

Dimensionamento di Camino Singolo

Progettazione e verifica secondo UNI EN 13384-1

EDIFICIO ***Condominio Estense***
INDIRIZZO ***via Sant'Agostino, 6 - Milano (MI)***
DESCRIZIONE ***Rifacimento camino collegato a centrale termica***
COMMITTENTE ***Immobiliare Estense***
INDIRIZZO ***corso Italia, 61 - Milano (MI)***
DATA ***04/04/2013***

Rif. ***Esempio camino singolo.E33***
Software di calcolo EDILCLIMA – EC733 versione 4.0.0

EDILCLIMA S.r.l.
Via Vivaldi, 7 - 28021 BORGOMANERO (NO)

DATI AMBIENTE INSTALLAZIONE

Dati località

Località	BORGOMANERO (NO)		
Altitudine s.l.m.	H _{slm}	307	m
Temperatura aria esterna massima	T _{Lmax}	15	°C
Temperatura aria esterna minima	T _{Lmin}	-6	°C

Dati condotti

Tipo funzionamento camino	Camino in pressione
Tipo condotti	condotti adiacenti - canali separati
Tipo funzionamento sistema	umido

Adduzione aria

Coefficiente di sicurezza	S _E	1,2	
Fattore incostanza temperatura	S _H	0,5	
Pressione del vento	P _L	0	Pa

Tipo apertura aria comburente	Installazione all'aria aperta		
Lunghezza	L _B	-	m
Diametro idraulico	D _{hB}	-	mm
Rugosità	r _B	-	mm
Accidentalità	Z _B	-	
Resistenza aria comburente	P _B	-	Pa

Regolatore di tiraggio

Diametro idraulico	D _{hNL}	-	mm
Rugosità	r _{NL}	-	mm
Categoria		-	

DATI GENERATORE

Caratteristiche generatore

Marca	<i>VAILLANT</i>
Modello	<i>VM ecoBLOCK plus - VM 356/3-5</i>
Combustione	<i>Forzata</i>
Tipo potenza	<i>Modulante</i>
Combustibile	<i>Metano</i>
Condensazione	<i>Si</i>
Reg. tiraggio	<i>No</i>
D _w [mm]	<i>80</i>
T _c [°C]	<i>20</i>
K _F [%]	<i>-</i>

Caratteristiche fumi

		a potenza massima	a potenza minima
Q _F [kW]		<i>34,8</i>	<i>10,2</i>
P _{Fpr} [%]		<i>1,5</i>	<i>2</i>
%CO ₂ [%]		<i>9,0</i>	<i>8,0</i>
T _w [°C]		<i>70,0</i>	<i>50,0</i>
m _w [kg/s]		<i>0,01580</i>	<i>0,00690</i>
P _{w0} [Pa]		<i>100,0</i>	<i>100,0</i>
P _{womin} [Pa]		<i>-</i>	<i>-</i>
Ecc [%]		<i>27,2</i>	<i>41,7</i>

Legenda:

D_w	diametro di attacco dello scarico dei prodotti della combustione espresso in mm
T_c	temperatura dell'aria comburente espressa in °C
K_F	fattore di conversione di SO ₂ in SO ₃ espressa in %
Q_F	potenza termica al focolare espressa in kW
P_{Fpr}	perdita di combustione di progetto espressa in %
%CO₂	concentrazione in volume di CO ₂ espressa in %
T_w	temperatura di uscita dei prodotti della combustione espressa in °C
m_w	portata massica dei prodotti della combustione espressa in kg/s
P_w	tiraggio minimo per il generatore di calore espressa in Pa
P_{w0}	pressione differenziale massima del generatore di calore espressa in Pa
P_{wm}	tiraggio massimo per il generatore di calore espressa in Pa
P_{womin}	pressione differenziale minima del generatore di calore espressa in Pa
Ecc	eccesso d'aria espresso in %

DATI CONDOTTI

CANALE DA FUMO	
Marca	<i>Sabiana</i>
Serie	<i>Inoxmono</i>
Forma	<i>Circolare</i>
D _{1V} [mm]	80
D _{2V} [mm]	-
% _{ubv} [%]	100
% _{uhv} [%]	0
% _{uuV} [%]	0
% _{ulv} [%]	0
Materiale	<i>Acciaio inox monoparete</i>
R _{TV} [m ² K/W]	0,00003
S _{PV} [mm]	0,5
r _v [mm]	1
L _v [m]	1
H _v [m]	0,6
Z _v	0,85
P _{ZVecc} [Pa]	20

CANALE DI ADDUZIONE ARIA	
Marca	<i>Sabiana</i>
Serie	<i>Inoxmono</i>
Forma	<i>Circolare</i>
D _{1BV} [mm]	80
D _{2BV} [mm]	-
% _{ubBV} [%]	100
% _{uhBV} [%]	0
% _{uuBV} [%]	0
% _{ulBV} [%]	0
Materiale	
R _{TBV} [m ² K/W]	0,00003
S _{PBV} [mm]	0,5
r _{BV} [mm]	1
L _{BV} [m]	1
H _{BV} [m]	0,6
Z _{BV}	0,85

CONDOTTO FUMI	
Marca	<i>Sabiana</i>
Serie	<i>Inoxmono</i>
Forma	<i>Quadrata</i>
D ₁ [mm]	110
D ₂ [mm]	-
% _{ub} [%]	10
% _{uh} [%]	60
% _{uu} [%]	0
% _{ul} [%]	30
Materiale	<i>Acciaio inox monoparete</i>
R _T [m ² K/W]	0,65520
S _P [mm]	135,5
r [mm]	1
L [m]	5,5
H [m]	5,5
Z	0
P _{Zecc} [Pa]	20

CONDOTTO DI ADDUZIONE ARIA	
Marca	<i>Sabiana</i>
Serie	<i>Inoxmono</i>
Forma	<i>Quadrata</i>
D _{1B} [mm]	110
D _{2B} [mm]	-
% _{ubB} [%]	10
% _{uhB} [%]	60
% _{uuB} [%]	0
% _{ulB} [%]	30
Materiale	<i>Acciaio inox monoparete</i>
R _{TB} [m ² K/W]	0,90551
S _{PB} [mm]	140
r _B [mm]	1
L _B [m]	5,5
H _B [m]	5,5
Z _B	0

COMIGNOLO	
Marca	
Serie	
Forma	<i>Quadrata</i>
D ₁ [mm]	<i>110</i>
D ₂ [mm]	<i>-</i>
Materiale	<i>Acciaio inox monoparete</i>
R _T [m ² K/W]	<i>0,65520</i>
S _P [mm]	<i>135,5</i>
r [mm]	<i>1</i>
L [m]	<i>1,5</i>
H [m]	<i>1,5</i>
Z	<i>1</i>

COMIGNOLO (ADDUZIONE ARIA)	
Marca	
Serie	
Forma	<i>Quadrata</i>
D _{1B} [mm]	<i>110</i>
D _{2B} [mm]	<i>-</i>
Materiale	<i>Acciaio inox monoparete</i>
R _{TB} [m ² K/W]	<i>0,90551</i>
S _{PB} [mm]	<i>140</i>
r _B [mm]	<i>1</i>
L _B [m]	<i>1,5</i>
H _B [m]	<i>1,5</i>
Z _B	<i>1</i>

Legenda:

- D** dimensioni del condotto espresso in mm
%ub percentuale di esposizione del condotto rispetto al locale caldaia espressa in %
%uh percentuale di esposizione del condotto rispetto a locali interni riscaldati espressa in %
%uu percentuale di esposizione del condotto rispetto a locali interni non riscaldati espressa in %
%ul percentuale di esposizione del condotto rispetto all'esterno dell'edificio espressa in %
R_T resistenza termica media del condotto espressa in m² K / W
S_P spessore medio del condotto espresso in mm
r valore medio di rugosità della parete interna del condotto espressa in mm
L lunghezza del condotto espressa in m
H altezza efficace del condotto espressa in m
Z somma dei coefficienti di resistenza al flusso
P_{Zecc} pressione massima ammissibile dal condotto espressa in Pa

RISULTATI DI CALCOLO

Legenda condizioni di lavoro ipotizzate

CASO A: generatore di calore acceso alla potenza massima con temperatura aria esterna massima

CASO B: generatore di calore acceso alla potenza minima con temperatura aria esterna massima

CASO C: generatore di calore acceso alla potenza massima con temperatura aria esterna minima

CASO D: generatore di calore acceso alla potenza minima con temperatura aria esterna minima

Calcolo variabili preliminari

Descrizione	Simbolo	Temperatura esterna massima	Temperatura esterna minima	Unità misura
Costante di gas dell'aria	R_L	288	288	J/(kgK)
Pressione aria esterna	p_L	93546,4	93280,2	Pa
Massa volumica aria esterna	ρ_L	1,127	1,212	kg/m ³

CANALE DA FUMO		
	CASO A Temperatura esterna massima	CASO C Temperatura esterna minima
m_w [kg/s]	0,01580	0,01580
R_v [J/(kgK)]	288,52	288,52
η_v [(N·s)/m ²]	0,000018	0,000018
λ_v [W/(mK)]	0,027	0,027
c_{pv} [J/(kgK)]	1091,83	1091,83
ρ_{mv} [kg/m ³]	0,954	0,952
w_{mv} [m/s]	3,295	3,305
Pr_v [-]	0,7	0,7
Re_v [-]	13946	13946
Ψ_v [-]	0,044	0,044
$\Psi_{v\text{viscio}}$ [-]	0,028	0,028
Nu_v [-]	59,70	59,70
α_{iv} [W/(m ² K)]	19,87	19,87
α_{av} [W/(m ² K)]	8,00	8,00
k_v [W/(m ² K)]	8,92	5,75
K_v [-]	0,13	0,08
T_{ev} [°C]	70,0	70,0
T_{mv} [°C]	66,6	66,6
T_{ov} [°C]	63,3	63,3
T_{sp} [°C]	52,3	52,3
P_{wo} [Pa]	100,0	100,0
P_{HV} [Pa]	1,0	1,5
P_{GV} [Pa]	-4,3	-4,4
P_{RV} [Pa]	4,4	2,9

CANALE DI ADDUZIONE ARIA		
	CASO A Temperatura esterna massima	CASO C Temperatura esterna minima
m_{wBV} [kg/s]	0,01522	0,01522
R_{BV} [J/(kgK)]	288,000	288,000
η_{BV} [(N·s)/m ²]	0,000016	0,000015
λ_{BV} [W/(mK)]	0,023	0,022
c_{pBV} [J/(kgK)]	1005,00	1005,00
ρ_{mBV} [kg/m ³]	1,114	1,187
w_{mBV} [m/s]	2,719	2,551
Pr_{BV} [-]	0,68	0,68
Re_{BV} [-]	15284	16177
Ψ_{BV} [-]	0,044	0,04
$\Psi_{BV\text{viscio}}$ [-]	0,03	0,03
Nu_{BV} [-]	62,98	66,43
α_{iBV} [W/(m ² K)]	18,50	18,50
α_{aBV} [W/(m ² K)]	8,00	8,00
k_{BV} [W/(m ² K)]	0,00	0,00
K_{BV} [-]	0,00	0,00
T_{eBV} [°C]	17,6	-0,4
T_{mBV} [°C]	18,4	-0,4
T_{oBV} [°C]	19,2	-0,4
P_{HBV} [Pa]	0,1	0,1
P_{GBV} [Pa]	3,4	3,2
P_{RBV} [Pa]	11,0	10,3

CONDOTTO FUMI		
	CASO A Temperatura esterna massima	CASO C Temperatura esterna minima
m_w [kg/s]	0,01580	0,01580
R [J/(kgK)]	288,518	288,518
η [(N·s)/m ²]	0,000017	0,000017
λ [W/(mK)]	0,025	0,025
c_p [J/(kgK)]	1091,83	1091,83
ρ_m [kg/m ³]	1,016	1,009
w_m [m/s]	1,285	1,294
Pr [-]	0,74	0,74
Re [-]	8391	8361
Ψ [-]	0,043	0,043
Ψ_{liscio} [-]	0,032	0,032
Nu [-]	31,46	31,35
α_i [W/(m ² K)]	7,23	7,23
α_a [W/(m ² K)]	12,50	12,50
k [W/(m ² K)]	2,09	1,22
K [-]	0,29	0,17
T_e [°C]	63,3	63,3
T_m [°C]	46,0	47,3
T_o [°C]	29,4	32,0
T_{sp} [°C]	52,3	52,3
P_B [Pa]	13,9	13,6
P_H [Pa]	6,0	11,0
P_G [Pa]	-0,1	-0,1
P_R [Pa]	2,1	1,8

CONDOTTO DI ADDUZIONE ARIA		
	CASO A Temperatura esterna massima	CASO C Temperatura esterna minima
m_{wB} [kg/s]	0,01522	0,01522
R_B [J/(kgK)]	288,000	288,000
η_B [(N·s)/m ²]	0,000016	0,000015
λ_B [W/(mK)]	0,023	0,022
c_{pB} [J/(kgK)]	1005,00	1005,00
ρ_{mB} [kg/m ³]	1,125	1,201
w_{mB} [m/s]	1,118	1,048
Pr_B [-]	0,68	0,68
Re_B [-]	8796	9323
Ψ_B [-]	0,043	0,043
Ψ_{Biscio} [-]	0,032	0,031
Nu_B [-]	31,80	33,57
α_{iB} [W/(m ² K)]	6,74	6,74
α_{aB} [W/(m ² K)]	12,50	12,50
k_B [W/(m ² K)]	0,00	0,00
K_B [-]	0,00	0,00
T_{eB} [°C]	14,3	-5,9
T_{mB} [°C]	15,7	-3,4
T_{oB} [°C]	17,6	-0,4
P_{HB} [Pa]	0,1	0,6
P_{GB} [Pa]	0,7	0,7
P_{RB} [Pa]	2,7	2,5

COMIGNOLO (evacuazione fumi)		
	CASO A Temperatura esterna massima	CASO C Temperatura esterna minima
m_w [kg/s]	0,01580	0,01580
R [J/(kgK)]	288,518	288,518
η [(N·s)/m ²]	0,000016	0,000016
λ [W/(mK)]	0,024	0,024
c_p [J/(kgK)]	1091,83	1091,83
ρ_m [kg/m ³]	1,089	1,075
w_m [m/s]	1,199	1,215
Pr [-]	0,74	0,74
Re [-]	8895	8819
Ψ [-]	0,043	0,043
Ψ_{liscio} [-]	0,032	0,032
Nu [-]	36,37	36,08
α_i [W/(m ² K)]	7,90	7,91
α_a [W/(m ² K)]	23,00	23,00
k [W/(m ² K)]	2,17	1,26
K [-]	0,08	0,05
T_e [°C]	29,4	32,0
T_m [°C]	24,7	27,7
T_o [°C]	20,0	23,4
T_{sp} [°C]	52,3	52,3
P_B [Pa]	13,9	13,6
P_H [Pa]	0,6	2,0
P_G [Pa]	0,0	0,0
P_R [Pa]	1,5	1,3

COMIGNOLO (adduzione aria)		
	CASO A Temperatura esterna massima	CASO C Temperatura esterna minima
m_{wB} [kg/s]	0,01522	0,01522
R_B [J/(kgK)]	288,000	288,000
η_B [(N·s)/m ²]	0,000016	0,000015
λ_B [W/(mK)]	0,023	0,022
c_{pB} [J/(kgK)]	1005,00	1005,00
ρ_{mB} [kg/m ³]	1,131	1,214
w_{mB} [m/s]	1,113	1,036
Pr_B [-]	0,68	0,68
Re_B [-]	8835	9415
Ψ_B [-]	0,043	0,042
Ψ_{Biscio} [-]	0,032	0,031
Nu_B [-]	34,94	37,07
α_{iB} [W/(m ² K)]	7,37	7,37
α_{aB} [W/(m ² K)]	23,00	23,00
k_B [W/(m ² K)]	0,00	0,00
K_B [-]	0,00	0,00
T_{eB} [°C]	14,0	-6,9
T_{mB} [°C]	14,2	-6,4
T_{oB} [°C]	14,3	-5,9
P_{HB} [Pa]	0,0	0,0
P_{GB} [Pa]	0,7	0,7
P_{RB} [Pa]	2,2	2,0

CANALE DA FUMO		
	CASO B Temperatura esterna massima	CASO D Temperatura esterna minima
m_w [kg/s]	0,00690	0,00690
R_v [J/(kgK)]	288,46	288,46
η_v [(N·s)/m ²]	0,000017	0,000017
λ_v [W/(mK)]	0,025	0,025
c_{pv} [J/(kgK)]	1080,86	1080,86
ρ_{mv} [kg/m ³]	1,011	1,008
w_{mv} [m/s]	1,359	1,362
Pr_v [-]	0,7	0,7
Re_v [-]	6390	6390
Ψ_v [-]	0,048	0,048
$\Psi_{v\text{viscio}}$ [-]	0,035	0,035
Nu_v [-]	27,84	27,84
α_{iv} [W/(m ² K)]	8,84	8,84
α_{av} [W/(m ² K)]	8,00	8,00
k_v [W/(m ² K)]	5,72	4,23
K_v [-]	0,19	0,14
T_{ev} [°C]	50,0	50,0
T_{mv} [°C]	47,6	47,6
T_{ov} [°C]	45,4	45,4
T_{sp} [°C]	50,3	50,3
P_{wo} [Pa]	100,0	100,0
P_{HV} [Pa]	0,7	1,2
P_{GV} [Pa]	-0,8	-0,8
P_{RV} [Pa]	0,8	0,6

CANALE DI ADDUZIONE ARIA		
	CASO B Temperatura esterna massima	CASO D Temperatura esterna minima
m_{wBV} [kg/s]	0,00497	0,00497
R_{BV} [J/(kgK)]	288,000	288,000
η_{BV} [(N·s)/m ²]	0,000016	0,000015
λ_{BV} [W/(mK)]	0,024	0,023
c_{pBV} [J/(kgK)]	1005,00	1005,00
ρ_{mBV} [kg/m ³]	1,112	1,172
w_{mBV} [m/s]	0,890	0,844
Pr_{BV} [-]	0,68	0,68
Re_{BV} [-]	4985	5228
Ψ_{BV} [-]	0,049	0,05
$\Psi_{BV\text{viscio}}$ [-]	0,04	0,04
Nu_{BV} [-]	21,12	22,12
α_{iBV} [W/(m ² K)]	6,21	6,22
α_{aBV} [W/(m ² K)]	8,00	8,00
k_{BV} [W/(m ² K)]	0,00	0,00
K_{BV} [-]	0,00	0,00
T_{eBV} [°C]	17,5	2,9
T_{mBV} [°C]	19,0	3,1
T_{oBV} [°C]	20,6	3,4
P_{HBV} [Pa]	0,1	0,2
P_{GBV} [Pa]	0,4	0,3
P_{RBV} [Pa]	1,2	1,2

CONDOTTO FUMI		
	CASO B Temperatura esterna massima	CASO D Temperatura esterna minima
m_w [kg/s]	0,00690	0,00690
R [J/(kgK)]	288,461	288,461
η [(N·s)/m ²]	0,000016	0,000016
λ [W/(mK)]	0,024	0,024
c_p [J/(kgK)]	1080,86	1080,86
ρ_m [kg/m ³]	1,074	1,064
w_m [m/s]	0,531	0,536
Pr [-]	0,73	0,73
Re [-]	3838	3818
Ψ [-]	0,049	0,049
Ψ_{liscio} [-]	0,040	0,040
Nu [-]	14,60	14,53
α_i [W/(m ² K)]	3,21	3,21
α_a [W/(m ² K)]	12,50	12,50
k [W/(m ² K)]	1,54	1,01
K [-]	0,50	0,33
T_e [°C]	45,4	45,4
T_m [°C]	28,9	30,8
T_o [°C]	15,0	16,4
T_{sp} [°C]	50,3	50,3
P_B [Pa]	1,6	2,7
P_H [Pa]	2,9	8,0
P_G [Pa]	0,0	0,0
P_R [Pa]	0,4	0,4

CONDOTTO DI ADDUZIONE ARIA		
	CASO B Temperatura esterna massima	CASO D Temperatura esterna minima
m_{wB} [kg/s]	0,00497	0,00497
R_B [J/(kgK)]	288,000	288,000
η_B [(N·s)/m ²]	0,000016	0,000015
λ_B [W/(mK)]	0,023	0,022
c_{pB} [J/(kgK)]	1005,00	1005,00
ρ_{mB} [kg/m ³]	1,127	1,194
w_{mB} [m/s]	0,365	0,344
Pr_B [-]	0,68	0,68
Re_B [-]	3945	4403
Ψ_B [-]	0,048	0,047
Ψ_{Biscio} [-]	0,040	0,039
Nu_B [-]	14,57	16,22
α_{iB} [W/(m ² K)]	3,08	3,27
α_{aB} [W/(m ² K)]	12,50	12,50
k_B [W/(m ² K)]	0,00	0,00
K_B [-]	0,00	0,00
T_{eB} [°C]	14,1	-5,7
T_{mB} [°C]	15,2	-1,9
T_{oB} [°C]	17,5	2,9
P_{HB} [Pa]	0,0	1,0
P_{GB} [Pa]	0,1	0,1
P_{RB} [Pa]	0,3	0,3

COMIGNOLO (evacuazione fumi)		
	CASO B Temperatura esterna massima	CASO D Temperatura esterna minima
m_w [kg/s]	0,00690	0,00690
R [J/(kgK)]	288,461	288,461
η [(N·s)/m ²]	0,000016	0,000016
λ [W/(mK)]	0,023	0,023
c_p [J/(kgK)]	1080,86	1080,86
ρ_m [kg/m ³]	1,125	1,134
w_m [m/s]	0,507	0,503
Pr [-]	0,73	0,73
Re [-]	3995	4030
Ψ [-]	0,048	0,048
Ψ_{liscio} [-]	0,040	0,040
Nu [-]	16,62	16,76
α_i [W/(m ² K)]	3,52	3,52
α_a [W/(m ² K)]	23,00	23,00
k [W/(m ² K)]	1,62	1,05
K [-]	0,14	0,09
T_e [°C]	15,0	16,4
T_m [°C]	15,0	12,1
T_o [°C]	15,0	7,8
T_{sp} [°C]	50,3	50,3
P_B [Pa]	1,6	2,7
P_H [Pa]	0,0	1,2
P_G [Pa]	0,0	0,0
P_R [Pa]	0,3	0,2

COMIGNOLO (adduzione aria)		
	CASO B Temperatura esterna massima	CASO D Temperatura esterna minima
m_{wB} [kg/s]	0,00497	0,00497
R_B [J/(kgK)]	288,000	288,000
η_B [(N·s)/m ²]	0,000016	0,000015
λ_B [W/(mK)]	0,023	0,022
c_{pB} [J/(kgK)]	1005,00	1005,00
ρ_{mB} [kg/m ³]	1,131	1,214
w_{mB} [m/s]	0,363	0,339
Pr_B [-]	0,68	0,68
Re_B [-]	3972	4542
Ψ_B [-]	0,048	0,047
Ψ_{Biscio} [-]	0,040	0,038
Nu_B [-]	16,05	18,29
α_{iB} [W/(m ² K)]	3,39	3,64
α_{aB} [W/(m ² K)]	23,00	23,00
k_B [W/(m ² K)]	0,00	0,00
K_B [-]	0,00	0,00
T_{eB} [°C]	14,0	-7,0
T_{mB} [°C]	14,1	-6,3
T_{oB} [°C]	14,1	-5,7
P_{HB} [Pa]	-0,1	0,0
P_{GB} [Pa]	0,1	0,1
P_{RB} [Pa]	0,2	0,3

Legenda:

m_{wc}	portata massica calcolata dei prodotti della combustione espressa in kg/s
R	costante di gas dei prodotti della combustione espressa in J/(kg·K)
η	viscosità dinamica dei prodotti della combustione espressa in (N·s)/m ²
λ	coefficiente di conduttività termica della sezione trasversale espressa in W/(m·K)
c_p	capacità termica specifica dei prodotti della combustione espressa in J/(kg·K)
ρ_m	massa volumica media dei prodotti della combustione espressa in kg/m ³
w_m	velocità media dei prodotti della combustione espressa in m/s
Pr	numero di Prandtl
Re	numero di Reynolds
Ψ	coefficiente di resistenza al flusso dovuta ad attrito per flusso idraulicamente irregolare
Ψ_{liscio}	coefficiente di resistenza al flusso dovuta ad attrito per flusso idraulicamente regolare
Nu	numero di Nusselt
α_i	coefficiente interno di trasmissione del calore espresso in W/(m ² ·K)
α_a	coefficiente esterno di trasmissione del calore espresso in W/(m ² ·K)
k_v	coefficiente di trasmissione del calore espresso in W/(m ² ·K)
K_v	coefficiente di raffreddamento
T_e	temperatura dei prodotti della combustione all'ingresso del condotto espressa in °C
T_{Lmax}	temperatura esterna massima dell'aria espressa in °C
T_{Lmin}	temperatura esterna minima dell'aria espressa in °C
T_m	temperatura media dei prodotti della combustione nel condotto espressa in °C
T_o	temperatura dei prodotti della combustione all'uscita del condotto espressa in °C
T_{sp}	temperatura di condensazione espressa in °C
P_{Bc}	resistenza alla pressione dell'aria comburente espressa in Pa
P_H	tiraggio teorico disponibile (per effetto camino) espresso in Pa
P_G	differenza di pressione causata dalla variazione di velocità dei prodotti della combustione espressa in Pa
P_R	resistenza alla pressione del condotto espresso in Pa

Pedici:

B	condotto adduzione aria
BV	canale adduzione aria
V	canale da fumo

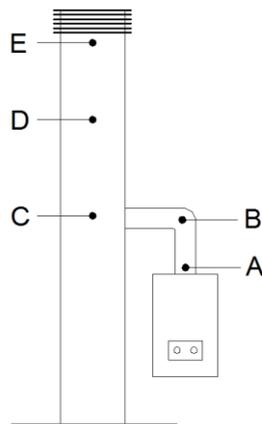
Nota: quando non è indicato nessun pedice si sta facendo riferimento al camino (e/o al comignolo).

RISULTATI DI CALCOLO (RIASSUNTO)

Legenda punti di misurazione

- A: Valori all'ingresso del canale da fumo (o uscita del canale di adduzione aria)
 B: Valori medi del canale da fumo (o canale di adduzione aria)
 C: Valori all'ingresso del condotto fumi (o uscita del condotto di adduzione aria)
 D: Valori medi del condotto fumi (o condotto di adduzione aria)
 E: Valori all'uscita del condotto fumi (o ingresso del condotto di adduzione aria)

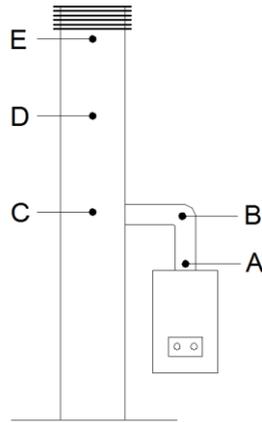
Apparecchio acceso alla potenza massima



EVACUAZIONE FUMI					
CASO A - Temperatura esterna massima			CASO C - Temperatura esterna minima		
Pressioni [Pa]	Temp. [°C]	Velocità [m/s]	Pressioni [Pa]	Temp. [°C]	Velocità [m/s]
A: 100,0	A: 70,0	A: -	A: 100,0	A: 70,0	A: -
B: -	B: 66,6	B: 3,295	B: -	B: 66,6	B: 3,305
C: -3,0	C: 63,3	C: -	C: -10,0	C: 63,3	C: -
D: -	D: 46,0	D: 1,285	D: -	D: 47,3	D: 1,294
E: -	E: 19,4	E: -	E: -	E: 19,8	E: -

ADDUZIONE ARIA					
CASO A - Temperatura esterna massima			CASO C - Temperatura esterna minima		
Pressioni [Pa]	Temp. [°C]	Velocità [m/s]	Pressioni [Pa]	Temp. [°C]	Velocità [m/s]
A: -	A: 19,2	A: -	A: -	A: -0,4	A: -
B: -	B: 18,4	B: 2,719	B: -	B: -0,4	B: 2,551
C: 2,5	C: 17,6	C: -	C: 1,8	C: -0,4	C: -
D: -	D: 15,7	D: 1,118	D: -	D: -3,4	D: 1,048
E: -	E: 14,3	E: -	E: -	E: -5,9	E: -

Apparecchio acceso alla potenza minima



EVACUAZIONE FUMI					
CASO B - Temperatura esterna massima			CASO D - Temperatura esterna minima		
Pressioni [Pa]	Temp. [°C]	Velocità [m/s]	Pressioni [Pa]	Temp. [°C]	Velocità [m/s]
A: 100,0 B: - C: -2,2 D: - E: -	A: 50,0 B: 47,6 C: 45,4 D: 28,9 E: 15,0	A: - B: 1,359 C: - D: 0,531 E: -	A: 100,0 B: - C: -8,6 D: - E: -	A: 50,0 B: 47,6 C: 45,4 D: 30,8 E: 4,7	A: - B: 1,362 C: - D: 0,536 E: -

ADDUZIONE ARIA					
CASO B - Temperatura esterna massima			CASO D - Temperatura esterna minima		
Pressioni [Pa]	Temp. [°C]	Velocità [m/s]	Pressioni [Pa]	Temp. [°C]	Velocità [m/s]
A: - B: - C: 0,3 D: - E: -	A: 20,6 B: 19,0 C: 17,5 D: 15,2 E: 14,1	A: - B: 0,890 C: - D: 0,365 E: -	A: - B: - C: -0,7 D: - E: -	A: 3,4 B: 3,1 C: 2,9 D: -1,9 E: -5,7	A: - B: 0,844 C: - D: 0,344 E: -

VERIFICHE FINALI

CASO A - Requisito di pressione

	Valore		Valore	Verifica
$P_{ZO} \leq P_{ZOe}$	-3,0	≤	80,6	SI
$P_{ZO} \leq P_{Zveccesso} - (P_{RB} + P_{HB})$	-3,0	≤	15,1	SI
$P_{ZO} + P_{FV} \leq P_{Zveccesso} - P_B$	0,4	≤	6,1	SI
$P_{ZOmin} \geq P_{ZOemin}$	-	≥	-	-

CASO B - Requisito di pressione

	Valore		Valore	Verifica
$P_{ZO} \leq P_{ZOe}$	-2,2	≤	98,0	SI
$P_{ZO} \leq P_{Zveccesso} - (P_{RB} + P_{HB})$	-2,2	≤	19,5	SI
$P_{ZO} + P_{FV} \leq P_{Zveccesso} - P_B$	-2,0	≤	18,4	SI
$P_{ZOmin} \geq P_{ZOemin}$	-	≥	-	-

CASO C - Requisito di temperatura

	Valore		Valore	Verifica
$T_{iob} \geq T_g$	19,8	≥	0,0	SI
$T_{irb} \geq T_g$	-	≥	-	-

CASO D - Requisito di temperatura

	Valore		Valore	Verifica
$T_{iob} \geq T_g$	4,7	≥	0,0	SI
$T_{irb} \geq T_g$	-	≥	-	-

Legenda

P_{zo}	pressione positiva massima all'entrata dei prodotti della combustione nel camino espressa in Pa
P_{zoe}	pressione differenziale massima all'ingresso nel camino dei prodotti della combustione espressa in Pa
P_{FV}	resistenza effettiva alla pressione del canale da fumo espressa in Pa
P_{zecc}	pressione massima ammessa dalla designazione del camino espressa in Pa
P_{zvecc}	pressione massima ammessa dalla designazione del canale da fumo espressa in Pa
P_B	resistenza alla pressione dell'aria comburente dovuta alla portata massica dei prodotti della combustione espressa in Pa
P_{RB}	resistenza alla pressione del condotto per l'alimentazione d'aria espressa in Pa
P_{HB}	tiraggio teorico disponibile per effetto camino del condotto per l'alimentazione d'aria espresso in Pa
P_{zomin}	pressione positiva minima all'ingresso nel camino dei prodotti della combustione espressa in Pa
P_{zomin}	pressione differenziale minima all'entrata nel camino dei prodotti della combustione espressa in Pa
T_{iob}	temperatura della parete interna allo sbocco del camino in equilibrio termico espressa in °C
T_{irb}	temperatura della parete interna immediatamente prima dell'isolamento supplementare espressa in °C
T_g	temperatura limite espressa in °C