

REGIONE VENETO
PROVINCIA DI VENEZIA
CITTA' DI VENEZIA
COMUNE DI VENEZIA



C.I. 15051 - PON METRO 2014 - 2020, VE 6.1.3.d_1
INTERVENTO DI EFFICIENTAMENTO ENERGETICO
IMPIANTI TERMICI - IMPIANTI SPORTIVI
CUP F73I22000000006 - C.I.G.: 9161274A75

AREA LL.PP. MOBILITA' E TRASPORTI
SETTORE VIABILITA' IMPIANTI
C.S.I. - ENERGIA IMPIANTI
SERVIZIO IMPIANTI TERRAFERMA

viale Ancona n. 63
30174 Venezia-Mestre

R.U.P. - Responsabile Unico del Procedimento:
arch. Alberto Chinellato

PROGETTO ESECUTIVO

il progettista: ing. Vito Saccarola



studio tecnico ing. vito saccarola
progettazione e direzione lavori di opere di ingegneria civile

ing. vito saccarola c.f. SCCVT150L12L736B - p.i. 00732140272
sede amministrativa: 30174 venezia-chirignago via urania n.5 - tel/fax 0415440624 - 0415448238 - email alesaccarola@stosaccarola.it
sede operativa: 30174 venezia-chirignago via miranese n.492/e - tel/fax 041916913 - 0415448364 - email studio@stosaccarola.it



collaboratori:

arch. Lino Negri
per. ind. Mario Di Bari

DOC.
E

oggetto:

PROGETTAZIONE E VERIFICA SISTEMA FUMARIO
SECONDO NORMA UNI 13384-1P

prog.: VN06B
file: VN06B64D08.docx
scala: -
data: dicembre 2022

prog.	data	descrizione	rev.	operatore	verifica	approvazione
1	05.12.2022	1 emissione - progetto esecutivo	rev. 0	10fz	07vs	07vs

Questo documento è di proprietà dello Studio Tecnico ing. Vito Saccarola che se ne riserva tutti i diritti di legge.
Modello: VN06A50-00_Cartiglio.dwg - Rev.00 del 27/05/2022 el.10fz - app.07vs



UNIONE EUROPEA
Fondi Strutturali e di Investimento Europei

PISCINA E PALESTRA GAZZERA
Via Calabria n. 49 – Venezia-Chirignago

PROGETTAZIONE E VERIFICA
SISTEMA FUMARIO SECONDO
NORMA UNI 13384-1P
- caldaia G1
- caldaia G2

studio tecnico ing. vito saccarola
progettazione e direzione lavori di opere di ingegneria civile

ing. vito saccarola c.f. SCCVTI50L12L736B - p.i. 00732140272 - pec: vito.saccarola@ingpec.eu
sede operativa: 30174 venezia-chirignago - via miranese n.492/e - tel/fax 041916913 - 0415448364 - email studio@vitosaccarola.it
sede amministrativa: 30174 venezia-chirignago via urania n.5 - tel/fax 0415440624 - 0415448238 - email alessandra@vitosaccarola.it



SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ
CERTIFICATO DA TÜV SÜD SECONDO
LA NORMA UNI EN ISO 9001 : 2015
Certificato n. 50 100 4032

N° VN06B61-G1

del 05/12/2022
Realizzata da ing. Vito Saccarola

Riferimento:

Spettabile: Comune di Venezia

Contatto:



PROGETTAZIONE E VERIFICA SISTEMA FUMARIO SECONDO NORMA UNI 13384-1P

DATI PROGETTO

Dati geografici	U.M.	
Collocazione generatore		CENTRALE TERMICA
Località		Chirignago
Provincia		Venezia
Stato		ITALIA
Altitudine	m	9
Temperatura esterna progetto	°C	-5.000
Latitudine	°	45.78
Longitudine	°	12.68
Altitudine	m	9
Gradi Giorno	°	2649
Zona Climatica		E

Condizioni di installazione	U.M.	
Temperatura ambiente di riferimento	°C	20.00
Pressione Aria	Pa	4.000
Z ventilazione		0
Pressione Atmosferica	Pa	96898.6

Fattori di sicurezza		
Fattore per temperatura non costante SH		0.5
Fattore fluidodinamico SE		1.2

DATI IMPIANTO

Combustibile	U.M.	Gas Metano
Stato		GAS
Potere Calorifico Inferiore	MJ/kg	50.05
Potere Calorifico Superiore	MJ/kg	55.59

Il compito dell'Ufficio Tecnico G.B.D. Spa è quello di effettuare un supporto tecnico/commerciale alla vendita. L'elaborazione di offerte, schemi di montaggio, e dimensionamenti ha un unico scopo, e cioè quello di poter ipotizzare delle computazioni tecnico-commerciali a supporto di una potenziale e buona vendita. Questi elaborati, non hanno valore consulenzistico inteso come da relativo albo professionale e devono essere sempre sottoposti al tecnico abilitato che sta seguendo l'impianto e che conosce leggi/decreti/norme/buona tecnica necessaria. La G.B.D. Spa non si assume alcuna responsabilità sull'utilizzo del presente calcolo.

GENERATORE DI CALORE

Caratteristiche generali	U.M.	1.1
Marca caldaia		Generico
Tipologia di generatore		Pressurizzata
Modello		Press.442 Kw 80°/60° Mod. R_TU 450
Camera		Aperta
Tiraggio		Forzato
Diametro uscita fumi	mm	300.0

Carico nominale		
Potenza termica utile	kW	467.0
Portata termica focolare	kW	473.2
Rendimento utile	%	98.70
Perdite al mantello	%	0.08
Portata massica fumi	kg/s	0.196
Temperatura fumi	°C	45.00
CO ₂	%	10.00
Prevalenza	Pa	50.00
Pressione tiraggio minimo	Pa	0.000

Carico minimo		
Potenza termica utile	kW	185.0
Portata termica focolare	kW	186.5
Rendimento utile	%	99.20
Perdite al mantello	%	0.08
Portata massica fumi	kg/s	0.0776
Temperatura fumi	°C	35.00
CO ₂	%	10.00
Prevalenza	Pa	50.00
Pressione tiraggio minimo	Pa	0.000

CANALE DA FUMO

Caratteristiche generali	U.M.	1.1
Diametro Interno	mm	300.0
Diametro Esterno	mm	350.0
Resistenza termica	m ² K/W	0.31
Rugosità interna	mm	1.000
Pressione di designazione	Pa	200

Dati Installazione		
Altezza utile (*)	m	1.2
Sviluppo (**)	m	4.2
Esposizione all'esterno	%	10.00

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.

RISULTATI CANALE DA FUMO: CASO 1

Piano	U.M.	1.1
Portata massica	kg/h	708.8
Velocità media	m/s	2.730
Velocità sezione uscita	m/s	2.723
Pressione effettiva	Pa	-5.816
Temperatura media	°C	44.11
Temperatura ingresso	°C	45.00
Temperatura uscita	°C	43.25
Massa volumica	kg/m ³	1.020
Calore spec. isob.	kJ/kg/K	1.102
Conduktivita' termica	W/m/K	0.0429
Viscosità dinamica	mPa·s	0.0170
Numero di Reynolds		49080
Fattore attrito tubo r		0.0292
Fattore attrito tubo l		0.0209
Coeff. eliminare int	W/m ² /K	19.74
Coeff. eliminare est	W/m ² /K	9.500
Coeff. scambio termico	W/m ² /K	3.988
Variaz. Pressione	Pa	7.347
Variaz. Pressione coll.	Pa	0.000
Variaz. Pressione racc.	Pa	0.000
Pressione statica	Pa	1.503
Tenore CO ₂ fumi anidri		10.00
Tenore CO ₂		8.333
Tenore O ₂		2.591
Tenore H ₂ O		16.67
Tenore N ₂		72.41
Temperatura parete est.	°C	24.50
Temperatura parete int.	°C	38.55
Coefficiente di perdita		1.200
Coeff. di perdita coll.		0.000
Coeff. di perdita racc.		0.000

RISULTATI CANALE DA FUMO: CASO 2

Piano	U.M.	1.1
Portata massica	kg/h	279.4
Velocità media	m/s	1.042
Velocità sezione uscita	m/s	1.038
Pressione effettiva	Pa	-0.021
Temperatura media	°K	33.95
Temperatura ingresso	°K	35.00
Temperatura uscita	°K	32.96
Massa volumica	kg/m ³	1.054
Calore spec. isob.	kJ/kg/K	1.101
Conducibilità termica	W/m/K	0.0422
Viscosità dinamica	mPa·s	0.0170
Numero di Reynolds		19883
Numero di Nusselt		60.93
Fattore attrito tubo r		3.201
Fattore attrito tubo l		0.0259
Coeff. liminare int	W/m ² /K	8.584
Coeff. liminare est	W/m ² /K	9.500
Coeff. scambio termico	W/m ² /K	3.158
Variaz. Pressione	Pa	1.131
Variaz. Pressione coll.	Pa	0.000
Variaz. Pressione racc.	Pa	0.000
Pressione statica	Pa	1.105
Tenore CO ₂ fumi anidri	[%]	10.00
Tenore CO ₂	[%]	8.333
Tenore O ₂	[%]	2.591
Tenore H ₂ O	[%]	16.67
Tenore N ₂	[%]	72.41
Temperatura parete est.	°C	22.14
Temperatura parete int.	°C	28.19
Coefficiente di perdita		1.200
Coeff. di perdita coll.		0.000
Coeff. di perdita racc.		0.000

RISULTATI CANALE DA FUMO: CASO 3

Piano	U.M.	1.1
Portata massica	kg/h	708.8
Velocità media	m/s	2.730
Velocità sezione uscita	m/s	2.723
Pressione effettiva	Pa	-5.816
Temperatura media	°C	44.11
Temperatura ingresso	°C	45.00
Temperatura uscita	°C	43.25
Massa volumica	kg/m ³	1.020
Calore spec. isob.	kJ/kg/K	1.102
Conducibilità termica	W/m/K	0.0429
Viscosità dinamica	mPa·s	0.0170
Numero di Reynolds		49080
Numero di Nusselt		138.0
Fattore attrito tubo r		0.0292
Fattore attrito tubo l		0.0209
Coeff. liminare int	W/m ² /K	19.74
Coeff. liminare est	W/m ² /K	9.500
Coeff. scambio termico	W/m ² /K	3.988
Variaz. Pressione	Pa	7.347
Variaz. Pressione coll.	Pa	0.000
Variaz. Pressione racc.	Pa	0.000
Pressione statica	Pa	1.503
Tenore CO ₂ fumi anidri		10.00
Tenore CO ₂		8.333
Tenore O ₂		2.591
Tenore H ₂ O		16.67
Tenore N ₂		72.41
Temperatura parete est.	°C	24.50
Temperatura parete int.	°C	38.55
Coefficiente di perdita		1.200
Coeff. di perdita coll.		0.000
Coeff. di perdita racc.		0.000

RISULTATI CANALE DA FUMO: CASO 4

Piano	U.M.	1.1
Portata massica	kg/h	708.8
Velocità media	m/s	2.733
Velocità sezione uscita	m/s	2.729
Pressione effettiva	Pa	-4.551
Temperatura media	°C	44.45
Temperatura ingresso	°C	45.00
Temperatura uscita	°C	43.91
Massa volumica	kg/m³	1.019
Calore spec. isob.	kJ/kg/K	1.102
Conducibilità termica	W/m/K	0.0429
Viscosità dinamica	mPa·s	0.0170
Numero di Reynolds		49036
Numero di Nusselt		137.9
Fattore attrito tubo r		0.0292
Fattore attrito tubo l		0.0209
Coeff. liminare int	W/m²/K	19.74
Coeff. liminare est	W/m²/K	9.500
Coeff. scambio termico	W/m²/K	2.218
Variaz. Pressione	Pa	7.355
Variaz. Pressione coll.	Pa	0.000
Variaz. Pressione racc.	Pa	0.000
Pressione statica	Pa	2.776
Tenore CO ₂ fumi anidri		10.00
Tenore CO ₂		8.333
Tenore O ₂		2.591
Tenore H ₂ O		16.67
Tenore N ₂		72.41
Temperatura parete est.	°C	23.00
Temperatura parete int.	°C	40.94
Coefficiente di perdita		1.200
Coeff. di perdita coll.		0.000
Coeff. di perdita racc.		0.000

TRATTO DI PARTENZA

Dati installazione		
Altezza dalla base fino al primo allacciamento	m	1.85

CAMINO SINGOLO/CANNA COLLETTIVA

Piano	U.M.	1
Diametro Interno	mm	300.0
Diametro Esterno	mm	350.0
Resistenza termica	m²K/W	0.31
Rugosità interna	mm	1.000
Pressione di designazione	Pa	200

Dati Installazione		
Altezza utile (*)	m	7.15
Sviluppo (**)	m	7.15
Raccordo		T 87°
Esposizione all'esterno	%	100.0

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 87° - quantità		0
Curva 87° - coefficiente		0.60

Spostamento Tratto Terminale		
Curva - quantità		0
Curva - tipologia		Gomito a 15°

RISULTATI SISTEMA FUMARIO: CASO 1

Piano	U.M.	1
Portata massica	kg/h	708.8
Velocità media	m/s	2.710
Velocità sezione uscita	m/s	2.697
Pressione effettiva	Pa	-3.963
Temperatura media	°C	41.71
Temperatura ingresso	°C	43.25
Temperatura uscita	°C	40.24
Massa volumica	kg/m ³	1.028
Calore spec. isob.	kJ/kg/K	1.102
Conduktivita' termica	W/m/K	0.0427
Viscosità dinamica	mPa·s	0.0169
Numero di Reynolds		49396
Fattore attrito tubo r		0.0292
Fattore attrito tubo l		0.0209
Coeff. eliminare int	W/m ² /K	19.78
Coeff. eliminare est	W/m ² /K	23.00
Coeff. scambio termico	W/m ² /K	4.461
Variaz. Pressione	Pa	8.594
Variaz. Pressione coll.	Pa	2.808
Variaz. Pressione racc.	Pa	5.435
Pressione statica	Pa	8.406
Tenore CO ₂ fumi anidri		10.000
Tenore CO ₂		8.333
Tenore O ₂		2.591
Tenore H ₂ O		16.67
Tenore N ₂		72.41
Temperatura parete est.	°C	21.93
Temperatura parete int.	°C	35.68
Coefficiente di perdita		0.000
Coeff. di perdita coll		0.62

RISULTATI SISTEMA FUMARIO: CASO 2

Piano	U.M.	1
Portata massica	kg/h	279.4
Velocità media	m/s	1.033
Velocità sezione uscita	m/s	1.028
Pressione effettiva	Pa	4.048
Temperatura media	°K	31.34
Temperatura ingresso	°K	32.96
Temperatura uscita	°K	29.87
Massa volumica	kg/m ³	1.063
Calore spec. isob.	kJ/kg/K	1.100
Conducibilità termica	W/m/K	0.0420
Viscosità dinamica	mPa·s	0.0169
Numero di Reynolds		20028
Numero di Nusselt		61.34
Fattore attrito tubo r		3.198
Fattore attrito tubo l		0.0258
Coeff. liminare int	W/m ² /K	8.606
Coeff. liminare est	W/m ² /K	23.00
Coeff. scambio termico	W/m ² /K	3.450
Variaz. Pressione	Pa	1.335
Variaz. Pressione coll.	Pa	0.421
Variaz. Pressione racc.	Pa	0.816
Pressione statica	Pa	5.950
Tenore CO ₂ fumi anidri	[%]	10.000
Tenore CO ₂	[%]	8.333
Tenore O ₂	[%]	2.591
Tenore H ₂ O	[%]	16.67
Tenore N ₂	[%]	72.41
Temperatura parete est.	°C	20.83
Temperatura parete int.	°C	25.91
Coefficiente di perdita		0.000
Coeff. di perdita coll		62.00
Coeff. di perdita racc		1.200

RISULTATI SISTEMA FUMARIO: CASO 3

Piano	U.M.	1
Portata massica	kg/h	708.8
Velocità media	m/s	2.710
Velocità sezione uscita	m/s	2.697
Pressione effettiva	Pa	-3.963
Temperatura media	°K	41.71
Temperatura ingresso	°K	43.25
Temperatura uscita	°K	40.24
Massa volumica	kg/m ³	1.028
Calore spec. isob.	kJ/kg/K	1.102
Conducibilità termica	W/m/K	0.0427
Viscosità dinamica	mPa·s	0.0169
Numero di Reynolds		49396
Numero di Nusselt		138.8
Fattore attrito tubo r		0.0292
Fattore attrito tubo l		0.0209
Coeff. liminare int	W/m ² /K	19.78
Coeff. liminare est	W/m ² /K	23.00
Coeff. scambio termico	W/m ² /K	4.461
Variaz. Pressione	Pa	8.594
Variaz. Pressione coll.	Pa	2.808
Variaz. Pressione racc.	Pa	5.435
Pressione statica	Pa	8.406
Tenore CO ₂ fumi anidri	[%]	10.000
Tenore CO ₂	[%]	8.333
Tenore O ₂	[%]	2.591
Tenore H ₂ O	[%]	16.67
Tenore N ₂	[%]	72.41
Temperatura parete est.	°C	21.93
Temperatura parete int.	°C	35.68
Coefficiente di perdita		0.000
Coeff. di perdita coll		62.00
Coeff. di perdita racc		1.200

RISULTATI SISTEMA FUMARIO: CASO 4

Piano	U.M.	1
Portata massica	kg/h	708.8
Velocità media	m/s	2.713
Velocità sezione uscita	m/s	2.697
Pressione effettiva	Pa	3.612
Temperatura media	°K	42.05
Temperatura ingresso	°K	43.91
Temperatura uscita	°K	40.24
Massa volumica	kg/m ³	1.027
Calore spec. isob.	kJ/kg/K	1.102
Conducibilità termica	W/m/K	0.0427
Viscosità dinamica	mPa·s	0.0169
Numero di Reynolds		49351
Numero di Nusselt		138.7
Fattore attrito tubo r		0.0292
Fattore attrito tubo l		0.0209
Coeff. liminare int	W/m ² /K	19.78
Coeff. liminare est	W/m ² /K	23.00
Coeff. scambio termico	W/m ² /K	2.514
Variaz. Pressione	Pa	8.604
Variaz. Pressione coll.	Pa	281.1
Variaz. Pressione racc.	Pa	5.441
Pressione statica	Pa	15.99
Tenore CO ₂ fumi anidri	[%]	10.000
Tenore CO ₂	[%]	8.333
Tenore O ₂	[%]	2.591
Tenore H ₂ O	[%]	16.67
Tenore N ₂	[%]	72.41
Temperatura parete est.	°C	-0.418
Temperatura parete int.	°C	34.49
Coefficiente di perdita		0.000
Coeff. di perdita coll		0.62
Coeff. di perdita racc		1.200

TERMINALE

Caratteristiche generali	U.M.	
Tipologia di Terminale		Cappa antivento con alette
Coeff. perd. concentrata		1

VERIFICA DI CALCOLO FINALE SECONDO NORMA UNI 13384-1P

PRESSIONE [PA] La verifica è positiva se $P_{zo} < P_{zoe}$

Verifica **POSITIVA**

Generatore:

1.1

Casi:

1 4.0 < (40.2)
SI

2 -4.0 < (46.0)
SI

3 4.0 < (40.2)
SI

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"

VELOCITA $V_{min} < V < V_{max}$ [M/S] La verifica è positiva se $V > V_{min}$ e $V < V_{max}$

Verifica **POSITIVA**

Generatore:

1.1

Casi:

4 (0.0) < 2.7 < (20.0)
SI

TEMPERATURA $T_{pu} > T_r$ [°C] La verifica è positiva se $T_{pu} > T_r$ dove T_{pu} = temperatura della parete interna

Verifica **POSITIVA**

Generatore:

1.1

Casi:

4 (0.0) < 34.5 < (700.0)
SI

PRESS. $P_{zo} < P_{zex}$ [PA] La verifica è positiva SOVRAPPRESSIONE CAMINO

Verifica **POSITIVA**

Generatore:

1.1

Casi:

1 4.0 < (200.0)
SI

PRESS. $P_{zo} + P_{fv} < P_{fvex}$ [PA] La verifica è positiva se la SOVRAPPRESSIONE nel canale da fumo è $< P_{fvExcess}$

Verifica **POSITIVA**

Generatore:

1.1

Casi:

1 9.8 < (200.0)
SI

N° VN06B61-G2

del 2022-12-05
Realizzata da ing. Vito Saccarola

Riferimento:

Spettabile: Comune di Venezia

Contatto:



PROGETTAZIONE E VERIFICA SISTEMA FUMARIO SECONDO NORMA UNI 13384-1P

DATI PROGETTO

Dati geografici	U.M.	
Collocazione generatore		CENTRALE TERMICA
Località		Chirignago
Provincia		Venezia
Stato		ITALIA
Altitudine	m	9
Temperatura esterna progetto	°C	-5.000
Latitudine	°	45.78
Longitudine	°	12.68
Altitudine	m	9
Gradi Giorno	°	2649
Zona Climatica		E

Condizioni di installazione	U.M.	
Temperatura ambiente di riferimento	°C	20.00
Pressione Aria	Pa	4.000
Z ventilazione		0
Pressione Atmosferica	Pa	96898.6

Fattori di sicurezza		
Fattore per temperatura non costante SH		0.5
Fattore fluidodinamico SE		1.2

DATI IMPIANTO

Combustibile	U.M.	Gas Metano
Stato		GAS
Potere Calorifico Inferiore	MJ/kg	50.05
Potere Calorifico Superiore	MJ/kg	55.59

Il compito dell'Ufficio Tecnico G.B.D. Spa è quello di effettuare un supporto tecnico/commerciale alla vendita. L'elaborazione di offerte, schemi di montaggio, e dimensionamenti ha un unico scopo, e cioè quello di poter ipotizzare delle computazioni tecnico-commerciali a supporto di una potenziale e buona vendita. Questi elaborati, non hanno valore consulenzistico inteso come da relativo albo professionale e devono essere sempre sottoposti al tecnico abilitato che sta seguendo l'impianto e che conosce leggi/decreti/norme/buona tecnica necessaria. La G.B.D. Spa non si assume alcuna responsabilità sull'utilizzo del presente calcolo.

GENERATORE DI CALORE

Caratteristiche generali	U.M.	1.1
Marca caldaia		Generico
Tipologia di generatore		Pressurizzata
Modello		Press.442 Kw 80°/60° Mod. R_TU 450
Camera		Aperta
Tiraggio		Forzato
Diametro uscita fumi	mm	300.0

Carico nominale		
Potenza termica utile	kW	467.0
Portata termica focolare	kW	473.2
Rendimento utile	%	98.70
Perdite al mantello	%	0.08
Portata massica fumi	kg/s	0.196
Temperatura fumi	°C	45.00
CO ₂	%	10.00
Prevalenza	Pa	50.00
Pressione tiraggio minimo	Pa	0.000

Carico minimo		
Potenza termica utile	kW	185.0
Portata termica focolare	kW	186.5
Rendimento utile	%	99.20
Perdite al mantello	%	0.08
Portata massica fumi	kg/s	0.0776
Temperatura fumi	°C	35.00
CO ₂	%	10.00
Prevalenza	Pa	50.00
Pressione tiraggio minimo	Pa	0.000

CANALE DA FUMO

Caratteristiche generali	U.M.	1.1
Diametro Interno	mm	300.0
Diametro Esterno	mm	350.0
Resistenza termica	m²K/W	0.31
Rugosità interna	mm	1.000
Pressione di designazione	Pa	200

Dati Installazione		
Altezza utile (*)	m	1
Sviluppo (**)	m	4.9
Esposizione all'esterno	%	10.00

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.

RISULTATI CANALE DA FUMO: CASO 1

Piano	U.M.	1.1
Portata massica	kg/h	708.8
Velocità media	m/s	2.729
Velocità sezione uscita	m/s	2.721
Pressione effettiva	Pa	-6.377
Temperatura media	°C	43.97
Temperatura ingresso	°C	45.00
Temperatura uscita	°C	42.97
Massa volumica	kg/m ³	1.021
Calore spec. isob.	kJ/kg/K	1.102
Conduktivita' termica	W/m/K	0.0429
Viscosità dinamica	mPa·s	0.0170
Numero di Reynolds		49099
Fattore attrito tubo r		0.0292
Fattore attrito tubo l		0.0209
Coeff. eliminare int	W/m ² /K	19.75
Coeff. eliminare est	W/m ² /K	9.500
Coeff. scambio termico	W/m ² /K	3.988
Variaz. Pressione	Pa	7.655
Variaz. Pressione coll.	Pa	0.000
Variaz. Pressione racc.	Pa	0.000
Pressione statica	Pa	1.248
Tenore CO ₂ fumi anidri		10.00
Tenore CO ₂		8.333
Tenore O ₂		2.591
Tenore H ₂ O		16.67
Tenore N ₂		72.41
Temperatura parete est.	°C	24.50
Temperatura parete int.	°C	38.33
Coefficiente di perdita		1.200
Coeff. di perdita coll.		0.000
Coeff. di perdita racc.		0.000

RISULTATI CANALE DA FUMO: CASO 2

Piano	U.M.	1.1
Portata massica	kg/h	279.4
Velocità media	m/s	1.041
Velocità sezione uscita	m/s	1.037
Pressione effettiva	Pa	-0.261
Temperatura media	°K	33.79
Temperatura ingresso	°K	35.00
Temperatura uscita	°K	32.65
Massa volumica	kg/m ³	1.054
Calore spec. isob.	kJ/kg/K	1.101
Conducibilità termica	W/m/K	0.0422
Viscosità dinamica	mPa·s	0.0170
Numero di Reynolds		19892
Numero di Nusselt		60.96
Fattore attrito tubo r		3.201
Fattore attrito tubo l		0.0259
Coeff. liminare int	W/m ² /K	8.585
Coeff. liminare est	W/m ² /K	9.500
Coeff. scambio termico	W/m ² /K	3.159
Variaz. Pressione	Pa	1.182
Variaz. Pressione coll.	Pa	0.000
Variaz. Pressione racc.	Pa	0.000
Pressione statica	Pa	0.915
Tenore CO ₂ fumi anidri	[%]	10.00
Tenore CO ₂	[%]	8.333
Tenore O ₂	[%]	2.591
Tenore H ₂ O	[%]	16.67
Tenore N ₂	[%]	72.41
Temperatura parete est.	°C	22.14
Temperatura parete int.	°C	27.99
Coefficiente di perdita		1.200
Coeff. di perdita coll.		0.000
Coeff. di perdita racc.		0.000

RISULTATI CANALE DA FUMO: CASO 3

Piano	U.M.	1.1
Portata massica	kg/h	708.8
Velocità media	m/s	2.729
Velocità sezione uscita	m/s	2.721
Pressione effettiva	Pa	-6.377
Temperatura media	°C	43.97
Temperatura ingresso	°C	45.00
Temperatura uscita	°C	42.97
Massa volumica	kg/m ³	1.021
Calore spec. isob.	kJ/kg/K	1.102
Conducibilità termica	W/m/K	0.0429
Viscosità dinamica	mPa·s	0.0170
Numero di Reynolds		49099
Numero di Nusselt		138.0
Fattore attrito tubo r		0.0292
Fattore attrito tubo l		0.0209
Coeff. liminare int	W/m ² /K	19.75
Coeff. liminare est	W/m ² /K	9.500
Coeff. scambio termico	W/m ² /K	3.988
Variaz. Pressione	Pa	7.655
Variaz. Pressione coll.	Pa	0.000
Variaz. Pressione racc.	Pa	0.000
Pressione statica	Pa	1.248
Tenore CO ₂ fumi anidri		10.00
Tenore CO ₂		8.333
Tenore O ₂		2.591
Tenore H ₂ O		16.67
Tenore N ₂		72.41
Temperatura parete est.	°C	24.50
Temperatura parete int.	°C	38.33
Coefficiente di perdita		1.200
Coeff. di perdita coll.		0.000
Coeff. di perdita racc.		0.000

RISULTATI CANALE DA FUMO: CASO 4

Piano	U.M.	1.1
Portata massica	kg/h	708.8
Velocità media	m/s	2.733
Velocità sezione uscita	m/s	2.727
Pressione effettiva	Pa	-5.324
Temperatura media	°C	44.36
Temperatura ingresso	°C	45.00
Temperatura uscita	°C	43.73
Massa volumica	kg/m³	1.019
Calore spec. isob.	kJ/kg/K	1.102
Conducibilità termica	W/m/K	0.0429
Viscosità dinamica	mPa.s	0.0170
Numero di Reynolds		49048
Numero di Nusselt		137.9
Fattore attrito tubo r		0.0292
Fattore attrito tubo l		0.0209
Coeff. liminare int	W/m²/K	19.74
Coeff. liminare est	W/m²/K	9.500
Coeff. scambio termico	W/m²/K	2.218
Variaz. Pressione	Pa	7.665
Variaz. Pressione coll.	Pa	0.000
Variaz. Pressione racc.	Pa	0.000
Pressione statica	Pa	2.310
Tenore CO ₂ fumi anidri		10.00
Tenore CO ₂		8.333
Tenore O ₂		2.591
Tenore H ₂ O		16.67
Tenore N ₂		72.41
Temperatura parete est.	°C	23.00
Temperatura parete int.	°C	40.78
Coefficiente di perdita		1.200
Coeff. di perdita coll.		0.000
Coeff. di perdita racc.		0.000

TRATTO DI PARTENZA

Dati installazione		
Altezza dalla base fino al primo allacciamento	m	1.65

CAMINO SINGOLO/CANNA COLLETTIVA

Piano	U.M.	1
Diametro Interno	mm	300.0
Diametro Esterno	mm	350.0
Resistenza termica	m²K/W	0.31
Rugosità interna	mm	1.000
Pressione di designazione	Pa	200

Dati Installazione		
Altezza utile (*)	m	7.35
Sviluppo (**)	m	7.35
Raccordo		T 87°
Esposizione all'esterno	%	100.0

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 87° - quantità		0
Curva 87° - coefficiente		0.60

Spostamento Tratto Terminale		
Curva - quantità		0
Curva - tipologia		Gomito a 15°

RISULTATI SISTEMA FUMARIO: CASO 1

Piano	U.M.	1
Portata massica	kg/h	708.8
Velocità media	m/s	2.707
Velocità sezione uscita	m/s	2.694
Pressione effettiva	Pa	-3.875
Temperatura media	°C	41.40
Temperatura ingresso	°C	42.97
Temperatura uscita	°C	39.92
Massa volumica	kg/m ³	1.029
Calore spec. isob.	kJ/kg/K	1.102
Conduktivita' termica	W/m/K	0.0427
Viscosità dinamica	mPa·s	0.0169
Numero di Reynolds		49436
Fattore attrito tubo r		0.0292
Fattore attrito tubo l		0.0209
Coeff. eliminare int	W/m ² /K	19.79
Coeff. eliminare est	W/m ² /K	23.00
Coeff. scambio termico	W/m ² /K	4.461
Variaz. Pressione	Pa	8.674
Variaz. Pressione coll.	Pa	2.805
Variaz. Pressione racc.	Pa	5.429
Pressione statica	Pa	8.569
Tenore CO ₂ fumi anidri		10.000
Tenore CO ₂		8.333
Tenore O ₂		2.591
Tenore H ₂ O		16.67
Tenore N ₂		72.41
Temperatura parete est.	°C	21.91
Temperatura parete int.	°C	35.43
Coefficiente di perdita		0.000
Coeff. di perdita coll		0.62

RISULTATI SISTEMA FUMARIO: CASO 2

Piano	U.M.	1
Portata massica	kg/h	279.4
Velocità media	m/s	1.032
Velocità sezione uscita	m/s	1.027
Pressione effettiva	Pa	4.123
Temperatura media	°K	31.03
Temperatura ingresso	°K	32.65
Temperatura uscita	°K	29.56
Massa volumica	kg/m ³	1.064
Calore spec. isob.	kJ/kg/K	1.100
Conducibilità termica	W/m/K	0.0420
Viscosità dinamica	mPa·s	0.0169
Numero di Reynolds		20045
Numero di Nusselt		61.39
Fattore attrito tubo r		3.197
Fattore attrito tubo l		0.0258
Coeff. liminare int	W/m ² /K	8.609
Coeff. liminare est	W/m ² /K	23.00
Coeff. scambio termico	W/m ² /K	3.451
Variaz. Pressione	Pa	1.348
Variaz. Pressione coll.	Pa	0.421
Variaz. Pressione racc.	Pa	0.815
Pressione statica	Pa	6.037
Tenore CO ₂ fumi anidri	[%]	10.000
Tenore CO ₂	[%]	8.333
Tenore O ₂	[%]	2.591
Tenore H ₂ O	[%]	16.67
Tenore N ₂	[%]	72.41
Temperatura parete est.	°C	20.81
Temperatura parete int.	°C	25.73
Coefficiente di perdita		0.000
Coeff. di perdita coll		62.00
Coeff. di perdita racc		1.200

RISULTATI SISTEMA FUMARIO: CASO 3

Piano	U.M.	1
Portata massica	kg/h	708.8
Velocità media	m/s	2.707
Velocità sezione uscita	m/s	2.694
Pressione effettiva	Pa	-3.875
Temperatura media	°K	41.40
Temperatura ingresso	°K	42.97
Temperatura uscita	°K	39.92
Massa volumica	kg/m ³	1.029
Calore spec. isob.	kJ/kg/K	1.102
Conducibilità termica	W/m/K	0.0427
Viscosità dinamica	mPa·s	0.0169
Numero di Reynolds		49436
Numero di Nusselt		138.9
Fattore attrito tubo r		0.0292
Fattore attrito tubo l		0.0209
Coeff. liminare int	W/m ² /K	19.79
Coeff. liminare est	W/m ² /K	23.00
Coeff. scambio termico	W/m ² /K	4.461
Variaz. Pressione	Pa	8.674
Variaz. Pressione coll.	Pa	2.805
Variaz. Pressione racc.	Pa	5.429
Pressione statica	Pa	8.569
Tenore CO ₂ fumi anidri	[%]	10.000
Tenore CO ₂	[%]	8.333
Tenore O ₂	[%]	2.591
Tenore H ₂ O	[%]	16.67
Tenore N ₂	[%]	72.41
Temperatura parete est.	°C	21.91
Temperatura parete int.	°C	35.43
Coefficiente di perdita		0.000
Coeff. di perdita coll		62.00
Coeff. di perdita racc		1.200

RISULTATI SISTEMA FUMARIO: CASO 4

Piano	U.M.	1
Portata massica	kg/h	708.8
Velocità media	m/s	2.711
Velocità sezione uscita	m/s	2.695
Pressione effettiva	Pa	3.928
Temperatura media	°K	41.83
Temperatura ingresso	°K	43.73
Temperatura uscita	°K	39.97
Massa volumica	kg/m ³	1.028
Calore spec. isob.	kJ/kg/K	1.102
Conducibilità termica	W/m/K	0.0427
Viscosità dinamica	mPa·s	0.0169
Numero di Reynolds		49380
Numero di Nusselt		138.8
Fattore attrito tubo r		0.0292
Fattore attrito tubo l		0.0209
Coeff. liminare int	W/m ² /K	19.78
Coeff. liminare est	W/m ² /K	23.00
Coeff. scambio termico	W/m ² /K	2.514
Variaz. Pressione	Pa	8.686
Variaz. Pressione coll.	Pa	280.9
Variaz. Pressione racc.	Pa	5.437
Pressione statica	Pa	16.39
Tenore CO ₂ fumi anidri	[%]	10.000
Tenore CO ₂	[%]	8.333
Tenore O ₂	[%]	2.591
Tenore H ₂ O	[%]	16.67
Tenore N ₂	[%]	72.41
Temperatura parete est.	°C	-0.435
Temperatura parete int.	°C	34.26
Coefficiente di perdita		0.000
Coeff. di perdita coll		0.62
Coeff. di perdita racc		1.200

TERMINALE

Caratteristiche generali	U.M.	
Tipologia di Terminale		Cappa antivento con alette
Coeff. perd. concentrata		1

VERIFICA DI CALCOLO FINALE SECONDO NORMA UNI 13384-1P

PRESSIONE [PA] La verifica è positiva se $P_{zo} < P_{zoe}$

Verifica **POSITIVA**

Generatore:

1.1

Casi:

1 3.9 < (39.6)
SI

2 -4.1 < (45.7)
SI

3 3.9 < (39.6)
SI

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"

VELOCITA $V_{min} < V < V_{max}$ [M/S] La verifica è positiva se $V > V_{min}$ e $V < V_{max}$

Verifica **POSITIVA**

Generatore:

1.1

Casi:

4 (0.0) < 2.7 < (20.0)
SI

TEMPERATURA $T_{pu} > T_r$ [°C] La verifica è positiva se $T_{pu} > T_r$ dove T_{pu} = temperatura della parete interna

Verifica **POSITIVA**

Generatore:

1.1

Casi:

4 (0.0) < 34.3 < (700.0)
SI

PRESS. $P_{zo} < P_{zex}$ [PA] La verifica è positiva SOVRAPPRESSIONE CAMINO

Verifica **POSITIVA**

Generatore:

1.1

Casi:

1 3.9 < (200.0)
SI

PRESS. $P_{zo} + P_{fv} < P_{fvex}$ [PA] La verifica è positiva se la SOVRAPPRESSIONE nel canale da fumo è $< P_{fvExcess}$

Verifica **POSITIVA**

Generatore:

1.1

Casi:

1 10.3 < (200.0)
SI

PISCINA E PALESTRA BISSUOLA
Via Rielta n. 48 – Venezia-Mestre

PROGETTAZIONE E VERIFICA
SISTEMA FUMARIO SECONDO
NORMA UNI 13384-1P
- caldaia G1
- caldaia G2

studio tecnico ing. vito saccarola
progettazione e direzione lavori di opere di ingegneria civile

ing. vito saccarola c.f. SCCVTI50L12L736B - p.i. 00732140272 - pec: vito.saccarola@ingpec.eu
sede operativa: 30174 venezia-chirignago - via miranese n.492/e - tel/fax 041916913 - 0415448364 - email studio@vitosaccarola.it
sede amministrativa: 30174 venezia-chirignago via urania n.5 - tel/fax 0415440624 - 0415448238 - email alessandra@vitosaccarola.it



SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ
CERTIFICATO DA TÜV SÜD SECONDO
LA NORMA UNI EN ISO 9001 : 2015
Certificato n. 50 100 4032

N° VN06B62-G1

del 2022-12-05
Realizzata da ing. Vito Saccarola

Riferimento:

Spettabile: Comune di Venezia

Contatto:



PROGETTAZIONE E VERIFICA SISTEMA FUMARIO SECONDO NORMA UNI 13384-1P

DATI PROGETTO

Dati geografici	U.M.	
Collocazione generatore		CENTRALE TERMICA
Località		Chirignago
Provincia		Venezia
Stato		ITALIA
Altitudine	m	9
Temperatura esterna progetto	°C	-5.000
Latitudine	°	45.78
Longitudine	°	12.68
Altitudine	m	9
Gradi Giorno	°	2649
Zona Climatica		E

Condizioni di installazione	U.M.	
Temperatura ambiente di riferimento	°C	20.00
Pressione Aria	Pa	4.000
Z ventilazione		0
Pressione Atmosferica	Pa	96898.6

Fattori di sicurezza		
Fattore per temperatura non costante SH		0.5
Fattore fluidodinamico SE		1.2

DATI IMPIANTO

Combustibile	U.M.	Gas Metano
Stato		GAS
Potere Calorifico Inferiore	MJ/kg	50.05
Potere Calorifico Superiore	MJ/kg	55.59

Il compito dell'Ufficio Tecnico G.B.D. Spa è quello di effettuare un supporto tecnico/commerciale alla vendita. L'elaborazione di offerte, schemi di montaggio, e dimensionamenti ha un unico scopo, e cioè quello di poter ipotizzare delle computazioni tecnico-commerciali a supporto di una potenziale e buona vendita. Questi elaborati, non hanno valore consulenzistico inteso come da relativo albo professionale e devono essere sempre sottoposti al tecnico abilitato che sta seguendo l'impianto e che conosce leggi/decreti/norme/buona tecnica necessaria. La G.B.D. Spa non si assume alcuna responsabilità sull'utilizzo del presente calcolo.

GENERATORE DI CALORE

Caratteristiche generali	U.M.	1.1
Marca caldaia		Generico
Tipologia di generatore		Pressurizzata
Modello		Press.442 Kw 80°/60° Mod. R_TU 450
Camera		Aperta
Tiraggio		Forzato
Diametro uscita fumi	mm	300.0

Carico nominale		
Potenza termica utile	kW	467.0
Portata termica focolare	kW	473.2
Rendimento utile	%	98.70
Perdite al mantello	%	0.08
Portata massica fumi	kg/s	0.196
Temperatura fumi	°C	45.00
CO ₂	%	10.00
Prevalenza	Pa	50.00
Pressione tiraggio minimo	Pa	0.000

Carico minimo		
Potenza termica utile	kW	185.0
Portata termica focolare	kW	186.5
Rendimento utile	%	99.20
Perdite al mantello	%	0.08
Portata massica fumi	kg/s	0.0776
Temperatura fumi	°C	35.00
CO ₂	%	10.00
Prevalenza	Pa	50.00
Pressione tiraggio minimo	Pa	0.000

CANALE DA FUMO

Caratteristiche generali	U.M.	1.1
Diametro Interno	mm	300.0
Diametro Esterno	mm	350.0
Resistenza termica	m²K/W	0.31
Rugosità interna	mm	1.000
Pressione di designazione	Pa	200

Dati Installazione		
Altezza utile (*)	m	1.2
Sviluppo (**)	m	4.2
Esposizione all'esterno	%	10.00

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.

RISULTATI CANALE DA FUMO: CASO 1

Piano	U.M.	1.1
Portata massica	kg/h	708.8
Velocità media	m/s	2.730
Velocità sezione uscita	m/s	2.723
Pressione effettiva	Pa	-5.816
Temperatura media	°C	44.11
Temperatura ingresso	°C	45.00
Temperatura uscita	°C	43.25
Massa volumica	kg/m ³	1.020
Calore spec. isob.	kJ/kg/K	1.102
Conduktivita' termica	W/m/K	0.0429
Viscosità dinamica	mPa·s	0.0170
Numero di Reynolds		49080
Fattore attrito tubo r		0.0292
Fattore attrito tubo l		0.0209
Coeff. eliminare int	W/m ² /K	19.74
Coeff. eliminare est	W/m ² /K	9.500
Coeff. scambio termico	W/m ² /K	3.988
Variaz. Pressione	Pa	7.347
Variaz. Pressione coll.	Pa	0.000
Variaz. Pressione racc.	Pa	0.000
Pressione statica	Pa	1.503
Tenore CO ₂ fumi anidri		10.00
Tenore CO ₂		8.333
Tenore O ₂		2.591
Tenore H ₂ O		16.67
Tenore N ₂		72.41
Temperatura parete est.	°C	24.50
Temperatura parete int.	°C	38.55
Coefficiente di perdita		1.200
Coeff. di perdita coll.		0.000
Coeff. di perdita racc.		0.000

RISULTATI CANALE DA FUMO: CASO 2

Piano	U.M.	1.1
Portata massica	kg/h	279.4
Velocità media	m/s	1.042
Velocità sezione uscita	m/s	1.038
Pressione effettiva	Pa	-0.021
Temperatura media	°K	33.95
Temperatura ingresso	°K	35.00
Temperatura uscita	°K	32.96
Massa volumica	kg/m ³	1.054
Calore spec. isob.	kJ/kg/K	1.101
Conducibilità termica	W/m/K	0.0422
Viscosità dinamica	mPa·s	0.0170
Numero di Reynolds		19883
Numero di Nusselt		60.93
Fattore attrito tubo r		3.201
Fattore attrito tubo l		0.0259
Coeff. liminare int	W/m ² /K	8.584
Coeff. liminare est	W/m ² /K	9.500
Coeff. scambio termico	W/m ² /K	3.158
Variaz. Pressione	Pa	1.131
Variaz. Pressione coll.	Pa	0.000
Variaz. Pressione racc.	Pa	0.000
Pressione statica	Pa	1.105
Tenore CO ₂ fumi anidri	[%]	10.00
Tenore CO ₂	[%]	8.333
Tenore O ₂	[%]	2.591
Tenore H ₂ O	[%]	16.67
Tenore N ₂	[%]	72.41
Temperatura parete est.	°C	22.14
Temperatura parete int.	°C	28.19
Coefficiente di perdita		1.200
Coeff. di perdita coll.		0.000
Coeff. di perdita racc.		0.000

RISULTATI CANALE DA FUMO: CASO 3

Piano	U.M.	1.1
Portata massica	kg/h	708.8
Velocità media	m/s	2.730
Velocità sezione uscita	m/s	2.723
Pressione effettiva	Pa	-5.816
Temperatura media	°C	44.11
Temperatura ingresso	°C	45.00
Temperatura uscita	°C	43.25
Massa volumica	kg/m ³	1.020
Calore spec. isob.	kJ/kg/K	1.102
Conducibilità termica	W/m/K	0.0429
Viscosità dinamica	mPa·s	0.0170
Numero di Reynolds		49080
Numero di Nusselt		138.0
Fattore attrito tubo r		0.0292
Fattore attrito tubo l		0.0209
Coeff. liminare int	W/m ² /K	19.74
Coeff. liminare est	W/m ² /K	9.500
Coeff. scambio termico	W/m ² /K	3.988
Variaz. Pressione	Pa	7.347
Variaz. Pressione coll.	Pa	0.000
Variaz. Pressione racc.	Pa	0.000
Pressione statica	Pa	1.503
Tenore CO ₂ fumi anidri		10.00
Tenore CO ₂		8.333
Tenore O ₂		2.591
Tenore H ₂ O		16.67
Tenore N ₂		72.41
Temperatura parete est.	°C	24.50
Temperatura parete int.	°C	38.55
Coefficiente di perdita		1.200
Coeff. di perdita coll.		0.000
Coeff. di perdita racc.		0.000

RISULTATI CANALE DA FUMO: CASO 4

Piano	U.M.	1.1
Portata massica	kg/h	708.8
Velocità media	m/s	2.733
Velocità sezione uscita	m/s	2.729
Pressione effettiva	Pa	-4.551
Temperatura media	°C	44.45
Temperatura ingresso	°C	45.00
Temperatura uscita	°C	43.91
Massa volumica	kg/m ³	1.019
Calore spec. isob.	kJ/kg/K	1.102
Conducibilità termica	W/m/K	0.0429
Viscosità dinamica	mPa·s	0.0170
Numero di Reynolds		49036
Numero di Nusselt		137.9
Fattore attrito tubo r		0.0292
Fattore attrito tubo l		0.0209
Coeff. liminare int	W/m ² /K	19.74
Coeff. liminare est	W/m ² /K	9.500
Coeff. scambio termico	W/m ² /K	2.218
Variaz. Pressione	Pa	7.355
Variaz. Pressione coll.	Pa	0.000
Variaz. Pressione racc.	Pa	0.000
Pressione statica	Pa	2.776
Tenore CO ₂ fumi anidri		10.00
Tenore CO ₂		8.333
Tenore O ₂		2.591
Tenore H ₂ O		16.67
Tenore N ₂		72.41
Temperatura parete est.	°C	23.00
Temperatura parete int.	°C	40.94
Coefficiente di perdita		1.200
Coeff. di perdita coll.		0.000
Coeff. di perdita racc.		0.000

TRATTO DI PARTENZA

Dati installazione		
Altezza dalla base fino al primo allacciamento	m	1.85

CAMINO SINGOLO/CANNA COLLETTIVA

Piano	U.M.	1
Diametro Interno	mm	300.0
Diametro Esterno	mm	350.0
Resistenza termica	m²K/W	0.31
Rugosità interna	mm	1.000
Pressione di designazione	Pa	200

Dati Installazione		
Altezza utile (*)	m	7.15
Sviluppo (**)	m	7.15
Raccordo		T 87°
Esposizione all'esterno	%	100.0

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 87° - quantità		0
Curva 87° - coefficiente		0.60

Spostamento Tratto Terminale		
Curva - quantità		0
Curva - tipologia		Gomito a 15°

RISULTATI SISTEMA FUMARIO: CASO 1

Piano	U.M.	1
Portata massica	kg/h	708.8
Velocità media	m/s	2.710
Velocità sezione uscita	m/s	2.697
Pressione effettiva	Pa	-3.963
Temperatura media	°C	41.71
Temperatura ingresso	°C	43.25
Temperatura uscita	°C	40.24
Massa volumica	kg/m ³	1.028
Calore spec. isob.	kJ/kg/K	1.102
Conduktivita' termica	W/m/K	0.0427
Viscosità dinamica	mPa·s	0.0169
Numero di Reynolds		49396
Fattore attrito tubo r		0.0292
Fattore attrito tubo l		0.0209
Coeff. eliminare int	W/m ² /K	19.78
Coeff. eliminare est	W/m ² /K	23.00
Coeff. scambio termico	W/m ² /K	4.461
Variaz. Pressione	Pa	8.594
Variaz. Pressione coll.	Pa	2.808
Variaz. Pressione racc.	Pa	5.435
Pressione statica	Pa	8.406
Tenore CO ₂ fumi anidri		10.000
Tenore CO ₂		8.333
Tenore O ₂		2.591
Tenore H ₂ O		16.67
Tenore N ₂		72.41
Temperatura parete est.	°C	21.93
Temperatura parete int.	°C	35.68
Coefficiente di perdita		0.000
Coeff. di perdita coll		0.62

RISULTATI SISTEMA FUMARIO: CASO 2

Piano	U.M.	1
Portata massica	kg/h	279.4
Velocità media	m/s	1.033
Velocità sezione uscita	m/s	1.028
Pressione effettiva	Pa	4.048
Temperatura media	°K	31.34
Temperatura ingresso	°K	32.96
Temperatura uscita	°K	29.87
Massa volumica	kg/m ³	1.063
Calore spec. isob.	kJ/kg/K	1.100
Conducibilità termica	W/m/K	0.0420
Viscosità dinamica	mPa·s	0.0169
Numero di Reynolds		20028
Numero di Nusselt		61.34
Fattore attrito tubo r		3.198
Fattore attrito tubo l		0.0258
Coeff. liminare int	W/m ² /K	8.606
Coeff. liminare est	W/m ² /K	23.00
Coeff. scambio termico	W/m ² /K	3.450
Variaz. Pressione	Pa	1.335
Variaz. Pressione coll.	Pa	0.421
Variaz. Pressione racc.	Pa	0.816
Pressione statica	Pa	5.950
Tenore CO ₂ fumi anidri	[%]	10.000
Tenore CO ₂	[%]	8.333
Tenore O ₂	[%]	2.591
Tenore H ₂ O	[%]	16.67
Tenore N ₂	[%]	72.41
Temperatura parete est.	°C	20.83
Temperatura parete int.	°C	25.91
Coefficiente di perdita		0.000
Coeff. di perdita coll		62.00
Coeff. di perdita racc		1.200

RISULTATI SISTEMA FUMARIO: CASO 3

Piano	U.M.	1
Portata massica	kg/h	708.8
Velocità media	m/s	2.710
Velocità sezione uscita	m/s	2.697
Pressione effettiva	Pa	-3.963
Temperatura media	°K	41.71
Temperatura ingresso	°K	43.25
Temperatura uscita	°K	40.24
Massa volumica	kg/m ³	1.028
Calore spec. isob.	kJ/kg/K	1.102
Conducibilità termica	W/m/K	0.0427
Viscosità dinamica	mPa·s	0.0169
Numero di Reynolds		49396
Numero di Nusselt		138.8
Fattore attrito tubo r		0.0292
Fattore attrito tubo l		0.0209
Coeff. liminare int	W/m ² /K	19.78
Coeff. liminare est	W/m ² /K	23.00
Coeff. scambio termico	W/m ² /K	4.461
Variaz. Pressione	Pa	8.594
Variaz. Pressione coll.	Pa	2.808
Variaz. Pressione racc.	Pa	5.435
Pressione statica	Pa	8.406
Tenore CO ₂ fumi anidri	[%]	10.000
Tenore CO ₂	[%]	8.333
Tenore O ₂	[%]	2.591
Tenore H ₂ O	[%]	16.67
Tenore N ₂	[%]	72.41
Temperatura parete est.	°C	21.93
Temperatura parete int.	°C	35.68
Coefficiente di perdita		0.000
Coeff. di perdita coll		62.00
Coeff. di perdita racc		1.200

RISULTATI SISTEMA FUMARIO: CASO 4

Piano	U.M.	1
Portata massica	kg/h	708.8
Velocità media	m/s	2.713
Velocità sezione uscita	m/s	2.697
Pressione effettiva	Pa	3.612
Temperatura media	°K	42.05
Temperatura ingresso	°K	43.91
Temperatura uscita	°K	40.24
Massa volumica	kg/m ³	1.027
Calore spec. isob.	kJ/kg/K	1.102
Conducibilità termica	W/m/K	0.0427
Viscosità dinamica	mPa·s	0.0169
Numero di Reynolds		49351
Numero di Nusselt		138.7
Fattore attrito tubo r		0.0292
Fattore attrito tubo l		0.0209
Coeff. liminare int	W/m ² /K	19.78
Coeff. liminare est	W/m ² /K	23.00
Coeff. scambio termico	W/m ² /K	2.514
Variaz. Pressione	Pa	8.604
Variaz. Pressione coll.	Pa	281.1
Variaz. Pressione racc.	Pa	5.441
Pressione statica	Pa	15.99
Tenore CO ₂ fumi anidri	[%]	10.000
Tenore CO ₂	[%]	8.333
Tenore O ₂	[%]	2.591
Tenore H ₂ O	[%]	16.67
Tenore N ₂	[%]	72.41
Temperatura parete est.	°C	-0.418
Temperatura parete int.	°C	34.49
Coefficiente di perdita		0.000
Coeff. di perdita coll		0.62
Coeff. di perdita racc		1.200

TERMINALE

Caratteristiche generali	U.M.	
Tipologia di Terminale		Cappa antivento con alette
Coeff. perd. concentrata		1

VERIFICA DI CALCOLO FINALE SECONDO NORMA UNI 13384-1P

PRESSIONE [PA] La verifica è positiva se $P_{zo} < P_{zoe}$

Verifica **POSITIVA**

Generatore:

1.1

Casi:

1 4.0 < (40.2)
SI

2 -4.0 < (46.0)
SI

3 4.0 < (40.2)
SI

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"

VELOCITA $V_{min} < V < V_{max}$ [M/S] La verifica è positiva se $V > V_{min}$ e $V < V_{max}$

Verifica **POSITIVA**

Generatore:

1.1

Casi:

4 (0.0) < 2.7 < (20.0)
SI

TEMPERATURA $T_{pu} > T_r$ [°C] La verifica è positiva se $T_{pu} > T_r$ dove T_{pu} = temperatura della parete interna

Verifica **POSITIVA**

Generatore:

1.1

Casi:

4 (0.0) < 34.5 < (700.0)
SI

PRESS. $P_{zo} < P_{zex}$ [PA] La verifica è positiva SOVRAPPRESSIONE CAMINO

Verifica **POSITIVA**

Generatore:

1.1

Casi:

1 4.0 < (200.0)
SI

PRESS. $P_{zo} + P_{fv} < P_{fvex}$ [PA] La verifica è positiva se la SOVRAPPRESSIONE nel canale da fumo è $< P_{fvExcess}$

Verifica **POSITIVA**

Generatore:

1.1

Casi:

1 9.8 < (200.0)
SI

N° VN06B62-G2

del 2022-12-05
Realizzata da ing. Vito Saccarola

Riferimento:

Spettabile: Comune di Venezia

Contatto:



PROGETTAZIONE E VERIFICA SISTEMA FUMARIO SECONDO NORMA UNI 13384-1P

DATI PROGETTO

Dati geografici	U.M.	
Collocazione generatore		CENTRALE TERMICA
Località		Bissuola
Provincia		Venezia
Stato		ITALIA
Altitudine	m	9
Temperatura esterna progetto	°C	-5.000
Latitudine	°	45.78
Longitudine	°	12.68
Altitudine	m	9
Gradi Giorno	°	2649
Zona Climatica		E

Condizioni di installazione	U.M.	
Temperatura ambiente di riferimento	°C	20.00
Pressione Aria	Pa	4.000
Z ventilazione		0
Pressione Atmosferica	Pa	96898.6

Fattori di sicurezza		
Fattore per temperatura non costante SH		0.5
Fattore fluidodinamico SE		1.2

DATI IMPIANTO

Combustibile	U.M.	Gas Metano
Stato		GAS
Potere Calorifico Inferiore	MJ/kg	50.05
Potere Calorifico Superiore	MJ/kg	55.59

Il compito dell'Ufficio Tecnico G.B.D. Spa è quello di effettuare un supporto tecnico/commerciale alla vendita. L'elaborazione di offerte, schemi di montaggio, e dimensionamenti ha un unico scopo, e cioè quello di poter ipotizzare delle computazioni tecnico-commerciali a supporto di una potenziale e buona vendita. Questi elaborati, non hanno valore consulenzistico inteso come da relativo albo professionale e devono essere sempre sottoposti al tecnico abilitato che sta seguendo l'impianto e che conosce leggi/decreti/norme/buona tecnica necessaria. La G.B.D. Spa non si assume alcuna responsabilità sull'utilizzo del presente calcolo.

GENERATORE DI CALORE

Caratteristiche generali	U.M.	1.1
Marca caldaia		Generico
Tipologia di generatore		Pressurizzata
Modello		Press.442 Kw 80°/60° Mod. R_TU 450
Camera		Aperta
Tiraggio		Forzato
Diametro uscita fumi	mm	300.0

Carico nominale		
Potenza termica utile	kW	467.0
Portata termica focolare	kW	473.2
Rendimento utile	%	98.70
Perdite al mantello	%	0.08
Portata massica fumi	kg/s	0.196
Temperatura fumi	°C	45.00
CO ₂	%	10.00
Prevalenza	Pa	50.00
Pressione tiraggio minimo	Pa	0.000

Carico minimo		
Potenza termica utile	kW	185.0
Portata termica focolare	kW	186.5
Rendimento utile	%	99.20
Perdite al mantello	%	0.08
Portata massica fumi	kg/s	0.0776
Temperatura fumi	°C	35.00
CO ₂	%	10.00
Prevalenza	Pa	50.00
Pressione tiraggio minimo	Pa	0.000

CANALE DA FUMO

Caratteristiche generali	U.M.	1.1
Diametro Interno	mm	300.0
Diametro Esterno	mm	350.0
Resistenza termica	m²K/W	0.31
Rugosità interna	mm	1.000
Pressione di designazione	Pa	200

Dati Installazione		
Altezza utile (*)	m	1
Sviluppo (**)	m	4.9
Esposizione all'esterno	%	10.00

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.

RISULTATI CANALE DA FUMO: CASO 1

Piano	U.M.	1.1
Portata massica	kg/h	708.8
Velocità media	m/s	2.729
Velocità sezione uscita	m/s	2.721
Pressione effettiva	Pa	-6.377
Temperatura media	°C	43.97
Temperatura ingresso	°C	45.00
Temperatura uscita	°C	42.97
Massa volumica	kg/m ³	1.021
Calore spec. isob.	kJ/kg/K	1.102
Conduktivita' termica	W/m/K	0.0429
Viscosità dinamica	mPa·s	0.0170
Numero di Reynolds		49099
Fattore attrito tubo r		0.0292
Fattore attrito tubo l		0.0209
Coeff. eliminare int	W/m ² /K	19.75
Coeff. eliminare est	W/m ² /K	9.500
Coeff. scambio termico	W/m ² /K	3.988
Variaz. Pressione	Pa	7.655
Variaz. Pressione coll.	Pa	0.000
Variaz. Pressione racc.	Pa	0.000
Pressione statica	Pa	1.248
Tenore CO ₂ fumi anidri		10.00
Tenore CO ₂		8.333
Tenore O ₂		2.591
Tenore H ₂ O		16.67
Tenore N ₂		72.41
Temperatura parete est.	°C	24.50
Temperatura parete int.	°C	38.33
Coefficiente di perdita		1.200
Coeff. di perdita coll.		0.000
Coeff. di perdita racc.		0.000

RISULTATI CANALE DA FUMO: CASO 2

Piano	U.M.	1.1
Portata massica	kg/h	279.4
Velocità media	m/s	1.041
Velocità sezione uscita	m/s	1.037
Pressione effettiva	Pa	-0.261
Temperatura media	°K	33.79
Temperatura ingresso	°K	35.00
Temperatura uscita	°K	32.65
Massa volumica	kg/m ³	1.054
Calore spec. isob.	kJ/kg/K	1.101
Conducibilità termica	W/m/K	0.0422
Viscosità dinamica	mPa·s	0.0170
Numero di Reynolds		19892
Numero di Nusselt		60.96
Fattore attrito tubo r		3.201
Fattore attrito tubo l		0.0259
Coeff. liminare int	W/m ² /K	8.585
Coeff. liminare est	W/m ² /K	9.500
Coeff. scambio termico	W/m ² /K	3.159
Variaz. Pressione	Pa	1.182
Variaz. Pressione coll.	Pa	0.000
Variaz. Pressione racc.	Pa	0.000
Pressione statica	Pa	0.915
Tenore CO ₂ fumi anidri	[%]	10.00
Tenore CO ₂	[%]	8.333
Tenore O ₂	[%]	2.591
Tenore H ₂ O	[%]	16.67
Tenore N ₂	[%]	72.41
Temperatura parete est.	°C	22.14
Temperatura parete int.	°C	27.99
Coefficiente di perdita		1.200
Coeff. di perdita coll.		0.000
Coeff. di perdita racc.		0.000

RISULTATI CANALE DA FUMO: CASO 3

Piano	U.M.	1.1
Portata massica	kg/h	708.8
Velocità media	m/s	2.729
Velocità sezione uscita	m/s	2.721
Pressione effettiva	Pa	-6.377
Temperatura media	°C	43.97
Temperatura ingresso	°C	45.00
Temperatura uscita	°C	42.97
Massa volumica	kg/m ³	1.021
Calore spec. isob.	kJ/kg/K	1.102
Conducibilità termica	W/m/K	0.0429
Viscosità dinamica	mPa·s	0.0170
Numero di Reynolds		49099
Numero di Nusselt		138.0
Fattore attrito tubo r		0.0292
Fattore attrito tubo l		0.0209
Coeff. liminare int	W/m ² /K	19.75
Coeff. liminare est	W/m ² /K	9.500
Coeff. scambio termico	W/m ² /K	3.988
Variaz. Pressione	Pa	7.655
Variaz. Pressione coll.	Pa	0.000
Variaz. Pressione racc.	Pa	0.000
Pressione statica	Pa	1.248
Tenore CO ₂ fumi anidri		10.00
Tenore CO ₂		8.333
Tenore O ₂		2.591
Tenore H ₂ O		16.67
Tenore N ₂		72.41
Temperatura parete est.	°C	24.50
Temperatura parete int.	°C	38.33
Coefficiente di perdita		1.200
Coeff. di perdita coll.		0.000
Coeff. di perdita racc.		0.000

RISULTATI CANALE DA FUMO: CASO 4

Piano	U.M.	1.1
Portata massica	kg/h	708.8
Velocità media	m/s	2.733
Velocità sezione uscita	m/s	2.727
Pressione effettiva	Pa	-5.324
Temperatura media	°C	44.36
Temperatura ingresso	°C	45.00
Temperatura uscita	°C	43.73
Massa volumica	kg/m ³	1.019
Calore spec. isob.	kJ/kg/K	1.102
Conducibilità termica	W/m/K	0.0429
Viscosità dinamica	mPa·s	0.0170
Numero di Reynolds		49048
Numero di Nusselt		137.9
Fattore attrito tubo r		0.0292
Fattore attrito tubo l		0.0209
Coeff. liminare int	W/m ² /K	19.74
Coeff. liminare est	W/m ² /K	9.500
Coeff. scambio termico	W/m ² /K	2.218
Variaz. Pressione	Pa	7.665
Variaz. Pressione coll.	Pa	0.000
Variaz. Pressione racc.	Pa	0.000
Pressione statica	Pa	2.310
Tenore CO ₂ fumi anidri		10.00
Tenore CO ₂		8.333
Tenore O ₂		2.591
Tenore H ₂ O		16.67
Tenore N ₂		72.41
Temperatura parete est.	°C	23.00
Temperatura parete int.	°C	40.78
Coefficiente di perdita		1.200
Coeff. di perdita coll.		0.000
Coeff. di perdita racc.		0.000

TRATTO DI PARTENZA

Dati installazione		
Altezza dalla base fino al primo allacciamento	m	1.65

CAMINO SINGOLO/CANNA COLLETTIVA

Piano	U.M.	1
Diametro Interno	mm	300.0
Diametro Esterno	mm	350.0
Resistenza termica	m²K/W	0.31
Rugosità interna	mm	1.000
Pressione di designazione	Pa	200

Dati Installazione		
Altezza utile (*)	m	7.35
Sviluppo (**)	m	7.35
Raccordo		T 87°
Esposizione all'esterno	%	100.0

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 87° - quantità		0
Curva 87° - coefficiente		0.60

Spostamento Tratto Terminale		
Curva - quantità		0
Curva - tipologia		Gomito a 15°

RISULTATI SISTEMA FUMARIO: CASO 1

Piano	U.M.	1
Portata massica	kg/h	708.8
Velocità media	m/s	2.707
Velocità sezione uscita	m/s	2.694
Pressione effettiva	Pa	-3.875
Temperatura media	°C	41.40
Temperatura ingresso	°C	42.97
Temperatura uscita	°C	39.92
Massa volumica	kg/m ³	1.029
Calore spec. isob.	kJ/kg/K	1.102
Conduktivita' termica	W/m/K	0.0427
Viscosità dinamica	mPa·s	0.0169
Numero di Reynolds		49436
Fattore attrito tubo r		0.0292
Fattore attrito tubo l		0.0209
Coeff. eliminare int	W/m ² /K	19.79
Coeff. eliminare est	W/m ² /K	23.00
Coeff. scambio termico	W/m ² /K	4.461
Variaz. Pressione	Pa	8.674
Variaz. Pressione coll.	Pa	2.805
Variaz. Pressione racc.	Pa	5.429
Pressione statica	Pa	8.569
Tenore CO ₂ fumi anidri		10.000
Tenore CO ₂		8.333
Tenore O ₂		2.591
Tenore H ₂ O		16.67
Tenore N ₂		72.41
Temperatura parete est.	°C	21.91
Temperatura parete int.	°C	35.43
Coefficiente di perdita		0.000
Coeff. di perdita coll		0.62

RISULTATI SISTEMA FUMARIO: CASO 2

Piano	U.M.	1
Portata massica	kg/h	279.4
Velocità media	m/s	1.032
Velocità sezione uscita	m/s	1.027
Pressione effettiva	Pa	4.123
Temperatura media	°K	31.03
Temperatura ingresso	°K	32.65
Temperatura uscita	°K	29.56
Massa volumica	kg/m ³	1.064
Calore spec. isob.	kJ/kg/K	1.100
Conducibilità termica	W/m/K	0.0420
Viscosità dinamica	mPa·s	0.0169
Numero di Reynolds		20045
Numero di Nusselt		61.39
Fattore attrito tubo r		3.197
Fattore attrito tubo l		0.0258
Coeff. liminare int	W/m ² /K	8.609
Coeff. liminare est	W/m ² /K	23.00
Coeff. scambio termico	W/m ² /K	3.451
Variaz. Pressione	Pa	1.348
Variaz. Pressione coll.	Pa	0.421
Variaz. Pressione racc.	Pa	0.815
Pressione statica	Pa	6.037
Tenore CO ₂ fumi anidri	[%]	10.000
Tenore CO ₂	[%]	8.333
Tenore O ₂	[%]	2.591
Tenore H ₂ O	[%]	16.67
Tenore N ₂	[%]	72.41
Temperatura parete est.	°C	20.81
Temperatura parete int.	°C	25.73
Coefficiente di perdita		0.000
Coeff. di perdita coll		62.00
Coeff. di perdita racc		1.200

RISULTATI SISTEMA FUMARIO: CASO 3

Piano	U.M.	1
Portata massica	kg/h	708.8
Velocità media	m/s	2.707
Velocità sezione uscita	m/s	2.694
Pressione effettiva	Pa	-3.875
Temperatura media	°K	41.40
Temperatura ingresso	°K	42.97
Temperatura uscita	°K	39.92
Massa volumica	kg/m ³	1.029
Calore spec. isob.	kJ/kg/K	1.102
Conducibilità termica	W/m/K	0.0427
Viscosità dinamica	mPa·s	0.0169
Numero di Reynolds		49436
Numero di Nusselt		138.9
Fattore attrito tubo r		0.0292
Fattore attrito tubo l		0.0209
Coeff. liminare int	W/m ² /K	19.79
Coeff. liminare est	W/m ² /K	23.00
Coeff. scambio termico	W/m ² /K	4.461
Variaz. Pressione	Pa	8.674
Variaz. Pressione coll.	Pa	2.805
Variaz. Pressione racc.	Pa	5.429
Pressione statica	Pa	8.569
Tenore CO ₂ fumi anidri	[%]	10.000
Tenore CO ₂	[%]	8.333
Tenore O ₂	[%]	2.591
Tenore H ₂ O	[%]	16.67
Tenore N ₂	[%]	72.41
Temperatura parete est.	°C	21.91
Temperatura parete int.	°C	35.43
Coefficiente di perdita		0.000
Coeff. di perdita coll		62.00
Coeff. di perdita racc		1.200

RISULTATI SISTEMA FUMARIO: CASO 4

Piano	U.M.	1
Portata massica	kg/h	708.8
Velocità media	m/s	2.711
Velocità sezione uscita	m/s	2.695
Pressione effettiva	Pa	3.928
Temperatura media	°K	41.83
Temperatura ingresso	°K	43.73
Temperatura uscita	°K	39.97
Massa volumica	kg/m ³	1.028
Calore spec. isob.	kJ/kg/K	1.102
Conducibilità termica	W/m/K	0.0427
Viscosità dinamica	mPa·s	0.0169
Numero di Reynolds		49380
Numero di Nusselt		138.8
Fattore attrito tubo r		0.0292
Fattore attrito tubo l		0.0209
Coeff. liminare int	W/m ² /K	19.78
Coeff. liminare est	W/m ² /K	23.00
Coeff. scambio termico	W/m ² /K	2.514
Variaz. Pressione	Pa	8.686
Variaz. Pressione coll.	Pa	280.9
Variaz. Pressione racc.	Pa	5.437
Pressione statica	Pa	16.39
Tenore CO ₂ fumi anidri	[%]	10.000
Tenore CO ₂	[%]	8.333
Tenore O ₂	[%]	2.591
Tenore H ₂ O	[%]	16.67
Tenore N ₂	[%]	72.41
Temperatura parete est.	°C	-0.435
Temperatura parete int.	°C	34.26
Coefficiente di perdita		0.000
Coeff. di perdita coll		0.62
Coeff. di perdita racc		1.200

TERMINALE

Caratteristiche generali	U.M.	
Tipologia di Terminale		Cappa antivento con alette
Coeff. perd. concentrata		1

VERIFICA DI CALCOLO FINALE SECONDO NORMA UNI 13384-1P

PRESSIONE [PA] La verifica è positiva se $P_{zo} < P_{zoe}$

Verifica **POSITIVA**

Generatore:

1.1

Casi:

1 3.9 < (39.6)
SI

2 -4.1 < (45.7)
SI

3 3.9 < (39.6)
SI

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"

VELOCITA $V_{min} < V < V_{max}$ [M/S] La verifica è positiva se $V > V_{min}$ e $V < V_{max}$

Verifica **POSITIVA**

Generatore:

1.1

Casi:

4 (0.0) < 2.7 < (20.0)
SI

TEMPERATURA $T_{pu} > T_r$ [°C] La verifica è positiva se $T_{pu} > T_r$ dove T_{pu} = temperatura della parete interna

Verifica **POSITIVA**

Generatore:

1.1

Casi:

4 (0.0) < 34.3 < (700.0)
SI

PRESS. $P_{zo} < P_{zex}$ [PA] La verifica è positiva SOVRAPPRESSIONE CAMINO

Verifica **POSITIVA**

Generatore:

1.1

Casi:

1 3.9 < (200.0)
SI

PRESS. $P_{zo} + P_{fv} < P_{fvex}$ [PA] La verifica è positiva se la SOVRAPPRESSIONE nel canale da fumo è $< P_{fvExcess}$

Verifica **POSITIVA**

Generatore:

1.1

Casi:

1 10.3 < (200.0)
SI

PALASPORT CONI “ANCILOTTO”
Via Olimpia n. 14 – Venezia-Mestre

PROGETTAZIONE E VERIFICA
SISTEMA FUMARIO SECONDO
NORMA UNI 13384-1P
- caldaia G1
- caldaia G2

studio tecnico ing. vito saccarola
progettazione e direzione lavori di opere di ingegneria civile

ing. vito saccarola c.f. SCCVTI50L12L736B - p.i. 00732140272 - pec: vito.saccarola@ingpec.eu
sede operativa: 30174 venezia-chirignago - via miranese n.492/e - tel/fax 041916913 - 0415448364 - email studio@vitosaccarola.it
sede amministrativa: 30174 venezia-chirignago via urania n.5 - tel/fax 0415440624 - 0415448238 - email alessandra@vitosaccarola.it



SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ
CERTIFICATO DA TÜV SÜD SECONDO
LA NORMA UNI EN ISO 9001 : 2015
Certificato n. 50 100 4032

N° VN06B63-G1

del 05/12/2022
Realizzata da ing. Vito Saccarola

Riferimento:

Spettabile: Comune di Venezia

Contatto:



PROGETTAZIONE E VERIFICA SISTEMA FUMARIO SECONDO NORMA UNI 13384-1P

DATI PROGETTO

Dati geografici	U.M.	
Collocazione generatore		CENTRALE TERMICA
Località		Bissuola
Provincia		Venezia
Stato		ITALIA
Altitudine	m	9
Temperatura esterna progetto	°C	-5.000
Latitudine	°	45.78
Longitudine	°	12.68
Altitudine	m	9
Gradi Giorno	°	2649
Zona Climatica		E

Condizioni di installazione	U.M.	
Temperatura ambiente di riferimento	°C	20.00
Pressione Aria	Pa	4.000
Z ventilazione		0
Pressione Atmosferica	Pa	96898.6

Fattori di sicurezza		
Fattore per temperatura non costante SH		0.5
Fattore fluidodinamico SE		1.2

DATI IMPIANTO

Combustibile	U.M.	Gas Metano
Stato		GAS
Potere Calorifico Inferiore	MJ/kg	50.05
Potere Calorifico Superiore	MJ/kg	55.59

Il compito dell'Ufficio Tecnico G.B.D. Spa è quello di effettuare un supporto tecnico/commerciale alla vendita. L'elaborazione di offerte, schemi di montaggio, e dimensionamenti ha un unico scopo, e cioè quello di poter ipotizzare delle computazioni tecnico-commerciali a supporto di una potenziale e buona vendita. Questi elaborati, non hanno valore consulenzistico inteso come da relativo albo professionale e devono essere sempre sottoposti al tecnico abilitato che sta seguendo l'impianto e che conosce leggi/decreti/norme/buona tecnica necessaria. La G.B.D. Spa non si assume alcuna responsabilità sull'utilizzo del presente calcolo.

GENERATORE DI CALORE

Caratteristiche generali	U.M.	1.1
Marca caldaia		Generico
Tipologia di generatore		Pressurizzata
Modello		Press.264 Kw 80°/60° Mod. R_TU 270
Camera		Aperta
Tiraggio		Forzato
Diametro uscita fumi	mm	250.0

Carico nominale		
Potenza termica utile	kW	286.0
Portata termica focolare	kW	289.8
Rendimento utile	%	98.70
Perdite al mantello	%	0.09
Portata massica fumi	kg/s	0.120
Temperatura fumi	°C	45.00
CO ₂	%	10.00
Prevalenza	Pa	50.00
Pressione tiraggio minimo	Pa	0.000

Carico minimo		
Potenza termica utile	kW	111.0
Portata termica focolare	kW	111.9
Rendimento utile	%	99.20
Perdite al mantello	%	0.09
Portata massica fumi	kg/s	0.0465
Temperatura fumi	°C	35.00
CO ₂	%	10.00
Prevalenza	Pa	50.00
Pressione tiraggio minimo	Pa	0.000

CANALE DA FUMO

Caratteristiche generali	U.M.	1.1
Diametro Interno	mm	250.0
Diametro Esterno	mm	300.0
Resistenza termica	m ² K/W	0.31
Rugosità interna	mm	1.000
Pressione di designazione	Pa	200

Dati Installazione		
Altezza utile (*)	m	0.6
Sviluppo (**)	m	3.1
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.

RISULTATI CANALE DA FUMO: CASO 1

Piano	U.M.	1.1
Portata massica	kg/h	434.1
Velocità media	m/s	2.408
Velocità sezione uscita	m/s	2.402
Pressione effettiva	Pa	-4.864
Temperatura media	°C	44.14
Temperatura ingresso	°C	45.00
Temperatura uscita	°C	43.31
Massa volumica	kg/m ³	1.020
Calore spec. isob.	kJ/kg/K	1.102
Conduktivita' termica	W/m/K	0.0429
Viscosità dinamica	mPa·s	0.0170
Numero di Reynolds		36066
Fattore attrito tubo r		0.0311
Fattore attrito tubo l		0.0224
Coeff. eliminare int	W/m ² /K	18.43
Coeff. eliminare est	W/m ² /K	8.000
Coeff. scambio termico	W/m ² /K	3.826
Variaz. Pressione	Pa	5.631
Variaz. Pressione coll.	Pa	0.000
Variaz. Pressione racc.	Pa	0.000
Pressione statica	Pa	0.751
Tenore CO ₂ fumi anidri		10.00
Tenore CO ₂		8.333
Tenore O ₂		2.591
Tenore H ₂ O		16.67
Tenore N ₂		72.41
Temperatura parete est.	°C	24.98
Temperatura parete int.	°C	38.47
Coefficiente di perdita		1.200
Coeff. di perdita coll.		0.000
Coeff. di perdita racc.		0.000

RISULTATI CANALE DA FUMO: CASO 2

Piano	U.M.	1.1
Portata massica	kg/h	167.6
Velocità media	m/s	0.900
Velocità sezione uscita	m/s	0.897
Pressione effettiva	Pa	-0.278
Temperatura media	°K	33.99
Temperatura ingresso	°K	35.00
Temperatura uscita	°K	33.02
Massa volumica	kg/m ³	1.054
Calore spec. isob.	kJ/kg/K	1.101
Conducibilità termica	W/m/K	0.0422
Viscosità dinamica	mPa·s	0.0170
Numero di Reynolds		14315
Numero di Nusselt		45.76
Fattore attrito tubo r		3.445
Fattore attrito tubo l		0.0281
Coeff. liminare int	W/m ² /K	7.735
Coeff. liminare est	W/m ² /K	8.000
Coeff. scambio termico	W/m ² /K	2.973
Variaz. Pressione	Pa	0.833
Variaz. Pressione coll.	Pa	0.000
Variaz. Pressione racc.	Pa	0.000
Pressione statica	Pa	0.553
Tenore CO ₂ fumi anidri	[%]	10.00
Tenore CO ₂	[%]	8.333
Tenore O ₂	[%]	2.591
Tenore H ₂ O	[%]	16.67
Tenore N ₂	[%]	72.41
Temperatura parete est.	°C	22.32
Temperatura parete int.	°C	28.02
Coefficiente di perdita		1.200
Coeff. di perdita coll.		0.000
Coeff. di perdita racc.		0.000

RISULTATI CANALE DA FUMO: CASO 3

Piano	U.M.	1.1
Portata massica	kg/h	434.1
Velocità media	m/s	2.408
Velocità sezione uscita	m/s	2.402
Pressione effettiva	Pa	-4.864
Temperatura media	°C	44.14
Temperatura ingresso	°C	45.00
Temperatura uscita	°C	43.31
Massa volumica	kg/m ³	1.020
Calore spec. isob.	kJ/kg/K	1.102
Conducibilità termica	W/m/K	0.0429
Viscosità dinamica	mPa·s	0.0170
Numero di Reynolds		36066
Numero di Nusselt		107.3
Fattore attrito tubo r		0.0311
Fattore attrito tubo l		0.0224
Coeff. liminare int	W/m ² /K	18.43
Coeff. liminare est	W/m ² /K	8.000
Coeff. scambio termico	W/m ² /K	3.826
Variaz. Pressione	Pa	5.631
Variaz. Pressione coll.	Pa	0.000
Variaz. Pressione racc.	Pa	0.000
Pressione statica	Pa	0.751
Tenore CO ₂ fumi anidri		10.00
Tenore CO ₂		8.333
Tenore O ₂		2.591
Tenore H ₂ O		16.67
Tenore N ₂		72.41
Temperatura parete est.	°C	24.98
Temperatura parete int.	°C	38.47
Coefficiente di perdita		1.200
Coeff. di perdita coll.		0.000
Coeff. di perdita racc.		0.000

RISULTATI CANALE DA FUMO: CASO 4

Piano	U.M.	1.1
Portata massica	kg/h	434.1
Velocità media	m/s	2.411
Velocità sezione uscita	m/s	2.407
Pressione effettiva	Pa	-4.237
Temperatura media	°C	44.52
Temperatura ingresso	°C	45.00
Temperatura uscita	°C	44.04
Massa volumica	kg/m ³	1.019
Calore spec. isob.	kJ/kg/K	1.102
Conducibilità termica	W/m/K	0.0429
Viscosità dinamica	mPa.s	0.0170
Numero di Reynolds		36030
Numero di Nusselt		107.2
Fattore attrito tubo r		0.0311
Fattore attrito tubo l		0.0225
Coeff. liminare int	W/m ² /K	18.42
Coeff. liminare est	W/m ² /K	8.000
Coeff. scambio termico	W/m ² /K	2.135
Variaz. Pressione	Pa	5.638
Variaz. Pressione coll.	Pa	0.000
Variaz. Pressione racc.	Pa	0.000
Pressione statica	Pa	1.389
Tenore CO ₂ fumi anidri		10.00
Tenore CO ₂		8.333
Tenore O ₂		2.591
Tenore H ₂ O		16.67
Tenore N ₂		72.41
Temperatura parete est.	°C	25.56
Temperatura parete int.	°C	41.26
Coefficiente di perdita		1.200
Coeff. di perdita coll.		0.000
Coeff. di perdita racc.		0.000

TRATTO DI PARTENZA

Dati installazione		
Altezza dalla base fino al primo allacciamento	m	1.15

CAMINO SINGOLO/CANNA COLLETTIVA

Piano	U.M.	1
Diametro Interno	mm	250.0
Diametro Esterno	mm	300.0
Resistenza termica	m²K/W	0.31
Rugosità interna	mm	1.000
Pressione di designazione	Pa	200

Dati Installazione		
Altezza utile (*)	m	3
Sviluppo (**)	m	3
Raccordo		T 87°
Esposizione all'esterno	%	50.00

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 87° - quantità		0
Curva 87° - coefficiente		0.60

Spostamento Tratto Terminale		
Curva - quantità		0
Curva - tipologia		Gomito a 15°

RISULTATI SISTEMA FUMARIO: CASO 1

Piano	U.M.	1
Portata massica	kg/h	434.1
Velocità media	m/s	2.395
Velocità sezione uscita	m/s	2.389
Pressione effettiva	Pa	-4.901
Temperatura media	°C	42.45
Temperatura ingresso	°C	43.31
Temperatura uscita	°C	41.62
Massa volumica	kg/m ³	1.026
Calore spec. isob.	kJ/kg/K	1.102
Conduktivita' termica	W/m/K	0.0428
Viscosità dinamica	mPa·s	0.0169
Numero di Reynolds		36229
Fattore attrito tubo r		0.0311
Fattore attrito tubo l		0.0224
Coeff. eliminare int	W/m ² /K	18.46
Coeff. eliminare est	W/m ² /K	15.50
Coeff. scambio termico	W/m ² /K	4.236
Variaz. Pressione	Pa	5.557
Variaz. Pressione coll.	Pa	2.189
Variaz. Pressione racc.	Pa	4.237
Pressione statica	Pa	3.598
Tenore CO ₂ fumi anidri		10.000
Tenore CO ₂		8.333
Tenore O ₂		2.591
Tenore H ₂ O		16.67
Tenore N ₂		72.41
Temperatura parete est.	°C	22.65
Temperatura parete int.	°C	36.66
Coefficiente di perdita		0.000
Coeff. di perdita coll		0.62

RISULTATI SISTEMA FUMARIO: CASO 2

Piano	U.M.	1
Portata massica	kg/h	167.6
Velocità media	m/s	0.894
Velocità sezione uscita	m/s	0.892
Pressione effettiva	Pa	1.329
Temperatura media	°K	32.11
Temperatura ingresso	°K	33.02
Temperatura uscita	°K	31.23
Massa volumica	kg/m ³	1.060
Calore spec. isob.	kJ/kg/K	1.100
Conducibilità termica	W/m/K	0.0421
Viscosità dinamica	mPa·s	0.0169
Numero di Reynolds		14390
Numero di Nusselt		45.98
Fattore attrito tubo r		3.442
Fattore attrito tubo l		0.0281
Coeff. liminare int	W/m ² /K	7.751
Coeff. liminare est	W/m ² /K	15.50
Coeff. scambio termico	W/m ² /K	3.216
Variaz. Pressione	Pa	0.821
Variaz. Pressione coll.	Pa	0.315
Variaz. Pressione racc.	Pa	0.611
Pressione statica	Pa	2.575
Tenore CO ₂ fumi anidri	[%]	10.000
Tenore CO ₂	[%]	8.333
Tenore O ₂	[%]	2.591
Tenore H ₂ O	[%]	16.67
Tenore N ₂	[%]	72.41
Temperatura parete est.	°C	21.13
Temperatura parete int.	°C	26.57
Coefficiente di perdita		0.000
Coeff. di perdita coll		62.00
Coeff. di perdita racc		1.200

RISULTATI SISTEMA FUMARIO: CASO 3

Piano	U.M.	1
Portata massica	kg/h	434.1
Velocità media	m/s	2.395
Velocità sezione uscita	m/s	2.389
Pressione effettiva	Pa	-4.901
Temperatura media	°K	42.45
Temperatura ingresso	°K	43.31
Temperatura uscita	°K	41.62
Massa volumica	kg/m ³	1.026
Calore spec. isob.	kJ/kg/K	1.102
Conducibilità termica	W/m/K	0.0428
Viscosità dinamica	mPa·s	0.0169
Numero di Reynolds		36229
Numero di Nusselt		107.8
Fattore attrito tubo r		0.0311
Fattore attrito tubo l		0.0224
Coeff. liminare int	W/m ² /K	18.46
Coeff. liminare est	W/m ² /K	15.50
Coeff. scambio termico	W/m ² /K	4.236
Variaz. Pressione	Pa	5.557
Variaz. Pressione coll.	Pa	2.189
Variaz. Pressione racc.	Pa	4.237
Pressione statica	Pa	3.598
Tenore CO ₂ fumi anidri	[%]	10.000
Tenore CO ₂	[%]	8.333
Tenore O ₂	[%]	2.591
Tenore H ₂ O	[%]	16.67
Tenore N ₂	[%]	72.41
Temperatura parete est.	°C	22.65
Temperatura parete int.	°C	36.66
Coefficiente di perdita		0.000
Coeff. di perdita coll		62.00
Coeff. di perdita racc		1.200

RISULTATI SISTEMA FUMARIO: CASO 4

Piano	U.M.	1
Portata massica	kg/h	434.1
Velocità media	m/s	2.402
Velocità sezione uscita	m/s	2.396
Pressione effettiva	Pa	-1.693
Temperatura media	°K	43.28
Temperatura ingresso	°K	44.04
Temperatura uscita	°K	42.52
Massa volumica	kg/m ³	1.023
Calore spec. isob.	kJ/kg/K	1.102
Conducibilità termica	W/m/K	0.0428
Viscosità dinamica	mPa·s	0.0169
Numero di Reynolds		36149
Numero di Nusselt		107.6
Fattore attrito tubo r		0.0311
Fattore attrito tubo l		0.0224
Coeff. liminare int	W/m ² /K	18.44
Coeff. liminare est	W/m ² /K	15.50
Coeff. scambio termico	W/m ² /K	2.392
Variaz. Pressione	Pa	5.571
Variaz. Pressione coll.	Pa	219.5
Variaz. Pressione racc.	Pa	4.248
Pressione statica	Pa	6.828
Tenore CO ₂ fumi anidri	[%]	10.000
Tenore CO ₂	[%]	8.333
Tenore O ₂	[%]	2.591
Tenore H ₂ O	[%]	16.67
Tenore N ₂	[%]	72.41
Temperatura parete est.	°C	12.20
Temperatura parete int.	°C	37.98
Coefficiente di perdita		0.000
Coeff. di perdita coll		0.62
Coeff. di perdita racc		1.200

TERMINALE

Caratteristiche generali	U.M.	
Tipologia di Terminale		Cappa antivento con alette
Coeff. perd. concentrata		1

VERIFICA DI CALCOLO FINALE SECONDO NORMA UNI 13384-1P

PRESSIONE [PA] La verifica è positiva se $P_{zo} < P_{zoe}$

Verifica **POSITIVA**

Generatore:

1.1

Casi:

1 4.9 < (41.1)
SI

2 -1.3 < (45.7)
SI

3 4.9 < (41.1)
SI

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"

VELOCITA $V_{min} < V < V_{max}$ [M/S] La verifica è positiva se $V > V_{min}$ e $V < V_{max}$

Verifica **POSITIVA**

Generatore:

1.1

Casi:

4 (0.0) < 2.4 < (20.0)
SI

TEMPERATURA $T_{pu} > T_r$ [°C] La verifica è positiva se $T_{pu} > T_r$ dove T_{pu} = temperatura della parete interna

Verifica **POSITIVA**

Generatore:

1.1

Casi:

4 (0.0) < 38.0 < (700.0)
SI

PRESS. $P_{zo} < P_{zex}$ [PA] La verifica è positiva SOVRAPPRESSIONE CAMINO

Verifica **POSITIVA**

Generatore:

1.1

Casi:

1 4.9 < (200.0)
SI

PRESS. $P_{zo} + P_{fv} < P_{fvex}$ [PA] La verifica è positiva se la SOVRAPPRESSIONE nel canale da fumo è $< P_{fvExcess}$

Verifica **POSITIVA**

Generatore:

1.1

Casi:

1 9.8 < (200.0)
SI

N° VN06B63-G2

del 05/12/2022
Realizzata da ing. Vito Saccarola

Riferimento:

Spettabile: Comune di Venezia

Contatto:



PROGETTAZIONE E VERIFICA SISTEMA FUMARIO SECONDO NORMA UNI 13384-1P

DATI PROGETTO

Dati geografici	U.M.	
Collocazione generatore		CENTRALE TERMICA
Località		Bissuola
Provincia		Venezia
Stato		ITALIA
Altitudine	m	9
Temperatura esterna progetto	°C	-5.000
Latitudine	°	45.78
Longitudine	°	12.68
Altitudine	m	9
Gradi Giorno	°	2649
Zona Climatica		E

Condizioni di installazione	U.M.	
Temperatura ambiente di riferimento	°C	20.00
Pressione Aria	Pa	4.000
Z ventilazione		0
Pressione Atmosferica	Pa	96898.6

Fattori di sicurezza		
Fattore per temperatura non costante SH		0.5
Fattore fluidodinamico SE		1.2

DATI IMPIANTO

Combustibile	U.M.	Gas Metano
Stato		GAS
Potere Calorifico Inferiore	MJ/kg	50.05
Potere Calorifico Superiore	MJ/kg	55.59

Il compito dell'Ufficio Tecnico G.B.D. Spa è quello di effettuare un supporto tecnico/commerciale alla vendita. L'elaborazione di offerte, schemi di montaggio, e dimensionamenti ha un unico scopo, e cioè quello di poter ipotizzare delle computazioni tecnico-commerciali a supporto di una potenziale e buona vendita. Questi elaborati, non hanno valore consulenzistico inteso come da relativo albo professionale e devono essere sempre sottoposti al tecnico abilitato che sta seguendo l'impianto e che conosce leggi/decreti/norme/buona tecnica necessaria. La G.B.D. Spa non si assume alcuna responsabilità sull'utilizzo del presente calcolo.

GENERATORE DI CALORE

Caratteristiche generali	U.M.	1.1
Marca caldaia		Generico
Tipologia di generatore		Pressurizzata
Modello		Press.264 Kw 80°/60° Mod. R_TU 270
Camera		Aperta
Tiraggio		Forzato
Diametro uscita fumi	mm	250.0

Carico nominale		
Potenza termica utile	kW	286.0
Portata termica focolare	kW	289.8
Rendimento utile	%	98.70
Perdite al mantello	%	0.09
Portata massica fumi	kg/s	0.120
Temperatura fumi	°C	45.00
CO ₂	%	10.00
Prevalenza	Pa	50.00
Pressione tiraggio minimo	Pa	0.000

Carico minimo		
Potenza termica utile	kW	111.0
Portata termica focolare	kW	111.9
Rendimento utile	%	99.20
Perdite al mantello	%	0.09
Portata massica fumi	kg/s	0.0465
Temperatura fumi	°C	35.00
CO ₂	%	10.00
Prevalenza	Pa	50.00
Pressione tiraggio minimo	Pa	0.000

CANALE DA FUMO

Caratteristiche generali	U.M.	1.1
Diametro Interno	mm	250.0
Diametro Esterno	mm	300.0
Resistenza termica	m²K/W	0.31
Rugosità interna	mm	1.000
Pressione di designazione	Pa	200

Dati Installazione		
Altezza utile (*)	m	0.6
Sviluppo (**)	m	3.1
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.

RISULTATI CANALE DA FUMO: CASO 1

Piano	U.M.	1.1
Portata massica	kg/h	434.1
Velocità media	m/s	2.408
Velocità sezione uscita	m/s	2.402
Pressione effettiva	Pa	-4.864
Temperatura media	°C	44.14
Temperatura ingresso	°C	45.00
Temperatura uscita	°C	43.31
Massa volumica	kg/m ³	1.020
Calore spec. isob.	kJ/kg/K	1.102
Conduktivita' termica	W/m/K	0.0429
Viscosità dinamica	mPa·s	0.0170
Numero di Reynolds		36066
Fattore attrito tubo r		0.0311
Fattore attrito tubo l		0.0224
Coeff. eliminare int	W/m ² /K	18.43
Coeff. eliminare est	W/m ² /K	8.000
Coeff. scambio termico	W/m ² /K	3.826
Variaz. Pressione	Pa	5.631
Variaz. Pressione coll.	Pa	0.000
Variaz. Pressione racc.	Pa	0.000
Pressione statica	Pa	0.751
Tenore CO ₂ fumi anidri		10.00
Tenore CO ₂		8.333
Tenore O ₂		2.591
Tenore H ₂ O		16.67
Tenore N ₂		72.41
Temperatura parete est.	°C	24.98
Temperatura parete int.	°C	38.47
Coefficiente di perdita		1.200
Coeff. di perdita coll.		0.000
Coeff. di perdita racc.		0.000

RISULTATI CANALE DA FUMO: CASO 2

Piano	U.M.	1.1
Portata massica	kg/h	167.6
Velocità media	m/s	0.900
Velocità sezione uscita	m/s	0.897
Pressione effettiva	Pa	-0.278
Temperatura media	°K	33.99
Temperatura ingresso	°K	35.00
Temperatura uscita	°K	33.02
Massa volumica	kg/m ³	1.054
Calore spec. isob.	kJ/kg/K	1.101
Conducibilità termica	W/m/K	0.0422
Viscosità dinamica	mPa·s	0.0170
Numero di Reynolds		14315
Numero di Nusselt		45.76
Fattore attrito tubo r		3.445
Fattore attrito tubo l		0.0281
Coeff. liminare int	W/m ² /K	7.735
Coeff. liminare est	W/m ² /K	8.000
Coeff. scambio termico	W/m ² /K	2.973
Variaz. Pressione	Pa	0.833
Variaz. Pressione coll.	Pa	0.000
Variaz. Pressione racc.	Pa	0.000
Pressione statica	Pa	0.553
Tenore CO ₂ fumi anidri	[%]	10.00
Tenore CO ₂	[%]	8.333
Tenore O ₂	[%]	2.591
Tenore H ₂ O	[%]	16.67
Tenore N ₂	[%]	72.41
Temperatura parete est.	°C	22.32
Temperatura parete int.	°C	28.02
Coefficiente di perdita		1.200
Coeff. di perdita coll.		0.000
Coeff. di perdita racc.		0.000

RISULTATI CANALE DA FUMO: CASO 3

Piano	U.M.	1.1
Portata massica	kg/h	434.1
Velocità media	m/s	2.408
Velocità sezione uscita	m/s	2.402
Pressione effettiva	Pa	-4.864
Temperatura media	°C	44.14
Temperatura ingresso	°C	45.00
Temperatura uscita	°C	43.31
Massa volumica	kg/m ³	1.020
Calore spec. isob.	kJ/kg/K	1.102
Conducibilità termica	W/m/K	0.0429
Viscosità dinamica	mPa·s	0.0170
Numero di Reynolds		36066
Numero di Nusselt		107.3
Fattore attrito tubo r		0.0311
Fattore attrito tubo l		0.0224
Coeff. liminare int	W/m ² /K	18.43
Coeff. liminare est	W/m ² /K	8.000
Coeff. scambio termico	W/m ² /K	3.826
Variaz. Pressione	Pa	5.631
Variaz. Pressione coll.	Pa	0.000
Variaz. Pressione racc.	Pa	0.000
Pressione statica	Pa	0.751
Tenore CO ₂ fumi anidri		10.00
Tenore CO ₂		8.333
Tenore O ₂		2.591
Tenore H ₂ O		16.67
Tenore N ₂		72.41
Temperatura parete est.	°C	24.98
Temperatura parete int.	°C	38.47
Coefficiente di perdita		1.200
Coeff. di perdita coll.		0.000
Coeff. di perdita racc.		0.000

RISULTATI CANALE DA FUMO: CASO 4

Piano	U.M.	1.1
Portata massica	kg/h	434.1
Velocità media	m/s	2.411
Velocità sezione uscita	m/s	2.407
Pressione effettiva	Pa	-4.237
Temperatura media	°C	44.52
Temperatura ingresso	°C	45.00
Temperatura uscita	°C	44.04
Massa volumica	kg/m ³	1.019
Calore spec. isob.	kJ/kg/K	1.102
Conducibilità termica	W/m/K	0.0429
Viscosità dinamica	mPa·s	0.0170
Numero di Reynolds		36030
Numero di Nusselt		107.2
Fattore attrito tubo r		0.0311
Fattore attrito tubo l		0.0225
Coeff. liminare int	W/m ² /K	18.42
Coeff. liminare est	W/m ² /K	8.000
Coeff. scambio termico	W/m ² /K	2.135
Variaz. Pressione	Pa	5.638
Variaz. Pressione coll.	Pa	0.000
Variaz. Pressione racc.	Pa	0.000
Pressione statica	Pa	1.389
Tenore CO ₂ fumi anidri		10.00
Tenore CO ₂		8.333
Tenore O ₂		2.591
Tenore H ₂ O		16.67
Tenore N ₂		72.41
Temperatura parete est.	°C	25.56
Temperatura parete int.	°C	41.26
Coefficiente di perdita		1.200
Coeff. di perdita coll.		0.000
Coeff. di perdita racc.		0.000

TRATTO DI PARTENZA

Dati installazione		
Altezza dalla base fino al primo allacciamento	m	1.15

CAMINO SINGOLO/CANNA COLLETTIVA

Piano	U.M.	1
Diametro Interno	mm	250.0
Diametro Esterno	mm	300.0
Resistenza termica	m²K/W	0.31
Rugosità interna	mm	1.000
Pressione di designazione	Pa	200

Dati Installazione		
Altezza utile (*)	m	3
Sviluppo (**)	m	3
Raccordo		T 87°
Esposizione all'esterno	%	50.00

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 87° - quantità		0
Curva 87° - coefficiente		0.60

Spostamento Tratto Terminale		
Curva - quantità		0
Curva - tipologia		Gomito a 15°

RISULTATI SISTEMA FUMARIO: CASO 1

Piano	U.M.	1
Portata massica	kg/h	434.1
Velocità media	m/s	2.395
Velocità sezione uscita	m/s	2.389
Pressione effettiva	Pa	-4.901
Temperatura media	°C	42.45
Temperatura ingresso	°C	43.31
Temperatura uscita	°C	41.62
Massa volumica	kg/m ³	1.026
Calore spec. isob.	kJ/kg/K	1.102
Conduktivita' termica	W/m/K	0.0428
Viscosità dinamica	mPa·s	0.0169
Numero di Reynolds		36229
Fattore attrito tubo r		0.0311
Fattore attrito tubo l		0.0224
Coeff. eliminare int	W/m ² /K	18.46
Coeff. eliminare est	W/m ² /K	15.50
Coeff. scambio termico	W/m ² /K	4.236
Variaz. Pressione	Pa	5.557
Variaz. Pressione coll.	Pa	2.189
Variaz. Pressione racc.	Pa	4.237
Pressione statica	Pa	3.598
Tenore CO ₂ fumi anidri		10.000
Tenore CO ₂		8.333
Tenore O ₂		2.591
Tenore H ₂ O		16.67
Tenore N ₂		72.41
Temperatura parete est.	°C	22.65
Temperatura parete int.	°C	36.66
Coefficiente di perdita		0.000
Coeff. di perdita coll		0.62

RISULTATI SISTEMA FUMARIO: CASO 2

Piano	U.M.	1
Portata massica	kg/h	167.6
Velocità media	m/s	0.894
Velocità sezione uscita	m/s	0.892
Pressione effettiva	Pa	1.329
Temperatura media	°K	32.11
Temperatura ingresso	°K	33.02
Temperatura uscita	°K	31.23
Massa volumica	kg/m ³	1.060
Calore spec. isob.	kJ/kg/K	1.100
Conducibilità termica	W/m/K	0.0421
Viscosità dinamica	mPa·s	0.0169
Numero di Reynolds		14390
Numero di Nusselt		45.98
Fattore attrito tubo r		3.442
Fattore attrito tubo l		0.0281
Coeff. liminare int	W/m ² /K	7.751
Coeff. liminare est	W/m ² /K	15.50
Coeff. scambio termico	W/m ² /K	3.216
Variaz. Pressione	Pa	0.821
Variaz. Pressione coll.	Pa	0.315
Variaz. Pressione racc.	Pa	0.611
Pressione statica	Pa	2.575
Tenore CO ₂ fumi anidri	[%]	10.000
Tenore CO ₂	[%]	8.333
Tenore O ₂	[%]	2.591
Tenore H ₂ O	[%]	16.67
Tenore N ₂	[%]	72.41
Temperatura parete est.	°C	21.13
Temperatura parete int.	°C	26.57
Coefficiente di perdita		0.000
Coeff. di perdita coll		62.00
Coeff. di perdita racc		1.200

RISULTATI SISTEMA FUMARIO: CASO 3

Piano	U.M.	1
Portata massica	kg/h	434.1
Velocità media	m/s	2.395
Velocità sezione uscita	m/s	2.389
Pressione effettiva	Pa	-4.901
Temperatura media	°K	42.45
Temperatura ingresso	°K	43.31
Temperatura uscita	°K	41.62
Massa volumica	kg/m ³	1.026
Calore spec. isob.	kJ/kg/K	1.102
Conducibilità termica	W/m/K	0.0428
Viscosità dinamica	mPa·s	0.0169
Numero di Reynolds		36229
Numero di Nusselt		107.8
Fattore attrito tubo r		0.0311
Fattore attrito tubo l		0.0224
Coeff. liminare int	W/m ² /K	18.46
Coeff. liminare est	W/m ² /K	15.50
Coeff. scambio termico	W/m ² /K	4.236
Variaz. Pressione	Pa	5.557
Variaz. Pressione coll.	Pa	2.189
Variaz. Pressione racc.	Pa	4.237
Pressione statica	Pa	3.598
Tenore CO ₂ fumi anidri	[%]	10.000
Tenore CO ₂	[%]	8.333
Tenore O ₂	[%]	2.591
Tenore H ₂ O	[%]	16.67
Tenore N ₂	[%]	72.41
Temperatura parete est.	°C	22.65
Temperatura parete int.	°C	36.66
Coefficiente di perdita		0.000
Coeff. di perdita coll		62.00
Coeff. di perdita racc		1.200

RISULTATI SISTEMA FUMARIO: CASO 4

Piano	U.M.	1
Portata massica	kg/h	434.1
Velocità media	m/s	2.402
Velocità sezione uscita	m/s	2.396
Pressione effettiva	Pa	-1.693
Temperatura media	°K	43.28
Temperatura ingresso	°K	44.04
Temperatura uscita	°K	42.52
Massa volumica	kg/m ³	1.023
Calore spec. isob.	kJ/kg/K	1.102
Conducibilità termica	W/m/K	0.0428
Viscosità dinamica	mPa·s	0.0169
Numero di Reynolds		36149
Numero di Nusselt		107.6
Fattore attrito tubo r		0.0311
Fattore attrito tubo l		0.0224
Coeff. liminare int	W/m ² /K	18.44
Coeff. liminare est	W/m ² /K	15.50
Coeff. scambio termico	W/m ² /K	2.392
Variaz. Pressione	Pa	5.571
Variaz. Pressione coll.	Pa	219.5
Variaz. Pressione racc.	Pa	4.248
Pressione statica	Pa	6.828
Tenore CO ₂ fumi anidri	[%]	10.000
Tenore CO ₂	[%]	8.333
Tenore O ₂	[%]	2.591
Tenore H ₂ O	[%]	16.67
Tenore N ₂	[%]	72.41
Temperatura parete est.	°C	12.20
Temperatura parete int.	°C	37.98
Coefficiente di perdita		0.000
Coeff. di perdita coll		0.62
Coeff. di perdita racc		1.200

TERMINALE

Caratteristiche generali	U.M.	
Tipologia di Terminale		Cappa antivento con alette
Coeff. perd. concentrata		1

VERIFICA DI CALCOLO FINALE SECONDO NORMA UNI 13384-1P

PRESSIONE [PA] La verifica è positiva se $P_{zo} < P_{zoe}$

Verifica **POSITIVA**

Generatore:

1.1

Casi:

1 4.9 < (41.1)
SI

2 -1.3 < (45.7)
SI

3 4.9 < (41.1)
SI

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"

VELOCITA $V_{min} < V < V_{max}$ [M/S] La verifica è positiva se $V > V_{min}$ e $V < V_{max}$

Verifica **POSITIVA**

Generatore:

1.1

Casi:

4 (0.0) < 2.4 < (20.0)
SI

TEMPERATURA $T_{pu} > T_r$ [°C] La verifica è positiva se $T_{pu} > T_r$ dove T_{pu} = temperatura della parete interna

Verifica **POSITIVA**

Generatore:

1.1

Casi:

4 (0.0) < 38.0 < (700.0)
SI

PRESS. $P_{zo} < P_{zex}$ [PA] La verifica è positiva SOVRAPPRESSIONE CAMINO

Verifica **POSITIVA**

Generatore:

1.1

Casi:

1 4.9 < (200.0)
SI

PRESS. $P_{zo} + P_{fv} < P_{fvex}$ [PA] La verifica è positiva se la SOVRAPPRESSIONE nel canale da fumo è $< P_{fvExcess}$

Verifica **POSITIVA**

Generatore:

1.1

Casi:

1 9.8 < (200.0)
SI