



ENECO Energia Ecologica srl

CAPITOLATO SPECIALE

per l'affidamento della fornitura in opera sopra soglia comunitaria di
n. 1 caldaia biomassa da 4 MW ed apparecchiature connesse

- PARTE TECNICA -

INDICE

DESCRIZIONE	4
1.1 <i>Premessa</i>	4
1.2 <i>Oggetto</i>	4
1.3 <i>Limiti di fornitura</i>	6
1.4 <i>Condizioni ambientali</i>	6
1.5 <i>Caratteristiche generali della fornitura</i>	7
1.6 <i>Importo a base d'asta</i>	8
2 <i>Riferimenti normativi</i>	8
3 <i>Caldaia a biomassa</i>	10
3.1 <i>Dati tecnici e caratteristiche principali</i>	10
3.2 <i>Combustibile utilizzato</i>	12
3.3 <i>Regolazioni e funzioni principali del generatore di calore</i>	12
3.4 <i>Dispositivi di sicurezza e di protezione della caldaia a biomassa</i>	14
3.5 <i>Sistema di caricamento combustibile</i>	14
4 <i>Sistema trattamento fumi</i>	14
4.1 <i>Multicicloni - ciclone</i>	15
4.2 <i>Filtraggio polveri</i>	15
4.2.1 <i>Filtro a maniche</i>	15
4.2.2 <i>Filtro elettrostatico</i>	16
4.3 <i>Sistema estrazione ceneri</i>	18
4.4 <i>Canali da fumo e camini caldaia a biomassa</i>	18
5 <i>Prevenzione incendi</i>	19
6 <i>Motori elettrici</i>	19
7 <i>Sistema aria compressa</i>	20
8 <i>Circuito acqua calda</i>	20
8.1 - <i>Riferimenti e standards normativi</i>	20
8.2 - <i>Caratteristiche generali dei circuiti ad acqua calda</i>	21
8.3. - <i>Attività di progettazione costruttiva</i>	22
8.4 <i>Tubazioni aeree primarie e secondarie</i>	22
8.4.1 <i>Pezzi speciali</i>	23
8.4.2 <i>Giunzione delle tubazioni – saldature e controlli non distruttivi</i>	23
8.4.3. <i>Coibentazioni tubazioni</i>	24
8.4.5 <i>Verniciature</i>	25
8.5. - <i>Sonde di temperatura</i>	25
8.6. - <i>Impianto di messa a terra</i>	25
9 <i>Sistema di supervisione</i>	25
9.1 <i>Sistema di acquisizione e visualizzazione dati</i>	25
10 <i>Prove e collaudi</i>	26
11 <i>Garanzia</i>	26
12 <i>Cronoprogramma lavori – penalità per ritardi</i>	26
13 <i>Documentazione relativa al progetto costruttivo</i>	27
14 <i>Prove, collaudo prestazionale – penalità – premi - accettazione provvisoria</i>	28
15 <i>Documentazione finale e certificazioni</i>	29
16 <i>Elenco documentazione allegata</i>	31

DESCRIZIONE

1.1 Premessa

ENECO Energia Ecologica srl di Predazzo (TN) gestisce un impianto di teleriscaldamento al servizio dell'abitato di Predazzo. Il fluido termovettore della rete di teleriscaldamento è acqua calda (T nom. = 90 °C).

La centrale di produzione calore vede attualmente la presenza dei seguenti generatori di calore:

- Caldaia a biomassa a griglia fissa da 2.320 kW utili di targa, corrispondenti però nella realtà a circa 1.100-1.500 kW termici utili;
- 1 Pirogassificatore da circa 260 kW termici utili;
- 1 Pirogassificatore da circa 260 kW termici utili;
- 1 cogeneratore da 1.200 kW termici utili;
- 1 cogeneratore da 650 kW termici utili;
- N. 3 caldaie da $2350 \times 3 = 7.050$ kW termici utili complessivi;

La situazione del generatore di calore a biomassa con tecnologia ormai datata, a griglia fissa e privo di scarico automatico ceneri, unito alla sua scarsa efficienza energetica, non permette un funzionamento energeticamente ed economicamente accettabile per ENECO Energia Ecologica srl.

Pertanto ENECO Energia Ecologica srl ha in programma la realizzazione di un revamping della centrale con efficientamento energetico complessivo suddiviso in più step.

Il primo intervento è la sostituzione del generatore di calore a biomassa.

1.2 Oggetto

Oggetto della presente Fornitura in opera è la progettazione costruttiva, la fornitura e posa di tutti i materiali ed apparecchiature, i collaudi e la messa in servizio del sistema di produzione calore ad acqua calda (caldaia, scambiatori, camino, sistemi trattamento fumi, ecc.) all'interno dell'esistente centrale di teleriscaldamento, inclusa l'impiantistica elettrica, incluse tutte le opere e forniture relative ai tutti i circuiti, tra le apparecchiature offerte fino ai limiti di batteria indicati nella presente specifica Tecnica e documenti allegati.

Sono comprese tutte le apparecchiature, i materiali, le prestazioni, secondo le modalità indicate nei Documenti di Gara.

In particolare il presente Appalto sarà essenzialmente costituito, nel rispetto della presente Specifica di Fornitura e degli allegati grafici, da:

- Progettazione costruttiva tarando il lay out d'impianto sulla base dei vincoli, delle misure, e delle disposizioni riportate nell'allegato tav. 002 e sulla base delle caratteristiche dimensionali delle apparecchiature proposte;
- Fornitura e posa, messa in servizio, collaudi, ecc. dei seguenti sistemi:
 - 1) GENERATORE DI CALORE AD ACQUA CALDA A COMBUSTIONE DI BIOMASSA (CIPPATO) (4,0 MW utili resi all'acqua) A GRIGLIA MOBILE COMPLETO DI ECONOMIZZATORE PRERISCALDO ARIA COMBURENTE E RICIRCOLO FUMI;

- 2) SISTEMI DI STOCCAGGIO BIOMASSA CON CARICAMENTO AUTOMATICO DEL GENERATORE DI CALORE;
- 3) SISTEMI AUTOMATICI DI TRATTAMENTO FUMI CON CICLONE/MULTICICLONE, FILTRO A MANICHE O FILTRO ELETTROSTATICO;
- 4) CANALI DA FUMO, BY PASS, E CAMINO CALDAIA BIOMASSA (H=12 m);
- 5) SISTEMI AUTOMATICI DI SCARICO E RACCOLTA CENERI;
- 6) IMPIANTISTICA DI REGOLAZIONE ED ELETTRICA (QUADRI) PER FUNZIONAMENTO DI TUTTI I SISTEMI FORNITI;
- 7) PROGETTAZIONE COSTRUTTIVA DEL TUTTO FINO AI LIMITI DI BATTERIA;
- 8) COSTRUZIONE E FORNITURA DI TUTTA LA CIRCUITERIA RELATIVA AD ACQUA, OLIO PER SISTEMI OLEODINAMICI, ECC. INCLUSI TUTTI I SISTEMI ED APPARECCHIATURE DI REGOLAZIONE, CONTROLLO, POMPAGGIO E CABLAGGIO/ALIMENTAZIONI ELETTRICHE FINO AI LIMITI DA BATTERIA;
- 9) FORNITURA DI TUTTI I SISTEMI DI REGOLAZIONE E CONTROLLO DEL SISTEMA TERMICO DI PRODUZIONE ACQUA CALDA;
- 10) FORNITURA DEL SISTEMA DI SUPERVISIONE GENERALE E CONTROLLO DI TUTTO IL SISTEMA OFFERTO INCLUSE VISUALIZZAZIONI DI TUTTI I PARAMETRI;
- 11) SISTEMA DI PULIZIA AD ARIA COMPRESSA (MAX 11 bar g) DELLA CALDAIA E SUI SCAMBIATORI, DEL FILTRO A MANICHE E DI TUTTA LA COMPONENTISTICA CHE LO RICHIEDA;
- 12) TELAIO SUPPORTO CALDAIA;
- 13) TELAIO SUPPORTO ECONOMIZZATORE;
- 14) TELAIO SUPPORTO FILTRI FUMI;
- 15) SISTEMA DI REGOLAZIONE GLOBALE;
- 16) SISTEMI INAIL PER DISSIPAZIONE CALORE IN EMERGENZA;
- 17) APPARECCHIATURE DI MISURA REGOLAZIONE E SICUREZZA DI TUTTO QUANTO OFFERTO INCLUSA VISUALIZZAZIONE E SCAMBIO DATI CON SISTEMA DI CENTRALE ESISTENTE ED INCLUSA POSTAZIONE OPERATORE TRAMITE PC;
- 18) COIBETAZIONI DI TUTTE LE PARTI CALDE DELLE APPARECCHIATURE ED IMPIANTI FORNITI ADATTI ALLE TEMPERATURE ED INSTALLATI CON RIFINITURA ESTERNA IN LAMIERINO DI ALLUMINIO/INOX;
- 19) IMPIANTISTICA ELETTRICA GLOBALE A PARTIRE DAL PUNTO DI CONSEGNA ENERGIA ELETTRICA GENERALE (400 V trifase) CON ALIMENTAZIONE DI TUTTI I QUADRI DI OGNI APPARECCHIATURA FORNITA CON CABLAGGIO DI TUTTE LE APPARECCHIATURE FORNITE ED INSTALLATE;
- 20) COLLEGAMENTO DI TUTTE LE MASSE ALL'IMPIANTO DI MESSA A TERRA GENERALE;
- 21) CONTROLLI NON DISTRUTTIVI DELLE SALDATURE, COLLAUDI E MESSA IN SERVIZIO, VERIFICA DELLO STRESS, EVENTUALI CERTIFICAZIONI PED DA ENTE UFFICIALE
- 22) MESSA IN SERVIZIO DI TUTTO QUANTO FORNITO ED INSTALLATO;

23) ESERCIZIO SPERIMENTALE E CONDUZIONE DI 1 MESE CON PERSONALE DELL'APPALTATORE;

24) GARANZIA DI 2 ANNI DALLA DATA DELLA PRIMA MESSA A REGIME;

25) QUANT'ALTRO NON PREVISTO NELLA PRESENTE SPECIFICA TECNICA, PER LA REALIZZAZIONE DELL'OPERA A REGOLA D'ARTE, COMPLETA E FUNZIONANTE;

Si specifica che l'offerta economica si intende del tipo a corpo, ossia omnicomprensiva fissa ed invariabile, per la fornitura e posa in opera di tutto quanto indicato nei documenti di appalto.

L'Appaltatore, dovrà collaborare con ENECO Energia Ecologica srl e con gli altri fornitori/installatori, già in fase di progettazione costruttiva, e durante tutta la realizzazione dell'opera, al fine di scambiare le corrette e reciproche informazioni e mettere in campo tutte le azioni ed attività necessarie per fornire un impianto completo, funzionante a regola d'arte, compatibile e coerente con la centrale esistente.

L'Appaltatore, dovrà collaborare anche con la DL, ed in fase costruttiva dovrà rispettare ed attuare tutte le prescrizioni in materia di sicurezza descritte nel Piano di Sicurezza e Coordinamento ed imposte dal Coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione (D.Lgs. 81/08).

Durante la fase di esercizio sperimentale di durata pari a 1 mese, l'Appaltatore si impegna a formare il personale del Committente rispetto al funzionamento dell'impianto consentendo quindi di trasferire le informazioni relative alla corretta gestione e conduzione dell'intera opera. Ciò avverrà attraverso l'affiancamento con personale specializzato individuato dall'Appaltatore.

Durante tale periodo inoltre è previsto che l'Appaltatore si faccia carico di mettere in funzione l'impianto in collaborazione con il personale del Committente garantendo la propria presenza in sito in ogni momento che lo richieda fino alla completa messa a regime dell'impianto ed effettuando un'attività di controllo e supervisione per almeno 1 mese dall'avvio dell'impianto stesso intervenendo con proprio personale per effettuare le regolazione e ottimizzazioni dell'intera fornitura.

Tale attività di assistenza e formazione viene ritenuta di vitale importanza nella prima fase di avvio dell'impianto e per almeno 1 mese dall'inizio dell'esercizio sperimentale.

Tutti i componenti, i manufatti, le protezioni, i dispositivi di sicurezza ecc. dovranno essere conformi alla vigente normativa ISPESL/INAIL e PED, alle norme di prevenzione incendi approvate dal locale comando VV.FF. ed alle direttive degli ENTI competenti per territorio.

Tutte le apparecchiature dovranno riportare il marchio CE.

La centrale dovrà essere omologata dall'INAIL a funzionamento automatico senza la presenza del presidio.

Si specifica che tutte le apparecchiature offerte dovranno essere installate con propria carpenteria di sostegno adeguata alle dimensione ed ai pesi e poggiante esclusivamente sul pavimento.

Gli allegati illustrano i componenti essenziali dell'impianto di cogenerazione e la loro disposizione planimetrica.

L'impianto dovrà essere fornito e montato in opera a regola d'arte e completo in ogni sua parte, entro i limiti di fornitura più avanti indicati, in modo da poter iniziare il regolare

funzionamento secondo le prescrizioni in vigore e le norme di buona progettazione e costruzione.

1.3 Limiti di fornitura

Il limite di fornitura per il presente appalto, come evidenziato sulla tavola 002, si intende esteso a tutte le seguenti aree:

ACQUA CALDA CALDAIA: totalmente incluso nella fornitura fino alle flange di ingresso uscita caldaia inclusa la rampa di protezione e sicurezza INAIL e tutti i dispositivi di controllo e regolazione;

ACQUA CALDA RAFFREDDAMENTO GRIGLIA: totalmente incluso nella fornitura fino alle flange di ingresso uscita caldaia;

ARIA COMPRESSA: totalmente incluso nella fornitura fino alle flange di ingresso di ogni apparecchiatura;

ACQUA: totalmente incluso nella fornitura a partire dalla flangia di consegna generale;

ENERGIA ELETTRICA: totalmente incluso nella fornitura a partire dall'unico punto di consegna generale (400 V trifase 50Hz), inclusi quindi tutti i cablaggi di tutte le apparecchiature e dei quadri e di tutti i sistemi di controllo, cavi, trasmissione dati e rilevamento parametri;

LINEA FUMI ABBATTIMENTO EMISSIONI E CAMINO: totalmente inclusa nella fornitura;

SISTEMA DEPOSITO DINAMICO E ALIMENTAZIONE CIPPATO ALLA CALDAIA: totalmente inclusi nella fornitura;

ESTRAZIONE E STOCCAGGIO CENERI: totalmente inclusi nella fornitura sia dalla caldaia, sia dall'economizzatore, sia dai multicicloni sia dal filtro;

MESSA A TERRA: ogni apparecchiatura dovrà essere dotata d'impianto di messa a terra previsto per il collegamento, in un unico punto, all'impianto generale di messa a terra. Sarà cura ed onere dell'Appaltatore verificare l'idoneità dei collegamenti di messa a terra a bordo di ogni apparecchiatura e collegare la stessa al morsetto generale di terra.

L'Appaltatore tramite la Direzione Lavori dovrà collaborare con i fornitori ed installatori delle altre apparecchiature non comprese nel presente appalto, e dovrà interfacciarsi con essi al fine di offrire un sistema perfettamente compatibile con essi, armonico e funzionale sia nel senso globale che in quello particolare.

Sono escluse le opere edili, che rimangono a carico del Committente.

Tutta la fornitura dovrà essere dimensionata per i locali previsti e descritti negli allegati grafici.

1.4 Condizioni ambientali

Le condizioni ambientali assunte per il progetto dell'impianto sono le seguenti:

quota altimetrica sul livello del mare	1000 m.s.l.m.
temperatura esterna massima	+ 40°C

temperatura esterna minima
umidità relativa nell'arco dell'anno

- 30°C
tra 50% e 100%

1.5 Caratteristiche generali della fornitura

Il generatore di calore è del tipo ad acqua calda, funzionante a biomassa per produzione di acqua calda a servizio di un circuito che cede calore al sistema di teleriscaldamento tramite scambiatore di calore.

Le potenzialità delle principali apparecchiature sono le seguenti:

CALDAIA A BIOMASSA DA 4000 kWt utili resi all'acqua (riferiti al 50% di umidità su base umido della biomassa in ingresso). La potenza nominale massima ammissibile sarà di $4000+250=4250$ kWt utili.

Dati di dimensionamento principali delle apparecchiature e circuiti di caldaia:

- Temperatura nominale mandata: 95°C;
- Temperatura nominale ritorno: 65°C;
- PS circuiti acqua calda: 3 bar g;
- TS circuiti acqua calda: 100 °C;

In funzione delle apparecchiature offerte, si dovranno effettuare i dimensionamenti e la progettazione costruttiva, fornendo anche tutto il supporto per la progettazione esecutiva di tutta la parte termoidraulica ed elettrica al di fuori dei limiti di batteria, rispettando gli spazi e le strutture delle opere edili (tavola 003).

Il deposito di cippato è costituito da 1 deposito dinamico che deve garantire globalmente uno stoccaggio di circa 200 m³.

Premesso che il sistema deve rispettare, come caratteristiche, prestazioni ed apparecchiature, il **“testo unico provinciale sulla tutela dell'ambiente dagli inquinanti”** (Provincia Autonoma di Trento), oltre a ciò, in ogni condizione di funzionamento, non potranno essere superati i valori di emissione relativi ai fumi uscenti dal camino di seguito riportati:

- A) Polveri totali < 25 mg/Nm³ (al 11% O₂);**
- B) NO_x (espressi come NO₂) < 450 mg/ Nm³ (al 11% O₂);**
- C) CO < 250 mg/ Nm³ (al 11% O₂);**
- D) SO_x (espressi come SO₂) < 150 mg/ Nm³ (al 11% O₂).**
- E) Aldeide formica < 0,93 mg/Nm³ (al 11% O₂).**

Tali valori saranno verificati in sede di collaudo prestazionale con relativa accettazione provvisoria ed in base ai valori riscontrati saranno applicate eventuali penalità.

Nell'eventualità che in fase di gara vengano dichiarati valori più prestazionali i valori verificati saranno quelli dichiarati e di conseguenza anche l'applicazione delle penalità sarà riferita a tali valori.

N.B. - I limiti riportati sono riferiti ad un tenore di ossigeno di riferimento dell'11% in volume nell'effluente gassoso anidro. I limiti sono riferiti ai fumi secchi in condizioni normali: 0°C e 0,1013 MPa.

Si specifica che ogni apparecchiatura dovrà essere dotata d'impianto di messa a terra previsto per il collegamento, in un unico punto, all'impianto generale di messa a terra. Sarà cura ed onere dell'Appaltatore verificare l'idoneità dei collegamenti di messa a terra a bordo di ogni apparecchiatura e collegare la stessa al morsetto generale di terra.

1.6 Importo a base d'asta

L'importo a base d'asta della fornitura in opera, da considerarsi omnicomprensivo fisso ed invariabile per la fornitura e posa in opera di tutto quanto descritto nei documenti tecnici di appalto, è pari a:

Fornitura e posa caldaia da 4.000 kWt (massimo 4.250 kWt) nominali utili all'acqua e opere accessorie, come descritto nel presente Capitolato, importo soggetto a ribasso:	€960.000,00
Oneri della sicurezza, non soggetti a ribasso:	€ 2.500,00
Totale a base d'asta IVA esclusa:	€962.500,00

2 riferimenti normativi

Quando, nel presente Capitolato, si fa riferimento a normative particolari, nazionali od estere, se non diversamente specificato, il componente in questione risponde completamente a tutti i requisiti della specifica stessa, anche se nel testo ne vengono richiamati e riassunti gli elementi essenziali.

Tutti i materiali dovranno essere in accordo, oltre con i presenti documenti e con le norme in essi citate, anche con le leggi italiane vigenti.

Per quanto concerne le caratteristiche dei materiali, le proprietà meccaniche e le prescrizioni riguardanti la progettazione, la costruzione, i metodi dei test di prova dei materiali, il collaudo e la marcatura, l'installazione delle apparecchiature, si dovranno rispettare le norme e leggi vigenti in Italia.

Le apparecchiature dovranno riportare il marchio CE.

La progettazione, le procedure di costruzione, l'assemblaggio, i collaudi e la documentazione di tutte le apparecchiature termiche devono essere conformi (se rientranti) alla direttiva Attrezzature a pressione 97/23/CE – PED.

Sarà cura ed onere dell'Appaltatore dare la certificazione PED (Direttiva 97/23/CE – PED) dei componenti d'impianto che lo richiedono fino ai limiti di batteria includendo anche le protezioni lato acqua calda. I certificati delle eventuali protezioni installate da altro Appaltatore verranno messe a disposizione dal Committente.

La caldaia a biomassa e le apparecchiature fornite devono essere di primaria marca.

In generale, la realizzazione del presente impianto deve essere in accordo con l'edizione più recente delle normative tecniche seguenti:

- DIN Deutsches Institut fur Normung;
- UNI Enti Italiano Unificazione;
- ISO International Organization for Standardization;

ANSI	American National Standard Institute;
ASME	American Society of Mechanical Engineers;
ASTM	American Society for Testing and Materials;
AWS	American Welding Society;
CEI	Comitato Elettrotecnico Italiano;
ISPESL	Istituto Superiore per la Prevenzione e la Sicurezza del Lavoro.
SIS	Swedish Standards.
ISA	Instrument Society of America
NEMA	National Electrical Manufacturer Assoc.
ASA	American Standard Association
IEC	International Electrotechnical Commission
ANCC	Associazione Nazionale Controllo Combustione
USL	Unità Sanitarie Locali
CTI	Comitato Termotecnico Italiano
CNR-UNI	Centro Nazionale Ricerche - Ente Nazionale Unificazione
API	American Petroleum Institute
EN	Normativa Europea.

• **Testo unico provinciale sulla tutela dell'ambiente dagli inquinamenti (Provincia Autonoma di Trento) e norme in essa citate.**

- 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*
- D.M. 1.12.1975 *Norme di sicurezza per gli apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione, „Raccolta R“ e „Raccolta H“, edizione 1980*
- 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. 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*
- 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.*
- D.P.R n. 203 del 24 maggio 1988 in materia della qualità dell'aria;
- D.P.C.M. del 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.M. del 5 febbraio 1998.
- A. Lgs. 152/2006 – norme in materia ambientale;

- Norme e marchiatura CE;

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

Saranno inoltre rispettate le eventuali norme imposte dal regolamento igienico sanitario del Comune di Predazzo, nonché le norme nazionali/provinciali per lo scarico delle acque.

3 Caldaia a biomassa

E' prevista l'installazione di 1 caldaia a biomassa di primaria marca del tipo ad acqua calda tenendo presente la seguenti indicazioni:

3.1 Dati tecnici e caratteristiche principali

Generatore di calore a biomassa ad acqua calda con camera di combustione del tipo a griglia mobile.

Caratteristiche tecniche:

CALDAIA A BIOMASSA DA 4000 kWt utili nominali resi all'acqua (riferiti al 50% di umidità su base umido della biomassa in ingresso). al massimo sarà ammissibile una potenzialità utile nominale di 4250 kW resi all'acqua.

Dati di dimensionamento principali delle apparecchiature e circuiti di caldaia:

- Temperatura nominale mandata: 95°C;
- Temperatura nominale ritorno: 65°C;
- PS circuiti acqua calda: 3 bar g;
- TS circuiti acqua calda: 100 °C;

Le dimensioni della caldaia e di tutti gli impianti inclusa linea ed abbattimento fumi dovranno rispettare gli ingombri e gli spazi disponibili evidenziati nell'allegato 3 tav. 003.

- potenzialità al carico minimo continuativo con garanzia emissioni: 25% del carico nominale

Combustibile biomassa: secondo successivo art. 3.2;

Rendimento termico al carico massimo continuo $\geq 89 \%$

Il generatore di calore deve rispettare, come caratteristiche ed apparecchiature, il "testo unico provinciale sulla tutela dell'ambiente dagli inquinamenti" (PAT) e norme in essa citate.

La caldaia dovrà essere chiaramente contrassegnata con una targhetta del costruttore riportante la potenza termica nominale dell'impianto di combustione come definita dal D.Lgs. n. 152/2006.

La caldaia sarà completa di basamento in acciaio adatto all'installazione del bruciatore meccanico a griglia mobile raffreddata. La caldaia deve possedere telaio autoportante appoggiante sul pavimento di centrale e sarà costruita in acciaio speciale dello spessore idoneo in modo tale da sopportare le sollecitazioni termiche con ampia camera di

combustione a più giri di fumo per la decantazione ottimale delle polveri contenute nei fumi, e con temperature in camera di combustione previste tra 900÷1.300°C.

La camera di combustione deve essere provvista di ampi sportelli per la periodica pulizia.

Il rivestimento refrattario ad alto contenuto di allumina o equivalente in mattoni refrattari opportunamente fissati con appositi blocchi e gettate refrattarie ad alta densità isolante; il rivestimento a contatto del braciere, sia in parete che in volta, sarà eseguito con elevato materiale refrattario con contenuto minimo di allumina del 60% o equivalente.

Il materiale refrattario sarà posato in opera, e sarà incluso anche il procedimento di asciugatura da effettuarsi prima del primo avviamento.

La griglia sarà costruita con settori indipendenti di apporto aria primaria o sistema equivalente e con movimentazione delle varie zone per ottenere una regolazione ottimale di ogni fase della combustione: essiccazione del combustibile, pre-riscaldamento, accensione, completamento della combustione ed evacuazione ceneri.

Gli elementi del focolare sono costruiti con acciaio legato speciale al Nickel tipo 130CRS129-27, con un contenuto di cromo tra 27 e 30% o equivalente garantendo l'assenza di deformazioni permanenti dovute alle alte temperature.

La griglia se sarà dotata di sistema di raffreddamento forzato ad acqua, potrà utilizzare il fluido termovettore (Tr 65°C, Tm 95°C) fornito entro i limiti di batteria dal Committente.

Movimentazione automatica della griglia mediante opportuno sistema elettroidraulico o equivalente.

La caldaia dovrà essere dotata di sistema di raccolta ceneri sottogriglia con opportuna movimentazione.

Il sistema di regolazione e l'apporto di aria comburente sarà garantito attraverso ventilatori di aria primaria, ventilatori di aria secondaria ed eventualmente ventilatori di aria terziaria, o sistema equivalente tutti funzionanti sotto inverter o sistema equivalente.

I canali di immissione e ricircolo aria devono essere dotati di serrande manuali e motorizzate per la regolazione e chiusura dell'aria e gestite dal sistema di supervisione e controllo in funzione sia del tenore residuo di ossigeno (sonda lambda o equivalente), sia della temperatura del fluido vettore acqua, sia della temperatura in camera di combustione, sia di altri parametri.

E' incluso lo scambiatore fumi/acqua o sistema equivalente per il preriscaldamento dell'aria comburente dotato di sistemi di accesso/ispezione coibentati con refrattario e muniti di opportuni sistemi di sicurezza, per la pulizia periodica; qualora necessario **sarà inoltre compreso il sistema di pulizia automatica ad aria compressa.**

Lo scambiatore o sistema equivalente sarà conforme alla direttiva Attrezzature a pressione 97/23/CE – PED e dotato di sua certificazione.

Il rivestimento isolante sarà in materiale antiradiante ad alta densità e spessore con pannellature di tamponamento in alluminio o equivalente.

Sono incluse tutte le piattaforme e passerelle con scale di accesso per la manutenzione della caldaia, dello scambiatore fumi/acqua, dell'economizzatore, e per l'accesso a tutte le parti manutentabili della camera di combustione.

3.2 Combustibile utilizzato

Il generatore di calore a biomassa viene alimentato con scarti di prima lavorazione del legno vergine di segheria (cippato e segatura). La composizione media del combustibile è la seguente:

- | | | | |
|----|--------------------|----|-----------------|
| A. | Scarto di segheria | si | |
| B. | Scortecciatura | si | Ø max 200 mm, |
| C. | Cippato | si | Ø max 80 mm |
| D. | Pezzi solidi | si | Ø max 200 mm |
| E. | Segatura | si | max 25% in peso |

Umidità massima ammessa: 55% su base umido.

Il funzionamento della caldaia deve essere possibile con osservanza dei valori garantiti delle emissioni e dei rendimenti sia con miscela in rapporto qualsiasi dei combustibili sopra elencati, sia con un singolo combustibile al 100% sopra descritto (ad esclusione della segatura che sarà nella % max del 25%).

E' da tenere presente la possibilità della presenza di singoli pezzi di dimensioni max di 20 cm e di impurità e materiali estranei come sabbia, terra, ecc. Di tali evenienze si dovrà tenere conto nella costruzione del sistema di caricamento e alimentazione automatico del combustibile e di estrazione delle ceneri che dovrà funzionare in modo sicuro ed affidabile.

3.3 Regolazioni e funzioni principali del generatore di calore

Per la corretta marcia della macchina ed il rispetto delle norme, vanno previsti almeno tutti gli accessori richiesti dal D.Lgs. 152/2006; va inoltre rispettata il "Testo unico provinciale sulla tutela dell'ambiente dagli inquinamenti" della PAT e norme in essa citate.

Funzioni principali richieste alla caldaia:

a) Potenza termica modulata in continuo

Per permette di ridurre la potenzialità bruciata dal 100 al 25% nella condizione più critica.

b) Regolatore di tiraggio

Per mantenere costante, al valore impostato dal sistema a logica variabile, il tiraggio in camera di combustione.

c) Sistema controllo combustione

Dovrà essere dotata di tutti i sistemi per il corretto controllo della combustione con regolazione tramite inverter dei ventilatori aria primaria e secondaria, sonda lambda o equivalente, controllo temperature in camera di combustione, ecc.

d) Sistema raccolta ceneri

La caldaia dovrà essere corredata di sistema di raccolta ceneri come specificato al paragrafo 4.3, con convogliamento automatico in container esterno escluso dalla presente fornitura.

e) Quadro di comando e controllo dell'intero processo

Sistema a PLC che sovrintende a tutte le regolazioni, partendo dal sistema di caricamento, fino all'espulsione al camino, inclusa la gestione delle ceneri come specificato al paragrafo 9 e 9.1;

Componenti principali minimi da prevedere necessariamente:

- Alimentatore a cassetto/spintore oleodinamico abbinato ad eventuale reddler a doppia catena o sistema equivalente per vincere i dislivelli tra deposito biomassa (posto a quota 0,0 m.) e ingresso in camera di combustione tenendo conto che il piano centrale termica è posto a quota 0,0 m., con bocca di grandi dimensioni, idonea per una granulometria del combustibile grossolana e disuniforme, dotata di eventuale dosatore;
- Avanzamento del combustibile mediante griglia mobile azionata da spintore o sistema equivalente, per un efficace controllo dello spessore del letto di combustibile ed un sicuro avviamento delle ceneri alla fossa di raccolta ad evacuazione meccanica;
- la griglia mobile sarà raffreddata ad acqua prelevata dal circuito di caldaia/TLR entro i limiti di batteria o da sistema equivalente che ne garantisca il recupero termico;
- Sistema di ricircolo dei gas fumogeni per ottimizzare la combustione e gli avviamenti;
- Economizzatore sui fumi per preriscaldamento dell'aria comburente;
- Grande superficie di griglia per consentire la pre-essiccazione di materiali con umidità medio alta;
- Estrazione automatica delle ceneri dalle fosse di raccolta. Il funzionamento viene regolato in automatico per marce di breve durata, ad intervalli di tempo dipendenti dalla potenzialità della macchina e dalla natura del combustibile;
- Sottogriglia divisa in settori per una adduzione differenziata dell'aria comburente o sistema equivalente;
- Camera di combustione molto ampia e dotata di volta di riverbero e percorso invertito dei fumi per un ottimale essiccazione del combustibile umido o sistema equivalente. Rivestimento refrattario mirato per biomassa umida;
- Combustione in due o più stadi, con gassificazione in griglia e rapporto aria primaria/aria secondaria variabile in un ampio campo a seconda del combustibile impiegato o sistema equivalente. Aria secondaria/terziaria iniettata con sistema ad alta turbolenza, indipendente o sistema equivalente;
- tutti i ventilatori aria ad azionamento automatico con inverter;
- Rivestimento refrattario, del tipo misto in gettata ed in mattoni a seconda delle diverse zone, di elevato standard (mattoni: $Al_2O_3 > 60\%$ o equivalenti);
- Accesso per pulizia e per manutenzione eseguibile dall'esterno, attraverso ampi portelli;

3.4 Dispositivi di sicurezza e di protezione della caldaia a biomassa

L'impianto è da proteggere secondo la normativa ISPESL/INAIL, raccolta R. Sarà cura ed onere del Fornitore dare la certificazione PED (Direttiva 97/23/CE – PED) della fornitura fino ai limiti di batteria includendo anche le protezioni lato acqua calda.

Dovranno essere previsti ed installati tutti i dispositivi di sicurezza richiesti dall'INAIL.

L'impianto dovrà essere gestito senza la presenza continuativa di personale.

Il generatore dovrà essere corredato dei sistemi di sicurezza atti a trasferire all'esterno una quantità di calore tale da contenere entro i valori ammissibili la temperatura dell'acqua in

caldaia; in caso di superamento della temperatura ammissibile, il sistema di dissipazione alimentato con acqua fredda prelevata dall'acquedotto, dovrà mantenere in sicurezza l'intero impianto e garantire la dissipazione del calore in eccesso.

Il perfetto funzionamento dei dispositivi di sicurezza dovrà essere dimostrato dall'Appaltatore con prova reale.

3.5 Sistema di caricamento combustibile

Il caricamento del deposito dinamico, avviene normalmente attraverso operatore con pala meccanica.

Il deposito dinamico deve garantire globalmente uno stoccaggio di circa 200 m³

La progettazione costruttiva di tale componente di impianto dovrà puntare alla massima affidabilità di esercizio, tenendo conto in particolare dei vincoli di quote ed ingombri sopra riportati.

La movimentazione del combustibile deve essere completamente automatizzata, garantendo un sicuro dispositivo tagliafuoco REI 120 tra deposito e locale caldaia omologato a livello italiano.

L'Appaltatore dovrà proporre il progetto costruttivo del sistema di caricamento, nel rispetto dei vincoli dell'allegato tav. 003 per approvazione.

IL PROGETTO DOVRA' PREVEDERE I SEGUENTI COMPONENTI:

- Capacità di stoccaggio di circa 200 m³
- funzionamento in sicurezza anche con carico di combustibile di altezza 5 m e peso di 300 kg/m³
- opportuno sistema di approvvigionamento, di trasporto e di carico della camera di combustione, vincendo anche il dislivello esistente tra fondo canale e quota di imbocco camera di combustione. (allegato 3 tav. 003).
- Opportuni sistemi di sicurezza.
- Sistema certificato REI 120 con ghigliottine ed impianto sprinkler o equivalenti per compartimentazione antincendio tra deposito e locale centrale termica.
- funzionamento automatico da PLC e sistema di supervisione generale.
- Tutte le apparecchiature ed impianti che completano totalmente l'impiantistica del sistema di caricamento

4 sistema trattamento fumi

Il sistema deve rispettare oltre che il “testo unico provinciale sulla tutela dell'ambiente dagli inquinamenti” e le norme in essa citate, anche i limiti di emissione più restrittivi già evidenziati nella presente Specifica e sotto riportati.

Tutte le polveri ed il particolato raccolto, dovranno essere convogliati in automatico verso opportuni container di raccolta secondo allegato tav. 003, attraverso opportuni sistemi da fornire ed installare.

In ogni condizione di funzionamento, non potranno essere superati i seguenti valori di emissione relativi ai fumi uscenti dal camino di seguito riportati:

- A) Polveri totali < 25 mg/Nm³ (al 11% O₂);**
- B) NO_x (espressi come NO₂) < 450 mg/ Nm³ (al 11% O₂);**
- C) CO < 250 mg/ Nm³ (al 11% O₂);**
- D) SO_x (espressi come SO₂) < 150 mg/ Nm³ (al 11% O₂).**
- E) Aldeide formica < 0,93 mg/Nm³ (al 11% O₂).**

Tali valori saranno verificati in sede di collaudo prestazionale con relativa accettazione provvisoria; ; qualora il Fornitore garantisca livelli migliorativi (più bassi), tali valori verranno verificati in sede di collaudo prestazionale.

N.B. - I limiti riportati sono riferiti ad un tenore di ossigeno di riferimento dell'11% in volume nell'effluente gassoso anidro.

I limiti sono riferiti ai fumi secchi in condizioni normali: 0°C e 0,1013 MPa

4.1 Multicicloni - ciclone

Sulla linea fumi sarà installato un sistema a multicicloni o a ciclone costituito da una macchina a funzionamento inerziale concepita per la captazione delle polveri trasportate da aeriformi di granulometria non inferiore ai 10 µm, polveri che sono in buona parte visibili ad occhio nudo allo sbocco del camino, con una efficienza su detto particolato dell'ordine di circa 60-80%.

I cicloncini/ciclone al suo interno sono costruiti in acciaio di forte spessore e resistente alla corrosione ed all'abrasione o equivalente.

Il corpo prismatico che costituisce la carpenteria esterna è completamente isolato con materassino in lana minerale ad alta densità o equivalente allo scopo di ridurre al minimo la formazione di condense ed evitare il riscaldamento dell'ambiente locale caldaia.

La parte inferiore è sagomata a tramoggia, con valvola stellare con l'estrazione automatica delle ceneri.

Una serie di boccaporti laterali consentono l'accesso per l'ispezione dei cicloncini e, alla base, l'ispezione della tramoggia.

4.2 Filtraggio polveri

Per la depolverazione dell'impianto sulla linea fumi a valle dei multicicloni/ciclone, dovrà essere fornito ed installato un sistema di filtraggio del tipo a maniche o del tipo elettrostatico.

4.2.1 Filtro a maniche

I fumi in uscita dal multiciclone/ciclone, entrano nel filtro a maniche e, attraverso ugelli di immissione, vengono distribuiti uniformemente su tutta la sezione del filtro.

Nel caso di filtro a maniche, la depolverazione avviene attraverso il passaggio delle particelle di polvere tra le maglie del filtro a maniche che trattengono le medesime sul tessuto delle maniche: è incluso il sistema automatico di pulizia delle maniche stesse ad aria compressa con raccolta della polvere nei carrelli sottostanti.

Per l'isolamento termico del filtro a maniche si applica lana minerale con spessore minimo 100 mm.

Il rivestimento va fatto con lamierino di alluminio o inox.

Il numero di maniche sarà ampliabile e calcolato per ottenere e rispettare i limiti di emissione previsti nel presente capitolato.

Tutto il sistema filtrante dovrà essere autoportante su telaio proprio appoggiante sul pavimento di centrale.

Nel quadro di controllo ci sono i necessari controlli di tutti gli automatismi e del controllo del ciclo di pulitura maniche ad aria compressa.

Le specifiche del filtro sono basate sui seguenti dati di ingresso:

Temperatura max fumi di progetto per filtro e maniche: = 500 °C

Tipo di combustibile come da presente specifica

combustibile umido: come da specifiche caldaia.

Filtro a maniche a funzionamento automatico completo di quadro controllo, sistemi automatici di pulizia ad aria compressa, scarico polvere/ceneri, struttura acciaio, isolamento termico, cablaggio elettrico.

Per le prestazioni di abbattimento si richiamano i limiti di emissione al camino sotto riportati, riferiti ad un tenore di ossigeno dell'11% in volume nell'effluente gassoso anidro con riferimento ai fumi secchi in condizioni normali: 0°C e 0,1013 MPa:

Polveri totali < 25 mg/Nm³ (al 11% O₂);

4.2.2 Filtro elettrostatico

Nel caso di filtro elettrostatico, il gas combustibile entra nel filtro elettrostatico attraverso ugelli di immissione ed è distribuito uniformemente su tutta la sezione del filtro.

La depolverazione avviene attraverso la carica elettrostatica delle particelle di polvere e la separazione delle medesime mediante elettrodi collettori.

Sotto l'influenza di una tensione diretta, gli elettrodi "spruzzanti" producono un effetto corona che ionizza il gas.

La polvere contenuta nel gas è caricata negativamente ed è attratta verso gli elettrodi di raccolta, che sono caricati positivamente con collegamento a terra.

Gli elettrodi di raccolta sono forniti sagomati. Essi garantiscono che la polvere depositata non sia portata via dal flusso di gas durante gli scuotimenti.

Una certa quantità di polvere si deposita anche sull'intelaiatura degli elettrodi "spruzzatori", che significa che pure loro hanno da essere scossi.

I dispositivi meccanici di percussione sugli elettrodi di raccolta e sull'intelaiatura "spruzzante" agiscono ad intervalli, con martelli che sono sistemati su di un albero e che battono sulle incudini degli elettrodi o sistemi equivalenti. Gli elettrodi sono scossi e la polvere depositata cade.

I dispositivi meccanici di percussione sono comandati da motoriduttori o sistema equivalente. Gli intervalli ed i periodi di colpi sono regolati dal volume di polvere che si riscontra nel caso specifico.

Sono forniti isolatori di sostegno per la sospensione dell'intelaiatura "spruzzante".

Con l'accensione del precipitatore elettrostatico gli isolanti sono scaldati così che il filtro entra in funzione più rapidamente.

La parte inferiore del precipitatore elettrostatico va progettata a forma di tramoggia ed è installata una coclea per scaricare la polvere.

Per evitare fastidi dovuti alla condensa la tramoggia va riscaldata.

Una valvola stellare, costituisce una tenuta di scarico quasi impermeabile al gas.

La polvere che viene separata nel precipitatore, è accumulata in un contenitore tipo container.

Per l'isolamento termico del precipitatore elettrostatico si applica lana minerale con spessore 100 mm o equivalente.

Il rivestimento va fatto con lamierino di alluminio o inox.

Il tetto del filtro, di tipo calpestabile, è coperto con lamiera.

Per l'alta tensione è da adottarsi un adeguato isolamento.

Nel quadro di controllo ci sono i necessari controlli ed unità di misura.

I seguenti valori operativi possono essere prestabiliti almeno le seguenti funzioni:

- operazione manuale – automatica
- limitazione dell'alta tensione
- limitazione della corrente
- velocità di attivazione della tensione
- riduzione di tensione in caso di sovracorrente.

Le specifiche del filtro sono basate sui seguenti dati di ingresso:

Temperatura max fumi di progetto per filtro e maniche: = 500 °C

Tipo di combustibile come da presente specifica

combustibile umido: come da specifiche caldaia.

Filtro elettrostatico a funzionamento automatico completo di quadro controllo, sistemi automatici di pulizia, scarico polvere/ceneri, struttura acciaio, isolamento termico, isolamento elettrico Alta Tensione, cablaggio elettrico.

Per le prestazioni di abbattimento si richiamano i limiti di emissione al camino sotto riportati, riferiti ad un tenore di ossigeno dell'11% in volume nell'effluente gassoso anidro con riferimento ai fumi secchi in condizioni normali: 0°C e 0,1013 MPa:

Polveri totali < 25 mg/Nm³ (al 11% O₂);

4.3 Sistema estrazione ceneri

Sono previsti 2 sistemi automatici di raccolta ceneri:

1. Sistema raccolta ceneri dai vari punti di raccolta (caldaia scambiatore fumi, economizzatore ecc.), con convogliamento, scarico automatico e trasporto automatico fino a container esterno al locale centrale termica (tav. 003);

2. Sistema raccolta ceneri dal sistema a mult ciclone/ciclone e dal filtro convogliamento scarico automatico e trasporto automatico fino a container esterno al locale centrale termica (tav. 003);

Il sistema di cui al punto 1 precedente deve garantire in automatico la raccolta ed il trasporto delle ceneri fino allo scarico nel container esterno (quest'ultimo escluso dalla fornitura).

Il sistema di estrazione ceneri dai sistemi di filtrazione fumi (punto 2 precedente), sarà anch'esso completo di ogni accessorio per il convogliamento automatico delle ceneri fino allo scarico in un secondo container esterno (quest'ultimo escluso dalla fornitura).

I sistemi devono essere completi di ogni accessorio, delle certificazioni e documentazione per il collaudo, la manutenzione ed il corretto esercizio a regola d'arte.

4.4 Canali da fumo e camini caldaia a biomassa

E' prevista la fornitura e posa in opera di sistema di canali da fumo per il collegamento dei condotti di scarico E' inclusa la coibentazione con materassini in lana minerale resistente alle alte temperature (>500 °C) o materiale equivalente, e mantello in lamierino dall'alluminio/inox; i materiali dei canali da fumo devono essere in acciaio inossidabile DIN 17440, AISI 316 o equivalenti. I raccordi fumari tra caldaia e camino devono essere in acciaio AISI 316 o equivalenti, con spessore variabile 2 - 4 mm (da dimensionarsi in base alle apparecchiature fornite) completo di pezzi speciali, a norma di legge, coibentazione in lana minerale spessore 80 mm o equivalente e rivestimento in lamierino di alluminio/inox.

In particolare, sul camino principale dovrà essere predisposta in posizione concordata con il Committente in fase di progettazione costruttiva, una piastra controllo fumi con due fori di prelievo di diametro mm 50 e mm 80, completa di termometro per fumi scala 0° - 500° C.

I condotti fumi di interconnessione da fornire ed installare devono collegare e comprendere le seguenti apparecchiature:

- caldaia – scambiatori fumi;
- caldaia – mult ciclone/ciclone
- mult ciclone/ciclone – filtro a maniche/elettrofiltro;
- filtro a maniche/elettrofiltro – aspiratore fumi, compreso giunti antivibranti sull'aspirazione del ventilatore;
- by-pass filtro a maniche/elettrofiltro completo di n° 2 valvole manuali di esclusione;
- ricircolo gas fumogeni in camera di combustione;
- aspiratori fumi – camino;
- giunti antivibranti a monte e a valle del filtro ed a monte e a valle aspiratori fumi;

Dovrà inoltre essere fornito e posato il camino in acciaio inossidabile AISI 316, o equivalente autoportante di altezza circa **15 m** e diametro da dimensionarsi in funzione delle apparecchiature offerte, spessore in funzione calcoli statici, inclusa apertura d'ispezione, scarico di fondo condensa R 2", flangia di base con costole di rinforzo, dispositivo di misura e prelievo campioni alla base e allo sbocco come da normativa, collegamento ai canali da fumo, boccaporto per pulizia, tazza raccoglicondensa, tirafondi (da posizionarsi a cura del Committente sulla base del progetto costruttivo), controtelaio di base, scala alla marina

antifortunistica con pedana, Claipet di scarico (antiesplorazione) con relativi calcoli e verifica: Calcoli statici e verifica perdite di carico.

Il camino dovrà essere verniciato e coibentato con rifinitura in alluminio/inox.

Caratteristiche principali camino:

- A. camicia interna in acciaio inox AISI 316 L con finitura esterna lucida e spessore da dimensionarsi in base al dimensionamento statico (autoportante) con giunzione longitudinale saldata realizzata con processi LASER o TIG in atmosfera protetta.
- B. coibentazione in lana minerale ad alta densità con spessore di 25 mm o equivalente fino a diametro 600 mm, spessore 50 mm o equivalente per diametri superiori a 600 mm
- C. camicia esterna in acciaio inox AISI 304, o equivalente di idoneo spessore;
- D. altezza camino 15 m dal piano di appoggio posto a quota 0,00;

E' inclusa tutta la struttura di supporto e sostegno incluse passerelle in acciaio zincato verniciato di colore RAL indicato dalla DL in sede realizzativa inclusi calcoli statici delle strutture in base ai pesi delle apparecchiature proposte. Tutto il sistema deve essere completo di ogni accessorio, delle certificazioni e documentazione per il collaudo, la manutenzione, il corretto esercizio a regola d'arte.

I tratti sub orizzontali devono avere pendenza minima del 5% salendo verso il camino.

Dovrà essere eseguito il dimensionamento dei canali da fumo e camino secondo le prescrizioni ultime normative vigenti, e la successivamente, l'assieme linea fumi-camino dovrà essere marcato CE in conformità alle norme UNI-EN 1856/1-2 e successive norme ed aggiornamenti;

5 Prevenzione incendi

Il deposito combustibile e il locale caldaia devono formare due zone distinte compartimentate dalle quali non possa propagarsi l'incendio; il sistema di caricamento del combustibile alla camera di combustione, deve essere dotato di impianto antincendio automatico ad acqua frazionata con intervento comandato da valvola termostatica auto azionata e ghigliottine di sezionamento (certificato di ente riconosciuto).

Il dispositivo di sicurezza antincendio (contro il ritorno di fiamma dalla camera di combustione al deposito biomassa) deve essere dotato di certificato di approvazione REI 120 da parte di ente riconosciuto.

6 Motori elettrici

Tutti i motori elettrici forniti dovranno rispettare la norma **IEC 60034-30:2008 in classe le 3 o superiori**, essere corredati di apposita certificazione che ne attesti la rispondenza, e prevedere **alimentazione sotto inverter** in tutti i casi ove possibile; in particolare sarà tassativamente necessario l'utilizzo di inverter per l'azionamento delle seguenti apparecchiature:

1. Tutti i ventilatori aria primaria di caldaia

2. Tutti i ventilatori aria secondaria ed eventualmente terziaria di caldaia
3. Ventilatore di estrazione fumi;
4. Tutti i motori che azionano carichi significativi ed a funzionamento variabile.

7 Sistema aria compressa

E' inclusa la fornitura ed installazione di sistema aria compressa dimensionato per le caratteristiche degli impianti ed apparecchiature proposte ed i limiti di batteria.

Il Committente metterà a disposizione a propria cura ed onere un impianto generatore di aria compressa costituito da:

- compressore aria a funzionamento automatico (P 11 bar g),
- sistema di filtrazione ed essiccazione,
- serbatoio di accumulo,
- collettori di distribuzione,
- valvole di linea,
- tubazioni di distribuzione in acciaio zincato
- riduttori di pressione per gli azionamenti a pressione ridotta;
- tutti gli accessori che completano l'impianto.

La pressione nominale sarà di 11 barg.

Il Fornitore, dovrà predisporre tutte le connessioni a bordo apparecchiature, munite di riduttori di pressione e valvole automatiche di controllo e azionamento elettriche nonché tutte le connessioni e il rilevamento dei vari parametri di tale impianto di produzione aria compressa al fine di un funzionamento perfettamente efficiente ed affidabile dell'insieme sistema caldaia - sistema aria compressa.

Sono incluse le certificazioni PED, le valvole di sicurezza ed ogni accessorio per dare finito il lavoro a regola d'arte.

8 Circuito acqua calda

8.1 - Riferimenti e standards normativi

Tutti i materiali dovranno essere in accordo, oltre che con la presente Specifica e con le norme in essa citate, anche con le leggi italiane vigenti compresi gli ultimi aggiornamenti delle normative ISPEL/INAIL e direttive PED. Tutti i materiali dovranno essere rintracciabili ed accompagnati dal proprio certificato di origine.

Tutte le apparecchiature dovranno riportare il marchio CE.

La progettazione, le procedure di costruzione, l'assemblaggio, i collaudi e la documentazione di tutte apparecchiature termiche dovranno essere conformi alla direttiva Attrezzature a pressione 97/23/CE – PED.

Per quanto non previsto dalle norme riportate nei singoli capitoli, la progettazione e realizzazione di tutte le opere dovrà essere in accordo con l'edizione più recente delle normative tecniche seguenti:

- DIN Deutsches Institut für Normung;
- UNI Enti Italiano Unificazione;
- ISO International Organization for Standardization;
- ANSI American National Standard Institute;
- ASME American Society of Mechanical Engineers;
- ASTM American Society for Testing and Materials;
- AWS American Welding Society;
- CEI Comitato Elettrotecnico Italiano;
- ISPESL Istituto Superiore per la Prevenzione e la Sicurezza del Lavoro.
- SIS Swedish Standards.
- ISA Instrument Society of America
- NEMA National Electrical Manufacturer Assoc.
- ASA American Standard Association
- IEC International Electrotechnical Commission
- ANCC Associazione Nazionale Controllo Combustione
- ASL Aziende Sanitarie Locali
- CTI Comitato Termotecnico Italiano
- CNR-UNI Centro Nazionale Ricerche - Ente Nazionale Unificazione
- API American Petroleum Institute
- EN-PED Normativa Europea.

In caso di contrasto e/o di molteplice interpretazione tra le prescrizioni contenute nelle norme applicabili e quelle contenute nella presente Specifica, prevarrà quest'ultima.

8.2 - Caratteristiche generali dei circuiti ad acqua calda

Tutti i componenti, i manufatti, le protezioni, i dispositivi di sicurezza ecc. nonché ciascun impianto nella sua globalità saranno conformi alla vigente normativa ISPESL/INAIL, alla **direttiva Attrezzature a pressione 97/23/CE – PED**, alle norme di prevenzione incendi. ed alle direttive degli ENTI competenti per territorio.

L'assemblaggio dovrà avvenire in modo da permettere e facilitare la manutenzione ordinaria e straordinaria dell'impianto durante tutto il suo esercizio.

L'Appaltatore dovrà pertanto interfacciarsi con gli installatori delle altre apparecchiature esterne al limite di batteria e con la Direzione Lavori, al fine di offrire un sistema perfettamente compatibile, armonico e funzionale sia nel senso globale che in quello particolare.

8.3. - Attività di progettazione costruttiva

L'Appaltatore, nel rispetto dei vincoli imposti dalla presente Specifica e disegni allegati, dovrà eseguire la progettazione costruttiva di tutti i circuiti fino ai limiti di batteria, inclusi i supporti scorrevoli, le staffature, i sistemi di compensazione delle dilatazioni elaborando il relativo schema funzionale d'interconnessione e la verifica di stress analysis.

Tale progetto dovrà rispettare i seguenti criteri generali:

- lo sviluppo delle tubazioni dovrà seguire il minimo percorso compatibile con l'efficienza idraulica;
- i cambi di direzione si dovranno effettuare preferibilmente con curve a 90°;
- dovrà essere verificata la libera dilatazione e lo stress termomeccanico delle tubazioni;
- se non necessariamente richiesto dalla disposizione delle apparecchiature, si dovrà evitare l'utilizzo di spezzoni di tubazione con lunghezza ridotta.

8.4 Tubazioni aeree primarie e secondarie

Le tubazioni dovranno essere collocate in opera secondo gli assi ed i profili stabiliti nel Progetto Costruttivo approvato.

Dovranno essere impiegati tubi in acciaio ss (senza saldatura) di qualità in accordo con almeno una delle seguenti norme o equivalenti:

- SEAMLESS CARBON STEEL PIPES ACCORDING TO EN 10216-2, materiale P235GH o superiore

L'acciaio impiegato dovrà rispondere ai limiti massimi di composizione chimica previsti dalle norme di cui al capoverso precedente, per quanto riguarda la sua composizione chimica e gli scostamenti rispetto alla composizione di colata dichiarata.

Gli spessori delle tubazioni di acciaio dovranno essere compatibili con le sollecitazioni termomeccaniche dovute allo stress termico ed alla pressione (PN).

Per quanto concerne le tubazioni di qualunque circuito, nella realizzazione si tenga presente che i materiali dovranno essere senza saldatura secondo EN 10216-2, materiale P235GH o superiore corredati dei relativi certificati. e con le caratteristiche dimensionali minime sotto riportate:

DN	d_e	sp. min
	(mm)	(mm)
40	48.3	3.1
50	60.3	3.5
65	76.1	3.5
80	88.9	3.96
100	114.3	4.3

125	139,7	4.8
150	168.3	5.4
200	219.1	6.3
250	273,0	7.0

Nell'eventualità che l'Appaltatore preveda l'utilizzo di spessori minori a quelli sopra riportati, fermo restando le specifiche dei materiali, l'Appaltatore stesso dovrà darne accurata giustificazione all'interno della relazione di stress analysis, dimostrandone la compatibilità.

Il materiale costituente il tubo dovrà inoltre presentare:

- basso tenore di impurità;
- elevata duttilità;
- elevata omogeneità;
- costanza di caratteristiche;
- facile saldabilità.

8.4.1 Pezzi speciali

Le curve, le riduzioni ed i tee dovranno essere del tipo forgiato a caldo secondo ANSI B 16.1 STANDARD WEIGHT in acciaio ASTM A/234 WPB, ricavato da acciaio ASTM A106 grado B. Gli spessori minimi dei pezzi speciali saranno analoghi a quelli delle tubazioni di cui sopra.

8.4.2 Giunzione delle tubazioni – saldature e controlli non distruttivi

Per la formazione dei giunti, qualunque ne sia il tipo, dovranno essere scrupolosamente osservate le norme di montaggio consigliate dalle ditte fornitrici.

Tutte le giunzioni fra le barre del tubo di servizio ed i pezzi speciali dovranno essere eseguite in modo da non dar luogo a perdite, sia derivanti dall'uso, sia dipendenti da variazioni della temperatura o di altri parametri entro i limiti stabiliti.

La giunzione dovrà essere quindi tale da assicurare identiche caratteristiche di resistenza meccanica e di tenuta, rispetto a quelle garantite dal tubo di servizio.

Tubo in acciaio: qualità delle saldature

La qualità di esecuzione dei giunti saldati per tutte le condizioni di posa deve assicurare, oltre alla tenuta idraulica, l'efficienza in tutte le condizioni di collaudo e di esercizio.

Si richiedono perciò:

- materiale base atto ad essere saldato con il procedimento adottato;
- materiale d'apporto con caratteristiche meccaniche adeguate a quelle del materiale base;
- procedimento di saldatura appropriato:

- tutte le saldature dovranno riportare il punzone del saldatore;

Le tubazioni in acciaio saranno giuntate di testa mediante saldatura elettrica a due o più passate per tutti i diametri. La prima passata di saldatura dovrà essere eseguita con procedimento TIG (Tungsten Inert Gas).

Le successive passate devono essere eseguite con elettrodi rivestiti basici.

Sono inoltre richiesti:

- preparazione, esecuzione e controlli della saldatura adeguati al procedimento adottato ed all'importanza della condotta;
- saldatori qualificati per il procedimento adottato.

I saldatori dovranno essere qualificati secondo norme ASME-UNI o dall'Istituto Italiano della Saldatura o da altri Enti qualificati purché preventivamente noti ed accettati dall'Appaltante; in particolare dovranno essere qualificati a seconda delle lavorazioni che eseguono secondo le seguenti normative: UNI 4633, UNI 6548/69 e UNI 6918/71 e aggiornamenti con direttive europee.

Ciascun saldatore dovrà essere munito, ed avere sempre con sé, un apposito tesserino in cui sia riportato quanto segue:

- generalità del saldatore;
- materiali di apporto per cui la qualifica è valida;
- campo di spessori;
- nome Impresa a cui il saldatore appartiene;
- firma di un incaricato dell'Appaltante;
- firma del saldatore.

Ogni saldatore dovrà comunque essere dotato di apposito punzone atto al riconoscimento di ogni singola saldatura.

8.4.3. Coibentazioni tubazioni

Tutte le tubazioni, curve, ecc., fatta eccezione per le eventuali valvole di intercettazione manuali (ove previste), dovranno essere rivestiti con idoneo materiale isolante a basso coefficiente di conduttività termica.

Le coibentazioni interessanti il circuiti primari e secondari partono dai limiti di fornitura indicati. Le coibentazioni dovranno essere realizzate con;

- coppelle in lana di vetro della densità minima di 50 kg/m³ e spessore a norma Legge 10 del 9 gennaio 1991. e Dlgs. 19 agosto 2005 n° 192.
- rivestimento in lamiera di alluminio spessore min. 0,6 mm con reggette in acciaio inox verniciate di rosso per la mandata calda e blu per il ritorno (almeno ogni 2 metri).

L'isolamento dovrà essere accompagnato da certificato attestante le caratteristiche termiche e di non combustibilità.

8.4.5 Verniciature

Le tubazioni dovranno essere verniciate secondo il seguente ciclo di verniciatura o equivalente:

- sabbiatura a metallo quasi bianco (grado SA 2 ½);
- applicazione di una mano di primer zincante con spessore minimo di 70 µm;
- applicazione di una mano di smalto epossivinilico con spessore minimo di 40 µm.

8.5. - Sonde di temperatura

Le sonde di temperatura utilizzate per la regolazione saranno dotate di sensore a termoresistenza al platino PT100 o equivalenti, dovranno essere del tipo con pozzetto ad immersione completa di guaina in acciaio inox AISI 316, da alloggiarsi in appositi pozzetti.

I cavi di connessione ai regolatori saranno schermati ed opportunamente protetti dai disturbi.

8.6. - Impianto di messa a terra

Ogni apparecchiatura dovrà essere dotata d'impianto di messa a terra previsto per il collegamento, in un unico punto, all'impianto generale di messa a terra. Sarà cura ed onere dell'Appaltatore verificare l'idoneità dei collegamenti di messa a terra a bordo di ogni apparecchiatura e collegare la stessa al morsetto generale di terra.

9 Sistema di supervisione

L'intera fornitura dovrà essere corredata di sistema di supervisione che si interfacerà con i singoli PLC che sovrintendono il funzionamento di ogni apparecchiatura fornita ed installata acquisendo anche e controllando le altre apparecchiature (anche quelle messe a disposizione del Committente) funzionali all'insieme, come ad es:

- * Sistema di produzione aria compressa;
- * Pompe e circolatori acqua calda;
- * Ecc.

9.1 Sistema di acquisizione e visualizzazione dati

Dovrà essere fornito ed installato un sistema di acquisizione e visualizzazione dati SCADA o equivalente e che gli stessi siano esportabili in un formato di database standard basato su un PC con monitor LCD 24". Questo sistema è collegato con i PLC da un'interfaccia Profibus o equivalente, e lavora in modo completamente indipendente dai PLC. Il PC del sistema di visualizzazione viene installato in una sala comandi apposita. Per ottimizzare la trasmissione di segnali al PLC, la lunghezza dei cavi di collegamento tra il PLC e il PC del sistema di visualizzazione non deve superare i 50 metri.

Sul sistema di visualizzazione/controllo/comando dovranno essere visibili con schermate a finestre almeno i seguenti dati con tutti i parametri e le misure connesse:

1. Stato sistema di carico automatico deposito, rastrelli, spintori.

2. Stato camera di combustione con stato ventilatori aria primaria, secondaria, linea fumi, ventilatore di estrazione, temperature camera di combustione, valore della depressione in camera di combustione, temperatura raffreddamento griglia, temperature fumi nei vari settori.
3. Stato linea fumi con economizzatore, mult ciclone/ciclone, filtro, ventilatore estrazione, ricircolo fumi camino con tutte le temperature fumi intermedie.
4. Stato impianto aria compressa.
5. Stato circuito acqua incluse pompe e circolatori con tutte le temperature nei vari stadi acquisendo anche fino ad un max di 20 punti esterni da confine di batteria che saranno forniti a cura ed onere del Committente.
6. Trend storici di tutti i parametri, gli allarmi, i blocchi.

Inoltre tutto il sistema di supervisione dovrà essere accessibile in remoto dal personale del Committente.

10 Prove e collaudi

L'APPALTATORE garantirà che gli impianti vengano realizzati a regola d'arte, rispondenti alla prescrizioni della presente Specifica.

Per la verifica della rispondenza alle prescrizioni contrattuali, dovranno essere eseguite, nel corso della fornitura, le seguenti prove e verifiche.

- i. Ad installazione completata verranno effettuate più prove idrauliche per ogni circuito alle pressioni rispettivamente di 1,5 la PN nominale. La pressione registrata tramite manometro registratore a nastro ufficialmente certificato, dovrà mantenersi stabile almeno per 24 ore: tutte le attività sono a carico dell'Appaltatore.
- ii. Prove non distruttive per il controllo delle saldature come già descritto.
- iii. Prove funzionali in bianco ed a caldo, e verifica della funzionalità di tutte le protezioni e sicurezze regolazioni, automatismi.

11 Garanzia

E' di **24 mesi** a partire dalla data del VERBALE DI MESSA A REGIME con esito positivo.

Durante tale periodo l'Appaltatore è tenuto ad effettuare le seguenti attività:

- A. tutte le attività di **manutenzione straordinaria**, dovute a difetti costruttivi o a rotture di parti d'impianto, compresa la rimozione del componente difettoso, la fornitura e posa del nuovo componente, compreso il supporto per la rimessa in servizio dell'impianto. **E' richiesto l'intervento di personale specializzato entro 24 h dalla chiamata, festività incluse.**
- B. fornire un supporto di assistenza gestionale online atto a risolvere qualsiasi problematica o inefficienza dovesse crearsi sia all'intero impianto che al sistema di acquisizione e visualizzazione dei dati.

12 Cronoprogramma lavori – penalità per ritardi

Il cronoprogramma generale dei lavori dovrà rispettare le seguenti macro scadenze:

1. Aggiudicazione definitiva;
2. Riunione tecnica preliminare di coordinamento, prevista previa conferma della Committente, dopo 30 giorni **anche in pendenza di contratto**;
3. Sottoscrizione del contratto: L'impresa aggiudicataria sarà obbligata a stipulare il contratto per la fornitura e la posa in opera in oggetto, **entro 40 giorni** dalla comunicazione di aggiudicazione. In particolare sarà onere della Stazione Appaltante comunicare previamente alla ditta aggiudicataria il termine ultimo per la stipula del contratto. Trascorsi inutilmente **10 giorni** dal termine indicato da parte della Stazione Appaltante, senza la stipula da parte dell'impresa, si procederà all'escussione della garanzia provvisoria e all'avvio del procedimento per l'affidamento dell'appalto alla ditta seconda classificata."
4. Entro **30** giorni naturali consecutivi dalla sottoscrizione del contratto consegna progetto costruttivo per approvazione;
5. Entro **10** giorni naturali consecutivi dalla consegna progetto costruttivo, approvazione/note da parte del Committente;
6. Entro **60** giorni naturali consecutivi dalla sottoscrizione del contratto consegna del Piano Operativo di Sicurezza ed eventuali note al Piano di Sicurezza e Coordinamento.
7. Entro **120** giorni naturali consecutivi dalla firma contratto, consegna delle macchine principali in cantiere (caldaia, filtro, ecc); segue sospensione lavori di max 10 giorni solari onde permettere la ricostruzione della parte di copertura dell'edificio rimossa.
8. Entro **180** giorni naturali consecutivi dalla sottoscrizione del contratto, **fine lavori montaggi elettromeccanici** con sottoscrizione di apposito verbale. Contestualmente verrà redatto verbale di sospensione lavori stimati in 45 giorni naturali consecutivi per consentire l'attività di completamento di altre opere elettromeccaniche da parte di altro Appaltatore;
9. Presumibilmente entro **225** giorni naturali consecutivi dalla sottoscrizione del contratto ed in seguito a sottoscrizione di verbale di ripresa lavori, **inizio esercizio sperimentale di 1 mese** con all'interno l'effettuazione della successiva messa a regime e l'esecuzione del collaudo prestazionale con accettazione provvisoria;
10. Presumibilmente entro **255** giorni naturali consecutivi dalla firma del contratto, fine esercizio sperimentale con sottoscrizione di VERBALE DI MESSA A REGIME.
11. Segue accettazione definitiva.

Penalità per ritardi:

In caso di ritardo rispetto alle tempistiche indicate al **punto 8** (fine lavori montaggi elettromeccanici) di cui sopra per cause imputabili all'Appaltatore, verrà applicata una **penale di 500,00 euro per ogni giorno naturale di ritardo**,

Qualora il ritardo di consegna superi i 90 (novanta) giorni, la stazione appaltante si riserva il pieno diritto e senza formalità di sorta, di esercitare ogni azione, a tutela dei propri diritti o a recupero dei danni subiti, nonché di risolvere il contratto a maggiori spese del fornitore stesso.

Nel caso in cui l'importo della penale, calcolato ai sensi dei commi precedenti, superi il 10% dell'importo contrattuale, la stazione appaltante si riserva la facoltà di procedere a dichiarare

la risoluzione del contratto, fatto salvo il diritto all'eventuale risarcimento del danno patito a causa dell'inadempimento stesso

13 Documentazione relativa al progetto costruttivo

L'Appaltatore **entro 30 giorni solari** dalla data di sottoscrizione del contratto, è tenuto alla consegna presso il Committente della documentazione relativa al progetto costruttivo delle apparecchiature offerte, costituito almeno dai seguenti elaborati:

- A. Piante e sezioni con layout completo di tutti i cunicoli con dettaglio di tutte le opere edili che dovranno essere predisposte dalla committente preliminarmente alla posa degli impianti;
- B. Dettaglio sulle modalità di posa della caldaia ed accessori, con particolare riferimento all'eventuale necessità di rimozione di parte della copertura dell'edificio esistente. Tale rimozione dovrà essere la minima indispensabile e sarà effettuata a cura ed onere del Committente.
- C. Piante con indicazione di tutti i punti e le superfici di appoggio ove verranno scaricati i pesi delle strutture, specificando pressione e carico che dovrà essere sopportato da ogni punto. Dovrà essere fornito schema rappresentativo della distribuzione di tutti i carichi al fine del dimensionamento statico in carico al Committente.
- D. Cronoprogramma di dettaglio di tutte le attività ed approvvigionamenti nel rispetto dei vincoli temporali definiti nei documenti di gara;
- E. Piante e sezioni con layout completo di tutte le installazioni e relative misure e quote;
- F. P&I strumentato di tutta l'impiantistica relativa alle apparecchiature offerte;
- G. Schema elettrico unifilare di tipo preliminare;
- H. Stima della potenza termica dissipata da tutte le apparecchiature offerte, ai fini del dimensionamento dei sistemi di evacuazione calore da prevedersi a cura ed onere del Committente;
- I. Relazione tecnico descrittiva completa di data sheet di tutte le forniture
- J. Relazione acustica con indicati i livelli sonori attesi emessi dalle varie apparecchiature fornite alle varie frequenze sonore.
- K. Elenco di tutte le eventuali utenze elettriche da prevedere sotto alimentazione privilegiata (gruppo elettrogeno fornito dal Committente)
- L. Elenco di tutte le eventuali utenze elettriche da prevedere sotto alimentazione da gruppo di continuità (UPS fornito dal Committente) con esclusione del PLC il cui UPS è a carico dell'appaltatore.

Entro 10 giorni solari dalla consegna del progetto Costruttivo di cui sopra il Committente, effettuate le proprie valutazioni, nel caso di esito positivo rilascerà apposito verbale di accettazione.

Nel caso invece in cui il Committente richieda chiarimenti sul Progetto Costruttivo, l'Appaltatore avrà l'obbligo di dare riscontro entro 5 giorni solari; in tal caso il verbale di accettazione sarà rilasciato soltanto in seguito alla valutazione positiva da parte del Committente di tutto quanto trasmesso.

La progettazione costruttiva inviata dall'Appaltatore ed accettata dal Committente si intende vincolante, nel senso che l'Appaltatore, inviando tale documentazione, ne assicura e

certifica la correttezza. Se, in fase realizzativa, si dovesse riscontrare qualsiasi problematica dalla quale derivasse la necessità di lavorazioni di modifica, adattamento e/o messa a punto, tali lavorazioni saranno eseguite a totale onere e cura dell'Appaltatore.

Il Progetto Costruttivo deve essere timbrato e firmato da tecnico abilitato.

14 Prove, collaudo prestazionale – penalità – premi - accettazione provvisoria

Tutte le prove sono a carico dell'Appaltatore e verranno eseguite alla presenza della DL.

Prima di procedere alle coibentazioni delle tubazioni interne di centrale, verrà fatto un collaudo idraulico per ogni circuito alla pressione 1,5 volte la nominale per 24 ore con manometro registratore certificato fornito dall'Appaltatore.

Durante l'esercizio sperimentale dell'impianto, in data proposta dall'Appaltatore, verranno eseguite le prove prestazionali che in particolare riguarderanno:

- A. emissioni al camino (con i limiti prescritti nel presente capitolato al punto 1.5 o se migliorative quelle dichiarate nell'offerta tecnica in fase di gara);**
- B. potenza al carico nominale caldaia biomassa (umidità comb. 50% su base umido); Pt nominale resa all'acqua ≥ 4.000 kWt, o se diversa quelle dichiarate nell'offerta tecnica in fase di gara.**
- C. Rendimento termico utile reso all'acqua $\geq 89,00\%$ o se migliorativo quello dichiarato nell'offerta tecnica in fase di gara (Pt nominale massima ammissibile resa all'acqua = 4250 kWt).**
- D. automatismi, sicurezze e funzionalità generale in automatico dell'impianto.**
- E. Misura della potenza elettrica media assorbita dall'impianto durante la prova in rapporto a quanto dichiarato nell'offerta tecnica in fase di gara.**

Le prove avranno durata di 5 ore continuative al carico nominale, durante le quali verranno rilevati in contraddittorio con cadenza di 15 minuti, tutti i parametri tutte le grandezze oggetto di verifica e le energie prodotte; in particolare per la parte emissioni in atmosfera la prova sarà eseguita da laboratorio ufficialmente riconosciuto, e la procedura dovrà essere quella definita dalla Normativa **della PAT e norme in essa citate.**

Dovrà essere effettuato in contraddittorio il prelievo di 2 campioni di biomassa in ingresso, con relativa analisi di laboratorio ufficialmente riconosciuto dei parametri umidità e potere calorifico inferiore e superiore.

Per quanto riguarda la verifica dei precedenti punti B e C ossia potenza e rendimento a carico nominale, si adotterà la seguente procedura:

1. ci si avvarrà di campionamento della biomassa in ingresso (prelievo in contraddittorio di almeno 2 campioni) da parte di laboratorio ufficialmente riconosciuto per la misura dell'umidità e del potere calorifico inferiore;
2. per la misura della potenza utile resa all'acqua, ci si avvarrà, delle letture dei contatori di energia lato acqua C01 (caldaia), C02 (raffreddamento griglia) forniti ed installati da parte del Committente: la potenza utile sarà calcolata come rapporto tra l'energia totale generata nel periodo della prova (C01+C02) ed il tempo di durata della prova stessa;
3. per la misura dei rendimenti al carico nominale, ci si avvarrà sia del metodo indiretto (secondo UNI 10389 adeguata ai combustibili solidi), sia del metodo diretto. Per il

metodo indiretto ci si avvarrà di strumentazione fornita dal Fornitore e dotata di certificato valido di taratura da laboratorio ufficiale. Per il metodo diretto si effettueranno misure e letture a cadenza contrattualmente programmata dei seguenti parametri:

- consumo di cippato tramite misure geometriche del volume presente nella vasca di carico;
- energie utili prodotte effettuando le letture e valutazioni già indicate al precedente punto 2.

Tutti i dati verranno poi elaborati per calcolare la potenza media nominale e il rendimento utile.

Nel caso di difformità rispetto a quanto prescritto nel presente capitolato o a quanto dichiarato in fase di gara sull'offerta tecnica, l'Appaltatore avrà l'onere di sistemare le apparecchiature ripetendo le prove in questione, il tutto all'interno del periodo di esercizio sperimentale.

Al termine delle suddette prove, con esito positivo, verrà redatto apposito verbale dalla DL.

Penalità prestazionali:

Nel caso in cui le prestazioni sopra elencate e dichiarate non fossero raggiunte, all'interno del periodo dell'esercizio sperimentale, verranno trattenute le seguenti penali:

- A. emissioni al camino (con i limiti prescritti nel presente capitolato al punto 1.5 o se migliorative quelle dichiarate nell'offerta tecnica in fase di gara): 5% dell'importo globale di contratto**
- B. potenza nominale caldaia biomassa se inferiore a quanto dichiarato in fase di offerta tecnica: 160,00 (centosessanta) €/kW termico mancante**
- C. Rendimento termico utile all'acqua inferiore al 89% o se maggiore a quanto dichiarato nell'offerta economica in fase di gara: 4.000,00 €/0,1% di rendimento mancante;**
- D. Consumi elettrici, se maggiori di quanto dichiarato nell'offerta tecnica in fase di gara: 2% dell'importo contrattuale**
- E. automatismi, sicurezze e funzionalità generale in automatico: 4% dell'importo globale di contratto**

Qualora le prove prestazionali oltre a non avere esito positivo, non rientrassero nei parametri minimi necessari al funzionamento dell'impianto nei limiti di legge, sarà facoltà del Committente applicare la rescissione del contratto.

Al termine delle prove prestazionali con esito positivo verrà redatto apposito verbale di accettazione provvisoria.

15 Documentazione finale e certificazioni

Ad impianto ultimato, a cura ed onere dell'Appaltatore, dovranno:

- A. essere consegnati i **manuali di uso e manutenzione** di ogni accessorio e dispositivo e di tutte le apparecchiature offerte e le certificazioni dei materiali utilizzati per la costruzione.

- B. Dovrà essere fornito **libretto di centrale** con indicate tutte le manutenzioni periodiche di ogni componente. Tali specifiche informazioni sia sotto il profilo economico che di tempistiche necessarie agli interventi dovranno essere fornite anche in fase di gara essendo parte dei criteri di valutazione dell'offerta tecnica.
- C. Dovrà essere rilasciata la **dichiarazione di conformità al DM 37/2008** sugli impianti elettrici e termoidraulici.
- D. Dovrà essere rilasciata a cura ed onere dell'Appaltatore la **certificazione PED** (Direttiva 97/23/CE – PED) di tutte le parti d'impianto che lo richiedono includendo anche le protezioni lato acqua calda;
- E. Marcatura CE dell'assieme line fumi-camino;
- F. Documentazione **as built** finale di tutte le installazioni, sia in formato cartaceo che su supporto informatico (dwg).
- G. Certificazione delle apparecchiature **REI120**.
- H. **Manuale di istruzione per l'esercizio dell'impianto**. Dovrà in particolare contenere i limiti di esercizio, le istruzioni operative nei vari assetti di funzionamento, le procedure di emergenza in ogni condizione di funzionamento anomalo, le procedure di evacuazione e messa in sicurezza.
- I. **Documento con l'individuazione dei rischi** per consentire al committente di redigere il Documento di Valutazione dei Rischi (DVR) ex 81/08.

A seguito della ricezione completa ed esauriente di tutta la documentazione di cui sopra, subordinatamente al completamento dell'esercizio sperimentale e delle prove prestazionali con esito positivo, verrà redatto dalla DL **verbale di accettazione definitiva**.

16 ELENCO DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

- ALLEGATO 4: Tavola 001- Corografia Estratto mappa catastale**
- ALLEGATO 5: Tavola 002 – P&I Semplificato;**
- ALLEGATO 6: Tavola 003 – Layout Sezioni Confini di batteria caldaia**