

2016

---

# ***SPECIFICA TECNICA***

***LAVORI DI COSTRUZIONE DI IMPIANTO TERMICO COSTITUITO  
DA CALDAIA DI INTEGRAZIONE E SOCCORSO  
c/o impianto di cogenerazione via Vici, 18 - Osimo***

---

***Committente: ASTEA SPA***

<b>DATA</b>	<b>03/2016</b>	<b>Rev. 0</b>
<b>Redatto</b>	<b>Verificato</b>	<b>Approvato</b>
Roberto Biondini Ing. Matteo Lorenzetti	Ing. Danilo Salvi	Ing. Danilo Salvi

## SOMMARIO

1	PREMESSA .....	3
2	DESCRIZIONE DEI LAVORI .....	3
2.1	ESECUZIONE DEI LAVORI E ORDINE TEMPORALE DEGLI INTERVENTI .....	4
2.2	PRESCRIZIONI TECNICHE .....	4
2.3	PRINCIPALI CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE E COMPONENTI .....	5
2.3.1	CALDAIA .....	5
2.3.2	BRUCIATORE CALDAIA .....	7
2.4	MONTAGGI E CONNESSIONI CALDAIA – IMPIANTO ESISTENTE.....	8
2.4.1	NORME DI RIFERIMENTO .....	8
2.4.2	TUBAZIONI E RACCORDERIE METALLICHE PER ACQUA SURRISCALDATA E CALDA....	9
2.4.2.1	TUBAZIONI.....	9
2.4.2.2	RACCORDERIA .....	9
2.4.3	SCARICHI, LINEE GAS, ARIA COMPRESSA .....	10
2.4.4	TUBAZIONI ACCIAIO ZINCATO .....	10
2.4.4.1	TUBAZIONI.....	10
2.4.4.2	GIUNZIONI E RACCORDI.....	10
2.5	ATTREZZATURE .....	10
2.5.1	VALVOLE RUBINETTI E ORGANI DI INTERCETTAZIONE .....	10
2.6.	INDICAZIONI PER LA FABBRICAZIONE .....	11
2.6.1	GIUNTI E RACCORDI .....	11
2.6.2	GIUNTI ANTIVIBRANTI.....	11
2.6.3	COMPENSATORI DI DILATAZIONE .....	11
2.6.4	ISOLAMENTO TUBAZIONI ACQUA CALDA.....	12
2.7	CAMINO.....	12

## 1      **PREMESSA**

La presente specifica tecnica contiene i requisiti minimi richiesti per la fornitura chiavi in mano di un nuovo impianto termico costituito da una caldaia ad acqua calda con funzione di integrazione e soccorso.

Tale caldaia sarà inserita all'interno della centrale di cogenerazione alimentante la rete urbana di teleriscaldamento del comune di Osimo.

La scelta di un generatore della tipologia ad acqua calda, consentirà al Committente di evitare la presenza continua sull'impianto di un conduttore dotato di certificato di abilitazione per la conduzione dei generatori di vapore.

Sarà a carico dell'Appaltatore l'ingegnerizzazione, la fornitura e la posa in opera di tutti i componenti necessari per la realizzazione dell'impianto.

Sono esclusi dalla fornitura: la valvola pneumatica di regolazione della portata della caldaia e la pompa per il ricircolo anticondensa in caldaia, il misuratore di calore prodotto (componenti già disponibili presso l'impianto di cogenerazione).

## 2      **DESCRIZIONE DEI LAVORI**

I lavori oggetto del presente appalto riguardano:

- Fornitura e posa in opera di una caldaia pressurizzata in acciaio, nuova di fabbrica, a tre giri effettivi di fumo, con focolare a fiamma passante e fondo bagnato, per la produzione di acqua calda fino alla temperatura max di 110 °C, pressione di bollo pari a 14,8 barg.
- I montaggi meccanici di tutti gli organi di sicurezza, di regolazione e di controllo, di misura e di tutte le parti che compongono la caldaia,
- Costruzione delle tubazioni di collegamento del generatore all'impianto esistente secondo la presente specifica tecnica, compreso: posa in opera (previa eventuale fornitura) delle valvole di intercettazione, di ritegno, di regolazione, dei tronchetti di misura e della strumentazione.
- Realizzazione impianto elettrico dei dispositivi di sicurezza del bruciatore e della strumentazione varia al quadro elettrico di caldaia (inteso come collegamenti elettrici sia dei circuiti di potenza che ausiliari di controllo e sicurezza).
- Realizzazione dell'isolamento termico delle tubazioni e valvole.
- Avviamento, prove di funzionamento e collaudo dell'impianto.

Come richiesto dalle normative vigenti, dovrà essere prevista la marcatura CE (Direttiva Apparecchi a Gas 2009/142 CEE, Direttiva Apparecchi in Pressione 97/23 CE - PED per pressioni di bollo oltre i 10 bar).

Ingegnerizzazione, materiali, costruzione e relative tecnologie dovranno essere in accordo con le Normative attualmente in vigore.

## 2.1 ESECUZIONE DEI LAVORI E ORDINE TEMPORALE DEGLI INTERVENTI

Le fasi principali che caratterizzano i lavori in oggetto sono le seguenti:

**Fase 1** – scarico e posizionamento del generatore.

**Fase 2** - Montaggi meccanici:

Montaggio di tutti i componenti del generatore (es. bruciatore, tronchetti porta-strumenti e strumentazione ecc....);

**Fase 3** - Realizzazione collegamenti:

Linea fumi di collegamento tra caldaia e camino esistente;

Linea principale mandata acqua calda;

Linea principale ritorno acqua calda;

Linea espansione acqua calda;

Posizionamento pompa di ricircolo;

Linee di collegamento pompa di ricircolo;

Linee scarico valvole di sicurezza.

Linea gas dal punto di consegna all'attacco del bruciatore.

Linea aria compressa comando valvola pneumatica.

**Fase 4** - Coibentazioni.

Coibentazione di tutti i tratti di tubazione caldi con materassi di lana minerale e rivestimento esterno in lamierino bordato in alluminio.

**Fase 5** – Montaggi elettrici:

Installazione quadro elettrico di caldaia;

Realizzazione di tutti i collegamenti dal quadro elettrico di caldaia alla strumentazione e al bruciatore.

**Fase 6** - Collaudo a freddo. Prova idraulica alla presenza eventuale dell'ente di certificazione (PED)

**Fase 7** - Collaudo definitivo alla presenza di un Responsabile della Direzione Lavori con verbale di consegna.

Sono esclusi dal presente appalto:

-Gli impianti elettrici dal quadro del generatore al punto di alimentazione già predisposto;

-Impianto di collegamento dal quadro del generatore al sistema di supervisione della centrale.

## 2.2 PRESCRIZIONI TECNICHE

Le tubazioni, DN 80 (3"), e DN 200 (8"), dovranno essere costruite in conformità a quanto previsto dal D. Lgs n. 93 del 25/2/2000 e del D.M.A.P. 1 dicembre 2004 n. 39. Dei materiali impiegati (tubi, raccordi, tee, riduzioni, flange, valvole di intercettazione ecc.), la ditta esecutrice dovrà fornire tutta la documentazione e le certificazioni necessarie per la eventuale redazione del fascicolo tecnico e la certificazione d'insieme dei tratti di tubazioni costruite (secondo la direttiva 97/23/CE (PED) in materia di attrezzature a pressione (D.Lgs 25 febbraio 2000, n. 93 di attuazione della stessa direttiva in Italia. Le attrezzature a pressione installate sulle linee quali valvole, accessori, ecc. dovranno essere rese disponibili dai relativi Fabbricanti già marchate CE secondo PED.

## 2.3 PRINCIPALI CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE E COMPONENTI

### 2.3.1 CALDAIA

La caldaia oggetto della fornitura dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- Le Piastre tubiere e gli accoppiamenti con i fasciami della caldaia, dovranno essere realizzati in modo tale da evitare fenomeni di sollecitazione localizzata tali da provocare danneggiamenti al corpo caldaia.
- Il Focolare dovrà essere ampiamente dimensionato in diametro e lunghezza e in grado di assorbire le dilatazioni e le contrazioni provocate dal funzionamento del generatore. La Camera d'inversione e le altre superfici lambite dalla fiamma dovranno essere completamente bagnate.
- Il Procedimento di unione dei tubi da fumo con le piastre tubiere dovrà essere eseguito in maniera tale da evitare fenomeni di sollecitazione localizzata tali da provocare danneggiamenti.
- Dovrà essere dotata di Portelloni apribili e regolabili in altezza e profondità tramite cerniere per consentire l'accesso alle casse fumi, al focolare, alla camera di inversione. Essi dovranno essere isolati termicamente con materiale ad elevato potere coibentante e ridotta inerzia termica.
- Il Bruciatore dovrà essere installato su apposito Tampone porta-bruciatore, completamente smontabile per consentire la manutenzione del materiale isolante ed idoneo all'installazione di bruciatori standard reperibili sul mercato.
- Dovrà essere dotata di passerella calpestabile sulla sommità della caldaia, costruita con lamiera mandorlata antiscivolo o similare. La stessa dovrà essere dotata di protezioni anti-caduta e scaletta di accesso.
- Dovrà essere dotata di almeno n. 2 passi d'uomo, uno superiore e uno inferiore, per l'accesso al corpo caldaia lato acqua;
- Il Fasciame del corpo dovrà essere isolato con materasso di lana minerale ad alta densità di idoneo spessore;
- La mantellatura esterna di protezione dovrà essere realizzata con un rivestimento in lamierino di acciaio inox AISI 430 ad elevata resistenza verso gli agenti esterni o similare.
- Il Basamento di sostegno del generatore dovrà essere completo di selle di appoggio di opportunamente dimensionate per lo scopo di applicazione previsto.

<b>CARATTERISTICHE TECNICHE E PRESTAZIONI</b>		
Potenzialità termica utile alle c.m.c. (min – max):	kW	Compresa tra 4.200-4.600
Potenzialità termica ingresso alle c.m.c. (PCI 8.100 kcal/sm <sup>3</sup> )	kW	Inferiore a 5.100
Pressione di progetto	bar	16
Pressione di bollo	bar	14,8
Temperatura nominale di esercizio	°C	103
Temperatura massima di esercizio	°C	110
Pressione di prova Idraulica	bar	24
Rendimento minimo utile netto con acqua in ingresso a 60°	%	maggiore del 91%

<b>DIMENSIONI AMMESSE</b>		
Larghezza massima	mm	2.300
Lunghezza massima (riferito al solo corpo caldaia)	mm	4.800

La caldaia inoltre dovrà essere dotata di un quadro elettrico, con grado di protezione IP54 e con la seguente dotazione minima:

- Alimentazione 400 Vac trifase (senza neutro),
- Interruttore generale,
- Spia allarmi generali,
- Spia tensione comandi,
- Spia di allarme pressione,
- Spia allarme temperatura,
- Spia allarme basso livello V.E.,
- Spia allarme bassa portata (da flussostato),
- Pulsante per ripristino allarme temperatura,
- Pulsante per ripristino allarme pressione,
- Pulsante di ripristino allarme basso livello V.E.,
- Pulsante di ripristino allarme bassa portata,
- Regolatore elettronico della temperatura di funzionamento,
- Regolatore elettronico della temperatura di sicurezza
- Linea alimentazione bruciatore
- Predisposizione per interfacciamento con DCS (segnali di stato di funzionamento digitali dell'intero sistema caldaia/bruciatore)

La caldaia dovrà essere inoltre provvista di:

- Tronchetto porta strumenti da montare su mandata caldaia, completo di tutte le connessioni necessarie per la strumentazione di regolazione e sicurezza in campo ed in particolare:
- Rubinetto porta manometro con flangetta di prova pressione e manometro a grande quadrante di scala adeguata
- Termometro a grande quadrante di scala adeguata
- Pressostato di sicurezza minima
- Pressostato di sicurezza massima
- Collettore con sifone per posizionamento manometro e pressostati
- N° 2 termostati di sicurezza a riarmo manuale
- N° 2 valvole di sicurezza omologate CE con pressione di taratura di 14,8 bar, atte a scaricare la potenza totale della caldaia. Attacchi 1" <sup>1/4</sup> (da verificare in fase di esecuzione) con scarico 2" ASME 150 Lb (ANSI 150 Lb), tipologia ANSI B 16.5

Per la caldaia in oggetto dovrà essere fornita la curva in pressione sonora delle emissioni acustiche con spettro in frequenza in 1/3 di ottava, dB lineare, misurata a 2 metri di distanza dalla generatrice del camino ed a 2 metri di distanza dalla bocca secondo UNI EN ISO 3746 ed UNI EN ISO 3744 certificata da tecnico abilitato competente in acustica.

### 2.3.2 BRUCIATORE CALDAIA

Il Bruciatore fornito dovrà essere del tipo monoblocco, alimentato a gas naturale, idoneo per operare con aria a temperatura ambiente e con funzionamento modulante, camma elettronica programmabile, completo di rampa gas a norme CE (diametro DN 65) e di accessori per il corretto funzionamento con minima pressione gas in rete pari a 200 mbar e massima pressione pari a 360 mbar. Il bruciatore dovrà soddisfare le seguenti caratteristiche/prestazioni:

- Corpo in fusione di alluminio;
- Basse emissioni di NOx e CO (Classe 3, in accordo con la normativa europea EN676).
- Elevato rapporto di modulazione (minimo 1:6)
- Testa di combustione Low NOx
- Boccaglio resistente alle alte temperature scelto per la specifica applicazione
- Ingresso aria comburente insonorizzato
- Ventilatore ad alta efficienza con motore elettrico trifase, provvisto di sensore giri per applicazione con inverter
- Inverter per la gestione bruciatore (è consentita l'installazione all'esterno del quadro elettrico di caldaia già predisposto)
- Regolazione ossigeno nei fumi per l'ottimizzazione della combustione
- Calotta rimovibile per accesso diretto alla testa di combustione, senza smontare il bruciatore dal generatore e la rampa gas dal corpo bruciatore
- Vetrino di ispezione della fiamma
- Accensione tramite bruciatore pilota a gas naturale con trasformatore ed elettrodo
- Rilevazione fiamma tramite fotocellula
- Pressostato aria comburente
- Quadro elettrico a bordo bruciatore con pannello sinottico e spie per indicare gli stadi e i consensi al funzionamento
- Interfaccia di programmazione a fronte quadro con display e pulsanti per visualizzare e modificare i parametri di lavoro
- Sistema di gestione a microprocessore per l'impostazione di ciascun servocomando, con funzione di controllo fiamma, programma di gestione della sequenza di funzionamento, dell'arresto in sicurezza, del controllo di tenuta valvole gas e diagnostica a codici per determinare rapidamente la causa di blocco in ogni fase. Regolatore PID integrato. Possibilità di interfaccia con la centrale tramite protocollo Modbus e di interfaccia con computer remoto via RS232/485.
- Servocomandi dedicati su ciascun organo di regolazione, in grado di ottimizzare il rapporto aria-combustibile mantenendolo costante nel tempo.

- Connettore multipolare rapido per la sonda di modulazione
- Rampa gas per bruciatore pilota, composta da filtro con regolatore di pressione, pressostato di minima e due valvole di sicurezza.
- Rampa gas principale, ottimizzata in funzione della pressione disponibile e della prestazione richiesta, composta da doppia elettrovalvola di sicurezza in classe "A", stabilizzatore di pressione, filtro, pressostato di minima.
- Cassetto d'aspirazione dell'aria.
- E' richiesta una pressione utile dei fumi all'uscita della caldaia non inferiore a 550 Pa.

I limiti di emissione in atmosfera da applicare e garantire sono:

Concentrazione NOx (riferite al 3% di O <sub>2</sub> su base secca)	Mg/Nm <sup>3</sup>	100
Concentrazione CO (riferite al 3% di O <sub>2</sub> su base secca)	Mg/Nm <sup>3</sup>	50
Flusso di massa NOx (riferite al 3% di O <sub>2</sub> su base secca)	g/h	800
Flusso di massa CO (riferite al 3% di O <sub>2</sub> su base secca)	g/h	400

I valori di emissione sono da intendersi misurati secondo Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

I suddetti parametri dovranno poter essere verificati in campo tramite l'esecuzione di misure e campionamenti effettuati secondo le procedure di cui alle seguenti norme di riferimento:

- Norma UNI EN ISO 16911-1: 2013 = Emissioni da sorgente fissa – Determinazione manuale ed automatica della velocità e della portata di flussi in condotte – Parte 1: metodo di riferimento manuale.
- Norma UNI 10878: 2000 = Determinazione degli ossidi di azoto (NO e NO<sub>2</sub>) in fluidi gassosi convogliati. Metodi mediante spettrometria non dispersiva all'infrarosso (NDIR) e all'ultravioletto (NDUV) e chemiluminescenza.
- Norma UNI EN 15058: 2006 = Determinazione della concentrazione in massa di monossido di carbonio (CO). Metodo di riferimento mediante spettrometria a infrarossi non dispersiva.
- Norma ISO 12039: 2001 = Determination of carbon monoxide, carbon dioxide and oxygen. Performance characteristics and calibration of automated measuring system.

Per il bruciatore in oggetto dovrà essere fornita la curva in pressione sonora delle emissioni acustiche con spettro in frequenza in 1/3 di ottava, dB lineare, misurata in più punti caratteristici a 2 metri di distanza secondo UNI EN ISO 3746 ed UNI EN ISO 3744 certificata da un tecnico abilitato competente in acustica.

## 2.4 MONTAGGI E CONNESSIONI CALDAIA – IMPIANTO ESISTENTE

### 2.4.1 NORME DI RIFERIMENTO

DM 12 dicembre 1985: Norme tecniche relative alle tubazioni,

Norme UNI 8863: Tubi senza saldatura e saldati, di acciaio non legato, filettabili secondo UNI ISO 7/1. Norme UNI - CIG per la sicurezza nell'impianto dei gas combustibile.

D.M. 24 Novembre 1984: Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l'accumulo e l'utilizzazione dei gas naturale con densità non superiore a 0,8.

D.M. 12 aprile 1996 11°74: Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, le ubicazione delle reti e di ogni loro componente (valvolame, dilatatori, punti fissi, punti scorrevoli, scarichi, sfilati, costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi.

ASME B 31.1 - Power Piping.

ASME B 36.10 - Welded and Seamless Wrought steel pipe ASME B36.19 - Stainless steel pipe.

ASME B 16.9 - Factory -Made wrought steel butt welding fittings.

D.Lgs n. 93 del 25/02/2000 Attuazione della Direttiva europea 97/23/CE in materia di attrezzature in pressione.

D. M. A. P. 1 dicembre 2004, n. 329

Per ciascun componente oggetto della fornitura saranno forniti i rispettivi certificati con indicazioni relative a:

- Numero di colata di appartenenza
- Composizione chimica dell'acciaio
- Caratteristiche meccaniche del materiale compreso il valore di resilienza alla temperatura minima di progetto.

## 2.4.2 TUBAZIONI E RACCORDERIE METALLICHE PER ACQUA SURRISCALDATA e CALDA

### 2.4.2.1 TUBAZIONI

Le tubazioni saranno fornite in acciaio al carbonio ASTM tipo A 106 grado B.

Le dimensioni geometriche con riferimento al diametro e allo spessore nominali saranno le quelle riportate nella tabella seguente:

Diametro nominale [mm]	Diametro esterno De [mm]	Scheda	Spessore nominale [mm]
80	88.8	40	5.48
200	219.1	40	8.17

### 2.4.2.2 RACCORDERIA

- Curve a saldare in materiale ASTM tipo A 234 – sch. 40, dimensioni geometriche e tolleranza di fornitura secondo ASME B16.9 per curve a 45° e 90° tipo long radius.
- Riduzioni concentriche a saldare in materiale ASTM tipo A234 – sch. 40, dimensioni geometriche e tolleranza di fornitura secondo ASME B 16.9.
- TEE a saldare in materiale ASTM tipo A234 – sch. 40, dimensioni geometriche e tolleranza di fornitura secondo

ASME B 16.9.

- Flange a collarino in materiale A105 (o equivalente) ANSI 150, dimensioni geometriche e tolleranza di fornitura secondo UNI EN 1092.1. Lo spessore del collarino dovrà essere pari allo spessore nominale della tubazione connessa a ciascuna flangia.

### **2.4.3 SCARICHI, LINEE GAS, ARIA COMPRESSA**

Tubo in acciaio al carbonio Mannesmann s.s. UNI 8863 serie media o serie pesante.

Tubo in acciaio al carbonio Mannesmann s.s. UNI 7287/74-4991.

Le tubazioni per il gas combustibile devono essere sottoposte alla prova di pressione come da D.M. 24/11/84 e successivi D.M. 12/4/96.

Materiali e Norme di calcolo devono rispettare la Norma Armonizzata Europea EN 12953. Costruzione secondo direttiva europea 97/23/CE (PED), contraddistinto dal marchio CE.

### **2.4.4 TUBAZIONI ACCIAIO ZINCATO**

#### **2.4.4.1 TUBAZIONI**

Le tubazioni in acciaio zincato devono essere di tipo Mannesmann s.s. UNI 8863, serie media, fortemente zincate internamente ed esternamente, filettate a vite e manicotto oppure flangiate.

#### **2.4.4.2 GIUNZIONI E RACCORDI**

I giunti tra i tubi in ferro zincato devono essere eseguiti mediante filettatura per tubazioni con diametri inferiori od uguali a 3", mediante flangiatura per diametri superiori e nelle centrali.

I raccordi devono essere in ghisa malleabile zincata del tipo con bordo; le flange del tipo tondo con acciaio zincato a fuoco o ghisa malleabile.

## **2.5 ATTREZZATURE**

### **2.5.1 VALVOLE RUBINETTI E ORGANI DI INTERCETTAZIONE**

#### **Note generali**

Tutte le valvole, rubinetti e componenti vari dei circuiti devono essere adatti alle pressioni e temperature di esercizio nonché alla natura del fluido convogliato e comunque rispondenti alla citata normativa 97/23/CE. Pertanto la fornitura di ciascun componente sarà corredata di certificato attestante la marcatura CE del prodotto.

#### **Norme di riferimento**

Norme UNI 7125: Saracinesche flangiate per condotte d'acqua: condizioni tecniche di fornitura.

Norme UNI 7125 FA 109-82: Foglio d'aggiornamento

Norme UNI 9489; 9490; 10779.

#### **Documentazione da fornire**

Attrezzature/insiemi di subfornitura (comprese le attrezzature a pressione installate sulle linee quali le valvole ecc.) saranno rese disponibili dai relativi fornitori Fabbricanti già marcate CE secondo PED.

## **2.6. INDICAZIONI PER LA FABBRICAZIONE**

### **2.6.1 GIUNTI E RACCORDI**

I giunti, i raccordi, le flange devono essere connesse rispettando le seguenti indicazioni:

- Le saldature di connessione tra i componenti in pressione saranno eseguite da personale qualificato (secondo le norme AMSE o UNI o INAIL da enti riconosciuti) e realizzate mediante processi di saldatura altresì qualificati. Per quanto riguarda la qualità dei materiali, i metodi di posa, l'esecuzione delle saldature relativamente delle tubazioni DN 3", DN 8", dovrà essere eseguita secondo quanto previsto dalla direttiva 97/23/CE e in conformità alle norme, prescrizioni, regolamentazioni e raccomandazioni emanate dagli enti agenti in campo europeo, nazionale e locale o secondo le prescrizioni impartite dalla Direzione dei Lavori.
- E' ammessa la realizzazione di giunti filettati tra tubi ed apparecchiature (valvole, saracinesche, filtri, ecc.) per diametri fino a 2" compreso, per diametri superiori la connessione dovranno essere di tipo flangiato.
- Le tubazioni relative al circuito del gas saranno esclusivamente saldate e flangiate in corrispondenza delle apparecchiature di regolazione. Nel caso di attacchi filettati, si dovrà prevedere uno spezzone di tubo gas, filettato da una parte per l'attacco all'apparecchiatura e saldato dall'altra al tubo, quest'ultimo non va filettato.
- Per i collegamenti delle apparecchiature dove necessario, devono essere usate flange del tipo a collarino RF ANSI 150.
- Le guarnizioni devono essere in fibra ceramica di spessore idoneo per il diametro delle flange e comunque non inferiore a due millimetri
- Guarnizioni in grafite con inserti inox o altro materiale idoneo.

### **2.6.2 GIUNTI ANTIVIBRANTI**

Se non diversamente specificato i giunti antivibranti per le tubazioni devono essere del tipo a soffiutto e treccia esterna in acciaio flangiati. Devono essere installati sulle tubazioni di collegamento alle pompe ed in qualsiasi luogo si rendesse necessario per smorzare le vibrazioni

### **2.6.3 COMPENSATORI DI DILATAZIONE**

Le dilatazioni, positive o negative delle tubazioni, generalmente sono assorbite dalle curve.

Ove ciò non si verifici, devono essere previsti compensatori a lira, oppure, dove gli spazi sono ristretti e/o dove indicato, compensatori di dilatazione a soffiutto di tipo assiale ed angolare, nelle diverse esecuzioni e per le diverse corse utili.

Essi devono essere costituiti da un soffiutto plurilamellare in acciaio inossidabile al cromo nichel, adatti alla temperatura e pressione prescritte del fluido da convogliare.

Il soffietto deve essere munito di protezione tubolare esterna. I compensatori vanno montati sulle tubazioni mediante accoppiamenti flangiati.

In ogni tratto rettilineo compensato, vanno previste guide vincolanti in tutte le direzioni laterali.

I punti fissi devono essere calcolati per sopportare le sollecitazioni dovute alla dilatazione delle tubazioni e la spinta di fondo dei compensatori dove presente.

L'Appaltatore procederà alla posa dei punti fissi dopo il parere favorevole della D.L., avendo preventivamente notificato il posizionamento di tali punti e le sollecitazioni trasmesse

#### **2.6.4 ISOLAMENTO TUBAZIONI ACQUA CALDA**

Isolante per tubazioni in coppelle, curve o feltro in lana di roccia densità 100 Kg/mc coefficiente di conducibilità termica a 150 °C non superiore a 0,051 W/m °C, classe 0 di reazione al fuoco, campo di impiego da -25° a +400 °C. Finitura esterna con foglio di alluminio liscio con spessori da mm 0,6 a mm 0,8.

#### **2.7 CAMINO**

Il camino previsto per l'espulsione dei fumi della caldaia in oggetto è già esistente presso l'impianto di cogenerazione. Pertanto sarà cura dell'appaltatore realizzare la connessione della caldaia al suddetto camino per mezzo di idoneo canale da fumo.

Il canale da fumo dovrà essere costruito con lamiera di acciaio CORTEN A di spessore opportuno realizzato a misura sulle flange da connettere esistenti.

La sezione di passaggio dei fumi dovrà essere calcolata per la portata massima della caldaia e di forma opportuna. Dovrà essere dotato di apposite centine di rinforzo e coibentato esternamente con materassino in lana di roccia di densità e spessore adeguato, finito esternamente con lamierino di alluminio opportunamente sagomato di spessore 0,6-0,8 mm. Dovrà essere prevista, se necessario, idonea serranda di regolazione del tiraggio fumi. Sarà cura dell'appaltatore dotare il condotto di scarico di opportuni supporti di sostegno e/o ancoraggi.