

AUTHORITY	SIGNATURE
-----------	-----------



<p>OLTRE S.a.s. di Fulvia Mezgec & C. via Calatafimi 2 - 20025 - Legnano (MI) info@oltre.energy www.oltre.energy</p>	
--	--

OBJECT EDIFICI RESIDENZIALI PUBBLICI VIA F.LLI CERVI 7-9 CINISELLO BALSAMO	REFERENCE COMUNE DI CINISELLO BALSAMO
--	--

TITLE RELAZIONE SPECIALISTICA CALCOLO CANNA FUMARIA	REFERENCE MANAGEMENT DEL TERRITORIO SERVIZI LAVORI PUBBLICI
---	---

ID	JOB	TYPE	FILE NUMBER	SHEET	REVIEW	DATE
021	L005	REL	00002	001	01A	2020/03/20

L005-REL-00003-001-01A

DATI GENERATORE DI CALORE

Caratteristiche generatore

Tipo generatore	Generatore di calore			
Marca	TIPO BERETTA			
Modello	TIPO EXCLUSIVE GREEN 25			
Combustibile	Metano			
Brucciato con combustione	Forzata			
Generatore a condensazione	Si			
Tipo potenza	Regolabile			
Potenza al focolare	(massima)	$Q_{F,max}$	25	kW
	(minima)	$Q_{F,min}$	20	kW
Funzionamento camino	pressione			
Diametro attacco scarico fumi	80 mm			

Caratteristiche fumi

Descrizione	Simbolo	Valore massimo	Valore minimo	u.m.
Perdite combustione	P_F	2,8	2,5	%
Percentuale CO ₂	σ_{CO_2}	9	9	%
Temperatura fumi in uscita	T_W	76	76	°C
Differenza di pressione massima	P_{W0}	50	50	Pa
Portata in massa fumi	M_P	0,011	0,007	kg/s
Eccesso aria	Ecc	27	27	%

Temperatura aria comburente T_C **0** °C

L005-REL-00003-001-01A**DATI AMBIENTE****Dati località**

Località	CINISELLO BALSAMO (MI)
Altitudine s.l.m.	H _{slm} 154 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. 0 %
	locale riscaldato 0 %
	esterno 100 %

Altri dati

Pressione del vento	P _{wind} 0 Pa
Resistenza aria comburente	P _B 4 Pa
Coefficiente di sicurezza	S _E 1,5
Fattore incostanza temperatura	S _H 0,5

L005-REL-00003-001-01A**DATI CANALE DA FUMO**

Marca			
Serie			
Materiale	Acciaio inox doppiaparete		
Forma	Circolare		
Dimensioni:	Diametro	Dv	80 mm
Resistenza termica		R _{Tv}	0,40759 m ² K/W
Spessore totale parete		Spv	22 mm
Rugosità		rv	1 mm
Lunghezza sviluppo		Lv	5 m
Dislivello		Hv	0,1 m
Accidentalità		Zv	4,4
Pressione progetto canale da fumo		P _{Zv, excess}	200 Pa

Dettaglio stratigrafia

Descrizione	Spessore [mm]	Conduttività [W/mK]
acciaio inossidabile	1	17
fibre minerali	20	0,039
acciaio inossidabile	1	17

Dettaglio accidentalità

Descrizione	Valore Z	Quantità
Pieghe a 90°	1,6	2
Innesto T 90°	1,2	1

L005-REL-00003-001-01A**DATI CAMINO**

Marca			
Serie			
Materiale	Acciaio inox doppiaparete		
Forma	Circolare		
Dimensioni:	Diametro	Dc	100 mm
Resistenza termica		R _{tc}	0,42427 m ² K/W
Spessore totale parete		S _{pc}	22 mm
Rugosità		r _c	1 mm
Lunghezza sviluppo		L _c	16 m
Dislivello		H _c	16 m
Accidentalità		Z _c	2,3
Pressione progetto camino		P _{ZC, excess}	200 Pa

Dettaglio stratigrafia

Descrizione	Spessore [mm]	Conduttività [W/mK]
acciaio inossidabile	1	17
fibre minerali	20	0,039
acciaio inossidabile	1	17

Dettaglio accidentalità

Descrizione	Valore Z	Quantità
Pieghe a 45°	0,4	2
cappello (h/D=0,5)	1,5	1

L005-REL-00003-001-01A**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	95250	95250	95049	95049	Pa
Densità aria esterna	ρ _L	1,148	1,148	1,278	1,278	kg/m ³
Temperatura di condensazione	T _{sp}	52,6	52,6	52,6	52,6	°C
Resistenze aria comburente	P _B	4	4	4	4	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	18,06	17,93	18,22	18,13	(N·s)/m ²
Conducibilità termica fumi	λ _v	0,027	0,026	0,027	0,027	W/(m·K)
Calore specifico fumi	c _{pV}	1092	1091	1093	1092	J/(kg·K)
Numero di Prandtl	Pr _v	0,740	0,739	0,740	0,740	-
Densità fumi	ρ _{mV}	0,970	0,979	0,958	0,964	kg/m ³
Velocità fumi	W _{mV}	2,26	1,42	2,28	1,44	m/s
Numero di Reynolds	Re _v	9691	6212	9607	6147	-
Coefficiente attrito per tubo rugoso	Ψ _v	0,046	0,048	0,046	0,048	-
Coefficiente attrito per tubo liscio	Ψ _{smoothV}	0,031	0,035	0,031	0,035	-
Numero di Nusselt	Nu _v	37,7	24,4	37,4	24,1	-
Coeff. scambio termico liminare interno	α _{iV}	12,56	8,07	12,56	8,08	W/(m·K)
Trasmittanza	k _v	3,09	2,72	1,76	1,63	W/(m·K)
Coefficiente raffreddamento	K _v	0,323	0,447	0,184	0,269	-

Temperatura media fumi	T _{mV}	67,1	64,2	70,7	68,5	°C
Temperatura media parete esterna	T _{maV}	35,1	31,7	27,3	25,9	°C
Temperatura fumi all'uscita	T _{eV}	59,2	54,0	65,7	61,6	°C

L005-REL-00003-001-01A**Calcolo temperature camino**

Descrizione	Simbolo	Caso A	Caso B	Caso C	Caso D	u.m.
Viscosità dinamica fumi (per 10 ⁶)	η_c	16,89	16,62	16,80	16,34	(N·s)/m ²
Conducibilità termica fumi	λ_c	0,025	0,025	0,025	0,024	W/(m·K)
Calore specifico fumi	c_{pC}	1087	1086	1087	1085	J/(kg·K)
Numero di Prandtl	Pr_c	0,736	0,734	0,735	0,733	-
Densità fumi	ρ_{mC}	1,051	1,071	1,055	1,091	kg/m ³
Velocità fumi	W_{mC}	1,33	0,83	1,33	0,82	m/s
Numero di Reynolds	Re_c	8290	5363	8335	5454	-
Coefficiente attrito per tubo rugoso	Ψ_c	0,044	0,047	0,044	0,047	-
Coefficiente attrito per tubo liscio	$\Psi_{smoothC}$	0,032	0,037	0,032	0,036	-
Numero di Nusselt	Nu_c	30,3	19,8	30,5	20,2	-
Coeff. scambio termico liminare interno	α_{iC}	7,57	4,88	7,57	4,87	W/(m·K)
Trasmittanza	k_c	2,78	2,31	1,70	1,52	W/(m·K)
Coefficiente raffreddamento	K_c	1,170	1,529	0,717	1,003	-

Temperatura media fumi	T_{mC}	41,0	35,0	39,0	28,9	°C
Temperatura media parete esterna	T_{maC}	18,1	17,0	-11,0	-12,1	°C
Temperatura fumi all'uscita	T_{eC}	28,7	23,5	22,0	10,5	°C
Temperatura parete interna all'uscita	T_{iob}	23,7	19,4	13,6	2,6	°C

Calcolo pressioni

Descrizione	Simbolo	Caso A	Caso B	Caso C	Caso D	u.m.
Pressione alimentazione al generatore	P_{Wo}	50,0	50,0	50,0	50,0	Pa
Resistenze aria comburente	P_B	4,0	4,0	4,0	4,0	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}	0,2	0,2	0,3	0,3	Pa
Pressione per variazione di velocità	P_{GV}	-1,5	-0,6	-1,5	-0,6	Pa
Resistenze	P_{RV}	25,4	10,4	25,7	10,6	Pa
Pressione necessaria sez. ingresso fumi $P_{Z0e} = P_{Wo} - P_B + P_{HV} - P_{RV}$	P_{Z0e}	20,8	35,8	20,6	35,7	Pa

Calcolo pressioni camino

Descrizione	Simbolo	Caso A	Caso B	Caso C	Caso D	u.m.
Pressione statica	P_{HC}	15,2	12,0	35,0	29,5	Pa
Pressione per variazione di velocità	P_{GC}	0,0	0,0	0,0	0,0	Pa
Resistenze	P_{RC}	13,1	5,4	13,0	5,3	Pa
Pressione sez. ingresso fumi $P_{Z0} = P_{RC} - P_{HC} + P_{wind}$	P_{Z0}	-2,1	-6,5	-22,0	-24,2	Pa

L005-REL-00003-001-01A**VERIFICHE FINALI****Caso A – Verifica tiraggio a potenza massima**

P_{ZO}	$\leq P_{ZOe}$	-2,1	\leq	20,8	Positiva
P_{ZO}	$\leq P_{ZC,excess}$	-2,1	\leq	200,0	Positiva
$P_{ZO} + P_{RV} - P_{HV}$	$\leq P_{ZV,excess}$	23,1	\leq	200,0	Positiva

Caso B – Verifica tiraggio a potenza minima

P_{ZO}	$\leq P_{ZOe}$	-6,5	\leq	35,8	Positiva
P_{ZO}	$\leq P_{ZC,excess}$	-6,5	\leq	200,0	Positiva
$P_{ZO} + P_{RV} - P_{HV}$	$\leq P_{ZV,excess}$	3,7	\leq	200,0	Positiva

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

T_{iob}	$\geq T_g$	13,6	\geq	0,0	Positiva
-----------	------------	-------------	--------	------------	-----------------

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

T_{iob}	$\geq T_g$	2,6	\geq	0,0	Positiva
-----------	------------	------------	--------	------------	-----------------