



Comune di BALME

CITTA' METROPOLITANA DI TORINO

REGIONE PIEMONTE

PROGETTO

Complemento per lo Sviluppo Rurale della Regione Piemonte
2023-2027, adottato con DGR n.17-6532 del 20.02.2023 e
s.m.i - INTERVENTO SRD 08
Azione 2 BANDO Produzione di energia termica da fonti
rinnovabili ad uso collettivo.

Lavori di rifacimento riscaldamento locali comunali siti in
Via capoluogo 139

FASE
PROGETTO ESECUTIVO

OGGETTO
PIANO DI MANUTENZIONE

PROGETTISTA

Ing. Domenico CASTALDO
Iscr. n°8630 Y Ordine Ingegneri di Torino
C.F. CST DNC 73M18 H355W
P.IVA 08479080015
Via Treviso n. 12 CAP 10144 - Torino

APPROVAZIONE



CODICE LAVORO

2520

NOME FILE

2520_15_ESE_GE_PMA_15 - PIANO DI MANUTENZIONE

SCALE DISEGNO

UNITA' DI MISURA

cm

ELABORATO

PMA

POSIZIONE ARCHIVIO

Z:_Lavoro\2025\2520\PROGETTO

Data	Revisione	Descrizione	Eseguito	Controllato	Emesso
09/12/2025	0	PRIMA EMISSIONE	FRISINA	CASTALDO	CASTALDO

PIANO DI MANUTENZIONE

Comune di: **BALME**

Provincia di: **TORINO**

OGGETTO: **LAVORI DI RIFACIMENTO LOCALI COMUNALI**

La presente relazione riporta le opere di manutenzione da effettuare a seguito della realizzazione del nuovo riscaldamento con generatore a Cippato.

CORPI D'OPERA:

- ° 01 SISTEMI A BIOMASSE

Corpo d'Opera: 01

SISTEMI A BIOMASSE

L'utilizzo di biomassa vegetale consente di ottenere molteplici prodotti energetici: calore, elettricità o combustibili vegetali (olio grezzo, biodiesel, etanolo, biogas, pellet), attraverso trattamenti meccanici e termici e processi di combustione, gassificazione, pirolisi, fermentazione e pellettizzazione.

Le biomasse comprendono vari materiali di origine biologica, scarti delle attività agricole riutilizzati in apposite centrali termiche per produrre energia (calore ed elettricità). Si tratta generalmente di scarti dell'agricoltura, dell'allevamento e dell'industria quali legname da ardere, residui agricoli e forestali, scarti dell'industria agroalimentare, reflui degli allevamenti, rifiuti urbani, specie vegetali coltivate per lo scopo.

Le biomasse possono essere classificate secondo 3 diversi criteri:

- in base al contenuto di acqua;
- in base all'origine (piante, animali, ecc.);
- in base alla vitalità (sono presenti o meno organismi viventi).

Le biomasse classificate secondo l'origine sono definite:

- fitomassa quando la biomassa proviene da piante;
- zoomassa quando la biomassa proviene da animali;
- biomassa microbica quando la biomassa proviene da microorganismi.

Le biomasse classificate secondo la vitalità sono definite:

- biomassa vivente quando è costituita da elementi viventi;
- biomassa morta quando è costituita da elementi morti.

UNITÀ TECNOLOGICHE:

- ° 01.01 Generazione di calore

Unità Tecnologica: 01.01

Generazione di calore

La tecnologia della generazione di calore a biomasse consente di valorizzare al meglio le proprietà energetiche di un combustibile (nel caso delle biomasse si utilizza come combustibile pellet, cippato, potature sminuzzate, scarti di segheria, taglio di boschi, biogas, ecc.) che viene utilizzato per la produzione di calore a uso riscaldamento ambientale, sanitario o di processo. Generalmente gli elementi che costituiscono il sistema sono:

- caldaia;
- sistema smaltimento fumi della combustione;
- rete di adduzione del calore;
- elementi utilizzatori del calore.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- ° 01.01.01 Accumulo acqua calda
- ° 01.01.02 Caldaia a cippato

- 01.01.03 Camino
- 01.01.04 Elemento riscaldante
- 01.01.05 Manometri
- 01.01.06 Scambiatori a piastre
- 01.01.07 Valvola di sicurezza
- 01.01.08 Vaso di espansione di tipo aperto
- 01.01.09 Vaso di espansione di tipo chiuso

Elemento Manutenibile: 01.01.01

Accumulo acqua calda

Unità Tecnologica: 01.01

Generazione di calore

Il serbatoio di accumulo dell'impianto di riscaldamento a biomasse ha la funzione di equilibrare la differenza temporale tra la produzione della caldaia e l'utilizzo dell'acqua calda. Negli impianti con riscaldamento ausiliare integrato nel serbatoio (per esempio un secondo scambiatore di calore oppure una serpentina elettrica) il volume in temperatura (la parte di serbatoio che viene mantenuta sempre alla temperatura desiderata per l'acqua calda) viene sempre calcolato secondo il fabbisogno giornaliero di acqua calda che si aggira sui 20 l/persona.

Quando si effettua il dimensionamento di grandi impianti, bisogna calcolare il volume da tenere in temperatura (spesso si tratta di un secondo serbatoio più piccolo) tenendo conto anche della potenza della caldaia.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

I serbatoi solari devono essere sempre coibentati; indipendentemente dal tipo di coibente utilizzato si deve avere uno strato isolante di almeno 8 cm di spessore. Infatti bisogna porre particolare attenzione durante l'esecuzione dell'isolamento più della dimensione dello strato stesso:

- il coibente deve essere stretto tutto intorno alle pareti esterne del serbatoio;
- la coibentazione deve essere interrotta il meno possibile dai possibili raccordi, soprattutto nella parte alta del serbatoio;

Anche la coibentazione delle tubature in uscita deve essere eseguita senza alcuna fuga fino a raccordarsi alla coibentazione del serbatoio; unitamente alle tubature anche le flange sono da coibentare altrettanto accuratamente. Le tubature collegate lateralmente devono piegare verso il basso (e non verso l'alto) per evitare dispersioni di calore provocate da flussi convettivi all'interno delle tubature stesse.

Lo spessore della coibentazione dovrebbe avere circa la stessa misura del diametro del tubo.

Per la scelta del materiale coibente bisogna badare anche alla resistenza alle alte temperature. Per brevi periodi all'interno dei tubi del circuito solare si possono raggiungere temperature fino a 200 °C. In esterno inoltre la coibentazione deve essere resistente agli agenti atmosferici, ai raggi ultravioletti e alle beccate degli uccelli. Materiali adatti possono essere:

- isolanti in fibre minerali;
- tubi Aeroflex;
- tubi Armaflex HT.

All'esterno la coibentazione può essere protetta con copritubi in lamiera zincata o di alluminio.

Elemento Manutenibile: 01.01.02

Caldaia a cippato

Unità Tecnologica: 01.01

Generazione di calore

La caldaia a cippato è un tipo di caldaia a fiamma inversa ad aria aspirata; questo tipo di caldaia utilizza come combustibile tutti i tipi di combustibili triti quali cippato, trucioli di legno, segatura e tutte le biomasse a base legnosa. In genere funziona anche a legna di grossa pezzatura che viene stoccata nel serbatoio che è di solito adiacente la caldaia.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

In tutti i circuiti è bene inserire un termometro e un manometro nonché valvole di chiusura a monte e a valle dei principali componenti in modo da permettere una facile e sicura manutenzione. Inoltre poiché il fluido vettore è acqua è necessario prevedere anche vasi di espansione che devono essere inseriti sul circuito di ritorno in modo che la pompa di circolazione abbia sempre l'ingresso in pressione per effetto del vaso di espansione. Inoltre è sempre opportuno inserire valvole motorizzate con regolatore di temperatura (ovvero valvole che miscelano i fluidi di mandata e di ritorno) in modo da fornire l'acqua alla temperatura impostata dal sistema.

Elemento Manutenibile: 01.01.03

Camino

Unità Tecnologica: 01.01

Generazione di calore

Il camino è il condotto di scarico dei prodotti della combustione dal generatore all'atmosfera e deve garantire lo smaltimento della portata dei fumi prodotti; il camino è realizzato solitamente con elementi prefabbricati sovrapposti che realizzano un collettore nel quale defluiscono i prodotti della combustione. Generalmente il camino è costituito da un tratto orizzontale di collegamento al generatore e da un tratto verticale.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Una canna fumaria deve avere le seguenti caratteristiche:

- essere a tenuta dei prodotti della combustione, impermeabile agli stessi e termicamente isolata;
- essere realizzata con materiali adatti a resistere nel tempo alle normali sollecitazioni meccaniche, al calore ed all'azione dei prodotti della combustione;
- avere andamento perfettamente rettilineo e verticale ed essere priva di qualsiasi strozzatura in tutta la sua lunghezza;
- essere adeguatamente coibentata per evitare fenomeni di congelamento (nel caso di funzionamento a umido) o di condensa (nel caso di funzionamento a secco);
- essere adeguatamente distanziata, mediante intercapedine d'aria o isolanti opportuni, da materiali combustibili;
- essere sempre dotata alla sommità di un comignolo;
- il collettore (primario) non deve comunque ricevere più di 5 immissioni dai relativi condotti secondari;
- alla base del collettore la canna deve avere una camera di raccolta di altezza minima di 50 cm. L'accesso a detta camera deve essere garantito mediante aperture munite di sportello metallico di chiusura a tenuta d'aria;
- la canna fumaria deve essere dotata di un libretto, riportante le modalità di installazione, d'uso e manutenzione forniti dal costruttore, con copia del progetto allegata.

Si dovrebbe individuare una figura responsabile (per esempio l'amministratore nel caso di edifici privati o i tecnici addetti alla manutenzione nel caso di edifici pubblici) cui far riferimento per tutte le operazioni di manutenzione e/o modifica del sistema in modo tale che siano mantenute le condizioni progettuali.

Elemento Manutenibile: 01.01.04

Elemento riscaldante

Unità Tecnologica: 01.01

Generazione di calore

Gli elementi riscaldanti utilizzati nell'impianto a biomasse sono generalmente i radiatori; questi sono costituiti da elementi modulari (realizzati in ghisa, in alluminio o in acciaio) accoppiati tra loro per mezzo di manicotti filettati (nipples) e collegati alle tubazioni di mandata e ritorno con l'interposizione di due valvole di regolazione. La prima valvola serve per la taratura del circuito nella fase di equilibratura dell'impianto; la seconda rende possibile la diminuzione ulteriore della portata in funzione delle esigenze di riscaldamento, può anche essere di tipo automatico (valvola termostatica). La resa termica di questi componenti è fornita dal costruttore, espressa per elemento e per numero di colonne. Il radiatore in ghisa ha la più alta capacità termica.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Ad inizio stagione verificare la tenuta degli elementi eliminando eventuali perdite che si dovessero riscontrare ed effettuare uno spurgo dell'aria accumulatasi nei radiatori. Effettuare una pulizia per eliminare polvere e ruggine. Devono essere reperibili le seguenti dimensioni nominali:

- profondità;
- altezza;

- lunghezza;
- dimensione, tipo e posizione degli attacchi;
- peso a vuoto;
- contenuto in acqua.

In caso di utilizzo di radiatori ad elementi le dimensioni sono riferite all'elemento. La potenza termica deve essere determinata con i metodi ed il programma di prova specificati nelle EN 442 in un laboratorio rispondente a quanto disposto dalla norma UNI EN 45001.

Elemento Manutenibile: 01.01.05

Manometri

Unità Tecnologica: 01.01

Generazione di calore

I manometri sono strumenti usati per la misurazione della pressione. Devono essere scelti in relazione alle condizioni di utilizzo (pressione di esercizio e temperatura massima prevista).

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

L'utente deve assicurarsi che il manometro sia quello corretto; se necessario, deve essere inserita una valvola di intercettazione per facilitare la rimozione a scopi di manutenzione.

Elemento Manutenibile: 01.01.06

Scambiatori a piastre

Unità Tecnologica: 01.01

Generazione di calore

Gli scambiatori di calore sono apparecchi termici il cui scopo è quello di trasferire energia termica tra due fluidi mantenuti separati tra di loro mediante una parete metallica. L'utilizzo degli scambiatori è necessario laddove il fluido dell'impianto primario (quello da cui proviene l'energia necessaria alle utenze) non può essere utilizzata direttamente dalle utenze. Gli scambiatori a piastre sono costituiti da un pacco di piastre unite tra di loro e sagomate in modo da consentire, tra due piastre, il passaggio di un solo fluido (o caldo o freddo). Questo tipo di scambiatori offrono numerosi vantaggi tra i quali maggiore coefficiente di scambio termico, bassa inerzia termica, facilità di smontaggio e pulizia delle piastre.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Per lo scambiatore di calore devono essere definiti i seguenti parametri:

- temperatura in ingresso e/o in uscita del fluido primario e secondario;
- portata in massa del fluido primario e del fluido secondario;
- pressione dei fluidi primario e secondario;
- caduta di pressione;
- tipo di mezzi termovettori;
- proprietà fisiche e composizione chimica dei fluidi interessati.

L'utente deve anche effettuare costanti operazioni di manutenzione e di verifica dei parametri di funzionamento quali:

- pulizia delle superfici di scambio termico sporche;
- controlli di livello, pompe, ventilatori, ecc.;
- temperatura dell'ambiente, umidità, grado di inquinamento, ecc..

Elemento Manutenibile: 01.01.07

Valvola di sicurezza

Unità Tecnologica: 01.01

Generazione di calore

La valvola di sicurezza serve a mantenere la pressione dell'impianto al di sotto di un valore massimo; quando questo valore viene superato la valvola, mediante una molla tarata, si apre facendo fuoriuscire il vapore acqueo determinato dall'innalzamento della temperatura.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

La valvola di sicurezza deve essere calcolata in funzione della potenza termica del focolare e deve equilibrare la portata di vapore in uscita con la potenza termica in entrata nella caldaia. Verificare la corretta posizione dei servocomandi prima di azionare le valvole; controllare che le guarnizioni siano ben serrate.

Elemento Manutenibile: 01.01.08

Vaso di espansione di tipo aperto

Unità Tecnologica: 01.01

Generazione di calore

Il vaso di espansione di tipo aperto impiegato negli impianti ad acqua calda è formato da un recipiente a forma di cilindro o parallelepipedo dotato di coperchio per evitare l'ingresso di corpi estranei e di un indicatore di livello; la funzione del vaso di espansione è quella di far espandere liberamente il fluido termovettore contenuto nell'impianto che a causa del riscaldamento aumenta di volume. È collocato nel punto più alto raggiunto dal fluido in circolazione nell'impianto ed è allacciato alla caldaia mediante una tubazione priva di organi di intercettazione; quando il livello minimo scende un sistema automatico provvede al reintegro dell'acqua mentre al di sopra del livello massimo l'acqua viene scaricata da un sistema di troppo pieno.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Prima dell'avviamento dell'impianto controllare il livello dell'acqua, l'efficacia della valvola collegata al galleggiante, l'assenza di segni di fuoriuscita d'acqua dal troppo pieno. Ad impianto funzionante occorre controllare che non ci siano fuoriuscite dal troppo pieno e dai tubi di sfiato dell'aria.

Elemento Manutenibile: 01.01.09

Vaso di espansione di tipo chiuso

Unità Tecnologica: 01.01

Generazione di calore

Il vaso di espansione di tipo chiuso contiene al suo interno un gas (generalmente azoto o aria) che per compressione consente la dilatazione dell'acqua dell'impianto; aumentando la pressione del gas contenuto nel vaso di espansione cresce anche la pressione dell'acqua dell'impianto.

Si possono distinguere due tipologie di vaso di espansione del tipo chiuso:

- vaso chiuso auto pressurizzato;
- vaso chiuso pre-pressurizzato con membrana (detta anche diaframma).

Il vaso di espansione chiuso auto pressurizzato senza diaframma è costituito da un recipiente munito di un punto di attacco flangiato e di una valvola la cui tubazione penetra all'interno del vaso; se si apre tale valvola il vaso di espansione viene messo in comunicazione con l'atmosfera.

Nel vaso di espansione pre-pressurizzato con membrana il gas (in genere azoto) è separato dall'acqua di riscaldamento da una membrana elastica; l'accensione del generatore di calore provoca l'innalzamento della temperatura dell'acqua e di conseguenza anche un aumento di volume che comprime il gas presente nel vaso di espansione.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Ogni due mesi è opportuno controllare eventuali perdite di acqua chiudendo le valvole d'alimentazione per tutto il tempo necessario e controllando il livello dell'acqua nell'impianto. Prima dell'avvio controllare che la valvola d'alimentazione non faccia passare acqua e che la pressione sia quella di esercizio. Con impianto funzionante verificare che la pressione di esercizio sia quella prevista, che l'acqua non circoli nel vaso e non fuoriesca dalle valvole di sicurezza. Verificare che in prossimità dei terminali e delle tubazioni non ci siano perdite di acqua.

PIANO DI MANUTENZIONE

Comune di: **BALME**

Provincia di: **TORINO**

OGGETTO: **LAVORI DI RIFACIMENTO LOCALI COMUNALI**

La presente relazione riporta le opere di manutenzione da effettuare a seguito della realizzazione del nuovo riscaldamento con generatore a Cippato.

CORPI D'OPERA:

° 01 SISTEMI A BIOMASSE

Corpo d'Opera: 01

SISTEMI A BIOMASSE

L'utilizzo di biomassa vegetale consente di ottenere molteplici prodotti energetici: calore, elettricità o combustibili vegetali (olio grezzo, biodiesel, etanolo, biogas, pellet), attraverso trattamenti meccanici e termici e processi di combustione, gassificazione, pirolisi, fermentazione e pellettizzazione.

Le biomasse comprendono vari materiali di origine biologica, scarti delle attività agricole riutilizzati in apposite centrali termiche per produrre energia (calore ed elettricità). Si tratta generalmente di scarti dell'agricoltura, dell'allevamento e dell'industria quali legname da ardere, residui agricoli e forestali, scarti dell'industria agroalimentare, reflui degli allevamenti, rifiuti urbani, specie vegetali coltivate per lo scopo.

Le biomasse possono essere classificate secondo 3 diversi criteri:

- in base al contenuto di acqua;
- in base all'origine (piante, animali, ecc.);
- in base alla vitalità (sono presenti o meno organismi viventi).

Le biomasse classificate secondo l'origine sono definite:

- fitomassa quando la biomassa proviene da piante;
- zoomassa quando la biomassa proviene da animali;
- biomassa microbica quando la biomassa proviene da microorganismi.

Le biomasse classificate secondo la vitalità sono definite:

- biomassa vivente quando è costituita da elementi viventi;
- biomassa morta quando è costituita da elementi morti.

UNITÀ TECNOLOGICHE:

° 01.01 Generazione di calore

Unità Tecnologica: 01.01

Generazione di calore

La tecnologia della generazione di calore a biomasse consente di valorizzare al meglio le proprietà energetiche di un combustibile (nel caso delle biomasse si utilizza come combustibile pellet, cippato, potature sminuzzate, scarti di segheria, taglio di boschi, biogas, ecc.) che viene utilizzato per la produzione di calore a uso riscaldamento ambientale, sanitario o di processo. Generalmente gli elementi che costituiscono il sistema sono:

- caldaia;
- sistema smaltimento fumi della combustione;
- rete di adduzione del calore;
- elementi utilizzatori del calore.

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

01.01.R01 Certificazione ecologica

Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

I prodotti, elementi, componenti e materiali dovranno essere dotati di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale.

Livello minimo della prestazione:

Possesso di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale dei prodotti impiegati.

01.01.R02 Controllo consumi

Classe di Requisiti: Monitoraggio del sistema edificio-impianti

Classe di Esigenza: Aspetto

Controllo dei consumi attraverso il monitoraggio del sistema edificio-impianti.

Livello minimo della prestazione:

Installazione di apparecchiature certificate per la contabilizzazione dei consumi (contatori) di energia termica, elettrica e di acqua e impiego di sistemi di acquisizione e telelettura remota secondo standard riferiti dalla normativa vigente.

01.01.R03 Riduzione del fabbisogno d'energia primaria

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche - requisito energetico

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche mediante la riduzione del fabbisogno d'energia primaria.

Livello minimo della prestazione:

L'impiego di tecnologie efficienti per l'ottimizzazione energetica del sistema complessivo edificio-impianto, nella fase progettuale, dovrà essere incrementata mediante fonti rinnovabili rispetto ai livelli standard riferiti dalla normativa vigente.

01.01.R04 Utilizzo passivo di fonti rinnovabili per il riscaldamento

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche - requisiti geometrici e fisici

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche derivanti da fonti rinnovabili per il riscaldamento

Livello minimo della prestazione:

In fase progettuale assicurare una percentuale di superficie irraggiata direttamente dal sole. In particolare, al 21 dicembre alle ore 12 (solari), non inferiore ad 1/3 dell'area totale delle chiusure esterne verticali e con un numero ore di esposizione media alla radiazione solare diretta. In caso di cielo sereno, con chiusure esterne trasparenti, collocate sulla facciata orientata a Sud ($\pm 20^\circ$) non inferiore al 60% della durata del giorno, al 21 dicembre.

01.01.R05 Efficienza dell'impianto termico

Classe di Requisiti: Salvaguardia della salubrità dell'aria e del clima

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Ridurre il consumo di combustibile attraverso l'incremento dell'efficienza dell'impianto di riscaldamento.

Livello minimo della prestazione:

Secondo i parametri indicati dalla normativa:

Favorire l'incremento del rendimento di distribuzione applicando:

- il contenimento delle dispersioni termiche, attraverso la coibentazione delle reti di distribuzione e la distribuzione di fluidi a temperatura contenuta;

- contenimento dei consumi di pompaggio, attraverso il corretto dimensionamento delle reti e, dove tecnicamente raccomandabile, l'adozione di sistemi di pompaggio a portata variabile.

Favorire l'incremento del rendimento di emissione ottimizzando il posizionamento dei terminali nei locali riscaldati.

Favorire l'incremento del rendimento disperdente, attraverso l'isolamento;

Favorire l'incremento del rendimento di regolazione in funzione dei sistemi di controllo (sistemi centralizzati di telegestione o supervisione, contabilizzazione di consumi di energia termica per ciascuna unità immobiliare).

01.01.R06 Controllo adattivo delle condizioni di comfort termico

Classe di Requisiti: Benessere termico degli spazi interni

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Benessere termico degli spazi interni mediante il controllo adattivo delle condizioni di comfort termico.

Livello minimo della prestazione:

I livelli di riferimento delle temperature degli ambienti confinati dovranno essere quelli previsti dalla normativa vigente.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 01.01.01 Accumulo acqua calda
- 01.01.02 Caldaia a cippato
- 01.01.03 Camino
- 01.01.04 Elemento riscaldante

- 01.01.05 Manometri
- 01.01.06 Scambiatori a piastre
- 01.01.07 Valvola di sicurezza
- 01.01.08 Vaso di espansione di tipo aperto
- 01.01.09 Vaso di espansione di tipo chiuso

Elemento Manutenibile: 01.01.01

Accumulo acqua calda

Unità Tecnologica: 01.01

Generazione di calore

Il serbatoio di accumulo dell'impianto di riscaldamento a biomasse ha la funzione di equilibrare la differenza temporale tra la produzione della caldaia e l'utilizzo dell'acqua calda. Negli impianti con riscaldamento ausiliare integrato nel serbatoio (per esempio un secondo scambiatore di calore oppure una serpentina elettrica) il volume in temperatura (la parte di serbatoio che viene mantenuta sempre alla temperatura desiderata per l'acqua calda) viene sempre calcolato secondo il fabbisogno giornaliero di acqua calda che si aggira sui 20 l/persona.

Quando si effettua il dimensionamento di grandi impianti, bisogna calcolare il volume da tenere in temperatura (spesso si tratta di un secondo serbatoio più piccolo) tenendo conto anche della potenza della caldaia.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.01.A01 Abbassamento temperature

01.01.01.A02 Anomalie anodo al magnesio

01.01.01.A03 Anomalie spie di segnalazione

01.01.01.A04 Difetti del galleggiante

01.01.01.A05 Difetti di regolazione

01.01.01.A06 Difetti della serpentina

01.01.01.A07 Perdita di carico

01.01.01.A08 Perdita coibentazione

01.01.01.A09 Sbalzi di temperatura

Elemento Manutenibile: 01.01.02

Caldaia a cippato

Unità Tecnologica: 01.01

Generazione di calore

La caldaia a cippato è un tipo di caldaia a fiamma inversa ad aria aspirata; questo tipo di caldaia utilizza come combustibile tutti i tipi di combustibili triti quali cippato, trucioli di legno, segatura e tutte le biomasse a base legnosa. In genere funziona anche a legna di grossa pezzatura che viene stoccata nel serbatoio che è di solito adiacente la caldaia.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.02.A01 Accumulo ceneri

01.01.02.A02 Anomalie coclea

01.01.02.A03 Difetti ai termostati ed alle valvole

01.01.02.A04 Difetti delle pompe

01.01.02.A05 Difetti di regolazione

01.01.02.A06 Difetti di ventilazione

- 01.01.02.A07 Durezza dell'acqua**
- 01.01.02.A08 Pressione insufficiente**
- 01.01.02.A09 Rumorosità**
- 01.01.02.A10 Sbalzi di temperatura**
- 01.01.02.A11 Difetti di tenuta**
- 01.01.02.A12 Fumo eccessivo**

Elemento Manutenibile: 01.01.03

Camino

Unità Tecnologica: 01.01
Generazione di calore

Il camino è il condotto di scarico dei prodotti della combustione dal generatore all'atmosfera e deve garantire lo smaltimento della portata dei fumi prodotti; il camino è realizzato solitamente con elementi prefabbricati sovrapposti che realizzano un collettore nel quale defluiscono i prodotti della combustione. Generalmente il camino è costituito da un tratto orizzontale di collegamento al generatore e da un tratto verticale.

ANOMALIE RISCONTRABILI

- 01.01.03.A01 Difetti di ancoraggio elementi**
- 01.01.03.A02 Difetti di tenuta fumi**
- 01.01.03.A03 Difetti di tiraggio**
- 01.01.03.A04 Fessurazioni, microfessurazioni**
- 01.01.03.A05 Difetti di tenuta**
- 01.01.03.A06 Fumo eccessivo**

Elemento Manutenibile: 01.01.04

Elemento riscaldante

Unità Tecnologica: 01.01
Generazione di calore

Gli elementi riscaldanti utilizzati nell'impianto a biomasse sono generalmente i radiatori; questi sono costituiti da elementi modulari (realizzati in ghisa, in alluminio o in acciaio) accoppiati tra loro per mezzo di manicotti filettati (nipples) e collegati alle tubazioni di mandata e ritorno con l'interposizione di due valvole di regolazione. La prima valvola serve per la taratura del circuito nella fase di equilibratura dell'impianto; la seconda rende possibile la diminuzione ulteriore della portata in funzione delle esigenze di riscaldamento, può anche essere di tipo automatico (valvola termostatica). La resa termica di questi componenti è fornita dal costruttore, espressa per elemento e per numero di colonne. Il radiatore in ghisa ha la più alta capacità termica.

ANOMALIE RISCONTRABILI

- 01.01.04.A01 Corrosione e ruggine**
- 01.01.04.A02 Difetti di regolazione**
- 01.01.04.A03 Difetti di tenuta**
- 01.01.04.A04 Sbalzi di temperatura**

Elemento Manutenibile: 01.01.05

Manometri

Unità Tecnologica: 01.01

Generazione di calore

I manometri sono strumenti usati per la misurazione della pressione. Devono essere scelti in relazione alle condizioni di utilizzo (pressione di esercizio e temperatura massima prevista).

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.01.05.R01 Resistenza alla corrosione

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

I manometri devono essere realizzati con materiali in grado di resistere a fenomeni di corrosione.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i dettami della normativa specifica relativa alla tossicità dei materiali a contatto con l'acqua.

01.01.05.R02 Resistenza meccanica

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

I manometri devono essere in grado di sopportare pressioni statiche, sovrappressioni e pressioni cicliche senza subire variazioni o disgregazioni.

Livello minimo della prestazione:

Il manometro deve sopportare una pressione statica uguale al valore di fondo scala per un lungo periodo. Il manometro deve sopportare una sovrappressione del 25 % per un breve periodo. Il manometro deve sopportare una pressione fluttuante dal 30 % al 60 % del valore di fondo scala per 100000 cicli.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.05.A01 Difetti degli attacchi

01.01.05.A02 Difetti guarnizioni

01.01.05.A03 Perdite

01.01.05.A04 Rotture vetri

Elemento Manutenibile: 01.01.06

Scambiatori a piastre

Unità Tecnologica: 01.01

Generazione di calore

Gli scambiatori di calore sono apparecchi termici il cui scopo è quello di trasferire energia termica tra due fluidi mantenuti separati tra di loro mediante una parete metallica. L'utilizzo degli scambiatori è necessario laddove il fluido dell'impianto primario (quello da cui proviene l'energia necessaria alle utenze) non può essere utilizzata direttamente dalle utenze. Gli scambiatori a piastre sono costituiti da un pacco di piastre unite tra di loro e sagomate in modo da consentire, tra due piastre, il passaggio di un solo fluido (o caldo o freddo). Questo tipo di scambiatori offrono numerosi vantaggi tra i quali maggiore coefficiente di scambio termico, bassa inerzia termica, facilità di smontaggio e pulizia delle piastre.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.01.06.R01 (Attitudine al) controllo dello scambio termico

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso

Classe di Esigenza: Funzionalità

Gli scambiatori devono essere in grado di garantire uno scambio termico con l'ambiente nel quale sono installati.

Livello minimo della prestazione:

Il coefficiente di scambio termico da assicurare viene definito globale che è calcolato utilizzando la differenza di temperatura media logaritmica corretta e la superficie totale di scambio termico in contatto con il fluido, incluse alette o altri tipi di estensioni superficiali.

01.01.06.R02 Efficienza

Classe di Requisiti: Di funzionamento

Classe di Esigenza: Gestione

Gli scambiatori di calore devono essere realizzati con materiali in grado di garantire un'efficienza di rendimento.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i valori minimi indicati dalla norma UNI EN 305.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.06.A01 Anomalie del premistoppa

01.01.06.A02 Anomalie del termostato

01.01.06.A03 Anomalie delle valvole

01.01.06.A04 Anomalie piastre

01.01.06.A05 Depositi di materiale

01.01.06.A06 Difetti di serraggio

01.01.06.A07 Difetti di tenuta

01.01.06.A08 Fughe di vapore

01.01.06.A09 Sbalzi di temperatura

Elemento Manutenibile: 01.01.07

Valvola di sicurezza

Unità Tecnologica: 01.01

Generazione di calore

La valvola di sicurezza serve a mantenere la pressione dell'impianto al di sotto di un valore massimo; quando questo valore viene superato la valvola, mediante una molla tarata, si apre facendo fuoriuscire il vapore acqueo determinato dall'innalzamento della temperatura.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.01.07.R01 (Attitudine al) controllo della tenuta

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso

Classe di Esigenza: Funzionalità

Le valvole devono garantire la tenuta ad una pressione d'acqua interna uguale al maggiore dei due valori: la pressione di prova ammissibile (PEA) o 1,5 volte la pressione di esercizio ammissibile (PFA).

Livello minimo della prestazione:

Per verificare questo requisito una valvola finita viene sottoposta a prova con pressione d'acqua secondo quanto indicato dalla norma UNI EN 1074 o ad una prova con pressione d'aria a 6 bar secondo la UNI EN 12266. Al termine della prova non deve esserci alcuna perdita rilevabile visibilmente.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.07.A01 Difetti delle molle

01.01.07.A02 Difetti di tenuta

01.01.07.A03 Difetti del raccoglitore impurità

01.01.07.A04 Mancanza di lubrificazione

01.01.07.A05 Strozzatura della valvola

Elemento Manutenibile: 01.01.08

Vaso di espansione di tipo aperto

Unità Tecnologica: 01.01

Generazione di calore

Il vaso di espansione di tipo aperto impiegato negli impianti ad acqua calda è formato da un recipiente a forma di cilindro o parallelepipedo dotato di coperchio per evitare l'ingresso di corpi estranei e di un indicatore di livello; la funzione del vaso di espansione è quella di far espandere liberamente il fluido termovettore contenuto nell'impianto che a causa del riscaldamento aumenta di volume. È collocato nel punto più alto raggiunto dal fluido in circolazione nell'impianto ed è allacciato alla caldaia mediante una tubazione priva di organi di intercettazione; quando il livello minimo scende un sistema automatico provvede al reintegro dell'acqua mentre al di sopra del livello massimo l'acqua viene scaricata da un sistema di troppo pieno.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.08.A01 Corrosione

01.01.08.A02 Difetti di coibentazione

01.01.08.A03 Difetti di regolazione

01.01.08.A04 Difetti di tenuta

Elemento Manutenibile: 01.01.09

Vaso di espansione di tipo chiuso

Unità Tecnologica: 01.01

Generazione di calore

Il vaso di espansione di tipo chiuso contiene al suo interno un gas (generalmente azoto o aria) che per compressione consente la dilatazione dell'acqua dell'impianto; aumentando la pressione del gas contenuto nel vaso di espansione cresce anche la pressione dell'acqua dell'impianto.

Si possono distinguere due tipologie di vaso di espansione del tipo chiuso:

- vaso chiuso auto pressurizzato;
- vaso chiuso pre-pressurizzato con membrana (detta anche diaframma).

Il vaso di espansione chiuso auto pressurizzato senza diaframma è costituito da un recipiente munito di un punto di attacco flangiato e di una valvola la cui tubazione penetra all'interno del vaso; se si apre tale valvola il vaso di espansione viene messo in comunicazione con l'atmosfera.

Nel vaso di espansione pre-pressurizzato con membrana il gas (in genere azoto) è separato dall'acqua di riscaldamento da una membrana elastica; l'accensione del generatore di calore provoca l'innalzamento della temperatura dell'acqua e di conseguenza anche un aumento di volume che comprime il gas presente nel vaso di espansione.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.09.A01 Corrosione

01.01.09.A02 Difetti di coibentazione

01.01.09.A03 Difetti di regolazione

01.01.09.A04 Difetti di tenuta

Benessere termico degli spazi interni

01 - SISTEMI A BIOMASSE

01.01 - Generazione di calore

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
01.01	Generazione di calore
01.01.R06	Requisito: Controllo adattivo delle condizioni di comfort termico <i>Benessere termico degli spazi interni mediante il controllo adattivo delle condizioni di comfort termico.</i>

Di funzionamento

01 - SISTEMI A BIOMASSE

01.01 - Generazione di calore

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
01.01.06	Scambiatori a piastre
01.01.06.R02	Requisito: Efficienza <i>Gli scambiatori di calore devono essere realizzati con materiali in grado di garantire un'efficienza di rendimento.</i>

Di salvaguardia dell'ambiente

01 - SISTEMI A BIOMASSE

01.01 - Generazione di calore

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
01.01	Generazione di calore
01.01.R01	Requisito: Certificazione ecologica <i>I prodotti, elementi, componenti e materiali dovranno essere dotati di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale.</i>

Di stabilità

01 - SISTEMI A BIOMASSE

01.01 - Generazione di calore

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
01.01.05	Manometri
01.01.05.R01	Requisito: Resistenza alla corrosione <i>I manometri devono essere realizzati con materiali in grado di resistere a fenomeni di corrosione.</i>
01.01.05.R02	Requisito: Resistenza meccanica <i>I manometri devono essere in grado di sopportare pressioni statiche, sovrappressioni e pressioni cicliche senza subire variazioni o disgregazioni.</i>

Funzionalità d'uso

01 - SISTEMI A BIOMASSE

01.01 - Generazione di calore

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
01.01.06	Scambiatori a piastre
01.01.06.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo dello scambio termico <i>Gli scambiatori devono essere in grado di garantire uno scambio termico con l'ambiente nel quale sono installati.</i>
01.01.07	Valvola di sicurezza
01.01.07.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta <i>Le valvole devono garantire la tenuta ad una pressione d'acqua interna uguale al maggiore dei due valori: la pressione di prova ammissibile (PEA) o 1,5 volte la pressione di esercizio ammissibile (PFA).</i>

Monitoraggio del sistema edificio-impianti

01 - SISTEMI A BIOMASSE

01.01 - Generazione di calore

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
01.01	Generazione di calore
01.01.R02	Requisito: Controllo consumi <i>Controllo dei consumi attraverso il monitoraggio del sistema edificio-impianti.</i>

Salvaguardia della salubrità dell'aria e del clima

01 - SISTEMI A BIOMASSE

01.01 - Generazione di calore

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
01.01	Generazione di calore
01.01.R05	Requisito: Efficienza dell'impianto termico <i>Ridurre il consumo di combustibile attraverso l'incremento dell'efficienza dell'impianto di riscaldamento.</i>

Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche - requisiti geometrici e fisici

01 - SISTEMI A BIOMASSE

01.01 - Generazione di calore

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
01.01	Generazione di calore
01.01.R04	Requisito: Utilizzo passivo di fonti rinnovabili per il riscaldamento <i>Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche derivanti da fonti rinnovabili per il riscaldamento</i>

Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche - requisito energetico

01 - SISTEMI A BIOMASSE

01.01 - Generazione di calore

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
01.01	Generazione di calore
01.01.R03	Requisito: Riduzione del fabbisogno d'energia primaria <i>Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche mediante la riduzione del fabbisogno d'energia primaria.</i>

01 - SISTEMI A BIOMASSE

01.01 - Generazione di calore

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
01.01.01	Accumulo acqua calda	
01.01.01.I01	Intervento: Ripristino coibentazione <i>Eseguire il ripristino della coibentazione per evitare perdite di calore.</i>	quando occorre
01.01.01.I02	Intervento: Sostituzione anodo <i>Sostituire l'anodo al magnesio ed effettuare un lavaggio a pressione del serbatoio di accumulo.</i>	ogni 5 anni
01.01.02	Caldaia a cippato	
01.01.02.I04	Intervento: Sostituzione ugelli del bruciatore <i>Sostituzione degli ugelli del bruciatore dei gruppi termici.</i>	quando occorre
01.01.02.I05	Intervento: Sostituzione coclea <i>Eseguire la sostituzione della coclea.</i>	quando occorre
01.01.02.I02	Intervento: Pulizia fanghi di sedimentazione <i>Verificare la quantità di fanghi che si depositano sul fondo del generatore (in seguito alla fuoriuscita dal rubinetto di scarico) e provvedere alla eliminazione mediante un lavaggio con acqua ed additivi chimici.</i>	ogni 3 mesi
01.01.02.I03	Intervento: Pulizia organi di regolazione <i>Pulire e verificare gli organi di regolazione del sistema di sicurezza, effettuando gli interventi necessari per il buon funzionamento quali: -smontaggio e sostituzione dei pistoncini che non funzionano;-rabbocco negli ingranaggi a bagno d'olio;-pulizia dei filtri.</i>	ogni 3 mesi
01.01.02.I01	Intervento: Pulizia bruciatori <i>Effettuare la pulizia dei seguenti componenti dei bruciatori: -filtro di linea;-fotocellula; -ugelli; -elettrodi di accensione.</i>	ogni 6 mesi
01.01.03	Camino	
01.01.03.I02	Intervento: Sostituzione <i>Sostituire o ripristinare gli elementi delle canne fumarie, dei camini o delle camerette di raccolta.</i>	quando occorre
01.01.03.I01	Intervento: Pulizia <i>Effettuare una pulizia degli elementi dell'impianto (dei condotti di fumo, dei camini, delle camere di raccolta alla base dei camini) utilizzando aspiratori e raccogliendo in appositi contenitori i residui della pulizia.</i>	ogni 12 mesi
01.01.04	Elemento riscaldante	
01.01.04.I03	Intervento: Spurgo <i>Quando si verificano delle sostanziali differenze di temperatura sulla superficie esterna dei radiatori o si è in presenza di sacche d'aria all'interno o si è in presenza di difetti di regolazione, spurgare il radiatore e se necessario smontarlo e procedere ad una disincrostazione interna.</i>	quando occorre
01.01.04.I01	Intervento: Ripristino protezione <i>Verificare lo stato superficiale dei radiatori e se necessario eseguire una pitturazione degli elementi eliminando eventuali fenomeni di ruggine che si dovessero presentare.</i>	ogni 12 mesi
01.01.04.I02	Intervento: Sostituzione <i>Sostituzione del radiatore e dei suoi accessori quali rubinetti e valvole quando necessario.</i>	ogni 25 anni
01.01.05	Manometri	
01.01.05.I02	Intervento: Taratura <i>Eseguire la taratura del manometro quando necessario.</i>	quando occorre
01.01.05.I01	Intervento: Registrazione <i>Verificare e registrare gli attacchi delle tubazioni al manometro per evitare perdite.</i>	ogni 6 mesi
01.01.06	Scambiatori a piastre	

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
01.01.06.I01	Intervento: Pulizia piastre <i>Eseguire la disincrostazione dei circuiti primari e secondari.</i>	ogni 6 mesi
01.01.06.I02	Intervento: Sostituzione scambiatori <i>Eseguire la sostituzione degli scambiatori con altri dello stesso tipo di quelli utilizzati.</i>	ogni 15 anni
01.01.07	Valvola di sicurezza	
01.01.07.I02	Intervento: Pulizia raccogliore impurità <i>Svuotare il raccogliore dalle impurità trasportate dalla corrente per evitare problemi di strozzatura della valvola.</i>	ogni 6 mesi
01.01.07.I01	Intervento: Lubrificazione valvole <i>Effettuare lo smontaggio della valvole ed eseguire una lubrificazione delle cerniere e delle molle che regolano le valvole.</i>	ogni anno
01.01.07.I03	Intervento: Sostituzione valvole <i>Sostituire le valvole quando non più rispondenti alle normative.</i>	ogni 15 anni
01.01.08	Vaso di espansione di tipo aperto	
01.01.08.I01	Intervento: Pulizia vaso di espansione <i>Effettuare una pulizia mediante risciacquo del vaso.</i>	ogni 12 mesi
01.01.08.I02	Intervento: Revisione della pompa <i>Effettuare una revisione della pompa presso officine specializzate, circa ogni 10.000 ore di funzionamento. (Ipotizzando, pertanto, un uso giornaliero di 6 ore, dovrà prevedersi la revisione della pompa circa ogni 55 mesi).</i>	ogni 55 mesi
01.01.09	Vaso di espansione di tipo chiuso	
01.01.09.I03	Intervento: Ricarica gas <i>Effettuare una integrazione del gas del vaso di espansione alla pressione stabilita dal costruttore.</i>	quando occorre
01.01.09.I01	Intervento: Pulizia vaso di espansione <i>Effettuare una pulizia mediante risciacquo del vaso.</i>	ogni 12 mesi
01.01.09.I02	Intervento: Revisione della pompa <i>Effettuare una revisione della pompa presso officine specializzate, circa ogni 10.000 ore di funzionamento. (Ipotizzando, pertanto, un uso giornaliero di 6 ore, dovrà prevedersi la revisione della pompa circa ogni 55 mesi).</i>	ogni 55 mesi

INDICE

1) PIANO DI MANUTENZIONE	pag.	2
2) SISTEMI A BIOMASSE	pag.	2
" 1) Generazione di calore	pag.	2
" 1) Accumulo acqua calda	pag.	3
" 2) Caldaia a cippato	pag.	3
" 3) Camino	pag.	4
" 4) Elemento riscaldante	pag.	4
" 5) Manometri	pag.	5
" 6) Scambiatori a piastre	pag.	5
" 7) Valvola di sicurezza	pag.	5
" 8) Vaso di espansione di tipo aperto	pag.	6
" 9) Vaso di espansione di tipo chiuso	pag.	6
3) PIANO DI MANUTENZIONE	pag.	8
4) SISTEMI A BIOMASSE	pag.	8
" 1) Generazione di calore	pag.	8
" 1) Accumulo acqua calda	pag.	10
" 2) Caldaia a cippato	pag.	10
" 3) Camino	pag.	11
" 4) Elemento riscaldante	pag.	11
" 5) Manometri	pag.	12
" 6) Scambiatori a piastre	pag.	12
" 7) Valvola di sicurezza	pag.	13
" 8) Vaso di espansione di tipo aperto	pag.	14
" 9) Vaso di espansione di tipo chiuso	pag.	14
5) Benessere termico degli spazi interni	pag.	16
6) Di funzionamento	pag.	16
7) Di salvaguardia dell'ambiente	pag.	16
8) Di stabilità	pag.	17
9) Funzionalità d'uso	pag.	17
10) Monitoraggio del sistema edificio-impianti	pag.	17
11) Salvaguardia della salubrità dell'aria e del clima	pag.	18
12) Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche - requisiti geometrici e fisici	pag.	18
13) Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche - requisito energetico	pag.	18
14) 01 - SISTEMI A BIOMASSE	pag.	20
" 1) 01.01 - Generazione di calore	pag.	20
" 1) Accumulo acqua calda	pag.	20
" 2) Caldaia a cippato	pag.	20
" 3) Camino	pag.	20
" 4) Elemento riscaldante	pag.	20
" 5) Manometri	pag.	20

"	6) Scambiatori a piastre	pag.	20
"	7) Valvola di sicurezza	pag.	21
"	8) Vaso di espansione di tipo aperto	pag.	21
"	9) Vaso di espansione di tipo chiuso	pag.	21