

CONSILIUM
SERVIZI DI INGEGNERIA s.r.l.



PAOLO PIETRO BRESCHI
MARCO CELLINI
LEOPOLDO D'INZEO
LUCIANO PECORI
LAPO BRESCHI
LEONARDO D'INZEO

Viale dei Mille, 70 - 50131 - FIRENZE www.consiliumfi.it info@consiliumfi.it TEL+39055495018 FAX+39055480208

COMMITTENTE



Azienda Ospedaliero-Universitaria

AZIENDA
OSPEDALIERO UNIVERSITARIA
MEYER

Sede Legale Viale Pieraccini 26 - 50139 FIRENZE

OGGETTO

RIQUALIFICAZIONE TECNOLOGICA
SALA ROSSA - PIANO PRIMO

PROGETTO ESECUTIVO

TITOLO

IMPIANTI ELETTRICI
RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA

143/16

SCALA

--

DATA

OTTOBRE 2016

TAV. N.

3.E.RC

RESPONSABILE PROFESSIONALE DELL'INCARICO

Ing. PAOLO PIETRO BRESCHI

DISEGNATO

MR

CONTROLLATO

PPB

INDICE

1. GENERALITÀ	2
2. CALCOLI DI DIMENSIONAMENTO E VERIFICA ILLUMINOTECNICO.....	3
2.1 CALCOLI ILLUMINOTECNICI LUCE DI SICUREZZA	3
3. ALLEGATI	4

COMMESSA	FILE	REVISIONE	DATA	REDATTO	CONTROLLATO	PAGINA
143/16	3.E.RC.doc		OTTOBRE 2016	EC	PPB	1

1. GENERALITÀ

La presente relazione definisce i metodi di calcolo seguiti nella progettazione degli impianti elettrici relativi alla realizzazione della sala operatoria SALA ROSSA ospedale Meyer:

- schemi di principio e distributivi;
- planimetrie elettriche con la rappresentazione delle apparecchiature e linee di distribuzione;
- schemi elettrici dei quadri di distribuzione.

La presente relazione di calcolo illustra le metodologie seguite per il dimensionamento e la scelta dei principali componenti degli impianti elettrici relativamente alla corretta funzionalità degli impianti stessi, con riferimento alle condizioni di pieno esercizio ed al rispetto della normativa tecnica vigente in materia.

COMMESSA	FILE	REVISIONE	DATA	REDATTO	CONTROLLATO	PAGINA
143/16	3.E.RC.doc		OTTOBRE 2016	EC	PPB	2

2. CALCOLI DI DIMENSIONAMENTO E VERIFICA ILLUMINOTECNICO

Nell'elaborazione del progetto in esame è stato eseguito il seguente calcolo di dimensionamento e di verifica al fine di una corretta scelta degli apparecchi illuminanti; le schede di calcolo analitico sono allegate alla presente relazione:

I calcoli illuminotecnici sono stati eseguiti con calcolatore prendendo a riferimento i valori di illuminamento per le diverse tipologie di ambiente, conformemente alle UNI EN 12464-1 e misurati a 85 cm dal pavimento, compreso l'indice di resa del colore (Ra) e dell'abbagliamento (UGR).

N. Rif.	Ambiente	Emed (lux)	UGRL	Uo	Ra
5.46.1	Locale pre operatorio e risveglio	500	19	0,6	90
5.46.2	Sala operatoria	1000	19	0,6	90
5.46.3	Zona operatoria			-----	

Sulla base delle risultanze dei calcoli sono stati previsti i corpi illuminanti rappresentati nelle planimetrie di progetto relativamente ai vari locali di utenza; le schede di calcolo sono state inserite negli elaborati grafici in corrispondenza dei relativi ambienti.

2.1 CALCOLI ILLUMINOTECNICI LUCE DI SICUREZZA

I calcoli illuminotecnici per la luce di sicurezza è stato previsto previsto di alimentare sotto UPS-S il 50% dell'illuminazione generale.

3. ALLEGATI

La presente relazione comprende i seguenti allegati indicanti le varie risultanze dei calcoli analitici relativi alle verifiche suddette:

- ALLEGATO 1: Calcoli illuminotecnici luce generale e sicurezza

COMMESSA	FILE	REVISIONE	DATA	REDATTO	CONTROLLATO	PAGINA
143/16	3.E.RC.doc		OTTOBRE 2016	EC	PPB	4



Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Indice

MAYER SALA ROSSA

Copertina progetto	1
Indice	2

TRILUX Fidesca-SD G2 M73 M19 4000-840 ETDD Fidesca

Scheda tecnica apparecchio	3
----------------------------	---

TRILUX Fidesca-PM 412/1248 LED10300-940 ETDD

Scheda tecnica apparecchio	4
----------------------------	---

SALA ROSSA

Riepilogo	5
Lista pezzi lampade	6
Lampade (planimetria)	7
Rendering 3D	8

Superfici locale

Superficie utile

Isolinee (E)	9
--------------	---

SALA ROSSA LUCE SICUREZZA

Protocollo di input	10
Lista pezzi lampade	11
Lampade (planimetria)	12

Scene luce

LUCE SICUREZZA

Dati di pianificazione	13
Riepilogo	14
Risultati illuminotecnici	15
Rendering 3D	16

Superfici locale

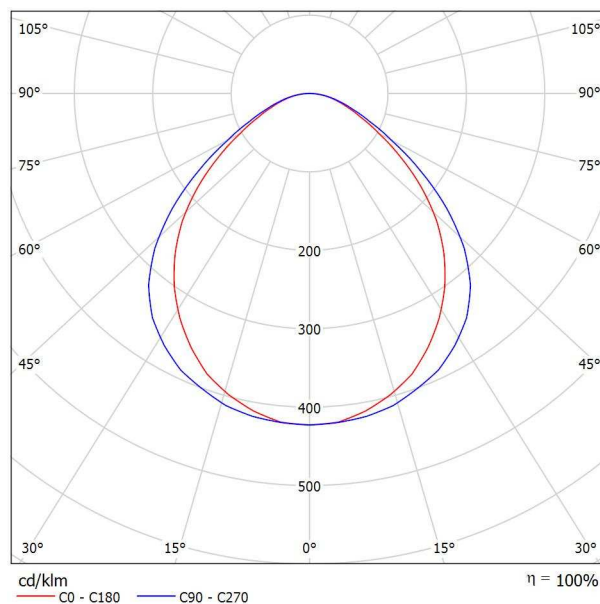
Superficie utile

Isolinee (E)	17
--------------	----

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

TRILUX Fidesca-SD G2 M73 M19 4000-840 ETDD Fidesca / Scheda tecnica apparecchio

Emissione luminosa 1:



Classificazione lampade secondo CIE: 100
CIE Flux Code: 56 87 97 100 100

Apparecchio da incasso per ambienti sterili Apparecchio da incasso per montaggio a soffitto. Per soffitti modulari con binari portanti a scomparsa o vista. Per misura sistema 600 x 600 mm, Intaglio soffitto 578 x 578 mm. Diffusore in vetro di sicurezza stratificato ad alta resistenza, satinato. Con distribuzione della luce a fascio largo simmetrico. Abbagliamento secondo UGR < 19. Flusso luminoso 3700 lm, potenza di rete 39 W, luminosità dell'apparecchio 95 lm/W. Colore della luce bianco neutro, temperatura del colore 4000 K, indice di resa cromatica Ra > 80. Parametri specifici per l'indicazione della durata utile dei LED: L80 Mortalità dei LED B50, durata utile 70000 ore di esercizio. Corpo apparecchio in lamiera di acciaio zincata a caldo con metodo sedzimir, verniciatura a polvere, Colore bianco (RAL 9016). Chiusura a tenuta del vano nel soffitto per mezzo di guarnizione perimetrale in poliuretano espanso. Contatti striscianti di messa a terra interni inseriscono automaticamente il telaio nel sistema di protezione elettrico. Grado di protezione IP65. Classe d'isolamento I, grado di protezione IP65, resistenza all'urto IK08/6 J, resistenza al calore 960 °C. Con trasformatore dimmerabile digitale (DALI).

Emissione luminosa 1:

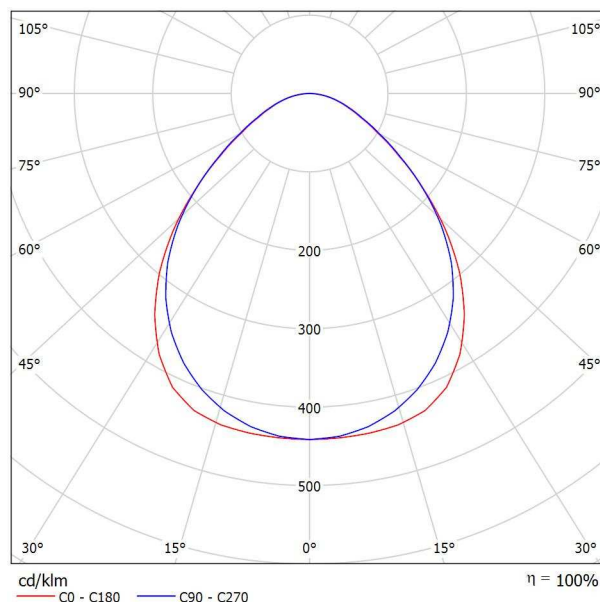
Valutazione di abbagliamento secondo UGR												
p Soffitto		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
p Pareti		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
p Pavimento		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Dimensioni del locale		Linea di mira perpendicolare all'asse delle lampade					Linea di mira parallela all'asse delle lampade					
X	Y											
2H	2H	16.0	17.2	16.3	17.4	17.6	16.8	18.0	17.1	18.2	18.5	
	3H	16.7	17.8	17.0	18.1	18.3	17.6	18.7	17.9	18.9	19.2	
	4H	17.1	18.1	17.4	18.3	18.6	17.9	18.9	18.2	19.2	19.5	
	6H	17.3	18.3	17.7	18.6	18.9	18.1	19.1	18.5	19.4	19.7	
	8H	17.4	18.3	17.8	18.6	19.0	18.2	19.1	18.6	19.4	19.7	
	12H	17.5	18.4	17.9	18.7	19.0	18.3	19.1	18.7	19.5	19.8	
4H	2H	16.4	17.4	16.8	17.7	18.0	17.1	18.1	17.5	18.4	18.7	
	3H	17.4	18.2	17.7	18.5	18.9	18.1	18.9	18.4	19.2	19.6	
	4H	17.8	18.6	18.2	18.9	19.3	18.5	19.3	18.9	19.6	20.0	
	6H	18.2	18.9	18.6	19.2	19.6	18.9	19.5	19.3	19.9	20.3	
	8H	18.4	19.0	18.8	19.4	19.8	19.0	19.6	19.4	20.0	20.4	
	12H	18.5	19.0	18.9	19.4	19.9	19.1	19.7	19.6	20.1	20.5	
8H	4H	18.0	18.6	18.4	19.0	19.4	18.6	19.2	19.1	19.6	20.0	
	6H	18.5	19.0	19.0	19.5	19.9	19.1	19.6	19.6	20.0	20.5	
	8H	18.8	19.2	19.2	19.6	20.1	19.4	19.8	19.8	20.2	20.7	
	12H	19.0	19.3	19.4	19.8	20.3	19.5	19.9	20.0	20.4	20.9	
	4H	18.0	18.6	18.5	19.0	19.4	18.6	19.2	19.1	19.6	20.0	
	6H	18.6	19.0	19.1	19.5	19.9	19.2	19.6	19.6	20.0	20.5	
12H	8H	18.8	19.2	19.3	19.7	20.2	19.4	19.8	19.9	20.3	20.8	
Variazione della posizione dell'osservatore per le distanze delle lampade S												
S = 1.0H		+0.3 / -0.3					+0.2 / -0.3					
S = 1.5H		+0.5 / -0.9					+0.6 / -0.9					
S = 2.0H		+1.0 / -1.4					+1.2 / -1.4					
Tabella standard		BK04					BK04					
Addendo di correzione		1.1					1.8					
Indici di abbagliamento corretti riferiti a 3700lm Flusso luminoso sferico												

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

TRILUX Fidesca-PM 412/1248 LED10300-940 ETDD / Scheda tecnica apparecchio



Emissione luminosa 1:



Classificazione lampade secondo CIE: 100
CIE Flux Code: 58 87 97 100 100

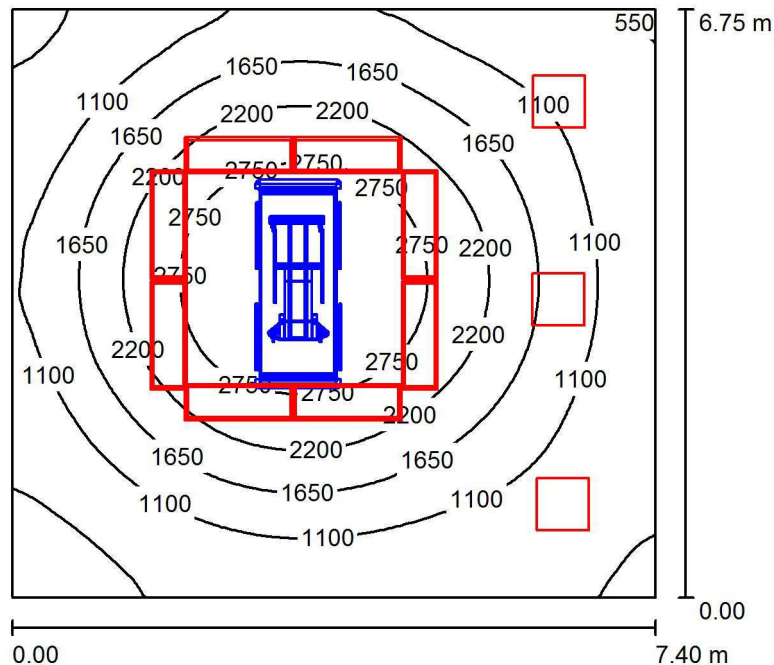
Apparecchio a plafone per ambienti sterili, con sistema a LED integrato. Apparecchio a plafone per il montaggio a soffitto. In combinazione con telaio a incasso, utilizzabile anche come apparecchio da incasso in fori appositi di soffitti. Con distribuzione della luce a fascio simmetrico. Diffusore in vetro di sicurezza stratificato ad alta resistenza, satinato. Superficie finemente strutturata per evitare riflessi incontrollati in caso d'impiego della tecnologia laser. Flusso luminoso 10300 lm, potenza di rete 150 W, luminosità dell'apparecchio 69 lm/W. Colore della luce bianco neutro, temperatura del colore 4000 K, indice di resa cromatica $R_a > 90$. Durata utile L80(tq 25 °C) = 70.000 h, durata utile L85(tq 25 °C) = 50.000 h. Corpo apparecchio in lamiera di acciaio, verniciato a polvere, Colore bianco (RAL 9016). Dimensioni apparecchio (L x P x H): 1248 mm, 412 mm, 100 mm. Contatti striscianti di messa a terra interni inseriscono automaticamente il telaio nel sistema di protezione elettrico. Classe d'isolamento I, grado di protezione IP65, resistenza all'urto IK08/6 J, resistenza al calore 960 °C. Precablato e pronto per il collegamento, 2 adattatori filettati per cavi acclusi. Con trasformatore dimmerabile digitale (DALI).

Emissione luminosa 1:

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	18.5	19.7	18.8	19.9	20.1	18.5	19.7	18.8	19.9	20.1
	3H	19.3	20.3	19.6	20.6	20.8	19.4	20.4	19.7	20.7	20.9
	4H	19.6	20.6	19.9	20.9	21.1	19.7	20.7	20.0	21.0	21.3
	6H	19.9	20.8	20.2	21.1	21.4	20.0	20.9	20.4	21.2	21.5
	8H	20.0	20.9	20.4	21.2	21.5	20.1	21.0	20.5	21.3	21.6
	12H	20.1	20.9	20.4	21.2	21.5	20.2	21.0	20.6	21.4	21.7
4H	2H	18.9	19.8	19.2	20.1	20.4	18.9	19.9	19.2	20.2	20.4
	3H	19.8	20.7	20.2	21.0	21.3	19.9	20.7	20.3	21.1	21.4
	4H	20.3	21.0	20.7	21.4	21.7	20.4	21.1	20.8	21.5	21.9
	6H	20.7	21.4	21.1	21.7	22.1	20.8	21.5	21.3	21.9	22.3
	8H	20.9	21.5	21.3	21.9	22.3	21.0	21.6	21.4	22.0	22.4
	12H	21.0	21.5	21.4	21.9	22.4	21.1	21.7	21.6	22.1	22.5
8H	4H	20.5	21.1	20.9	21.5	21.9	20.6	21.2	21.0	21.6	22.0
	6H	21.0	21.5	21.5	21.9	22.4	21.2	21.6	21.6	22.1	22.5
	8H	21.3	21.7	21.8	22.1	22.6	21.4	21.8	21.9	22.3	22.7
	12H	21.5	21.8	21.9	22.3	22.8	21.6	21.9	22.1	22.4	22.9
	4H	20.5	21.0	21.0	21.4	21.9	20.6	21.1	21.1	21.5	22.0
	6H	21.1	21.5	21.6	22.0	22.4	21.2	21.6	21.7	22.1	22.5
12H	8H	21.4	21.7	21.8	22.2	22.7	21.5	21.8	22.0	22.3	22.8
	12H	21.4	21.7	21.8	22.2	22.7	21.5	21.8	22.0	22.3	22.8
Variazione della posizione dell'osservatore per le distanze delle lampade S											
S = 1.0H		+0.3 / -0.4					+0.3 / -0.3				
S = 1.5H		+0.5 / -0.9					+0.5 / -0.8				
S = 2.0H		+1.1 / -1.4					+1.0 / -1.3				
Tabella standard		BK04					BK04				
Addendo di correzione		3.6					3.6				
Indici di abbagliamento corretti riferiti a 10300lm Flusso luminoso sferico											

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

SALA ROSSA / Riepilogo



Altezza locale: 3.000 m, Fattore di manutenzione: 0.90

Valori in Lux, Scala 1:87

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	1583	363	3106	0.229
Pavimento	20	1406	495	2540	0.352
Soffitto	70	277	178	332	0.642
Pareti (4)	50	549	211	1006	/

Superficie utile:

Altezza: 0.850 m
Reticolo: 64 x 64 Punti
Zona margine: 0.000 m

Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	8	TRILUX Fidesca-PM 412/1248 LED10300-940 ETDD (1.000)	10291	10300	150.0
2	3	TRILUX Fidesca-SD G2 M73 M19 4000- 840 ETDD Fidesca (1.000)	3696	3700	39.0
Totale:			93414	93500	1317.0

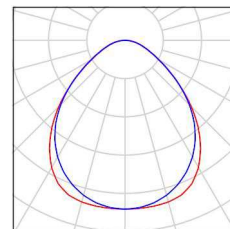
Potenza allacciata specifica: $26.37 \text{ W/m}^2 = 1.67 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 49.95 m^2)



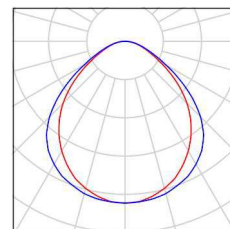
Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

SALA ROSSA / Lista pezzi lampade

8 Pezzo TRILUX Fidesca-PM 412/1248 LED10300-940
ETDD
Articolo No.: Fidesca-PM 412/1248 LED10300-940
Flusso luminoso (Lampada): 10291 lm
Flusso luminoso (Lampadine): 10300 lm
Potenza lampade: 150.0 W
Classificazione lampade secondo CIE: 100
CIE Flux Code: 58 87 97 100 100
Dotazione: 1 x Definito dall'utente (Fattore di correzione 1.000).



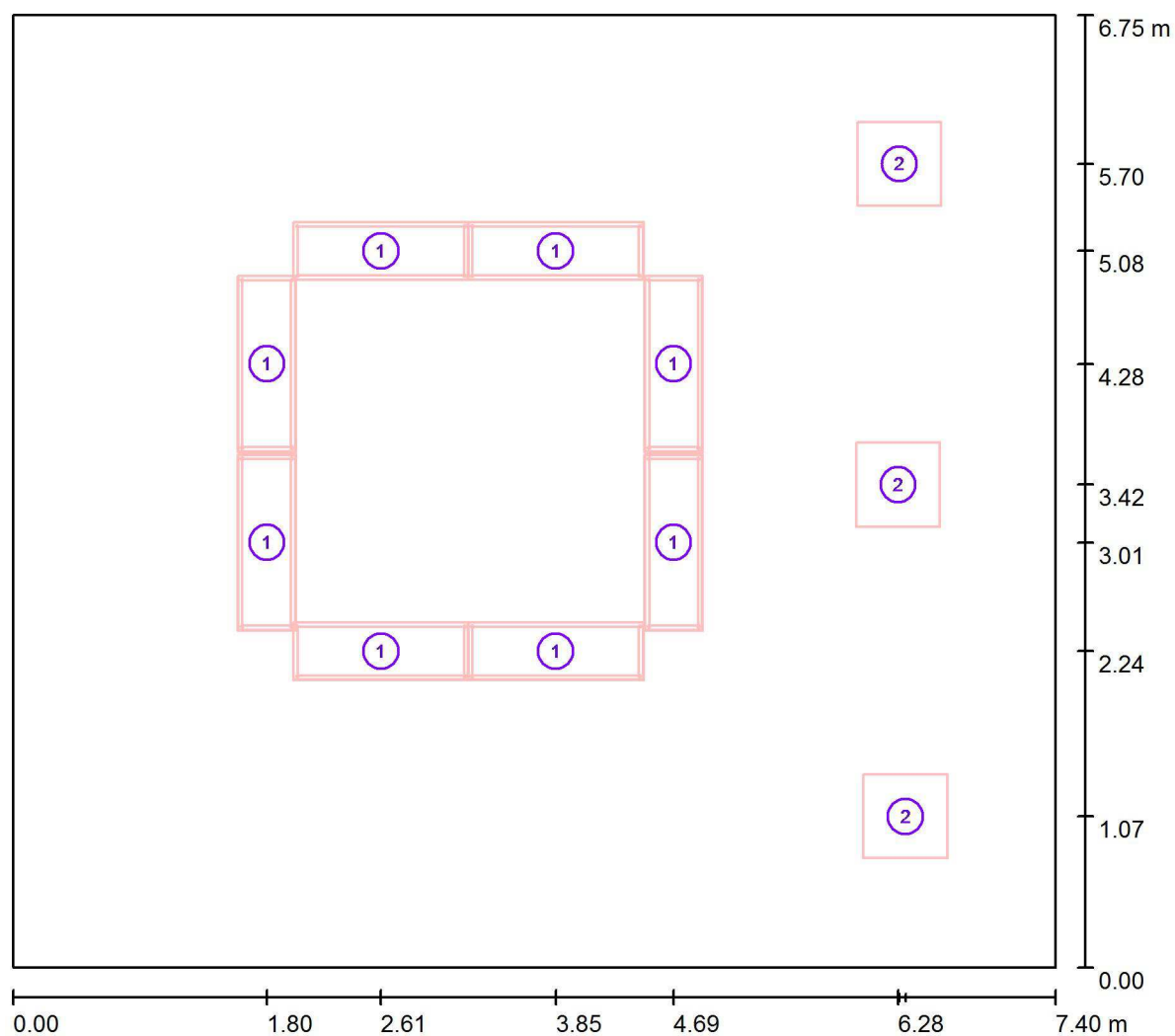
3 Pezzo TRILUX Fidesca-SD G2 M73 M19 4000-840
ETDD Fidesca
Articolo No.: Fidesca-SD G2 M73 M19 4000-840
ETDD
Flusso luminoso (Lampada): 3696 lm
Flusso luminoso (Lampadine): 3700 lm
Potenza lampade: 39.0 W
Classificazione lampade secondo CIE: 100
CIE Flux Code: 56 87 97 100 100
Dotazione: 1 x LED (Fattore di correzione 1.000).





Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

SALA ROSSA / Lampade (planimetria)



Scala 1 : 53

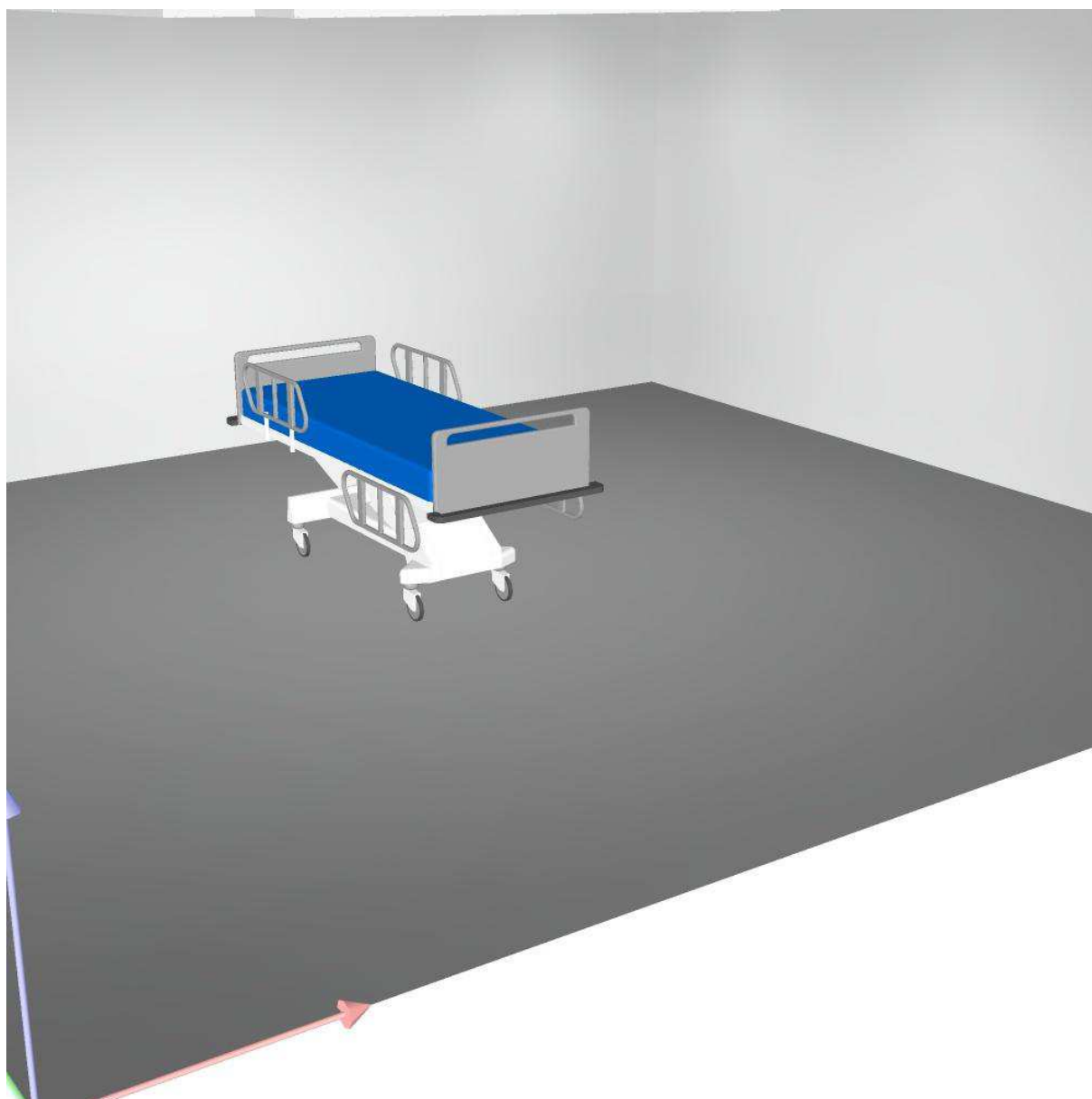
Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione
1	8	TRILUX Fidesca-PM 412/1248 LED10300-940 ETDD
2	3	TRILUX Fidesca-SD G2 M73 M19 4000-840 ETDD Fidesca



Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

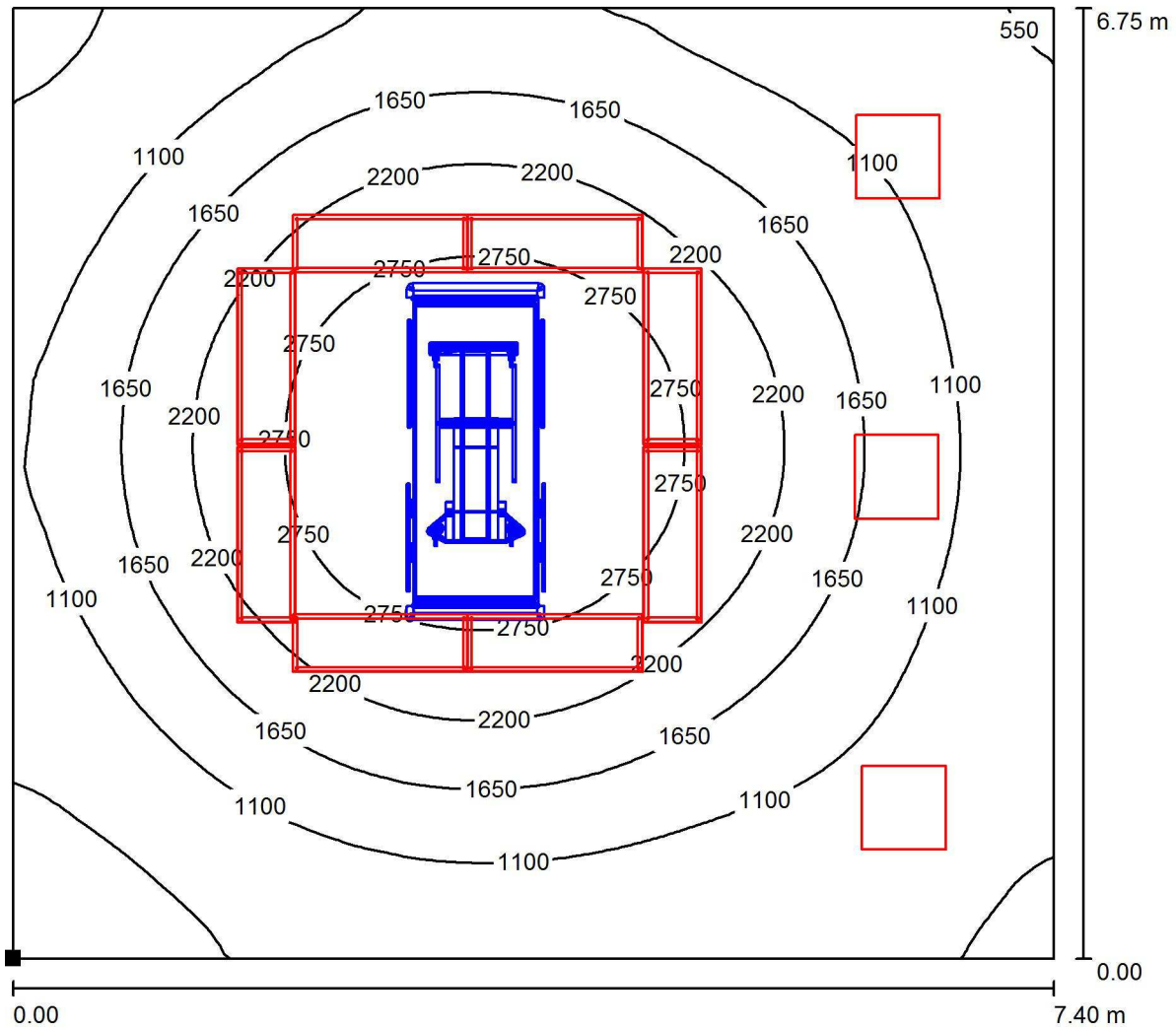
SALA ROSSA / Rendering 3D





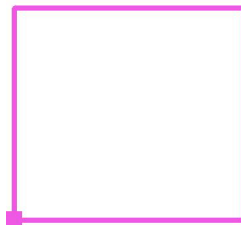
Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

SALA ROSSA / Superficie utile / Isolinee (E)



Valori in Lux, Scala 1 : 53

Posizione della superficie nel locale:
Punto contrassegnato:
(0.000 m, 0.000 m, 0.850 m)



Reticolo: 64 x 64 Punti

E_m [lx]
1583

E_{min} [lx]
363

E_{max} [lx]
3106

E_{min} / E_m
0.229

E_{min} / E_{max}
0.117



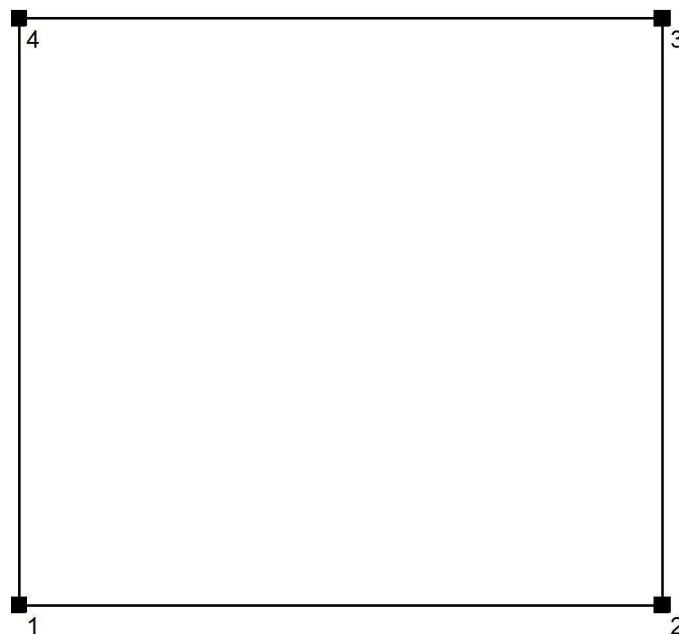
Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

SALA ROSSA LUCE SICUREZZA / Protocollo di input

Altezza della superficie utile: 0.850 m
Zona margine: 0.000 m

Fattore di manutenzione: 0.90

Altezza locale: 3.000 m
Base: 49.95 m²



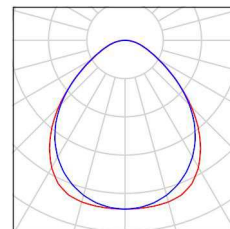
Superficie	Rho [%]	da ([m] [m])	in direzione ([m] [m])	Lunghezza [m]
Pavimento	20	/	/	/
Soffitto	70	/	/	/
Parete 1	50	(0.000 0.000)	(7.400 0.000)	7.400
Parete 2	50	(7.400 0.000)	(7.400 6.750)	6.750
Parete 3	50	(7.400 6.750)	(0.000 6.750)	7.400
Parete 4	50	(0.000 6.750)	(0.000 0.000)	6.750



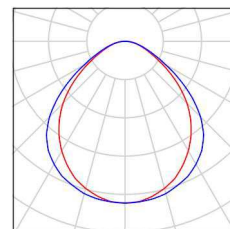
Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

SALA ROSSA LUCE SICUREZZA / Lista pezzi lampade

8 Pezzo TRILUX Fidesca-PM 412/1248 LED10300-940
ETDD
Articolo No.: Fidesca-PM 412/1248 LED10300-940
Flusso luminoso (Lampada): 10291 lm
Flusso luminoso (Lampadine): 10300 lm
Potenza lampade: 150.0 W
Classificazione lampade secondo CIE: 100
CIE Flux Code: 58 87 97 100 100
Dotazione: 1 x Definito dall'utente (Fattore di correzione 1.000).



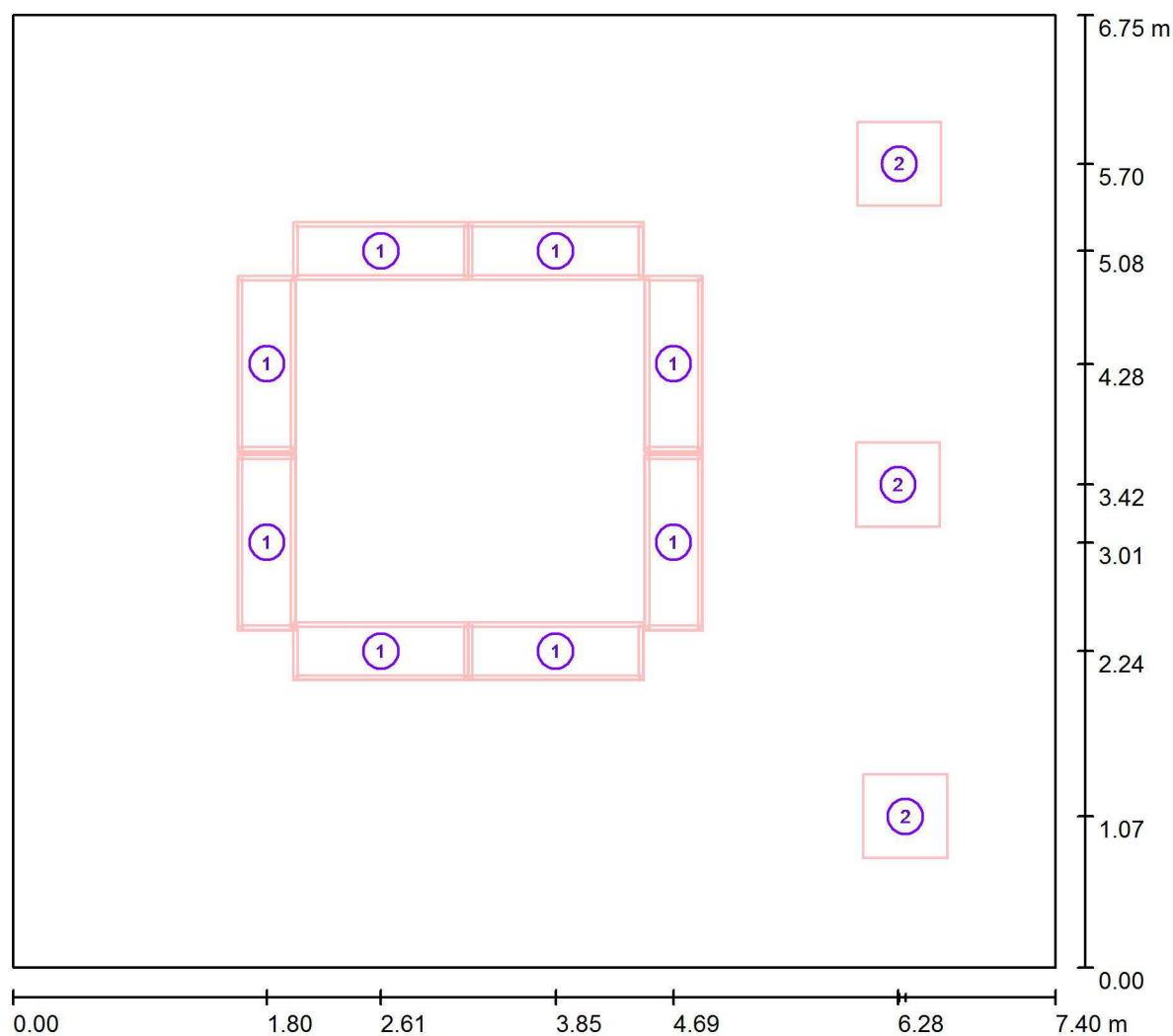
3 Pezzo TRILUX Fidesca-SD G2 M73 M19 4000-840
ETDD Fidesca
Articolo No.: Fidesca-SD G2 M73 M19 4000-840
ETDD
Flusso luminoso (Lampada): 3696 lm
Flusso luminoso (Lampadine): 3700 lm
Potenza lampade: 39.0 W
Classificazione lampade secondo CIE: 100
CIE Flux Code: 56 87 97 100 100
Dotazione: 1 x LED (Fattore di correzione 1.000).





Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

SALA ROSSA LUCE SICUREZZA / Lampade (planimetria)



Scala 1 : 53

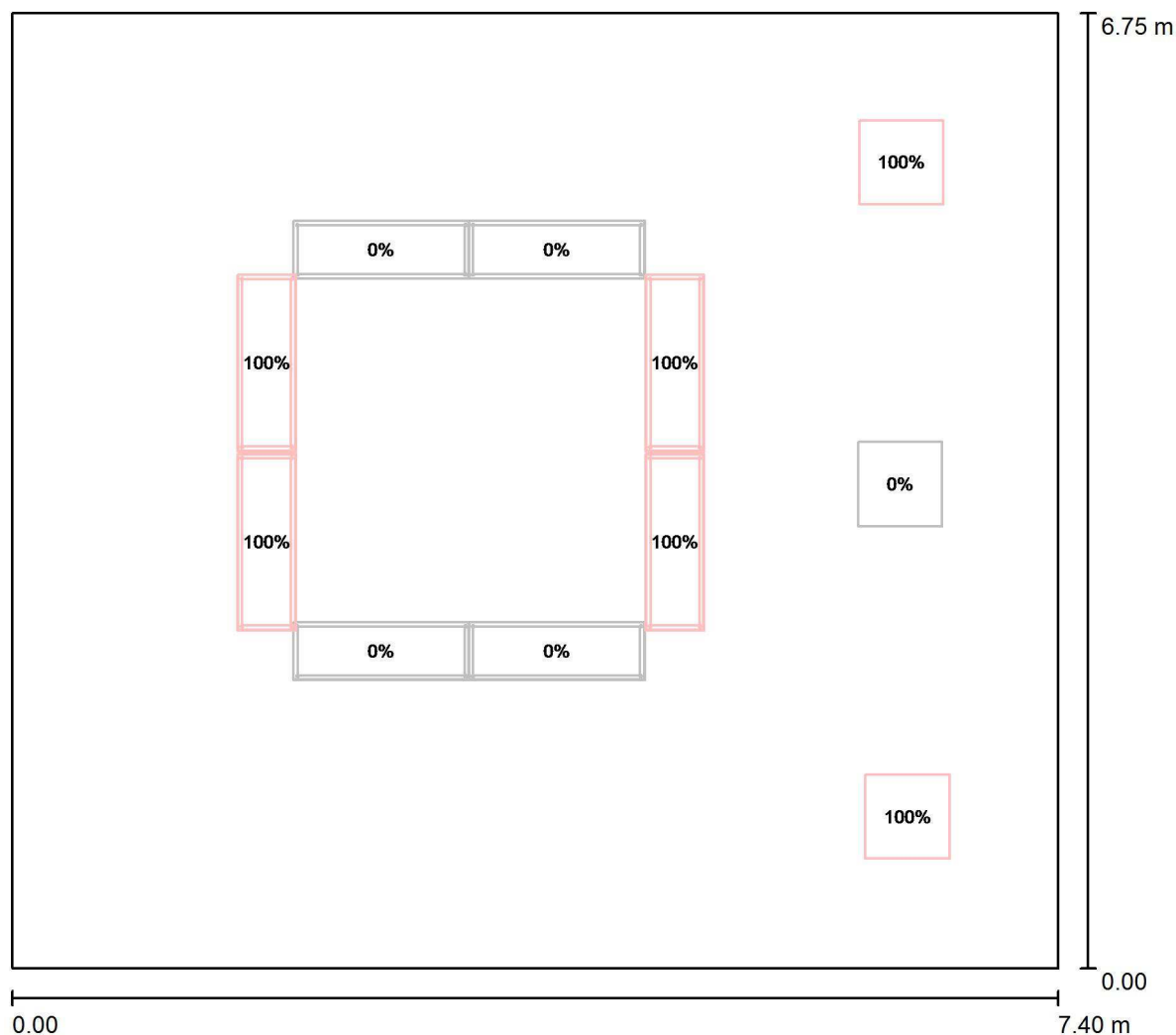
Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione
1	8	TRILUX Fidesca-PM 412/1248 LED10300-940 ETDD
2	3	TRILUX Fidesca-SD G2 M73 M19 4000-840 ETDD Fidesca



Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

SALA ROSSA LUCE SICUREZZA / LUCE SICUREZZA / Dati di pianificazione

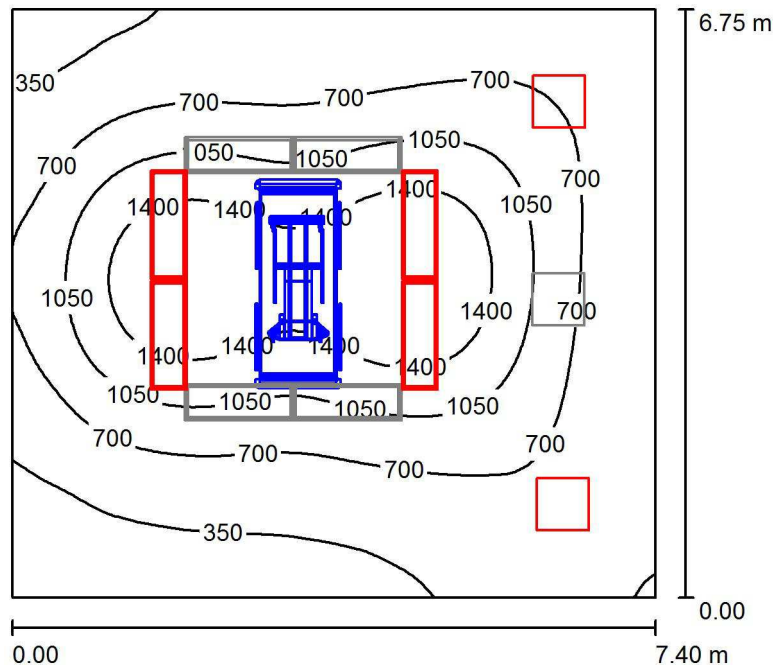


Scala 1 : 53

No.	Gruppo di controllo (Lampada)	Valore di variazione (Totale) [%]
1	Gruppo di controllo 1 (TRILUX Fidesca-PM 412/1248 LED10300-940 ETDD)	100
2	Gruppo di controllo 1 (TRILUX Fidesca-SD G2 M73 M19 4000-840 ETDD Fidesca)	100
	Tutte le altre lampade	0

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

SALA ROSSA LUCE SICUREZZA / LUCE SICUREZZA / Riepilogo



Altezza locale: 3.000 m, Fattore di manutenzione: 0.90

Valori in Lux, Scala 1:87

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Superficie utile	/	816	178	1742	0.218
Pavimento	20	724	244	1268	0.337
Soffitto	70	146	90	171	0.618
Pareti (4)	50	293	106	589	/

Superficie utile:

Altezza: 0.850 m
Reticolo: 64 x 64 Punti
Zona margine: 0.000 m

Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	4	TRILUX Fidesca-PM 412/1248 LED10300-940 ETDD (1.000)	10291	10300	150.0
2	2	TRILUX Fidesca-SD G2 M73 M19 4000- 840 ETDD Fidesca (1.000)	3696	3700	39.0
Totale:			48555	48600	678.0

Potenza allacciata specifica: $13.57 \text{ W/m}^2 = 1.66 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 49.95 m^2)



Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

SALA ROSSA LUCE SICUREZZA / LUCE SICUREZZA / Risultati illuminotecnici

Flusso luminoso sferico: 48555 lm
Potenza totale: 678.0 W
Fattore di manutenzione: 0.90
Zona margine: 0.000 m

Superficie	Illuminamenti medi [lx]			Coefficiente di riflessione [%]	Luminanza medio [cd/m²]
	diretto	indiretto	totale		
Superficie utile	696	120	816	/	/
Pavimento	593	130	724	20	46
Soffitto	0.15	146	146	70	33
Parete 1	132	123	256	50	41
Parete 2	177	131	307	50	49
Parete 3	172	131	302	50	48
Parete 4	186	124	309	50	49

Regolarità sulla superficie utile

E_{\min} / E_m : 0.218 (1:5)

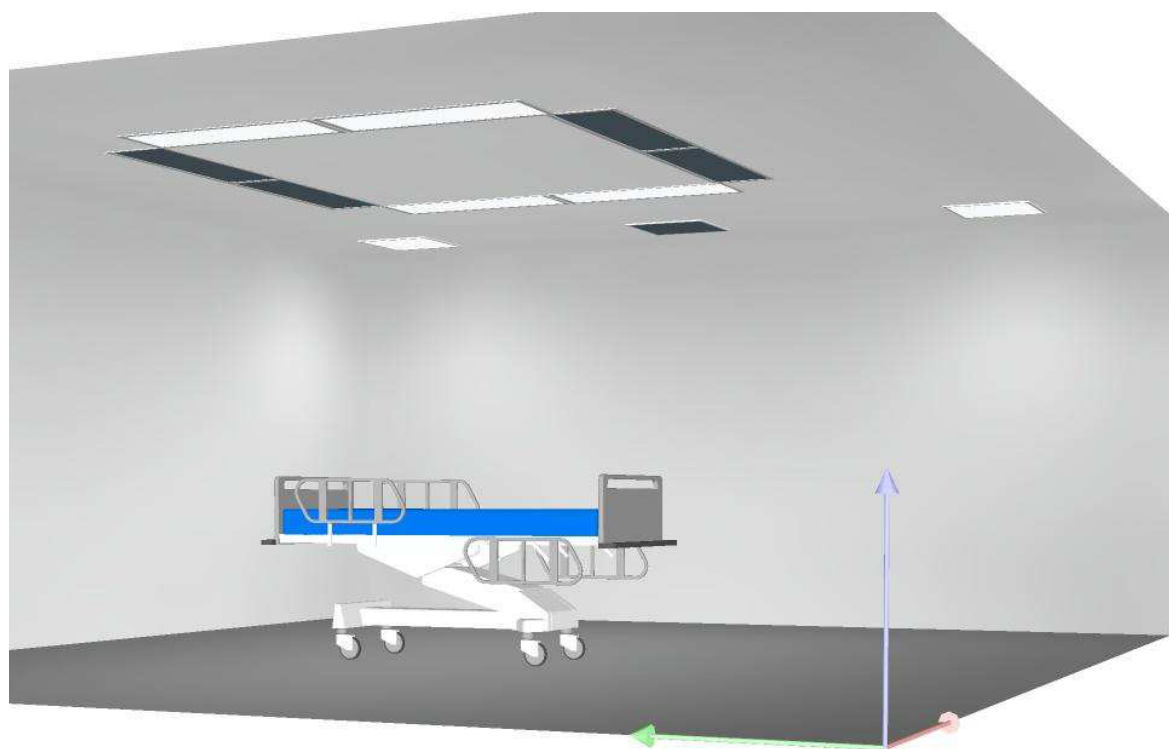
E_{\min} / E_{\max} : 0.102 (1:10)

Potenza allacciata specifica: $13.57 \text{ W/m}^2 = 1.66 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 49.95 m^2)



Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

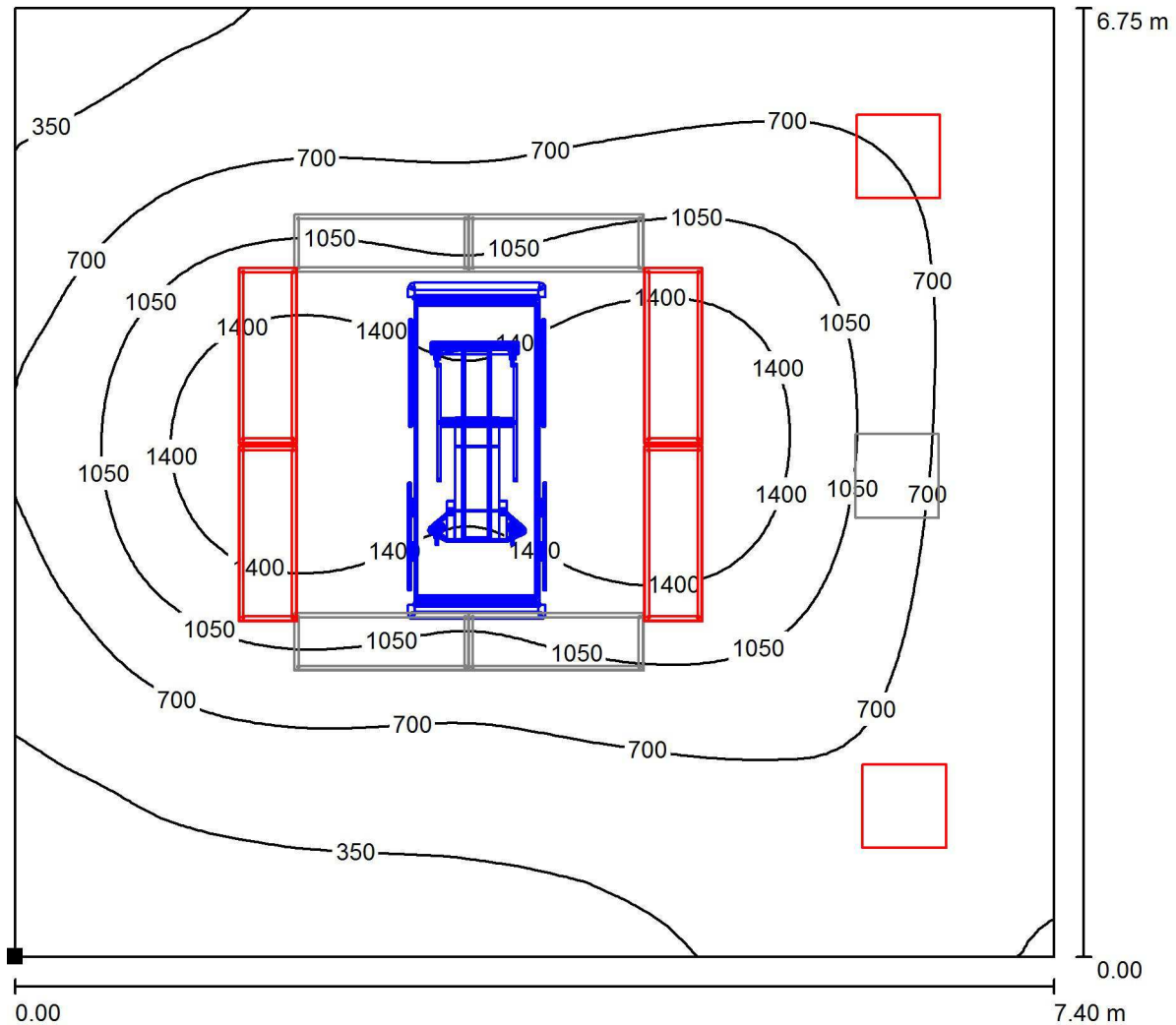
SALA ROSSA LUCE SICUREZZA / LUCE SICUREZZA / Rendering 3D





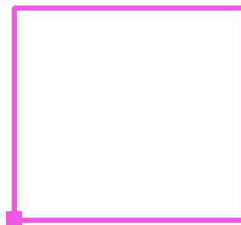
Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

SALA ROSSA LUCE SICUREZZA / LUCE SICUREZZA / Superficie utile / Isolinee (E)



Valori in Lux, Scala 1 : 53

Posizione della superficie nel locale:
Punto contrassegnato:
(0.000 m, 0.000 m, 0.850 m)



Reticolo: 64 x 64 Punti

E_m [lx]
816

E_{min} [lx]
178

E_{max} [lx]
1742

E_{min} / E_m
0.218

E_{min} / E_{max}
0.102