

REGIONE AUTONOMA VALLE D'AOSTA
COMUNE DI GRESSONEY SAINT JEAN

Data
22/11/2013
Agg.
16/12/2013

Oggetto: *Impianto di riscaldamento a biomassa a servizio della Sport Haus*

Committente: *Comune di Gressoney Saint Jean*

IT03

Scala: ---

13069

PROGETTO ESECUTIVO
Impianto termico
Relazione tecnica e di calcolo

Studio 
ENERGIE

Loc. Grande Charrière, n°46
11020 SAINT-CHRISTOPHE (AO)
Tel/Fax : 0165-31646
www.studioenergie.it

ing. Germano Impieri
per. ind. Andrea Persico

geom. Sara Zublena
per. ind. Simone Polini
arch. Simona Agostino
ing. Sylvie Thomasset
per. ind. Francesco Marturano
tec. energ. Christian Besenval
tec. energ. Stefano Chabod
segr. aziend. Mariateresa Tramonti
segr. aziend. Addario Erica

Responsabile di progetto:
ing. Germano Impieri

Collaborazione
arch. Simona Agostino

RELAZIONE TECNICA

1 GENERALITÀ

La relazione che segue descrive gli interventi impiantistici necessari alla realizzazione di una centrale termica a biomassa a servizio del palazzetto polifunzionale, nel Comune di Gressoney Saint-Jean. La centrale termica a gasolio esistente rimane invariata per quanto riguarda i gruppi di circolazione e la suddivisione dei circuiti di distribuzione mentre saranno rimossi due generatori di calore esistenti alimentati a gasolio.

2 ESIGENZE DA SODDISFARE

Gli interventi di seguito descritti sono finalizzati alla realizzazione dei seguenti servizi:

Centrale termica a biomassa

- Impianto di produzione calore;
- Trasferimento fluido termovettore dalla nuova centrale a cippato verso la centrale esistente attraverso una rete di teleriscaldamento;

3 QUADRO NORMATIVO

Il progetto sarà svolto ne rispetto del seguente quadro normativo:

3.1 Sicurezza sul lavoro

- Decreto Legislativo 9 aprile 2008 , n. 81
Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
- D.Lsl. 3 agosto 2009, n. 106.
Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

3.2 Prevenzione incendi

- D.M. 16/02/1982 - Attività soggette ai controlli di prevenzione incendi

3.3 Impianti meccanici

- D.M. 1/12/1975 – Progettazione di impianti termici
- Decreto 22/01/08 n.37 “Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n.248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli edifici”
- Legge 10/1991 – Risparmio energetico
- D.P.R. 412/93 – 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
- D.P.R. 551/99 – Regolamento recante modifiche al decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412, in materia di progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici degli edifici, ai fini del contenimento dei consumi di energia.
- Decreto legislativo 19 agosto 2005 n. 192 Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell’edilizia
- Decreto legislativo 29 dicembre 2006 n. 311 Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell’edilizia
- LR n° 64 del 20.08.93 - Applicazione della L. 46/90 a livello di territorio regionale della Valle d’Aosta.
- Raccolta R 2009 – Specificazioni tecniche applicative del Titolo II del DM 1.12.75.

4 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

4.1 IMPIANTI FLUIDOMECCANICI

4.1.1 Premessa

La filosofia progettuale premia soluzioni semplici ed affidabili, scegliendo però materiali ad elevata efficienza, rispettando completamente la normativa tecnica ottenendo al tempo stesso il miglior rapporto costo benefici.

4.1.2 Produzione del calore

La produzione del calore avverrà mediante una caldaia alimentata a cippato con potenza nominale di 900 kW.

Verranno inoltre installati n.3 serbatoi inerziali da 5.000 litri cadauno in modo da stoccare energia termica necessaria a coprire carichi termici di picco e limitare i cicli di accensione e spegnimento della caldaia a biomassa.



Bruciatore



4.1.3 Caratteristiche tecniche costruttive della caldaia a biocombustibile

CALDAIA A BIOMASSA CIPPATO MEPE 900kW (o tecnicamente equivalente)

Caldaia a cippato realizzata in acciaio saldato di alta qualità adatto a sopportare elevate temperature.

Dati tecnici:

- Potenza massima 900,0 kW
- Potenza minima 300,0 kW
- Massa a secco 7.075 kg
- Contenuto d'acqua 1.950 l
- Pressione di esercizio 5 bar
- Max temperatura esercizio 102C
- Portata nominale acqua (Dt = 10 K) 86,0 m3/h
- Minima portata acqua (Dt = 18 K) 247,8 m3/h
- Perdite di carico lato acqua 185 mbar
- Superficie scambiatore caldaia 31,99 m2
- Superficie griglia mobile 0,98 m2
- Volume camera di combustione 1,66 m3
- MIN Accumulatore termico richiesto 15.000 l
- Assorbimento elettrico a pieno carico 3,3 kW
- Assorbimento elettrico a carico parziale 1,4 kW
- Tensione alimentazione silo 400 V
- 3f EMISSIONI A PIENO CARICO
- Temperatura fumi 108C
- Portata fumi (0C - 1013 mbar
- 13% O2) 2.200 Nm3/h
- Portata massica fumi 0,798 kg/s
- Contenuto CO2 14,0%
- Rendimento 91,6%
- CO al 13% di O2 12 mg/Nm3
- NOx al 13% di O2 107 mg/Nm3
- PPTC al 13% di O2 39,4 mg/Nm3 EMISSIONI ACARICO PARZIALE
- Temperatura fumi 72C
- Portata fumi (0C - 1013 mbar - 13% O2) 1.200 Nm3/h

- Portata massica fumi 0,440 kg/s - Contenuto CO₂ 10,5%
- Rendimento 91,4%
- CO al 13% di O₂ 52 mg/Nm³
- NO_x al 13% di O₂ 87 mg/Nm³
- PPTC al 13% di O₂ 18,4 mg/Nm³

Il sistema è composto da due sezioni distinte che sono flangiate tra loro che chiameremo modulo di combustione e modulo di scambio termico. Modulo di combustione E adatto a bruciare combustibile solido non polverizzato ed in particolare è stato progettato per funzionare con cippato di legno. Nel modulo di combustione si trova tutto ciò che serve ad ottenere e controllare la combustione. Qui arriva la coclea di alimentazione inclinata, la quale conferisce il combustibile sulla griglia mobile. Questa è dotata di un meccanismo di movimentazione automatica che serve a far muovere il combustibile durante la combustione spingendo la cenere e i residui solidi verso il contenitore inferiore delle ceneri. La griglia è dotata anche di un dispositivo di pulizia automatico inferiore che rimuove la cenere che cade e che si deposita al di sotto della griglia stessa . Tutto il dispositivo di combustione è rivestito da materiale refrattario idoneo a resistere alle alte temperature. Tale refrattario è dotato di appositi canali dove passa l'aria comburente, in modo da ottenere un doppio effetto positivo, quello di mantenere sotto controllo la temperatura dei refrattari e di preriscaldare l'aria prima di essere mandata sulla fiamma. Al di sopra della griglia mobile avviene la combustione ed i gas caldi prodotti, dopo aver percorso la camera di combustione raffreddata ad acqua, vengono trasferiti alla sezione successiva della caldaia che è il modulo di scambio termico. La griglia mobile è composta da elementi singoli che possono essere sostituiti separatamente ed indipendentemente dagli altri, sono realizzati con una particolare lega di acciaio adatta a resistere alle alte temperature. Può raggiungere una temperatura di funzionamento superiore a 1500°C. Con il movimento continuo dei componenti dell'intera griglia mobile, viene garantita la pulizia completa dei vari elementi assicurando così un corretto flusso dell'aria attraverso i fori. Tale movimento fa passare la cenere da elemento ad elemento finché arrivata in fondo viene scaricata direttamente nel cassetto per mezzo dell'ultimo elemento che risulta ribaltabile. I residui della combustione cadono nel cassetto sottostante e per mezzo della coclea di estrazione vengono automaticamente trasferiti nel contenitore esterno. In questo modo non è richiesto nessun intervento manuale per la pulizia del bruciatore. Il funzionamento e la pulizia sono del tutto automatici. Modulo di scambio termico Questo modulo è composto da diversi fasci tubieri disposti verticalmente, all'interno dei quali sono posti dei turbolatori che si muovono automaticamente. I turbolatori hanno un doppio effetto positivo ai fini di innalzare il rendimento termico della caldaia:

a) generano una notevole turbolenza all'interno dei singoli tubi favorendo ed aumentando in modo considerevole lo scambio termico verso l'acqua b) vengono posti in movimento automatico ad intervalli regolari in modo da garantire la costante pulizia del fascio tubiero, facendo precipitare la cenere nel sottostante cassetto. La struttura della caldaia è realizzata integralmente in acciaio saldato di alta qualità e di considerevole spessore, adatto a sopportare elevate temperature. E a tre giri di fumo, con ampie superfici di scambio termico disposte tutte in senso verticale. Questa tipologia costruttiva presenta il grande vantaggio di mantenere un elevato rendimento termico della caldaia durante l'esercizio e nello stesso tempo permette di semplificare e ridurre al minimo le operazioni di pulizia e di manutenzione. Infatti in questo modo le ceneri e le polveri cadono sempre e naturalmente nell'apposito contenitore posto sul fondo della camera di combustione. Si rende così più difficoltosa l'ostruzione dei condotti di scarico dei fumi ed il depositarsi dei prodotti della combustione sulle superfici di scambio termico. Entrambi i fenomeni sono in grado di compromettere in breve tempo il rendimento ed il corretto funzionamento della caldaia. Lo scambiatore di calore, a tre giri di fumo verticali in acciaio, è realizzato e dimensionato in modo da avere una grande superficie di scambio al fine di garantire sempre il massimo scambio termico associato ad elevati valori di rendimento. La caldaia presenta un elevatissimo livello di coibentazione in modo da ridurre al minimo le dispersioni termiche. Estrazione ceneri La caldaia è dotata di un sistema di estrazione della cenere totalmente automatico a doppia coclea. Una preleva il materiale da sotto la camera di combustione, mentre la seconda da sotto lo scambiatore di calore della caldaia e la trasferisce in due contenitori esterni alla caldaia. I contenitori delle ceneri sono a bordo caldaia, sono forniti di serie, sono estraibili e dotati di ruote, in modo di semplificarne il trasporto ed il loro successivo svuotamento. Come voce opzionale è possibile prevedere un impianto di svuotamento centralizzato ed automatico dei contenitori con successivo trasferimento della cenere all'esterno del locale caldaia. Filtro a ciclone ed estrattore fumi La caldaia essendo a tre giri di fumo verticali costituisce già di per se un buon filtro, ma per contenere ulteriormente le emissioni a valle del generatore di calore viene collegato il dispositivo di pulizia standard dei fumi che è costituito da un filtro a ciclone. Il filtro a ciclone include un estrattore fumi idoneo ad aspirare gas caldi ed in grado di vincere le perdite di carico introdotte dal filtro garantendo in ogni caso la corretta depressione in caldaia. Il filtro a ciclone cattura la polvere in sospensione nei gas combusti facendoli percorrere in un condotto dotato di particolare geometria dove vengono accelerati e posti in rotazione allo stesso tempo. In questo modo le micro particelle di polvere vengono centrifugate, catturate, separate e fatte cadere nel contenitore delle polveri. Il ciclone viene fornito con un rivestimento isolante di serie e con l'estrattore fumi montato sulla sommità. Come opzione è

possibile includere anche lo svuotamento del contenitore polveri del ciclone nel sistema di estrazione delle ceneri automatico e centralizzato. Sistema di alimentazione del combustibile e impianto antincendio Il sistema di alimentazione del combustibile è sempre composto da una doppia coclea in modo da garantire la massima sicurezza contro il ritorno di fiamma. Nella tramoggia di collegamento tra le due è posta una serranda tagliafuoco a chiusura automatica che serve a garantire la separazione fisica tra le due coclee. La serranda costituisce una barriera fisica tra coclea silo e coclea bruciatore. Questa serranda rimane aperta in condizioni di esercizio normale dell'impianto ma si chiude in modo automatico, senza bisogno di energia esterna in caso di mancanza di tensione dalla rete o nel caso venisse rilevato un ritorno di fiamma. In aggiunta, sulla coclea del bruciatore viene montato un dispositivo di sicurezza antincendio adattazione automatica, ad allagamento funzionante ad acqua. In caso di ritorno di fiamma il dispositivo scarica una quantità d'acqua dentro la coclea sufficiente a garantire l'estinzione del principio di incendio bloccandolo così sul nascere. Tale sicurezza consiste in una valvola termostatica ad espansione di fluido la cui sonda viene fissata sulla coclea stessa. Nel caso in cui la temperatura della coclea superasse i 70C il bulbo la rileva e comanda l'apertura della valvola la quale fa cadere acqua nella coclea e nella tramoggia prelevandola da un apposito contenitore in plastica. Connessioni elettriche semplificate La caldaia viene fornita con tutte le connessioni elettriche già cablate e collaudate in fabbrica. Tutti i componenti elettrici installati esternamente alla caldaia sono connessi alla scheda di controllo per mezzo di prese a spina diverse tra loro ed irreversibili in modo da eliminare gli errori di cablaggio e semplificare al massimo e velocizzare i montaggi elettrici in CT. Regolatore caldaia La caldaia è gestita e regolata da un sistema di controllo elettronico di ultima generazione che come unica interfaccia ha un pannello touch screen a colori e multilingua con dimensioni 125 x 70 mm che oltre a controllare il funzionamento della caldaia gestisce e regola anche tutti i principali componenti e circuiti idraulici presenti in centrale termica come ad esempio: - circuiti miscelati di riscaldamento - accumulatore termico - accumulatore per produzione di acqua calda sanitaria - impianto solare - seconda caldaia o caldaia di soccorso Sul pannello, vengono visualizzate diverse pagine con schemi sinottici di impianto. In questo modo è molto facile ed immediato per il cliente comprendere il funzionamento dell'impianto e per il tecnico effettuare la messa in servizio e visualizzare tutti i parametri funzionamento. Il regolatore controlla e gestisce i seguenti organi e parametri della caldaia e dell'impianto. Caldaia - comando di tutti i motori per il comando degli organi del silo - comando delle coclee di alimentazione - serranda taglia fuoco e verifica della sua posizione - dispositivo di accensione ad aria calda - misura e controllo della temperatura in camera di combustione - misura e controllo della temperatura fumi - comando e regolazione dell'estrattore

fumi a velocità variabile - verifica della rotazione del ventilatore mediante encoder dedicato - sonda lambda per misurare IO₂ residuo nei gas combusti e regolare l'aria secondaria - comando della serranda motorizzata per l'aria secondaria - movimento della griglia mobile o ribaltabile e controllo della sua corretta posizione - comando controllo e regolazione dell'aria comburente - movimento dei turbolatori per la pulizia automatica del fascio tubiero - coclee di estrazione delle ceneri con controllo di blocco Circuito primario - controllo dalla pompa del primario - controllo della valvola miscelatrice a 3 vie con funzione anticondensa - controllo e regolazione della temperatura di ritorno in caldaia - gestione dell'accumulatore termico con 2 sonde Circuiti secondari - controllo del circuito per la produzione dell'acqua calda sanitaria - controllo e gestione fino a 2 circuiti di riscaldamento miscelati di serie (valvola miscelatrice e comando della pompa) - possibilità di controllare ulteriori circuiti di riscaldamento mediante schede di espansione Si può arrivare a controllare fino a 50 circuiti aggiuntivi - temperatura di mandata per ogni circuito miscelato - sonda temperatura esterna - sonda di temperatura ambiente Circuiti ausiliari - controllo di un impianto solare - controllo e gestione di una seconda caldaia di soccorso - funzione antigelo dell'impianto Sistema di telecontrollo Il regolatore da la possibilità, come opzione, di permettere una visualizzazione remota o un service a distanza mediante PC, tablet o Smart Phone. In questo modo da remoto è possibile visualizzare scorrere tutti i menu, visualizzare e modificare tutti parametri operando come se fosse davanti alla caldaia. Ulteriori funzioni disponibili - funzionamento in stand-by con risparmio di energia elettrica - possibilità di ricevere informazioni vie e-mail - trasferimento dati ed aggiornamenti software con chiavetta USB - possibilità di interfaccia mediante protocollo MODBUS - visualizzazione di diverse pagine con schema sinottico, uno per ogni circuito controllato.

SILO A BRACCI ARTICOLATI A COMANDO INDIPENDENTE

Il tipo di silo a BALESTRE ROTANTI che è costituito da un dispositivo rotante composto dai seguenti organi: - coclea di estrazione a canale aperto - riduttore ortogonale per la movimentazione dei bracci posto in rotazione da apposito motoriduttore dedicato - disco di protezione dei bracci e del riduttore ortogonale - 3 bracci ciascuno composto da una serie di piatti in acciaio armonico legati in un fascio - tratto di coclea chiusa che trasferisce il combustibile alla tramoggia di raccordo con il bruciatore. Principio di funzionamento Durante la rotazione le balestre tendono ad allargarsi in quanto elastiche, quindi spingono e trascinano il cippato facendolo cadere nella coclea di estrazione. Durante la rotazione le balestre tendono ad allargarsi ed estendersi alla massima apertura demolendo i ponti di combustibile che si vengono a formare. Questa versione di estrattore a balestre rotanti ha il comando della coclea di estrazione indipendente da quella di rotazione dei bracci. In

questo modo è possibile adattare il funzionamento del silo al tipo di combustibile ed alla potenza della caldaia che deve essere alimentata. Dati tecnici - Altezza massima consentita di cippato 6.0 m
- Diametro area captazione cippato 6.0 m

CARATTERISTICHE COMBUSTIBILI AMMESSI Tipologia di CIPPATO ammesso E ammesso solo il combustibile avente le caratteristiche sotto indicate classificato secondo le definizioni citate dalla raccomandazione R03/01 del CTI Provenienza combustibile Biocombustibile di tipo 1.1 1.2.1 1.3.1 1.4 Umidità fino a 45% sul tal quale Potere calorifico inferiore (min) 2,79 kWh/kg Potere calorifico inferiore (max) 4,72 kWh/kg Dimensioni min combustibile G30 (cippato fino) Dimensioni max combustibile G50 (cippato medio) Contenuto ceneri massimo fino al 3% (A3.0) Mintemp di fusione delle ceneri 1050C Densità combustibile aggregato 200 350 kg/m³ La caldaia è in grado di funzionare perfettamente con cippato di legno G30 (cippato fino) o G50 (cippato medio) ed umidità massima W30 (cippato secco stabile al 30% di umidità su base umida). Viene totalmente garantito il rispetto delle normative relative alle emissioni in atmosfera se la caldaia sarà alimentata con un combustibile avente le caratteristiche sopra citate. Altresì vengono garantiti la potenza resa nominale ed il rendimento della caldaia se, e solo se, il combustibile ha un'umidità massima inferiore al 30% (W30).

Dispositivi anti incendio

Il fuoco è naturalmente una parte essenziale di un sistema di riscaldamento a biomassa, pertanto l'utilizzo di caldaie a combustibili solidi è quindi sempre associato al rischio di incendio per ritorno di fiamma. Questo pericolo si può manifestare quando il camino è intasato o per cattiva pulizia dello scambiatore di calore della caldaia. In entrambi i casi si ha difficoltà ad espellere i gas combusti attraverso il camino con conseguente innalzamento della pressione all'interno della camera di combustione. Questo fenomeno rischia quindi di trasformare la coclea di alimentazione in un condotto di evacuazione dei fumi con conseguente anomalo innalzamento della temperatura e di conseguenza con grave rischio di incendio della coclea che può propagarsi fino alla base del silo.

Un problema analogo si può verificare anche nel caso in cui improvvisamente venga a mancare tensione all'impianto. In questo caso il ritorno di fiamma si può verificare in quanto il materiale contenuto nella coclea non viene fatto più avanzare verso il bruciatore e rimane in contatto con quello presente nel bruciatore che ovviamente risulta acceso. In questo modo la brace tenta di innescare e di bruciare il combustibile contenuto nella coclea.

Per queste ragioni sono previste diverse sicurezze antincendio che qui brevemente elenchiamo.

* flangia isolante

Il primo tratto di coclea in diretto contatto con il bruciatore è realizzato con un giunto termicamente isolato per impedire che il tubo che contiene la coclea possa contribuire pesantemente a propagare indietro il calore e ad avvicinare il combustibile al punto di accensione.

Questa sicurezza è realizzata di serie su tutte le coclee di alimentazione del bruciatore.

* coclea a sezione circolare

Tutte le coclee sono fatte con vite rotonda all'interno di un tubo cilindrico, in questo modo tutta la coclea risulta piena di combustibile non lasciando spazio per l'aria. Questo contribuisce in modo naturale ad impedire la propagazione del ritorno di fiamma.

* Doppia coclea di alimentazione

Questo dispositivo dipende dalla scelta costruttiva del sistema di alimentazione composto da almeno due coclee collegate tra loro. Con questa scelta la coclea di alimentazione che collega direttamente il bruciatore viene appositamente realizzata in salita per impedire l'effetto camino. Anche la seconda coclea, che estrae il combustibile dal silo viene realizzata in salita per lo stesso motivo. In questo modo le due coclee sono collegate tra loro per mezzo di una tramoggia di collegamento che rimane vuota e genera un'ulteriore discontinuità che contribuisce ad ostacolare il ritorno di fiamma.

* Alimentazione forzata

Se la temperatura nella coclea dovesse far intervenire il termostato contro il ritorno di fiamma, il regolatore blocca immediatamente i ventilatori di aria comburente e mette in rotazione la coclea per un tempo programmabile in modo da spingere il combustibile acceso direttamente in caldaia ed evitare così il ritorno di fiamma.

Si consiglia di far avanzare il combustibile per il tempo necessario a sostituire tutto quello presente nella coclea.

Questo tipo di sicurezza naturalmente può funzionare solo in presenza di energia elettrica.

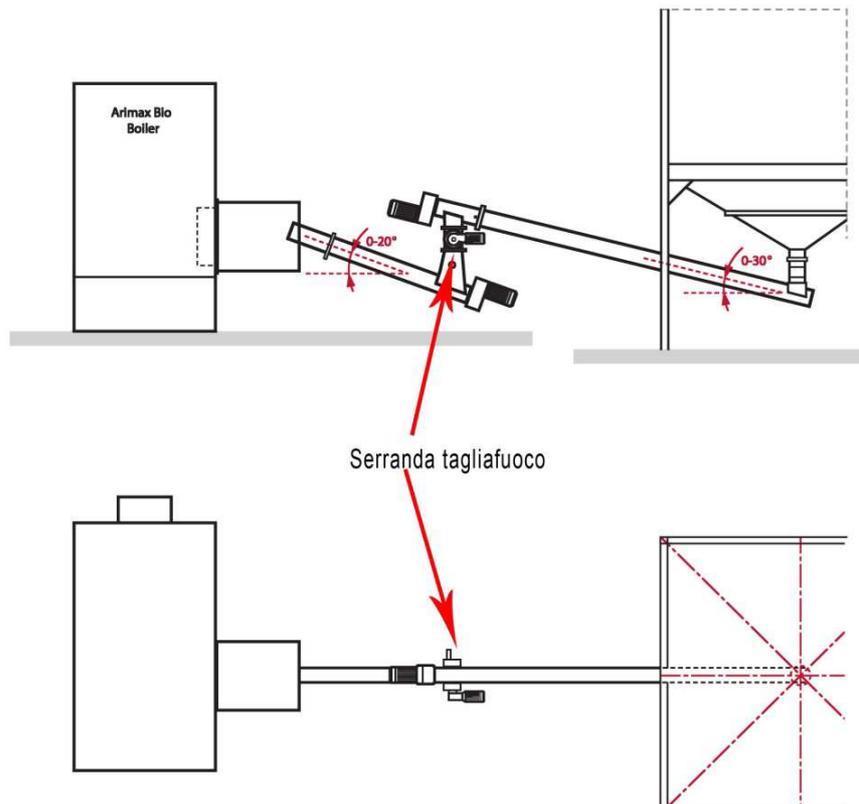
* Sicurezza con estintore a polvere

Anche questa tipologia di impianto antincendio garantisce il suo funzionamento sempre, anche in totale assenza di energia.

- * Dispositivi di sicurezza e controllo aggiuntivi
- * termostato presenza fiamma. Ha un campo di funzionamento regolabile tra 50 e 370 °C e controlla la temperatura dei fumi;
- * termostato contro il ritorno di fiamma. Ha un campo di funzionamento regolabile tra 0 e 100 °C e controlla la temperatura superficiale della coclea di alimentazione;
- * Sonda di temperatura coclee

Sistema di alimentazione con SERRANDA MECCANICA TAGLIAFUOCO

Oltre ai sistemi di sicurezza sopra elencati, è prevista una serranda meccanica tagliafuoco montata prima della coclea di alimentazione del bruciatore in modo da aggiungere un'ulteriore sicurezza impedendo totalmente qualsiasi problema legato ad un eventuale ritorno di fiamma. Tale componente agisce sia in modo attivo che passivo, anche in assenza di alimentazione elettrica.



Silo di stoccaggio cippato

fondo silo a bracci articolati con comando indipendente

- 1) - la coclea di estrazione è dotata di una serranda regolabile manualmente che permette di gestire differenti pezzature di combustibile
- 2) - il comando delle coclea di estrazione e quello dei bracci articolati sono svincolati ed indipendenti tra loro in modo da poter essere molto flessibili nella regolazione di apporto del combustibile al bruciatore

Il cambio di combustibile comporta una serie di operazioni sia sul sistema di estrazione dal silo, sia sulla centralina di regolazione della caldaia. Non può quindi essere svolta automaticamente, ma solo ed unicamente con la supervisione di un operatore specializzato. Si consiglia quindi di non cambiare la tipologia di biocombustibile scelto. Nel caso si voglia procedere al cambio di combustibile si dovrà necessariamente svuotare il silo di stoccaggio, le coclee di estrazione e procedere alla varie regolazioni necessarie per il corretto funzionamento del generatore di calore.



Il diametro del fondo silo è di 6 m

Unita' di controllo per impianti a biomassa con plc regolatore di tipo modulante – arimatic 200

Il quadro previsto è basato su sistema PLC la cui interfaccia consiste in un pratico pannello touch screen 90 X 50 mm.

Il quadro gestisce:

Silo a balestre a bracci articolati.

Coclea di alimentazione del bruciatore.

Movimentazione della griglia mobile del bruciatore.

Ventilatori aria comburente del bruciatore a velocità variabile con inverter.

Ventilatore estrattore fumi a velocità variabile con inverter pilotato da sensore di depressione.

Segnali di errore da motori in campo.

Termostati contro ritorno di fiamma.

Interruttori di posizione delle coclee.

Sensore sovrappressione camera di combustione.

Arresto di emergenza.

Allarme di sovratemperatura fumi.

Termostato controllo di fiamma.

Pressostato di sicurezza.

Termostato di sicurezza.

Sistema di estrazione cenere.

Analisi controllo residuo tramite sonda Lambda.



Il quadro è già predisposto per poter accogliere le seguenti espansioni opzionali:

Modulo di alimentazione UPS.

Modem GSM per invio messaggi di allarme.

4.1.4 Tratto interrato – rete teleriscaldamento

La rete di teleriscaldamento trasporterà il fluido termovettore dalla centrale termica a cippato alla sottostazione esistente alimentata a gasolio nella quale sono installati i collettori di distribuzione ed i circolatori esistenti.

La rete di teleriscaldamento è composta da due tubazioni appaiate convoglianti acqua calda (mandata 80°C – ritorno 65°C).

La rete di distribuzione è costituita principalmente da due diverse tipologie di tubazioni: in acciaio isolato all'interno della centrale termica e in tubazione flessibile preisolata nei tratti interrati.

Le tubazioni in acciaio nero sono del tipo senza saldatura a norma EN 10216, complete di isolamento flessibile in schiuma di gomma con struttura a celle chiuse, per l'isolamento di tubazioni nei settori climatizzazione ed industria del freddo. La struttura a celle chiuse e la impermeabilità al vapore acqueo del materiale impediscono la formazione d'acqua di condensazione sulle tubazioni fredde e garantiscono un durevole risparmio d'energia. Lo spessore dell'isolamento deve essere conforme alla legge 10/91. Per i tratti a vista lo strato di coibente deve essere protetto con opportuna lamina in PVC rigido auto avvolgente con superficie liscia di colore grigio. La lamina aderisce perfettamente a tutte le superfici cilindriche isolate.

Le tubazioni preisolate flessibili sono in polietilene reticolato PE-Xa, per impianti di teleriscaldamento/teleraffrescamento e uso idrotermico-sanitario PN6 / PN 10 per temperature massime di esercizio fino a 95°C a flusso costante, così composte:

Tubo di servizio in polietilene ad elevata densità (PE-HD), reticolazione con perossido PE-Xa, colore naturale. Barriera anti diffusione ossigeno: etilene/alcol di vinile (EVOH), stabilizzato termicamente, colore naturale. Agente adesivo: PE modificato, stabilizzato termicamente, colori rosso e naturale. Impermeabilità all'ossigeno secondo DIN 4729 a 40°C, relativa al volume interno del tubo secondo DIN 4726 di $< 0,10 \text{ g}/(\text{m}^3 \times \text{d})$.

Isolamento termico con schiuma poliuretanic (PUR) a cellule chiuse per il 90%, priva di CFC ed espansa con gas ciclopentano avente il coefficiente di dispersione termica = $0,0216 \text{ [W/ m } ^\circ\text{C]}$ conforme alle norme CEN EN 253; film di PE per il contenimento della schiuma in fase di reazione.

Guaina protettiva / mantello esterno in polietilene nero a bassa densità, PE-LLD ondulato ed estruso in continuo senza giunzioni per protezione contro azioni meccaniche e umidità.

La rete di distribuzione del fluido termovettore sarà costituita da una dorsale principale che si diramerà, in corrispondenza delle varie utenze. Parte della rete di teleriscaldamento è costituita da tubazioni in acciaio preisolato esistente. Le tubazioni devono essere posate in opportuno scavo avente le caratteristiche indicate sulle tavole progettuali. Si è optato per le tubazioni flessibili in quanto presentano una serie di vantaggi:

- Posa di tratte in unico spezzone, niente giunzioni, risparmio per la notevole riduzione dei tempi di posa e non servono saldature e ripristino isolamento giunzioni nello scavo.
- Flessibilità, non servono curve prefabbricate nello scavo, manto protettivo anticorrosione continuo e posa senza accorgimenti anche in terreni in assestamento o in pendii.
- Autocompensazione delle dilatazioni termiche, non servono accorgimenti di compensazione, tipo omega e punti fissi, e questo comporta minor lavoro di progettazione e in caso di trovanti con deviazione del percorso non serve una ulteriore verifica statica e dinamica della rete.
- Superamento di ostacoli; facilità di aggiramento in presenza di trovanti e/o altri sottoservizi senza costi aggiuntivi.
- Le tubazioni preisolate flessibili vengono fornite in rotoli con tagli a misura oppure in lunghezze maggiori in modo da poter fare poi in cantiere il singolo allacciamento asportando dal rotolo la lunghezza necessaria, i rotoli sono reggiati per svolgere le spire in sicurezza durante la posa della tubazione.

4.1.5 Regolazione e supervisione impianto termico

Il quadro di regolazione del generatore di calore a biomassa è remotizzato tramite una rete BUS. Per la regolazione del gruppo di pompaggio, vengono installati due sonde di temperatura una sulla tubazione di mandata e una su quella di ritorno, impostando un valore di ΔT la centralina di regolazione varia la velocità delle pompe in modo da mantenere costante il valore di set-point.

4.1.6 Collaudo

Sarà onere dell'Appaltatore sottoporre la documentazione delle prove di primo impianto alla D.L. per l'accettazione e l'eventuale successiva sottoscrizione.

Tutti gli impianti dovranno essere collaudati ai sensi della normativa vigente, con restituzione di idonea scorta documentale cartacea e su supporto magnetico secondo il criterio "AS BUILT".

RELAZIONE DI CALCOLO

5 QUADRO NORMATIVO

Il progetto sarà svolto ne rispetto del seguente quadro normativo:

5.1 *Sicurezza sul lavoro*

- Decreto Legislativo 9 aprile 2008 , n. 81
Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
- D.Lsl. 3 agosto 2009, n. 106.
Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

5.2 *Prevenzione incendi*

- D.M. 16/02/1982 - Attività soggette ai controlli di prevenzione incendi

5.3 *Impianti meccanici*

- D.M. 1/12/1975 – Progettazione di impianti termici
- Decreto 22/01/08 n.37 “Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n.248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli edifici”
- Legge 10/1991 – Risparmio energetico
- D.P.R. 412/93 – 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
- D.P.R. 551/99 – Regolamento recante modifiche al decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412, in materia di progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici degli edifici, ai fini del contenimento dei consumi di energia.
- Decreto legislativo 19 agosto 2005 n. 192 Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell’edilizia
- Decreto legislativo 29 dicembre 2006 n. 311 Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell’edilizia
- LR n° 64 del 20.08.93 - Applicazione della L. 46/90 a livello di territorio regionale della Valle d’Aosta.
- Raccolta R 2009 – Specificazioni tecniche applicative del Titolo II del DM 1.12.75.

6 IMPIANTO TERMICO

La relazione che segue descrive gli interventi impiantistici necessari alla realizzazione di una centrale termica a biomassa a servizio del palazzetto polifunzionale, nel Comune di Gressoney Saint-Jean.

Calcoli termici

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

Località	GRESSONEY SAINT JEAN		
Provincia	Valle d'Aosta		
Altitudine s.l.m.		1385	m
Latitudine nord	45° 46'	Longitudine est	7° 49'
Gradi giorno		4726	
Zona climatica		F	

Località di riferimento

per la temperatura	AOSTA
per l'irradiazione	I località: AOSTA
	II località: TORINO
per il vento	AOSTA

Caratteristiche del vento

Regione di vento:	A
Direzione prevalente	Nord
Distanza dal mare	> 40 km
Velocità media del vento	4,1 m/s
Velocità massima del vento	8,1 m/s

Dati invernali

Temperatura esterna di progetto	-17,0 °C
Stagione di riscaldamento convenzionale	dal 05 ottobre al 22 aprile

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto	25,5 °C
Temperatura esterna bulbo umido	21,0 °C
Umidità relativa	67,7 %
Escursione termica giornaliera	11 °C

Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	-4,8	-1,9	2,2	6,5	10,2	14,2	16,0	14,9	11,4	5,8	0,3	-3,7

Irradiazione solare media mensile

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m ²	1,7	2,5	3,7	5,3	7,3	8,7	8,5	6,2	4,1	2,8	1,9	1,5
Nord-Est	MJ/m ²	1,9	3,2	5,4	7,9	9,8	11,0	11,3	9,0	6,2	3,7	2,2	1,7
Est	MJ/m ²	4,4	6,3	9,0	10,8	12,0	12,7	13,6	11,8	9,4	6,6	5,0	4,1
Sud-Est	MJ/m ²	8,0	9,7	11,4	11,5	11,2	11,3	12,2	11,9	11,1	9,4	8,9	7,8
Sud	MJ/m ²	10,4	11,6	12,1	10,4	9,3	9,1	9,8	10,3	11,0	10,8	11,3	10,2
Sud-Ovest	MJ/m ²	8,0	9,7	11,4	11,5	11,2	11,3	12,2	11,9	11,1	9,4	8,9	7,8
Ovest	MJ/m ²	4,4	6,3	9,0	10,8	12,0	12,7	13,6	11,8	9,4	6,6	5,0	4,1
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,9	3,2	5,4	7,9	9,8	11,0	11,3	9,0	6,2	3,7	2,2	1,7
Orizzontale	MJ/m ²	5,3	8,0	12,1	15,6	18,1	19,8	20,9	17,4	13,2	8,7	6,1	4,8

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **242** W/m²

FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

Dati climatici della località:

Località	GRESSONEY SAINT JEAN
Provincia	Valle d'Aosta
Altitudine s.l.m.	1385 m
Gradi giorno	4726
Zona climatica	F
Temperatura esterna di progetto	-17,0 °C

Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	4325,00 m ²
Superficie esterna lorda	10318,51 m ²
Volume netto	24892,10 m ³
Volume lordo	29210,00 m ³
Rapporto S/V	0,35 m ⁻¹

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	Vicini presenti
Coefficiente di sicurezza adottato	1,10 -

Coefficienti di esposizione solare:

Nord: 1,20		Nord-Est: 1,20
Nord-Ovest: 1,15		Est: 1,15
Ovest: 1,10		Sud-Est: 1,10
Sud-Ovest: 1,05		
Sud: 1,00		

DISPERSIONI COMPLESSIVE DELL'EDIFICIO

Dispersioni per Trasmissione raggruppate per esposizione:

Prospetto Nord:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{tot} [%]
M2	Muro esterno in CIs	0,472	-17,0	425,35	8472	4,0
Z201	Ponte termico da finestra	0,150	0,0	147,62	930	0,4
W201	Finestra doppio vetro con legno	2,989	-17,0	40,00	5021	2,4
Totale:					14423	6,8

Prospetto Est:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{tot} [%]
M1	Pilastrini in CIs	1,258	-17,0	88,49	4355	2,1
M2	Muro esterno in CIs	0,472	-17,0	103,00	2067	1,0
Z201	Ponte termico da finestra	0,150	0,0	1099,95	6522	3,1
W201	Finestra doppio vetro con legno	2,989	-17,0	298,05	35211	16,6
Totale:					48154	22,7

Prospetto Sud:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{tot} [%]
M1	Pilastrini in CIs	1,258	-17,0	10,35	482	0,2
M2	Muro esterno in CIs	0,472	-17,0	127,10	2218	1,0
Z201	Ponte termico da finestra	0,150	0,0	507,44	2816	1,3
W201	Finestra doppio vetro con legno	2,989	-17,0	137,50	15205	7,2
Totale:					20721	9,8

Prospetto Ovest:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{tot} [%]
M1	Pilastrini in CIs	1,258	-17,0	88,40	4341	2,0
M2	Muro esterno in CIs	0,472	-17,0	195,87	3714	1,8
Z201	Ponte termico da finestra	0,150	0,0	1031,67	6090	2,9
W201	Finestra doppio vetro con legno	2,989	-17,0	279,55	32881	15,5
Totale:					47026	22,2

Prospetto Orizzontale:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{tot} [%]
P1	Pavimento	0,140	-17,0	3966,00	20004	9,4
S1	Tetto	0,202	-17,0	3244,60	23381	11,0
S2	Copertura cIs a terrazzo	0,638	-17,0	1032,00	24373	11,5

Totale: **67758** **32,0**

Prospetto non disperdente:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M2	Muro esterno in CIs	0,472	-17,0	37,20	614	0,3
M3	Muro esterno su terra	1,611	-5,0	101,00	4068	1,9
M4	Muro in CIs su locali non riscaldati	1,558	0,0	93,05	2785	1,3
Z201	Ponte termico da finestra	0,150	0,0	188,21	1000	0,5
W201	Finestra doppio vetro con legno	2,989	-17,0	51,00	5400	2,5

Totale: **13868** **6,5**

Legenda simboli

- U Trasmittanza termica di un elemento disperdente
- Ψ Trasmittanza termica lineica di un ponte termico
- θ_e Temperatura di esposizione dell'elemento
- Sup. Superficie di un elemento disperdente
- Lungh. Lunghezza di un ponte termico
- Φ_{tr} Potenza dispersa per trasmissione
- %Φ_{Tot} Rapporto percentuale tra il Φ_{tr} dell'elemento e il totale dei Φ_{tr}

Dispersioni per Ventilazione:

Nr.	Descrizione zona termica	V _{netto} [m ³]	Φ _{ve} [W]
1	Palestra	10584,0	120862
2	Bocce	1596,0	17556
3	Sala Fitness	872,1	19186
4	Zona comune	1998,8	29466
5	Centro benessere	1447,4	28536
6	Piscina	5832,0	143856
7	Auditorium	1008,0	49728
8	Bar	273,0	6734
9	Zona comune P1	1280,8	13648
Totale			429572

Legenda simboli

V_{netto} Volume netto della zona termica
Φ_{ve} Potenza dispersa per ventilazione

Dispersioni per Intermittenza:

Nr.	Descrizione zona termica	S _u [m ²]	f _{ih} [-]	Φ _{ih} [W]
1	Palestra	1234,00	11	13574
2	Bocce	285,00	11	3135
3	Sala Fitness	153,00	11	1683
4	Zona comune	753,00	11	8283
5	Centro benessere	573,00	11	6303
6	Piscina	720,00	11	7920
7	Auditorium	210,00	11	2310
8	Bar	105,00	11	1155
9	Zona comune P1	292,00	11	3212
Totale:				47575

Legenda simboli

S_u Superficie in pianta netta della zona termica
f_{ih} Fattore di ripresa
Φ_{ih} Potenza dispersa per intermittenza

Dispersioni totali:

Coefficiente di sicurezza adottato **1,10** -

Nr.	Descrizione zona termica	Φ _{ih} [W]	Φ _{ih,tot} [W]
1	Palestra	193037	212341
2	Bocce	51725	56898
3	Sala Fitness	31916	35108
4	Zona comune	63420	69762
5	Centro benessere	41955	46150
6	Piscina	192542	211797
7	Auditorium	64527	70980
8	Bar	21610	23771

9	Zona comune P1	28364	31201
Totale		689097	758006

Legenda simboli

- Φ_{th} Potenza totale dispersa
 $\Phi_{th,sk}$ Potenza totale moltiplicata per il coefficiente di sicurezza

A seguito dei risultati ottenuti dai calcoli termici del fabbricato, inserendo un coefficiente di maggiorazione di circa 20%, è stata selezionata la taglia di 900 kW di potenza nominale della caldaia a cippato.

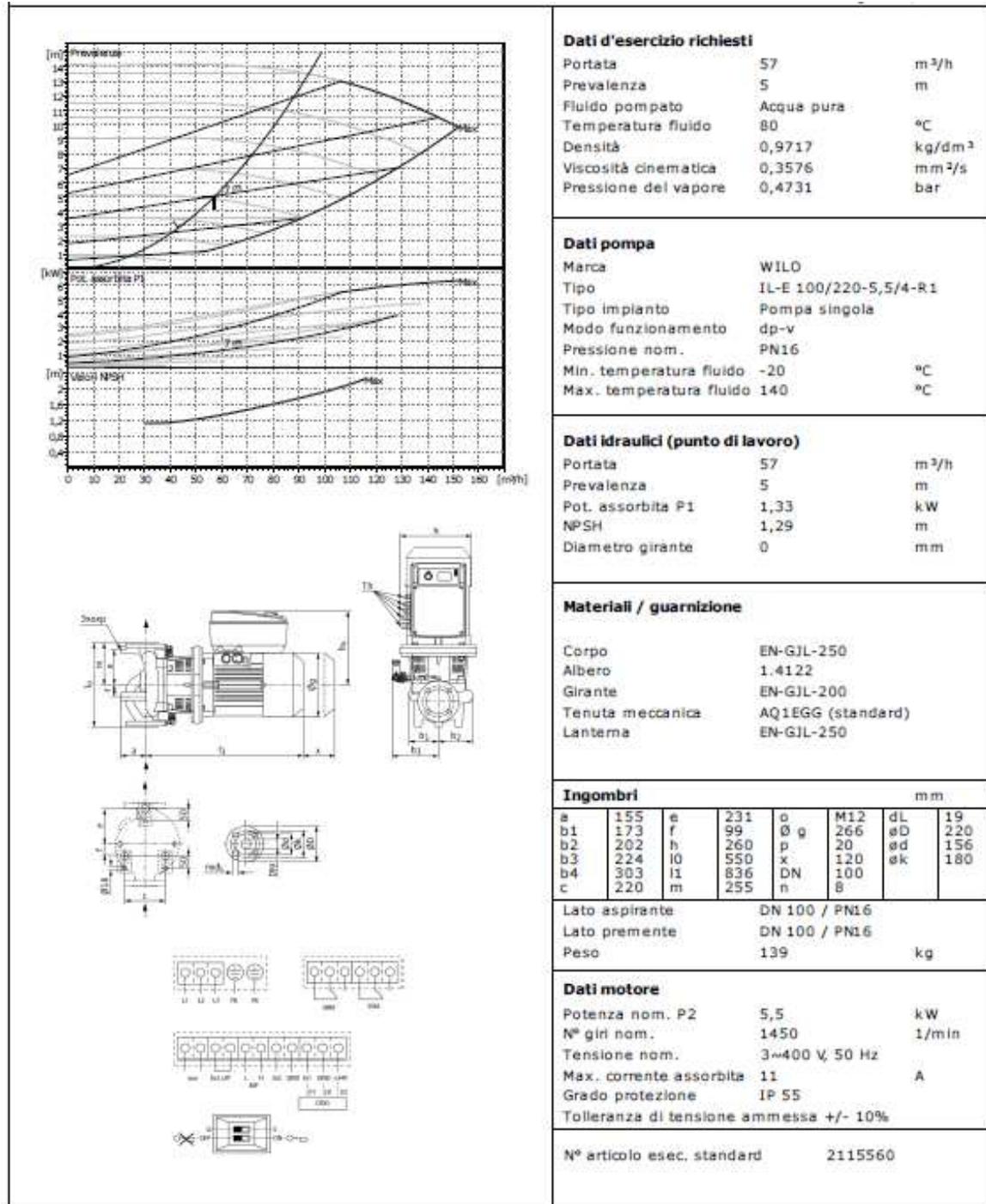
Di seguito vengono inoltre riepilogate le verifiche di legge previste dalla Legge 9 gennaio 1991, n. 10, D.Lgs. 29 dicembre 2006, n. 311, D.P.R. 2 aprile 2009, n. 59 e LR 26 del 2012.

I calcoli e le verifiche complete sono indicate su documento Relazione L10 - ALLEGATO E D.P.R. 2 aprile 2009, n. 59 facente parte del progetto Definitivo.

Valore dei rendimenti medi stagionali di progetto

Rendimento di generazione	<u>239,6</u>	%
Rendimento di regolazione	<u>94,0</u>	%
Rendimento di distribuzione	<u>99,0</u>	%
Rendimento di emissione	<u>97,0</u>	%
Rendimento globale medio stagionale	<u>204,3</u>	%
Rendimento globale medio stagionale minimo	<u>86,8</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

Dimensionamento pompa rete di teleriscaldamento



Dimensionamento tubazioni

- Calcolo della velocità di un fluido all'interno di una tubazione circolare:

$$v=10^3*(4*G/\pi*D^2)$$

dove :

v = velocità in (m/s)

G = portata in (l/h)

D = diametro interno in (mm)

Velocità dell'acqua a seconda del tipo di servizio:

Tipo di servizio	Velocità (m/s)	Tipo di servizio	Velocità (m/s)
Servizi generali	1.2 – 2.5	Acqua alimento caldaia	1.8 – 4.6
Acqua potabile	0.9 – 2.0	Aspirazione pompe	1.0 – 2.0
Collettori principali	1.2 – 2.1	Mandata pompe	2.0 – 3.0

Velocità massima dell'acqua per contenere l'erosione:

Numero ore di funzionamento (h/anno)	Velocità (m/s)	Tipo di servizio	Velocità (m/s)
1500	4.6	4000	3.7
2000	4.4	6000	3
3000	4		

- Densità dell'acqua:

Densità dell'acqua in (kg/m³) al variare della temperatura (°C):

T	10	20	30	40	50	60	70	80	90
ρ	999.7	998.2	995.7	992.3	988.1	983.2	977.7	971.7	965.2

- Viscosità dell'acqua:

Viscosità cinematica dell'acqua (mm²/s) al variare della temperatura:

T	10	20	30	40	50	60	70	80	90
ν	1.304	1.015	0.801	0.648	0.543	0.474	0.428	0.391	0.352

- Numero di Reynolds

Serve a stabilire come un fluido si muove all'interno di un condotto.

$$Re = (v * D) / \nu$$

Dove:

Re = numero di Reynolds

V = velocità (m/s)

D = diametro interno (m)

ν = viscosità cinematica (m²/s)

- Perdite di carico continue:

dove:

$$r = (Fa * \rho * v^2) / (2 * D)$$

r = perdita di carico continua unitaria (Pa/m)

Fa = fattore di attrito, adimensionale

ρ = densità (kg/m³)

v = velocità in (m/s)

D = diametro interno (m).

Per il moto laminare (Re < 2000): Fa = 64/Re

Per il moto turbolento (Re > 2500):

$$Fa = 0.316 * Re^{-0.25} \text{ per tubi a bassa rugosità}$$

$$Fa = 0.07 * Re^{-0.13} * D^{-0.14} \text{ per tubi a media rugosità}$$

- Perdita di carico localizzata:

dove:

$$z = \zeta * \rho * (v^2 / 2)$$

z = perdita di carico localizzata (Pa)

ζ = coefficiente di perdita localizzata, adimensionale

ρ = densità (kg/m³)

v = velocità (m/s)

- Calcolo della portata di fluido:

$$Q = P \cdot 860 / \Delta T$$

Dove:

P = potenza termica (kW)

ΔT = differenza di temperatura tra mandata e ritorno impianto termico (°C)

- Caratteristiche delle tubazioni flessibile preisolate:

