

COMMITTENTE

COMUNE DI VELLETRI

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



Presidio

SCUOLA D'INFANZIA "VIA DELLE MURA"

Via delle mura 87 - 00049 Velletri (RM)

Reparto / Ubicazione

Centrale Termica

☐ Ospedaliero☒ Extra Ospedaliero

PROGETTO

Oggetto

09.CON-MET-SER

RIQUALIFICAZIONE CENTRALE TERMICA CON CALDAIE
A CONDENSAZIONE, INERTIZZAZIONE SERBATOIO GASOLIO
E NUOVO IMPIANTO ALIMENTAZIONE GAS METANO

☐ Progetto preliminare☐ Progetto definitivo☒ Progetto esecutivo

Parte d'opera

Codice Progetto

Codice Commessa

Estremi Delibera

IMPIANTO MECCANICO

-

-

-

ELABORATO

Descrizione elaborato

Codice elaborato

RELAZIONI DI CALCOLO

09.CON.CAL

Data rilievo

Rilevatore

Nome file

Scala

Elaborato N.

--

-

-

-

-

FIRME

Le Imprese

Il Progettista

SIRAM  VEOLIA

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



Spazio riservato alle firme del Committente

Il Direttore dei Lavori

Il Responsabile del Procedimento

REVISIONI

N.	Descrizione	Data emiss.	Redatto	Verificato	Approvato	Validato
0	prima emissione	28/03/2022	SIRAM	SIRAM	SIRAM	
1						
2						
3						
4						

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

DATI PROGETTO

Operatore :	
Relazione n° :	
Data elaborazione :	22/2/2022
Committente :	
Codice agenzia :	
Località :	Scuola "via delle Mura" Velletri
Installatore :	Tel. Abitazione / Portatile : Fax : email :

EDIFICIO

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

UBICAZIONE IMPIANTO TERMICO

Denominazione :	Scuola Via delle Mura
Responsabile :	
Località :	Velletri
Indirizzo :	Velletri (Roma)

CARATTERISTICHE DEI COMPONENTI DELL'IMPIANTO

DATI AMBIENTALI

Locale installazione CENTRALE TERMICA

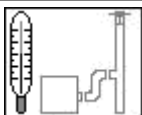
Dati Geografici :

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

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

Condizioni installazione

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



FATTORI DI SICUREZZA

Fattore per temperatura

non costante SH	-	0.5
Fattore fluidodinamico SE	-	1.2

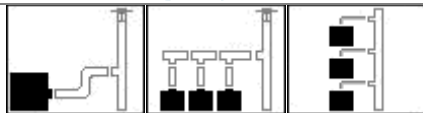
CARATTERISTICHE DEL COMBUSTIBILE

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

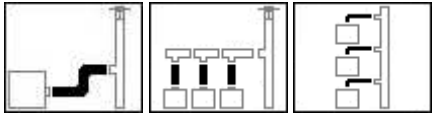


GENERATORE DI CALORE

Generatore	U.M.	1.1
Marca caldaia		Generico
Tipologia di generatore		Pressurizzata - Cond
Camera		Aperta
Installazione		Interna
Tiraggio		Forzato
Diametro uscita fumi	mm	100.0
<i>Carico Nominale :</i>		
Pot. termica al focolare	kW	85.05
Pot. termica utile	kW	89.30
Rendimento utile	%	105.0
Perdite al mantello	%	1.000
Portata fumi	kg/s	0.0380
Temperatura fumi	°C	71.90
CO2	%	9.200
Prevalenza	Pa	10.00
Pressione tir. minimo	Pa	0.000
<i>Carico Minimo :</i>		
Pot. termica al focolare	kW	8.983
Pot. termica utile	kW	9.800
Rendimento utile	%	109.1
Perdite al mantello	%	1.000
Portata fumi	kg/s	0.00401
Temperatura fumi	°C	71.90
CO2	%	9.200
Prevalenza	Pa	10.00
Pressione tir. minimo	Pa	0.000



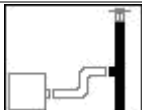
CANALE DA FUMO- AN ISO 25 INOX-INOX

Canale da fumo	U.M.	1.1
Diametro Interno	mm	100.0
Diametro Esterno	mm	150.0
Resistenza termica	m²K/W	0.32
Rugosità interna	mm	1.000
Pressione di designazione	Pa	5000
<i>Dati Installazione :</i>		
Altezza utile (Hv) (*)	m	0.5
Sviluppo (Lv) (**)	m	0.5
Esposizione all'esterno	%	100.0
<i>Perdite di carico :</i>		
Curva 15° - quantità	-	0
Curva 15° - coefficiente	-	0.12
Curva 30° - quantità	-	0
Curva 30° - coefficiente	-	0.20
Curva 45° - quantità	-	0
Curva 45° - coefficiente	-	0.40
Curva 90° - quantità	-	0
Curva 90° - coefficiente	-	0.60
		
(*) somma di tutti i tratti verticali (o loro proiezione sulla verticale) dei tratti che compongono il canale da fumo. (**) somma di tutti i tratti orizzontali e verticali (o loro proiezione sulla verticale) dei tratti che compongono il canale da fumo.		

CANALE DA FUMO – Risultati – Caso 1

Piano	U.M.	1.1
Risultati :		
Portata massica	kg/h	137.0
Velocità media	m/s	5.202
Velocità sezione uscita	m/s	5.195
Pressione effettiva	Pa	7.959
Temperatura media	°C	71.39
Temperatura ingresso	°C	71.90
Temperatura uscita	°C	70.87
Massa volumica	kg/m ³	0.931
Calore spec. isob.	kJ/kg/K	1.044
Conduktivita' termica	W/m/K	0.0446
Viscosita' dinamica	mPa·s	0.0182
Numero di Reynolds	-	26558
Fattore attrito tubo r	-	0.0400
Fattore attrito tubo l	-	0.0241
Coeff. liminare int	W/m ² /K	42.16
Coeff. liminare est	W/m ² /K	23.00
Coeff. scambio termico	W/m ² /K	5.045
Variaz. Pressione	Pa	3.027
Variaz. Pressione coll.	Pa	0.000
Variaz. Pressione racc.	Pa	0.000
Pressione statica	Pa	0.854
Tenore CO ₂ fumi anidri	[%]	9.200
Tenore CO ₂	[%]	8.357
Tenore O ₂	[%]	4.125
Tenore H ₂ O	[%]	9.164
Tenore N ₂	[%]	78.35
Temperatura parete est.	°C	23.80
Temperatura parete int.	°C	64.79

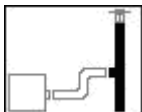
Coefficiente di perdita	-	0.000
Coefficiente di perdita coll	-	0.000
Coefficiente di perdita racc	-	0.000



CANALE DA FUMO – Risultati – Caso 2

Piano	U.M.	1.1
Risultati :		
Portata massica	kg/h	14.47
Velocità media	m/s	0.533
Velocità sezione uscita	m/s	0.529
Pressione effettiva	Pa	0.805
Temperatura media	°C	69.26
Temperatura ingresso	°C	71.90
Temperatura uscita	°C	66.72
Massa volumica	kg/m ³	0.960
Calore spec. isob.	kJ/kg/K	0.991
Conducibilità termica	W/m/K	0.0445
Viscosità' dinamica	mPa·s	0.0182
Numero di Reynolds	-	2819
Numero di Nusselt	-	7.324
Fattore attrito tubo r	-	2.270
Fattore attrito tubo l	-	0.0227
Coeff. liminare int	W/m ² /K	5.000
Coeff. liminare est	W/m ² /K	23.00
Coeff. scambio termico	W/m ² /K	2.670
Variaz. Pressione	Pa	0.0185
Variaz. Pressione coll.	Pa	0.000
Variaz. Pressione racc.	Pa	0.000
Pressione statica	Pa	0.713
Tenore CO2 fumi anidri	[%]	9.200
Tenore CO2	[%]	8.908
Tenore O2	[%]	4.397
Tenore H2O	[%]	3.169
Tenore N2	[%]	83.53
Temperatura parete est.	°C	22.01
Temperatura parete int.	°C	41.77

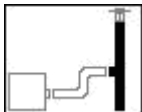
Coefficiente di perdita	-	0.000
Coefficiente di perdita coll	-	0.000
Coefficiente di perdita racc	-	0.000



CANALE DA FUMO – Risultati – Caso 3

Piano	U.M.	1.1
Risultati :		
Portata massica	kg/h	137.0
Velocità media	m/s	5.202
Velocità sezione uscita	m/s	5.195
Pressione effettiva	Pa	7.959
Temperatura media	°C	71.39
Temperatura ingresso	°C	71.90
Temperatura uscita	°C	70.87
Massa volumica	kg/m ³	0.931
Calore spec. isob.	kJ/kg/K	1.044
Conducibilità termica	W/m/K	0.0446
Viscosità dinamica	mPa·s	0.0182
Numero di Reynolds	-	26558
Numero di Nusselt	-	94.32
Fattore attrito tubo r	-	0.0400
Fattore attrito tubo l	-	0.0241
Coeff. liminare int	W/m ² /K	42.16
Coeff. liminare est	W/m ² /K	23.00
Coeff. scambio termico	W/m ² /K	5.045
Variaz. Pressione	Pa	3.027
Variaz. Pressione coll.	Pa	0.000
Variaz. Pressione racc.	Pa	0.000
Pressione statica	Pa	0.854

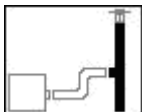
Tenore CO2 fumi anidri	[%]	9.200
Tenore CO2	[%]	8.357
Tenore O2	[%]	4.125
Tenore H2O	[%]	9.164
Tenore N2	[%]	78.35
Temperatura parete est.	°C	23.80
Temperatura parete int.	°C	64.79
Coefficiente di perdita	-	0.000
Coefficiente di perdita coll	-	0.000
Coefficiente di perdita racc	-	0.000



CANALE DA FUMO – Risultati – Caso 4

Piano	U.M.	1.1
Risultati :		
Portata massica	kg/h	137.0
Velocità media	m/s	5.204
Velocità sezione uscita	m/s	5.199
Pressione effettiva	Pa	8.378
Temperatura media	°C	71.52
Temperatura ingresso	°C	71.90
Temperatura uscita	°C	71.13
Massa volumica	kg/m ³	0.931
Calore spec. isob.	kJ/kg/K	1.044
Conducibilità termica	W/m/K	0.0447
Viscosità dinamica	mPa·s	0.0182
Numero di Reynolds	-	26549
Numero di Nusselt	-	94.29
Fattore attrito tubo r	-	0.0400
Fattore attrito tubo l	-	0.0241
Coeff. liminare int	W/m ² /K	42.15
Coeff. liminare est	W/m ² /K	23.00
Coeff. scambio termico	W/m ² /K	2.683
Variaz. Pressione	Pa	3.028
Variaz. Pressione coll.	Pa	0.000
Variaz. Pressione racc.	Pa	0.000
Pressione statica	Pa	1.275
Tenore CO ₂ fumi anidri	[%]	9.200
Tenore CO ₂	[%]	8.357
Tenore O ₂	[%]	4.125
Tenore H ₂ O	[%]	9.164
Tenore N ₂	[%]	78.35
Temperatura parete est.	°C	4.669
Temperatura parete int.	°C	66.54

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



TRATTO DI PARTENZA

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

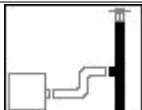
CANNA FUMARIA- AN ISO 25 INOX-INOX

Piano	U.M.	1
Diametro Interno	mm	150.0
Diametro Esterno	mm	200.0
Resistenza termica	m²K/W	0.34
Rugosità interna	mm	1.000
Pressione di designazione	Pa	5000
Dati Installazione :		
Altezza utile (H) (*)	m	1.5
Sviluppo (L) (**)	m	1.5
Raccordo	-	Raccordo T 90°
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 90° - quantità	-	0
Curva 90° - coefficiente	-	0.60
Spostamento Tratto Terminale :		
Curva - quantità	-	0
Curva - tipologia	-	Gomito 15°

CANNA FUMARIA – Risultati – Caso 1

Piano	U.M.	1
Risultati :		
Portata massica	kg/h	137.0
Velocità media	m/s	2.297
Velocità sezione uscita	m/s	2.285
Pressione effettiva	Pa	-11.84
Temperatura media	°C	69.05
Temperatura ingresso	°C	70.87
Temperatura uscita	°C	67.27
Massa volumica	kg/m ³	0.937
Calore spec. isob.	kJ/kg/K	1.044
Conduktivita' termica	W/m/K	0.0445
Viscosita' dinamica	mPa·s	0.0181
Numero di Reynolds	-	17806
Fattore attrito tubo r	-	0.0370
Fattore attrito tubo l	-	0.0266
Coeff. liminare int	W/m ² /K	17.86
Coeff. liminare est	W/m ² /K	23.00
Coeff. scambio termico	W/m ² /K	4.127
Variaz. Pressione	Pa	14.30
Variaz. Pressione coll.	Pa	2.466
Variaz. Pressione racc.	Pa	13.20
Pressione statica	Pa	2.469
Tenore CO ₂ fumi anidri	[%]	9.200
Tenore CO ₂	[%]	8.357
Tenore O ₂	[%]	4.125
Tenore H ₂ O	[%]	9.164
Tenore N ₂	[%]	78.35
Temperatura parete est.	°C	23.42
Temperatura parete int.	°C	56.35

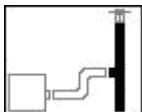
Coefficiente di perdita	-	0.000
Coefficiente di perdita coll	-	0.831
Coefficiente di perdita racc	-	4.450



CANNA FUMARIA – Risultati – Caso 2

Piano	U.M.	1
Risultati :		
Portata massica	kg/h	14.47
Velocità media	m/s	0.228
Velocità sezione uscita	m/s	0.223
Pressione effettiva	Pa	1.487
Temperatura media	°C	57.44
Temperatura ingresso	°C	66.71
Temperatura uscita	°C	49.49
Massa volumica	kg/m ³	0.994
Calore spec. isob.	kJ/kg/K	0.989
Conducibilità termica	W/m/K	0.0437
Viscosità' dinamica	mPa·s	0.0181
Numero di Reynolds	-	1936
Numero di Nusselt	-	3.958
Fattore attrito tubo r	-	3.307
Fattore attrito tubo l	-	0.0330
Coeff. liminare int	W/m ² /K	5.000
Coeff. liminare est	W/m ² /K	23.00
Coeff. scambio termico	W/m ² /K	2.589
Variaz. Pressione	Pa	0.149
Variaz. Pressione coll.	Pa	0.0259
Variaz. Pressione racc.	Pa	0.138
Pressione statica	Pa	1.636
Tenore CO2 fumi anidri	[%]	9.199
Tenore CO2	[%]	8.908
Tenore O2	[%]	4.398
Tenore H2O	[%]	3.169
Tenore N2	[%]	83.52
Temperatura parete est.	°C	21.97
Temperatura parete int.	°C	34.22

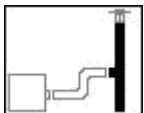
Coefficiente di perdita	-	0.000
Coefficiente di perdita coll	-	83.11
Coefficiente di perdita racc	-	4.450



CANNA FUMARIA – Risultati – Caso 3

Piano	U.M.	1
Risultati :		
Portata massica	kg/h	137.0
Velocità media	m/s	2.297
Velocità sezione uscita	m/s	2.285
Pressione effettiva	Pa	-11.84
Temperatura media	°C	69.05
Temperatura ingresso	°C	70.87
Temperatura uscita	°C	67.27
Massa volumica	kg/m ³	0.937
Calore spec. isob.	kJ/kg/K	1.044
Conducibilità termica	W/m/K	0.0445
Viscosità dinamica	mPa·s	0.0181
Numero di Reynolds	-	17806
Numero di Nusselt	-	60.14
Fattore attrito tubo r	-	0.0370
Fattore attrito tubo l	-	0.0266
Coeff. liminare int	W/m ² /K	17.86
Coeff. liminare est	W/m ² /K	23.00
Coeff. scambio termico	W/m ² /K	4.127
Variaz. Pressione	Pa	14.30
Variaz. Pressione coll.	Pa	2.466
Variaz. Pressione racc.	Pa	13.20
Pressione statica	Pa	2.469
Tenore CO ₂ fumi anidri	[%]	9.200
Tenore CO ₂	[%]	8.357
Tenore O ₂	[%]	4.125
Tenore H ₂ O	[%]	9.164
Tenore N ₂	[%]	78.35
Temperatura parete est.	°C	23.42
Temperatura parete int.	°C	56.35

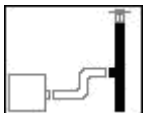
Coefficiente di perdita	-	0.000
Coefficiente di perdita coll	-	83.11
Coefficiente di perdita racc	-	4.450



CANNA FUMARIA – Risultati – Caso 4

Piano	U.M.	1
Risultati :		
Portata massica	kg/h	137.0
Velocità media	m/s	2.301
Velocità sezione uscita	m/s	2.291
Pressione effettiva	Pa	-10.58
Temperatura media	°C	69.65
Temperatura ingresso	°C	71.13
Temperatura uscita	°C	68.20
Massa volumica	kg/m ³	0.936
Calore spec. isob.	kJ/kg/K	1.044
Conducibilità termica	W/m/K	0.0445
Viscosità dinamica	mPa·s	0.0181
Numero di Reynolds	-	17780
Numero di Nusselt	-	60.05
Fattore attrito tubo r	-	0.0370
Fattore attrito tubo l	-	0.0266
Coeff. liminare int	W/m ² /K	17.85
Coeff. liminare est	W/m ² /K	23.00
Coeff. scambio termico	W/m ² /K	2.333
Variaz. Pressione	Pa	14.33
Variaz. Pressione coll.	Pa	247.1
Variaz. Pressione racc.	Pa	13.23
Pressione statica	Pa	3.750
Tenore CO ₂ fumi anidri	[%]	9.200
Tenore CO ₂	[%]	8.357
Tenore O ₂	[%]	4.125
Tenore H ₂ O	[%]	9.164
Tenore N ₂	[%]	78.35
Temperatura parete est.	°C	4.487
Temperatura parete int.	°C	59.15

Coefficiente di perdita	-	0.000
Coefficiente di perdita coll	-	0.831
Coefficiente di perdita racc	-	4.450



CAVEDIO

Piano	U.M.	1	
Numero di Strati		0	0
STRATO 1			
Forma		Rettangolare	Rettangolare
Diametro	mm	400.0	400.0
Lato A	mm	300.0	300.0
Lato B	mm	300.0	300.0
Tipo di strato		Gap d'aria	Gap d'aria
Materiale		Mattoni pieni (100°C)	Mattoni pieni (100°C)
Valore imposto		Conduktivita' imposta	Conduktivita' imposta
Conduktivita' Termica	W/m*K	0.63	0.63
Resistenza termica	m²K/W	0	0
Temp. Limite fumi	°C	50.00	50.00
Temp. parete esterna			
Strato 1:°C	293.15		
STRATO 2			
Forma		Rettangolare	Rettangolare
Diametro	mm	0.000	0.000
Lato A	mm	401.0	401.0
Lato B	mm	401.0	401.0
Tipo di strato		Solido	Solido
Materiale		Mattoni pieni (100°C)	Mattoni pieni (100°C)
Valore imposto		Conduktivita' imposta	Conduktivita' imposta
Conduktivita' Termica	W/m*K	0.63	0.63
Resistenza termica	m²K/W	0	0
Temp. Limite imposta	°C	50.00	50.00
Temp. parete esterna			
Strato 2:°C	20.00		
STRATO 3			
Forma		Circolare	Circolare
Diametro	mm	0.000	0.000
Lato A	mm	0.000	0.000

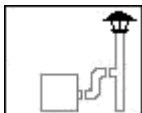
Lato B	mm	0.000	0.000
Tipo di strato		Solido	Solido
Materiale		Mattoni pieni (100°C)	Mattoni pieni (100°C)
Valore imposto		Conduktivita' imposta	Conduktivita' imposta
Conduktivita' Termica	W/m*K	0.63	0.63
Resistenza termica	m²K/W	0	0
Temp. Limite imposta	°C	50.00	50.00
Temp. parete esterna			
Strato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

TEMPERATURE STRATI

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

TERMINALE

Tipologia di Terminale	Cono terminale
Coeff. perd. concentrata	- 0



AN CAMINI SRL

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

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

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

Progettazione e verifica delle dimensioni interne della canna fumaria

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

Pressione [Pa] : Verifica POSITIVA

Gen : 1.1

Casi :

- | | |
|---|-------------------|
| 1 | 11.8<(14.0)
SI |
| 2 | -1.5<(6.8)
SI |
| 3 | 11.8<(14.0)
SI |

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

NOTA:

Verifica in “Depressione” :

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

Verifica in “Pressione” :

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

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

Gen : 1.1

Casi :

- | | |
|---|------------------------|
| 4 | (0,0)<2,3<(10,0)
SI |
|---|------------------------|

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

<u>Temperatura $T_{pu} > T_r$ [°C] : Verifica POSITIVA</u>	
Gen :	1.1
Casi :	
4	(0.0)<59.2<(700.0) SI
La verifica è positiva se $T_{pu} > T_r$ dove T_{pu} = temperatura della parete interna	

<u>Press. $P_{zo} < P_{zEx}$ [Pa] : Verifica POSITIVA</u>	
Gen :	1.1
Casi :	
1	11.8<(5000.0) SI
La verifica è positiva SOVRAPPRESSIONE CAMINO	

<u>Press. $P_{zo}+P_{fv}<P_{fvEx}$ [Pa] : Verifica POSITIVA</u>	
Gen :	1.1
Casi :	
1	3.9<(5000.0) SI
La verifica è positiva se la SOVRAPPRESSIONE nel canale da fumo è < PfvExcess	

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

EDIFICIO: ***Scuola Via delle Mura - Velletri***

INDIRIZZO:

IMPIANTO:

COMMITTENTE:

INDIRIZZO:

DATA: ***01/02/2022***

File di calcolo ***Velletri - Via delle Mura rete GAS.E41***

Software di calcolo EDILCLIMA – EC741 versione 5.21.20

SIRAM VEOLIA S.P.A.
VIA ANNA MARIA MOZZONI, 12 - 20152 MILANO
(MI)

VINCOLI DI PROGETTO

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

LOCALITA'

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

TIPO DI GAS

Gas utilizzato: **Gas nazionale**
Potere calorifico superiore: **39,93** MJ/Nm³
Potere calorifico inferiore: **35,96** MJ/Nm³
Temperatura critica: **96,67** °C
Pressione critica: **33940** mbar

ELENCO UTENZE

Utenze	Potenza termica [kW]	Portata [Nm ³ /h]
Smile Energy MK 90	85,00	8,51

Alimentazione

PARAMETRI DI CALCOLO

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

PRINCIPALI RISULTATI DI CALCOLO

Potenza termica:	85,00	kW
Portata:	8,51	Nm ³ /h
Δp totale:	3,965	mbar
Pressione residua:	36,035	mbar
Velocità massima:	4,78	m/s
Utenza sfavorita:	5 - Smile Energy MK 90	

DATI RETE

Nodo iniz.	Nodo fin.	Lungh. [m]	Descrizione tubazione	DN	n. curve	n. tee	n. valv.	Utenza	Potenza [kW]	Portata [Nm ³ /h]
1	2	0,50	UNI EN 10255:2007 - Tubi di acciaio - serie media	25	1	1	0			
2	3	25,00	UNI EN 1555:2011 - Tubi di PE - SDR 11	32	1	1	0			
3	4	1,00	UNI EN 10255:2007 - Tubi di acciaio - serie media	25	2	0	0			
4	5	10,00	UNI EN 10255:2007 - Tubi di acciaio - serie media	25	1	0	0	Smile Energy MK 90	85,00	8,51

RISULTATI TUBAZIONI

Nodo iniz.	Nodo fin.	Lungh. [m]	Quota [m]	Descrizione tubazione	DN	Ø int. [mm]	Ø est. [mm]	Portata [Nm ³ /h]	Velocità [m/s]	Dp tot. [mbar]
1	2	0,50	1 / -1,5	UNI EN 10255:2007 - Tubi di acciaio - serie media	25	27,3	33,7	8,51	4,33	0,233
2	3	25,00	-1,5 / 0	UNI EN 1555:2011 - Tubi di PE - SDR 11	32	26,0	32,0	8,51	4,78	2,714
3	4	1,00	0 / 4	UNI EN 10255:2007 - Tubi di acciaio - serie media	25	27,3	33,7	8,51	4,34	0,278
4	5	10,00	4 / 5	UNI EN 10255:2007 - Tubi di acciaio - serie media	25	27,3	33,7	8,51	4,34	0,978

<i>RISULTATI UTENZE</i>

Nodo	Quota [m]	Descrizione utenza	Potenza [kW]	Portata [Nm ³ /h]	Dp tot. [mbar]	Pressione residua [mbar]
5	5,0	Smile Energy MK 90	85,00	8,51	3,965	36,035

Relazione Tecnica progetto rete distribuzione gas

PROGETTISTA

INDIRIZZO

EDIFICIO ***Scuola "Via delle Mura" - Velletri***

COMMITTENTE

DESCRIZIONE
IMPIANTO

DATA ***31/01/2022***

REVISIONE

File di calcolo ***Velletri – via delle Mura rete GAS.E41***
Software di calcolo EDILCLIMA-EC741 versione 5.21.20

SIRAM VEOLIA S.P.A.
VIA ANNA MARIA MOZZONI, 12 - 20152 MILANO
(MI)

INDICE

- 1. GENERALITÀ**
- 2. PRINCIPALI RIFERIMENTI NORMATIVI**
- 3. SCHEDA RIASSUNTIVA DEL PROGETTO**
- 4. DESCRIZIONE IMPIANTO**
 - 4.1 Configurazione rete
 - 4.1.1. *Tubazioni*
 - 4.1.2. *Valvole*
 - 4.1.3. *Utenze*
 - 4.1.4. *Caratteristiche posa in opera*
 - 4.2. Calcolo della rete
 - 4.2.1. *Modalità di calcolo*
 - 4.2.2. *Principali dati di input*
 - 4.2.3. *Principali risultati dei calcoli*
- 5. CRITERI GENERALI DI POSA**
 - 5.1 *Disposizioni di posa*
 - 5.2 *Divieti*
- 6. ELENCO ALLEGATI**
- 7. COLLAUDO DELL'IMPIANTO**

1. GENERALITÀ

La presente relazione tecnica si riferisce al solo progetto dell'impianto di adduzione e distribuzione di **Gas nazionale** destinato al servizio di

La consistenza dell'impianto sarà deducibile dagli elaborati grafici e dai report di calcolo per il dimensionamento, allegati alla presente relazione tecnica, e saranno parte integrante della presente relazione.

Informazioni generali del progetto:

- Proprietario dell'impianto:
- Committente:
- Indirizzo ubicazione impianto:
- Destinazione d'uso dei fabbricati:
- Progettista:

2. PRINCIPALI RIFERIMENTI NORMATIVI

Il progetto dell'impianto è eseguito in conformità alle seguenti normative:

- **UNI EN 10255:2007** **Tubi di acciaio - serie media**
- **UNI EN 1555:2011** **Tubi di PE - SDR 11**

3. SCHEDA RIASSUNTIVA DEL PROGETTO

Descrizione progetto	
Potenza totale impianto [kW]	85,00
Portata totale impianto [Nm ³ /h]	8,51
N° utenze servite	1
Elenco degli elaborati di progetto	Vedi Allegati

Dati gas:

Gas utilizzato	Gas nazionale
Potere calorifico superiore [MJ/Nm ³]	39,93
Potere calorifico inferiore [MJ/Nm ³]	35,96
Pressione critica [mbar]	33940
Temperatura critica [°C]	96,67

Parametri di calcolo:

Norma di calcolo	-
Tipo di calcolo	Con recupero di statica
Temperatura del gas [°C]	20,0
Pressione alimentazione [mbar]	40,000
Dp limite [mbar]	20,000

Dati apparecchi:

Descrizione	Potenza [kW]	Portata [Nm ³ /h]	Quantità
Smile Energy MK 90	85,00	8,51	1

4. DESCRIZIONE IMPIANTO

La presente relazione tecnica di progetto è riferita ad una singola rete di distribuzione di **Gas nazionale**

4.1 Configurazione rete

Ogni impianto, che può avere origine dal gruppo di misura dell'Azienda Erogatrice o da una derivazione proveniente da una tubazione asservita ad impianti di tipologia e/o pressione diversa, comprenderà: il punto d'inizio, una rete di distribuzione, gli apparecchi di utenza, le valvole di intercettazione ed eventuali altri componenti aggiuntivi richiesti dalle normative di sicurezza vigenti.

Il punto d'inizio dell'impianto sarà costituito da un dispositivo di intercettazione, con possibilità di manovra limitata esclusivamente dall'utente interessato, in posizione visibile e facilmente raggiungibile; il dispositivo di intercettazione sarà una valvola manuale con manovra per la chiusura rapida, in rotazione di 90°, ed arresti di fine corsa nelle posizioni di tutto aperto e di tutto chiuso e che permetta la chiusura totale della fornitura di gas in caso di emergenza o di fermo impianto. A valle del dispositivo di intercettazione sarà necessario prevedere una o più prese di pressione accessibili e ad uso esclusivo del singolo impianto. Il collegamento tra l'impianto interno e il gruppo di misura deve essere realizzato in modo tale da evitare sollecitazioni meccaniche al gruppo stesso.

Nel caso si presentasse la necessità di eseguire attraversamenti di intercapedini chiuse o muri, la tubazione non presenterà giunzioni o saldature e sarà protetta da un tubo guaina passante in PVC, con l'estremità verso l'esterno aperta e quella verso l'interno sigillata.

Qualora la tubazione del gas metano attraversi ambienti con pericolo di incendio, il tubo dovrà essere collocato in apposita guaina metallica.

La sigillatura sarà sempre effettuata con malta cementizia ovvero con materiali plastici speciali di provata affidabilità.

Le tubazioni non attraverseranno canne fumarie, locali chiusi, cavedi con fognature.

Sarà vietato l'uso dei tubi del gas come dispersori, conduttori di terra o di protezione di apparecchiature elettriche e telefoniche.

4.1.1 Tubazioni

L'impianto avrà una pressione massima di esercizio pari a **40,000** mbar.

Le tubazioni saranno quindi classificate come **di settima specie**.

La rete di tubazioni è del tipo **ramificata** con un volume pari a **20,00** dm³; lo sviluppo planoaltimetrico è riportato sulle **tavole allegate**.

4.1.2 Valvole

È prevista l'installazione di valvole di intercettazione degli impianti, del tipo **a sfera**, collocate nelle posizioni indicate sulle **tavole allegate**.

4.1.3 Utenze

Le utenze dell'impianto saranno installate nei seguenti locali:

Locale installazione	Utenza	Potenza [kW]	Portata [Nm ³ /h]
	Smile Energy MK 90	85,00	8,51

L'impianto è stato calcolato considerando tutti gli apparecchi contemporaneamente funzionanti.

4.1.4 Caratteristiche posa in opera

Nel progetto saranno presenti le seguenti tipologie di installazione per le tubazioni posizionate all'esterno dei fabbricati:

- **Posa interrata, in conformità alle prescrizioni previste dalla norma UNI 11528.**
- **Posa a vista, in conformità alle prescrizioni previste dalla norma UNI 11528.**

I punti terminali dell'impianto, laddove non fossero collegati ad apparecchi utilizzatori, saranno sigillati con tappi filettati.

4.2 Calcolo della rete

L'impianto è stato progettato utilizzando il software di calcolo **EC741** versione **5.21.20**, sviluppato da Edilclima s.r.l. – Borgomanero (NO).

4.2.1 Modalità di calcolo

Di seguito sono elencate le principali formule utilizzate per dimensionare le tubazioni dell'impianto:

- Dimensionamento delle tubazioni utilizzando il metodo della differenza di pressione ammissibile.
- Il calcolo della perdita di carico lineare del tubo è ottenuto con la formula di Darcy-Weisbach:

$$\Delta P = \left(f \cdot \frac{L}{D} + \sum Z \right) \cdot \frac{\rho \cdot v^2}{2}$$

dove f è il fattore di attrito, L è la lunghezza del tubo, D è il diametro interno del tubo, Z sono le perdite localizzate, ρ è la densità del gas e v è la sua velocità.

- Il calcolo del fattore di attrito è ottenuto con la formula di Colebrook:

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2 \cdot \log \left(\frac{\varepsilon/D}{3.71} \right) + \frac{2.51}{Re \cdot \sqrt{f}}$$

dove ε è la scabrezza relativa in metri, D è il diametro interno espresso in metri e Re è il numero di Reynolds.

- Il calcolo delle variazioni di pressione dovute alle differenze di quota è ottenuto con la formula seguente:

$$\Delta p = (\gamma_g - \gamma_a) \cdot h \cdot g$$

dove γ_g è la massa volumica del gas, γ_a è la massa volumica dell'aria, h è la differenza di quota e g è l'accelerazione di gravità.

4.2.2 Principali dati di input

La totalità dei dati di input è riportata nei **report di calcolo allegati**.

L'impianto in oggetto è stato dimensionato ipotizzando una pressione di alimentazione pari a **40,000 mbar**, e una differenza di pressione ammissibile di **20,000 mbar**.

Il calcolo è stato eseguito **con recupero di statica** considerando una tolleranza di calcolo pari al **5,00%**.

4.2.3 Principali risultati di calcolo

Il dettaglio dei risultati di calcolo è riportata nei **report di calcolo allegati**.

Nel progetto sono stati inseriti i seguenti apparecchi di utenza:

Utenza	Potenza [kW]	Portata [Nm ³ /h]	Quantità
Smile Energy MK 90	85,00	8,51	1

La perdita di pressione massima calcolata corrisponde al percorso della tubazione che alimenta l'apparecchio **5 - Smile Energy MK 90** che ha una pressione residua di **36,035 mbar**.

Nella caratterizzazione della rete di adduzione e distribuzione gas sono state utilizzate più tipologie di tubazioni, elencate di seguito:

Materiale	DN minimo	DN massimo	Norma
Acciaio	25	25	UNI EN 10255:2007
PE	32	32	UNI EN 1555:2011

Nei **report di calcolo allegati** sono riportati i computi dei vari componenti utilizzati nel progetto, distinti per tubazioni, accessori, curve, raccordi e utenze.

5. CRITERI GENERALI DI POSA

La realizzazione dell'impianto di adduzione e distribuzione gas **Gas nazionale** deve essere eseguita in conformità alle norme .

5.1 Disposizioni di posa

Le tubazioni metalliche installate all'esterno, a vista, devono essere collocate in posizione tale da essere protette da urti e danneggiamenti.

Nel caso si utilizzino appositi alloggiamenti, canalette o guaine, per la posa di tubazioni del gas, questi devono essere realizzati in modo tale da evitare il ristagno di liquidi.

Nel caso di posa all'interno di intercapedini chiuse, a patto che esse non costituiscano l'intercapedine della parete, le tubazioni del gas devono essere poste all'interno di un apposito tubo guaina avente idonee caratteristiche.

Nel caso si presentasse la necessità di eseguire attraversamenti di muri perimetrali esterni, la tubazione non dovrà presentare giunzioni o saldature, ad eccezione della giunzione di ingresso e di uscita, e dovrà essere protetta da un tubo guaina passante impermeabile ai gas, con l'estremità verso l'esterno aperta e quella verso l'interno sigillata. Sono vietati gli attraversamenti di pareti con tubi flessibili.

Qualora le tubazioni del gas attraversino ambienti con pericolo di incendio, il tubo dovrà essere collocato in apposita guaina metallica, secondo le più recenti disposizioni in materia di prevenzione incendi.

5.2 Divieti

La posa delle tubazioni del gas non è consentita nei seguenti casi:

- passante sotto gli edifici, o comunque all'interno di vespai e intercapedini non accessibili;
- direttamente sotto traccia, anche se collocate all'interno di tubi guaina, posta nel lato esterno dei muri perimetrali degli edifici e relative pertinenze;
- sotto traccia nei locali costituenti le parti comuni degli edifici, compreso sotto il pavimento;
- sottotraccia con andamento obliquo o diagonale;
- a contatto con materiali corrosivi per le tubazioni stesse;
- a contatto con pali di sostegno antenne televisive o tubazioni dell'acqua;
- all'interno di camini, canne fumarie, asole tecniche utilizzate per l'intubamento, nei condotti di scarico fumi, nei vani immondizia, nei vani ascensori, nelle aperture di ventilazione e nelle strutture destinate a contenere servizi elettrici e telefonici.

6. ELENCO ALLEGATI

Con riferimento al progetto sono riportati i seguenti allegati:

- (1) **Elenco elaborati di progetto.**
- (2) **Report di calcolo.**

7. COLLAUDO DELL'IMPIANTO

L'impianto, prima della messa in funzione, dovrà essere collaudato secondo le modalità dettate dalla norma **UNI 11528**

La modalità di esecuzione della prova sono:

La ditta esecutrice, al termine dei lavori, dovrà rilasciare la Dichiarazione di Conformità alla regola dell'arte secondo il Decreto Ministeriale del 22 gennaio 2008 n°37, corredata di tutti gli allegati obbligatori, attestante la rispondenza dell'impianto alle leggi vigenti.

Dimensionamento dispositivi ISPEL (vaso chiuso)

Progettazione e verifica secondo Raccolta R (ed. 2009)

EDIFICIO ***Scuola Via delle Mura***

COMMITTENTE ***Comune Velletri***

IMPIANTO

Rif. ***INAIL Via delle Mura.VAS***

Software di calcolo EDILCLIMA – EC636 versione 4.1.1

SIRAM VEOLIA S.P.A.

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

DATI GENERALI

Impianto		A VASO CHIUSO
Tipo intervento		NUOVO
Vaso chiuso per l'impianto		NO
Vaso chiuso sui circuiti secondari		NO
Pressione atmosferica	P _a	0,98 bar
Temperatura massima ammissibile	T _m	100,0 °C
Altezza idrostatica impianto	H _i	11,0 m
Anno di installazione		2022

Elenco componenti obbligatori

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

Nota:

Qualora i generatori di calore non siano provvisti di tutti i dispositivi, quelli mancanti possono essere installati sulla tubazione di mandata del generatore, entro una distanza, all'esterno del mantello, non superiore a 1 metro (Raccolta R2009 – CAP. R.3.B).

DATI GENERATORI DI CALORE

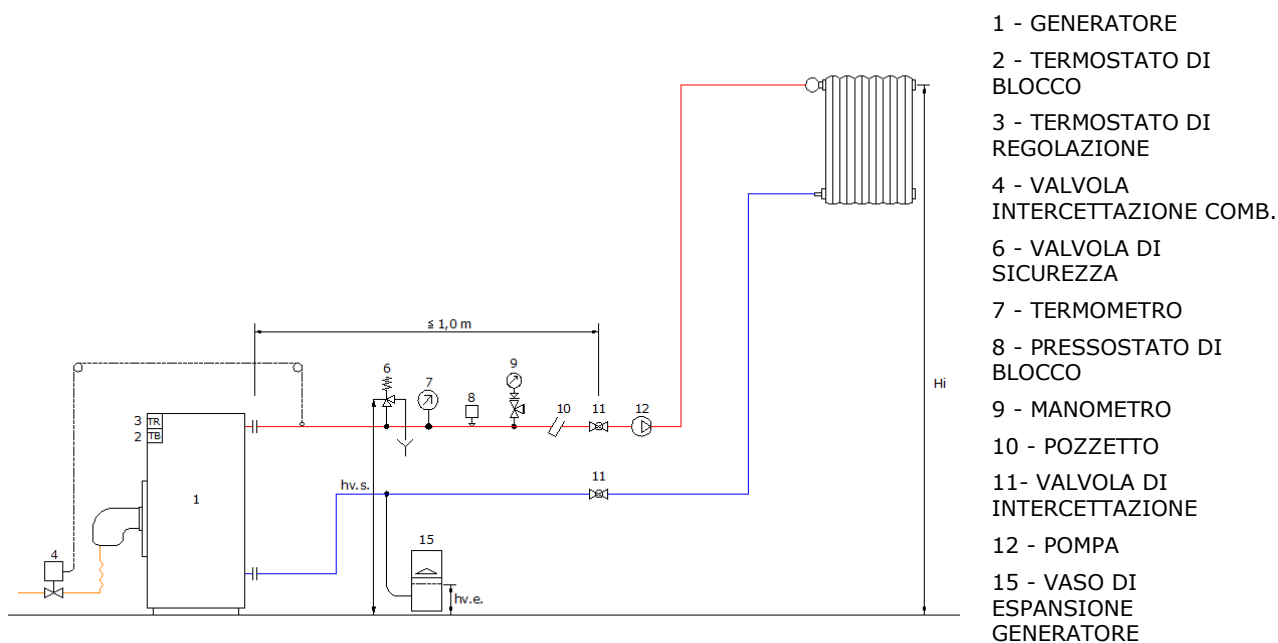
Caratteristiche generatore 1

Marca	Baltur	
Serie	Smile Energy MK 90	
Modello		
Generatore modulare	NO	
numero gruppo	-	
descrizione gruppo	-	
Potenza al focolare	Q _F	85,0 kW
Potenza utile	Q _U	82,4 kW
Pressione max esercizio	P _{eg}	4,50 bar
Tipo ISPESL		H
Contenuto acqua		120 litri
Codice combustibile		4 Metano
Potere calorifico		34,00 MJ/Nm ³

DIMENSIONAMENTO DISPOSITIVI ***Generatore 1***

Dati generatore 1

Marca	<i>Baltur</i>
Serie	<i>Smile Energy MK 90</i>
Modello	
Potenza al focolare	Q_F <i>85,0</i> kW
Potenza utile	Q_U <i>82,4</i> kW
Contenuto d'acqua del circuito	V_a <i>120</i> litri



Dati valvola di sicurezza

Marca	CALEFFI	
Modello	527435	
Altezza valvola	H_{vs}	1 m
Numero valvole	N_s	1
Potenza utile valvola	Q_v	184,9 kW
Potenza totale valvole	Q_{tv}	184,9 kW
Pressione taratura	P_t	3,50 bar
Sovrapressione apertura	S_p	10 %
Diametro valvola	D_v	1/2"
Diametro orifizio	D_o	15,0 mm
Diametro tubazione uscita	$\varnothing_{sc}$	3/4"
Sezione netta	A	1,7671 cm ²
Coefficiente efflusso	K	0,79
Pressione scarico	P_{sc}	3,85 bar
Dp per quota	d_q	0,00 bar

Verifiche valvola di sicurezza

Portata scarico vapore	W	$\geq$	$Q_u/0.58$	kg/h	316,1	$\geq$	142,1	SI
Potenza termica scaricabile	Q_{tv}	$\geq$	Q_u	kW	184,9	$\geq$	82,4	SI
Sovrapressione apertura	S_p	$\leq$	20%		10	$\leq$	20	SI
Scarto chiusura	S_c	$\leq$	20%		20	$\leq$	20	SI
Pressione esercizio generatore	P_{eg}	$\geq$	P_{sc}	bar	4,50	$\geq$	3,85	SI
Diametro orifizio	D_o	$\geq$	15	mm	15,0	$\geq$	15,0	SI
Numero valvole	N_s	$\geq$	1		1	$\geq$	1	SI

Caratteristiche pressostato di blocco

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

Caratteristiche manometro

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

Caratteristiche vaso di espansione 1

Marca	CALEFFI
Modello	555018
Capacità	V_n 18,0 litri
Pressione	P_{ev} 10,00 bar
Altezza vaso	H_{ve} 1,0 m

Altri dati vaso di espansione

Numero totale vasi	N 1
Capacità totale vasi	$V_{n,ad}$ 18,0 litri
Pressione taratura	P_t 3,50 bar
Sovrapressione apertura	S_p 10 %
Diametro tubo di collegamento	D_t 21,7 mm
Raggio di curvatura	R_t 32,6 mm
Pressione precarica vaso	$P_{i,rel}$ 1,50 bar
Volume di espansione	V_e 5,1 litri

Calcolo pressioni vaso di espansione

	Valori assoluti			Valori relativi		
Pressione iniziale	$P_{i,ass}$	2,48	bar	$P_{i,rel}$	1,50	bar
Pressione finale (proposta)	$P_{f,ass'}$	4,48	bar	$P_{f,rel'}$	3,50	bar
Pressione finale (adottata)	$P_{f,ass}$	3,45	bar	$P_{f,rel}$	2,47	bar

Verifiche vaso di espansione

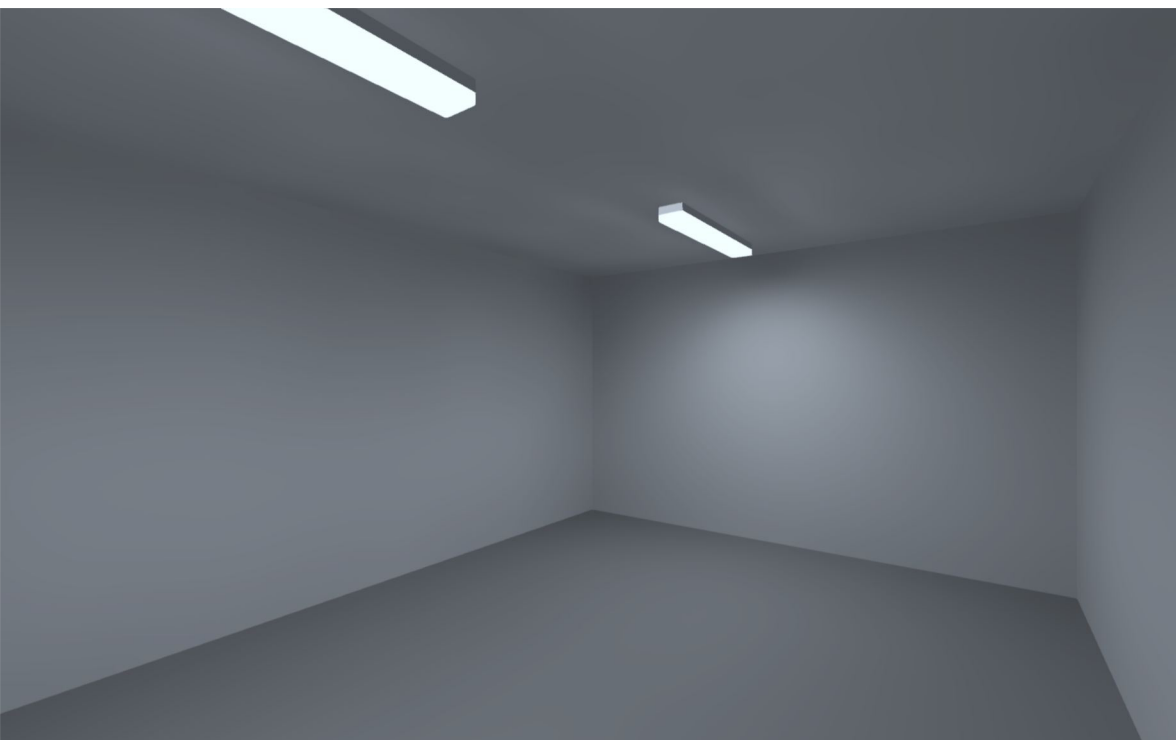
Pressione iniziale assoluta	$P_{i,ass}$	$\geq$	1,5	bar	2,48	$\geq$	1,50	SI
Pressione max esercizio vaso	$P_{ev,ad}$	$\geq$	$P_{ev,prop}$	bar	10,00	$\geq$	3,85	SI
Pressione max esercizio vaso	$P_{ev,ad}$	$\geq$	$P_{f,rel\ eff}$	bar	10,00	$\geq$	2,47	SI
Aumento press. precarica vaso	P_r	$\geq$	0,15	bar	0,52	$\geq$	0,15	SI
Capacità vaso	$V_{n,ad}$	$\geq$	$V_{n,prop}$	litri	18	$\geq$	12	SI
Diametro	$D_{t,ad}$	$\geq$	$D_{t,prop}$	mm	21,7	$\geq$	18,0	SI
Raggio curvatura	$R_{t,ad}$	$\geq$	$1,5 \cdot D_{t,ad}$	mm	32,6	$\geq$	32,6	SI
Pressione esercizio	P_{ev}	$\geq$	$P_{sc} + d_q$	bar	10,00	$\geq$	3,85	SI

Caratteristiche valvola intercettazione combustibile

Marca	CALEFFI		
Modello	54106		
Misura		1"	
Numero valvole		1	
Moltiplicatore portata	MP	1	
Dp effettivo	Dp _e	10	daPa
Dp ammissibile	Dp _a	10	daPa

Caratteristiche dispositivo di protezione livello minimo

Tipologia
Descrizione
Misura
Taratura



Scuola Via delle Mura

Contenuto

Copertina	1
Contenuto	2
Lista lampade	3

Scheda prodotto

Beghelli SpA - BS100 LED 2X36 SD 4000K (1x 236SDo)	4
--	---

Area 1 - Edificio 2 - Piano 1

Centrale termica

Riepilogo / Scena luce 1	5
Disposizione lampade	7
Lista lampade	9
Oggetti di calcolo / Scena luce 1	10
Superficie utile (Centrale termica) / Scena luce 1 / Illuminamento perpendicolare (adattivo)	12
Glossario	13

Lista lampade

 Φ_{totale}

12200 lm

 P_{totale}

92.0 W

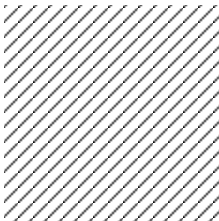
Efficienza

132.6 lm/W

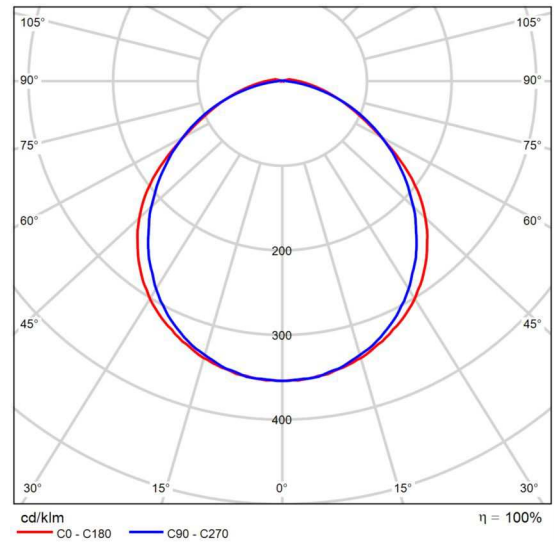
Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	Φ	Efficienza
2	Beghelli SpA	236SD	BS100 LED 2X36 SD 4000K	46.0 W	6100 lm	132.6 lm/W

Scheda tecnica prodotto

Beghelli SpA - BS100 LED 2X36 SD 4000K



Articolo No.	236SD
P	46.0 W
$\Phi_{Lampadina}$	6100 lm
$\Phi_{Lampada}$	6100 lm
η	100.00 %
Efficienza	132.6 lm/W
CCT	4000 K
CRI	80

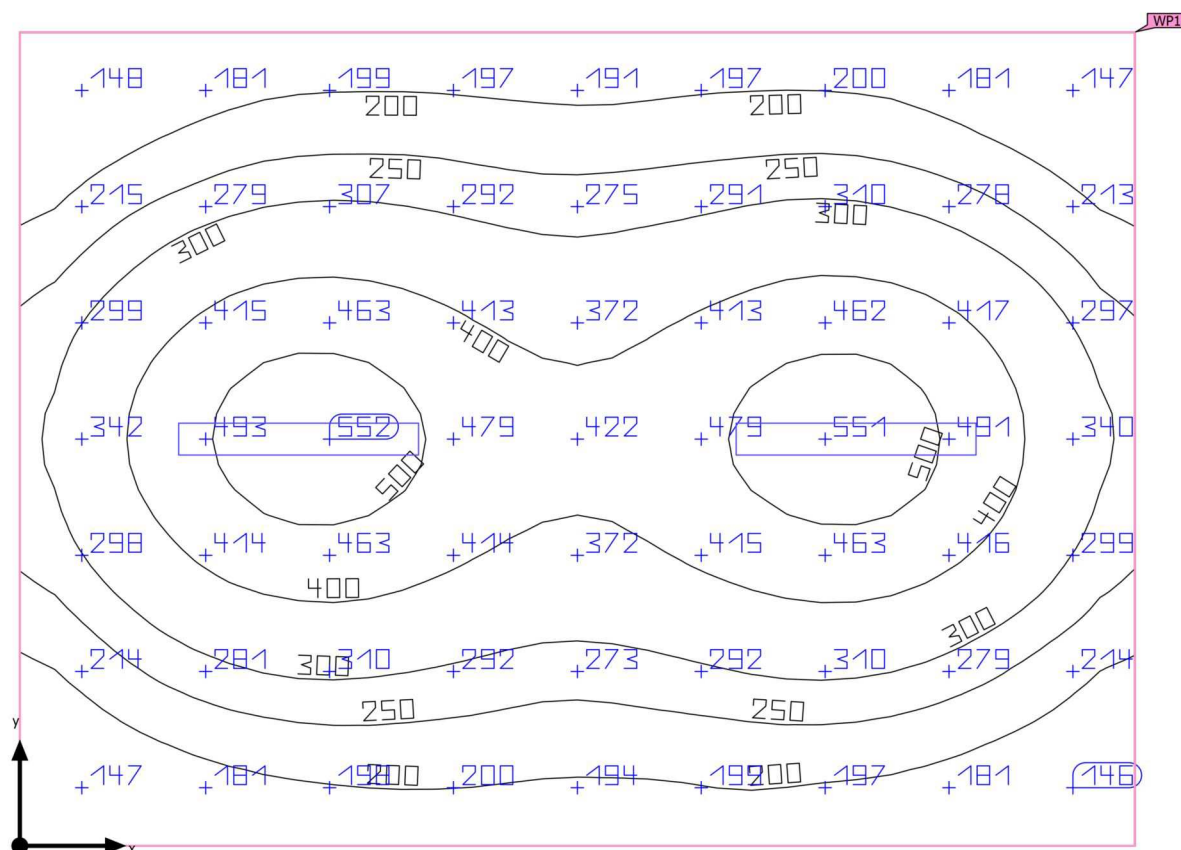


CDL polare

Valutazione di abbagliamento secondo UGR												
P Soffitto	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30		
P Pareti	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30		
P Pavimento	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20		
Dimensioni del locale X Y		Linea di mira perpendicolare all'asse delle lampade					Linea di mira parallela all'asse delle lampade					
2H	2H	18.7	20.1	19.1	20.3	20.6	19.2	20.5	19.5	20.8	21.1	
	3H	19.8	21.0	20.1	21.3	21.6	20.5	21.7	20.9	22.0	22.4	
	4H	20.2	21.3	20.5	21.6	21.9	21.0	22.2	21.4	22.5	22.8	
	6H	20.5	21.5	20.9	21.9	22.2	21.3	22.4	21.7	22.7	23.1	
	8H	20.6	21.6	21.0	22.0	22.3	21.4	22.4	21.8	22.8	23.1	
12H	20.7	21.7	21.1	22.0	22.4	21.4	22.4	21.8	22.8	23.2		
4H	2H	19.3	20.4	19.7	20.8	21.1	19.7	20.8	20.1	21.1	21.5	
	3H	20.5	21.5	20.9	21.8	22.2	21.2	22.2	21.6	22.5	22.9	
	4H	21.0	21.9	21.5	22.3	22.7	21.8	22.7	22.2	23.0	23.4	
	6H	21.5	22.2	21.9	22.7	23.1	22.2	23.0	22.6	23.4	23.8	
	8H	21.7	22.4	22.1	22.8	23.2	22.3	23.0	22.8	23.5	23.9	
12H	21.8	22.5	22.3	22.9	23.4	22.4	23.0	22.9	23.5	24.0		
8H	4H	21.3	22.0	21.7	22.4	22.9	21.9	22.7	22.4	23.1	23.5	
	6H	21.9	22.5	22.4	22.9	23.4	22.5	23.1	23.0	23.5	24.0	
	8H	22.1	22.7	22.6	23.1	23.7	22.7	23.2	23.2	23.7	24.2	
	12H	22.4	22.8	22.9	23.3	23.9	22.8	23.2	23.3	23.7	24.3	
12H	4H	21.3	21.9	21.8	22.4	22.9	21.9	22.6	22.4	23.1	23.5	
	6H	21.9	22.4	22.4	22.9	23.4	22.5	23.0	23.0	23.5	24.0	
	8H	22.2	22.7	22.8	23.2	23.7	22.7	23.2	23.3	23.7	24.2	
Variazione della posizione dell'osservatore per le distanze delle lampade S												
S = 1.0H		+0.1 / -0.2					+0.1 / -0.1					
S = 1.5H		+0.4 / -0.6					+0.3 / -0.4					
S = 2.0H		+0.7 / -1.1					+0.5 / -0.8					
Tabella standard		BK05					BK05					
Addendo di correzione		4.9					5.5					
Indici di abbagliamento corretti riferiti a 6100lm Flusso luminoso sferico												

Diagramma UGR (SHR: 0.25)

Edificio 2 · Piano 1 · Centrale termica

Riepilogo

Edificio 2 · Piano 1 · Centrale termica

Riepilogo

Risultati

	Unità	Calcolato	Nominale	OK	Indice
Superficie utile	$\bar{E}_{\text{perpendicolare}}$	308 lx	≥ 200 lx	✓	WP1
	g_1	0.38	-	-	WP1
Valori di consumo	Consumo	15 kWh/a	max. 950 kWh/a	✓	
Locale	Valore di allacciamento specifico	3.56 W/m ²	-	-	
		1.16 W/m ² /100 lx	-	-	

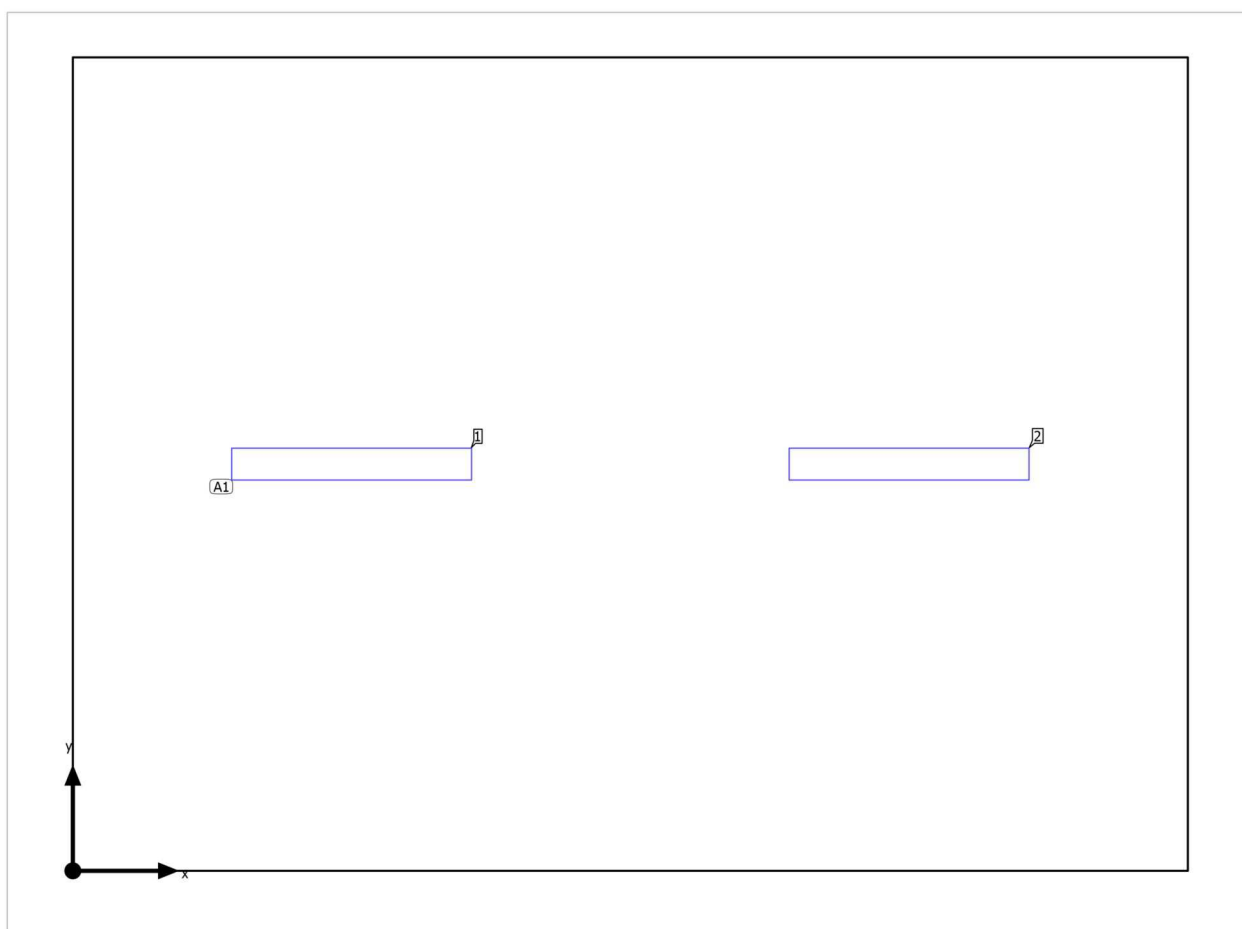
Profilo di utilizzo: Ambienti comuni all'interno di edifici - locali di controllo, Sale per impianti domestici, sale per dispositivi di commutazione

Lista lampade

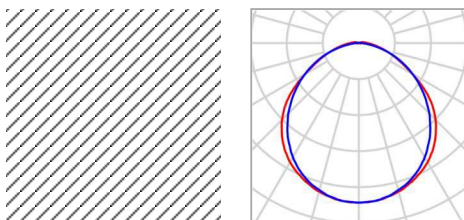
Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	Φ	Efficienza
2	Beghelli SpA	236SD	BS100 LED 2X36 SD 4000K	46.0 W	6100 lm	132.6 lm/W

Edificio 2 · Piano 1 · Centrale termica

Disposizione lampade



Edificio 2 · Piano 1 · Centrale termica

Disposizione lampade

Produttore	Beghelli SpA	P	46.0 W
Articolo No.	236SD	Φ_{Lampada}	6100 lm
Nome articolo	BS100 LED 2X36 SD 4000K		
Dotazione	1x 236SDo		

2 x Beghelli SpA BS100 LED 2X36 SD 4000K

Tipo	Disposizione in campo	X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
1ª lampada (X/Y/Z)	1.488 m / 2.170 m / 2.700 m	1.488 m	2.170 m	2.700 m	1
		4.463 m	2.170 m	2.700 m	2
direzione X	2 Pz., Centro - centro, 2.975 m				
direzione Y	1 Pz., Centro - centro, 4.340 m				
Disposizione	A1				

Edificio 2 · Piano 1 · Centrale termica

Lista lampade Φ_{totale}

12200 lm

 P_{totale}

92.0 W

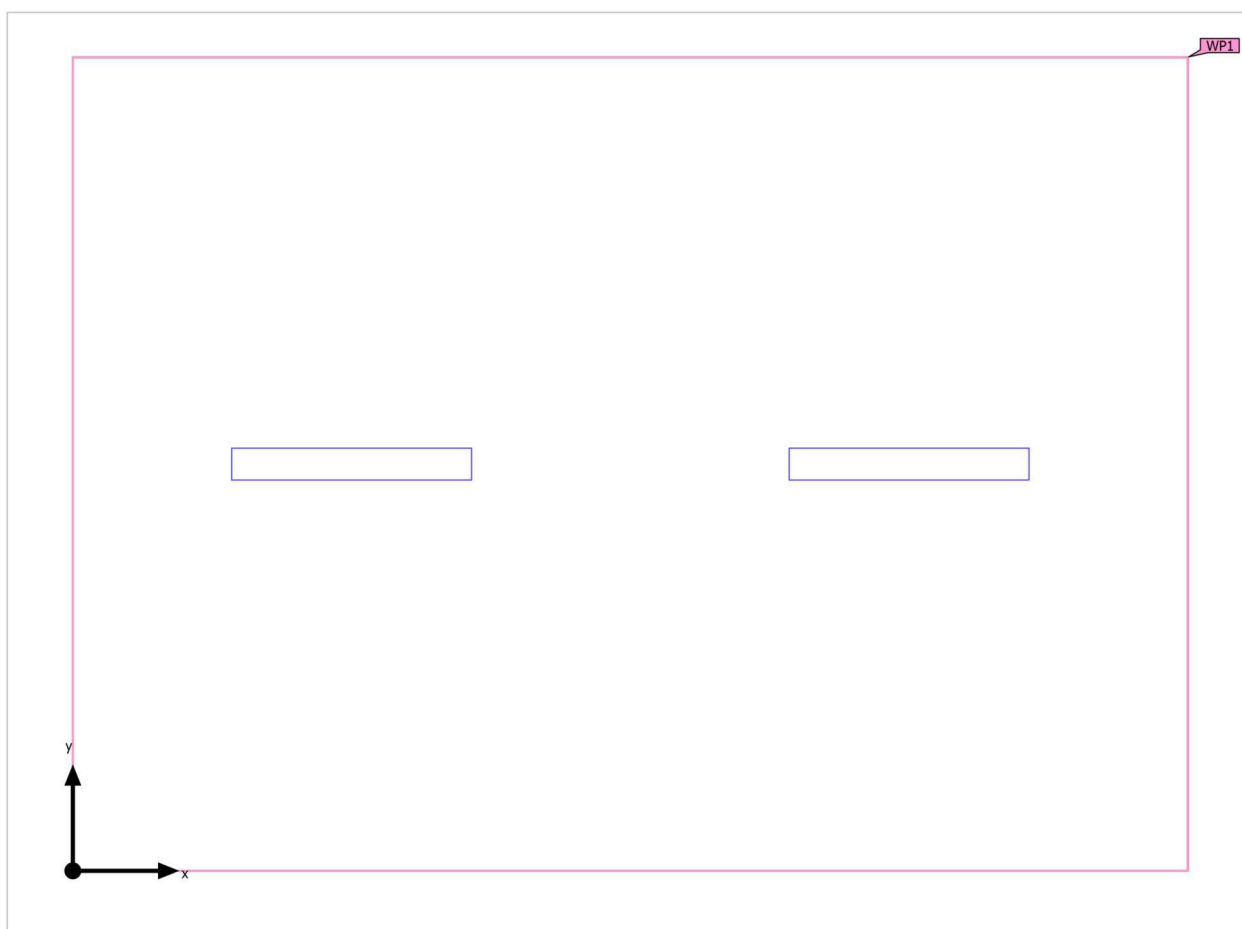
Efficienza

132.6 lm/W

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	Φ	Efficienza
2	Beghelli SpA	236SD	BS100 LED 2X36 SD 4000K	46.0 W	6100 lm	132.6 lm/W

Edificio 2 · Piano 1 · Centrale termica

Oggetti di calcolo



Edificio 2 · Piano 1 · Centrale termica

Oggetti di calcolo

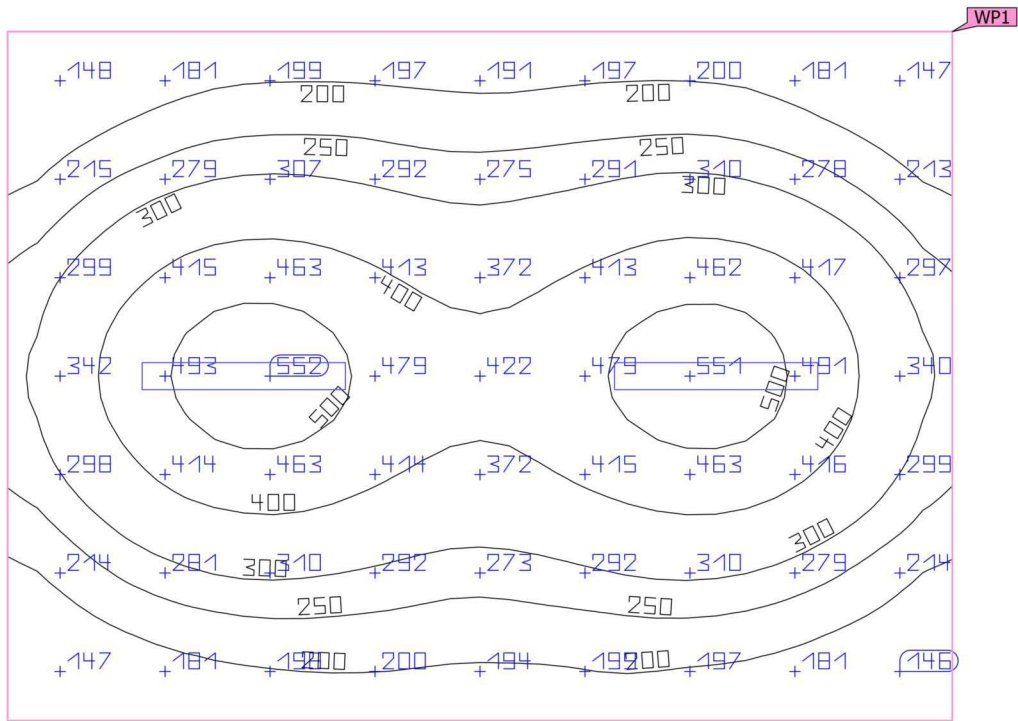
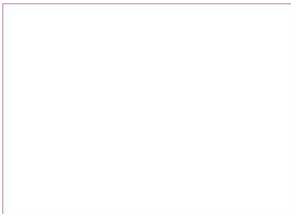
Superfici utili

Proprietà	$\bar{E}$ (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	g_1	g_2	Indice
Superficie utile (Centrale termica) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.000 m	308 lx (≥ 200 lx) ✓	118 lx	550 lx	0.38	0.21	WP1

Profilo di utilizzo: Ambienti comuni all'interno di edifici - locali di controllo, Sale per impianti domestici, sale per dispositivi di commutazione

Edificio 2 · Piano 1 · Centrale termica

Superficie utile (Centrale termica)



Proprietà	$\bar{E}$ (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	g_1	g_2	Indice
Superficie utile (Centrale termica)	308 lx	118 lx	550 lx	0.38	0.21	WP1
Illuminamento perpendicolare (adattivo)	(≥ 200 lx)					
Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.000 m	✓					

Profilo di utilizzo: Ambienti comuni all'interno di edifici - locali di controllo, Sale per impianti domestici, sale per dispositivi di commutazione

Glossario

A

A	Simbolo usato nelle formule per una superficie in geometria
Altezza libera	Denominazione per la distanza tra il bordo superiore del pavimento e il bordo inferiore del soffitto (quando un locale è stato smantellato).
Area circostante	L'area circostante è direttamente adiacente all'area del compito visivo e dovrebbe essere larga almeno 0,5 m secondo la UNI EN 12464-1. Si trova alla stessa altezza dell'area del compito visivo.
Area del compito visivo	L'area necessaria per l'esecuzione del compito visivo conformemente alla UNI EN 12464-1. L'altezza corrisponde a quella alla quale viene eseguito il compito visivo.

C

CCT	(ingl. correlated colour temperature) Temperatura del corpo di una lampada ad incandescenza che serve a descrivere il suo colore della luce. Unità: Kelvin [K]. Più è basso il valore numerico e più rossastro sarà il colore della luce, più è alto il valore numerico e più bluastrò sarà il colore della luce. La temperatura di colore delle lampade a scarica di gas e dei semiconduttori è detta "temperatura di colore più simile" a differenza della temperatura di colore delle lampade ad incandescenza. Assegnazione dei colori della luce alle zone di temperatura di colore secondo la UNI EN 12464-1: colore della luce - temperatura di colore [K] bianco caldo (bc) 5.300 K
Coefficiente di riflessione	Il coefficiente di riflessione di una superficie descrive la quantità della luce presente che viene riflessa. Il coefficiente di riflessione viene definito dai colori della superficie.
CRI	(ingl. colour rendering index) Indice di resa cromatica di una lampada o di una lampadina secondo la norma DIN 6169: 1976 oppure CIE 13.3: 1995. L'indice generale di resa cromatica Ra (o CRI) è un indice adimensionale che descrive la qualità di una sorgente di luce bianca in merito alla sua somiglianza, negli spettri di remissione di 8 colori di prova definiti (vedere DIN 6169 o CIE 1974), con una sorgente di luce di riferimento.

E

Efficienza	Rapporto tra potenza luminosa irradiata Φ [lm] e potenza elettrica assorbita P [W], unità: lm/W. Questo rapporto può essere composto per la lampadina o il modulo LED (rendimento luminoso lampadina o modulo), la lampadina o il modulo con dispositivo di controllo (rendimento luminoso sistema) e la lampada completa (rendimento luminoso lampada).
------------	---

Glossario

Eta (η)	(ingl. light output ratio) Il rendimento lampada descrive quale percentuale del flusso luminoso di una lampadina a irraggiamento libero (o modulo LED) lascia la lampada quando è montata. Unità: %
F	
Fattore di diminuzione	Vedere MF
Fattore di luce diurna	Rapporto dell'illuminamento in un punto all'interno, ottenuto esclusivamente con l'incidenza della luce diurna, rispetto all'illuminamento orizzontale all'esterno sotto un cielo non ostruito. Simbolo usato nelle formule: D (ingl. daylight factor) Unità: %
Flusso luminoso	Misura della potenza luminosa totale emessa da una sorgente luminosa in tutte le direzioni. Si tratta quindi di una "grandezza trasmettitore" che indica la potenza di trasmissione complessiva. Il flusso luminoso di una sorgente luminosa si può calcolare solo in laboratorio. Si fa distinzione tra il flusso luminoso di una lampadina o di un modulo LED e il flusso luminoso di una lampada. Unità: lumen Abbreviazione: lm Simbolo usato nelle formule: Φ
G	
g_1	Spesso anche U_o (ingl. overall uniformity) Descrive l'uniformità complessiva dell'illuminamento su una superficie. È il quoziente di $E_{min}/\bar{E}$ e viene richiesto anche dalle norme sull'illuminazione dei posti di lavoro.
g_2	Descrive più esattamente la "disuniformità" dell'illuminamento su una superficie. È il quoziente di E_{min}/E_{max} ed è rilevante di solito solo per la verifica della rispondenza alla UNI EN 1838 per l'illuminazione di emergenza.
I	
Illuminamento	Descrive il rapporto del flusso luminoso, che colpisce una determinata superficie, rispetto alle dimensioni di tale superficie ($lm/m^2 = lx$). L'illuminamento non è legato alla superficie di un oggetto ma può essere definito in qualsiasi punto di un locale (sia all'interno che all'esterno). L'illuminamento non è una caratteristica del prodotto, infatti si tratta di una grandezza ricevitore. Per la misurazione si utilizzano luxmetri. Unità: lux Abbreviazione: lx Simbolo usato nelle formule: E
Illuminamento, adattivo	Per determinare su una superficie l'illuminamento medio adattivo, la rispettiva griglia va suddivisa in modo da essere "adattiva". Nell'ambito di grandi differenze di illuminamento all'interno della superficie, la griglia è suddivisa più finemente mentre in caso di differenze minime la suddivisione è più grossolana.

Glossario

Illuminamento, orizzontale	Illuminamento calcolato o misurato su un piano orizzontale (potrebbe trattarsi per es. della superficie di un tavolo o del pavimento). L'illuminamento orizzontale è contrassegnato di solito nelle formule da E_h .
Illuminamento, perpendicolare	Illuminamento calcolato o misurato perpendicolarmente ad una superficie. È da tener presente per le superfici inclinate. Se la superficie è orizzontale o verticale, non c'è differenza tra l'illuminamento perpendicolare e quello orizzontale o verticale.
Illuminamento, verticale	Illuminamento calcolato o misurato su un piano verticale (potrebbe trattarsi per es. della parte anteriore di uno scaffale). L'illuminamento verticale è contrassegnato di solito nelle formule da E_v .
Intensità luminosa	Descrive l'intensità della luce in una determinata direzione (grandezza trasmettitore). L'intensità luminosa è il flusso luminoso Φ che viene emesso in un determinato angolo solido Ω . La caratteristica dell'irraggiamento di una sorgente luminosa viene rappresentata graficamente in una curva di distribuzione dell'intensità luminosa (CDL). L'intensità luminosa è un'unità base SI. Unità: candela Abbreviazione: cd Simbolo usato nelle formule: I
L	
LENI	(ingl. lighting energy numeric indicator) Parametro numerico di energia luminosa secondo UNI EN 15193 Unità: kWh/m ² anno
LLMF	(ingl. lamp lumen maintenance factor)/secondo CIE 97: 2005 Fattore di manutenzione del flusso luminoso lampadine che tiene conto della diminuzione del flusso luminoso di una lampadina o di un modulo LED durante il periodo di esercizio. Il fattore di manutenzione del flusso luminoso lampadine è indicato come numero decimale e può assumere un valore di massimo 1 (in assenza di riduzione del flusso luminoso).
LMF	(ingl. luminaire maintenance factor)/secondo CIE 97: 2005 Fattore di manutenzione lampade che tiene conto della sporcizia di una lampada durante il periodo di esercizio. Il fattore di manutenzione lampade è indicato come numero decimale e può assumere un valore di massimo 1 (in assenza di sporcizia).
LSF	(ingl. lamp survival factor)/secondo CIE 97: 2005 Fattore di sopravvivenza lampadina che tiene conto dell'avaria totale di una lampada durante il periodo di esercizio. Il fattore di sopravvivenza lampadina è indicato come numero decimale e può assumere un valore di massimo 1 (nessun guasto entro il lasso di tempo considerato o sostituzione immediata dopo il guasto).
Luminanza	Misura per l'"impressione di luminosità" che l'occhio umano ha di una superficie. La superficie stessa può illuminare o riflettere la luce incidente (grandezza trasmettitore). Si tratta dell'unica grandezza fotometrica che l'occhio umano può percepire. Unità: candela / metro quadrato Abbreviazione: cd/m ² Simbolo usato nelle formule: L

Glossario

M

MF	(ingl. maintenance factor)/secondo CIE 97: 2005 Fattore di manutenzione come numero decimale compreso tra 0 e 1, che descrive il rapporto tra il nuovo valore di una grandezza fotometrica pianificata (per es. dell'illuminamento) e il fattore di manutenzione dopo un determinato periodo di tempo. Il fattore di manutenzione prende in considerazione la sporcizia di lampade e locali, la riduzione del riflesso luminoso e la défaillance di sorgenti luminose. Il fattore di manutenzione viene considerato in blocco oppure calcolato in modo dettagliato secondo CIE 97: 2005 utilizzando la formula $RMF \times LMF \times LLMF \times LSF$.
----	--

O

Osservatore UGR	Punto di calcolo nel locale per il quale DIALux determina il valore UGR. La posizione e l'altezza del punto di calcolo devono corrispondere alla posizione tipica dell'osservatore (posizione e altezza degli occhi dell'utente).
-----------------	---

P

P	(ingl. power) Assorbimento elettrico Unità: watt Abbreviazione: W
---	---

R

RMF	(ingl. room maintenance factor)/secondo CIE 97: 2005 Fattore di manutenzione locale che tiene conto della sporcizia delle superfici che racchiudono il locale durante il periodo di esercizio. Il fattore di manutenzione locale è indicato come numero decimale e può assumere un valore di massimo 1 (in assenza di sporcizia).
-----	---

S

Superficie utile	Superficie virtuale di misurazione o di calcolo all'altezza del compito visivo, che di solito segue la geometria del locale. La superficie utile può essere provvista anche di una zona marginale.
Superficie utile per fattori di luce diurna	Una superficie di calcolo entro la quale viene calcolato il fattore di luce diurna.

Glossario

U

UGR (max)

(ingl. unified glare rating) Misura per l'effetto abbagliante psicologico negli interni. L'altezza del valore UGR, oltre che dalla luminanza della lampada, dipende anche dalla posizione dell'osservatore, dalla linea di mira e dalla luminanza dell'ambiente. Inoltre, nella EN 12464-1 vengono indicati i valori UGR massimi ammessi per diversi luoghi di lavoro in interni.

Z

Zona di sfondo

Secondo la norma UNI EN 12464-1 la zona di sfondo è adiacente all'area immediatamente circostante e si estende fino ai confini del locale. Per locali di dimensioni maggiori la zona di sfondo deve avere un'ampiezza di almeno 3 m. Si trova orizzontalmente all'altezza del pavimento.

Zona margine

Area perimetrale tra superficie utile e pareti che non viene considerata nel calcolo.
