

# COMUNE DI BUTTIGLIERA ALTA



PROVINCIA DI TORINO

Ufficio Tecnico Comunale

Servizio Urbanistica e Lavori Pubblici

## RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA SCUOLA DELL' INFANZIA STATALE "AQUILONE" VIA DEI COMUNI FRAZ. FERRIERA

**RSCIT**

DATA MARZO 2013

SCALA

REV.

FILE

**Progetto  
Definitivo/Esecutivo**

**RELAZIONE SPECIALISTICA E  
CALCOLI IMPIANTO TERMICO**

Progettista / i

Responsabile di  
Procedimento

L'Assessore ai LL.PP.

arch. Manuele SCOZZARI  
Via Bertinatti, 8 - 10005 Ivrea (To)  
cell. 347 2352964

*Manuele Scozzari*





## **Premessa**

L'intervento in oggetto riguarda la ristrutturazione del sistema di generazione del calore della scuola dell'infanzia "Aquilone", via dei Comuni fraz. Ferriera - Comune di Buttigliera Alta (TO).

Tale intervento si integra con l'intervento di riqualificazione energetica previsto per l'involucro edilizio, allo scopo di ottenere, a seguito dell'intervento, una riduzione di almeno il 50% del fabbisogno di energia utile ai sensi della norma tecnica UNI/TS 11300-1 ed una riduzione di almeno il 70% del fabbisogno di energia primaria ai sensi della norma UNI/TS 11300-2 e 4.

Tale obiettivo, unitamente ad un intervento di esteso miglioramento delle prestazioni di isolamento termico dell'involucro edilizio (isolamento termico delle parti opache e trasparenti dell'involucro), è stato perseguito tramite l'adozione di un sistema di generazione del calore ad altissima efficienza energetica che integra una pompa di calore ad aria ad assorbimento ed una caldaia a condensazione, alimentate a gas metano.

## **Capitolo 1 – Condizioni di progetto**

### **1.1 - Condizioni climatiche esterne ed interne**

#### Località

- località di riferimento	Buttiglieria Alta
- altitudine	414 m s.l.m.
- zona climatica	E
- gradi giorno	2.975
- latitudine nord	45 ° 4'
- longitudine	7° 26'

#### Condizioni termiche ambiente esterno

inverno                      temperatura                      = - 9 °C

#### Condizioni termiche ambienti interni

L'impianto di riscaldamento dovrà garantire, a seguito degli interventi di modifica, in presenza delle condizioni climatiche esterne di cui al punto precedente, le seguenti condizioni termiche interne:

inverno (esclusa palestra):	temperatura	20 °C ± 1 °C
inverno (palestra):	temperatura	18 °C ± 1 °C

non è previsto il controllo delle condizioni termo-igrometriche estive.

### **1.2 - Caratteristiche fluidi termovettori**

- acqua calda (circuito radiatori):	65°C - 55 °C
[regolazione climatica con sonda di temperatura esterna]	
- acqua calda (circuito primario ACS):	max 80 °C

### **1.3 - Caratteristiche generatori di calore**

- gruppo modulare idronico pre-assemblato ad assorbimento con alimentazione a gas per riscaldamento ad alta efficienza, idoneo per installazione esterna, costituito da:

- n.1 unità pompa di calore aria/acqua a condensazione in versione HT (alta temperatura), con ciclo ad assorbimento acqua-ammoniaca, per produzione di acqua calda fino a una temperatura di 65°C;
- n. 1 unità caldaia a condensazione, per integrazione pompa di calore (fino a una temperatura di 80°C).

Dati tecnici:

- Potenzialità al focolare totale: 60,6 kW
- Potenzialità utile totale: 74,1 kW
- Potenzialità pompa di calore: 38,3 kW (Tmax 65 °C)
- Potenzialità caldaia: 35,8 kW (a Tmax 80 °C)

### **1.4 – Dispersioni termiche dell'involucro edilizio**

I valori relativi alle dispersioni termiche dell'involucro edilizio, utili alla determinazione dei carichi termici invernali di progetto, sono stati desunti dalla relazione tecnica ai sensi della Legge 10/91 (rif. documento RSOA)

### **1.5 - Trattamenti chimico-fisici sull'acqua**

Sono previsti i seguenti trattamenti chimico-fisici:

- trattamento chimico con prodotto antincrostante per usi tecnologici dell'acqua di alimento impianto termico mediante addolcitore d'acqua per l'eliminazione della durezza, del tipo a scambio di base, automatico a comando computerizzato con possibilità di scelta del tipo di rigenerazione programmabile a tempo, a volume od a volume statistico

### **1.6 - Produzione acqua calda sanitaria**

L'acqua calda per usi igienico sanitari è prodotta tramite un bollitore a doppio serpentino interno ad elevata superficie di scambio, alimentato da acqua proveniente dalla pompa di calore o dalla caldaia secondo il ciclo di funzionamento al momento più efficiente.

L'impianto è inoltre dotato di miscelatore termostatico elettronico per il controllo della temperatura di erogazione dell'acqua per usi sanitari, di un sistema di ricircolo della stessa e di due contatori di calore sui due ingressi al bollitore.

## **Capitolo 2 – Descrizione delle opere**

In sintesi le opere impiantistiche previste in progetto possono così riassumersi:

- scarico dell'impianto termico esistente;
- demolizione degli impianti esistenti nella centrale termica, comprendente lo smontaggio e lo smaltimento in discarica della caldaia, il distacco e rimozione delle tubazioni, degli isolamenti, delle pompe e delle valvole, dei vasi di espansione e del bollitore per la produzione dell'ACS;
- demolizione del canale da fumo esistente in CT;
- smontaggio e demolizione degli impianti elettrici esistenti e del quadro elettrico di centrale;
- smontaggio dei radiatori esistenti, rimozione delle valvole e dei detentori, lavaggio interno ed esterno e ripristino degli elementi danneggiati, guarnizioni, nipples, ecc.;
- installazione di un nuovo sistema di produzione del calore integrato costituito da una pompa di calore ad assorbimento a condensazione alimentata a gas funzionante ad energia rinnovabile aerotermica e da una caldaia a condensazione in cascata; il gruppo è idoneo per installazione all'esterno e sarà posizionato dietro il locale centrale termica;
- Installazione di un nuovo serbatoio di accumulo inerziale per l'acqua calda, di contatore di calore sul circuito riscaldamento e di un nuovo bollitore per ACS a doppio serpentino, quest'ultimo dotato di due contatori di calore sui serpentini d'ingresso;
- realizzazione della nuova tubazione di alimentazione gas metano dalla tubazione esistente all'esterno della CT fino al nuovo gruppo termico;
- rifacimento della tubazione di alimentazione gas metano per gli usi cucina a partire dal subcontatore già presente per consentire gli interventi edili di isolamento termico previsti per le pareti verticali e la copertura.
- smontaggio, revisione e rimontaggio della pompa esistente per il ricircolo dell'acqua calda sanitaria;
- installazione di nuovi gruppi di pompaggio del tipo gemellare elettronico a portata variabile per la circolazione dell'acqua calda nei circuiti di riscaldamento ai radiatori esistenti;
- realizzazione di un nuovo quadro elettrico di alimentazione e regolazione delle apparecchiature in CT.
- rimontaggio dei radiatori in ciascun locale con installazione di nuove valvole termostatiche, detentori e di valvole di sfogo aria.

Nel seguito verranno descritti gli interventi previsti e le caratteristiche generali dell'impianto termico

ottenibile a seguito dell'intervento di riqualificazione energetica.

## **2.1 Tipologia di impianto**

L'impianto centralizzato esistente per il riscaldamento degli ambienti verrà mantenuto e sarà sostituito il sottosistema di generazione del calore, attualmente basato su una caldaia alimentata a gas metano a basse prestazioni energetiche.

Saranno verificati e ottimizzati i terminali di erogazione del calore esistenti (radiatori) mediante lavaggio degli stessi e sostituzione degli organi di intercettazione e comando, utili anche all'installazione delle teste termostatiche di termoregolazione.

Il sistema utilizzato attualmente per la produzione di acqua calda sanitaria verrà sostanzialmente migliorato con la rimozione del bollitore a gas a fuoco diretto attualmente esistente e l'installazione di un bollitore a doppio serpentino alimentato dall'unità di generazione del calore esterna dotato di sistema di contabilizzazione dei propri consumi.

## **2.2 Unità esterna di generazione del calore**

In sostituzione dell'attuale generatore di calore a basamento alimentato a gas metano, sarà installata, in prossimità della centrale termica esistente, una nuova unità esterna costituita da un gruppo modulare idronico preassemblato ad assorbimento con alimentazione a gas per riscaldamento ad alta efficienza, idoneo per installazione esterna, costituito da:

- n.1 unità pompa di calore aria/acqua a condensazione nella versione HT (alta temperatura), con ciclo ad assorbimento acqua-ammoniaca, per produzione di acqua calda fino a una temperatura di 65°C;
- n. 1 unità caldaia a condensazione, per integrazione della pompa di calore (fino a una temperatura di 80°C).

L'unità ad assorbimento aria/acqua è composta da un circuito ermetico in acciaio al carbonio con soluzione di acqua ed ammoniaca e batteria alettata; scambiatore di calore con funzione di condensatore, ventilatore di tipo elicoidale (a pale maggiorate per il modello a ventilazione silenziosa); sistema di recupero del calore di condensazione lato fumi.

La pompa di calore ad assorbimento, ad altissima efficienza e con ciclo termodinamico acqua-ammoniaca (NH<sub>3</sub> - H<sub>2</sub>O), è dotata di recuperatore del calore di condensazione dei fumi, e risulta atta a produrre acqua calda, utilizzando per tale servizio l'aria esterna in qualità di fonte energetica rinnovabile (in media 36% della potenza termica utile).

L'unità a condensazione è costituita da una caldaia a condensazione a 4 stelle a camera stagna,

idonea per installazione esterna, con uno scambiatore primario in acciaio inox, bruciatore premiscelato multigas a bassa emissione di NOx e CO.

Dati tecnici:

- Potenzialità al focolare totale: 60,6 kW
- Potenzialità utile totale: 74,1 kW
- Potenzialità pompa di calore: 38,3 kW (Tmax 65 °C)
- Potenzialità caldaia: 35,8 kW (a Tmax 80 °C)

Sul circuito riscaldamento in uscita dall'apparecchiatura preassemblata verrà posizionato un contatore di calore con rilievo volumetrico e delle temperature con uscita ad impulsi.

### **2.3 Sottostazione termica interna**

Negli spazi della centrale termica esistente, verranno posizionati i sottosistemi necessari al completamento del sistema di generazione del calore per il riscaldamento degli ambienti.

Tali sottosistemi comprenderanno:

- un serbatoio di accumulo della capacità di 300 litri in acciaio nero per acqua calda uso riscaldamento con funzione di disgiunzione idraulica fra il circuito idraulico primario e secondario e accumulo inerziale utile per garantire un corretto funzionamento a regime della pompa di calore, dotato di n. 3 o 4 attacchi idraulici e completo di setti interni anti-miscelazione (al fine di scongiurare la possibilità che si verifichi il problema della “doppia circolazione”, ovvero che il fluido termovettore proveniente dal circuito primario venga richiamato direttamente sulla tubazione di ritorno alle macchine e l'acqua di ritorno dall'impianto venga richiamata dallo stesso sulla mandata del circuito secondario), coibentato esternamente a norma di legge 10/91 e DPR 412/93.
- un bollitore bivalente da 300 litri per acqua calda sanitaria in acciaio smaltato con trattamento interno di vetro-porcellanatura o smaltatura idonea per acqua calda sanitaria, dotato di doppi serpentine interni ad elevata superficie di scambio e ridotte perdite di carico idonei per funzionamento con impianti a pompa di calore ed integrazione da caldaia, ognuno dotato di contatori di calore in ingresso.
- un vaso di espansione in lamiera di acciaio e membrana interna in gomma ad elevata resistenza ed elasticità per la separazione tra liquido e azoto di precarica, della capacità di 150 litri.
- una elettropompa centrifuga in linea a rotore bagnato, in esecuzione gemellare, elettronica a portata variabile con convertitore di frequenza integrato per la regolazione elettronica della velocità di rotazione della girante, tipo silenziosissimo, con caratteristiche di funzionamento portata nominale di 9,2 mc/h e prevalenza di 80 kPa.
- sistema di trattamento acqua (addolcimento)
- tubazioni, valvolame e quant'altro necessario all'installazione dell'impianto termico.
- dispositivi di sicurezza

## **2.4 Impianto gas ed evacuazione fumi**

L'impianto gas attualmente in uso per l'alimentazione della centrale termica sarà minimamente modificato per consentire, in esterno, l'allacciamento dell'unità di generazione del calore.

E' previsto inoltre il rifacimento della tubazione di alimentazione gas metano per gli usi cucina per consentire gli interventi edili di isolamento termico previsti per le pareti verticali e la copertura.

Per quanto concerne l'evacuazione dei fumi, l'unità esterna di generazione è dotata, per ogni componente (pompa di calore, caldaie a condensazione), di idonei condotti evacuazione fumi e scarico condensa in polipropilene, che saranno prolungati per favorire l'evacuazione dei fumi al di sopra della copertura della centrale termica esistente.

## **2.5 Modifiche ai terminali di emissione**

A seguito del rilievo delle potenzialità termiche installate negli ambienti riscaldati e delle attuali condizioni di alimentazione della rete di distribuzione esistente, sono state verificate le nuove prevedibili condizioni di funzionamento dell'impianto termico alla luce delle nuove temperature di mandata (65° C massimi per l'unità esterna funzionante con pompa di calore ad assorbimento) ed è stata verificata l'eventuale necessità di integrazione o nuova installazione dei terminali (radiatori in ghisa) presenti.

Alla luce di tali verifiche non è previsto un aumento della potenzialità dei terminali installati, salvo i lavori di lavaggio e installazione dei nuovi organi di intercettazione e di regolazione.

## **2.6 Sistema di termoregolazione**

Il sistema di termoregolazione per l'impianto in oggetto consisterà in una regolazione climatica con sonda di temperatura esterna tramite centralina integrata nell'unità di generazione e in una regolazione per singolo ambiente mediante l'installazione di valvole termostatiche sui singoli radiatori.

## **2.7 Sistema di monitoraggio**

E' previsto il mantenimento del sistema di telegestione presente che consente il monitoraggio ed il salvataggio dei dati in remoto del funzionamento e delle prestazioni del sistema, aggiungendo a quanto già attualmente rilevato (funzionamento generatori, pompe e valvole) i nuovi contatori di calore installati.