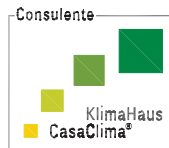


Programma Regionale F.E.S.R. 2021/2027

Bando Efficienza energetica e fonti rinnovabili negli edifici pubblici

GM_3
architettura sostenibile e
rigenerazione urbana

Gianni IZZO
architetto
consulente CasaClima
Ordine Architetti di Torino n. 3382



Ing. Fabio PENNA
Via Montiglio, 27 - 14032 Casorzo (AT)
cell. 333-2647020
mail: penfab@hotmail.it



committente



Aree Protette
Alpi Cozie

ENTE GESTIONE DELLE AREE PROTETTE DELLE ALPI COZIE
Via Fransuà Fontan n°1 - 10050 Salbertrand (TO)

località

SALBERTRAND (TO) - CAP. 10050
via F. Fontan n°1

progetto

AZIONE II.2i.1 "EFFICIENTAMENTO ENERGETICO NEGLI EDIFICI PUBBLICI"

n° tav.

I.T.2

oggetto

PROGETTO ESECUTIVO AI SENSI ART. 41 COMMA 8 D.Lgs. N. 36/2023 (Codice Contratti):
RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA OPERE IMPIANTISTICHE

scala 1:100

revisione	descrizione	data	disegnatore	controllo
0	prima emissione	APR 2024		PF
1	seconda emissione	APR 2024		PF

file: C:\Users\penfa\l mio Drive\LAVORO\Carico provvisorio\18_2024_Salbertrand_eseecutivo

stile di stampa:

ST10.ctb

INDICE

1. PREMESSA.....	2
2. DATI DI PROGETTO.....	2
3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	2
4. IMPIANTO TERMICO.....	5
4.1 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	5
4.2 CARATTERISTICHE DEL NUOVO SISTEMA IBRIDO.....	7
4.3 ISOLAMENTO TERMICO DELLE TUBAZIONI.....	12
4.4 CANNA FUMARIA	12
4.5 RETE GAS GPL.....	13
4.6 TRATTAMENTO DELL'ACQUA E LAVAGGIO DEI CIRCUITI DELL'IMPIANTO TERMICO	14
4.7 CONTATORI.....	14
4.8 ADEGUAMENTO ANTINCENDIO IN CENTRALE.....	15
4.9 RIQUALIFICAZIONE DELLA RESISTENZA AL FUOCO DEGLI ATTRAVERSAMENTI	16
4.10 ASSISTENZE MURARIE	16
4.11 CRITERI DI INSTALLAZIONE.....	17
4.12 RUMOROSITA' DEGLI IMPIANTI	18
5. IMPIANTO ELETTRICO	18
5.1 PREMESSA	18
5.2 OSSERVANZA DI LEGGI DECRETI E REGOLAMENTI.....	18
5.3 DESCRIZIONE DELLE OPERE IMPIANTISTICHE DA ESEGUIRE.....	18
5.3.1 Impianto di Forza Motrice di centrale termica	18
5.3.2 Impianto di Illuminazione di centrale termica.....	19
5.3.3 Impianti di sicurezza di centrale termica	19
5.3.4 Impianto di supervisione e contabilizzazione dei consumi energetici	19
ALLEGATI.....	20

1. PREMESSA

La presente relazione tecnica ha lo scopo di descrivere gli interventi previsti a progetto per la sostituzione del generatore di calore esistente con un nuovo sistema ibrido costituito da una pompa di calore aria-acqua alimentata da energia elettrica e da un generatore di calore a basamento a condensazione alimentato a gas GPL a servizio dell'edificio sito in Via F. Fontan n. 1 – Salbertrand (TO).

L'attuale centrale termica è realizzata in un apposito locale esterno inserito nella volumetria del fabbricato servito. È composta da n. 1 caldaia a basamento di tipo tradizionale, alimentata a gas GPL, obsoleta e piuttosto datata a servizio degli impianti di riscaldamento ambiente e in minima parte per la produzione dell'acqua calda sanitaria (alimentazione del circuito ausiliario del bollitore elettrico esistente).

L'intervento ha come finalità principale la riduzione dei consumi energetici e si è reso necessario in quanto l'attuale generatore di calore non è in grado di soddisfare i requisiti minimi di efficienza energetica, di salvaguardia dell'ambiente e di sicurezza.

A sostituzione dell'attuale generatore di calore è stato scelto un sistema ibrido in quanto rappresenta una delle soluzioni più innovative ed efficienti sul mercato al fine di soddisfare al meglio le esigenze di riscaldamento degli ambienti attraverso la combinazione di tecnologie e fonti energetiche diverse, in modo particolare le fonti energetiche rinnovabili. Il sistema avrà la peculiarità di essere configurato e progettato per garantisce lo sfruttamento della maggior quota possibile di energia da fonte rinnovabile.

2. DATI DI PROGETTO

La potenza termica utile del nuovo sistema ibrido è stata definita sulla base del carico termico di progetto del fabbricato (per le sole zone servite dal generatore stesso) a seguito degli interventi di riqualificazione energetica dell'edificio previsti a progetto.

Si precisa che il generatore di calore in oggetto non è a servizio dell'intero fabbricato ma viene utilizzato solamente per il riscaldamento ambiente di alcune zone: la zona dove ha sede l'Ente con i relativi uffici ("sede"), la zona autorimessa ("autorimessa") e la zona officina ("falegnameria"). La restante parte dell'edificio ("ampliamento") è servita da una caldaia a condensazione dalla portata termica pari a 31 kW installata in apposito locale dedicato posto non in prossimità della centrale termica principale. Tale caldaia risulta esistente e non oggetto di intervento.

Si allega alla presente il risultato di calcolo dei carichi termici di progetto delle zone servite dal nuovo generatore di calore (vedere Allegato 1).

3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Per una corretta progettazione degli impianti in oggetto, sono state considerate tutte le Norme, Leggi, Decreti, Circolari e Regolamenti locali attinenti agli impianti da eseguirsi.

Leggi e norme in materia di sicurezza e in materia di lavori pubblici

- Decreto n. 81 del 2008 (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. Lgs. 31 marzo 2023, n. 36 (Codice dei contratti pubblici in attuazione dell'articolo 1 della legge 21 giugno 2022, n. 78, recante delega al Governo in materia di contratti pubblici);
- D.L. 16 luglio 2020, n. 76 (Misure urgenti per la semplificazione e l'innovazione digitale);
- Legge n. 55/2019 (Conversione, con modificazioni, del decreto-legge 18 aprile 2019, n. 32, recante disposizioni urgenti per il rilancio del settore dei contratti pubblici, per l'accelerazione degli interventi infrastrutturali, di rigenerazione urbana e di ricostruzione a seguito di eventi sismici);
- D.P.R. 207 del 05.10.2010 "Regolamento di esecuzione ed attuazione del D.Lgs. 163 del 12.04.2006, recante Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE";
- D.Lgs. 50 del 18.04.2016 "Attuazione delle direttive 2014/23/UE, 2014/24/UE e 2014/25/UE sull'aggiudicazione dei contratti di concessione, sugli appalti pubblici e sulle procedure d'appalto degli enti erogatori nei settori dell'acqua, dell'energia, dei trasporti e dei servizi postali, nonché per il riordino della disciplina vigente in materia di contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture";
- D.M. 49 del 07/03/2018 "Regolamento sulle modalità di svolgimento delle funzioni del Direttore dei lavori";
- D.Lgs. 56 del 19.04.2017 "Disposizioni integrative e correttive al D.Lgs. 50 del 18.04.2016".

Leggi e norme relative agli impianti termici

- Legge n° 10 del 9 gennaio 1991 - "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 e successivi regolamenti di attuazione".
- D.P.R. 26 agosto 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, comma 4, della legge 9 gennaio 1991, n° 10".
- D.P.R. 21 dicembre 1999, n. 551 - "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".
- D.P.R. 28 giugno 1977, n° 1052 regolamento di attuazione alla legge 373/76 applicato nel rispetto dell'art. 37 della citata legge 10/91.
- D.M. 6 agosto 1994-"Recepimento delle norme UNI attuative del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412, recante il regolamento per il contenimento dei consumi di energia negli impianti termici degli edifici, e rettifica del valore limite del fabbisogno energetico normalizzato"
- D.M. 30 luglio 1986 "Aggiornamento dei coefficienti di dispersione termica degli edifici".
- Decreto Ministero dell'Industria, del Commercio e dell'Artigianato 2 aprile 1998 "Modalità di certificazione delle caratteristiche e prestazioni energetiche degli edifici e degli impianti connessi".
- D.M. 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 di impianti all'interno di edifici
- L. 1/3/68 n.186 – Normativa CEI
- DLgs 19/08/2005, n. 192 - Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia

- DLgs 29/12/2006, n. 311 - Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia
- D.P.R. 20/04/2009 n. 59 Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettera a) e b), del decreto legislativo 19/08/2005, n. 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia
- DLgs 04/06/2013 n. 63 coordinato con la legge di conversione 303/08/2013 n. 90: Disposizioni urgenti per il recepimento della Direttiva 2010/31/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19/05/2010, sulla prestazione energetica nell'edilizia per la definizione delle procedure di infrazione avviate dalla Commissione Europea, nonché altre disposizioni in materia di coesione sociale. - Deliberazione della Giunta Regionale 4 agosto 2009, n. 46-11968: Aggiornamento del Piano regionale per il risanamento e la tutela della qualità dell'aria - Stralcio di piano per il riscaldamento ambientale e il condizionamento e disposizioni attuative in materia di rendimento energetico nell'edilizia ai sensi dell'articolo 21, comma 1, lettere a) b) e q) della legge regionale 28 maggio 2007, n. 13 "Disposizioni in materia di rendimento energetico nell'edilizia".
- Deliberazione della Giunta Regionale 4 agosto 2009, n. 45-11967: Legge regionale 28 maggio 2007, n. 13 "Disposizioni in materia di rendimento energetico nell'edilizia". Disposizioni attuative in materia di impianti solari termici, impianti da fonti rinnovabili e serre solari ai sensi dell'articolo 21, comma 1, lettere g) e p). - DLgs 152/2006 allegato X – Disposizioni in merito alle emissioni - Decreto Ministeriale 5 dicembre 1997 – Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici.
- D.M. e circolari del Ministero degli Interni in materia di prevenzione incendi e in particolare il DM 8 novembre 2019: “Approvazione della regola tecnica di prevenzioni incendi per la progettazione, la costruzione e l’esercizio degli impianti termici alimentati da combustibile gassoso”.
- Circolari del Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco.
- Norma UNI 10376 - "Isolamento termico degli impianti di riscaldamento e raffrescamento degli edifici".
- Norma UNI-CTI 5364 - "Impianti di riscaldamento ad acqua. Regole per la presentazione dell'offerta e per il collaudo".
- UNI 5634 - "Colori distintivi delle tubazioni convoglianti fluidi liquidi o gassosi".
- UNI 8855 - "Riscaldamento a distanza. Modalità per l'allacciamento di edifici e reti di acqua calda".
- UNI 9652 - "Velocità massima di flusso entro le tubazioni".
- UNI EN 12098 - "Regolazioni per impianti di riscaldamento - Dispositivi di regolazione in funzione della temperatura esterna per gli impianti di riscaldamento ad acqua calda".
- UNI EN 12170 - "Impianti di riscaldamento degli edifici - Procedure per la predisposizione della documentazione per la conduzione, la manutenzione e l'esercizio - impianti di riscaldamento che richiedono personale qualificato per la conduzione".
- UNI EN 12171 - "Impianti di riscaldamento degli edifici - Procedure per la predisposizione della documentazione per la conduzione, la manutenzione e l'esercizio - Impianti di riscaldamento che non richiedono personale qualificato per la conduzione".
- Norma UNI-CTI 8065 - "Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile".
- Norma UNI 9615/90 - "Calcolo delle dimensioni interne dei camini Definizione e procedimenti di calcolo fondamentali".
- Norma UNI 10412-"Impianti di riscaldamento ad acqua calda. Prescrizioni di sicurezza".
- D.M. 1° dicembre 1975 - "Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione e successive circolari (ISPESL, ex ANCC)".
- ISPESL - "Raccolta R edizione giugno 1982".

- D.Lgs n° 93 del 25 febbraio 2000 - "Attuazione della direttiva 97/23/CEE in materia di attrezzature a pressione".
- Decreto Ministero Industria del Commercio e dell'Artigianato del 7 luglio 2001 "Attuazione della direttiva 97/23/CEE in materia di attrezzature a pressione".
- Norma UNI 10412 - Impianti di riscaldamento ad acqua calda Prescrizioni di sicurezza.
- Norma UNI TS 11300:2014 Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale;
- Norma UNI TS 11300:2014 Parte 2: Fabbisogno di energia primaria e rendimenti
- Norma UNI TS 11300:2014 Parte 3: Climatizzazione estiva e fabbisogni di energia;
- Norma UNI TS 11300:2016 Parte 4: Prestazioni energetiche degli edifici. Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per la climatizzazione invernale e per la produzione di ACS
- Norma UNI TS 11300:2016 Parte 5: Prestazioni energetiche degli edifici. Calcolo dell'energia primaria e della quota di energia da fonti rinnovabili;
- Circolari del Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco;
- Prescrizioni del Comando dei Vigili del Fuoco;
- Norma UNI 9182:2014 "Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda. Progettazione, installazione e collaudo
- Norma UNI EN 671-3 – "Sistemi fissi di estinzione incendi - Sistemi equipaggiati con tubazioni – Manutenzione idranti a muro con tubazioni flessibili";
- Norma UNI 9485 – "Apparecchi per estinzione incendi – Idranti a colonna soprassuolo di ghisa";
- Norma UNI 9795 – "Sistemi fissi automatici di rivelazione, di segnalazione manuale e di allarme d'incendio";
- Norma UNI 9994 – "Apparecchiature per estinzione incendi – Estintori d'incendio - Manutenzione";
- Norma UNI 10779 – "Impianti di estinzione incendi – Reti idranti, Progettazione, installazione ed esercizio".
- Norme C.E.I
- Raccomandazioni ASHRAE

4. IMPIANTO TERMICO

4.1 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

L'intervento riguarda la sostituzione dell'attuale generatore di calore, ormai vetusto e malfunzionante, con un nuovo sistema ibrido costituito da una pompa di calore aria-acqua alimentata da energia elettrica e da un generatore di calore a basamento a condensazione alimentato a gas GPL.

Il sistema ha la peculiarità di essere configurato e progettato per garantire la maggior efficienza. La pompa di calore permette di ottenere la maggior quota possibile di energia da fonte rinnovabile mentre il nuovo generatore di calore prevede un'ottimale gestione della combustione e un elevato rapporto di modulazione della potenza termica erogata consentendo alti rendimenti di generazione e basse emissioni di inquinanti in atmosfera.

Prima della sostituzione del generatore di calore esistente dovrà essere previsto idoneo lavaggio chimico ad azione controllata, antiincrostante, atto all'eliminazione dei depositi di corrosione, con l'immissione nell'intero impianto di riscaldamento, di prodotti chimici a pH neutro non aggressivi. Inoltre, a seguito degli

interventi previsti a progetto dovrà essere previsto il lavaggio dell'impianto, smaltimento dei residui di lavorazione e successivo carico dell'impianto con acqua trattata.

Il nuovo sistema e tutti gli apparecchi accessori di sicurezza, regolazione e controllo saranno del tipo marcato CE.

La regolazione di tipo climatico consentirà di ottimizzare la temperatura di mandata dell'acqua in funzione delle condizioni climatiche esterne.

Il locale di installazione del nuovo generatore di calore verrà adeguato ai sensi del D.M. 8 novembre 2019.

L'impianto in centrale termica sarà dotato di tutte le apparecchiature di sicurezza e controllo previste dalla norma INAIL (EX ISPESL) in materia. Dovrà essere installato idoneo vaso di espansione chiuso a protezione dell'impianto. Si allega il calcolo del dimensionamento del vaso di espansione chiuso (vedere Allegato 2).

L'evacuazione dei fumi della combustione avverrà mediante nuova canna fumaria marcata CE, omologata e certificata per caldaie di tipo a condensazione. In allegato la relazione tecnica di progetto del nuovo sistema fumario (vedere Allegato 3).

Sarà installato un dispositivo neutralizzatore acidità di condensa con prestazioni conformi al generatore di calore accoppiato e un nuovo sistema di trattamento dell'acqua di alimentazione impianto.

Dovrà essere prevista la formazione di una nuova rete di scarico condensa a servizio del neutralizzatore di acidità, della canna fumaria e dell'unità esterna della pompa di calore da convogliare nella rete di scarico esistente. Tutte le tubazioni installate all'esterno del fabbricato dovranno essere protette dal gelo mediante cavo scaldante autoregolante assoggettato a termostato di minima.

È prevista la sostituzione della rete gas GPL esistente e di tutti i relativi componenti (tubazioni, saracinesche, flessibili, elettrovalvola, filtro, valvola di intercettazione combustibile) dal contatore fino all'allaccio della nuova caldaia. In allegato la relazione tecnica di progetto della nuova rete di adduzione gas GPL (vedere Allegato 4).

È prevista l'installazione di contatori di energia termica per ogni circuito di distribuzione allacciato al nuovo sistema ibrido e sul circuito della pompa di calore per permettere la misurazione dell'energia termica prodotta da ogni singolo generatore. Dovranno essere installati anche un misuratore di portata sulla rete di adduzione gas GPL e un contatore di energia elettrica a monte della pompa di calore al fine di registrare e monitorare i consumi di tali vettori energetici. Tutti i contatori previsti dovranno essere compatibili con il sistema di monitoraggio al quale verranno collegati.

Non verranno effettuate modifiche alla restante parte dell'impianto esistente (circolatori, collettore, reti di distribuzione, impianto acqua calda sanitaria, sistemi di termoregolazione).

4.2 CARATTERISTICHE DEL NUOVO SISTEMA IBRIDO

Sistema ibrido composto da una caldaia a basamento a condensazione corredata di tutti gli accessori INAIL necessari, da una pompa di calore splittata e da un regolatore di sistema. Tutti i componenti del sistema ibrido interagiscono tra loro tramite BUS di comunicazione.

Il sistema dovrà avere la peculiarità di essere configurato e progettato per garantisce la maggior quota possibile di energia da fonte rinnovabile.

Il sistema si completa di un accumulo inerziale adeguatamente dimensionato per garantire la massima stabilità nella temperatura di consegna verso l'impianto e sbrinamenti rapidi ed efficaci anche nelle condizioni più gravose.

Di seguito verranno descritti i principali componenti del sistema ibrido.

Pompa di calore

Pompa di calore idronica caratterizzata da:

- Unità esterna a basamento, in lamiera verniciata dotata di:

- Ventilatore/i inverter di tipo assiali a profilo alare per un corretto apporto d'aria alla batteria di scambio ed elevata silenziosità
- Compressore con tecnologia Inverter DC caratterizzato da:
 - Comando tramite segnale PWM per una modulazione precisa e con bassi assorbimenti energetici
 - Elevato campo di modulazione
 - Lunghezza massima delle linee frigorifere fino a 50m, con un dislivello massimo tra le unità esterna ed interna di 30 m
- Valvola di espansione elettronica ad ampio campo di modulazione
- Dispositivo di controllo della condensazione
- Attacchi fluido refrigerante 3/8" (9,52 mm) liquido e 5/8" (15,88 mm) gas
- Gas refrigerante R410A
- Unità interna di dimensioni compatte, in lamiera verniciata, totalmente coibentata e dotata di:
- Scambiatore di calore a piastre saldobrasate fluido refrigerante/acqua
- Attacchi idraulici 1" G
- Attacchi fluido refrigerante 3/8" (9,52 mm) liquido e 5/8" (15,88 mm) gas
- Controllo elettronico con funzione di:
 - Controllo e supervisione completa del circuito frigorifero
 - Gestione segnale modulazione compressore e ventilatori
 - Segnalazione anomalie
 - Gestione sbrinamento batteria esterna
 - Gestione logiche di smaltimento calore e antigelo scambiatore a piastre interno
 - Gestione delle funzioni di riscaldamento ambiente
 - Gestione circolatore primario
 - Gestione sonda esterna
 - Gestione resistenze integrative a 3 steps (2+2+2 kW) opzionali
- Elevati rendimenti puntuali e stagionali
- Ampi campi di funzionamento:
 - Riscaldamento ambiente: aria $-20^{\circ}\text{C} \div 4^{\circ}\text{C}$ / acqua $5^{\circ}\text{C} \div 55^{\circ}\text{C}$ ($-25^{\circ}\text{C} \div 4^{\circ}\text{C}$ con resistenza integrativa o con caldaia di integrazione)

- Gruppo idronico composto da:
 - Circolatore elettronico auto-modulante ad alta efficienza
 - Vaso di espansione da 8 litri
 - Sfiato aria
 - Valvola di sicurezza con taratura a 3 bar
 - Pressostato differenziale per blocco di sicurezza in caso di mancanza di circolazione

Dati tecnici in riscaldamento

SCOP: 4.55 (clima medio, bassa temperatura)

Classe: A+++

Capacità di riscaldamento (A7/W35): 14,61 kW

Potenza assorbita (A7/W35): 3,19 kW

COP (A7/W35): 4.58

Campo di lavoro temperatura aria esterna: -20°C ÷ +40°C

Campo di lavoro temperatura mandata acqua: +5°C ÷ +55°C

Potenza sonora: 64 dB(A)

Dimensioni unità esterna (HxLxP): 1416x940x340 mm circa

Dimensioni unità interna (HxLxP): 825x505x320 mm circa

Quadro comandi

Il quadro comandi remoto è il regolatore principale di tutto il sistema ibrido.

Le caratteristiche principali sono:

- Gestione del sistema ibrido per mezzo dell'interfaccia a corredo con la pompa di calore
- Logiche di gestione avanzate per garantire la massima efficienza del sistema, privilegiando la fonte di calore più efficiente in funzione della temperatura esterna
- Collegamento MODBUS tra i generatori di calore
- Completa parametrizzazione del sistema
- Storico errori
- Gestione con 3 diversi livelli di utilizzo (utente, installatore, service)
- Display digitale a cristalli liquidi a colori per una facile e rapida visualizzazione degli stati di funzionamento della macchina
- 4 tasti di selezione
- Termoregolazione climatica

Generatore di calore

Gruppo termico a condensazione, premiscelato, costruito da un corpo, a sviluppo verticale ad alto contenuto d'acqua, in acciaio inox stabilizzato al titanio (parte a contatto con i prodotti della combustione), con rapporto di modulazione elevato (1:10), adatto alla combustione di gas GPL (kit di trasformazione GPL forniti come accessorio). Il gruppo termico si distingue per un elevato rendimento puntuale fino a superare il 109%, valore calcolato sul PCI, e medio stagionale (Classe A) e per emissioni inquinanti estremamente ridotte (Classe 6 secondo UNI EN 15502-1).

Dati tecnici:

Portata termica nominale minima - massima [kW]: 4,9 - 49,9

Potenza termica nominale 80/60°C min-max [kW]: 4,7 - 48,5

Potenza termica nominale 50/30°C min-max [kW]: 5,3 - 54,5

Rendimento con curva 80/60°C min-max [%]: 95,9 - 97,1

Rendimento con curva 50/30°C min-max [%]: 108,2 - 109,2

Pressione massima d'esercizio [bar]: 5

Contenuto d'acqua [litri]: 91

Dimensioni (H x L x P) [mm]: 1550 x 600 x 850

Peso a vuoto [kg]: 155

Caratterizzato da:

- Elevato volume di acqua con effetto stratificazione: basso contenuto di acqua nella parte calda per una veloce messa a regime, e grande riserva di acqua nella parte fredda sottostante, per massimo sfruttamento del fenomeno di condensazione
- Nessun limite sulla temperatura di ritorno, e nessun limite sulla portata di acqua
- Smaltimento delle sovra-temperature effettuato automaticamente dal fenomeno della circolazione naturale interna al corpo (funzionamento a "portata zero")
- Camera di combustione in acciaio inox stabilizzato al titanio AISI 316 Ti ad elevata resistenza alla corrosione, dotato di anello di compensazione delle dilatazioni termiche; tale espediente consente di ridurre lo stress tensionale e garantisce integrità strutturale e lunga durata del generatore
- Testate tubiere in acciaio inox stabilizzato al titanio AISI 316 Ti ad elevata resistenza alla corrosione
- Tubi da fumo lisci a sviluppo verticale per favorire il drenaggio della condensa costruiti in acciaio inox stabilizzato al titanio e niobio AISI 444 ad elevata resistenza alla corrosione e alla sensibilizzazione ad alta temperatura e in fase di saldatura.
- Inclinazione di 3° per consentire l'eliminazione delle micro-bolle di vapore
- Virola esterna in acciaio al carbonio di elevato spessore e verniciato
- Isolamento termico di elevato spessore e densità per minimizzare la dispersione termica sia in funzionamento, sia in stand-by
- Sifone di scarico condensa di serie per evitare reflussi di fumi di combustione nell'ambiente di installazione del generatore

Bruciatore modulante caratterizzato da:

- Testa di combustione a micro-fiamme a bassissimo NOx (classe 6 secondo UNI EN 15502-1) e CO
- Modulazione continua del ventilatore con bassissimo assorbimento elettrico
- Sicurezza ventilatore effettuata attraverso un dispositivo contagiri ad effetto hall in modo che la velocità di rotazione sia sempre monitorata
- Valvola gas pneumatica ad alto rapporto di modulazione predisposta per il funzionamento "tipo C" con presa di pressione aria
- Funzionamento nel rispetto della piena sicurezza anche con bassissime pressioni di alimentazione gas
- Venturi con piattelli di regolazione e parzializzazione, perfettamente bilanciati e tarati che consentono una modulazione 1:10 che consente di mantenere costante il valore percentuale di CO2 nei fumi
- Elettrodo di accensione
- Elettrodo di rilevazione fiamma
- Trasformatore di accensione esterno ad alta frequenza
- Trasformazione a GPL disponibile come accessorio con venturi dedicati con piattelli di regolazione e parzializzazione, perfettamente bilanciati e tarati

Struttura di supporto e mantello di costruzione robusta e verniciati caratterizzati da:

- Due gruppi di ruote installati nella parte posteriore del basamento che permettono la movimentazione del gruppo termico in centrale da parte di una sola persona
- Pannello frontale superiore in lamiera verniciata dotato di maniglie e brandeggiabile per facilitare l'apertura e le operazioni di manutenzione e controllo
- Pannello frontale inferiore in lamiera verniciata dotato di maniglie, rimovibile senza l'ausilio di utensili; tramite questo pannello è possibile accedere alla scatola (isolata dal resto della caldaia) contenente la scheda madre e le morsettiere di collegamento elettrico
- Piedini regolabili (accessibili dal pannello frontale inferiore) per regolare il livellamento del generatore
- Uscita fumi superiore (di serie) e predisposizione allo scarico fumi posteriore ribassato (accessorio) per una più facile sostituzione dei generatori di calore esistenti

Interfaccia di controllo ed elettronica caratterizzati da:

- Funzione antigelo
- Sonda esterna di serie che abilita la funzione di controllo climatico
- Predisposizione per termostato ambiente/richiesta calore sulle zone di riscaldamento
- Possibilità di gestire un circuito di riscaldamento diretto ed un circuito per la produzione di acqua calda sanitaria con accumulo (sia circolatore, sia con valvola a 3 vie)
- Possibilità di gestire fino a ulteriori 16 zone di riscaldamento (miscelate o dirette) tramite apposita espansione elettronica (accessorio), ognuna con curva climatica dedicata e indipendente

Dispositivi di sicurezza: tutte le funzioni dell'apparecchio sono controllate elettronicamente da una scheda omologata per svolgere funzioni di sicurezza con tecnologia a doppio processore. Ogni anomalia provoca l'arresto dell'apparecchio stesso e la chiusura automatica della valvola del gas.

Sul circuito dell'acqua sono installati:

- Termostato di sicurezza/blocco tarato a 110°C
- Sonde di temperatura sulla mandata e sul ritorno che misurano in continuo la differenza di temperatura tra fluido in ingresso e in uscita e consentono al controllo di intervenire

Sul circuito di combustione sono installati:

- Elettrovalvola gas in classe B+C, con compensazione pneumatica del flusso del gas in funzione della portata dell'aria di aspirazione
- Elettrodo a ionizzazione per l'accensione e la rilevazione della presenza fiamma
- Sonda di temperatura fumi
- Termostato limite fumi

Gruppo termico conforme a:

- Direttiva Gas 2009/142/CE (fino al 20 aprile 2018) e Regolamento (UE) 2016/426 (a partire dal 21 aprile 2018)
- Direttiva Rendimenti 92/42/CEE ed all'Allegato E del D.P.R. 26 Agosto 1993 n° 412
- Direttiva Compatibilità Elettromagnetica 2014/30/UE
- Direttiva Progettazione ecocompatibile dei prodotti connessi all'energia 2009/125/CE
- Direttiva Indicazione del consumo di energia mediante etichettatura 2010/30/UE
- Direttiva Bassa Tensione 2014/35/UE
- Normativa caldaie a condensazione EN 677

- Regolamento delegato (UE) N. 811/2013
- Regolamento delegato (UE) N. 813/2013

3.3 COMPONENTI INAIL (ex ISPESL)

Attualmente è in vigore la Raccolta R -Edizione 2009 introdotta con la circolare INAIL n. 1 IN/2010 del 14/12/10. La Raccolta R costituisce la regolamentazione tecnica sugli impianti di riscaldamento ad acqua calda e si applica agli impianti centrali di riscaldamento utilizzando acqua calda sotto pressione con temperatura non superiore a 110°C, e potenza nominale massima complessiva dei focolari (o portata termica massima complessiva dei focolari) superiore a 35 kW.

Al fine del rispetto della Raccolta R sono stati previsti i seguenti componenti:

- valvola di intercettazione del combustibile che interrompe il passaggio del combustibile nel caso di aumento della temperatura dell'acqua contenuta nel generatore;
- valvola di sicurezza tarata ad una pressione di 4,5 bar avente una portata di scarico pari a 386,6 kg/h;
- imbuto di scarico per lo scarico della valvola di sicurezza convogliato a terra in posizione da non arrecare danni a cose o persone;
- pressostato di sicurezza a ripristino manuale che interrompe l'apporto di calore quando la pressione raggiunge un valore prefissato non superiore alla pressione massima di esercizio del generatore;
- pressostato di minima a ripristino manuale che garantisce una pressione sul generatore al di sopra di un certo valore minimo;
- manometro per la verifica della pressione di esercizio con fondo scala pari a 6 bar;
- riccio ammortizzatore a protezione del manometro;
- rubinetto porta manometro campione INAIL;
- termostati ad immersione: termostato ad immersione regolabile e omologato e termostato di sicurezza a riarmo manuale omologato;
- pozzetto di controllo INAIL che permette l'applicazione del termometro di controllo;
- termometro per la misurazione della temperatura dell'acqua all'uscita dal generatore;
- flussostato che interrompe l'apporto di calore al generatore quando la circolazione dell'acqua viene a mancare;
- vaso di espansione a diaframma omologato INAIL, 150 litri, temperatura massima +99°C, pressione massima di esercizio 6 bar.

In allegato il calcolo di dimensionamento del vaso di espansione (vedere Allegato 2).

Tutti i componenti sopra descritti dovranno essere omologati INAIL.

Qualora il generatore di calore non sia provvisto di tutti i dispositivi, quelli mancanti possono essere installati sulla tubazione di mandata del generatore, entro una distanza, all'esterno del mantello, non superiore a 1 metro (Raccolta R2009 – CAP. R.3.B).

Devono essere rispettate le seguenti ulteriori prescrizioni:

- a) i termostati devono essere indipendenti negli organi di comando e di controllo;
- b) nel caso di bruciatori monofase è ammesso il collegamento in serie dei termostati di regolazione, di blocco e del pressostato di blocco purché detti dispositivi interrompano direttamente il circuito elettrico di alimentazione (senza fare uso di contattori intermedi);

c) nel caso di bruciatori trifase il termostato di regolazione deve agire su un contattore, mentre il termostato di blocco e il pressostato di blocco devono agire su un secondo contattore; entrambi i contattori devono interrompere direttamente il circuito elettrico di alimentazione.

4.3 ISOLAMENTO TERMICO DELLE TUBAZIONI

Tutti i materiali utilizzati per l'isolamento termico saranno dei tipo permanente ininfiammabile e dovranno avere caratteristiche di conduttività termica e spessori in relazione a quanto prescritto dalla Tabella 1 d l D.P.R. 412 del 26/08/1993.

Per tubazioni correnti in centrale termica gli spessori saranno il 100% dell' Allegato B - DPR 412, pari a:

CONDUTTIVITÀ (W/m°C)	DIAMETRO ESTERNO DELLA TUBAZIONE (mm)					
	Øest<20	20≤Øest≤39	40≤Øest≤59	60≤Øest≤79	80≤Øest≤99	Øest>100
0,030	13	19	26	33	37	40
0,032	14	21	29	36	40	44
0,034	15	23	31	39	44	48
0,036	17	25	34	43	47	52
0,038	18	28	37	46	51	56
0,040	20	30	40	50	55	60
0,042	22	32	43	54	59	64
0,044	24	35	46	58	63	69
0,046	26	38	50	62	68	74
0,048	28	41	54	66	72	79
0,050	30	44	58	71	77	84

Tabella 1: spessore isolamento in funzione del diametro esterno della tubazione ai sensi del D.P.R. 412 del 26/08/1993

Il rivestimento isolante dovrà essere eseguito solo dopo l'esito favorevole delle prove di tenuta delle tubazioni, per le tubazioni nere dopo l'applicazione della verniciatura antiruggine.

Il rivestimento isolante ha lo scopo di ridurre a valori economicamente accettabili le perdite energetiche.

Il rivestimento dovrà essere continuo, senza interruzione in corrispondenza di supporti e/o passaggi attraverso muri solette e dovrà essere eseguito per ogni singolo tubo.

Dovranno essere previsti anelli o semianelli di legno o sughero ad alta densità nelle zone di appoggio del tubo di sostegno.

Detti anelli dovranno poggiare a gusci in lamiera posti all'esterno della tubazione isolata.

4.4 CANNA FUMARIA

Sistema camino, canale da fumo, condotto fumario marcati CE a doppia parete in acciaio inox, precoibentato con fibra minerale di densità da 96 a 128 Kg/m³ e spessore da 25 mm, per ogni impianto di tipo civile o industriale e per ogni combustibile (V2 secondo UNI TS 11278), per funzionamento sia a secco che in condensazione (W).

Classificazione: 1856-1 T200 - P1 - W - V2 - L50040/50 - O50 (con guarnizione), resistenza termica 0.40 m² °C/W, a tenuta di pressione e di condensa, con camera di ispezione e scarico condense, il tutto realizzato secondo la norma UNI EN 13384-1.

Caratteristiche:

- parete interna in acciaio inox AISI 316L (1.4404, secondo UNI EN 10088-1), di spessore 0,5 o 0,6 mm (in funzione dei diametri), avente grado di resistenza alla corrosione di tipo V2 in caso di funzionamento in condensazione (W).

- Parete esterna in acciaio inox AISI 304 (1.4301, secondo UNI EN 10088-1), di spessore variabile tra 0,5 a 0,7 mm (in funzione dei diametri), avente finitura esterna lucida BA
- giunzione degli elementi senza fascetta stringitubo mediante incastro meccanico con l'impiego di diamanti di bloccaggio sulla testata femmina che scorrono con una rotazione a 360° all'interno dell'apposita guida posta sulla testata maschio
- innesto degli elementi identificato da una freccia impressa sull'acciaio, indicante anche il senso dei fumi
- bicchiere di tipo maschio/femmina con altezza da 50 mm a 80 mm in funzione dei dn, che realizza con un giunto di tenuta alle sovrappressioni interne
- le testate sono irrigidite da nervature che, sul lato maschio, individuano la sede della guarnizione e la guida di scorrimento dei diamanti di bloccaggio
- la guarnizione è posizionata sul lato maschio ed è conforme alla norma EN 14241
- garanzia di durata alla corrosione 10 anni.

Gli elementi, ai fini della marcatura CE, sono dichiarati conformi secondo EN 1856-1 e EN 1856-2.

In allegato la relazione tecnica di progetto della canna fumaria (vedere Allegato 3).

4.5 RETE GAS GPL

L'intervento prevede la sostituzione dell'intera rete gas GPL dal contatore fino alla rampa gas in dotazione al nuovo bruciatore. Verranno rimossi e sostituiti tutti i componenti esistenti (elettrovalvola, rubinetti, flessibili, valvola di intercettazione combustibile) e la tubazione in acciaio.

Il nuovo impianto interno (tubi, valvole, raccordi, rubinetti, giunzioni, pezzi speciali) ed i materiali impiegati dovranno rispondere ai requisiti indicati nelle norme UNI di riferimento.

Il dimensionamento delle tubazioni di adduzione dei combustibili gassosi, degli accessori, dei dispositivi, dei pezzi speciali e degli eventuali riduttori di pressione, facenti parte dell'impianto interno, garantisce il corretto funzionamento degli apparecchi di utilizzazione, nel rispetto delle pressioni stabilite per ciascun apparecchio dal rispettivo fabbricante.

La prova di tenuta dovrà essere eseguita in conformità alle norme tecniche vigenti o ad esse equivalenti.

Il gruppo di misura (dispositivo non ricompreso nell'impianto interno), dovrà essere verificato in conformità alle norme tecniche vigenti o ad esse equivalenti.

Il percorso tra punto di consegna ed apparecchi utilizzatori sarà il più breve possibile e all'esterno e/o all'interno dei fabbricati sarà realizzato in conformità alle norme tecniche vigenti o ad esse equivalenti.

All'esterno del locale di installazione dell'apparecchio dovrà essere installata in posizione visibile e facilmente raggiungibile una valvola di intercettazione manuale con manovra a chiusura rapida per rotazione di 90° ed arresto di fine corsa nelle posizioni di tutto aperto e di tutto chiuso.

In allegato la relazione tecnica di progetto della rete gas GPL (vedere Allegato 4). Sulla tavola grafica I.T.3 è riportato lo schema di montaggio, la distribuzione planimetrica e relative note.

Al termine dei lavori dovrà essere effettuato il collaudo dell'impianto secondo le indicazioni della norma UNI 11528:2022 paragrafo 5.8.

4.6 TRATTAMENTO DELL'ACQUA E LAVAGGIO DEI CIRCUITI DELL'IMPIANTO TERMICO

La pulizia degli impianti esistenti consiste in operazioni di lavaggio e successivo risciacquo con l'aiuto di appositi prodotti per la rimozione delle sostanze da eliminare e inibire i processi di ossidazione. Il successivo caricamento dell'impianto viene effettuato con acqua trattata ai sensi della norma UNI 8065:2019.

Ai sensi del Decreto del Presidente della Repubblica 26 giugno 2015 è sempre obbligatorio il condizionamento chimico protettivo. Per quanto riguarda i predetti trattamenti si fa riferimento alla norma termica UNI 8065:2019. La Norma UNI 8065:2019 fissa i trattamenti e le caratteristiche limite dell'acqua per gli impianti di riscaldamento allo scopo di ottimizzare rendimento, sicurezza e minimizzare i consumi energetici, integrando leggi e norme vigenti.

Trattandosi di una modifica ad un impianto esistente saranno previsti i seguenti trattamenti ai sensi della norma UNI 8065:2019:

- Verifica perdite;
- Risanamento;
- Filtrazione di sicurezza dell'acqua di carico dell'impianto;
- Filtrazione e defangazione dell'acqua dell'impianto;
- Disaerazione;
- Condizionamento chimico.

Si rimanda alla suddetta norma per le indicazioni tecniche e per le caratteristiche chimiche e chimico-fisiche delle acque da impiegare negli impianti di riscaldamento.

4.7 CONTATORI

Tutti i contatori previsti dovranno essere compatibili con il sistema di monitoraggio al quale verranno collegati.

Contatore di energia termica

Contatore di calore diretto per impianti a zona e centrali termiche conformi alla direttiva 2014/32/EU (MID) per impiego in impianti di riscaldamento avente le seguenti caratteristiche: contatore volumetrico per acqua calda a giunto magnetico (Temperatura massima 90 °C) con uscita impulsiva, sonda di temperatura di tipo NTC, visualizzazione dati sul display 8 digit, campo di temperatura 10–90 °C, grado di protezione IP 54, trasmissione mediante Bus bidirezionale secondo protocollo Bus su RS-485 oppure MODBUS RTU su RS-485, alimentazione elettrica 24 V (AC) 50 Hz - 1 W. Opzioni: fino a 2 ingressi impulsivi supplementari - fino a 2 uscite impulsive.

Il modulo di contabilizzazione dovrà essere fornito completo di:

- coppia di sonde di temperatura ad immersione;
- coppia pozzetti a Y;
- contatore volumetrico a turbina con uscita impulsiva;
- integratore elettronico dotato di display (LCD).

Contabilizzazione diretta a lettura locale mediante display LCD o centralizzata mediante trasmissione Bus. Nel pozzetto mandata presente rete filtro. Campo di temperatura del fluido: 2–90 °C. Alimentazione: 24 V

(AC). Assorbimento a regime: 1 W. Classe di precisione: 3.

La singola uscita impulsiva o la doppia uscita permettono di trasferire ad un generico acquirente i valori di energia della climatizzazione invernale.

Contatore gas GPL

Misuratore di gas GPL con totalizzatore elettronico alimentato a batteria dotato di sensori integrati di pressione e temperatura per un accurato calcolo dei volumi di gas erogato. Dotato di totalizzatori dei consumi memorizzati e funzione di registrazione dati per fornire i consumi agli utilizzatori. Prevista la programmazione automatica del trasferimento dei dati al sistema centrale di acquisizione dati. Approvazione MID e conforme alle vigenti norme UNI.

Il misuratore potrà essere configurato da sistema centrale di raccolta dati permettendo la programmazione dei parametri che possono cambiare nel tempo.

Il misuratore dovrà essere dotato di un'uscita impulsiva che permette la lettura dei consumi di gas per ulteriori applicazioni a valle del misuratore come registratore dati o sistema di monitoraggio.

4.8 ADEGUAMENTO ANTINCENDIO IN CENTRALE

Si fa riferimento al D.M. 8 Novembre 2019: "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la realizzazione e l'esercizio degli impianti per la produzione di calore alimentati da combustibili gassosi."

Gli apparecchi devono in ogni caso essere installati in modo tale da non essere esposti ad urti o manomissioni. Lungo il perimetro dell'apparecchio è consentito il passaggio dei canali da fumo e delle condotte aerotermiche, delle tubazioni dell'acqua, gas, vapore e dei cavi elettrici a servizio dell'apparecchio. L'installazione di apparecchi a gas alimentati con gas a densità superiore a 0,8 è consentita esclusivamente in luoghi di installazione fuori terra il cui piano di calpestio non presenti avvallamenti od affossamenti al fine di evitare la formazione di sacche di gas. Le distanze tra un qualsiasi punto esterno degli apparecchi e le pareti verticali e orizzontali del locale, nonché le distanze fra gli apparecchi installati nello stesso locale devono permettere l'accessibilità agli organi di regolazione, sicurezza e controllo nonché la manutenzione ordinaria. Almeno i 2/3 della superficie di aerazione deve essere realizzata a filo del piano di calpestio, con un'altezza minima di 0,2 m. Le aperture di aerazione permanenti devono avere una distanza > 2m da cavità, depressioni o aperture comunicanti con locali ubicati al disotto del piano di calpestio o da canalizzazioni drenanti.

L'interruttore generale dell'impianto elettrico deve essere collocato in posizione facilmente raggiungibile, e segnalata e tale da consentirne l'azionamento da posizione protetta rispetto all'apparecchio utilizzatore. Nel caso di installazione in locale esterno od in apposito locale inserito nella volumetria del fabbricato servito, l'interruttore deve essere installato al di fuori dei locali stessi.

Deve essere previsto almeno un estintore portatile con carica nominale non superiore a 6 kg e capacità estinguente almeno 34A 144B, posizionato in corrispondenza dell'uscita del locale. Gli estintori portatili devono essere segnalati e devono risultare idonei alle lavorazioni o ai materiali in deposito, presenti nei locali ove questi sono consentiti, ed utilizzabili su apparecchi in tensione.

La segnaletica di sicurezza deve essere conforme alla legislazione vigente e deve richiamare l'attenzione sui divieti e sulle limitazioni imposti e segnalare la posizione della valvola esterna di intercettazione generale del gas e dell'interruttore elettrico generale.

La stabilità e la resistenza al carico degli elementi di sostegno e di ancoraggio degli apparecchi e dei componenti dell'impianto, deve essere adeguata e garantita attraverso una corretta progettazione basata anche sulle specifiche tecniche previste dal produttore dell'apparecchio e dei componenti dell'impianto.

Si richiamano gli obblighi di manutenzione e controllo degli apparecchi, degli impianti e dei luoghi di installazione secondo la legislazione vigente, le istruzioni dei fabbricanti di prodotti, apparecchi e dispositivi, le indicazioni fornite dal progettista e/o dall'installatore.

Il locale deve essere ad uso esclusivo dell'impianto di produzione del calore. Sono ammessi, inoltre, eventuali apparecchi o dispositivi destinati a funzioni complementari o ausiliarie del medesimo impianto.

I locali devono costituire compartimento antincendio. Gli elementi costruttivi del locale devono possedere i seguenti requisiti:

- strutture portanti: resistenza al fuoco $R \geq 60$, reazione al fuoco 0 (italiana) od A1 (europea);
- elementi separanti: resistenza al fuoco $REI/EI \geq 60$, reazione al fuoco 0 (italiana) od A1 (europea);
- altri elementi costruttivi: reazione al fuoco 0 (italiana) od A1 (europea).

I locali devono essere dotati di aperture di aerazione permanenti realizzate su pareti esterne. La superficie complessiva minima S [m²] delle aperture di aerazione permanenti dovrà essere calcolata con la seguente formula:

$$S \geq k \cdot z \cdot Q$$

dove:

Q portata termica totale espressa in kW

k parametro dipendente dalla posizione della centrale termica rispetto al piano di riferimento (pari a 0,0010)

z parametro che tiene in considerazione la presenza di un impianto di rivelazione gas che comanda una elettrovalvola automatica a riarmo manuale all'esterno del locale e dispositivi di segnalazione ottici e acustici modulato in funzione della posizione della centrale termica rispetto al piano di riferimento. Il valore è pari a 0,8.

La superficie complessiva netta delle aperture di aerazione permanenti sarà pari ad 0,5 m² minimo.

4.9 RIQUALIFICAZIONE DELLA RESISTENZA AL FUOCO DEGLI ATTRAVERSAMENTI

Ai fini del ripristino della compartimentazione EI 60 della parete di separazione tra centrale termica e autorimessa dovranno essere riqualificati tutti gli attraversamenti (tubazioni metalliche coibentate, tubazioni metalliche non coibentate, tubazioni in materiale plastico, cavi e canaline elettriche) mediante idonea soluzione (come ad esempio collari, sigillanti, coppelle, ecc..) corredata di idoneo certificato di resistenza al fuoco per l'applicazione prevista.

4.10 ASSISTENZE MURARIE

La ditta esecutrice delle opere impiantistiche dovrà prevedere gli oneri per l'assistenza muraria per scassi e ripristini per esecuzione di impianti sotto traccia ove previsti, fissaggio di staffe di sostegno impianti, forometrie per attraversamento tramezzature e solette, chiusura a mezzo di idonei sistemi delle forometrie su tramezzature REI, pulizia del cantiere e quanto altro necessario per consegnare gli impianti fluido-meccanici ultimati e rifiniti in ogni dettaglio.

Per l'esecuzione di tracce, fori, e rotture in genere dovranno essere utilizzati attrezzi tali da ridurre al minimo la larghezza dei medesimi senza danneggiare gli elementi essenziali della struttura (ferri, travature, etc.). Naturalmente, nell'uso degli attrezzi citati, dovranno essere osservate tutte le norme in materia antinfortunistica.

4.11 CRITERI DI INSTALLAZIONE

Tutti i lavori devono essere eseguiti secondo le migliori regole d'arte e le prescrizioni della Direzione Lavori, in modo che gli impianti rispondano perfettamente a tutte le condizioni stabilite nel Contratto d'Appalto.

Le tubazioni non correnti sottotraccia devono essere sostenute da apposito staffaggio atto a sopportare il peso, consentirne il bloccaggio e permettere la libera dilatazione; lo staffaggio può essere eseguito sia mediante staffe continue per fasci tubieri o mediante collari e pendini per le tubazioni singole.

Le staffe o i pendini devono essere installati in modo tale che il sistema delle tubazioni sia autoportante e quindi non dipendente dalla congiunzione alle apparecchiature in alcun modo.

Il mensolame deve essere in acciaio verniciato previo trattamento con due mani di antiruggine di diverso colore, o in acciaio zincato.

Il mensolame esposto agli agenti atmosferici deve essere zincato e, se richiesto, ulteriormente protetto con vernice a base bituminosa.

Nelle tratte diritte la distanza fra due supporti successivi non deve superare m 2,5 circa, in presenza di curve il supporto deve essere posizionato a non più di 60 cm dal cambiamento di direzione, possibilmente nella tratta più lunga.

Quando necessario i supporti devono essere di tipo scorrevole, a slitta od a rulli.

Deve essere provveduto ad adeguati isolamenti, quali guarnizioni in gomma o simili, per eliminare vibrazioni e trasmissione di rumore, nonchè per alimentare i ponti termici negli staffaggi delle tubazioni percorse da acqua fredda.

I tubi devono essere tenuti staccati dalle strutture dell'edificio ed a distanza tra di loro tale da consentire l'esecuzione dei rivestimenti isolanti.

Le tubazioni dovranno essere isolate senza soluzione di continuità, pertanto i punti di sospensione od appoggio dovranno essere realizzati in modo che l'isolamento possa essere applicato anche in questi punti.

Le tubazioni devono essere installate in modo da uniformarsi alle condizioni del fabbricato così da non interessare nè le strutture, nè i condotti ed in modo da non interferire con le apparecchiature installate per altri impianti.

Nel montaggio dei circuiti di acqua calda e fredda si deve avere cura di realizzare le opportune pendenze minime ammesse in relazione al fluido trasportato (comunque mai al disotto dello 0,2%) nel senso del moto, in modo da favorire l'uscita dell'aria dagli sfiati che devono essere previsti in tutti i punti alti dei circuiti, mentre nei punti bassi devono essere previsti dispositivi di spurgo e scarico.

I tubi di p.v.c. dovranno essere posti in opera secondo le buone regole dell'arte e rispettando scrupolosamente le norme pratiche per la posa indicate dalle case costruttrici dei tubi.

Le curve dovranno essere ampie e senza giunti, gli innesti dovranno essere eseguiti a doppio invito, senza irregolarità nelle parti interne che dovranno risultare perfettamente lisce.

Le saldature tra due tubi dovranno essere ottenute previa imboccatura di un tubo nell'altro per una lunghezza almeno pari al diametro e senza riduzione della sezione interna.

Le mensole degli apparecchi, dovranno essere murate a cemento; per il fissaggio degli altri apparecchi dovranno essere usate viti di ottone e tasselli di piombo, od equivalenti. Non è consentito nel modo più assoluto l'uso di tasselli in legno.

4.12 RUMOROSITA' DEGLI IMPIANTI

Per ottenere la massima silenziosità degli impianti l'Appaltatore deve applicare tutti i provvedimenti che la tecnica suggerisce ed in particolare prevedere:

- l'installazione di giunti antivibranti che eviteranno la trasmissione delle vibrazioni delle macchine alle reti di tubazioni;
- tutte le sospensioni delle tubazioni dovranno essere realizzate con la interposizione di guarnizioni, in modo da evitare la rigida connessione tra tubazioni e strutture;
- le zancature a soffitto per le tubazioni orizzontali e per i canali dovranno essere del tipo ad occhio, cioè non fissate rigidamente.

Si fa presente che tra i giunti antivibranti e le prime staffe di sospensione deve esserci una distanza minima di m. 2,5.

5. IMPIANTO ELETTRICO

5.1 PREMESSA

Oggetto del presente capitolo è la descrizione degli impianti elettrici previsti a servizio della centrale termica in oggetto nell'ambito della sostituzione della caldaia esistente con un nuovo sistema ibrido.

5.2 OSSERVANZA DI LEGGI DECRETI E REGOLAMENTI

Tutti gli impianti costituenti l'oggetto dell'Appalto, (e dettagliatamente riportati nello specifico Computo Metrico allegato alla presente), dovranno venir realizzati nello scrupoloso rispetto delle vigenti Leggi e Normative; in particolare i Riferimenti Normativi principali sono costituiti dalle Norme CEI applicabili e dalla Legislazione Nazionale come per esempio il DM N°37 del 22.01.2008, (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 attivita' di installazione degli impianti all'interno degli edifici, ed il DLgs N° 81 del 9 Aprile 2008, (Attuazione dell'articolo 1 della Legge 3 Agosto 2007, N° 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

5.3 DESCRIZIONE DELLE OPERE IMPIANTISTICHE DA ESEGUIRE

5.3.1 Impianto di Forza Motrice di centrale termica

L'attuale alimentazione della centrale termica verrà rifatta alimentando un nuovo quadro elettrico di distribuzione posto all'interno della centrale termica che avrà la funzione di alimentare l'attuale quadro elettrico, le apparecchiature di contabilizzazione e controllo dei consumi e la pompa di calore, tale linea risulterà ovviamente interrompibile dall'esterno tramite sezionatore posto in specifico quadro esterno di colore rosso.

Si è resa necessaria tale soluzione in quanto l'alimentazione della pompa di calore richiede una potenza superiore a quanto attualmente disponibile in centrale termica pertanto la linea esistente non risulta sufficiente.

L'alimentazione delle pompe e delle varie apparecchiature ausiliarie della centrale termica non subirà modifiche al di fuori dei collegamenti della pompa del circuito primario e della caldaia.

Risulta necessario eseguire il collegamento dei dispositivi di sicurezza inail agli specifici morsetti della centrale termica in modo da garantire il perfetto funzionamento e sicurezza dell'impianto.

Tali collegamenti saranno realizzati tutti con cavi multipolari a bassa emissione di fumi e gas tossici rispondenti alla normativa CPR.

L'ingresso delle guaine alle varie apparecchiature dovrà avvenire tramite gli specifici pressaguaina in modo da non pregiudicare il grado di protezione delle apparecchiature.

La distribuzione terminale avverrà mediante l'utilizzo di tubazioni in materiale in PVC rigido e scatole anch'esse in materiale plastico, dalla quale verranno derivate le alimentazioni e i collegamenti alle apparecchiature terminali.

Nel tratto terminale per l'allacciamento alle utenze le varie linee saranno posate entro guaina flessibile in PVC.

Il dimensionamento effettuato per le linee elettriche in cavo tiene conto, ovviamente, del tipo di posa con cui lo stesso è effettuato; nel caso specifico, per i cavi di energia disposti all'interno del fabbricato e transitanti all'interno delle tubazioni metalliche sopra descritte si è utilizzato il coefficiente 0,7 come fattore di riduzione della portata.

La restante parte dell'impianto elettrico (comandi, centraline, impianto di forza, impianto di illuminazione) risulta esistente e non subirà modifiche.

5.3.2 Impianto di Illuminazione di centrale termica

L'impianto di illuminazione non subirà variazioni rispetto a quanto già realizzato.

5.3.3 Impianti di sicurezza di centrale termica

Per garantire la sicurezza e rilevare tempestivamente delle anomalie dell'impianto del gas gpl è installato N°1 rivelatore di fughe gas collegato con la specifica centralina di controllo, che in caso di eventuali fuoriuscite di combustibile azionerà automaticamente l'elettrovalvola generale esterna interrompendo di conseguenza l'afflusso di gas al bruciatore della caldaia. Tale impianto risulta essere già esistente e funzionante pertanto non subirà modifiche.

5.3.4 Impianto di supervisione e contabilizzazione dei consumi energetici

Al fine di garantire una maggiore efficienza dell'impianto termico e monitorare i consumi e ridurre eventuali sprechi si è reso necessario realizzare un sistema di supervisione dei consumi e di gestione degli impianti di climatizzazione; tale sistema, basato su sistemi a bus ha la duplice funzione di monitorare i consumi di energia elettrica e termica registrandoli su specifico dispositivo di gestione e contemporaneamente di gestire gli impianti di climatizzazione in ambiente tramite sonde di temperatura/pannelli di comando collegati ad un centralizzatore tramite sistema a Bus.

Tali dispositivi, corredati da attuatori posti presso i collettori e presso la centrale termica saranno in grado di azionare elettrovalvole e pompe per abilitare il riscaldamento della zona di pertinenza.

Il vantaggio di tale sistema risulta essere quello di poter monitorare e gestire i consumi sia localmente che da remoto evitando quindi sprechi o consumi anomali.

Localmente è prevista l'installazione di un pannello di comando che consentirà la gestione e visualizzazione locale di tutti i parametri dell'impianto, mentre è previsto un sistema gateway che consentirà il collegamento in rete e quindi la supervisione da remoto dell'impianto.

Sempre con la stessa struttura di base sarà possibile monitorare i consumi di energia elettrica, di energia termica e di consumo di combustibile (gpl), utilizzando contatori diretti per la misura dell'energia elettrica e contatori MID per la misura dell'energia termica e del gas che verranno acquisite tramite particolari dispositivi di interfaccia.

Tale sistema pertanto permetterà di ottimizzare i consumi di energia e al tempo stesso di creare uno storico dei consumi.

ALLEGATI

Si allega alla presente relazione tecnica la seguente documentazione:

- 1 – Risultati di calcolo Carico Termico di Progetto
- 2 – Dimensionamento vaso di espansione
- 3 – Progetto canna fumaria
- 4 – Progetto rete gas GPL

ALLEGATO 1
RISULTATI DI CALCOLO CARICO TERMICO DI PROGETTO

Descrizione: subUnità con destinazione d'uso E2_sede

Destinazione d'uso: E2

Area netta	545.65	m ²
Volume netto	2 ' 128.80	m ³
Altezza netta media	3.90	m
Superficie lorda disperdente	1 ' 588.89	m ²
Volume lordo	3 ' 132.54	m ³
Capacità termica totale	136 ' 468.4 8	kJ/K
Apporti interni medi	6.00	W/m ²
Ricambi d'aria per ventilazione naturale	1 ' 317.04	m ³ /h
Fabbisogni di acs	109.13	l/giorno

CARICO TERMICO DI PROGETTO

Temperatura esterna di progetto invernale	-12.46	°C
Dispersione massima per trasmissione	15 ' 853.13	W
Dispersione massima per ventilazione	11 ' 747.15	W
Carico termico di PROGETTO (trasmissione + ventilazione)	27 ' 600.28	W
Fattore di ripresa	0.00	W/m ²

Servizi attivi

Riscaldamento, ACS, illuminazione, ventilazione

Emissione e regolazione

RISCALDAMENTO	
Impianto	, RISCALDAMENTO SEDE,
Tipologia emissione	Pannelli a pavimento (isolati), Radiatori su parete esterna isolata
Tipologia di regolazione	Zona più climatica, Zona più climatica

RIEPILOGO FLUSSI ENERGETICI

VANI	Area netta [m ²]	Volume netto [m ³]	HTR [W/K]	HVE [W/K]	Apporti interni [W]	Apporti solari [W]	Qh,nd [kWh]	Aliquota [%]
atrio	64.38	299.35	39.69	33.81	1'854.02	359.29	4'216.35	6.7
sala conferenze	124.29	537.66	111.94	282.09	3'579.43	170.70	30'766.48	49.1
deposito	6.86	28.46	8.98	3.60	197.68	0.00	936.37	1.5
archivio sede	16.79	77.91	32.67	8.82	483.55	82.67	3'059.92	4.9
locale pranzo	25.84	82.08	23.00	13.57	744.05	234.17	2'233.33	3.6
spogliatoio	5.16	16.40	6.35	2.71	148.64	0.00	648.06	1.0
dis1	3.92	12.45	3.59	2.06	112.84	0.00	387.07	0.6
wc1	4.39	13.02	5.89	2.30	126.34	0.00	615.16	1.0
anti wc1	3.11	9.23	4.18	1.63	89.60	0.00	436.34	0.7
anti wc2	3.81	12.10	3.80	2.00	109.66	0.00	399.57	0.6
wc2	3.88	12.33	4.23	2.04	111.75	0.00	445.59	0.7
vano scala 1	24.91	136.95	21.50	13.08	717.38	0.00	2'365.50	3.8
vano scala 2	17.98	123.21	17.16	9.44	517.84	197.98	1'623.02	2.6
reception	28.71	91.22	21.20	15.08	826.90	162.94	2'199.29	3.5
dis.	2.13	6.78	2.14	1.12	61.43	0.00	225.04	0.4
ufficio 1	32.60	102.27	27.73	0.00	938.88	599.79	1'245.20	2.0
ufficio 2	37.15	116.53	30.01	0.00	1'069.86	930.79	1'128.99	1.8
disimpegno	12.73	39.94	4.31	6.69	366.71	194.46	411.40	0.7
wc3	3.62	11.37	1.10	1.90	104.37	44.36	116.30	0.2
antiwc3	3.22	10.09	0.96	1.69	92.63	44.36	97.32	0.2
disimpegno	28.21	88.47	5.53	14.81	812.46	253.76	731.57	1.2
ufficio 3	14.75	46.27	9.79	0.00	424.78	96.59	515.22	0.8
ufficio 4	19.63	79.44	9.05	0.00	565.47	140.11	388.74	0.6
ufficio 4.1	9.22	28.91	10.48	0.00	265.45	175.77	592.43	0.9
ufficio 4.2	9.21	28.88	8.96	0.00	265.14	104.42	527.36	0.8
dis2	3.37	10.25	3.10	1.77	96.94	44.09	287.49	0.5
spogliatoio 1	5.07	15.03	8.50	2.66	145.93	0.00	899.44	1.4
docce 1	1.46	4.33	1.64	0.77	41.99	0.00	169.34	0.3
spogliatoio 2	4.89	15.54	5.33	2.57	140.85	0.00	561.63	0.9
docce 2	1.83	5.81	1.84	0.96	52.66	0.00	192.93	0.3
wc3	2.34	7.43	2.35	1.23	67.38	0.00	246.85	0.4
dis4	8.74	27.76	19.19	4.59	251.68	0.00	1'870.15	3.0
dis.3	2.61	8.28	2.62	1.37	75.07	0.00	275.02	0.4
pianerottolo	4.45	12.01	3.97	2.34	128.06	0.00	426.34	0.7
dis.	4.42	11.05	15.94	2.32	127.31	0.00	1'481.15	2.4

RIEPILOGO CARICO DI PROGETTO

VANI	Area netta [m ²]	Volume netto [m ³]	Dispersione massima per trasmissione [W]	Dispersione massima per ventilazione [W]	Fattore di ripresa [W/m ²]	Carico di progetto [W]	Aliquota [%]
atrio	64.38	299.35	1'307.24	1'651.86	0.00	2'959.09	10.7
sala conferenze	124.29	537.66	3'679.04	2'966.94	0.00	6'645.97	24.1
deposito	6.86	28.46	251.07	157.07	0.00	408.14	1.5
archivio sede	16.79	77.91	1'069.78	429.94	0.00	1'499.72	5.4
locale pranzo	25.84	82.08	772.55	452.93	0.00	1'225.47	4.4
spogliatoio	5.16	16.40	225.35	90.48	0.00	315.83	1.1
dis1	3.92	12.45	127.43	68.69	0.00	196.11	0.7
wc1	4.39	13.02	160.46	71.82	0.00	232.28	0.8
anti wc1	3.11	9.23	113.80	50.94	0.00	164.74	0.6
anti wc2	3.81	12.10	123.43	66.75	0.00	190.18	0.7
wc2	3.88	12.33	126.61	68.02	0.00	194.63	0.7
vano scala 1	24.91	136.95	697.53	755.71	0.00	1'453.24	5.3
vano scala 2	17.98	123.21	592.52	679.90	0.00	1'272.42	4.6
reception	28.71	91.22	699.99	503.36	0.00	1'203.34	4.4
dis.	2.13	6.78	69.59	37.39	0.00	106.99	0.4
ufficio 1	32.60	102.27	963.34	564.32	0.00	1'527.66	5.5
ufficio 2	37.15	116.53	1'018.43	643.05	0.00	1'661.48	6.0
disimpegno	12.73	39.94	148.28	220.41	0.00	368.69	1.3
wc3	3.62	11.37	35.69	62.73	0.00	98.43	0.4
antiwc3	3.22	10.09	31.32	55.68	0.00	87.00	0.3
disimpegno	28.21	88.47	179.72	488.20	0.00	667.93	2.4
ufficio 3	14.75	46.27	355.60	255.32	0.00	610.91	2.2
ufficio 4	19.63	79.44	309.51	438.36	0.00	747.87	2.7
ufficio 4.1	9.22	28.91	397.77	159.55	0.00	557.32	2.0
ufficio 4.2	9.21	28.88	308.55	159.37	0.00	467.92	1.7
dis2	3.37	10.25	117.99	56.54	0.00	174.54	0.6

VANI	Area netta	Volume netto	Dispersione massima per trasmissione	Dispersione massima per ventilazione	Fattore di ripresa	Carico di progetto	Aliquota
spogliatoio 1	5.07	15.03	185.34	82.96	0.00	268.30	1.0
docce 1	1.46	4.33	53.33	23.87	0.00	77.21	0.3
spogliatoio 2	4.89	15.54	159.58	85.74	0.00	245.32	0.9
docce 2	1.83	5.81	59.66	32.06	0.00	91.72	0.3
wc3	2.34	7.43	76.34	41.01	0.00	117.35	0.4
dis4	8.74	27.76	656.93	153.21	0.00	810.14	2.9
dis.3	2.61	8.28	85.05	45.70	0.00	130.74	0.5
pianerottolo	4.45	12.01	138.66	66.28	0.00	204.94	0.7
dis.	4.42	11.05	555.68	60.98	0.00	616.66	2.2

Descrizione: subUnità con destinazione d'uso E8_falegnameria

Destinazione d'uso: E8

Area netta	68.72	m ²
Volume netto	284.97	m ³
Altezza netta media	4.15	m
Superficie lorda disperdente	222.79	m ²
Volume lordo	384.04	m ³
Capacità termica totale	18 ' 312.91	kJ/K
Apporti interni medi	6.00	W/m ²
Ricambi d'aria per ventilazione naturale	72.67	m ³ /h
Fabbisogni di acs	0.00	l/giorno

CARICO TERMICO DI PROGETTO

Temperatura esterna di progetto invernale	-12.46	°C
Dispersione massima per trasmissione	5 ' 150.67	W
Dispersione massima per ventilazione	1 ' 572.54	W
Carico termico di PROGETTO (trasmissione + ventilazione)	6 ' 723.21	W
Fattore di ripresa	0.00	W/m ²

Servizi attivi

Riscaldamento, ventilazione

Emissione e regolazione

RISCALDAMENTO	
Impianto	RISCALDAMENTO SEDE
Tipologia emissione	Aerotermi ad acqua
Tipologia di regolazione	Zona più climatica

RIEPILOGO FLUSSI ENERGETICI

VANI	Area netta [m ²]	Volume netto [m ³]	HTR [W/K]	HVE [W/K]	Apporti interni [W]	Apporti solari [W]	Qh,nd [kWh]	Aliquota [%]
falegnameria	68.72	284.97	143.76	24.22	1'979.08	404.25	10'637.59	100.0

RIEPILOGO CARICO DI PROGETTO

VANI	Area netta [m ²]	Volume netto [m ³]	Dispersione massima per trasmissione [W]	Dispersione massima per ventilazione [W]	Fattore di ripresa [W/m ²]	Carico di progetto [W]	Aliquota [%]
falegnameria	68.72	284.97	5'150.67	1'572.54	0.00	6'723.21	100.0

Descrizione: subUnità con destinazione d'uso E8_Autorimessa

Destinazione d'uso: E8

Area netta	152.09	m ²
Volume netto	451.24	m ³
Altezza netta media	2.97	m
Superficie lorda disperdente	447.37	m ²
Volume lordo	635.58	m ³
Capacità termica totale	29 ' 106.19	kJ/K
Apporti interni medi	6.00	W/m ²
Ricambi d'aria per ventilazione naturale	115.07	m ³ /h
Fabbisogni di acs	0.00	l/giorno

CARICO TERMICO DI PROGETTO

Temperatura esterna di progetto invernale	-12.46	°C
Dispersione massima per trasmissione	9 ' 299.16	W
Dispersione massima per ventilazione	2 ' 490.06	W
Carico termico di PROGETTO (trasmissione + ventilazione)	11 ' 789.22	W
Fattore di ripresa	0.00	W/m ²

Servizi attivi

Riscaldamento, ventilazione

Emissione e regolazione

RISCALDAMENTO	
Impianto	RISCALDAMENTO SEDE
Tipologia emissione	Termoconvettori
Tipologia di regolazione	Zona più climatica

RIEPILOGO FLUSSI ENERGETICI

VANI	Area netta [m ²]	Volume netto [m ³]	HTR [W/K]	HVE [W/K]	Apporti interni [W]	Apporti solari [W]	Qh,nd [kWh]	Aliquota [%]
autorimessa	152.09	451.24	264.10	38.36	4 ' 380.13	301.65	18 ' 858.67	100.0

RIEPILOGO CARICO DI PROGETTO

VANI	Area netta [m ²]	Volume netto [m ³]	Dispersione massima per trasmissione [W]	Dispersione massima per ventilazione [W]	Fattore di ripresa [W/m ²]	Carico di progetto [W]	Aliquota [%]
autorimessa	152.09	451.24	9 ' 299.16	2 ' 490.06	0.00	11 ' 789.22	100.0

ALLEGATO 2
DIMENSIONAMENTO VASO DI ESPANSIONE CHIUSO

Dimensionamento vaso di espansione circuito di riscaldamento

DATI

1	Vaso di espansione da		150	n.	1
2	Vaso di espansione da		0	n.	0
3	Vaso di espansione da		0	n.	0
4	Vaso di espansione da		0	n.	0
5	Vaso di espansione da		0	n.	0
6	Vaso di espansione da		0	n.	0
Volume di espansione in opera					Ve= 150 l

Pressione iniziale P1 relativa* (assoluta iniziale -1 per DENUNCIA INAIL)	1,10 Bar
Pressione assoluta iniziale* (pressione di precarica + 1 bar *=pressione idrostatica + 0,3 bar + pressione atmosferica)	2,10 Bar
Pressione assoluta finale* (pressione valvola sicurezza + 1 bar +/- dislivello *=pressione max esercizio impianto + 1 bar +/-dislivello valvola sicurezza/vaso)	5,40 Bar

DATI

Pressione atmosferica	1,00 Bar
Altezza idrostatica	H = 8 m
Pressione di taratura valvola di sicurezza	Pvs = 4,50 Bar
Dislivello tra vaso di espansione e valvola di sicurezza	$\Delta v =$ -1 m
Coefficiente di espansione dell'acqua	0,042
Potenza utile	49,9 KW 42906,28 kcal/h

VERIFICHE

CONTENUTO D'ACQUA	VOLUME ESPANSIONE
C= 2177,3555 L	Ve= 150 L
PORTATA di scarico Valvola di sicurezza	85,81 [kg/h]
DIAMETRO tubi di collegamento vasi	6,55 [mm]

SE CONOSCO IL CONTENUTO D'ACQUA

CONTENUTO D'ACQUA	VOLUME ESPANSIONE
C= 2000 L	Ve= 138 L

ING. PENNA FABIO
Via Montiglio, 27
14032 Casorzo Monferrato (AT)

Tel. 333-2647020
E-mail: penfab@hotmail.it
P.IVA 01726650052

ALLEGATO 3
PROGETTO CANNA FUMARIA

Relazione Tecnica di Progetto

Camino singolo funzionante a pressione negativa

PROGETTO	Programma Regionale F.E.S.R. 2021/2027 Bando Efficienza energetica e fonti rinnovabili negli edifici pubblici AZIONE II.2i.1 "EFFICIENTAMENTO ENERGETICO NEGLI EDIFICI PUBBLICI"
COMMITTENTE	Ente Gestione delle Aree Protette delle Alpi Cozie
DESCRIZIONE	PROGETTO ESECUTIVO AI SENSI ART. 41 COMMA 8 D.Lgs. N. 36/2023 (Codice Contratti): Canna fumaria a servizio del nuovo generatore di calore a condensazione.
PROGETTISTA	Ing. Penna Fabio albo di Asti - n. A 876
DATA	aprile 2024



File di calcolo **Salbertrand verifica canna fumaria**
Software di calcolo EDILCLIMA – EC733 versione 5.22.14

ING. PENNA FABIO
VIA MONTIGLIO 27 - 14032 CASORZO (AT)

1. GENERALITÀ

La presente relazione ha lo scopo di illustrare il sistema di evacuazione fumi progettati a servizio del nuovo generatore di calore a GPL a condensazione installato presso la centrale termica principale a servizio dei locali in oggetto, secondo quanto disposto dalla legge DM n. 37 del 22 gennaio 2008 e dalle vigenti Norme UNI.

Il dimensionamento del sistema è stato eseguito nel rispetto delle prescrizioni della norma UNI EN 13384-1 del 2019.

2. LEGGI E NORME DI RIFERIMENTO

Dovranno essere realizzati impianti conformi alle vigenti prescrizioni legislative, in particolare quelle relative a:

- DPR 27/4/55 n° 547 - "Norme generali Prevenzioni infortuni";
- DM n. 37 del 22 gennaio 2008 "Norme per la sicurezza degli impianti "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 impianti all'interno degli edifici
- D.Lgs n. 81 del 9.4.2008 Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro
- UNI EN 13384-1 - Camini - Metodo di calcolo termico e fluidodinamico - Parte 1: camini asserviti ad un unico apparecchio
- UNI 9615 - Calcolo delle dimensioni interne dei camini

Il rispetto delle norme sopra indicate è da intendersi relativo non solo per la realizzazione dell'impianto, ma dovrà essere esteso ad ogni singolo componente dell'impianto stesso.

Qualora venissero emanate disposizioni modificative o sostitutive delle norme sopra richiamate, anche nel corso dell'esecuzione dei lavori, la ditta esecutrice è obbligata ad uniformarvisi.

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati, per i quali è prevista la concessione del marchio dell'Istituto Italiano del Marchio di qualità, dovranno essere provvisti di questo marchio o di altro marchio equivalente previsto negli Stati Comunitari.

3. TIPO DI INTERVENTO

Il tipo di intervento progettato è un nuovo sistema di evacuazione fumi a servizio del nuovo generatore di calore a GPL a condensazione.

Il generatore a condensazione è installato in centrale termica e collegato, tramite un canale da fumo ad un camino singolo che scaricherà i prodotti della combustione a tetto.

La quota di installazione dell'apparecchio rispetto al piano di calpestio è 0,0 metri.

L'apparecchio installato avrà una potenza massima al focolare pari a 49,90 kW, alimentato a GPL.

Il presente progetto riguarda il dimensionamento termotecnico dei condotti di scarico fumi. Sarà cura del fornitore garantire la stabilità meccanica dei condotti, non coperta dalla presente relazione tecnica. In particolare, occorrerà inserire adeguati giunti di dilatazione nei condotti qualora necessario.

È prevista la realizzazione di una canna fumaria sfociante a tetto, avente le seguenti caratteristiche: condotto evacuazione fumi, marcato CE, classificato T200 – P1 – W – V2 – L50040/50 – O(50) ed eseguito a norme EN 1856-1, appositamente certificato dal costruttore come condotto di scarico per condotti fumari, costituito da elemento tubolare rigido a doppia parete di sezione circolare, parete interna liscia, modulare, in acciaio inox AISI 316 L, avente diametro interno minimo \varnothing 130 mm per un' altezza complessiva di mt. 6 dal piano di copertura, completo di:

- curve, supporti, distanziatori, posizionatori e staffaggi necessari all'installazione

- n° 1 raccordo a "T"
- elemento controllo fumi
- elemento di ispezione con sportello antiscoppio a tenuta regolamentare
- scossaline e faldali negli attraversamenti strutturali
- terminale di sbocco a tetto tronco-conico
- imbuto di raccolta condensa e relativo collegamento di scarico
- tubazione convogliatrice di condensa verso relativo smaltitore e collegamento sifonato alla rete di scarico

La dichiarazione di conformità del camino dovrà tenere conto e contenere:

- Dichiarazioni di conformità CE con le istruzioni di montaggio dei materiali che compongono il camino o sistema intubato.
- Le distanze di sicurezza da materiali combustibili, che nel caso di sistema camino, è indicata nella designazione di prodotto dopo la lettera G/O la cui responsabilità è del fabbricante del sistema stesso.
- In alternativa (quando non indicata dal fabbricante del sistema) definita con il calcolo secondo le UNI EN 15287- 1:2010 e UNI EN 15287-2:2008 la cui responsabilità ricade sotto l'installatore che ha effettuato il calcolo.
- Informazioni tecniche dell'apparecchio da installare come temperatura fumi, potenza bruciata, fabbisogno di tiraggio, combustibile,
- Foto dell'installazione del camino.

Istruzioni di montaggio del produttore a corredo del camino.

4. PROGETTO SISTEMA EVACUAZIONE FUMI

Il progetto è stato eseguito utilizzando le seguenti condizioni al contorno:

- Altitudine località: **1032** metri s.l.m.
- Temperatura massima aria esterna: **15,0** °C
- Temperatura minima aria esterna: **-12,5** °C
- Temperatura aria comburente: **-12,5** °C

4.1. Caratteristiche apparecchio

L'apparecchio installato avrà le seguenti caratteristiche:

- Tipo combustibile: **GPL**
- Potenza al focolare: **49,90 - 4,90** kW
- Tenore CO₂: **4,5 - 4,5** %
- Tenore O₂: **188,3 - 169,1** %
- Temperatura di uscita dei fumi: **80,0 - 71,0** °C
- Portata in massa dei fumi: **0,02070 - 0,00241** kg/s (**72,02 - 8,38** Nm³/h)

4.2. Caratteristiche condotti

Il sistema di evacuazione fumi sarà composto da:

- **Canale da fumo separato dal canale di adduzione aria**
- **Camino semplice senza condotto di acquisizione aria**

4.2.1. Canale da fumo

Il canale da fumo sarà di forma **circolare** e avrà le seguenti caratteristiche:

- Materiale: **acciaio inossidabile**
- Diametro interno: **130** mm
- Area interna: **132,7** cm²
- Resistenza termica: **0,40245** m²·K/W
- Lunghezza di sviluppo: **0,50** m

4.2.2. Camino

Il camino (progettato per funzionare in depressione) avrà un andamento verticale, sarà di forma **circolare** e avrà le seguenti caratteristiche:

- Materiale: **acciaio inossidabile**
- Diametro interno: **130** mm
- Area interna: **132,7** cm²
- Resistenza termica: **0,40245** m²·K/W
- Lunghezza di sviluppo: **7,00** m

Il camino funzionerà normalmente a umido e avrà un dispositivo che permetta di raccogliere e rimuovere la condensa, conforme ai requisiti della norma di prodotto corrispondente.

4.3. Verifiche effettuate

Le verifiche del sistema sono state eseguite nelle seguenti configurazioni di funzionamento:

- Generatore acceso alla massima potenza - temperatura esterna massima
- Generatore acceso alla minima potenza - temperatura esterna massima
- Generatore acceso alla massima potenza - temperatura esterna minima
- Generatore acceso alla minima potenza - temperatura esterna minima

I diametri determinati nel seguente progetto, sono stati verificati rispettando le prescrizioni della norma UNI EN 13384-1:2019, analizzando le seguenti condizioni:

- 1) Verifica del tiraggio minimo dei prodotti della combustione all'ingresso del camino, che deve essere uguale o maggiore del tiraggio minimo richiesto all'ingresso del camino stesso.
- 2) Verifica del tiraggio minimo dei prodotti della combustione all'ingresso del camino, che deve essere uguale o maggiore della resistenza alla pressione effettiva dell'aria comburente.
- 3) Verifica della temperatura della parete interna allo sbocco del camino, che deve essere uguale o maggiore della temperatura limite.

Di seguito sono riportati i risultati numerici delle verifiche in funzione delle condizioni al contorno che è necessario considerare.

Caso A-Generatore acceso alla massima potenza - temperatura esterna massima					
$P_Z \geq P_{Ze}$	Pa	6,20	≥	3,58	Positiva
$P_Z \geq P_B$	Pa	6,20	≥	0,00	Positiva
Caso B-Generatore acceso alla minima potenza - temperatura esterna massima					
$P_Z \geq P_{Ze}$	Pa	4,65	≥	-0,25	Positiva
$P_Z \geq P_B$	Pa	4,65	≥	0,00	Positiva
Caso C-Generatore acceso alla massima potenza - temperatura esterna minima					
$T_{iob} \geq T_g$	°C	44,8	≥	0,0	Positiva
Caso D-Generatore acceso alla minima potenza - temperatura esterna minima					
$T_{iob} \geq T_g$	°C	0,1	≥	0,0	Positiva

Legenda:

- P_Z tiraggio minimo dei prodotti della combustione all'ingresso del camino.
 P_{Ze} tiraggio minimo richiesto dei prodotti della combustione all'ingresso del camino.
 P_b effettiva resistenza alla pressione dell'aria comburente.
 T_{iob} Temperatura della parete interna del camino all'uscita in atmosfera, calcolata alla temperatura di equilibrio (temperatura media dei fumi nel camino).
 T_g temperatura minima ammissibile della parete interna del camino all'uscita in atmosfera. Questo valore è pari a 0 °C nel caso di funzionamento a umido del camino e pari alla temperatura di rugiada dei fumi nel caso di funzionamento a secco.

5. SCARICO DELLE CONDENSE

Per garantire i necessari requisiti di sicurezza e di corretto funzionamento dell'impianto gas, il sistema di scarico delle condense sarà dotato di due disgiunzioni funzionali, di cui:

- una prima disgiunzione (realizzata dall'installatore su specifica indicazione del fabbricante dell'apparecchio), posta tra impianto gas e sistema di scarico delle condense, ottenuta mediante l'utilizzo di un apposito dispositivo (sifone), posto in una posizione appropriata per la raccolta delle condense e avente il compito di impedire reflussi accidentali di combustibili e incombusti verso il

sistema di raccolta/smaltimento.

- una seconda disgiunzione (*bicchierino di raccolta*), posta a monte della rete fognaria stessa o di altro sistema ad essa equivalente. Questa seconda disgiunzione deve essere posizionata esclusivamente all'interno del locale tecnico o all'esterno del fabbricato.

Il sistema di scarico della condensa deve rispettare le seguenti prescrizioni:

- *Sistema realizzato in modo tale da impedire l'utilizzo delle condense prodotte da parte dell'utenza*
- *Sistema realizzato seguendo le indicazioni fornite dal fabbricante*
- *sistema privo di strozzature che potrebbero limitare il corretto deflusso*
- *sistema installato in modo tale da evitare il congelamento dell'eventuale liquido in esso contenuto*

6. PRESCRIZIONI DI ESERCIZIO

- *Al termine dell'installazione sarà eseguita la prova di tenuta del condotto.*

7. GUIDA ALL'INSTALLAZIONE

- *Il camino avrà andamento perfettamente verticale e sarà privo di qualsiasi strozzatura.*
- *Il camino avrà una camera di raccolta sotto l'allacciamento dell'apparecchio, dotata di un'apertura di ispezione.*
- *Il camino avrà un dispositivo di drenaggio delle condense.*

8. MARCATURA CE

Il camino utilizzato nel sistema di evacuazione fumi avrà una marcatura CE con queste caratteristiche:

UNI EN 1856 T200 – P1 – W – V2 – L50040/50 – O(50)

Dove:

UNI EN 1856 è la norma di prodotto corrispondente al materiale scelto

T200 è la classe di temperatura

P1 è la classe di pressione (N = camini funzionanti a pressione negativa, P = camini funzionanti a bassa pressione positiva, M = camini funzionanti a media pressione positiva, H = camini funzionanti ad elevata pressione positiva)

W è la classe di resistenza alla condensa (W = resistente, D = non resistente)

2 è la classe di resistenza alla corrosione (1 = resistenza minima, 3 = resistenza massima)

O è la classe di resistenza all'incendio di fuliggine (G = camino resistente, O = camino non resistente). Il numero eventualmente associato alla lettera G corrisponde alla distanza minima che devono avere gli oggetti dall'esterno della canna fumaria.

9. ELENCO ALLEGATI

Di seguito sono elencati gli allegati che devono essere considerati parte integrante della presente relazione:

- Relazione tecnica di calcolo di dimensionamento camino singolo.
- Tavola I.T.3: PROGETTO ESECUTIVO AI SENSI ART. 41 COMMA 8 D.Lgs. N. 36/2023 (Codice Contratti): Schema idraulico di centrale.

**Dimensionamento di
Camino singolo
Funzionante in pressione negativa
Progettazione e verifica secondo UNI EN 13384-1**

EDIFICIO **Ente Gestione delle Aree Protette delle Alpi Cozie -
Sede di Salbertrand (TO)**

INDIRIZZO **Via F. Fontan n. 1 – Salbertrand (TO)**

DESCRIZIONE **Canna fumaria a servizio del nuovo generatore di
calore.**

COMMITTENTE **Ente Gestione delle Aree Protette delle Alpi Cozie**

INDIRIZZO **Via F. Fontan n. 1 – Salbertrand (TO)**

DATA **aprile 2024**



Rif. **Salbertrand verifica canna fumaria**
Software di calcolo EDILCLIMA – EC733 versione 5.22.14

ING. PENNA FABIO
VIA MONTIGLIO 27 - 14032 CASORZO (AT)

DATI AMBIENTE INSTALLAZIONE

Dati località

Località	Salbertrand	
Altitudine s.l.m.	H _{slm}	1032 m
Temperatura aria esterna massima	T _{Lmax}	15,0 °C
Temperatura aria esterna minima	T _{Lmin}	-12,5 °C

Dati condotti

Tipo funzionamento camino	In depressione
Tipo condotti	Condotto semplice - canali separati
Tipo funzionamento sistema	umido
Presenza ventilatore aggiuntivo	No

Adduzione aria

Coefficiente di sicurezza	S _E	1,50
Fattore incostanza temperatura	S _H	0,50
Pressione del vento	P _L	0 Pa
Tipo apertura aria comburente	Apertura di ventilazione	
Spessore griglia (o parete)	L _B	0,05 m
Diametro idraulico	D _{hB}	800,00 mm
Rugosità	r _B	1,00 mm
Accidentalità	Z _B	3,00
Resistenza aria comburente	P _B	0,0 Pa

DATI GENERATORE DI CALORE

Caratteristiche generatore

Tipo caldaia	Ad aria soffiata
Tipo potenza	Modulante
Combustibile	GPL
Caldaia a condensazione	Si
Regolatore di tiraggio	No

Caratteristiche fumi

Descrizione	Simbolo	Valori massimi	Valori minimi	u.m.
Potenza al focolare	Q_f	49,90	4,90	kW
Perdite di combustione	$P_{f,pr}$	2,8	4,0	%
Percentuale CO ₂	CO ₂	4,5	4,5	%
Temperatura fumi in uscita	T_w	80,0	71,0	°C
Portata in massa dei fumi	m_w	0,02070	0,00241	kg/s
Eccesso d'aria di progetto	Ecc_{pr}	192,5	192,5	%
Pressione necessaria al generatore	P_w	0,0	0,0	Pa

Altri dati

Diametro di attacco dello scarico fumi	D_w	80 mm
Temperatura aria comburente	T_c	-12,5 °C

DATI CONDOTTI

Canale da fumo

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

Forma	Circolare	
Diametro	D ₁	130 mm
Area		0,013 m ²

ESPOSIZIONI

Verso centrale termica	100	%
Verso locali non riscaldati	0	%
Verso locali riscaldati	0	%
Verso esterno	0	%

PROPRIETÀ FISICHE

Materiale		acciaio inossidabile
Resistenza termica	R _t	0,40245 m ² ·K/W
Spessore parete	S _p	26,00 mm
Rugosità	r	1,00 mm
Lunghezza sviluppo	L	0,50 m
Dislivello	H	0,20 m
Accidentalità	Z	1,70

Camino

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

Forma	Circolare	
Diametro	D ₁	130 mm
Area		0,013 m ²

ESPOSIZIONI

Verso centrale termica	20	%
Verso locali non riscaldati	0	%
Verso locali riscaldati	0	%
Verso esterno	80	%

PROPRIETÀ FISICHE

Materiale		acciaio inossidabile
Resistenza termica	R _t	0,40245 m ² ·K/W
Spessore parete	S _p	26,00 mm
Rugosità	r	1,00 mm
Lunghezza sviluppo	L	7,00 m
Dislivello	H	7,00 m
Accidentalità	Z	0,00

RISULTATI DI CALCOLO

In tutte le configurazioni elencate di seguito sono stati soddisfatti i requisiti relativi alla pressione (alcuni determinati in condizioni di temperatura esterna massima e altri con temperatura esterna minima) i requisiti di temperatura (in condizioni di temperatura esterna minima) e il requisito di portata massica.

Legenda condizioni di lavoro ipotizzate

Caso A : Generatore acceso alla massima potenza - temperatura esterna massima

Caso B : Generatore acceso alla minima potenza - temperatura esterna massima

Caso C : Generatore acceso alla massima potenza - temperatura esterna minima

Caso D : Generatore acceso alla minima potenza - temperatura esterna minima

Calcolo variabili preliminari

Descrizione	Simbolo	Temperatura esterna massima	Temperatura esterna minima	Unità misura
Costante di gas dell'aria	R_L	288	288	J/(kgK)
Pressione aria esterna	p_L	85870,6	84773,6	Pa
Massa volumica aria esterna	ρ_L	1,035	1,129	kg/m ³

CANALE DA FUMO

CASO	m_{wc}	R	η	λ	c_p	ρ_m	w_m	Pr	Re	ψ	ψ_{iscio}	Nu	α_i	α_a	k	K
Caso A	0,02070	287	0,000019	0,027	1046,49	0,850	1,836	0,7	10910	0,040	0,030	50,85	10,73	0,00	2,95	0,03
Caso B	0,00241	287	0,000018	0,027	1044,73	0,880	0,207	0,7	3165	0,049	0,043	15,33	3,14	0,00	1,77	0,14
Caso C	0,02070	287	0,000019	0,027	1046,55	0,838	1,862	0,7	10900	0,040	0,030	50,81	10,73	0,00	1,71	0,02
Caso D	0,00241	287	0,000018	0,027	1044,89	0,866	0,210	0,7	3105	0,050	0,043	15,04	3,09	0,00	1,23	0,10

CASO	T_e	T_m	T_o	T_{sp}	P_{wc}	P_H	P_G	P_R
Caso A	80,0	79,1	78,2	35,2	0,00	0,36	-0,05	3,94
Caso B	71,0	67,2	63,5	35,2	0,00	0,30	0,00	0,05
Caso C	80,0	79,5	79,0	35,0	0,00	0,57	-0,04	2,65
Caso D	71,0	68,3	65,7	35,0	0,00	0,52	0,00	0,03

CAMINO

CASO	m_{wc}	R	η	λ	c_p	ρ_m	w_m	Pr	Re	ψ	ψ_{iscio}	Nu	α_i	α_a	k	K
Caso A	0,02070	287	0,000018	0,027	1046,49	0,879	1,775	0,7	11220	0,040	0,030	39,72	8,15	0,00	2,93	0,39
Caso B	0,00241	287	0,000017	0,025	1044,73	0,966	0,188	0,7	3760	0,048	0,041	13,84	2,63	0,00	1,67	1,89
Caso C	0,02070	287	0,000018	0,027	1046,55	0,862	1,810	0,7	11161	0,040	0,030	39,52	8,16	0,00	1,78	0,24
Caso D	0,00241	287	0,000016	0,024	1044,89	0,968	0,188	0,7	3812	0,048	0,040	14,03	2,63	0,00	1,22	1,39

CASO	T_e	T_m	T_o	T_{sp}	P_B	P_H	P_G	P_R
Caso A	78,2	67,4	58,0	0,0	0,00	10,69	0,00	4,49
Caso B	63,5	36,8	22,3	0,0	0,00	4,72	0,00	0,07
Caso C	79,0	69,6	60,9	0,0	0,00	18,32	0,00	3,05
Caso D	65,7	32,3	11,2	0,0	0,00	11,10	0,00	0,04

dove:

m_{wc} portata massica calcolata dei prodotti della combustione, espressa in kg/s

R costante di gas dei prodotti della combustione, espressa in J/(kg·K)

η viscosità dinamica dei prodotti della combustione, espressa in (N·s)/m²

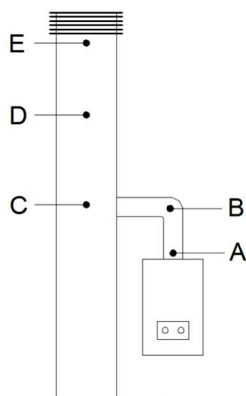
λ	coefficiente di conduttività termica della sezione trasversale, espressa in $W/(m \cdot K)$
c_p	capacità termica specifica dei prodotti della combustione, espressa in $J/(kg \cdot K)$
ρ_m	massa volumica media dei prodotti della combustione, espressa in kg/m^3
w_m	velocità media dei prodotti della combustione, espressa in m/s
Pr	numero di Prandtl
Re	numero di Reynolds
ψ	coefficiente di resistenza al flusso dovuta ad attrito per flusso idraulicamente irregolare
ψ_{liscio}	coefficiente di resistenza al flusso dovuta ad attrito per flusso idraulicamente regolare
Nu	numero di Nusselt
α_i	coefficiente interno di trasmissione del calore, espresso in $W/(m^2 \cdot K)$
α_a	coefficiente esterno di trasmissione del calore, espresso in $W/(m^2 \cdot K)$
k_v	coefficiente di trasmissione del calore, espresso in $W/(m^2 \cdot K)$
K_v	coefficiente di raffreddamento
T_e	temperatura dei prodotti della combustione all'ingresso del condotto, espressa in $^{\circ}C$
T_{Lmax}	temperatura esterna massima dell'aria, espressa in $^{\circ}C$
T_{Lmin}	temperatura esterna minima dell'aria, espressa in $^{\circ}C$
T_m	temperatura media dei prodotti della combustione nel condotto, espressa in $^{\circ}C$
T_o	temperatura dei prodotti della combustione all'uscita del condotto, espressa in $^{\circ}C$
T_{sp}	temperatura di condensazione, espressa in $^{\circ}C$
P_{wc}	tiraggio calcolato, espresso in Pa
P_{woc}	differenza di pressione calcolata, espressa in Pa
P_B	resistenza alla pressione dell'aria comburente, espressa in Pa
P_H	tiraggio teorico disponibile (per effetto camino), espresso in Pa
P_G	differenza di pressione causata dalla variazione di velocità dei prodotti della combustione, espressa in Pa
P_R	resistenza alla pressione del condotto, espresso in Pa

RISULTATI DI CALCOLO (RIASSUNTO)

Legenda punti di misurazione

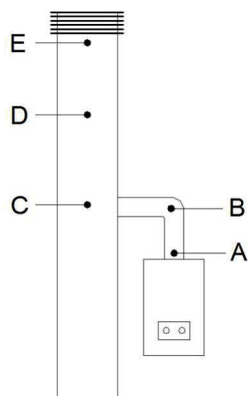
- A: Valori all'ingresso del canale da fumo
- B: Valori medi del canale da fumo
- C: Valori all'ingresso del condotto fumi
- D: Valori medi del condotto fumi
- E: Valori all'uscita del condotto fumi

Calcolo a potenza massima



EVACUAZIONE FUMI					
Caso A - Temperatura esterna massima			Caso C - Temperatura esterna minima		
Pressioni [Pa]	Temp. [°C]	Velocità [m/s]	Pressioni [Pa]	Temp. [°C]	Velocità [m/s]
A: 0,00	A: 80,0	A: -	A: 0,00	A: 80,0	A: -
B: -	B: 79,1	B: 1,836	B: -	B: 79,5	B: 1,862
C: 6,20	C: 78,2	C: -	C: 15,27	C: 79,0	C: -
D: -	D: 67,4	D: 1,775	D: -	D: 69,6	D: 1,810
E: 2,62	E: 58,0	E: -	E: 13,18	E: 60,9	E: -

Calcolo a potenza minima



EVACUAZIONE FUMI					
Caso B - Temperatura esterna massima			Caso D - Temperatura esterna minima		
Pressioni [Pa]	Temp. [°C]	Velocità [m/s]	Pressioni [Pa]	Temp. [°C]	Velocità [m/s]
A: 0,00	A: 71,0	A: -	A: 0,00	A: 71,0	A: -
B: -	B: 67,2	B: 0,207	B: -	B: 68,3	B: 0,210
C: 4,65	C: 63,5	C: -	C: 11,05	C: 65,7	C: -
D: -	D: 36,8	D: 0,188	D: -	D: 32,3	D: 0,188
E: 4,90	E: 22,3	E: -	E: 11,54	E: 11,2	E: -

VERIFICHE FINALI

Requisito di pressione

Condizioni di lavoro	P_z		P_{ze}	u.m.	Verifica
Caso A	6,20	≥	3,58	Pa	SI
Caso B	4,65	≥	-0,25	Pa	SI

Condizioni di lavoro	P_z		P_B	u.m.	Verifica
Caso A	6,20	≥	0,00	Pa	SI
Caso B	4,65	≥	0,00	Pa	SI

Requisito di temperatura

Condizioni di lavoro	T_{iob}		T_g	u.m.	Verifica
Caso C	44,8	≥	0,0	°C	SI
Caso D	0,1	≥	0,0	°C	SI

Legenda simboli

- P_z** tiraggio minimo all'ingresso dei prodotti della combustione nel camino, espresso in Pa
 P_{ze} tiraggio minimo richiesto all'ingresso dei prodotti della combustione nel camino, espresso in Pa
 T_{iob} temperatura della parete interna allo sbocco del camino in equilibrio termico, espressa in °C
 T_{irb} temperatura della parete interna immediatamente prima dell'isolamento supplementare, espressa in °C
 T_g temperatura limite, espressa in °C

Legenda condizioni di lavoro ipotizzate

- Caso A : Generatore acceso alla massima potenza - temperatura esterna massima
Caso B : Generatore acceso alla minima potenza - temperatura esterna massima
Caso C : Generatore acceso alla massima potenza - temperatura esterna minima
Caso D : Generatore acceso alla minima potenza - temperatura esterna minima

ING. PENNA FABIO
Via Montiglio, 27
14032 Casorzo Monferrato (AT)

Tel. 333-2647020
E-mail: penfab@hotmail.it
P.IVA 01726650052

ALLEGATO 4
PROGETTO RETE GAS GPL

**RELAZIONE TECNICA PROGETTO
IMPIANTO GAS GPL
ai sensi del DM n. 37 del 22 gennaio 2008**

PROGETTO **Programma Regionale F.E.S.R. 2021/2027**
Bando Efficienza energetica e fonti rinnovabili negli edifici pubblici
AZIONE II.2i.1 "EFFICIENTAMENTO ENERGETICO NEGLI EDIFICI PUBBLICI"

PROGETTISTA **Ing. Fabio Penna**

INDIRIZZO **VIA MONTIGLIO 27 - 14032 CASORZO (AT)**

EDIFICIO **Ente Gestione delle Aree Protette delle Alpi Cozie
Via F. Fontan n. 1 – Salbertrand (TO)**

COMMITTENTE **Ente Gestione delle Aree Protette delle Alpi Cozie**

DESCRIZIONE **PROGETTO ESECUTIVO AI SENSI ART. 41 COMMA 8 D.Lgs.
N. 36/2023 (Codice Contratti):
Rete gas GPL a servizio del nuovo generatore di calore
presso la centrale termica principale.**

DATA **aprile 2024**



File di calcolo **rete gas salbertrand.E41**
Software di calcolo EDILCLIMA-EC741 versione 6.23.4

ING. PENNA FABIO
VIA MONTIGLIO 27 - 14032 CASORZO (AT)

1. INTRODUZIONE

La presente relazione tecnica ha lo scopo di illustrare l'impianto interno di adduzione gas GPL a servizio del nuovo generatore di calore installato presso la centrale termica principale del fabbricato sito in Via F. Fontan n. 1 – Salbertrand (TO). In particolare trattasi della nuova caldaia a condensazione utilizzata per il riscaldamento ambiente (circuito pannelli radianti, circuito aerotermi e circuito UTA) e in minima parte per la produzione di acqua calda sanitaria (circuito ausiliario bollitore elettrico), secondo quanto disposto dalla legge DM n. 37 del 22 gennaio 2008 e dalle vigenti Norme UNI, in particolare la norma UNI 11528:2022 e D.M. 8 novembre 2019.

L'edificio è sito nel comune di Salbertrand (TO), in Via F. Fontan n. 1.

L'impianto ha una **potenzialità complessiva al focolare di 49,9 kW** e la pressione di alimentazione del gas è inferiore a 0,4 bar.

Tipologia gas utilizzato: GPL

2. PRINCIPALI RIFERIMENTI NORMATIVI

Dovranno essere realizzati impianti conformi alle vigenti prescrizioni legislative, in particolare quelle relative a:

REGOLA TECNICA/ NORMA	DESCRIZIONE
Legge 6.12.71, n. 1083	Norme per la sicurezza dell'impiego del gas combustibile.
D.M. 8 novembre 2019	Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la realizzazione e l'esercizio degli impianti per la produzione di calore alimentati da combustibili gassosi.
D.M. 22.1.08, n. 37	Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005,
UNI 7128:2015	Impianti a gas per uso domestico alimentati da rete di distribuzione. Termini e definizioni.
UNI 7129-1/2/3/4/5	Impianti a gas per uso domestico e similare alimentati da rete di distribuzione. Progettazione, installazione e messa in servizio.
UNI 11528:2022	Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW – Progettazione, installazione e messa in servizio
UNI 9165:2004	Reti di distribuzione del gas. Condotte con pressione massima di esercizio minore o uguale a 5 bar. Progettazione, costruzione, collaudo, conduzione, manutenzione e risanamento.
UNI 10738:2012	Impianti alimentati a gas, per uso domestico, in esercizio – Linee guida per la verifica dell'idoneità al funzionamento di sicurezza.
UNI EN 1443:2019	Camini - Requisiti generali
UNI 10845:2018	Impianti a gas per uso civile - Sistemi per l'evacuazione dei prodotti della combustione asserviti ad apparecchi alimentati a gas - Criteri di verifica e risanamento
UNI EN 13384-1:2019	Camini. Metodi di calcolo termico e fluido dinamico. Parte 1: Camini asserviti a un unico apparecchio di combustione.
UNI 10641: 2013	Canne fumarie collettive e camini a tiraggio naturale per apparecchi

	a gas di tipo C con ventilatore nel circuito di combustione. Progettazione e verifica.
--	---

Il rispetto delle norme sopra indicate è da intendersi relativo non solo per la realizzazione dell'impianto, ma dovrà essere esteso ad ogni singolo componente dell'impianto stesso. Qualora venissero emanate disposizioni modificative o sostitutive delle norme sopra richiamate, anche nel corso dell'esecuzione dei lavori, la ditta esecutrice è obbligata ad uniformarvisi.

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati, per i quali è prevista la concessione del marchio dell'Istituto Italiano del Marchio di qualità, dovranno essere provvisti di questo marchio o di altro marchio equivalente previsto negli Stati Comunitari.

3. SCHEDA RIASSUNTIVA DEL PROGETTO

Descrizione progetto	Rete gas gpl a servizio del nuovo generatore di calore.
Potenza totale impianto [kW]	49,90
Portata totale impianto [m ³ /h]	1,85
N° utenze servite	1
Elenco degli elaborati di progetto	Vedi Allegati

Dati gas:

Gas utilizzato	GPL 30-70
Potere calorifico superiore [MJ/m ³]	105,36
Potere calorifico inferiore [MJ/m ³]	97,1
Pressione critica [mbar]	37970
Temperatura critica [°C]	152,03

Parametri di calcolo:

Norma di calcolo	UNI 11528
Tipo di calcolo	Con recupero di statica
Temperatura del gas [°C]	15,0
Pressione alimentazione [mbar]	40,000
Dp limite [mbar]	3,000

Dati apparecchi:

Descrizione	Potenza [kW]	Portata [m ³ /h]	Quantità
Generatore di calore	49,90	1,85	1

4. DESCRIZIONE IMPIANTO

La presente relazione tecnica di progetto è riferita ad una singola rete di distribuzione interna di gas GPL a servizio della centrale termica principale del fabbricato sede dell'Ente di gestione delle aree protette delle Alpi Cozie.

In particolare, l'impianto alimenta una nuova caldaia a condensazione utilizzata per il riscaldamento ambiente e in minima parte per la produzione di acqua calda sanitaria.

4.1. Configurazione rete

L'impianto in oggetto ha origine dal gruppo di misura posto all'esterno della centrale termica, comprenderà: il punto d'inizio, una rete di distribuzione, gli apparecchi di utenza, le valvole di intercettazione ed eventuali altri componenti aggiuntivi richiesti dalle normative di sicurezza vigenti.

Il punto d'inizio dell'impianto, posizionato a valle del gruppo di misura, è costituito da un dispositivo di intercettazione, con possibilità di manovra limitata esclusivamente dall'utente interessato, in posizione visibile e facilmente raggiungibile; il dispositivo di intercettazione è una valvola manuale con manovra per la chiusura rapida, in rotazione di 90°, ed arresti di fine corsa nelle posizioni di tutto aperto e di tutto chiuso e che permette la chiusura totale della fornitura di gas in caso di emergenza o di fermo impianto. A valle del dispositivo di intercettazione è necessario prevedere una o più prese di pressione accessibili e ad uso esclusivo del singolo impianto. Il collegamento tra l'impianto interno e il gruppo di misura è realizzato in modo tale da evitare sollecitazioni meccaniche al gruppo stesso.

Nel caso di attraversamenti di muri, la tubazione non presenterà giunzioni o saldature e sarà protetta da un tubo guaina passante in PVC, con l'estremità verso l'esterno aperta e quella verso l'interno sigillata.

La sigillatura sarà sempre effettuata con malta cementizia ovvero con materiali plastici speciali di provata affidabilità.

Le tubazioni non attraverseranno canne fumarie, locali chiusi, cavedi con fognature.

È vietato l'uso dei tubi del gas come dispersori, conduttori di terra o di protezione di apparecchiature elettriche e telefoniche.

4.1.1. Tubazioni

L'impianto ha una pressione massima di esercizio inferiore o pari a 40 mbar. Pertanto le tubazioni sono quindi classificate come di settima specie.

Saranno utilizzati esclusivamente tubi idonei, realizzati in acciaio, che risponderanno alle caratteristiche di seguito indicate.

Tubi di acciaio: i tubi di acciaio saranno conformi alle caratteristiche prescritte dalla norma *UNI EN 10255*.

4.1.2. Giunzioni, raccordi e pezzi speciali, valvole

È prevista l'installazione di valvole di intercettazione del tipo a sfera.

Per tubazioni in acciaio:

- l'impiego di giunti a tre pezzi è ammesso esclusivamente per i collegamenti iniziale e finale dell'impianto interno;
- le giunzioni dei tubi di acciaio devono essere realizzate mediante raccordi con filettature o a mezzo saldatura di testa per fusione o a mezzo di raccordi flangiati;
- nell'utilizzo di raccordi con filettatura è consentito l'impiego di mezzi di tenuta, quali ad esempio canapa con mastici adatti (tranne per il gas con densità maggiore di 0,8), nastro di tetrafluoroetilene, mastici idonei per lo specifico gas. È vietato l'uso di biacca, minio o altri materiali simili;
- tutti i raccordi ed i pezzi speciali devono essere realizzati in acciaio oppure in ghisa malleabile; quelli di acciaio con estremità filettate o saldate, quelli di ghisa malleabile con estremità unicamente filettate;
- le valvole devono essere di facile manovrabilità e manutenzione e con possibilità di rilevare facilmente le posizioni di aperto e di chiuso. Esse devono essere di acciaio, di ottone o di ghisa sferoidale con sezione libera di passaggio non minore del 75% di quella del tubo sul quale vengono inserite. Non è consentito l'uso di ghisa sferoidale nel caso di gas con densità maggiore di 0,8.

4.1.3. Utenze

Le utenze dell'impianto saranno installate nei seguenti locali:

Locale installazione	Utenza	Potenza [kW]	Portata [Nm ³ /h]
<i>Centrale termica principale</i>	<i>Generatore di calore</i>	<i>49,90</i>	<i>1,85</i>

4.1.4. Caratteristiche posa in opera

Nel progetto saranno presenti le seguenti tipologie di installazione per le tubazioni posizionate all'**esterno** dei fabbricati:

- **Posa a vista**, in conformità alle prescrizioni previste dalla norma UNI 11528.

Nel progetto saranno presenti le seguenti tipologie di installazione per le tubazioni posizionate all'**interno** dei fabbricati:

- **Posa a vista**, in conformità alle prescrizioni previste dalla norma UNI 11528.

I punti terminali dell'impianto, laddove non fossero collegati ad apparecchi utilizzatori, saranno sigillati con tappi filettati.

4.2 Calcolo della rete

L'impianto è stato progettato utilizzando il software di calcolo EC741 versione 6.23.4, sviluppato da Edilclima s.r.l. – Borgomanero (NO).

4.2.1 Modalità di calcolo

Il software applica i criteri di calcolo definiti dall'appendice A della norma UNI 11528:2022, ed in particolare:

- Dimensionamento delle tubazioni utilizzando il metodo della differenza di pressione ammissibile.
- Il calcolo della perdita di carico lineare del tubo è ottenuto con la formula seguente:

$$p_A - p_B = \frac{\alpha \cdot d^{0.82} \cdot Q^{1.82} \cdot L}{D_i^{4.82}}$$

dove D è il diametro interno del tubo e L è la lunghezza del tubo.

- Il calcolo delle perdite di carico puntuali è ottenuto con la formula seguente:

$$\Delta p = K \cdot V^2 \cdot \gamma / 2$$

dove K è un coefficiente, V è la velocità del gas e γ è la massa volumica del gas.

- Il calcolo delle variazioni di pressione dovute alle differenze di quota è ottenuto con la formula seguente:

$$\Delta p = (\gamma_g - \gamma_a) \cdot h \cdot g$$

dove γ_g è la massa volumica del gas, γ_a è la massa volumica dell'aria, h è la differenza di quota e g è l'accelerazione di gravità.

4.2.2. Principali dati di input

La totalità dei dati di input è riportata nei report di calcolo allegati.

L'impianto in oggetto è stato dimensionato ipotizzando una pressione di alimentazione pari a 40,000 mbar, e una differenza di pressione ammissibile di 3,000 mbar.

Il calcolo è stato eseguito senza recupero di statica considerando una tolleranza di calcolo pari al 5,00%.

4.2.3 Principali risultati di calcolo

Il dettaglio dei risultati di calcolo è riportato nei report di calcolo allegati.

Nel progetto sono stati inseriti i seguenti apparecchi di utenza:

Utenza	Potenza [kW]	Portata [Nm ³ /h]	Quantità
Generatore di calore	49,90	1,85	1

La perdita di pressione massima calcolata corrisponde al percorso della tubazione che alimenta l'apparecchio che ha una pressione residua di 37,541 mbar.

Nella caratterizzazione della rete di adduzione e distribuzione gas sono state utilizzate le seguenti tipologie di tubazioni:

Materiale	DN minimo	DN massimo	Norma
Acciaio	20	20	UNI EN 10255:2007

Nei report di calcolo allegati sono riportati i computi dei vari componenti utilizzati nel progetto, distinti per tubazioni, accessori, curve, raccordi e utenze.

5. CRITERI GENERALI DI POSA

La realizzazione dell'impianto di adduzione e distribuzione gas GPL deve essere eseguita in conformità alle norme UNI 11528 e al D.M. 8 novembre 2019.

Il dimensionamento delle tubazioni è tale da garantire il corretto funzionamento degli apparecchi di utilizzazione.

L'impianto interno ed i materiali impiegati saranno conformi alla legislazione tecnica vigente.

Sono comunque rispettate le seguenti condizioni:

- Il dimensionamento delle tubazioni di adduzione dei combustibili gassosi, degli accessori, dei dispositivi, dei pezzi speciali e degli eventuali riduttori di pressione, facenti parte dell'impianto interno, garantirà il corretto funzionamento degli apparecchi di utilizzazione, nel rispetto delle pressioni stabilite per ciascun apparecchio dal rispettivo fabbricante.
- La prova di tenuta sarà eseguita in conformità alle norme tecniche vigenti o ad esse equivalenti.
- Il gruppo di misura (dispositivo non ricompreso nell'impianto interno), è installato in conformità alle norme tecniche vigenti o ad esse equivalenti.
- Il percorso tra punto di consegna ed apparecchi utilizzatori è il più breve possibile e all'esterno e/o all'interno dei fabbricati sarà realizzato in conformità alle norme tecniche vigenti o ad esse equivalenti.
- Nei locali di installazione degli apparecchi il percorso delle tubazioni è a vista secondo le modalità previste dalle norme tecniche vigenti.
- Eventuali prese libere dell'impianto interno saranno chiuse con tappi filettati e saranno ammesse all'interno dei locali se destinate esclusivamente all'installazione di apparecchi.
- All'esterno dei locali di installazione degli apparecchi sarà installata, su ogni tubazione di adduzione del gas, in posizione visibile e facilmente raggiungibile, una valvola di intercettazione manuale con manovra a chiusura rapida per rotazione di 90° ed arresto di fine corsa nelle posizioni di tutto aperto e di tutto chiuso. Tale valvola potrà essere installata anche nell'eventuale vano disimpegno, filtro o intercapedine antincendi purché facilmente accessibile dall'esterno in caso di emergenza.

5.1 Disposizioni di posa

Le tubazioni metalliche installate all'esterno, a vista, devono essere collocate in posizione tale da essere protette da urti e danneggiamenti.

Nel caso si presentasse la necessità di eseguire attraversamenti di muri perimetrali esterni, la tubazione non dovrà presentare giunzioni o saldature, ad eccezione della giunzione di ingresso e di uscita, e dovrà essere protetta da un tubo guaina passante impermeabile ai gas, con l'estremità verso l'esterno aperta e quella verso l'interno sigillata. Sono vietati gli attraversamenti di pareti con tubi flessibili.

5.2 Divieti

La posa delle tubazioni del gas non è consentita nei seguenti casi:

- passante sotto gli edifici, o comunque all'interno di vespai e intercapedini non accessibili;
- direttamente sotto traccia, anche se collocate all'interno di tubi guaina, posta nel lato esterno dei muri perimetrali degli edifici e relative pertinenze;

- sotto traccia nei locali costituenti le parti comuni degli edifici, compreso sotto il pavimento;
- sottotraccia con andamento obliquo o diagonale;
- a contatto con materiali corrosivi per le tubazioni stesse;
- a contatto con pali di sostegno antenne televisive o tubazioni dell'acqua;
- all'interno di camini, canne fumarie, asole tecniche utilizzate per l'intubamento, nei condotti di scarico fumi, nei vani immondizia, nei vani ascensori, nelle aperture di ventilazione e nelle strutture destinate a contenere servizi elettrici e telefonici.

5.3 Posa in opera

5.3.1 Percorso delle tubazioni

Il percorso tra il punto di consegna e gli apparecchi utilizzatori sarà il più breve possibile e sarà realizzato:

- a) all'esterno dei fabbricati:
 - in vista, secondo le modalità sottoriportate.
- b) all'interno dei locali di installazione degli apparecchi:
 - in vista, secondo le modalità sottoriportate.

5.3.2 Generalità

- a) Le tubazioni del gas saranno protette contro la corrosione e collocate in modo tale da non subire danneggiamenti dovuti ad urti.
- b) Le tubazioni del gas non saranno utilizzate come dispersori, conduttori di terra o come conduttori per la protezione di impianti ed apparecchiature elettriche, telefono compreso.
- c) Le tubazioni non saranno collocate nelle canne fumarie, nei vani e cunicoli destinati a contenere servizi elettrici, telefonici, ascensori o per lo scarico delle immondizie.
- d) Nell'impianto non saranno presenti riduttori di pressione e prese libere.
- e) Non saranno utilizzati tubi, rubinetti e accessori rimossi da altro impianto già funzionante.
- f) Sulla tubazione di adduzione del gas, all'esterno dei locali di installazione degli apparecchi sarà installata, in posizione visibile e facilmente raggiungibile, una valvola di intercettazione manuale con manovra a chiusura rapida per rotazione di 90° e dotata di arresti di fine corsa nelle posizioni di tutto aperto e di tutto chiuso.
- g) Il collegamento dell'impianto interno finale sarà realizzato con tubo metallico flessibile continuo. Il collegamento dell'impianto interno iniziale, alimentato da contatore, sarà realizzato con tubo metallico flessibile continuo.
- h) Nell'attraversamento di muri la tubazione non presenterà giunzioni o saldature e sarà protetta da guaina murata con malta di cemento. Nell'attraversamento di muri perimetrali esterni, l'intercapedine fra la guaina e la tubazione del gas sarà sigillata con materiali adatti in corrispondenza della parte interna del locale, sarà comunque assicurato il deflusso del gas proveniente da eventuali fughe mediante almeno uno sfiato verso l'esterno.
- i) Non saranno presenti attraversamenti di giunti sismici.
- l) Le condotte, comunque installate, disteranno almeno 2 cm dal rivestimento della parete o dal filo esterno del solaio.
- m) La distanza minima fra le condotte ed i cavi o tubi di altri servizi sarà di almeno 10 cm; quando non si potrà rispettare la distanza minima di 10 cm, sarà comunque evitato il contatto diretto interponendo opportuni setti separatori con adeguate caratteristiche di rigidità dielettrica e di resistenza meccanica; nell'incrocio tra tubazioni, il tubo del gas sarà sottostante a quello dell'acqua e sarà protetto con opportuna guaina impermeabile in materiale incombustibile o non propagante la fiamma.

5.3.3 Posa in opera in vista

- a) Le tubazioni installate in vista saranno adeguatamente ancorate per evitare scuotimenti, vibrazioni ed oscillazioni. Esse saranno collocate in posizione tale da impedire urti e danneggiamenti ed adeguatamente protette.

5.3.4 Collegamento delle apparecchiature alla tubazione costituente la parte fissa dell'impianto interno

Gli apparecchi devono essere posti in opera secondo le istruzioni fornite dal fabbricante a corredo degli stessi. Si deve controllare che ogni apparecchio utilizzatore sia idoneo per il tipo di gas con cui sarà alimentato.

Gli apparecchi fissi e quelli ad incasso possono essere collegati con:

- Tubo metallico rigido o tubo corrugato formabile PLT-CSST con raccordi filettati o con giunto a tre pezzi (bocchettone);
- Tubo flessibile di acciaio inossidabile a parete continua di cui alla UNI EN 14800 oppure conforme alla UNI 11353;
- Tubo flessibile non metallico conforme alla UNI 7140 (tubi classificati B o C) e corredato di dichiarazione di durabilità del fabbricante.

Nel caso di utilizzo di tubi flessibili, la lunghezza massima è pari a 2000 mm.

6. COLLAUDO E PROVA DI TENUTA DELL'IMPIANTO INTERNO

La procedura da adottare per il collaudo dell'impianto deve essere quella prevista dalla UNI 11528:2022.

Qualora si verificassero delle dispersioni durante le prove, queste devono essere ricercate ed eliminate. Le parti difettose devono essere sostituite e la tenuta ripristinata.

Dopo l'eliminazione delle dispersioni, si deve ripetere la procedura di collaudo di alla norma sopra riportata.

Per ciascuna prova a pressione sarà redatto il relativo verbale di collaudo.

7. ELENCO ALLEGATI

Con riferimento al progetto sono riportati i seguenti allegati:

- 1- Relazione di calcolo. Dimensionamento rete gas.
- 2- Tavola I.T.3: PROGETTO ESECUTIVO AI SENSI ART. 41 COMMA 8 D.Lgs. N. 36/2023 (Codice Contratti): Schema idraulico di centrale.



Relazione di calcolo DIMENSIONAMENTO RETE GAS

EDIFICIO: **Ente Gestione delle Aree Protette delle Alpi Cozie**

INDIRIZZO: **Via F. Fontan n. 1 – Salbertrand (TO)**

IMPIANTO: **Rete gas GPL a servizio del nuovo generatore di calore presso la centrale termica principale.**

COMMITTENTE: **Ente Gestione delle Aree Protette delle Alpi Cozie**

INDIRIZZO: **Via F. Fontan n. 1 – Salbertrand (TO)**

DATA: **aprile 2024**



File di calcolo **rete gas salbertrand.E41**
Software di calcolo EDILCLIMA – EC741 versione 6.23.4

ING. PENNA FABIO
VIA MONTIGLIO 27 - 14032 CASORZO (AT)

VINCOLI DI PROGETTO

Tipo di calcolo: **UNI 11528**
Con recupero di statica: **Si**

LOCALITA'

Comune: **Salbertrand**
Provincia: **Torino**
Altitudine: **1032** m
Pressione assoluta: **881,525** mbar

TIPO DI GAS

Gas utilizzato: **GPL 30-70**
Potere calorifico superiore: **105,36** MJ/m³
Potere calorifico inferiore: **97,1** MJ/m³
Temperatura critica: **152,03** °C
Pressione critica: **37970** mbar

ELENCO UTENZE

Utenze	Potenza termica [kW]	Portata [m ³ /h]	Press. min. [mbar]
Generatore di calore	49,90	1,85	37,00

Alimentazione da contatore

PARAMETRI DI CALCOLO

Temperatura di calcolo:	15,0	°C
Pressione di alimentazione:	40,000	mbar
Δp ammissibile:	3,000	mbar
Velocità ammissibile:	5,00	m/s

PRINCIPALI RISULTATI DI CALCOLO

Potenza termica:	49,90	kW
Portata:	1,85	m ³ /h
Δp totale:	2,459	mbar
Pressione residua:	37,541	mbar
Velocità massima:	1,88	m/s
Utenza sfavorita:	Generatore di calore	

DATI RETE

Nodo iniz.	Nodo fin.	Lungh. [m]	Descrizione tubazione	DN	n. curve	n. tee	n. valv.	Utenza	Potenza [kW]	Portata [m ³ /h]
1	2	15,20	UNI EN 10255:2007 - Tubi di acciaio - serie media	20	6	0	2	Generatore di calore	49,90	1,85

RISULTATI TUBAZIONI

Nodo iniz.	Nodo fin.	Lungh. [m]	Quota [m]	Descrizione tubazione	DN	Ø int. [mm]	Ø est. [mm]	Portata [m ³ /h]	Velocità [m/s]	Dp tot. [mbar]	Verso
1	2	15,20	2 / 1,1	UNI EN 10255:2007 - Tubi di acciaio - serie media	20	21,7	26,9	1,85	1,88	2,522	1 -> 2

RISULTATI UTENZE

Nodo	Quota [m]	Descrizione utenza	Potenza [kW]	Portata [m³/h]	Dp tot. [mbar]	Pressione residua [mbar]
2	1,1	Generatore di calore	49,90	1,85	2,459	37,541

DATI ACCESSORI

Tratto	Descrizione - Marca/Modello	DN tubo	Cv
1-2	Filtro	20	10,852
1-2	Elettrovalvola	20	2,501

COMPUTI

COMPUTO TUBAZIONI

Cod. tubo	Descrizione	Ø nomin.	Ø interno [mm]	Ø esterno [mm]	Lungh. totale [m]	Massa totale [kg]	Cont. gas [dm ³]
<i>e16505</i>	<i>UNI EN 10255:2007 - Tubi di acciaio - serie media</i>	<i>20</i>	<i>21,7</i>	<i>26,9</i>	<i>15,20</i>	<i>23,68</i>	<i>5,62</i>

TOTALE

<i>15,20</i>	<i>23,68</i>	<i>5,62</i>
--------------	--------------	-------------

COMPUTO UTENZE

Descrizione	Potenza [kW]	Portata [m ³ /h]	Numero
<i>Generatore di calore</i>	<i>49,90</i>	<i>1,85</i>	<i>1</i>

TOTALE

<i>49,90</i>	<i>1,85</i>	<i>1</i>
--------------	-------------	----------

COMPUTO ACCESSORI

Descrizione - Marca/Modello	DN tubo	Cv	Numero
<i>Elettrovalvola</i>	<i>20</i>	<i>2,501</i>	<i>1</i>
<i>Filtro</i>	<i>20</i>	<i>10,852</i>	<i>1</i>
<i>Rubinetti</i>	<i>20</i>	<i>-</i>	<i>2</i>

COMPUTO CURVE

Cod. tubo	Descrizione	Angolo curva	DN	Numero
<i>e16505</i>	<i>Gomito 90° filettato</i>	<i>90</i>	<i>20</i>	<i>6</i>