

COMMITTENTE

COMUNE DI VELLETRI

AFFIDAMENTO DEL SERVIZIO ENERGIA TERMICA, CONDUZIONE E MANUTENZIONE IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE, ELETTRICI, IDRICO-SANITARI, ANTINCENDIO, ELEVATORI ED ELETTRICI SPECIALI A SERVIZIO DEGLI IMMOBILI COMUNALI



Presidio

SCUOLA PRIMARIA "TEVOLA"

Via Tevola 6 - 00049 Velletri (RM)

Reparto / Ubicazione

Centrale Termica

☐ Ospedaliero☒ Extra Ospedaliero

PROGETTO

Oggetto

12.CON-GPL-SER

RIQUALIFICAZIONE CENTRALE TERMICA CON CALDAIE

A CONDENSAZIONE, INERTIZZAZIONE SERBATOIO GASOLIO

E NUOVO IMPIANTO ALIMENTAZIONE GPL

☐ Progetto preliminare☐ Progetto definitivo☒ Progetto esecutivo

Parte d'opera

Codice Progetto

Codice Commessa

Estremi Delibera

IMPIANTO MECCANICO

-

-

-

ELABORATO

Descrizione elaborato

Codice elaborato

RELAZIONI DI CALCOLO

12.CON.CAL

Data rilievo

Rilevatore

Nome file

Scala

Elaborato N.

--

-

-

-

-

FIRME

Le Imprese

Il Progettista

SIRAM  VEOLIA

SIRAM S.p.A. - Unità di Business Centro - Via G.G.Belli, 86 - 00193 Roma (RM) - Tel. +39 (06) 590.15.1 - Fax +39 (06) 590.15.200



Spazio riservato alle firme del Committente

Il Direttore dei Lavori

Il Responsabile del Procedimento

REVISIONI

N.	Descrizione	Data emiss.	Redatto	Verificato	Approvato	Validato
0	prima emissione	15/06/2021	SIRAM	SIRAM	SIRAM	
1						
2						
3						
4						

Relazione di calcolo ***DIMENSIONAMENTO RETE GAS***

EDIFICIO: ***Scuola Primaria Tevola***

INDIRIZZO:

IMPIANTO:

COMMITTENTE:

INDIRIZZO:

DATA: ***01/07/2021***

File di calcolo ***Tevola rete GPL.E41***

Software di calcolo EDILCLIMA – EC741 versione 5.20.37

SIRAM S.P.A.

VIA ANNA MARIA MOZZONI, 12 - 20152 MILANO
(MI)

VINCOLI DI PROGETTO

Tipo di calcolo: **Darcy-Weisbach**
Con recupero di statica: **Si**

LOCALITA'

Comune: **Velletri**
Provincia: **Roma**
Altitudine: **332** m
Pressione assoluta: **972,676** mbar

TIPO DI GAS

Gas utilizzato: **GPL 50-50**
Potere calorifico superiore: **116,69** MJ/Nm³
Potere calorifico inferiore: **107,62** MJ/Nm³
Temperatura critica: **152,03** °C
Pressione critica: **37970** mbar

ELENCO UTENZE

Utenze	Potenza termica [kW]	Portata [Nm ³ /h]
smle Energy MK 90	85,00	2,84

Alimentazione

PARAMETRI DI CALCOLO

Temperatura di calcolo:	20,0	°C
Pressione di alimentazione:	40,000	mbar
Δp ammissibile:	2,000	mbar
Velocità ammissibile:	5,00	m/s

PRINCIPALI RISULTATI DI CALCOLO

Potenza termica:	85,00	kW
Portata:	2,84	Nm ³ /h
Δp totale:	0,613	mbar
Pressione residua:	39,387	mbar
Velocità massima:	1,42	m/s
Utenza sfavorita:	2 - smle Energy MK 90	

DATI RETE

Nodo iniz.	Nodo fin.	Lungh. [m]	Descrizione tubazione	DN	n. curve	n. tee	n. valv.	Utenza	Potenza [kW]	Portata [Nm ³ /h]
1	2	20,00	UNI EN 10255:2007 - Tubi di acciaio - serie media	25	5	0	0	smle Energy MK 90	85,00	2,84

RISULTATI TUBAZIONI

Nodo iniz.	Nodo fin.	Lungh. [m]	Quota [m]	Descrizione tubazione	DN	Ø int. [mm]	Ø est. [mm]	Portata [Nm ³ /h]	Velocità [m/s]	Dp tot. [mbar]
1	2	20,00	1,8 / 1	UNI EN 10255:2007 - Tubi di acciaio - serie media	25	27,3	33,7	2,84	1,42	0,683

<i>RISULTATI UTENZE</i>

Nodo	Quota [m]	Descrizione utenza	Potenza [kW]	Portata [Nm ³ /h]	Dp tot. [mbar]	Pressione residua [mbar]
2	1,0	smle Energy MK 90	85,00	2,84	0,613	39,387

Dimensionamento dispositivi ISPESL (vaso chiuso)

Progettazione e verifica secondo Raccolta R (ed. 2009)

EDIFICIO ***Scuola Primaria Tevola***

COMMITTENTE ***Comune Velletri***

IMPIANTO

Rif. ***INAIL Tevola.VAS***

Software di calcolo EDILCLIMA – EC636 versione 4.1.1

SIRAM S.P.A.

VIA ANNA MARIA MOZZONI, 12 - 20152 MILANO (MI)

DATI GENERALI

Impianto		A VASO CHIUSO
Tipo intervento		NUOVO
Vaso chiuso per l'impianto		NO
Vaso chiuso sui circuiti secondari		NO
Pressione atmosferica	P _a	0,98 bar
Temperatura massima ammissibile	T _m	100,0 °C
Altezza idrostatica impianto	H _i	11,0 m
Anno di installazione		2021

Elenco componenti obbligatori

- Generatore di calore
- Vaso di espansione chiuso
- Valvola di sicurezza
- Manometro con rubinetto a flangia per manometro di controllo
- Termostato di blocco
- Pressostato di blocco (non richiesto negli impianti utilizzatori collegati ad impianti solari)
- Valvola di intercettazione combustibile o di scarico termico
- Dispositivo di protezione per la pressione minima
- Termostato di regolazione
- Termometro
- Pozzetto per termometro di controllo

Nota:

Qualora i generatori di calore non siano provvisti 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).

DATI GENERATORI DI CALORE

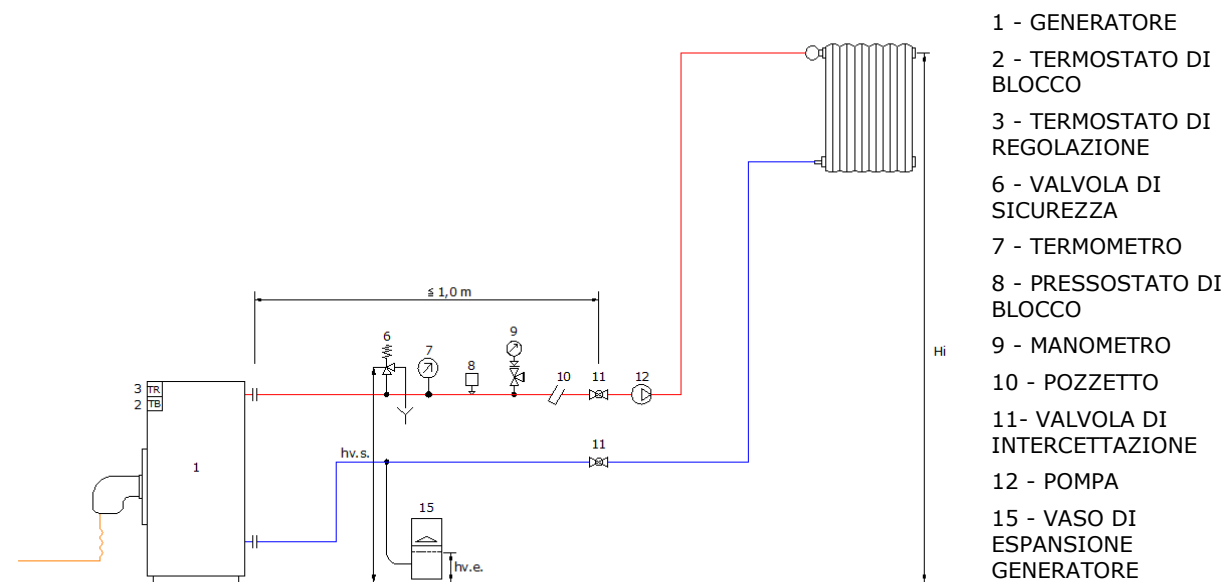
Caratteristiche generatore 1

Marca	Baltur
Serie	Smile Energy MK 90
Modello	
Generatore modulare	NO
numero gruppo	-
descrizione gruppo	-
Potenza al focolare	Q _F 85,0 kW
Potenza utile	Q _U 82,0 kW
Pressione max esercizio	P _{eg} 4,50 bar
Tipo ISPESL	H
Contenuto acqua	150 litri
Codice combustibile	6.2 GPL
Potere calorifico	46,00 MJ/kg

DIMENSIONAMENTO DISPOSITIVI ***Generatore 1***

Dati generatore 1

Marca	Baltur
Serie	Smile Energy MK 90
Modello	
Potenza al focolare	Q_F 85,0 kW
Potenza utile	Q_U 82,0 kW
Contenuto d'acqua del circuito	V_a 150 litri



Dati valvola di sicurezza

Marca	CALEFFI	
Modello	527535	
Altezza valvola	H_{vs}	1 m
Numero valvole	N_s	1
Potenza utile valvola	Q_v	278,8 kW
Potenza totale valvole	Q_{tv}	278,8 kW
Pressione taratura	P_t	3,50 bar
Sovrapressione apertura	S_p	10 %
Diametro valvola	D_v	3/4"
Diametro orifizio	D_o	20,0 mm
Diametro tubazione uscita	$\varnothing_{sc}$	1"
Sezione netta	A	3,1416 cm ²
Coefficiente efflusso	K	0,67
Pressione scarico	P_{sc}	3,85 bar
Dp per quota	d_q	0,00 bar

Verifiche valvola di sicurezza

Portata scarico vapore	W	$\geq$	$Q_u/0.58$	kg/h	476,6	$\geq$	141,4	SI
Potenza termica scaricabile	Q_{tv}	$\geq$	Q_u	kW	278,8	$\geq$	82,0	SI
Sovrapressione apertura	S_p	$\leq$	20%		10	$\leq$	20	SI
Scarto chiusura	S_c	$\leq$	20%		20	$\leq$	20	SI
Pressione esercizio generatore	P_{eg}	$\geq$	P_{sc}	bar	4,50	$\geq$	3,85	SI
Diametro orifizio	D_o	$\geq$	15	mm	20,0	$\geq$	15,0	SI
Numero valvole	N_s	$\geq$	1		1	$\geq$	1	SI

Caratteristiche pressostato di blocco

Riduzione taratura	D_{pr}	0,2 bar
Pressione taratura	P_{pr}	3,30 bar

Caratteristiche manometro

Fondoscala manometro	6,0 bar
----------------------	----------------

Caratteristiche vaso di espansione 1

Marca	CALEFFI	
Modello	555012	
Capacità	V_n	12,0 litri
Pressione	P_{ev}	10,00 bar
Altezza vaso	H_{ve}	1,0 m

Altri dati vaso di espansione

Numero totale vasi	N	1	
Capacità totale vasi	$V_{n,ad}$	12,0	litri
Pressione taratura	P_t	3,50	bar
Sovrapressione apertura	S_p	10	%
Diametro tubo di collegamento	D_t	21,7	mm
Raggio di curvatura	R_t	32,6	mm
Pressione precarica vaso	$P_{i,rel}$	1,50	bar
Volume di espansione	V_e	6,3	litri

Calcolo pressioni vaso di espansione

	Valori assoluti			Valori relativi		
Pressione iniziale	$P_{i,ass}$	2,48	bar	$P_{i,rel}$	1,50	bar
Pressione finale (proposta)	$P_{f,ass'}$	4,48	bar	$P_{f,rel'}$	3,50	bar
Pressione finale (adottata)	$P_{f,ass}$	5,23	bar	$P_{f,rel}$	4,25	bar

Verifiche vaso di espansione

Pressione iniziale assoluta	$P_{i,ass}$	$\geq$	1,5	bar	2,48	$\geq$	1,50	SI
Pressione max esercizio vaso	$P_{ev,ad}$	$\geq$	$P_{ev,prop}$	bar	10,00	$\geq$	3,85	SI
Pressione max esercizio vaso	$P_{ev,ad}$	$\geq$	$P_{f,rel\ eff}$	bar	10,00	$\geq$	4,25	SI
Aumento press. precarica vaso	P_r	$\geq$	0,15	bar	0,52	$\geq$	0,15	SI
Capacità vaso	$V_{n,ad}$	$\geq$	$V_{n,prop}$	litri	12	$\geq$	15	NO
Diametro	$D_{t,ad}$	$\geq$	$D_{t,prop}$	mm	21,7	$\geq$	18,0	SI
Raggio curvatura	$R_{t,ad}$	$\geq$	$1,5 \cdot D_{t,ad}$	mm	32,6	$\geq$	32,6	SI
Pressione esercizio	P_{ev}	$\geq$	$P_{sc} + d_q$	bar	10,00	$\geq$	3,85	SI

Caratteristiche dispositivo di protezione livello minimo

Tipologia

Descrizione

Misura

Taratura

PROGETTAZIONE E VERIFICA DELLE DIMENSIONI INTERNE DELLA CANNA FUMARIA RELAZIONE DI CALCOLO SECONDO NORMA UNI 13384-1p

DATI PROGETTO

Operatore :	
Relazione n° :	
Data elaborazione :	2021-07-01
Committente :	
Codice agenzia :	
Località :	Velletri
Installatore :	Tel. Abitazione / Portatile : Fax : email :

EDIFICIO

Relazione n° :	
Ubicazione :	Velletri
Progettista :	
Utente finale :	
Recapiti utente finale :	Indirizzo : Tel. Abitazione / Portatile : Fax : email :

UBICAZIONE IMPIANTO TERMICO

Denominazione :	Scuola Materna e Primaria Tevola
Responsabile :	
Località :	Velletri
Indirizzo :	00049 Velletri (Roma) Contrada Tevola, Velletri, RM

CARATTERISTICHE DEI COMPONENTI DELL'IMPIANTO

DATI AMBIENTALI

Locale installazione CENTRALE TERMICA

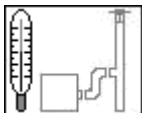
Dati Geografici :

Stato ITALIA
 Provincia Roma
 Località Velletri
 Altitudine m 332
 Temp. esterna progetto °C -1.000

Latitudine ° 41.68
 Longitudine ° 12.77
 Altitudine m 332
 Gradi Giorno ° 1544
 Zona Climatica D

Condizioni installazione

Temp. ambiente di rif. °C 20.00
 Pressione Aria Pa 4.000
 Z ventilazione - 0
 Pressione Atmosferica Pa 93327.1



FATTORI DI SICUREZZA

Fattore per temperatura

non costante SH	-	0.5
Fattore fluidodinamico SE	-	1.2

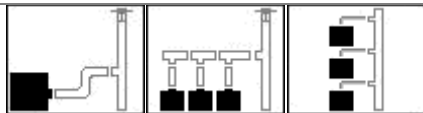
CARATTERISTICHE DEL COMBUSTIBILE

Combustibile		Gas Gpl
Stato		GAS
Potere Calorifico Inferiore	MJ/kg	45.96
Potere Calorifico Superiore	MJ/kg	49.73

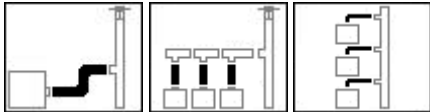


GENERATORE DI CALORE

Generatore	U.M.	1.1
Marca caldaia		Generico
Tipologia di generatore		Pressurizzata
Camera		Aperta
Installazione		Interna
Tiraggio		Forzato
Diametro uscita fumi	mm	150.0
Carico Nominale :		
Pot. termica al focolare	kW	85.04
Pot. termica utile	kW	82.40
Rendimento utile	%	96.90
Perdite al mantello	%	6.000
Portata fumi	kg/s	0.0398
Temperatura fumi	°C	71.90
CO2	%	10.30
Prevalenza	Pa	3.000
Pressione tir. minimo	Pa	0.000
Carico Minimo :		
Pot. termica al focolare	kW	9.804
Pot. termica utile	kW	9.500
Rendimento utile	%	96.90
Perdite al mantello	%	6.000
Portata fumi	kg/s	0.00459
Temperatura fumi	°C	71.90
CO2	%	10.30
Prevalenza	Pa	3.000
Pressione tir. minimo	Pa	0.000



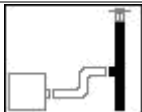
CANALE DA FUMO- AN ISO 25 INOX-INOX

Canale da fumo	U.M.	1.1
Diametro Interno	mm	150.0
Diametro Esterno	mm	200.0
Resistenza termica	m²K/W	0.34
Rugosità interna	mm	1.000
Pressione di designazione	Pa	5000
Dati Installazione :		
Altezza utile (Hv) (*)	m	1
Sviluppo (Lv) (**)	m	2.5
Esposizione all'esterno	%	0.000
Perdite di carico :		
Curva 15° - quantità	-	0
Curva 15° - coefficiente	-	0.12
Curva 30° - quantità	-	0
Curva 30° - coefficiente	-	0.20
Curva 45° - quantità	-	0
Curva 45° - coefficiente	-	0.40
Curva 90° - quantità	-	2
Curva 90° - coefficiente	-	0.60
		
(*) somma di tutti i tratti verticali (o loro proiezione sulla verticale) dei tratti che compongono il canale da fumo. (**) somma di tutti i tratti orizzontali e verticali (o loro proiezione sulla verticale) dei tratti che compongono il canale da fumo.		

CANALE DA FUMO – Risultati – Caso 1

Piano	U.M.	1.1
Risultati :		
Portata massica	kg/h	143.3
Velocità media	m/s	2.412
Velocità sezione uscita	m/s	2.394
Pressione effettiva	Pa	-2.758
Temperatura media	°C	69.31
Temperatura ingresso	°C	71.90
Temperatura uscita	°C	66.80
Massa volumica	kg/m ³	0.934
Calore spec. isob.	kJ/kg/K	1.059
Conduttività termica	W/m/K	0.0445
Viscosità dinamica	mPa·s	0.0181
Numero di Reynolds	-	18615
Fattore attrito tubo r	-	0.0369
Fattore attrito tubo l	-	0.0263
Coeff. liminare int	W/m ² /K	18.64
Coeff. liminare est	W/m ² /K	8.000
Coeff. scambio termico	W/m ² /K	3.696
Variaz. Pressione	Pa	5.918
Variaz. Pressione coll.	Pa	0.000
Variaz. Pressione racc.	Pa	0.000
Pressione statica	Pa	1.682
Tenore CO ₂ fumi anidri	[%]	10.30
Tenore CO ₂	[%]	9.108
Tenore O ₂	[%]	4.900
Tenore H ₂ O	[%]	11.57
Tenore N ₂	[%]	74.42
Temperatura parete est.	°C	28.99
Temperatura parete int.	°C	57.52

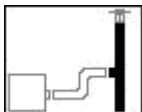
Coefficiente di perdita	-	1.200
Coefficiente di perdita coll	-	0.000
Coefficiente di perdita racc	-	0.000



CANALE DA FUMO – Risultati – Caso 2

Piano	U.M.	1.1
Risultati :		
Portata massica	kg/h	16.52
Velocità media	m/s	0.269
Velocità sezione uscita	m/s	0.261
Pressione effettiva	Pa	1.356
Temperatura media	°C	59.33
Temperatura ingresso	°C	71.90
Temperatura uscita	°C	48.98
Massa volumica	kg/m ³	0.962
Calore spec. isob.	kJ/kg/K	1.057
Conducibilità termica	W/m/K	0.0439
Viscosità dinamica	mPa·s	0.0181
Numero di Reynolds	-	2200
Numero di Nusselt	-	4.999
Fattore attrito tubo r	-	2.909
Fattore attrito tubo l	-	0.0290
Coeff. liminare int	W/m ² /K	5.000
Coeff. liminare est	W/m ² /K	8.000
Coeff. scambio termico	W/m ² /K	2.399
Variaz. Pressione	Pa	0.0708
Variaz. Pressione coll.	Pa	0.000
Variaz. Pressione racc.	Pa	0.000
Pressione statica	Pa	1.408
Tenore CO ₂ fumi anidri	[%]	10.30
Tenore CO ₂	[%]	9.108
Tenore O ₂	[%]	4.900
Tenore H ₂ O	[%]	11.57
Tenore N ₂	[%]	74.42
Temperatura parete est.	°C	25.84
Temperatura parete int.	°C	35.08

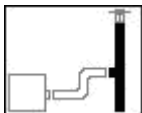
Coefficiente di perdita	-	1.200
Coefficiente di perdita coll	-	0.000
Coefficiente di perdita racc	-	0.000



CANALE DA FUMO – Risultati – Caso 3

Piano	U.M.	1.1
Risultati :		
Portata massica	kg/h	143.3
Velocità media	m/s	2.412
Velocità sezione uscita	m/s	2.394
Pressione effettiva	Pa	-2.758
Temperatura media	°C	69.31
Temperatura ingresso	°C	71.90
Temperatura uscita	°C	66.80
Massa volumica	kg/m ³	0.934
Calore spec. isob.	kJ/kg/K	1.059
Conducibilità termica	W/m/K	0.0445
Viscosità dinamica	mPa·s	0.0181
Numero di Reynolds	-	18615
Numero di Nusselt	-	62.74
Fattore attrito tubo r	-	0.0369
Fattore attrito tubo l	-	0.0263
Coeff. liminare int	W/m ² /K	18.64
Coeff. liminare est	W/m ² /K	8.000
Coeff. scambio termico	W/m ² /K	3.696
Variaz. Pressione	Pa	5.918
Variaz. Pressione coll.	Pa	0.000
Variaz. Pressione racc.	Pa	0.000
Pressione statica	Pa	1.682

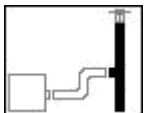
Tenore CO2 fumi anidri	[%]	10.30
Tenore CO2	[%]	9.108
Tenore O2	[%]	4.900
Tenore H2O	[%]	11.57
Tenore N2	[%]	74.42
Temperatura parete est.	°C	28.99
Temperatura parete int.	°C	57.52
Coefficiente di perdita	-	1.200
Coefficiente di perdita coll	-	0.000
Coefficiente di perdita racc	-	0.000



CANALE DA FUMO – Risultati – Caso 4

Piano	U.M.	1.1
Risultati :		
Portata massica	kg/h	143.3
Velocità media	m/s	2.420
Velocità sezione uscita	m/s	2.410
Pressione effettiva	Pa	-1.923
Temperatura media	°C	70.44
Temperatura ingresso	°C	71.90
Temperatura uscita	°C	69.01
Massa volumica	kg/m ³	0.930
Calore spec. isob.	kJ/kg/K	1.059
Conducibilità termica	W/m/K	0.0446
Viscosità dinamica	mPa·s	0.0181
Numero di Reynolds	-	18564
Numero di Nusselt	-	62.58
Fattore attrito tubo r	-	0.0369
Fattore attrito tubo l	-	0.0263
Coeff. liminare int	W/m ² /K	18.62
Coeff. liminare est	W/m ² /K	8.000
Coeff. scambio termico	W/m ² /K	2.051
Variaz. Pressione	Pa	5.938
Variaz. Pressione coll.	Pa	0.000
Variaz. Pressione racc.	Pa	0.000
Pressione statica	Pa	2.549
Tenore CO ₂ fumi anidri	[%]	10.30
Tenore CO ₂	[%]	9.108
Tenore O ₂	[%]	4.900
Tenore H ₂ O	[%]	11.57
Tenore N ₂	[%]	74.42
Temperatura parete est.	°C	29.98
Temperatura parete int.	°C	63.61

Coefficiente di perdita	-	1.200
Coefficiente di perdita coll	-	0.000
Coefficiente di perdita racc	-	0.000



TRATTO DI PARTENZA

Altezza dalla base fino al primo allacciamento	m	0.5
---	---	-----

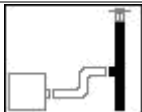
CANNA FUMARIA- AN PLUS

Piano	U.M.	1
Diametro Interno	mm	180.0
Diametro Esterno	mm	181.0
Resistenza termica	m ² K/W	0.01
Rugosità interna	mm	1.000
Pressione di designazione	Pa	5000
<i>Dati Installazione :</i>		
Altezza utile (H) (*)	m	10
Sviluppo (L) (**)	m	10
Raccordo	-	Raccordo T 135°
Esposizione all'esterno	%	0.000
<i>Perdite di carico :</i>		
Curva 15° - quantità	-	0
Curva 15° - coefficiente	-	0.12
Curva 30° - quantità	-	0
Curva 30° - coefficiente	-	0.20
Curva 45° - quantità	-	0
Curva 45° - coefficiente	-	0.40
Curva 90° - quantità	-	0
Curva 90° - coefficiente	-	0.60
<i>Spostamento Tratto Terminale :</i>		
Curva - quantità	-	0
Curva - tipologia	-	Gomito 45°

CANNA FUMARIA – Risultati – Caso 1

Piano	U.M.	1
Risultati :		
Portata massica	kg/h	143.3
Velocità media	m/s	1.583
Velocità sezione uscita	m/s	1.524
Pressione effettiva	Pa	4.855
Temperatura media	°C	50.44
Temperatura ingresso	°C	66.80
Temperatura uscita	°C	38.43
Massa volumica	kg/m ³	0.988
Calore spec. isob.	kJ/kg/K	1.055
Conduktivita' termica	W/m/K	0.0433
Viscosita' dinamica	mPa·s	0.0173
Numero di Reynolds	-	16261
Fattore attrito tubo r	-	0.0359
Fattore attrito tubo l	-	0.0272
Coeff. liminare int	W/m ² /K	12.94
Coeff. liminare est	W/m ² /K	8.000
Coeff. scambio termico	W/m ² /K	6.923
Variaz. Pressione	Pa	4.676
Variaz. Pressione coll.	Pa	-1.357
Variaz. Pressione racc.	Pa	1.706
Pressione statica	Pa	11.51
Tenore CO ₂ fumi anidri	[%]	10.30
Tenore CO ₂	[%]	9.108
Tenore O ₂	[%]	4.900
Tenore H ₂ O	[%]	11.57
Tenore N ₂	[%]	74.42
Temperatura parete est.	°C	40.14
Temperatura parete int.	°C	28.57

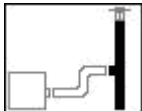
Coefficiente di perdita	-	0.000
Coefficiente di perdita coll	-	-0.913
Coefficiente di perdita racc	-	1.148



CANNA FUMARIA – Risultati – Caso 2

Piano	U.M.	1
Risultati :		
Portata massica	kg/h	16.52
Velocità media	m/s	0.169
Velocità sezione uscita	m/s	0.165
Pressione effettiva	Pa	3.659
Temperatura media	°C	26.52
Temperatura ingresso	°C	48.98
Temperatura uscita	°C	20.36
Massa volumica	kg/m ³	1.067
Calore spec. isob.	kJ/kg/K	1.051
Conducibilità termica	W/m/K	0.0417
Viscosità dinamica	mPa·s	0.0173
Numero di Reynolds	-	2001
Numero di Nusselt	-	4.219
Fattore attrito tubo r	-	3.198
Fattore attrito tubo l	-	0.0319
Coeff. eliminare int	W/m ² /K	5.000
Coeff. eliminare est	W/m ² /K	8.000
Coeff. scambio termico	W/m ² /K	3.743
Variaz. Pressione	Pa	0.0535
Variaz. Pressione coll.	Pa	-0.017
Variaz. Pressione racc.	Pa	0.0209
Pressione statica	Pa	3.737
Tenore CO ₂ fumi anidri	[%]	10.30
Tenore CO ₂	[%]	9.108
Tenore O ₂	[%]	4.901
Tenore H ₂ O	[%]	11.57
Tenore N ₂	[%]	74.42
Temperatura parete est.	°C	26.74
Temperatura parete int.	°C	20.09

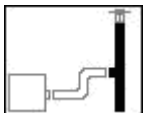
Coefficiente di perdita	-	0.000
Coefficiente di perdita coll	-	-91.33
Coefficiente di perdita racc	-	1.148



CANNA FUMARIA – Risultati – Caso 3

Piano	U.M.	1
Risultati :		
Portata massica	kg/h	143.3
Velocità media	m/s	1.583
Velocità sezione uscita	m/s	1.524
Pressione effettiva	Pa	4.855
Temperatura media	°C	50.44
Temperatura ingresso	°C	66.80
Temperatura uscita	°C	38.43
Massa volumica	kg/m ³	0.988
Calore spec. isob.	kJ/kg/K	1.055
Conducibilità termica	W/m/K	0.0433
Viscosità dinamica	mPa·s	0.0173
Numero di Reynolds	-	16261
Numero di Nusselt	-	53.73
Fattore attrito tubo r	-	0.0359
Fattore attrito tubo l	-	0.0272
Coeff. liminare int	W/m ² /K	12.94
Coeff. liminare est	W/m ² /K	8.000
Coeff. scambio termico	W/m ² /K	6.923
Variaz. Pressione	Pa	4.676
Variaz. Pressione coll.	Pa	-1.357
Variaz. Pressione racc.	Pa	1.706
Pressione statica	Pa	11.51
Tenore CO ₂ fumi anidri	[%]	10.30
Tenore CO ₂	[%]	9.108
Tenore O ₂	[%]	4.900
Tenore H ₂ O	[%]	11.57
Tenore N ₂	[%]	74.42
Temperatura parete est.	°C	40.14
Temperatura parete int.	°C	28.57

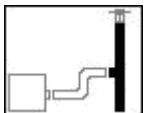
Coefficiente di perdita	-	0.000
Coefficiente di perdita coll	-	-91.34
Coefficiente di perdita racc	-	1.148



CANNA FUMARIA – Risultati – Caso 4

Piano	U.M.	1
Risultati :		
Portata massica	kg/h	143.3
Velocità media	m/s	1.612
Velocità sezione uscita	m/s	1.561
Pressione effettiva	Pa	14.81
Temperatura media	°C	56.29
Temperatura ingresso	°C	69.01
Temperatura uscita	°C	45.99
Massa volumica	kg/m ³	0.970
Calore spec. isob.	kJ/kg/K	1.056
Conducibilità termica	W/m/K	0.0437
Viscosità dinamica	mPa·s	0.0173
Numero di Reynolds	-	16021
Numero di Nusselt	-	52.98
Fattore attrito tubo r	-	0.0360
Fattore attrito tubo l	-	0.0273
Coeff. liminare int	W/m ² /K	12.87
Coeff. liminare est	W/m ² /K	8.000
Coeff. scambio termico	W/m ² /K	4.716
Variaz. Pressione	Pa	4.765
Variaz. Pressione coll.	Pa	-138.2
Variaz. Pressione racc.	Pa	1.737
Pressione statica	Pa	21.59
Tenore CO ₂ fumi anidri	[%]	10.30
Tenore CO ₂	[%]	9.108
Tenore O ₂	[%]	4.900
Tenore H ₂ O	[%]	11.57
Tenore N ₂	[%]	74.42
Temperatura parete est.	°C	48.73
Temperatura parete int.	°C	36.46

Coefficiente di perdita	-	0.000
Coefficiente di perdita coll	-	-0.913
Coefficiente di perdita racc	-	1.148



CAVEDIO

Piano	U.M.	1	
Numero di Strati		0	0
STRATO 1			
Forma		Circolare Circolare	
Diametro	mm	0.000	0.000
Lato A	mm	0.000	0.000
Lato B	mm	0.000	0.000
Tipo di strato		Solido	Solido
Materiale		Mattoni pieni (100°C)	Mattoni pieni (100°C)
Valore imposto		Conduttività' imposta	Conduttività' imposta
Conduttività Termica	W/m*K	0.63	0.63
Resistenza termica	m²K/W	0	0
Temp. Limite fumi	°C	50.00	50.00
Temp. parete esterna Strato 1:°C	293.15		
STRATO 2			
Forma		Circolare Circolare	
Diametro	mm	0.000	0.000
Lato A	mm	0.000	0.000
Lato B	mm	0.000	0.000
Tipo di strato		Solido	Solido
Materiale		Mattoni pieni (100°C)	Mattoni pieni (100°C)
Valore imposto		Conduttività' imposta	Conduttività' imposta
Conduttività Termica	W/m*K	0.63	0.63
Resistenza termica	m²K/W	0	0
Temp. Limite imposta	°C	50.00	50.00
Temp. parete esterna Strato 2:°C	20.00		
STRATO 3			
Forma		Circolare Circolare	
Diametro	mm	0.000	0.000
Lato A	mm	0.000	0.000

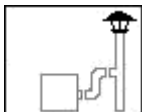
Lato B	mm	0.000	0.000
Tipo di strato		Solido	Solido
Materiale		Mattoni pieni (100°C)	Mattoni pieni (100°C)
Valore imposto		Conduktivita' imposta	Conduktivita' imposta
Conduktivita' Termica	W/m*K	0.63	0.63
Resistenza termica	m²K/W	0	0
Temp. Limite imposta	°C	50.00	50.00
Temp. parete esterna			
Strato 3:°C	20.00		
STRATO 4			
Forma		Circolare	Circolare
Diametro	mm	0.000	0.000
Lato A	mm	0.000	0.000
Lato B	mm	0.000	0.000
Tipo di strato		Solido	Solido
Materiale		Mattoni pieni (100°C)	Mattoni pieni (100°C)
Valore imposto		Conduktivita' imposta	Conduktivita' imposta
Conduktivita' Termica	W/m*K	0.63	0.63
Resistenza termica	m²K/W	0	0
Temp. Limite imposta	°C	50.00	50.00
Temp. parete esterna			
Strato 4:°C	20.00		
STRATO 5			
Forma		Circolare	Circolare
Diametro	mm	0.000	0.000
Lato A	mm	0.000	0.000
Lato B	mm	0.000	0.000
Tipo di strato		Solido	Solido
Materiale		Mattoni pieni (100°C)	Mattoni pieni (100°C)
Valore imposto		Conduktivita' imposta	Conduktivita' imposta
Conduktivita' Termica	W/m*K	0.63	0.63
Resistenza termica	m²K/W	0	0
Temp. Limite imposta	°C	50.00	50.00
Temp. parete esterna			
Strato 5:°C	20.00		

TEMPERATURE STRATI

Temperatura fumi interno condotto:	°C	20.00
Temp. parete esterna condotto:	°C	20.00
Temp. parete esterna Strato 1:	°C	20.00
Temp. parete esterna Strato 2:	°C	20.00
Temp. parete esterna Strato 3:	°C	20.00
Temp. parete esterna Strato 4:	°C	20.00
Temp. parete esterna Strato 5:	°C	20.00
Temp. parete esterna Strato 6:	°C	20.00

TERMINALE

Tipologia di Terminale	Cappello controventato
Coeff. perd. concentrata	- 1.6



AN CAMINI SRL

Sede legale e operativa : 24049 ZINGONIA di VERDELLINO (BG) - VIA VIENNA, 16

Tel. 035/872144 / Fax. 035/872177 www.ancamini.it - ufficio.tecnico@ancamini.it

Capitale sociale € 50.000,00 I.V. - R.E.A. **BG 344148** - Reg. Impr. MI. – P. Iva / C. Fisc. 03888950965

Progettazione e verifica delle dimensioni interne della canna fumaria

RELAZIONE DI CALCOLO SECONDO NORMA UNI 13384-1p STATO DELLE VERIFICHE PREVISTE

Pressione [Pa] : Verifica POSITIVA

Gen : 1.1

Casi :

- | | |
|---|-------------------|
| 1 | -4.9<(-3.8)
SI |
| 2 | -3.7<(0.4)
SI |
| 3 | -4.9<(-3.8)
SI |

La verifica è positiva se $P_{zo} < P_{zoe}$

NOTA:

Verifica in “Depressione” :

Valore di Pressione con segno positivo [+] indica “Pressione Negativa” con segno [-] indica “Pressione Positiva”

Verifica in “Pressione” :

Valore di Pressione con segno positivo [+] indica “Pressione Positiva” con segno [-] indica “Pressione Negativa”

Velocità $V_{min} < V < V_{max}$ [m/s] : Verifica POSITIVA

Gen : 1.1

Casi :

- | | |
|---|------------------------|
| 4 | (0.0)<1.6<(10.0)
SI |
|---|------------------------|

La verifica è positiva se $V > V_{min}$ e $V < V_{max}$

<u>Temperatura $T_{pu} > T_r$ [°C] : Verifica POSITIVA</u>	
Gen :	1.1
Casi :	
4	(0.0)<36.5<(700.0) SI
La verifica è positiva se $T_{pu} > T_r$ dove T_{pu} = temperatura della parete interna	

<u>Press. $P_{zo} < P_{zEx}$ [Pa] : Verifica POSITIVA</u>	
Gen :	1.1
Casi :	
1	-4.9<(5000.0) SI
La verifica è positiva SOVRAPPRESSIONE CAMINO	

<u>Press. $P_{zo}+P_{fv}<P_{fvEx}$ [Pa] : Verifica POSITIVA</u>	
Gen :	1.1
Casi :	
1	-2.1<(5000.0) SI
La verifica è positiva se la SOVRAPPRESSIONE nel canale da fumo è < PfvExcess	