte il senso del suo moto a causa della differenza di pressione esistente fra l'apertura di entrata e quella di uscita, posta sulla sommità. Così il flusso d'aria risale in una stretta spirale verso l'alto e fuoriesce dal tubo di scarico che ha l'asse coincidente con quello del ciclone. All'uscita la corrente si presenta depurata dal materiale più grossolano, ma permane contaminata dal particolato di dimensioni minori che non riesce a sfuggire alla forza di trascinamento dell'aria.

I dispositivi di depurazione previsti in questo impianto sono costituiti da molti piccoli cicloni con un diametro compreso tra i 5 e i 20 cm, installati in parallelo all'interno di un cassone metallico per formare un singolo impianto, definito **multiciclone**. Tutti questi cicloni sono montati sulla stessa lastra di supporto e pescano dalla medesima condotta; inoltre hanno in comune anche l'uscita: dall'interno di ogni dispositivo si diparte un tubo di scarico che convoglia in un'unica tubazione il flusso d'aria ripulito. Questo sistema permette di abbinare l'alta efficienza di abbattimento, caratteristica dei piccoli cicloni, con una portata di fumi da depurare estremamente elevata.

Il diametro limitato dei cicloni permette di accelerare il movimento a spirale del flusso molto più di quanto sarebbe possibile in un ciclone a diametro maggiore. Inoltre, il particolato che fuoriesce dal flusso vorticoso deve compiere una distanza relativamente minore prima di andare a finire la sua corsa contro la parete del ciclone.

L'efficienza d'abbattimento delle polveri sarà compresa tra il 70 al 90%, con un'efficienza variabile tra il 30 e il 90% per le PM10 e tra lo 0 e il 40% per le PM2,5, in funzione di vari parametri quale le caratteristiche del cippato e la sua umidità.

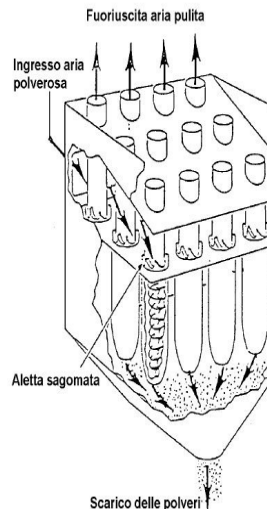


Figura 5 Schema di funzionamento di un ciclone

1.5.2 Filtro a maniche

A servizio di entrambi i generatori (caldaia 1 e caldaia 2) è prevista l'installazione di un filtro a maniche.

Il principio su cui si basa è il seguente: i gas carichi di polvere entrano nel filtro, dove incontrano una serie di sacchi cilindrici (maniche). Il trasporto dei gas è assicurato da un ventilatore, in genere in coda all'impianto per evitare che il particolato rovini il ventilatore stesso, e per mantenere l'impianto in depressione, garantendo inoltre la depressione necessaria al punto di presa fumi o in camera di combustione.

Il materiale di cui sono costituite le maniche è trattato in maniera da avere una permeabilità tale da far passare il gas, ma non la polvere, che vi aderisce. In realtà il filtro realizzato dal tessuto di cui sono composte le maniche è utile solo per la fase iniziale del ciclo di uso della manica. Infatti sul tessuto si deposita velocemente uno strato di particolato, che costituisce di fatto la parte più efficace del filtro. Un sistema di scuotimento, generalmente ad aria compressa, permette la rimozione periodica di parte di tale materiale (per evitare perdite di carico troppo elevate), che viene poi trasportato ed eventualmente stoccato attraverso sistemi di convogliamento (canalette fluidificate, catene raschianti, coclee, etc.). Poiché l'emissione residua al camino si verifica soprattutto durante le fasi di scuotimento, il rendimento del filtro a maniche è tanto maggiore, ovvero tanto minore l'emissione residua, tanto minore è la frequenza di rigenerazione delle maniche richiesta.

1.5.3 Condotti di scarico

I raccordi fumari dell'impianto a biomassa hanno un diametro interno di 500 mm e sono realizzati con tubazioni a doppia parete isolati in acciaio inox AISI 316 (interno).

La canna fumaria sarà realizzata in acciaio AISI 304 (parte esterna) ed ha uno spessore 0,6 mm ed un'altezza di circa 12 m.

La canna fumaria è completa di basamento a fissare, sportello per la pulizia, anello intermedio per tiranti e raccordo a semplice parete a 90° per allacciamento alla linea fumi.

1.5.4 La produzione di ceneri

La produzione di ceneri della linea a biomassa avviene in tre diverse sezioni: in caldaia (in fondo alla griglia mobile), nel multiciclone e nel filtro a maniche. La produzione di ceneri in fondo alla griglia mobile è quantitativamente la produzione più rilevante: la percentuale in peso rispetto al cippato introdotto in caldaia è pari mediamente al 3%.

Le ceneri sono composte in prevalenza da sostanze a base di calcio e potassio, in misura minore di composti a base di magnesio, ferro, manganese, alluminio e sodio.

Il legno puro, e quindi anche le ceneri prodotte dalla sua combustione, non contengono, oppure contengono solo in quantità minime, zolfo, fluoro e cloro. Questi tre elementi sono volatili e si ritrovano quasi esclusivamente nel pulviscolo sospeso nei fumi.

La densità della cenere grezza recuperata sotto i generatori va da 900 fino a 1300 kg/m³, mentre per la cenere volatile recuperata sotto i multicicloni la densità tipica è pari a circa 750 kg/m³.

L'attuale normativa consente l'utilizzo della cenere proveniente dalla combustione del legno quale addensante nella lavorazione dei cementi e dei premiscelati per l'edilizia.

Le ceneri sono composte in prevalenza da sostanze a base di calcio e potassio, in misura minore di composti a base di magnesio, ferro, manganese, alluminio e sodio.

Il legno puro e quindi anche le ceneri prodotte dalla sua combustione non contengono, oppure contengono solo in quantità minime, zolfo, fluoro e cloro. Questi tre elementi sono volatili e si ritrovano quasi esclusivamente nel pulviscolo sospeso nei fumi.

1.6 QUANTITÀ DI CENERI PRODOTTE DALLA CALDAIA A CIPPATO

La quantità di ceneri mediamente prodotta, espressa in percentuale di peso, è di:

- cippato 1,9 %;
- segatura 1,7 %;
- corteccia 4,0 %.

1.7 CIRCUITI, IMPIANTI AUSILIARI E SISTEMI DI SICUREZZA DEGLI IMPIANTI TERMICI DI CENTRALE

1.7.1 Collegamento della centrale alla rete, stazione di pompaggio, sistema di espansione

La rete di teleriscaldamento non risulterà fisicamente separata dai circuiti di centrale. Si impiegherà infatti un separatore idraulico (funzione svolta dai serbatoi di accumulo) per rendere indipendenti le portate circolanti in rete da quelle circolanti in centrale.

La soluzione è stata preferita rispetto a quella che prevede l'impiego di scambiatori di calore per più motivi. In particolare, non esistono in centrale termica problemi di pressione eccessiva, in quanto vista la morfologia della rete di teleriscaldamento i carichi idrostatici legati alla quota altimetrica risultano pressoché nulli. Non è quindi necessaria una separazione anche fisica dei circuiti. In secondo luogo, si evita di installare un componente che, anche se non particolarmente complesso, richiede manutenzione e revisioni periodiche.

Inoltre, bisogna considerare che questi ultimi causano perdite di carico non irrilevanti sia sul circuito primario che sul secondario, specie se confrontati con i valori trascurabili delle perdite imputabili al separatore. Questo si traduce in pompe di rete e centrale meno potenti ed in costi di gestione più contenuti. La soluzione a scambiatori comporta inoltre che in esercizio ci sia una differenza di temperatura fra la mandata del circuito primario (centrale) e quella del circuito secondario (rete) che comporterebbe la riduzione del rendimento complessivo dell'impianto.

La rete di teleriscaldamento prevede una dorsale principale che alimenta tutte le utenze tranne la piscina comunale che ha un ramo dedicato e di conseguenza un'alimentazione autonoma e separata. Entrambe le linee sono dotate di una stazione di pompaggio composta da due pompe centrifughe a velocità variabile poste in

parallelo, una delle quali di scorta. La velocità di rotazione verrà regolata al fine di mantenere la differenza di temperatura fra mandata e ritorno costante. Questo tipo di regolazione permette di mantenere bassa la temperatura del ritorno e quindi di massimizzare i rendimenti termici delle caldaie e degli economizzatori, nonché di minimizzare le dimensioni degli scambiatori di calore presenti in centrale. Al tipo di regolazione suddetto subentrerà un differente criterio, qualora la portata scendesse al di sotto di un valore prestabilito, a causa della scarsa richiesta termica delle utenze. In questo caso, la velocità di rotazione sarà regolata al fine di mantenere al di sopra di un valore limite la pressione differenziale fra ramo di mandata e ramo di ritorno a monte delle utenze, per poter garantire una portata sufficiente a sottostazioni che, contrariamente alla tendenza generale, richiedessero una elevata potenza termica.

Il sistema di espansione che verrà impiegato sarà del tipo a membrana per evitare di ossigenare l'aria con conseguenti problemi, soprattutto di corrosione.

1.7.2 Regolazione della temperatura di mandata, collegamento dei singoli generatori e priorità di intervento

La temperatura di mandata della rete coinciderà, salvo che in sporadici casi transitori, con la media ponderata della temperatura di mandata dei singoli generatori. La regolazione verrà quindi fatta agendo sulla modulazione e sui dispositivi di miscelazione di questi ultimi.

La temperatura di mandata non sarà costante durante l'arco dell'anno ma, dai 90°C della stagione più fredda, scenderà progressivamente, all'abbassarsi della temperatura esterna, con una regolazione di tipo climatico.

I singoli generatori avranno gruppi di circolazione propri, i circuiti si innesteranno sui collettori di mandata e ritorno posti immediatamente a monte del separatore idraulico.

Le pompe impiegate saranno a velocità di rotazione variabile per consentire di poter variare la portata in maniera proporzionale alla potenza termica immessa. Questo consentirà di mantenere costante e più elevato possibile il salto termico fra la mandata ed il ritorno di ogni generatore.

Verranno inoltre inserite nei circuiti delle valvole miscelatrici a tre vie che consentiranno di regolare le temperature dei ritorni nei generatori stessi.

L'ottimizzazione del controllo combinato dei due dispositivi di regolazione citati consentirà di massimizzare i rendimenti dell'impianto e di far lavorare generatori e scambiatori nelle migliori condizioni.

Ogni dispositivo avrà una priorità di intervento nella generazione di potenza termica ed il relativo circuito si differenzierà per alcuni elementi dagli altri. Al fine di evidenziarne le caratteristiche peculiari, verrà fatta una breve descrizione di ogni dispositivo.

1.7.3 Caldaia a biomassa 1 (1000 kW) (Caldaia nuova)

È dotata di un impianto di alimentazione del combustibile a spintori idraulici in comune con la caldaia 2 e a coclea dedicato.

Il circuito di alimentazione della caldaia vero e proprio riprenderà lo schema già descritto (pompe a velocità variabile e valvola miscelatrice a tre vie).

1.7.4 Caldaia a biomassa 2 (1000 kW) (Caldaia esistente)

Vista l'età, e quindi l'usura della stessa, è previsto che funga da caldaia di scorta e che entri in funzione solamente nei periodi più freddi dell'anno.

1.7.5 Sistema di accumulo

Per sopperire ai momenti di richiesta di picco delle utenze, concentrati in lassi di tempo molto brevi, la centrale sarà dotata di serbatoi di accumulo della capacità di 20000 litri che consentono di immagazzinare acqua ad una temperatura 85-90 °C.

I serbatoi coibentati sono interfacciati con la rete di teleriscaldamento attraverso un sistema di valvole miscelatrici motorizzate comandate dal sistema di gestione dell'impianto. Normalmente i serbatoi accumuleranno acqua calda durante la notte e al mattino, nel momento di massima richiesta di energia termica da parte della rete, verranno utilizzati per fornire alla rete la quota di energia termica che la caldaia a biomassa non riesce a produrre.

1.8 DISPOSITIVI DI SICUREZZA E PROTEZIONE E SISTEMI DI ESPANSIONE

Ogni generatore sarà corredato dei dispositivi di sicurezza e protezione imposti dalla normativa vigente per i generatori di calore ad acqua calda alimentati da combustibile solido e gli scambiatori di calore.

Nel rispetto delle stesse norme, ogni generatore sarà dotato di proprio sistema di espansione, necessario qualora lo stesso venisse isolato con la chiusura delle valvole di intercettazione poste sulla mandata e sul ritorno.

Verranno riportate brevemente, per ogni generatore e per ogni scambiatore, il tipo ed il numero dei dispositivi di sicurezza previsti.

1.9 CALDAIE A BIOMASSA

Le caldaie saranno provviste di valvole di scarico termico, di termostato di regolazione, di termostato e pressostato di blocco a riarmo manuale che agiranno fermando i dispositivi di adduzione dell'aria comburente e del combustibile.

La scelta del sistema di espansione a vaso chiuso imporrà inoltre di installare in caldaia uno scambiatore con funzione di dissipatore della potenza residua.

1.10 IMPIANTI AUSILIARI

L'acqua immessa nella rete di teleriscaldamento dovrà essere trattata da un impianto di addolcimento opportunamente dimensionato, per consentire tempi di riempimento non troppo elevati e la possibilità di integrazioni in esercizio qualora ci fossero perdite lungo la rete.

Sarà inoltre installato un dispositivo per l'aggiunta di condizionanti all'acqua trattata.

2 IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

Nel presente capitolo sono raccolte e descritte le indicazioni e le scelte tecniche per gli impianti elettrici e speciali della centrale di teleriscaldamento nel Comune di Roana frazione di Canove.

Il dimensionamento degli impianti e la verifica elettrica e termica sono stati effettuati in accordo con la legislazione e le normative tecniche vigenti.

2.1 DESCRIZIONE GENERALE DEGLI IMPIANTI

L'impianto di teleriscaldamento nel Comune di Roana frazione di Canove prevede un impianto di generazione di calore a biomassa, il quale mediante la combustione della biomassa riscalderebbe un certo quantitativo di acqua che fluirebbe, mediante idonee tubazioni, fino alle varie utenze finali, dove sarebbe collocato uno scambiatore di calore in modo tale da riscaldare l'acqua anche nelle varie utenze allacciate alla centrale.

Definito a questo punto la tipologia di utilizzazione della centrale, la stessa dovrà essere collegata alla rete di bassa tensione a 400 V per l'automazione dei carichi all'interno della centrale.

Gli impianti elettrici sono stati suddivisi nelle seguenti parti principali:

- quadro generale di bassa tensione;
- impianti di illuminazione;
- impianti di sicurezza (rivelazione incendio);
- impianto di messa a terra;
- impianto di protezione contro le scariche atmosferiche;
- sistema di controllo e supervisione.

I quadri elettrici con le proprie apparecchiature sono tutti dimensionati per la massima corrente di corto circuito prevista. Le condutture che alimentano i circuiti normali sono costituite da cavi FG7OR e/o FG10M1 (resistenti all'incendio), in rame stagnato isolato con reticolo elastomerico di qualità G7 e G10, guaina in materiale termoplastico M, non propagante la fiamma ed autoestinguente, a basso sviluppo di gas corrosivi.

2.2 LOCALE CENTRALE DI TELERISCALDAMENTO

Il locale in cui sono presenti le caldaie per il teleriscaldamento contiene anche il quadro generale di bassa tensione ed il quadro di gestione delle pompe di circolazione. In tutti gli attraversamenti di solai o di pareti di compartimentazione antincendio saranno utilizzate barriere a tenuta di fuoco o altri mezzi idonei ad evitare la propagazione dell'incendio.

2.3 IMPIANTI A BASSA TENSIONE

2.3.1 Quadro generale di bassa tensione

Il quadro generale di bassa tensione è posto all'interno del locale in cui è inserita la centrale di teleriscaldamento. Il quadro viene alimentato dal quadro consegna, posto a protezione della linea montante ed interconnesso alla rete di energia per mezzo di una derivazione dal punto di consegna Enel esistente adiacente ai locali.

Dal quadro generale di bassa tensione vengono derivati i seguenti carichi elettrici:

- caldaia a biomassa 1, nuova;
- caldaia a biomasse 2, esistente;
- compressori e impianto trattamento acqua;
- pompe rete di teleriscaldamento;
- luce e FM deposito cippato;
- luce e FM sala macchine;
- rifasamento automatico;
- vasi di espansione.

L'impianto è munito di un quadro di rifasamento automatico da 40 kVAR per compensare l'energia reattiva induttiva dei vari carichi. I vari circuiti a valle sono alimentati attraverso interruttori di tipo magnetotermico e/o magnetotermico differenziale, con le opportune caratteristiche di intervento.

In particolare i circuiti che alimentano subquadri saranno protetti da interruttori con caratteristica che consenta di realizzare, per quanto possibile, la selettività rispetto agli interruttori di protezione modulari installati presso i subquadri suddetti.

L'interruttore posto a protezione dell'intero complesso sarà realizzato mediante la posa di un interruttore magnetotermico differenziale di tipo scatolato.

2.3.2 Quadri elettrici bordo macchina

I quadri elettrici di bordo macchina dedicati all'automazione delle centrali per il teleriscaldamento saranno affiancati alle relative macchine sia per prelevare l'energia sia per uniformare gli ingombri e raggruppare tutte le apparecchiature di manovra in un'area specifica. La vicinanza fra i suddetti quadri fa sì che possano essere distribuite linee di segnale dall'uno all'altro quadro. Il quadro consegna sarà corredato di bobina

di apertura a lancio di corrente in modo tale da poter effettuare lo sgancio generale dell'attività in caso di pericolo, andando ad agire sul pulsante di emergenza collocato all'esterno della centrale di teleriscaldamento.

In generale, gli interruttori posti nel quadro generale saranno di tipo modulare con caratteristiche di intervento tali da realizzare la completa selettività con le apparecchiature di protezione installate.

2.3.3 Impianti di sicurezza

Gli impianti di sicurezza, servono a garantire il funzionamento di alcune apparecchiature indispensabili anche in caso di mancata di alimentazione da parte della rete elettrica.

Sono alimentati attraverso sistemi di sicurezza i seguenti impianti:

- illuminazione di emergenza (attraverso batterie tampone);
- logiche di controllo (attraverso batterie tampone).

Non è stata prevista per la fase progettuale in essere l'inserimento di un gruppo di continuità o di un gruppo elettrogeno per l'alimentazione delle varie utenze.

2.3.4 Distribuzione elettrica

A valle del quadro generale, la distribuzione sarà principalmente realizzata con passerelle portacavi metalliche e calate alle utenze con tubazioni nelle pareti perimetrali dei vari locali. La disposizione delle passerelle così ipotizzata deve permettere sia una veloce ispezionabilità che la posa di nuove dorsali con facilità. Ovunque le canalizzazioni saranno dimensionate garantendo un'adeguata riserva di spazio (almeno il 50%); i cavi saranno di tipo non propagante l'incendio e a ridotta emissione di gas corrosivi. Le linee dorsali saranno attestate direttamente sul quadro generale, mentre le derivazioni ai carichi locali saranno realizzate in cassetta di derivazione fissata sul bordo della passerella metallica.

2.4 ILLUMINAZIONE

L'impianto di illuminazione è progettato nel rispetto della norma UNI 12464, facendo attenzione a coniugare il rispetto dei valori illuminotecnici prescritti con l'efficienza

energetica. Per quanto riguarda le sorgenti luminose e gli apparecchi sono state previste queste soluzioni:

- apparecchi illuminanti con lampade fluorescenti lineari sia per il locale caldaia, il locale tecnico e il locale cippato;
- apparecchi illuminanti con lampade fluorescenti compatte per il corridoio di disimpegno tra il locale caldaie ed il locale tecnico;
- proiettore con lampade alogene per l'ingresso ai locali;
- apparecchi illuminanti con lampade fluorescenti lineari per luci di emergenza.

3 SISTEMA DI GESTIONE E SUPERVISIONE

3.1 PREMESSA

Per la gestione di tutto il sistema di teleriscaldamento, in grado di sopperire al riscaldamento delle varie utenze comunali e non presenti nel comune di Roana frazione di Canove, si propone di installare un sistema preposto costituito da periferiche remote, a microprocessore liberamente programmabili e configurabili, e da unità centrali operanti tramite PC opportunamente collegati fra loro attraverso una rete locale.

Gli elementi fondamentali costituenti il sistema sono:

- il sistema di gestione e supervisione;
- le unità periferiche locali o remote.

3.2 IL SISTEMA DI GESTIONE E SUPERVISIONE

Il sistema di gestione e supervisione, che dal punto di vista sistematico è definibile come una unica architettura di tipo CLIENT-SERVER, dal punto di vista operativo è suddiviso in due aree ben distinte:

- gestione;
- supervisione.

La parte di gestione che comprende la parte Server del sistema e che ospita la base dati SQL, è quella sulla quale opera l'azienda appaltante e che dispone di pacchetti specifici per l'organizzazione della propria attività di conduzione degli edifici e degli impianti.

3.3 IL SOFTWARE DEL SISTEMA DI GESTIONE E SUPERVISIONE

Il sistema telematico per il controllo generale del funzionamento delle centrali connesse è stato progettato per raggiungere i seguenti obiettivi principali:

- monitorare e registrare in tempo reale le variabili previste nelle centrali, nonché fornire una gestione efficace degli allarmi e delle anomalie;
- consentire al Gestore l'erogazione ottimale dei servizi per gli aspetti energetici e della qualità delle prestazioni;
- permettere all'amministrazione il controllo della corretta esecuzione della gestione appaltata in tempo reale rispetto all'operatività della società di gestione. Allo stesso tempo pone in grado gli uffici tecnici di ammortizzare l'uso degli edifici con una oculata gestione tecnica ed economica degli impianti;
- porre l'amministrazione nelle condizioni di avere a disposizione un sistema modulare e flessibile in grado di estendere la logica di controllo anche a funzioni, apparecchiature e sistemi tecnologici che non sono oggetto dell'appalto.

3.4 CARATTERISTICHE GENERALI

Il software del sistema proposto si caratterizza per alcune scelte sistematiche, che lo rendono perfettamente idoneo al raggiungimento degli obiettivi prefissati:

- sistema operativo Windows o compatibile;
- architettura Client Server;
- data base SQL;
- comunicazione con le unità periferiche in protocollo M-bus attraverso reti ISDN, GSM/GPRS ed ethernet;
- modularità;
- nessun limite nel numero di periferiche gestite;
- configurazione delle unità periferiche tramite oggetti grafici o interfaccia grafica rappresentante il lay-out dell'edificio;
- gestione delle chiamate ai reperibili;
- help on line.

Il software del sistema di telecontrollo dovrà essere basato sull'interfaccia grafica e sulle potenzialità offerte dall'architettura del sistema operativo scelto ed essere sviluppato secondo i criteri di:

- affidabilità;
- scalabilità ed espansibilità;
- modularità flessibilità semplicità d'uso.

3.5 AFFIDABILITÀ

In un sistema con questa architettura la sicurezza e l'integrità della base dati riveste un ruolo primario. Sul sistema si dovranno schedulare attività automatiche di salvataggio dei dati, mantenendo al contempo la completa operatività degli strumenti di gestione.

L'amministratore di sistema si dovrà preoccupare, con una certa periodicità (tipicamente giornaliera), di effettuare il backup della base dati (solitamente su unità a nastro o su macchine in rete).

In caso di fermo del SERVER, un operatore abilitato copia su un PC di scorta l'ultimo salvataggio effettuato e fa ripartire il sistema manualmente.

Si tratta di una soluzione che si adatta alla maggior parte delle applicazioni ed a quella in oggetto in particolare, ma che presenta due svantaggi; quello di richiedere l'intervento umano per poter funzionare e quello di poter far rimanere il sistema inattivo finché qualcuno non si accorge del problema.

La fase progettuale in essere prescrive tuttavia la gestione della centrale a biomasse solo dal locale caldaia attraverso il collegamento alla centrale di controllo delle apparecchiature attraverso porta dedicata RS232.

3.6 APPLICATIVI

Dal punto di vista dell'operatore (gestore) del centro di supervisione, la parte SERVER del sistema è sostanzialmente invisibile ed è descritta, seppur sommariamente, nei paragrafi precedenti.

I moduli CLIENT costituiscono la parte "visibile" del software di telegestione e permettono all'utente di gestire il sistema.

Parte integrante del sistema è la gestione del sistema attraverso vari moduli applicativi che costituiscono il sistema telematico:

- gestore delle mappe;
- gestore degli impianti;
- gestore degli allarmi;
- gestore della reperibilità;
- modulo Call Center;
- gestione della manutenzione;
- visualizzatore dei dati storici;
- visualizzatore dello storico di sistema;
- visualizzatore dello storico degli allarmi;
- visualizzatore degli interventi di manutenzione;
- visualizzatore dei contatori;
- il navigatore degli impianti.

I moduli indicati nell'elenco precedente, che dovranno essere integrati nel sistema, possono essere o meno tutti presenti su singola postazione, indipendentemente dalle funzioni che queste devono poter essere svolte.

Il sistema comanderà e controllerà i punti sotto descritti per poter eseguire in base alla logica di lavoro le varie operazioni richieste:

3.6.1 Caldaia 1 (Caldaia nuova)

- comando gruppo termico;
- temperatura mandata acqua;
- temperatura ritorno acqua;
- pressione mandata acqua;
- pressione ritorno acqua;
- temperatura camera combustione;
- temperatura fumi uscita caldaia;
- temperatura dissipatore emergenza;
- circuito acqua ausiliario (raffreddamento griglia);
- livello cenere;
- valvola 3 vie.

3.6.2 Caldaia 2 (Caldaia esistente)

- comando gruppo termico;
- temperatura mandata acqua
- temperatura ritorno acqua
- pressione mandata acqua;
- pressione ritorno acqua;
- temperatura camera combustione;
- temperatura fumi uscita caldaia;
- temperatura dissipatore emergenza;
- circuito acqua ausiliario (raffreddamento griglia);
- livello cenere;
- valvola 3 vie.

3.6.3 Centrale

- temperatura collettore mandata;
- temperatura collettore ritorno;
- stato valvola reintegro caldaia 1, nuova;
- stato valvola reintegro caldaia 2, esistente;
- addolcitore livello NaCl;
- apertura botola di carico;
- apertura porta centrale;
- temperatura accumuli;
- temperatura fumi all'uscita camino.

3.6.4 Rete

- temperatura ritorno rete;
- temperature remote rete (tre punti);
- pressione rete;
- valvole di bypass (1 punto);
- pressione differenziale remota (1 punto);
- controllo sistema da espansione rete;
- stato pompe primarie (due);
- pressione mandata pompe primarie;

- contabilizzatore energia termica (uno per ogni utenza);
- stato pompe di rete;
- modulazione pompe di rete;
- comando pompe di rete;
- pressione collettore di mandata;

3.6.5 sistema di alimentazione

- motore coclea (termico + rotazione);
- motore coclea caldaia 1 (termico + rotazione);
- motore coclea caldaia 2 (termico + rotazione);
- centralina idraulica 1: motore + pressione olio.

3.7 CRITERI DI CONTROLLO NEL FUNZIONAMENTO NORMALE

Il sistema di controllo acquisirà inoltre segnali di stato e di allarme di tutte le componenti ausiliarie dell'impianto, quali sistema di espansione, centrale di produzione aria compressa dispositivi per il reintegro.

Per quanto riguarda la regolazione delle pompe di rete, queste dovranno garantire che, istante per istante, a monte dell'utenza più sfavorita della rete di teleriscaldamento venga mantenuta la pressione differenziale minima necessaria per il soddisfacimento del fabbisogno termico dell'utenza ed una buona regolazione.

Il sistema di controllo dovrà quindi provvedere, una volta acquisiti i valori di pressione differenziale nei vari punti della rete dove saranno posti dei trasduttori, alla regolazione del numero di giri delle pompe di rete finalizzata a mantenere al di sopra del valore minimo imposto la pressione differenziale nel punto in cui il valore misurato risulterà essere il più basso.

L'acquisizione di più segnali di pressione differenziale garantirà che anche in condizioni di funzionamento squilibrato, tutte le utenze potranno essere nella condizione di eseguire la regolazione in modo ottimale.

Il loop di regolazione delle pompe dovrà quindi essere studiato ed affinato sperimentalmente sul campo per consentire una regolazione stabile ed efficace, nonostante i ritardi di risposta suddetti dovuti alle grandi distanze, ai sistemi di trasmissione ed alle inerzie (pompe comprese).

3.8 COLONNA MONTANTE DISTRIBUZIONE CAVI

La colonna montante per la distribuzione dei cavi di supervisione sarà realizzata con tubazione corrugata a doppia parete posata nel terreno con diametro minimo 90 mm (un tubo per tutto il tracciato). Saranno posizionati più pozzetti, nei punti in cui le tubazioni dovranno entrare nelle utenze ed ogni 50 metri nel corso della distribuzione per facilitare l'inserimento dei cavi

Le tubazioni dovranno essere poste in modo da riuscire a far defluire l'acqua che potrebbe presentarsi al loro interno, in modo da scaricare la stessa nei pozzetti senza fondo predisposti. In corrispondenza delle varie utenze sarà creata una derivazione per far entrare il doppiino nel fabbricato oggetto di installazione di sottocentrale.

3.8.1 Tipologia di cavi

Per la distribuzione dei segnali dati sarà usato cavo schermato con nastro di alluminio e filo di drenaggio, con una o due coppie di conduttori intrecciati (*twisted pair*) 22 AWG (sez. 0,3 mm²) in rame stagnato, isolamento in Polietilene e guaina in PVC.

- Bus N2;
- Multi copie 24 AWG (sez. 0,2 - 120 ohm).

Tutti i cavi, sia all'esterno che all'interno dei quadri elettrici, devono seguire percorsi separati dai cavi di potenza (distanza minima 30 cm da cavi con 220-380Vac - 30 A). I percorsi paralleli con cavi di potenza, devono essere ridotti al minimo (max. 3 m). Inoltre i cavi devono essere tenuti a debita distanza da trasformatori e da apparecchiature che inducono campi magnetici. Il filo di drenaggio deve essere collegato ad una presa di terra dedicata alla strumentazione utilizzando un solo estremo (l'altro deve essere isolato).

All'esterno dei quadri i cavi devono essere alloggiati in canaline zincate e le derivazioni ai singoli strumenti devono essere realizzate mediante tubazioni con tratto flessibile. I cavi schermati, dedicati ai segnali analogici e agli ingressi digitali devono essere installati in canaline o tubazioni separate dai cavi utilizzati per i comandi di marcia/arresto o per alimentazioni.

È consentita l'installazione nella stessa canalina, se tale canalina è dotata di separatore in lamiera zincata di adeguato spessore.

I cavi per la trasmissione dei dati (reti, bus etc.) devono essere alloggiati in una tubazione dedicata la quale deve seguire un percorso preferenziale evitando parallelismi con cavi di potenza.