

C

Spett.le Ditta Birolini Giuseppe Toma
dei F.lli Birolini
Via Matteotti n. 17
24021 ALBINO (BG)

OGGETTO: Contratto di servizio energia "Condominio Pezzotta" in Bergamo Via
Sylva n. 1

In riferimento alla relazione tecnico/economica trasmessa per via fax in data 04/11/2005 a firma del perito industriale sig. Roberto Valsecchi, lo scrivente ing. Massimo Ruotolo, in qualità di progettista e direttore dei lavori incaricato dalla S/V per gli interventi di riqualificazione impiantistica della centrale termica del condominio in oggetto, premette quanto segue:

1. l'impianto di cui trattasi, del tipo centralizzato a colonne montanti con vaso di espansione aperto, costruito negli anni 70 per il riscaldamento di n. 40 appartamenti distribuiti su 5 piani, con corpi scaldanti in ghisa, presentava due problematiche notevoli e cioè: formazione di aria nelle tubazioni e nei caloriferi degli ultimi due piani e sbilanciamento della temperatura ambiente (negli appartamenti degli ultimi piani si lamentava una temperatura troppo bassa ed in generale gli utenti dichiaravano di aver sempre patito troppo freddo, chiedendo la sostituzione del generatore di calore e l'aumento dei corpi scaldanti). La problematica della formazione di sacche d'aria è stata risolta costruendo una rete di sfiato nel sottotetto, confluyente nel vaso aperto (collegamento delle tubazioni ed installazione di separatore di aria completo di valvola automatica di sfogo) e trasformando l'impianto da aperto a chiuso, con vasi di espansione pressurizzati a membrana, ubicati nel locale centrale termica.
2. Il generatore di calore preesistente datato 1976, marca Seveso modello RTQ 525, abbinato a bruciatore a gas metano Ecoflam Blu, aveva potenzialità al focolare pari a circa $P_{foc} = 695,0$ kW (tale potenza, tenendo conto della forma del fabbricato, dei fronti di esposizione, del numero dei piani, degli alloggi serviti e delle superfici dei singoli appartamenti, risultava sicuramente sovradimensionata) e rendimento medio di combustione (come riportato dalle prove effettuate durante i periodi di esercizio anni 95-99) pari a circa $\eta_c = 89,60$ %. Ai sensi del DPR 660/96 esso risultava standard, cioè ad alta temperatura e ad inversione di fiamma, quindi da ritenersi a basso rendimento, in quanto non adattava il proprio regime di funzionamento al reale carico termico di impianto. Il bruciatore poi del tipo bistadio, cioè a doppio regime di fiamma, veniva utilizzato alla massima potenza. Tale situazione comportava una spesa di riscaldamento eccessiva (consumo di circa 52.000,00 mc di gas come media degli ultimi tre anni) e come detto in precedenza a gravi sbilanciamenti di temperatura ambiente. Per questi motivi

(oltre anche al pericolo della rottura improvvisa del generatore da shock termico vista l'età dello stesso, in considerazione anche del funzionamento intermittente), si decideva di sostituire la caldaia con due compatte a condensazione munite di scambiatore termico in alluminio e silicio, marca Remeha, modello GAS 210 ECO, da 200 kW cadauna, per un totale di 400 kW di potenza nominale installata. La scelta progettuale si è basata sull'installazione di due generatori di calore a combustibile gassoso con funzionamento in cascata, aventi parametri totalmente innovativi nella produzione del calore e cioè utilizzando nuove tecnologie che hanno avuto effetti immediati sulla conservazione delle risorse energetiche. Infatti, la modulazione della capacità termica dei bruciatori a premiscelazione in acciaio inox da 10% a 100 % della potenza, permette, durante l'intero periodo di riscaldamento, un funzionamento pressochè continuo a regime variabile, la riduzione del numero di accensioni/spegnimenti ed il continuo adeguamento al funzionamento minimo richiesto al variare delle condizioni atmosferiche, con conseguenti enormi vantaggi a livello di rendimento termico e di impatto ambientale.

3. Il sistema di regolazione preesistente della potenza termica di impianto era di tipo analogico e dedicato solo alla valvola miscelatrice, con esclusione della sinergia tra la produzione di calore (blocco bruciatore-caldaia) e l'utenza (valvole miscelatrice e pompe di circolazione). Si è pertanto installato un regolatore a microprocessore polifunzionale che consente: il controllo e la regolazione del fluido termovettore circolante nei radiatori tenendo conto dell'accumulo termico strutturale dell'edificio (inerzia massica), l'ottimizzazione degli orari di avviamento e di spegnimento dell'impianto in funzione delle reali condizioni climatiche, il controllo del funzionamento dei circolatori di impianto (comando accensione e spegnimento delle pompe solo quando occorre scelta che riduce gli assorbimenti elettrici) ed il funzionamento a temperatura scorrevole delle caldaie con il comando dei diversi stadi di combustione (adattamento automatico dei bruciatori alle effettive richieste di calore, riduzione dei tempi di fermata). La gestione del suddetto sistema avviene tramite rilievi di impianto e controlli forniti dalle sonde in campo.

Premesso ciò, tenendo conto del principio informatore base quale è appunto il "risparmio energetico", la soluzione progettuale proposta e poi realizzata per il condominio in esame consente di effettuare, visti i risultati attesi, un investimento sul servizio impianto di riscaldamento, utilizzando il ritorno economico, dovuto al minor consumo di combustibile, per ammortizzare le spese di riqualificazione della centrale termica.

Infatti, l'impianto riqualificato ha fatto registrare miglioramenti del rendimento di distribuzione, di regolazione e di combustione (in data 08/02/2004 alle ore 20.20 venivano effettuate due prove riscontrando un valore di $\eta_c = 97,80 \%$) che

determinano di conseguenza un innalzamento del rendimento medio stagionale, parametro che permette di valutare globalmente l'installazione in termini di consumo energetico.

A tale scopo, prendendo come riferimento il primo anno di gestione, oggetto di valutazione da parte del p.i. Roberto Valsecchi (tenendo conto anche delle tarature di impianto rese necessarie durante il periodo di riscaldamento per risolvere le problematiche esposte nei punti della premessa e che non hanno consentito un immediato funzionamento ottimale del nuovo sistema impiantistico) si è misurato per il periodo di riscaldamento che va dal 15/10/2003 al 17/05/2004 il seguente rendimento globale medio stagionale con riferimento al potere calorifero inferiore del gas metano (p.c.i. = 9,51 kW/mc) :

$$\eta_{Gs} = \frac{397.562,00}{(48.178,00 \times 9.51)} = 86,77 \%$$

Tale parametro, che esprime il rapporto tra l'energia termica utile prodotta durante la stagione di riscaldamento (lettura del contacalorie in data 17/05/2004 pari a 397.562,00 kW) e quella primaria fornita al sistema nello stesso periodo (valore derivante dalla differenza delle letture finale ed iniziale dei mc del contatore gas metano del periodo della stagione di riscaldamento 2003/2004, moltiplicato per il potere calorifero inferiore del metano), rappresenta già una situazione ottimale dal punto di vista del consumo energetico, avendosi una perdita globale del 13,23 %.

Detto valore è risultato nella realtà superiore alla previsione contrattuale pari a η_{Gs} = 75,00 %.

Nel caso di esercizio standards, cioè 14 ore giornaliere di funzionamento e 183 giorni della durata del periodo di riscaldamento, tale valore sarebbe stato:

$$\eta_{Gs} = \frac{379.569,00 \text{ (lett. al 16/04/2005)}}{(41.198,00 \text{ mc valore stimato}) \times 9.51} = 96,87 \%$$

Infatti, nel primo anno di gestione, nonostante la proroga dell'esercizio di circa 30 giorni per le avverse condizioni atmosferiche, la ricorrenza dell'anno bisestile e l'estensione della fascia oraria giornaliera a 16 ore per un maggior comfort richiesto, si è constatato un risparmio energetico che ha comportato un riduzione del consumo gas metano di circa 4.000,00 mc.

La lettura della relazione tecnica/economica a firma del p.i. Roberto Valsecchi, di cui viene richiesto dalla S/V un parere in merito, vede lo scrivente in difficoltà,

perchè non risulta di facile e chiara comprensione sia nei contenuti tecnici e ancor più nelle analisi economiche ivi riportate.

Lo scrivente ha potuto soltanto constatare delle imprecisioni e delle considerazioni non corrette che qui di seguito vengono chiarite:

- ✓ Il valore del rendimento di produzione medio stagionale utilizzato per il calcolo dell'energia effettivamente ceduta dall'impianto esistente nella relazione economica allegato B del contratto di servizio energia e pari a $\eta_{ps} = 65,10 \%$, deriva dalle norme UNI 10200, che stabiliscono per gli impianti di riscaldamento installati prima del 21/02/1978 un valore convenzionale tabellato pari a 0,70. Considerazioni di carattere tecnico sul sistema edificio impianto in questione, anche frutto di esperienze di riqualificazioni similari, hanno indotto ad utilizzare un valore cautelativo leggermente più basso di tale rendimento.
- ✓ A seguito di numerose tarature d'impianto, come sopra descritto, si è trovato il giusto equilibrio delle varie zone riscaldate dell'edificio in questione e soprattutto si è riusciti a garantire la temperatura di 20 °C agli appartamenti degli ultimi piani, estendendo la fascia oraria giornaliera a 16 ore, con un funzionamento continuo dalle ore 6.00 alle ore 22.00 ed attenuazione notturna. Tale tipo di conduzione non è in contrasto con il DPR 412/93 (regolamento di attuazione della legge 10/91), in quanto per impianti, come nel nostro caso, dotati di gruppo termoregolatore pilotato da una sonda di rilevamento della temperatura esterna con programmatore che consenta la regolazione almeno su due livelli della temperatura ambiente nell'arco delle 24 ore, è possibile la conduzione in esercizio continuo, purchè il predetto programmatore giornaliero venga tarato e sigillato per il raggiungimento di una temperatura degli ambienti pari a 16 °C + 2 °C di tolleranza nelle ore al di fuori della durata giornaliera di attivazione, che per la zona E risultano 14 ore. Infatti, nel caso specifico la curva climatica della centralina di regolazione installata è stata tarata con i seguenti valori:

- $T_e = + 15 \text{ °C}$ corrisponde $T_{ma} = 35 \text{ °C}$ (temp. mandata acqua)
- $T_e = - 5 \text{ °C}$ corrisponde $T_{ma} = 70 \text{ °C}$ (temp. mandata acqua)
- $K = 2$ pendenza della curva
- $T_a = 22 \text{ °C}$ nell'arco delle 14 ore (temp. ambiente)
- $T_a = 18 \text{ °C}$ per due ore a regime ridotto (temp. ambiente)
- $T_a = 16 \text{ °C}$ attenuazione notturna (temp. ambiente)

La qual cosa è a maggior ragione consentita dalla norma in presenza di impianti condotti mediante "contratto di servizio energia" come per il condominio Pezzotta.

✓ L'aumento percentuale dei gradi giorno considerato nel computo del consuntivo del primo anno di gestione (rispetto al valore di riferimento GG = 2533, stabilito dalla norma per il comune di Bergamo e valore base per la distribuzione mensile dei consumi riportati nell'analisi energetica) è stato preso in considerazione, in quanto l'impianto di cui trattasi è stato attivato in esercizio con durata giornaliera non superiore alla metà di quella consentita a pieno regime (nel caso specifico della zona climatica E: 7 ore giornaliere a 22 °C, due ore a regime ridotto a 18 °C ed attenuazione a 16 °C per le restanti ore) fino al 17/05/2004 perché in presenza di situazioni climatiche che ne giustificavano l'esercizio. L'aumento del 7 % deriva dal seguente calcolo:

$$\% \text{ GG} = \frac{30}{214} \times 100 = 7 \%$$

ove: 30gg rappresentano la proroga dei giorni di funzionamento

214 gg = (183+ 1+ 30) il periodo di riscaldamento reale.

✓ Inoltre, senza entrare nel dettaglio della stima consuntiva redatta dal p.i. Roberto Valsecchi, cosa alquanto difficile ed ardua, si ritiene utile sottolineare che:

- il corrispettivo annuo del servizio energia di cui all'art. 7 del contratto prevede, per ogni anno e per tutta la durata dello stesso, il conguaglio in più o in meno in base ai kWh misurati ed in relazione anche alla revisione del prezzo del metano;
- viene stabilito il tetto massimo dei kWh erogati in 9 anni (2.898.603 kW) oltre il quale il contratto si estingue.

Quindi si ritiene che dette clausole oltre a garantire trasparenza nei conteggi dei consumi e negli addebiti, tutelano gli utenti da eventuali aggravii di spese aggiuntive o non previste. Viene ribadito per chiarezza che un eventuale aumento della quota di ammortamento negli anni, se non compensato da conguagli successivi positivi, comporterà comunque l'estinzione anticipata del predetto contratto.

In conclusione, si informa che ad oggi (terzo anno di esercizio) l'impianto risulta perfettamente funzionante e che il 99% degli utenti sono soddisfatti del comfort garantito per tutto il periodo di riscaldamento.

Distinti saluti.

Bergamo, li 07/11/2005



Via Bernardo Zenale n.13 24127 BERGAMO tel e fax 035/261487
cell. 328/4114988-340/3369159 e-mail rosaemma@tiscali.it