
UFFICIO MS E PATRIMONIO UOG LECCO E SONDRIO

**INTERVENTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA GENERALE DELLO STABILE A
DESTINAZIONE D'USO RESIDENZIALE DI PROPRIETA' ALER SITO IN COMUNE DI
PRATA CAMPORTACCIO (SO) VIA BERTACCHI NN. 21/23/25.**

CUP: B94F23008840007

CUP intervento di bonifica amianto: B92D23000060007

PROGETTO ESECUTIVO

203 – Relazione specialistica impianti meccanici

art. 41 e allegato I.7 al D.Lgs. 36/2023

**Il progettista
impianti e strutture**

INM and Partner S.r.l.

Ing. Mauro Nicoletti

Oggetto della progettazione

Il progetto ha per oggetto la determinazione delle opere necessarie per l'efficientamento energetico con la trasformazione a gas metano dell'impianto di riscaldamento, a servizio dell'edificio ad uso residenziale, sito in Via Bertacchi n.21-23-25 nel Comune di Prata Camportaccio di proprietà A.L.E.R. Bergamo Lecco Sondrio.

Il generatore di calore esistente alimentato a gasolio, verrà sostituito con una caldaia a condensazione modulante, a gas metano.

La potenzialità del nuovo generatore di calore è stata determinata in funzione del carico termico dell'edificio, tenendo conto degli interventi di riqualificazione energetica dell'involucro.

La rete di distribuzione principale a servizio dell'intero fabbricato non subirà alcuna variante e verrà allacciata al nuovo generatore di calore, verranno modificate però le derivazioni alle singole unità ai vari piani per consentire l'installazione dei contabilizzatori di calore.

Verranno inoltre sostituiti tutti i termoconvettori esistenti con radiatori tubolari in acciaio opportunamente dimensionati.

L'impianto sarà inoltre dotato di termoregolazione ambiente mediante valvole termostatiche e di contabilizzazione del calore.

Le tipologie impiantistiche, ed i relativi requisiti funzionali, sono state adottate sia nel rispetto delle normative vigenti, sia per garantire la massima funzionalità, affidabilità ed efficienza energetica.

Gli impianti di cui alla progettazione sono:

- 1) centrale termica;
- 2) impianto adduzione gas;
- 3) Adeguamento sistema di emissione;
- 4) Adeguamento sistema di termoregolazione e contabilizzazione.

Dati e condizioni di progetto

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITA':

INVERNALI:

- *Temperatura minima di progetto - 10,3°C*
(dell'aria esterna secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti)
- *Gradi giorno 2.453 GG*
(della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93)
- *Zona climatica E*

CONDIZIONI INTERNE:

Temperatura: inv. : 20 ± 1 °C

Umidità Relativa: N.C

FLUIDO TERMOVETTORE:

- temperatura di mandata acqua calda radiatori 60 ± 1 °C
- salto termico max dell'acqua calda nei radiatori: 10 ± 1 °C

FUNZIONAMENTO DELL'IMPIANTO

Il funzionamento giornaliero dell'impianto sarà intermittente .

Velocità max. dell'acqua nelle tubazioni

- Tubazioni C.T. 1,5 m/sec

LEGGI E NORME UNI

Tutti gli impianti termomeccanici nel seguito descritti sono progettati in conformità delle norme di legge e prescrizioni vigenti e secondo le particolari norme emanate dalle società erogatrici, tutte, anche se non menzionate specificatamente.

In particolare sono osservate le seguenti norme:

- prescrizioni di collaudo dell'Istituto Italiano del Marchio di Qualità per i materiali per i quali è previsto il controllo e il contrassegno IMQ;
- disposizioni del locale corpo dei Vigili del Fuoco;
- regolamenti, le prescrizioni e disposizioni ASL;
- regolamenti e le prescrizioni comunali.
- DM del 1 dicembre 1975: "norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione" e "successivi aggiornamenti";
- 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";
- DPR n. 412 del 26 agosto 1993: "regolamento di attuazione dell'art. 4 della legge n. 10 del 9 gennaio 1991";
- DM del 6 agosto 1994: "recepimento delle norme UNI relative all'applicazione del DPR n. 412";
- norma UNI 10339: "impianti aeraulici ai fini di benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la presentazione dell'offerta e la fornitura";
- norma UNI-CTI 8065: trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile;
- D.M. 30/11/1983 Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi.
- norma UNI 7442-75 e circolari del Ministero della Sanità per il convogliamento dell'acqua potabile. D.P.R. 14 gennaio 1997 - Approvazione dell'atto di indirizzo e coordinamento alle regioni e alle province autonome di Trento e di Bolzano, in materia di requisiti strutturali, tecnologici ed organizzativi minimi per l'esercizio delle attività sanitarie da parte delle strutture pubbliche e private.
- DL n. 93 del 25 febbraio 2000: "Attuazione della direttiva 97/23/CE in materia di attrezzature a pressione";
- norme CEI di competenza
- Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 192 - Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia
- D.lgs 29 dicembre 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.M. 22 gennaio 2008 n. 37 “Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici”
- UNI 10779:2014 Impianti di estinzione incendi - Reti di idranti - Progettazione, installazione ed esercizio
- DDUO 176 - 12 gennaio 2017 - Aggiornamento delle disposizioni in merito alla disciplina per l'efficienza energetica degli edifici e al relativo attestato di prestazione energetica, in sostituzione delle disposizioni approvate con i decreti n° 6480/2015 e n° 224/2016

DATI TECNICI E COSTRUTTIVI DELL' EDIFICIO ESISTENTE

Volume delle parti di edificio abitabili al lordo delle strutture che li delimitano (V)	3964,92	m ³
Superficie esterna che delimita il volume (S)	4239,56	m ²
Rapporto S/V	0,55	1/m
Superficie utile dell'edificio	994,70	m ²
Valore di progetto della temperatura interna per la climatizzazione invernale	20	°C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna per la climatizzazione invernale	65	%

a) **Involucro edilizio e ricambi d'aria**

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m ² K]	Valore limite [W/m ² K]	Verifica
M1	Parete esterna	0,258	0,280	Positiva
M8	Parete verso sottotetto	0,179	0,467	Positiva
P1	Pavimento verso esterno	0,192	0,290	Positiva
P2	Pavimento verso autorimessa	0,239	0,483	Positiva
P3	Pavimento verso centrale termica	0,239	0,483	Positiva
P5	Pavimento verso ingresso	0,192	0,290	Positiva

Trasmittanza termica dei componenti finestrati Uw

Cod.	Descrizione	Trasmittanza Uw [W/m ² K]	Valore limite [W/m ² K]	Verifica
M9	Porta esterna nuova	1,300	1,400	Positiva
M11	Cassonetto	1,300	1,400	Positiva
W1	80x80	1,048	1,400	Positiva
W2	120x235	0,981	1,400	Positiva
W3	80x235	0,952	1,400	Positiva
W4	120x135	1,001	1,400	Positiva
W5	140x135	0,966	1,400	Positiva
W6	198x235	0,945	1,400	Positiva
W7	80x135	0,971	1,400	Positiva

INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA

L'intervento consiste nella ristrutturazione della centrale termica esistente mediante sostituzione del generatore esistente di tipo tradizionale alimentato a gasolio con una nuova caldaia a gas metano di tipo a condensazione modulante.

La caldaia a condensazione sarà in grado di fornire la potenza termica realmente richiesta dall'edificio andando a modulare la potenza erogata a seconda del fabbisogno richiesto, inoltre il sistema di termoregolazione ambiente garantirà la temperatura di comfort desiderata dall'utente, andando a sfruttare gli apporti gratuiti (es. rientrate solari, carichi interni).

In gruppo di circolazione verrà sostituito da uno nuovo con elettropompe elettroniche ad alta efficienza che adeguando il numero di giri del motore alla portata richiesta ridurranno i consumi elettrici.

Il sistema di termoregolazione verrà adeguato andando ad installare un nuovo sistema di regolazione primaria di tipo climatico, ed un sistema di termoregolazione ambiente costituito da valvole termostatiche installate sui singoli corpi scaldanti.

Al fine di consentire una corretta ripartizione delle spese di riscaldamento verrà installato un sistema di contabilizzazione calore con contaenergia diretti dotati di concentratore con datalogger e router per letture da remoto.

CENTRALE TERMICA

A seguito del calcolo delle dispersioni termiche è stato possibile determinare il carico termico dell'edificio, al fine di poter garantire le condizioni di comfort alla temperatura di progetto di -10°C, il generatore dovrà sviluppare una potenza massima utile di circa 50 kW e poter modulare fino ad una potenza minima di circa 10 kW necessaria per le mezze stagioni.

Pertanto il generatore scelto sarà una caldaia a condensazione di tipo modulare alimentato a gas di rete, con le seguenti prestazioni:

- potenza termica utile max (80/60°C) 55,2 kW

- | | |
|--|---------|
| - potenza termica utile min. (80/60°C) | 10,9 kW |
| - potenza termica al focolare | 56,2 kW |
| - rendimento al 100% (80/60°C) | 98,2% |

Il generatore sarà dotato delle sicurezze INAIL (Ex ISPEL) previste dalla Raccolta R 2009 , termostato di regolazione con blocco, valvola di sicurezza tarata a 3,5 bar, manometro graduato con scala 0÷6 bar con disco piano per manometro campione, pressostato di minima tarato a 0,5 bar, pressostato di massima tarato a 3,0 bar, termometro con scala 0÷120°C e pozzetto per sonda di prova, valvola di intercettazione del combustibile.

La caldaia sarà dotata di un neutralizzatore per condense acide prodotte durante il funzionamento esso dovrà essere raccordato alla rete di scarico.

Il generatore verrà installato in ottemperanza a quanto previsto dal *D.M. 08.11.2019 “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”*.

La caldaia sarà dislocata in modo da consentire un facile accesso a tutti gli organi di comando e di controllo oltre a rendere agevoli le operazioni di manutenzione. Sono inoltre previsti tutti gli accorgimenti atti a rendere sicuro l'utilizzo e la manutenzione degli impianti.

Tutti i "punti alti" dei circuiti saranno dotati di sfiati valvolati di facile accesso e manovra, e convogliati in un unico scarico. I punti bassi saranno invece dotati di valvola di scarico completa di portagomma.

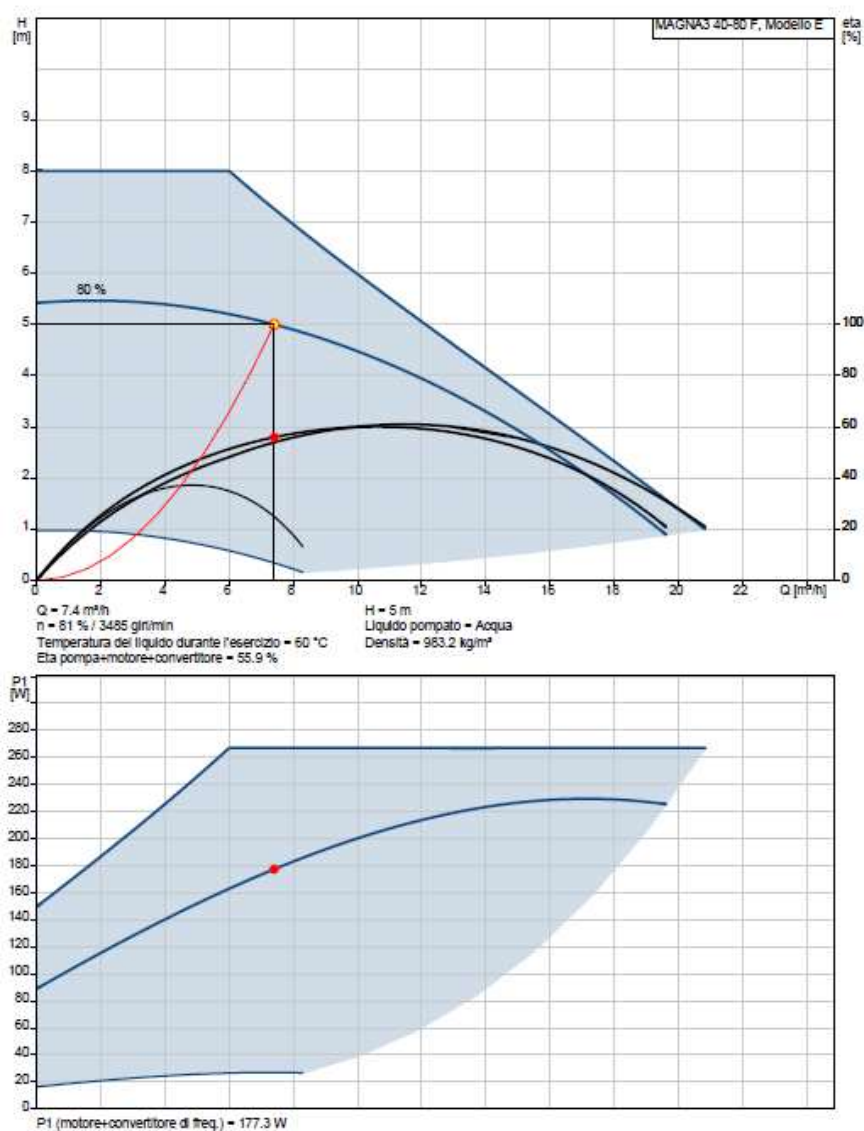
La coibentazione delle tubazioni dovrà avere di spessore previsti dal D.P.R. 26/08/93 n.412 Allegato B e successivi decreti applicativi, la tipologia di coibente dovrà avere una conducibilità termica massima di 0,040 W/mK con spessore minimo determinato secondo il diametro della tubazione. Su ogni circuito dovrà essere riportata la targhetta indicatrice ed il senso di scorrimento del fluido.

Tutti i circuiti saranno dotati di termometri nella mandata e sul ritorno per poter controllare l'efficienza dell'impianto, ubicati in posizione facilmente leggibile.

DIMENSIONAMENTO GRUPPO DI CIRCOLAZIONE

Il gruppo di circolazione attualmente installato, costituito da due elettropompe a rotore bagnato a servizio dei 3 edifici, sarà costituito da due pompe elettroniche ad alta efficienza con portata $Q = 7,4$ mc/h con una prevalenza $H = 5,0$ m.c.a. con un assorbimento elettrico di circa 177 W (nel punto di lavoro).

CURVA CARATTERISTICA ELETTROPOMPA



DIMENSIONAMENTO GRUPPO D'ESPANSIONE

L'impianto sarà dotato di un sistema di espansione chiuso costituito da vasi di tipo a membrana; a lavori ultimati, dovrà essere verificata la capacità del vaso d'espansione in funzione dell'effettivo contenuto d'acqua.

L'impianto sarà dotato di due gruppi d'espansione uno a servizio del circuito caldaia ed uno dedicato all'impianto di riscaldamento.

La pressione iniziale dell'impianto a freddo è di 1,5 bar, mentre la pressione massima prevista è di 3,5 bar.

Il contenuto d'acqua del circuito primario è di circa 50 lt pertanto il vaso di espansione avrà un volume di 8 lt, il contenuto d'acqua dell'impianto secondario è stato stimato in circa 1400 lt ed il vaso avrà un volume totale di 150 lt.

TRATTAMENTO ACQUA TECNOLOGICA

Sulla rete di alimentazione del circuito tecnologico verrà posto un disconnettore idraulico ed un gruppo di riempimento automatico.

Al fine di preservare l'integrità dello scambiatore acqua/fumi e garantire scambi termici ottimali è previsto che l'impianto di riscaldamento esistente sia opportunamente lavato e riempito con liquido protettivo inibitore in conformità al DPR 59/2009 ed alle norme UNI-CTI 8065 e UNI 8364.

IMPIANTO DI ADDUZIONE GAS METANO

L'impianto di adduzione del gas metano sarà conforme a quanto previsto dal *D.M. 08.11.2019*, sarà della VII specie (pressione di esercizio non superiore a 0,04 bar).

Saranno utilizzati esclusivamente tubi idonei, realizzati in acciaio con o senza saldatura longitudinale ed avranno caratteristiche qualitative e dimensionali non inferiori a quelle indicate dalla norma UNI EN 10255.

Le tubazioni correranno parte in vista e parte interrate.

Il dimensionamento della rete, a valle del contatore, sarà eseguito nel rispetto di tutte le normative vigenti in materia, al fine di garantire una pressione minima, all'utilizzatore, di 0,018 bar.

Nella centrale termica è previsto un impianto di rivelazione del gas, in grado di intercettare l'apporto del combustibile qualora venga superata la soglia di sicurezza.

ADEGUAMENTO SISTEMA DI EMISSIONE

Attualmente l'edificio oggetto d'intervento è dotato di un sistema di emissione a termoconvettori con distribuzione monotubo in rame, al fine di migliorare il comfort e l'efficienza del sistema di emissione è stata prevista la sostituzione con radiatori in acciaio di tipo tubolare.

I nuovi radiatori sono stati dimensionati con temperature di mandata a media temperatura $T_m=50^{\circ}\text{C}$ $T_r= 40^{\circ}\text{C}$ consentendo così di aumentare sia il comfort abitativo evitando la formazione di moti convettivi, ed aumentare il rendimento di generazione grazie ad una maggiore condensazione dovuta al ritorno a temperature più bassa riducendo così i consumi energetici.

Per consentire l'installazione dei nuovi radiatori occorrerà raccordare i nuovi corpi scaldanti al circuito di riscaldamento esistente mediante tubazioni in rame a vista come da particolari grafici.

Ogni radiatore sarà dotato di una valvola termostattizzabile a quattro vie specifica per impianti a monotubo che consentirà l'installazione di attuatori termostatici.

SISTEMA DI TERMOREGOLAZIONE e contabilizzazione

Il sistema di termoregolazione climatico in centrale termica verrà implementato con un sistema di termoregolazione ambiente per soddisfare i requisiti previsti dalle normative vigenti e consentire un elevato risparmio gestionale.

Essendo l'impianto di riscaldamento di tipo monotubo in rame al fine di consentire la termoregolazione dei singoli locali la soluzione tecnica è ricaduta su un sistema di regolazione ambiente con valvole termostatiche a bassa inerzia termica.

Oltre agli attuatori termostatici per ottenere un migliore bilanciamento dei circuiti delle varie unità è stata prevista l'installazione di stabilizzatori di portata automatici all'interno nelle cassette di zona

Al fine di consentire una corretta ripartizione delle spese di gestione è stato previsto un sistema di contabilizzazione del calore con conta-energia di tipo diretto, che verranno installati all'interno delle "cassette di piano", i conta energia dovranno essere di tipo con alimentazione a 24 V AC e batteria tampone con possibilità di trasmissione dati via Bus su RS485.

Per consentirne l'installazione occorrerà modificare i circuiti esistenti suddividendo i vari circuiti per consentire l'installare i vari componenti come previsto nei particolari di progetto.

Il sistema di contabilizzazione sarà dotato di concentratore con datalogger per l'acquisizione dei dati di consumo sia in loco che da remoto tramite un router 4G.

Il sistema è dotato di una apposita piattaforma che permetterà la visualizzazione e la gestione dei consumi delle singole utenze al fine di consentire una più agevole ripartizione delle spese di gestione.

IL TECNICO

Ing. Mauro Nicoletti

Allegato
DIMENSIONAMENTO CAMINO SINGOLO
Funzionante in pressione positiva
Progettazione e verifica secondo UNI EN 13384-1

EDIFICIO	<i>Civile abitazione</i>
INDIRIZZO	<i>Via Bertacchi n. 21-23-25 - 23020 Prata Camportaccio (SO)</i>
DESCRIZIONE	<i>Canna fumaria singola</i>
COMMITTENTE	<i>Aler BG-LC-SO</i>
INDIRIZZO	<i>P.zza Radovljica, 1, 23100 Sondrio SO</i>
DATA	<i>13/06/2024</i>

Rif. *2024.062 Cond. ALER Prata C.*
Software di calcolo EDILCLIMA – EC733 versione 5.22.14

DATI AMBIENTE INSTALLAZIONE

Dati località

Località	<i>Prata Camportaccio</i>
Altitudine s.l.m.	H _{slm} 352 m
Temperatura aria esterna massima	T _{Lmax} 30,0 °C
Temperatura aria esterna minima	T _{Lmin} -10,3 °C

Dati condotti

Tipo funzionamento camino	<i>In pressione</i>
Tipo condotti	<i>Condotta semplice - canali separati</i>
Tipo funzionamento sistema	<i>umido</i>
Presenza ventilatore aggiuntivo	<i>No</i>

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	<i>Apertura di ventilazione</i>
Spessore griglia (o parete)	L _B 0,50 m
Diametro idraulico	D _{hB} 500,00 mm
Rugosità	r _B 1,00 mm
Accidentalità	Z _B 0,00
Resistenza aria comburente	P _B 0,0 Pa

DATI GENERATORE DI CALORE

Caratteristiche generatore

Marca e modello	<i>VISSMANN Srl - Vitodens 200-W B2HA - Vitodens 200-W B2HA 60 kW</i>
Tipo caldaia	<i>A tiraggio forzato</i>
Tipo potenza	<i>Modulante</i>
Combustibile	<i>Metano</i>
Caldaia a condensazione	<i>Si</i>
Regolatore di tiraggio	<i>No</i>

Caratteristiche fumi

Descrizione	Simbolo	Valori massimi	Valori minimi	u.m.
Potenza al focolare	Q_f	<i>56,20</i>	<i>11,20</i>	kW
Perdite di combustione	$P_{f,pr}$	<i>1,3</i>	<i>1,8</i>	%
Percentuale CO ₂	CO ₂	<i>8,5</i>	<i>8,5</i>	%
Temperatura fumi in uscita	T_w	<i>66,0</i>	<i>39,0</i>	°C
Portata in massa dei fumi	m_w	<i>0,02800</i>	<i>0,00830</i>	kg/s
Eccesso d'aria di progetto	Ecc_{pr}	<i>34,0</i>	<i>34,0</i>	%
Pressione generatore positiva	P_{wo}	<i>250,0</i>	<i>41,0</i>	Pa

Altri dati

Diametro di attacco dello scarico fumi	D_w	<i>100</i> mm
Temperatura aria comburente	T_c	<i>12,0</i> °C

DATI CONDOTTI

Canale da fumo

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

Forma	<i>Circolare</i>		
Diametro	D ₁	<i>100</i>	mm
Area		<i>0,008</i>	m ²

ESPOSIZIONI

Verso centrale termica	<i>100</i>	%
Verso locali non riscaldati	<i>0</i>	%
Verso locali riscaldati	<i>0</i>	%
Verso esterno	<i>0</i>	%

PROPRIETÀ FISICHE

Materiale	<i>Acciaio inox monoparete</i>		
Resistenza termica	R _t	<i>0,00004</i>	m ² ·K/W
Spessore parete	S _p	<i>0,60</i>	mm
Rugosità	r	<i>1,00</i>	mm
Lunghezza sviluppo	L	<i>1,00</i>	m
Dislivello	H	<i>0,50</i>	m
Accidentalità	Z	<i>2,20</i>	
Max pressione ammessa	P _{ZV,exc}	<i>300,00</i>	Pa

Camino

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

Marca e serie			
Forma	<i>Circolare</i>		
Diametro	D ₁	<i>100</i>	mm
Area		<i>0,008</i>	m ²

ESPOSIZIONI

Verso centrale termica	0 %
Verso locali non riscaldati	0 %
Verso locali riscaldati	50 %
Verso esterno	50 %

PROPRIETÀ FISICHE

Materiale	<i>acciaio inossidabile</i>		
Resistenza termica	R _t	0,19402	m ² ·K/W
Spessore parete	S _p	110,60	mm
Rugosità	r	1,00	mm
Lunghezza sviluppo	L	11,00	m
Dislivello	H	11,00	m
Accidentalità	Z	0,00	
Max pressione ammessa	P _{ZV,exc}	300,00	Pa

Comignolo

PROPRIETÀ FISICHE

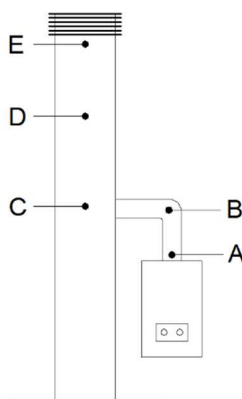
Materiale	<i>acciaio inossidabile</i>		
Resistenza termica	R _t	0,29374	m ² ·K/W
Spessore parete	S _p	110,60	mm
Rugosità	r	1,00	mm
Lunghezza sviluppo	L	1,20	m
Dislivello	H	1,20	m
Accidentalità	Z	0,00	

RISULTATI DI CALCOLO (RIASSUNTO)

Legenda punti di misurazione

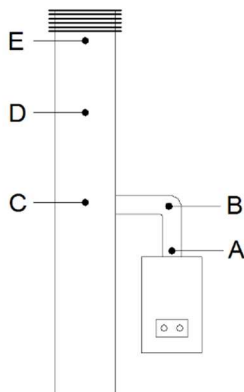
- A: Valori all'ingresso del canale da fumo
- B: Valori medi del canale da fumo
- C: Valori all'ingresso del condotto fumi
- D: Valori medi del condotto fumi
- E: Valori all'uscita del condotto fumi

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: 250,00	A: 66,0	A: -	A: 250,00	A: 66,0	A: -
B: -	B: 64,3	B: 3,724	B: -	B: 64,5	B: 3,749
C: 224,78	C: 62,7	C: -	C: 234,15	C: 63,0	C: -
D: -	D: 53,5	D: 3,604	D: -	D: 52,2	D: 3,613
E: -	E: 45,2	E: -	E: -	E: 41,1	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: 41,00	A: 39,0	A: -	A: 41,00	A: 39,0	A: -
B: -	B: 38,3	B: 1,019	B: -	B: 37,5	B: 1,022
C: 39,01	C: 37,6	C: -	C: 40,52	C: 36,1	C: -
D: -	D: 34,1	D: 1,005	D: -	D: 24,6	D: 0,980
E: -	E: 31,7	E: -	E: -	E: 14,1	E: -

VERIFICHE FINALI

Requisito di pressione

Condizioni di lavoro	P_{zo}		P_{zoe}	u.m.	Verifica
Caso A	38,43	≤	224,78	Pa	SI
Caso B	2,58	≤	39,01	Pa	SI

Condizioni di lavoro	P_{zo}		$P_{zeccesso}$	u.m.	Verifica
Caso A	38,43	≤	300,00	Pa	SI
Caso B	2,58	≤	300,00	Pa	SI

Condizioni di lavoro	P_{zo}		$P_{zeccesso}$	u.m.	Verifica
Caso A	63,65	≤	300,00	Pa	SI
Caso B	4,57	≤	300,00	Pa	SI

Requisito di temperatura

Condizioni di lavoro	T_{iob}		T_g	u.m.	Verifica
Caso C	34,3	≥	0,0	°C	SI
Caso D	6,0	≥	0,0	°C	SI

Legenda simboli

- P_{zo} pressione positiva massima all'entrata dei prodotti della combustione nel condotto fumi, espressa in Pa
- P_{zoe} pressione differenziale massima all'ingresso nel condotto fumi dei prodotti della combustione, espressa in Pa
- P_{FV} resistenza effettiva alla pressione del canale da fumo, espressa in Pa
- $P_{z,exc}$ pressione massima ammessa dalla designazione del condotto fumi, espressa in Pa
- $P_{zv,exc}$ pressione massima ammessa dalla designazione del canale da fumo, espressa in Pa
- P_B resistenza alla pressione dell'aria comburente dovuta alla portata massica dei prodotti della combustione, espressa in Pa
- T_{iob} temperatura della parete interna allo sbocco del condotto fumi 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

All. Riassunto Interventi

1. Smaltimento dei fan coil esistenti:

- **Rimozione dei fan coil:** Smontaggio e smaltimento dei termoconvettori e delle relative tubazioni, comprese le linee di alimentazione e scarico.
- **Verifica dello stato delle tubazioni:** Controllo e sostituzione delle tubazioni che alimentano i termoconvettori per adattare ai nuovi radiatori.

2. Smaltimento della vecchia caldaia a gasolio:

- **Rimozione della caldaia esistente:** Disconnessione e smontaggio della caldaia a gasolio e delle sue componenti, comprese le tubazioni di alimentazione e scarico.
- **Smaltimento dei residui di gasolio:** Rimozione e smaltimento sicuro del gasolio residuo e delle eventuali cisterne di stoccaggio, in conformità alle normative ambientali.
- **Disconnessione delle linee di alimentazione e scarico:** Rimozione delle tubazioni relative al gasolio e del camino di scarico dei fumi.

3. Sostituzione dei termoconvettori con radiatori:

- **Rimozione dei fan coil e delle linee di alimentazione:** Smontaggio dei termoconvettori e delle tubazioni associate.
- **Installazione dei nuovi radiatori:** Posizionamento e fissaggio dei nuovi radiatori.
- **Collegamento dei radiatori alle tubazioni:** Collegamento delle nuove tubazioni ai radiatori.

4. Installazione della nuova caldaia a condensazione a gas metano:

- **Posizionamento della nuova caldaia:** Installazione della nuova caldaia a condensazione come da disegni esecutivi, rispettando le distanze di sicurezza e le normative di ventilazione.
- **Connessione all'alimentazione del gas metano:** Collegamento della caldaia alla rete di distribuzione del gas metano, comprese le eventuali modifiche alle tubazioni esistenti.
- **Installazione del sistema di scarico fumi:** Predisposizione del canale di scarico fumi conforme alle specifiche della caldaia a condensazione.
- **Installazione del sistema di drenaggio condensa:** La caldaia a condensazione produce condensa acida che deve essere correttamente scaricata in una rete fognaria o in un sistema di drenaggio dedicato.
- **Configurazione e messa in servizio:** Connessione della caldaia al sistema di distribuzione del riscaldamento.

5. Adeguamenti impiantistici e verifiche:

- **Bilanciamento dell'impianto:** Regolazione dell'impianto di riscaldamento per garantire un corretto flusso d'acqua calda attraverso i radiatori.

- **Aggiunta di valvole termostatiche sui radiatori:** Installazione di valvole termostatiche per regolare individualmente la temperatura di ciascun radiatore, migliorando l'efficienza energetica dell'intero impianto.
- **Verifica della sicurezza dell'impianto gas:** Controllo delle connessioni gas, dei sistemi di sicurezza e della tenuta delle tubazioni.

6. Fase di collaudo e verifica finale:

- **Verifica della combustione e delle emissioni:** Misurazione dei parametri di combustione per garantire che la caldaia funzioni in modo efficiente e sicuro, con emissioni entro i limiti consentiti.
- **Controllo della resa energetica:** Verifica dell'efficienza della caldaia a condensazione, che deve garantire un rendimento energetico ottimale.
- **Test di funzionamento:** Verifica completa del funzionamento dell'impianto di riscaldamento, inclusa la regolazione dei termostati e delle valvole di zona.