



SCHEDA TECNICA

CENTRALE TERMICA COMPENSORIO PEEP FOSSOLO, BOLOGNA

INTEGRAZIONE NUOVO IMPIANTO DI COGENERAZIONE AD ALTO RENDIMENTO DI POTENZA ELETTRICA PARI A 2433kW.

Anno di realizzazione 2009

Il progetto ha incluso:

- Progettazione esecutiva
- Fornitura, Posa in opera e realizzazione integrata chiavi in mano
- Assistenza tecnico specialistica, amministrativa, fiscale e gestionale con Enti ed Organi competenti
- Gestione tecnico-manutentiva integrata "full-service" con garanzia integrale di durata pluriennale su fornitura e conduzione impianto
- soluzione contrattuale: ESCO per durata di 7 anni

Per progettazione esecutiva e consegna nuovo impianto tecnologico di cogenerazione, completo di tutte le relative integrazioni "hardware", edili, idrauliche, elettriche, dati con la struttura impianto esistente presso la Centrale Termica di Fossolo (Bologna) si ha inteso:

- gestione tecnica, amministrativa, autorizzativa e fiscale ed assistenza integrata in tutto il processo di costruzione nella messa a punto di tutto l'iter documentale, autorizzativo (comprensivo di documenti ed incontri con i vari rappresentanti) dei vari Enti esterni coinvolti (Enti locali, VVF, UTF, ENEL, GSE, GME, Distributori di Rete locali, etc.);
- consulenza continuata nel tempo nella gestione specialistica di detti rapporti anche oltre la fase di costruzione, al fine di garantire una messa a regime della conduzione del nuovo impianto di cogenerazione, dal punto di vista tecnico e amministrativo (es. analisi tariffarie di prelievo e cessione in rete, compravendita di Titoli di Efficienza Energetica, gestione dei diritti, etc.).

DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO DELLA CENTRALE TERMICA DI FOSSOLO, PRIMA DELL'INTERVENTO:

- La centrale ERA dotata di pompe a portata costante che alimentano un anello DN150 e quindi la portata di acqua calda stimata pari a circa 120 mc/h.
- La Centrale termica non necessitava per il proprio funzionamento di Acqua Calda Sanitaria (A.C.S.); nella CT stessa infatti NON avveniva produzione di A.C.S. ma semplice servizio di riscaldamento dell'anello primario di distribuzione della rete di teleriscaldamento.

- La produzione di A.C.S. avviene infatti a piede di ogni condominio presso la sottocentrale di trasformazione e produzione del servizio condominiale di riscaldamento ambienti e produzione di A.C.S.
- La situazione della centrale termica era composta da n° 6 caldaie delle seguenti potenzialità:

BU001 4070 kW

BU002 4070 kW

BU003 4070 kW

BU004 4070 kW

BU005 3721 kW

BU004 2907 kW

Scambiatore HE 1860 kW per il collegamento alla rete di teleriscaldamento HERA forniva parte del termico alla centrale (circa 6.000.000 kWh).

Fig.2.2 Viste interne alla Centrale



Fig.2.3 Viste interne alla Centrale



Fig.2.3 Viste interne alla Centrale



Fig.2.4 Viste interne alla Centrale



DESCRIZIONE INTERVENTO:

La soluzione tecnica scelta per Fossolo ha previsto di impegnare l'area interna alla centrale disponibile compresa tra la colonna all'estrema destra della caldaia C3, come visibile in Fig. 3 e le due colonne verso sinistra per complessivi 100 m2 circa.

In tale area (denominata AREA 1) sono stati posizionati:

- a. il cogeneratore
- b. il sistema di abbattimento NOx
- c. gli scambiatore fumi/acqua
- d. le tubazioni di adduzione dell'acqua
- e. le apparecchiature di sicurezza lato acqua e gas
- f. le tubazioni di adduzione gas di scarico ai vari componenti e al camino di scarico in atmosfera
- g. il trasformatore elevatore
- h. il quadro elettrico di potenza
- i. il quadro di controllo e gestione.

Fig. 3.6 – Area di ricovero impianto cogenerazione





COMPOSIZIONE DELL'IMPIANTO

L'impianto generale ha previsto l'installazione dei seguenti componenti principali:

-Cogeneratore avente le seguenti caratteristiche:

- o Motore endotermico a ciclo otto JENBACHER
- o Modello J 616 GS-E 12
- o Potenza Elettrica 2.433 kW
- o Potenza Termica recuperabile 2.572 kW
- o Potenza introdotta 5.790 kW
- o Consumo metano 609 Nm³/h
- o Consumo Olio 0,75 kg/h
- o Rendimento elettrico 42 %
- o Rendimento termico 44,4 %
- o Temperatura mandata acqua 90 °C
- o Temperatura ritorno acqua 70 °C
- o Portata nominale 110,4 m³/h
- o Emissioni NO_x 250 mg/Nm³
- o Emissioni CO 300 mg/Nm³
- o Lunghezza 8.300 mm
- o Larghezza 2.200 mm
- o Altezza 2.800 mm
- o Peso in esercizio 24.800 kg

-Sistema di abbattimento NO_x, dimensionato per raggiungere un livello di abbattimento inferiore a 100 mg/ Nm³.

-Cabina REI120, comprensiva di box insonorizzato per ricovero cogeneratore

-Circuito idraulico

-Circuito fumi

-Circuito gas metano

-Impianto Elettrico

-Opere Civili

-Building Automation

-Pratiche autorizzative

IL COGENERATORE

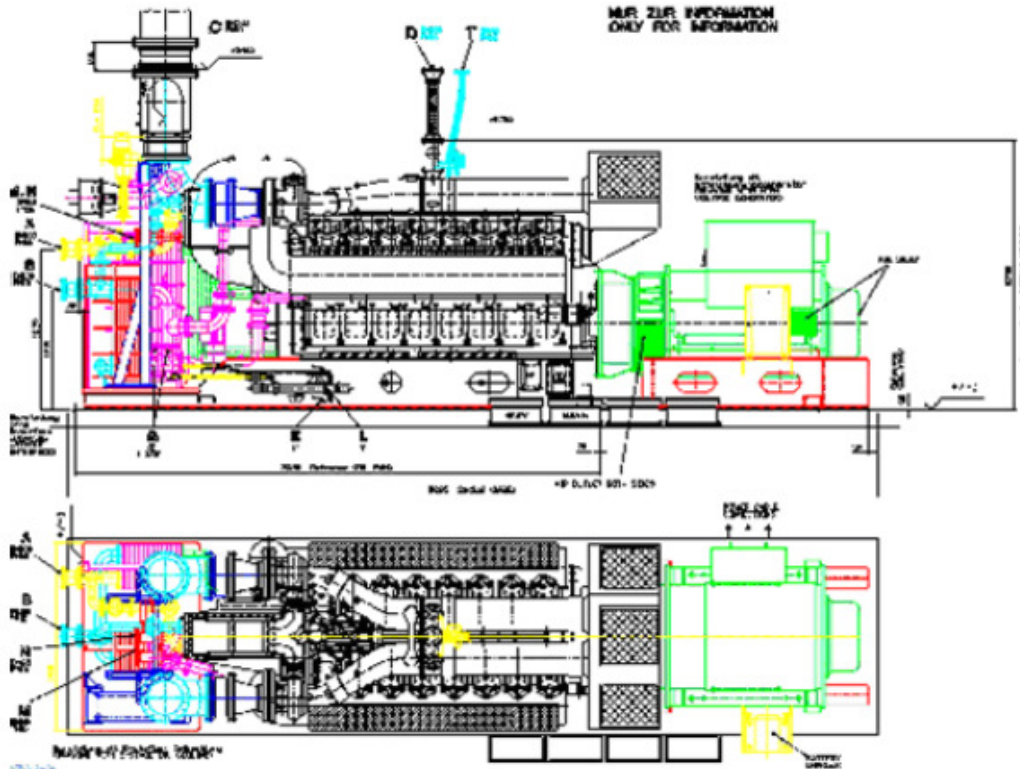
Il cogeneratore è costituito dall'accoppiamento di un motore endotermico di marca JENBACHER ed è un generatore elettrico trifase di marca STAMFORD, in grado di erogare la **potenza elettrica pari a 2.433kW**.

La macchina è stata posizionata su una apposita platea adiacente alla posizione occupata dalla caldaia che verrà dismessa (AREA 1). Gli attacchi ingresso ed uscita del circuito idraulico sono stati connessi agli attuali attacchi.

Fig. 3.4 Cogeneratore JMS 616



Fig. 3.5 Cogeneratore JMS 616 (pianta e sezione)



Il cogeneratore **funziona sempre a pieno regime** per circa **1.700 ore all'anno** gestito da un sistema di controllo che ne garantirà il funzionamento prioritario rispetto alle caldaie.

Il cogeneratore è stato posizionato con il generatore verso la rampa delle scale a scendere e lo scarico fumi dalla parte opposta per ottimizzare le connessioni con l'esistente.

Una piccola quota di energia termica viene essere dissipata in continuo in quanto a bassa temperatura e non utile per poter essere recuperata, questa dissipazione viene effettuata con l'ausilio di un dry cooler.

Sistema di abbattimento NOx

Il d.lgs. 152/06 indica come valori limite per impianti con motori endotermici a gas metano con potenzialità al focolare maggiore di 3000 kW:

- NOx < 450 mg/Nm³ (5% O₂)
- CO < 650 mg/Nm³ (5% O₂)

Per rispettare questi valori il cogeneratore è stato dotato di sistema supplementare di abbattimento degli inquinanti, denominato Denox, il quale, mediante reagente chimico (Urea) provvederà ad abbattere le concentrazioni fino a ridurle al di sotto dei limiti consentiti senza pregiudicare i recuperi termici.

Il sistema di abbattimento degli inquinanti si basa su di un processo di riduzione catalitica selettiva degli ossidi di Azoto, meglio conosciuto come "Processo SCR", consente di

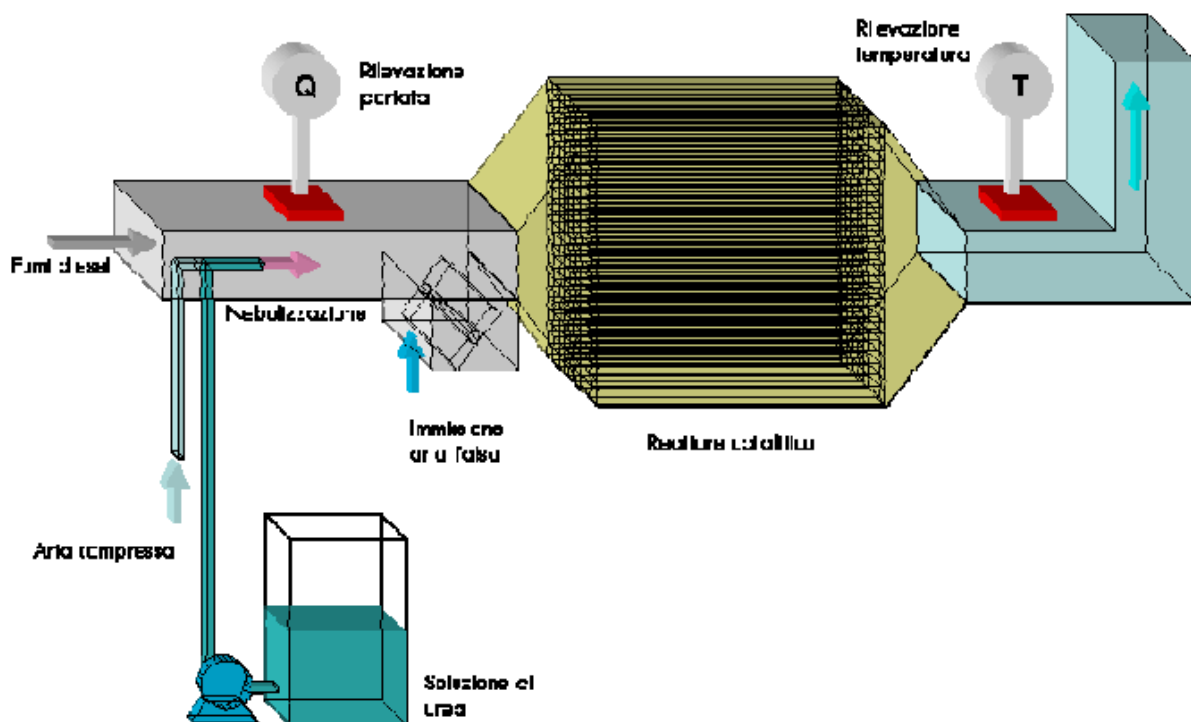
eliminare in modo quantitativo NO ed NO₂ dalle emissioni gassose trasformandoli in composti inerti nei confronti dell'ambiente, quali Azoto e vapore acqueo.

Il processo SCR rappresenta quindi, allo stato attuale delle conoscenze, la soluzione ai problemi di emissioni contenenti NO_x a minor impatto ambientale tra quelle attualmente disponibili.

La riduzione catalitica selettiva infatti, a differenza di altre tecnologie, non dà luogo a nessun tipo di effluente liquido, non immette in atmosfera sostanze diverse da quelle normalmente presenti e non richiede l'impiego di reagenti pericolosi o di valore elevato.

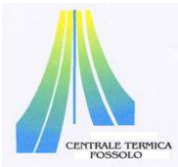
Il contenuto energetico dei fumi in questione è tale che è possibile, anzi consigliabile, utilizzare in sostituzione all'Ammoniaca normalmente impiegata come reagente di catalisi, una soluzione acquosa di Urea.

Fig.3.5 – Sistema DENOX



I fumi di combustione provenienti dal cogeneratore carichi di NO_x, entrano in una camera di miscelazione dove vengono addizionati del reagente di riduzione (Ammoniaca od Urea in soluzione al 15 ÷ 30%) in quantità leggermente inferiore alla stechiometrica. E' di fondamentale importanza dosare il reagente solo per ridurre e non per eliminare totalmente gli ossidi di azoto presenti nei fumi.

Per poter applicare questo sistema dovremo convogliare i fumi di scarico del cogeneratore all'interno del reattore ove il reagente provvederà a ridurre le emissioni di NO_x, la temperatura dei fumi malgrado l'iniezione della soluzione acquosa non diminuisce rispetto alla temperatura di scarico del motore, questo a causa della isothermicità delle reazioni che avvengono nel reattore. Per questo allo scarico del reattore i fumi vengono convogliati



attraverso lo scambiatore fumi – acqua per effettuare l'ultimo recupero termico, per poi essere espulsi dal camino.

Cabina REI 120

Il box insonorizzato per il cogeneratore sarà realizzata su n. 4 pareti più il tetto da una struttura portante interna zincata a vista, atta a contenere la pannellatura fonoisolante fonoassorbente fissata tramite viti autoforanti corredata da n. 2 aperture mono battenti sul fronte e sul retro.

La ventilazione avverrà tramite n. 3 ventilatori da circa 40.000 m³ cad. per un tot. 120.000 m³/h. predisposti per applicazione di inverter con silenziatore a setti dissipativi in aspirazione e espulsione.

Sarà da verificare la fattibilità di posizionamento dei silenziatori in linea orizzontale.

La struttura è portante in tubolare in acciaio completamente autonoma, autoportante e di facile composizione. La struttura è progettata in modo da consentire lo smontaggio di un qualsiasi pannello senza doverne rimuovere altri e senza che l'intera realizzazione perda in rigidità e portata.

La pannellatura è di norma realizzata secondo moduli standard, facilmente componibili e con dimensioni ottimizzate, in modo che il massimo peso del singolo pannello lo renda comunque manipolabile. Per ottenere dimensioni geometriche personalizzate, si utilizzano pannelli jolly.

I pannelli sono generalmente composti da una serie di materiali alternati tra loro, in modo da offrire sul lato sorgente rumore la massima fonoassorbente, sul lato esterno una buona estetica, una notevole robustezza e un'adeguata fonoimpedenza.

Pannellatura perimetrale in lamiera preverniciata caricata per ottenere i 70 dB(A) a mt. 7.

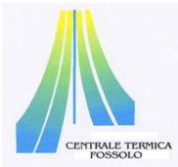
I materiali impiegati per ottenere la fonoassorbente adatta allo specifico problema sono di vario tipo, dovendo tenere conto di variabili quali la tipologia dell'onda sonora da trattare, il grado di ignifugità richiesto, la resistenza alle vibrazioni, l'umidità, l'esposizione agli agenti atmosferici o altri agenti aggressivi, la resistenza ai funghi, la presenza di polveri ed altri ancora possibili fenomeni o combinazioni di questi.

L'accessibilità è normalmente garantita da porte, il cui numero, dimensione e tipo, vengono stabiliti in sede di sopralluogo preventivo. L'impiego di maniglia di marca primaria, rende le porte assolutamente facili da movimentare. Le porte con chiusura a battente (singolo e doppio) sono accessoriate con maniglie.

La pennellatura esterna REI120 verrà effettuata seguendo l'immaginario perimetro dell'area costituito dalle tre colonne che delimitano l'area di cui l'animazione mostrerà i dettagli. E' previsto come da normativa un piccolo disimpegno dotato di torrino di estrazione per consentire l'isolamento della zona di accesso.

Circuito idraulico

Verrà eseguito con tubazione UNI6363 di opportuno diametro e spessore e sarà dotato delle pompe primarie e secondarie per eseguire la corretta distribuzione delle portate d'acqua in campo.



Tutte le tubazioni saranno trattate preventivamente con apposite vernici antiruggine poi coibentate con cospesse di lana minerale con lamierino di alluminio di copertura. Le connessioni sono flangiate. Verranno installate tutte le valvole necessarie per la regolazione automatica del sistema.

Circuito fumi

Sarà realizzato con tubazione in acciaio inox Aisi 304 spessore adeguato ove la temperatura supera i 200 °C, in acciaio al carbonio Fe360 ove la temperatura (all'uscita dello scambiatore fumi-acqua) scende al di sotto di questo valore. Tutte le tubazioni saranno coibentate con materassino di fibra ceramica a contatto con la superficie, un ulteriore materassino in lana di roccia e lamierino di alluminio di copertura. I sostegni verranno realizzati con opportuni profilati di acciaio al carbonio Fe360 verniciati.

Circuito gas metano

Verrà eseguito con tubazione UNI6363 di opportuno diametro e spessore, verniciato giallo. La tubazione sarà connessa direttamente alla rampa gas del cogeneratore.

Impianto Elettrico

Il generatore accoppiato al motore ha tensione a 6.000 V, esso è accoppiato ad un trasformatore che provvede ad elevare la tensione a 20 kV. Attraverso una rete di cavi di adeguata sezione, l'energia elettrica prodotta viene essere trasportata fino alla cabina MT esistente che viene completamente rifatta ad eccezione dei trasformatori esistenti. Il rifacimento si rende necessario sia per adeguare la stessa alla normativa vigente, sia per supportare l'inserimento dell'impianto di cogenerazione e delle nuove potenze elettriche 2400 kW a fronte degli attuali 400 kW. Questo ovviamente per rispettare la normativa vigente in termini di connessioni di questo genere (DK5740).

Building Automation

È stato fornito un sistema di regolazione di tipo DDC, liberamente programmabile di Marca HONEYWELL, Serie XL5000, con caratteristiche analoghe a quelle dei regolatori preesistenti nelle sottocentrali, che permette di gestire il cogeneratore ottimizzandone il funzionamento con l'obiettivo di massimizzare i rendimenti della macchina.

Il sistema suddetto è compatibile e totalmente integrato sia alla Supervisione Honeywell già installata presso lo stabile, sia al sistema di regolazione delle sottocentrali alimentate dal teleriscaldamento.

Tali caratteristiche di totale interfacciamento consentiranno l'applicazione di logiche di regolazione atte a massimizzare il risparmio energetico e permettono il raggiungimento di alti livelli di affidabilità e robustezza del sistema nel suo complesso.

La supervisione di marca Honeywell, già su di un Computer presso la CT Fossolo in Via Misa 1, è stata ampliata con una nuova licenza in grado di supportare la globalità dei punti da controllare e con un'adeguata interfaccia grafica per facilitare l'attività dell'utente nella gestione dell'impianto di Cogenerazione.