



REGIONE AUTONOMA FRIULI VENEZIA GIULIA
PROVINCIA DI UDINE
COMUNE DI PRATO CARNICO



LAVORI DI RIQUALIFICAZIONE DEL COMPENDIO
DENOMINATO MALGA MALINS
– PROGETTAZIONE IMPIANTI TECNOLOGICI –
CUP: B85B22000050002 – CIG: Y7437532BB

COMMITTENTE

CONSORZIO BOSCHI CARNICI
Via Carnia Libera 1944, s.n. – 33028 Tolmezzo (UD)
0433.2328 – info@consorzioboschicarnici.it

CAPOGRUPPO R.T.P. E PROGETTISTA IMPIANTI MECCANICI

CIMENTI per. ind. Matteo
Piazza Italia, 20
33029 Villa Santina (UD)
329.2186093 – matteocimenti@gmail.com

Timbro e Firma

PROGETTISTA IMPIANTI ELETTRICI

PICOTTI per. ind. Daniele
Via Piovega, 43
33013 Gemona del Friuli (UD)
0432.971881 – daniele.picotti@stingsrl.eu

Timbro e Firma

COORDINATORE SICUREZZA IN PROGETTAZIONE

FACCIN per. ind. Andrea
STUDIO TECNICO ASSOCIATO STF
Via Divisione Osoppo, 29
33028 Tolmezzo (UD)
0433.43872 – info@studios tf.it

Studio
Tecnico
Associato **STF**
Albino Faccin - Andrea Faccin - Elisa Faccin

Timbro e Firma

TITOLO ELABORATO

IMPIANTO MECCANICO
RELAZIONE TECNICA E CALCOLI ESECUTIVI

ELABORATO N.

DE.4.1

REV.	DATA	DESCRIZIONE DELLA REVISIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
0	07 / 12 / 2022	Emissione progetto Definitivo-Esecutivo	M. Cimenti	M. Cimenti	M. Cimenti

INDICE

1. PREMESSA	1
2. PRINCIPALI RIFERIMENTI NORMATIVI	2
3. OPERAZIONI PRELIMINARI	4
4. CENTRALE DI TELERISCALDAMENTO	6
5. RETE DI TELERISCALDAMENTO	9
6. SOTTOSTAZIONE CORPO "B"	10
7. SOTTOSTAZIONE CORPO "F"	10
8. IMPIANTO ELETTRICO	11

ALLEGATO 1 - Dimensionamento sistema evacuazione fumi

ALLEGATO 2 – Dimensionamento delle reti di distribuzione del fluido termovettore

ALLEGATO 3 – Dimensionamento dell'impianto idrico sanitario

1. PREMESSA

La presente relazione tecnica si riferisce alle opere sugli impianti meccanici da eseguire con i lavori di efficientamento energetico del compendio denominato Malga Malins sito nel comune di Prato Carnico (UD) e censito nel Catasto Fabbricati dello stesso Comune al foglio 62 e mappale 9, di proprietà del Consorzio Boschi Carnici.

Quanto descritto nella presente va messo in relazione con tutti gli altri documenti del progetto e le indicazioni in essa contenute devono essere considerate valide ai fini della determinazione della consistenza e delle funzioni svolte dagli impianti e sistemi in essa descritti ma non possono essere considerate esaustive o limitative in relazione alla costituzione degli elementi necessari al raggiungimento degli scopi dell'opera.

Il progetto di cui questo documento fa parte ha lo scopo di determinare la consistenza, funzionalità, obiettivi economici e tutte le caratteristiche utili a definire la qualità dei materiali, le modalità di fornitura, installazione, messa in servizio, gestione e manutenzione degli elementi architettonici e impiantistici oggetto dell'intervento, oltre agli aspetti economici e, quando previsto, contrattuali, secondo gli accordi intercorsi fra la Committenza e la scrivente.

L'impresa esecutrice dei lavori avrà l'obbligo tassativo di riportare tutte le informazioni relative agli interventi eseguiti, alle linee rilevate, ai componenti meccanici rinvenuti nelle aree non più visibili dopo il completamento, agli elementi posati sottotraccia o interrati su un set di documentazione cartacea o di natura informatica in modo che sia possibile, alla conclusione dei lavori, produrre una documentazione per quanto possibile chiara completa ed esaustiva sugli impianti oggetto dell'intervento ed agli altri rilevati nel corso dei lavori.

L'esecuzione dei lavori di pertinenza dovranno essere svolti da ditte autorizzate, iscritte regolarmente alla C.C.I.A.A. e in possesso dei requisiti tecnico-professionali al fine di poter rilasciare, al termine dei lavori, le dichiarazioni di conformità alla regola dell'arte (D.M. 37/2008) per le opere svolte, completa dei risultati delle prove di collaudo e di tutti gli allegati obbligatori, nonché di tutta la documentazione relativa alle apparecchiature installate, necessaria per la conduzione e manutenzione degli impianti.

2. PRINCIPALI RIFERIMENTI NORMATIVI

Gli impianti meccanici devono essere progettati e costruiti a regola d'arte al fine di garantire l'affidabilità soprattutto per quanto attiene alla sicurezza. A questo proposito, il rispetto delle normative UNI relative alle particolari tipologie di impianto e alle apparecchiature previste garantisce il rispetto della perfetta "regola dell'arte". Per quanto riguarda le apparecchiature, in adempimento alla direttiva comunitaria denominata "Direttiva Macchine", possono essere commercializzate ed installate esclusivamente macchine apportanti la marcatura CE, a garanzia di costruzione nel rispetto di tutte le normative di sicurezza esistenti.

Le opere descritte dovranno essere realizzate a regola d'arte, secondo le più recenti acquisizioni della tecnica e conformemente a quanto prescritto dalle normative attualmente in vigore, sia per quanto attiene alla sicurezza sui luoghi di lavoro e alla prevenzione incendi, sia per quanto riferibile alla buona tecnica. Per quest'ultima troveranno sempre e comunque applicazione le Norme UNI e CEI con le eventuali corrispondenti norme internazionali.

Nello specifico, al fine di realizzare gli impianti meccanici in oggetto, si dovranno seguire principalmente le seguenti Norme:

Impianto di produzione calore

UNI 10412:	Impianti di riscaldamento ad acqua calda - Requisiti di sicurezza.
UNI 10683:	Generatori di calore alimentati a legna o altri biocombustibili solidi - Verifica, installazione, controllo e manutenzione.
UNI EN 303-5:	Caldaie per riscaldamento – Caldaie per combustibili solidi, con alimentazione manuale e automatica, con una potenza termica nominale fino a 300 kW - Parte 5: Terminologia, requisiti, prove e marcatura.
UNI EN 13384-1:	Metodo di calcolo termo e fluido dinamico. Parte 1 - Camini asserviti ad un unico apparecchio di riscaldamento

Impianto idrico sanitario

UNI 9182:	Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Progettazione, installazione e collaudo.
UNI 8065:	Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile.

Inoltre verranno seguite le presenti leggi:

	Capitolato Speciale d'Appalto tipo per Lavori Edilizi
Legge 09/01/1991, n. 10:	Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia.

CONSORZIO BOSCHI CARNICI
Riqualificazione compendio Malga Malins

D.P.R. 26/08/1993, 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, quarto comma, della legge 9 gennaio 1991, n. 10.
D.P.R. 21/12/1999, n. 551:	Regolamento recante modifiche al DPR 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.M. 27/07/2005:	Norma concernente il regolamento di attuazione della legge 9 gennaio 1991, n. 10 (articolo 4, commi 1 e 2), recante: << 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 >>.
Direttiva 2002/91/CE:	Direttiva del Parlamento Europeo e del Consiglio del 16.12.02 sul rendimento energetico nell'edilizia.
D.Lgs. 19/08/2005, n. 192:	Attuazione della Direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia.
Circ. 23/05/2006, n. 8895:	Chiarimenti e precisazioni riguardanti le modalità applicative del Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 192, di attuazione della Direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia.
D.Lgs. 29/12/2006, n. 311:	Disposizione 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.Lgs. 03/03/2011, n. 28:	Attuazione della Direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle Direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE.
D.M. 26/06/2015:	Attuazione della Direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle Direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE.
D.Lgs. 152/2006:	Norme in materia ambientale.
D.M. 22/01/2008, n. 37:	Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.
D.Lgs. 81/2008:	Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

3. OPERAZIONI PRELIMINARI

Durante le fasi preliminari di approccio alla progettazione, è stato possibile effettuare un sopralluogo presso il compendio oggetto di intervento al fine di verificare lo stato in cui versano gli impianti tecnologici ed in particolare l'impianto idrico sanitario, riscontrando una serie di problematiche così riassumibili:

- 1) Il sistema di produzione dell'acqua calda sanitaria è costituito da due diverse soluzioni combinate fra loro che risultano dismesse o poco efficienti, in particolare è presente un bollitore centralizzato ad accumulo con resistenza elettrica che alimenta una rete di distribuzione molto estesa (collegamenti con Corpi "B" ed "F"), dotata anche di ricircolo sanitario, inoltre sono state installate delle pompe di calore monoblocco con bollitore integrato in maniera localizzata, ma evidentemente poco efficaci.
- 2) Le utenze destinate all'ospitalità turistica contribuiscono a mettere in crisi il sistema di produzione dell'acqua calda sanitaria, richiedendo elevati consumi per i propri servizi.
- 3) La disponibilità di risorse energetiche è molto limitata.

Dall'analisi dello stato di fatto, da considerazioni di opportunità in termini di efficienza dei sistemi, ridotta manutenibilità, impatto esecutivo ed esigenze di completo soddisfacimento dei fabbisogni nei periodi di maggior afflusso turistico, la proposta ricade su un moderno sistema di teleriscaldamento con sottostazioni di produzione ACS istantanee.

Questo, oltre a ridurre i tempi di attesa per l'adduzione dell'acqua calda sanitaria, limita il consumo idrico ed evita il ristagno del fluido all'interno dei serbatoi, situazione particolarmente pericolosa per la salute umana per la possibile proliferazione di batteri (legionellosi).

Quindi i principali interventi comprendono:

- **Centrale termica di teleriscaldamento** con generatore a legna, della potenza di 30 kW, in cui sarà presente un accumulatore tecnico a stratificazione, della capacità di 1.500 litri, con all'interno un serpentino corrugato in acciaio inox per la produzione di ACS a servizio del Corpo "A";
- **Rete di teleriscaldamento** per la distribuzione del fluido tecnico (no potabile) che alimenterà le altre due previste sottostazioni;
- **Sottostazione Corpo "B"** con accumulatore di calore a stratificazione, della capacità di 500 litri, dotato di serpentino corrugato in acciaio inox per la produzione di acqua calda istantanea;
- **Sottostazione Corpo "F"** con accumulatore di calore a stratificazione, della capacità di 1.000 litri e, collegati in parallelo, due gruppi di produzione ACS istantanea con scambiatore (60 l/min cadauno) per soddisfare il fabbisogno delle utenze ricettive.

Il nuovo impianto idrico sanitario dovrà rispettare le indicazioni previste dalle norme attualmente in vigore e dai concetti base per la realizzazione a regola d'arte di detti sistemi, in particolare:

- evitare sprechi, consumi eccessivi, usi impropri e contaminazioni dell'acqua;
- evitare una velocità eccessiva, basse portate e aree di ristagno;
- permettere l'approvvigionamento idrico a tutte le singole uscite, tenendo in considerazione la pressione, la portata, la temperatura dell'acqua e l'uso dell'edificio;
- non causare pericolo o arrecare disturbo a persone e animali domestici, né danneggiare edifici o i beni in essi contenuti;
- evitare danni (per esempio incrostazioni, corrosione e deterioramento) e impedire che la qualità dell'acqua sia influenzata dall'ambiente locale;
- facilitare l'accesso alle apparecchiature e gli interventi di manutenzione sulle stesse;
- ridurre al minimo la generazione di rumore.

Inoltre, si specifica, che la progettazione è avvenuta considerando il consumo d'acqua e la richiesta energetica dell'impianto, cercando di ridurre al minimo entrambi.

Per fare ciò, al fine di calcolare il fabbisogno ed il dimensionamento delle reti di distribuzione, si è fatto riferimento alla norma UNI 9182.

4. CENTRALE DI TELERISCALDAMENTO

La nuova centrale termica di teleriscaldamento verrà localizzata all'interno del Corpo "A", nel locale che attualmente ospita il generatore di corrente.

La produzione di calore verrà affidata ad una caldaia a biomasse forestali per legna pezzata fino a 50 cm, avente le seguenti caratteristiche:

- Potenza termica nominale = 30 kW
- Potenza minima = 18 kW
- Volume di carico = 150 l
- Contenuto d'acqua = 168 l
- Attacco caan fumaria = 150 mm
- Pressione max d'esercizio = 3 bar
- Temperatura max di mandata = 90°C



Il nuovo generatore dovrà essere certificato in classe 5 secondo UNI EN 303-5 ed in classe di qualità ambientale non inferiore a 4 stelle (D.M. 186/2017).

L'ottimizzazione della combustione avverrà mediante una sonda lambda che collegata a una regolazione agisce sulla portata di aria comburente in ingresso nella camera di combustione ottenendo così una combustione quasi stechiometrica con un conseguente innalzamento del rendimento.

Il generatore sarà corredato di tutti i componenti atti al controllo, alla regolazione ed alla sicurezza dell'impianto, nonché di un sistema di innalzamento della temperatura del fluido di ritorno per evitare di produrre dannose condense al suo interno.

Per compensare le dilatazioni del fluido all'interno dell'impianto, considerando l'aggiunta di glicole per evitare problemi dovuti al gelo, si dovrà installare il vaso di espansione della capacità di 600 litri (contenuto d'acqua impianto 3.500 litri, pressione di taratura valvola di sicurezza 3,0 bar).

Completano l'impianto il collettore di distribuzione con due gruppi di rilancio diretti ed i necessari serbatoi inerziali.

La capacità di quest'ultimi è stata calcolata in modo tale da garantire lo smaltimento totale del calore prodotto dalla caldaia sui puffer riuscendo a sfruttare il rendimento massimo del generatore; ulteriore criterio per il dimensionamento è stato quello di verificare il volume minimo regolamentato dalla norma UNI EN 303-5, di seguito riportate le due metodologie presenti all'interno della norma citata:

1. Equazione per il calcolo della capacità minima del serbatoio (PUNTO 4.2.5 UNI EN 303-05)

$$V_{sp} = 15 T_B \times Q_n \left(1 - 0,3 \frac{Q_H}{Q_{min}} \right)$$

dove:

V_{sp} è il volume del serbatoio di accumulo in litri;

Q_n è la potenza termica nominale in kilowatt;

T_B è il periodo di combustione in ore;

Q_H è il fabbisogno termico del luogo di installazione in kilowatt;

Q_{min} è la potenza termica minima in kilowatt.

Quindi:

$$V_{sp} = 15 \times 4 \times 30 \times (1 - 0,3 \times (28,8/18)) = 936 \text{ litri} \quad \text{Progetto} = 3000 \text{ litri} \quad \text{VERIFICATO}$$

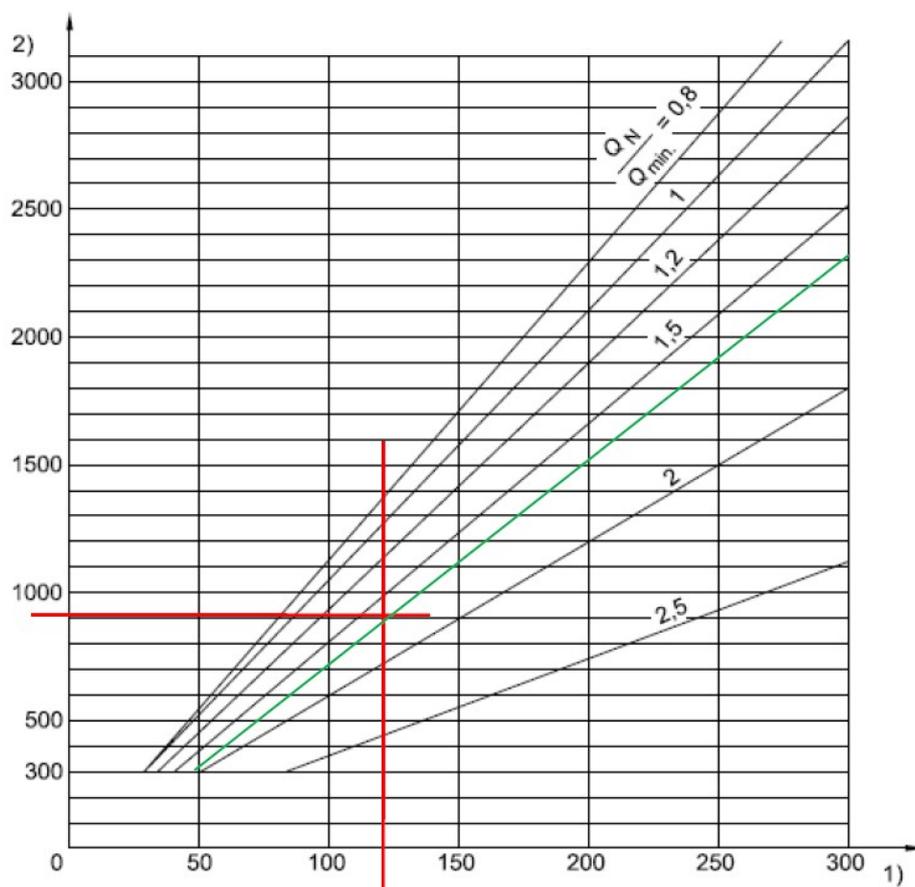
2. grafico con individuazione del contenuto minimo del serbatoio inerziale (PUNTO 4.2.6 UNI EN 303-05).

Dimensioni del serbatoio di accumulo per caldaie ad alimentazione manuale

Legenda

1) $Q_n T_B$ in kilowattora

2) V_{sp} in litri



Dove:

$$Q_n \times T_B = 30 \times 4 = 120$$

$$Q_n / Q_{min} = 30/18 = 1,66$$

$$\text{Dimensionamento accumulo (grafico)} = 900 \text{ litri} \quad \text{Progetto} = 3000 \text{ litri} \quad \text{VERIFICATO}$$

I serbatoi saranno dotati di attacchi regolamentari, isolamento termico di forte spessore atto a contenere le dispersioni verso il locale di installazione, gli accessori quali valvole di intercettazione, botticelle di sfiato, rubinetti di scarico e termometri. Infine saranno installati per facilitare le manovre di conduzione, manutenzione e assistenza nel periodo di vita dell'impianto.

La distribuzione in centrale termica verrà affidata a condotte in acciaio debitamente isolate in conformità alla Legge n. 10 del 09/01/91, in particolare:

ISOLAMENTO DELLE RETI DI DISTRIBUZIONE DEL CALORE NEGLI IMPIANTI TERMICI

Le tubazioni delle reti di distribuzione dei fluidi caldi in fase liquida o vapore degli impianti termici devono essere coibentate con materiale isolante il cui spessore minimo è fissato dalla seguente tabella 1 in funzione del diametro della tubazione espresso in mm e della conduttività termica utile del materiale isolante espressa in W/m °C alla temperatura di 40 °C.

Conduttività termica utile dell'isolante (W/m °C)	Diametro esterno della tubazione (mm)					
	<20	da 20 a 39	da 40 a 59	da 60 a 79	da 80 a 99	>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

Canna fumaria

Il nuovo generatore di calore verrà dotato di una necessaria canna fumaria con sbocco diretto in copertura, realizzata con elementi in argilla refrattaria ceramizzata e camicia esterna in cls. Inoltre, verrà rinforzata per contrastare il carico neve mediante lastre addossate con getto di calcestruzzo ed ancorate alla parete esistente in pietra.

La canna fumaria dovrà essere realizzata con prodotti su cui sia stata apposta la marcatura "CE" ed aventi le seguenti caratteristiche:

- essere realizzata con materiali incombustibili adatti a resistere nel tempo alle normali sollecitazioni meccaniche, al calore, alla corrosione ed all'azione dei prodotti della combustione e delle loro eventuali condense;
- avere andamento verticale e il più breve e diretto possibile tra l'apparecchio e la quota di sbocco;

- essere priva di qualsiasi strozzatura ed avere pareti interne lisce in tutta la lunghezza;
- essere adeguatamente distanziata, mediante intercapedine d'aria o isolanti idonei, da materiali combustibili o facilmente infiammabili;
- garantire la tenuta dei prodotti della combustione ed essere impermeabile e termicamente isolata.

Al di sotto dell'imbocco del primo canale da fumo dovrà essere realizzata una camera di raccolta di materiali solidi ed eventuali condense, di altezza sufficiente a garantire una completa rimozione dei materiali accumulati e l'ispezione dei canali. Tale camera dovrà essere dotata di un'apertura munita di sportello di chiusura a tenuta d'aria realizzato in materiale incombustibile.

L'intero sistema dovrà comunque essere conforme alla norma UNI 10683, nonché rispettare le indicazioni dell'autorizzazione paesaggistica ed il parere della Soprintendenza dei Beni Culturali, soprattutto per quanto concerne la torretta camino che dovrà rispettare la tipologia già presente in copertura.

5. RETE DI TELERISCALDAMENTO

La rete di teleriscaldamento verrà posata per collegare la nuova centrale di produzione del calore alle due sottostazioni da installare nei corpi "B" ed "F".

Verrà realizzata con tubazioni preisolate in acciaio, costituite da un tubo in acciaio nero isolato con schiuma poliuretana avente conducibilità termica non superiore a 0,027 W/mK a 50 °C e con rivestimento esterno costituito da un tubo in PEad, pressione massima di esercizio 1,6 MPa e temperatura massima di esercizio di 120 °C.

La rete dovrà essere posata per consentire l'eventuale completo svuotamento delle condotte e proprio per questo sono stati previsti dei pozzetti di ispezione dove installare i rubinetti di scarico linea.

La sezione di scavo dovrà prevedere un interrimento minimo di 1,00 rispetto al piano di campagna e le tubazioni dovranno essere posate su un letto e ricoperte con sabbione di cava.

Assieme alla rete di teleriscaldamento dovrà essere posato anche un cavidotto corrugato, dove al suo interno verrà steso un cavo BUS per consentire la comunicazione fra sottostazioni e centrale termica.



6. SOTTOSTAZIONE CORPO "B"

La sottostazione del Corpo "B" sarà a servizio interamente per la produzione di acqua calda sanitaria in maniera istantanea ed in grado di soddisfare il carico dovuto delle utenze destinate all'agriturismo.

Pertanto si prevede l'installazione di un accumulatore di calore a stratificazione, della capacità di 500 litri, dotato internamente di un serpentino corrugato in acciaio inox per la produzione istantanea di ACS.

Tale scelta nasce dal fatto di soddisfare la richiesta riducendo i tempi di adduzione ed evitando inutili sprechi e ristagni d'acqua.



L'accumulo di calore verrà mantenuto in temperatura dalla centrale di teleriscaldamento, per questo è stato previsto un modulo idronico per comunicare tramite cavo BUS direttamente con la centralina a bordo caldaia.

Tutte le tubazioni di distribuzione dovranno essere opportunamente isolate secondo le indicazioni del precedente punto 4.

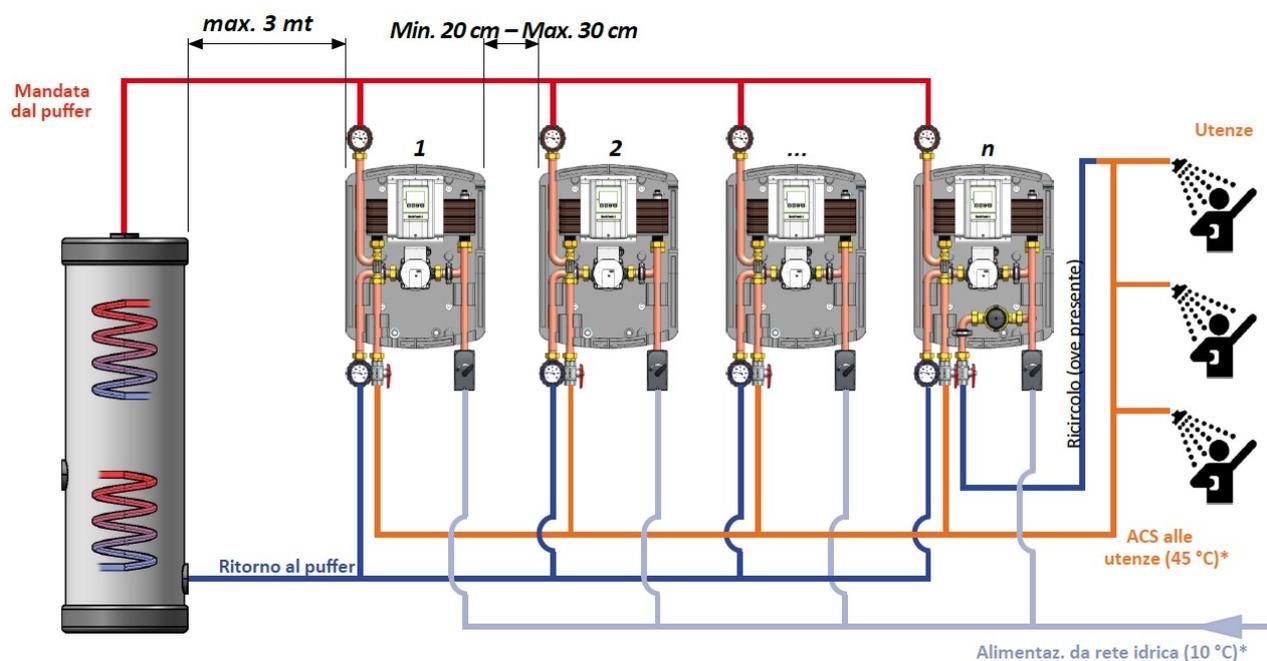
7. SOTTOSTAZIONE CORPO "F"

La sottostazione del Corpo "F" sarà a servizio interamente per la produzione di acqua calda sanitaria in maniera istantanea ed in grado di soddisfare l'elevato carico dovuto alla contemporaneità delle utenze destinate all'ospitalità turistica.

Per fare ciò verrà installato un accumulo di calore a stratificazione, della capacità di 1.000 litri, a cui verranno collegati in parallelo due gruppi di produzione ACS istantanea con scambiatori di calore a piastre ispezionabili, centraline di regolazione e pompe di rilancio al puffer.

Tale scelta nasce dal fatto di garantire un'elevata portata di punta (87 l/min) ed evitare il

ristagno dell'acqua nei periodi di inutilizzo.



L'accumulo di calore verrà mantenuto in temperatura dalla centrale di teleriscaldamento, per questo è stato previsto un modulo idronico per comunicare tramite cavo BUS direttamente con la centralina a bordo caldaia.

Tutte le tubazioni di distribuzione dovranno essere opportunamente isolate secondo le indicazioni del precedente punto 4.

8. IMPIANTO ELETTRICO

L'impianto elettrico che verrà realizzato per l'installazione delle nuove apparecchiature, dovrà essere realizzato in conformità alla normativa in vigore e tale conformità dovrà essere attestata secondo le procedure previste dal D.M. 37/2008.

ALLEGATO

1

- Dimensionamento sistema evacuazione fumi

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

EDIFICIO	Malga Malins
INDIRIZZO	Località Malga Malins - 33020 Prato Carnico (UD)
DESCRIZIONE	Canna fumaria a servizio del nuovo generatore di calore a biomasse (caldaia a legna)
COMMITTENTE	Consorzio Boschi Carnici
INDIRIZZO	Via Carnia Libera 1944, s.n. - 33028 Tolmezzo (UD)
DATA	07/12/2022

Rif. **28_22 Malga Malins**
Software di calcolo EDILCLIMA – EC733 versione 5.22.14

Cimenti per. ind. Matteo
Piazza Italia, 20 - 33029 Villa Santina (UD)

DATI AMBIENTE INSTALLAZIONE

Dati località

Località	Malins		
Altitudine s.l.m.	H _{slm}	1670	m
Temperatura aria esterna massima	T _{Lmax}	30,0	°C
Temperatura aria esterna minima	T _{Lmin}	-17,2	°C

Dati condotti

Tipo funzionamento camino	In depressione
Tipo condotti	Condotto semplice - canali separati
Tipo funzionamento sistema	dry
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		
Lunghezza condotto	L _B	2,00	m
Diametro idraulico	D _{hB}	200,00	mm
Rugosità	r _B	1,00	mm
Accidentalità	Z _B	1,00	
Resistenza aria comburente	P _B	0,3	Pa

DATI GENERATORE DI CALORE

Caratteristiche generatore

Marca e modello	FROLING - S3 TURBO o similare
Tipo caldaia	Atmosferica
Tipo potenza	Fissa
Combustibile	Legna 33,3% umidità
Caldaia a condensazione	No
Regolatore di tiraggio	Si

Caratteristiche fumi

Potenza al focolare	Q_f	30,00	kW
Perdite di combustione	$P_{f,pr}$	18,0	%
Percentuale CO ₂	CO ₂	12,3	%
Temperatura fumi in uscita	T_w	160,0	°C
Portata in massa dei fumi	m_w	0,01600	kg/s
Eccesso d'aria di progetto	ECC _{pr}	70,7	%
Pressione necessaria al generatore	P_w	0,0	Pa
Massimo tiraggio del generatore	$P_{w,max}$	30,0	Pa

Altri dati

Diametro di attacco dello scarico fumi	D_w	150	mm
Temperatura aria comburente	T_c	0,0	°C
Diametro idraulico regolatore tiraggio	$D_{h,NL}$	150,00	mm
Rugosità regolatore tiraggio	$r_{h,NL}$	1,00	mm
Categoria regolatore tiraggio		Categoria 6	

DATI CONDOTTI

Canale da fumo

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

Forma	Circolare		
Diametro	D ₁	150	mm
Area		0,018	m ²

ESPOSIZIONI

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

PROPRIETÀ FISICHE

Materiale		Acciaio inox doppiaparete	
Resistenza termica	R _t	0,37133	m ² ·K/W
Spessore parete	S _p	26,00	mm
Rugosità	r	1,00	mm
Lunghezza sviluppo	L	2,00	m
Dislivello	H	1,00	m
Accidentalità	Z	1,35	

Camino

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

Forma	Circolare		
Diametro	D ₁	150	mm
Area		0,018	m ²

ESPOSIZIONI

Verso centrale termica	62	%
Verso locali non riscaldati	0	%
Verso locali riscaldati	0	%
Verso esterno	38	%

PROPRIETÀ FISICHE

Materiale		blocco o rivestimento in ceramica	
Resistenza termica	R _t	0,48670	m ² ·K/W
Spessore parete	S _p	83,00	mm
Rugosità	r	1,50	mm

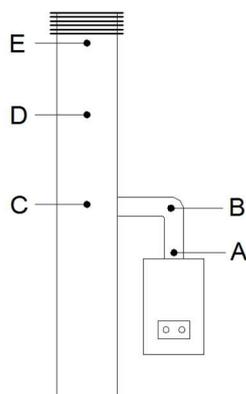
Lunghezza sviluppo	L	4,00	m
Dislivello	H	4,00	m
Accidentalità	Z	0,00	

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: 8,00	A: 160,0	A: -	A: 8,00	A: 160,0	A: -
B: -	B: 152,0	B: 1,396	B: -	B: 154,2	B: 1,452
C: 8,30	C: 144,4	C: -	C: 8,74	C: 77,8	C: -
D: -	D: 131,8	D: 1,329	D: -	D: 74,8	D: 2,351
E: 0,88	E: 120,2	E: -	E: 1,93	E: 71,9	E: -

VERIFICHE FINALI

Requisito di pressione

Condizioni di lavoro	P_z		P_{ze}	u.m.	Verifica
Caso A	8,30	\geq	7,42	Pa	SI

Condizioni di lavoro	P_z		P_B	u.m.	Verifica
Caso A	8,30	\geq	0,30	Pa	SI

Condizioni di lavoro	P_{zmax}		P_{zemax}	u.m.	Verifica
Caso C	8,74	\leq	28,82	Pa	SI

Requisito di temperatura

Condizioni di lavoro	T_{iob}		T_g	u.m.	Verifica
Caso C	60,2	\geq	37,5	°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
- $P_{z,max}$** tiraggio massimo all'ingresso dei prodotti della combustione nel camino, espresso in Pa
- $P_{ze,max}$** tiraggio massimo consentito 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 C : Generatore acceso alla massima potenza - temperatura esterna minima

ALLEGATO

2

- Dimensionamento delle reti di distribuzione del fluido termovettore (rete teleriscaldamento)

**DIMENSIONAMENTO DELLE RETI DI DISTRIBUZIONE DEL FLUIDO TERMOVETTORE
(Rete Teleriscaldamento)**

Dati progettuali impianti:	Temperatura media mandata	-	75 °C
	Massa volumica mandata	-	974,8 kg/mc
	Viscosità cinematica mandata	-	4,1E-07 mq/s
	Temperatura media ritorno	-	65 °C
	Massa volumica ritorno	-	980,5 kg/mc
	Viscosità cinematica ritorno	-	4,5E-07 mq/s

TRATTO TUBAZ.	L LUNGHEZZA TRATTO m	Q PORTATA REALE lt/s	P POTENZA RESA W	DT SALTO TERMICO °C	Φ DIAMETRO TUBAZIONE mm	Φ DIAMETRO INTERNO mm	V VELOCITA' m/s	V VELOCITA' MASSIMA m/s	J PERDITE CONTINUE UNITARIE Pa/m	J1 PERDITE CONTINUE TOTALI Pa	ξ COEFF. ADIMENSIONALE -	P PERDITE LOCALIZZATE Pa	P1 PERDITE LOCALIZZATE COMPONENTI Pa	J1+P+P1 PERDITE TOTALI Pa	M MATERIALE TUBAZIONE -	CONTENUTO D'ACQUA UNITARIO l/m	CONTENUTO D'ACQUA TOTALE l
Caldaia CD1 - Collettore	30,0	0,717	30.000	10	1" 1/2 - 40	42,0	0,52	0,90	83,1	2.493	50,0	6.544	20.000	29.038	RAME	1,380	41,40
Corpo A - Corpo B	120,0	0,717	30.000	10	1" 1/4 - 32	36,1	0,70	0,90	177,4	21.292	50,0	11.990	40.000	73.282	RAME	1,020	122,40
Corpo A - Corpo F	80,0	0,717	30.000	10	1" 1/4 - 32	36,1	0,70	0,90	177,4	14.195	50,0	11.990	30.000	56.185	RAME	1,020	81,60

Contenuto d'acqua totale tubazioni: 245,40 litri

Riepilogo pompe di circolazione con caratteristiche idrauliche calcolate

Id.	Descrizione Circuito	Portata Calcolata		Prevalenza Max			
		l/h	l/h	Pa	Pa	m c.a.	m c.a.
P1	Circuito Primario - CALDAIA CD1	2.580	l/h	29.038	Pa	2,96	m c.a.
P2	Circuito Secondario - CORPO "B"	2.580	l/h	73.282	Pa	7,47	m c.a.
P3	Circuito Secondario - CORPO "F"	2.580	l/h	56.185	Pa	5,73	m c.a.

ALLEGATO

3

- Dimensionamento dell'impianto idrico sanitario

DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO IDRICO SANITARIO

Il dimensionamento dell'impianto idrico sanitario riguarderà esclusivamente i fabbisogni, in termini di portate di punta, delle varie utenze al fine di poter dimensionare correttamente il sistema di produzione relativo, per fare ciò è stata seguita la norma UNI 9182.

Le portate nominali di erogazione e la pressione minima richiesta dagli apparecchi sanitari sono le seguenti:

Portate nominali apparecchi sanitari			
Apparecchio	Portata ACS (l/s)	Unità di Carico	Pressione (kPa)
Lavabo	0,10	1,50	100
Bidet	0,10	1,50	100
Vaschetta WC	0,10	-	100
Doccia	0,15	3,00	100
Lavello	0,15	2,00	100
Lavatoio	0,15	3,00	100

Portate di progetto

Le portate massime previste nei periodi di maggior utilizzo dell'impianto, con cui sono stati dimensionati i sistemi di produzione istantanea, sono state calcolate secondo la norma UNI 9182 in funzione delle unità di carico.

CALCOLO PORTATE DI PUNTA

CORPO "A"

Apparecchio	Quantità	Porta di calcolo		Portata di punta	
		ACS (l/s)	U.C.	ACS (l/s)	ACS (l/m)
Lavabo	2	0,20	3,00		
Lavello	2	0,30	4,00		
TOTALE		0,50	7,00	0,40	24

CORPO "B"

Apparecchio	Quantità	Porta di calcolo		Portata di punta	
		ACS (l/s)	U.C.	ACS (l/s)	ACS (l/m)
Lavabo	4	0,40	6,00		
Lavello	1	0,15	6,00		
TOTALE		0,55	12,00	0,60	36

CORPO "F"

Apparecchio	Quantità	Porta di calcolo		Portata di punta	
		ACS (l/s)	U.C.	ACS (l/s)	ACS (l/m)
Lavabo	6	0,60	9,00		
Bidet	6	0,60	9,00		
Doccia	6	0,90	18,00		
TOTALE		2,10	36,00	1,45	87