

Dimensionamento di canna fumaria singola

Progettazione e verifica secondo UNI EN 13384-1

EDIFICIO ***Scuola materna Corinna Petroni Mattioli***

INDIRIZZO ***Frazione Silla, via Giovanni XXIII, 27***

DESCRIZIONE ***Ampliamento scuola II° stralcio***

COMMITTENTE ***Comune di Gaggio Montano (BO)***

INDIRIZZO ***piazza Brasa, 1***

DATA ***20/07/2011***

Rif. ***110713 SCUOLA MATERNA CORINNA PETRONI MATTIOLI***
Sistema concentrico scarico-aspirazione 100-160 PPs.S33

Ing RENATO BRUNO - Studio di Ingegneria Impiantistica

Via Casa Gori, 51 - 51020 SAMBUCA PISTOIESE

DATI GENERATORE DI CALORE

Caratteristiche generatore

Tipo generatore	Generatore di calore			
Marca	Buderus			
Modello	Logamax GB 162-80			
Combustibile	Metano			
Bruciatore con combustione	Forzata			
Generatore a condensazione	Si			
Tipo potenza	Modulante			
Potenza al focolare	(massima)	$Q_{F,max}$	82	kW
	(minima)	$Q_{F,min}$	19,3	kW
Funzionamento camino	pressione			
Diametro attacco scarico fumi	100 mm			

Caratteristiche fumi

Descrizione	Simbolo	Valore massimo	Valore minimo	u.m.
Perdite combustione	P_F	2,1	0	%
Percentuale CO ₂	σ_{CO_2}	10,1	9,5	%
Temperatura fumi in uscita	T_W	67	61	°C
Differenza di pressione massima	P_{W0}	30	30	Pa
Portata in massa fumi	M_P	0,0353	0,0083	kg/s
Eccesso aria	Ecc	14	21	%

Temperatura aria comburente T_C **5** °C

DATI AMBIENTE

Dati località

Località	GAGGIO MONTANO (BO)	
Altitudine s.l.m.	H_{slm}	682 m
Temperatura aria esterna massima	$T_{L,max}$	15 °C
Temperatura aria esterna minima	$T_{L,min}$	-15 °C

Dati condotti

Tipo funzionamento camino	umido	
Percentuale esposizione canale da fumo:	centrale termica	100 %
	locale non risc.	0 %
	locale riscaldato	0 %
	esterno	0 %
Percentuale esposizione camino:	centrale termica	0 %
	locale non risc.	30 %
	locale riscaldato	0 %
	esterno	70 %

Altri dati

Pressione del vento	P_{wind}	0 Pa
Resistenza aria comburente	P_B	0 Pa
Coefficiente di sicurezza	S_E	1,5
Fattore incostanza temperatura	S_H	0,5

DATI CANALE DA FUMO

Marca

Serie

Materiale **PPs**

Forma **Circolare**

Dimensioni: Diametro D_V **100** mm

Resistenza termica R_{TV} **0,01195** m²K/W

Spessore totale parete Sp_V **2,7** mm

Rugosità r_V **0** mm

Lunghezza sviluppo L_V **0,3** m

Dislivello H_V **0,3** m

Accidentalità Z_V **0**

Pressione progetto canale da fumo $P_{ZV, excess}$ **200** Pa

Dettaglio stratigrafia

Descrizione	Spessore [mm]	Conduttività [W/mK]
PP (polipropilene)	2,7	0,22

DATI CAMINO

Marca

Serie

Materiale **PPs**

Forma **Circolare**

Dimensioni: Diametro D_C **100** mm

Resistenza termica R_{TC} **0,13267** m²K/W

Spessore totale parete Sp_C **26,4** mm

Rugosità r_C **0** mm

Lunghezza sviluppo L_C **2** m

Dislivello H_C **2** m

Accidentalità Z_C **1**

Pressione progetto camino $P_{ZC, excess}$ **200** Pa

Dettaglio stratigrafia

Descrizione	Spessore [mm]	Conduttività [W/mK]
PP (polipropilene)	2,7	0,22
intercapedine d'aria di 2 cm	20	0,147
PP (polipropilene)	3,7	0,22

Dettaglio accidentalità

Descrizione	Valore Z	Quantità
cappello (h/D=1)	1	1

RISULTATI DI CALCOLO

Legenda

Caso A: Verifica tiraggio sufficiente a potenza massima

Caso B: Verifica tiraggio sufficiente a potenza minima

Caso C: Verifica temperatura allo sbocco del camino a potenza massima

Caso D: Verifica temperatura allo sbocco del camino a potenza minima

Calcolo variabili

Descrizione	Simbolo	Caso A	Caso B	Caso C	Caso D	u.m.
Costante elasticità fumi	R	289	289	289	289	J/(kg·K)
Pressione atmosferica aria esterna	P _L	89487	89487	88652	88652	Pa
Densità aria esterna	ρ _L	1,078	1,078	1,192	1,192	kg/m ³
Temperatura di condensazione	T _{sp}	53,2	52,2	53,0	52,1	°C
Resistenze aria comburente	P _B	0	0	0	0	Pa

Calcolo temperature canale da fumo

Descrizione	Simbolo	Caso A	Caso B	Caso C	Caso D	u.m.
Viscosità dinamica fumi (per 10 ⁶)	η _V	18,03	17,74	18,04	17,75	(N·s)/m ²
Conducibilità termica fumi	λ _V	0,027	0,026	0,027	0,026	W/(m·K)
Calore specifico fumi	c _{pV}	1100	1094	1100	1094	J/(kg·K)
Numero di Prandtl	Pr _V	0,745	0,741	0,745	0,741	-
Densità fumi	ρ _{mV}	0,913	0,931	0,904	0,922	kg/m ³
Velocità fumi	W _{mV}	4,92	1,13	4,97	1,15	m/s
Numero di Reynolds	Re _V	24924	5956	24910	5952	-
Coefficiente attrito per tubo rugoso	Ψ _V	0,025	0,036	0,025	0,036	-
Coefficiente attrito per tubo liscio	Ψ _{smoothV}	0,025	0,036	0,025	0,036	-
Numero di Nusselt	Nu _V	89,8	26,6	89,7	26,6	-
Coeff. scambio termico liminare interno	α _{iV}	23,90	6,96	23,90	6,97	W/(m·K)
Trasmittanza	k _V	9,34	4,79	5,80	3,65	W/(m·K)
Coefficiente raffreddamento	K _V	0,023	0,050	0,014	0,038	-

Temperatura media fumi	T _{mV}	66,4	59,9	66,6	60,1	°C
Temperatura media parete esterna	T _{maV}	75,0	41,9	52,4	35,6	°C
Temperatura fumi all'uscita	T _{eV}	65,8	58,8	66,3	59,3	°C

Calcolo temperature camino

Descrizione	Simbolo	Caso A	Caso B	Caso C	Caso D	u.m.
Viscosità dinamica fumi (per 10 ⁶)	η_C	17,88	17,46	17,89	17,39	(N·s)/m ²
Conducibilità termica fumi	λ_C	0,026	0,026	0,026	0,026	W/(m·K)
Calore specifico fumi	c_{pC}	1099	1093	1099	1093	J/(kg·K)
Numero di Prandtl	Pr_C	0,745	0,740	0,745	0,740	-
Densità fumi	ρ_{mC}	0,923	0,949	0,913	0,945	kg/m ³
Velocità fumi	W_{mC}	4,87	1,11	4,92	1,12	m/s
Numero di Reynolds	Re_C	25136	6051	25122	6076	-
Coefficiente attrito per tubo rugoso	Ψ_C	0,024	0,035	0,024	0,035	-
Coefficiente attrito per tubo liscio	$\Psi_{smoothC}$	0,024	0,035	0,024	0,035	-
Numero di Nusselt	Nu_C	69,3	20,7	69,3	20,7	-
Coeff. scambio termico liminare interno	α_{iC}	18,30	5,33	18,30	5,33	W/(m·K)
Trasmittanza	k_C	7,21	3,68	4,49	2,81	W/(m·K)
Coefficiente raffreddamento	K_C	0,117	0,255	0,073	0,195	-

Temperatura media fumi	T_{mC}	63,0	53,6	63,2	52,1	°C
Temperatura media parete esterna	T_{maC}	33,7	22,7	7,4	-1,0	°C
Temperatura fumi all'uscita	T_{eC}	60,2	48,9	60,6	46,2	°C
Temperatura parete interna all'uscita	T_{iob}	41,9	25,2	41,4	13,2	°C

Calcolo pressioni

Descrizione	Simbolo	Caso A	Caso B	Caso C	Caso D	u.m.
Pressione alimentazione al generatore	P_{Wo}	30,0	30,0	30,0	30,0	Pa
Resistenze aria comburente	P_B	0,0	0,0	0,0	0,0	Pa
Pressione vento	P_{Wind}	0,0	0,0	0,0	0,0	Pa

Calcolo pressioni canale da fumo

Descrizione	Simbolo	Caso A	Caso B	Caso C	Caso D	u.m.
Pressione statica	P_{HV}	0,5	0,4	0,8	0,8	Pa
Pressione per variazione di velocità	P_{GV}	0,0	0,0	0,0	0,0	Pa
Resistenze	P_{RV}	1,2	0,1	1,2	0,1	Pa
Pressione necessaria sez. ingresso fumi $P_{Zoe} = P_{Wo} - P_B + P_{HV} - P_{RV}$	P_{Zoe}	29,3	30,3	29,6	30,7	Pa

Calcolo pressioni camino

Descrizione	Simbolo	Caso A	Caso B	Caso C	Caso D	u.m.
Pressione statica	P_{HC}	3,1	2,5	5,5	4,9	Pa
Pressione per variazione di velocità	P_{GC}	0,0	0,0	0,0	0,0	Pa
Resistenze	P_{RC}	24,5	1,5	24,7	1,5	Pa
Pressione sez. ingresso fumi $P_{ZO} = P_{RC} - P_{HC} + P_{wind}$	P_{ZO}	21,4	-1,0	19,2	-3,3	Pa

VERIFICHE FINALI

Caso A – Verifica tiraggio a potenza massima

P_{ZO}	\leq	P_{ZOe}	21,4	\leq	29,3	Positiva
P_{ZO}	\leq	$P_{ZC,excess}$	21,4	\leq	200,0	Positiva
$P_{ZO} + P_{RV} - P_{HV}$	\leq	$P_{ZV,excess}$	22,1	\leq	200,0	Positiva

Caso B – Verifica tiraggio a potenza minima

P_{ZO}	\leq	P_{ZOe}	-1,0	\leq	30,3	Positiva
P_{ZO}	\leq	$P_{ZC,excess}$	-1,0	\leq	200,0	Positiva
$P_{ZO} + P_{RV} - P_{HV}$	\leq	$P_{ZV,excess}$	-1,4	\leq	200,0	Positiva

Caso C – Verifica temperatura allo sbocco del camino a potenza massima

T_{iob}	\geq	T_g	41,4	\geq	0,0	Positiva
-----------	--------	-------	-------------	--------	------------	-----------------

Caso D – Verifica temperatura allo sbocco del camino a potenza minima

T_{iob}	\geq	T_g	13,2	\geq	0,0	Positiva
-----------	--------	-------	-------------	--------	------------	-----------------