

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



U.O. TECNOLOGIE CENTRO

PROGETTO DEFINITIVO

ELETTRIFICAZIONE E POTENZIAMENTO LINEA BARLETTA -  
CANOSA DI PUGLIA

FERMATA BARLETTA OSPEDALE

Relazione di Calcolo Illuminotecnico Fabbricati

SCALA:

-

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA PROGR. REV.

I A 6 D 0 1 D 6 7 C L L F 0 1 A 0 0 0 1 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione esecutiva	G. D'Addato	Luglio 2020	L. Surace	Luglio 2020	T. Paoletti	Luglio 2020	A. Presta Luglio 2020

File: IA6D01D67CLLF01A0001A

n. Elab.:

## Sommario

<b>1. PREMESSA E SCOPO DEL DOCUMENTO .....</b>	<b>3</b>
<b>2. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>5</b>
<b>2.1. RIFERIMENTI NORMATIVI .....</b>	<b>5</b>
<b>2.2. DOCUMENTI DI PROGETTO .....</b>	<b>6</b>
<b>3. MODALITA' DI CALCOLO .....</b>	<b>7</b>
<b>4. ALLEGATI .....</b>	<b>8</b>
<b>5. CONCLUSIONI .....</b>	<b>21</b>

## 1. PREMESSA E SCOPO DEL DOCUMENTO

La seguente relazione di calcolo ha lo scopo di illustrare i criteri normativi e progettuali adottati per il dimensionamento dell'impianto di illuminazione, relativi ai fabbricati tecnologici di nuova costruzione; nell'ambito degli interventi di elettrificazione e potenziamento della linea Barletta – Canosa di Puglia.

Il dimensionamento dell'impianto del fabbricato è stato effettuato nel rispetto delle normative:

- **UNI EN 12464 -1** "Illuminazione dei Luoghi di Lavoro – Luoghi di lavoro in interno";
- **UNI EN 1838:2013** "Applicazione dell'illuminotecnica - Illuminazione di emergenza"

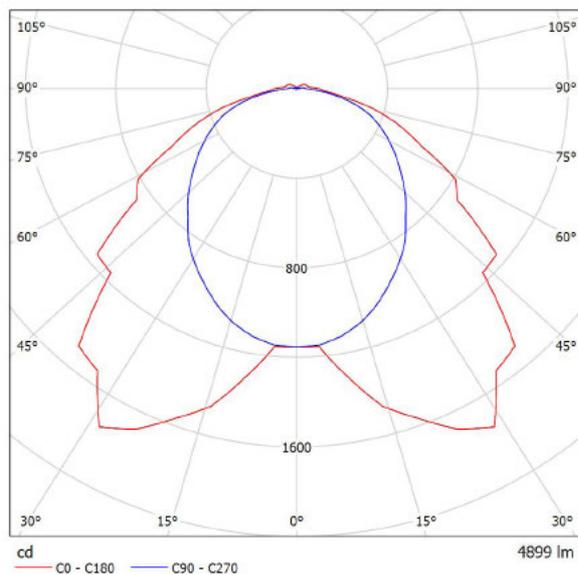
L'impianto di illuminazione del fabbricato prevede l'installazione dei seguenti corpi illuminanti:

apparecchio che avrà le seguenti caratteristiche illuminotecniche, lampada LED 1x30W:

Emissione luminosa	140 lm/W
Flusso apparecchio	4899 lm
Potenza apparecchio	35 W
Sorgente d'illuminazione	LED
Temperatura di colore	4000 K
CRI	>80
Tipo di ottica	Diretta simmetrica
Tempo di vita lampada	>50000 h

**Tabella 1 - Caratteristiche elettriche Apparecchio illuminante**

La lampada avrà un'ottica diretta simmetrica, la sua curva fotometrica è la seguente:



**Figura 1 - Curva fotometrica**

Inoltre avrà:

- Grado di protezione IP65.
- Classe di isolamento II.



**Figura 2 - Apparecchio da installare**

## 2. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

Nei punti seguenti vengono citati i principali documenti tecnici cui verrà fatto esplicito od implicito riferimento.

### 2.1. RIFERIMENTI NORMATIVI

Per l'esecuzione del presente progetto sono state adottate le Norme CEI nella loro edizione più recente nonché le Norme Tecniche, Istruzioni e Circolari RFI vigenti, delle quali si elencano qui di seguito le principali:

CODIFICA	TITOLO
<b>UNI 11356</b>	Luce e illuminazione – Caratterizzazione fotometrica degli apparecchi di illuminazione a LED
<b>UNI EN 1838: 2013</b>	Applicazione dell'illuminotecnica - Illuminazione di emergenza
<b>UNI CEI 11222:2013</b>	Luce e illuminazione – Impianti di illuminazione di sicurezza degli edifici – Procedura per la verifica e la manutenzione periodica
<b>UNI CEI 34-21</b>	Apparecchi d'illuminazione: prescrizioni generali e prove
<b>UNI CEI 34-22</b>	Apparecchi di illuminazione - Parte II: Prescrizioni particolari. Apparecchi di emergenza"
<b>UNI EN 12464-1</b>	Luce e illuminazione – Illuminazione dei posti di lavoro – Parte 1: posti di lavoro in INTERNO
<b>D.lgs. 9 aprile 2008, n. 81</b>	Attuazione dell'articolo 1 della Legge 3 agosto 2007, n. 123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro
<b>D.lgs. 3 agosto 2009, n. 106.</b>	Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro
<b>DM. 37 del 22 gennaio 2008</b>	Sicurezza degli impianti elettrici, regole per la progettazione e realizzazione, ambiti di competenze professionali"
<b>REGOLAMENTO REGIONE PUGLIA - 22 Agosto 2006, n. 13</b>	REGOLAMENTO REGIONALE 22 agosto 2006, n. 13 "Misure urgenti per il contenimento dell'inquinamento luminoso e per il risparmio energetico"

## **2.2. DOCUMENTI DI PROGETTO**

Sono parte integrante della seguente relazioni i seguenti documenti di progetto:

<b>N. DOC.</b>	<b>TITOLO</b>
<b>IA6D01D67PBLF0100001A</b>	Layout Fabbricato Tecnologico con disposizione apparecchiature

### 3. MODALITA' DI CALCOLO

Per effettuare le verifiche è stato utilizzato il software di calcolo illuminotecnico DIALux ver. 4.13; i risultati delle verifiche sono riportati nel documento allegato al capitolo seguente. Tutti i calcoli sono stati condotti su modelli di dimensioni reali.

Al fine di garantire un adeguato comfort visivo ed allo stesso tempo realizzare impianti non troppo onerosi dal punto di vista energetico, il sistema di illuminazione dei fabbricati tecnologici di nuova costruzione, che fanno parte degli interventi di elettrificazione e potenziamento della linea Barletta – Canosa di Puglia.

Per gli ambienti interni ai fabbricati i corpi illuminanti sono stati considerati installati a sospensione, quota di 0.50m dal soffitto. Nello sviluppo dei calcoli si è tenuto conto dello stato di inquinamento delle aree, della vita stimata delle lampade e di intervalli di manutenzione di durata “standard” per questo tipo di installazioni, utilizzando un fattore di abbattimento delle prestazioni dei corpi illuminanti di circa 80%. Per tutti gli ambienti la superficie di calcolo per la determinazione dell’illuminamento medio e della uniformità è stata posta a quota pavimento.

Luogo	N° Corpi Illuminanti	Posa	Tipologia lampade
Fabbricato Tecnologico 1	4	A sospensione (0,30 m dal soffitto)	LED 35W/4899lm
Fabbricato Tecnologico 2	4	A sospensione (0,30 m dal soffitto)	LED 35W/4899lm

#### **4. ALLEGATI**

Il seguente allegato è parte integrante della presente relazione di calcolo, in esso vengono riportati i risultati ottenuti dalle simulazioni effettuate:

- Allegato - Calcoli illuminotecnici Fabbricati Tecnologici

Fabbricati tecnologici

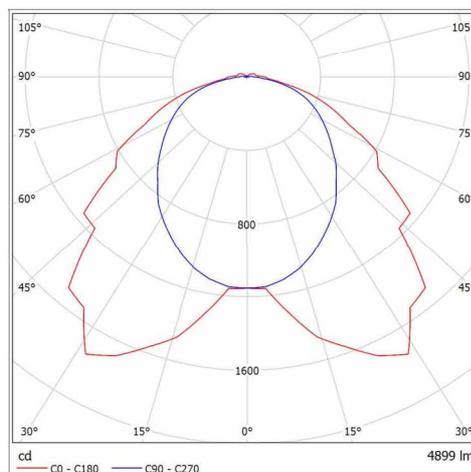


22.07.2020

Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

**Scheda tecnica apparecchio**

Emissione luminosa 1:



Classificazione lampade secondo CIE: 97  
CIE Flux Code: 44 77 94 97 100

**ILLUMINOTECNICHE**  
Rendimento luminoso 100%.  
Flusso luminoso iniziale dell'apparecchio 4899 lm.  
Distribuzione simmetrica controllata.  
Interdistanza installazione Dtrav.= 1,77 x hu - Dlong. = 1,17 x hu.  
UGR <22 (EN 12464-1).  
Efficacia luminosa 140 lm/W.  
Durata utile (L93/B10): 30000 h. (tq+25°C)  
Durata utile (L90/B10): 50000 h. (tq+25°C)  
Durata utile (L85/B10): 80000 h. (tq+25°C)  
Durata utile (L80/B10): 100000 h. (tq+25°C)  
Durata utile (L85/B10): 50000 h. (tq+35°C)  
Decadimento repentino del flusso luminoso dopo 50000 h: 0% (C0).  
Sicurezza fotobiologica conforme al gruppo di rischio esente RG0, norma IEC 62471, IEC/TR 62778.  
Conformità alle norme IEC/EN 62722-2-1 - IEC/EN 62717.

**SORGENTE**  
Modulo LED lineare da 30W/840.  
Indice di resa cromatica CIE 13.3: CRI >80.  
Indice di Fedeltà cromatica IES TM-30: Rf = 84 Rg = 95.  
Temperatura di colore nominale CCT 4000 K.  
Tolleranza iniziale del colore (MacAdam): SDCM 3.

**MECCANICHE**  
Corpo in policarbonato autoestinguente V2, stampato ad iniezione, colore grigio RAL 7035.  
Guarnizione di tenuta, ecologica, antinvecchiamento, iniettata.  
Schermo in policarbonato fotoincurato internamente, autoestinguente V2, stabilizzato agli UV, stampato ad iniezione, con superficie esterna liscia, apertura antivandolica.  
Riflettore portacablaggio in acciaio zincato a caldo, verniciato a base poliestere bianco, fissato al corpo mediante dispositivi rapidi in acciaio, apertura a cerniera.  
Scroccchi di sicurezza a scomparsa filo corpo, in acciaio inox, per fissaggio schermo, apertura tramite cacciavite.  
Possibilità di accesso all'interno dell'apparecchio per addetti ai lavori.  
Apparecchio a temperatura superficiale limitata. - D -  
Dimensioni: 1570x100 mm, altezza 100 mm. Peso 2,482 kg.  
Grado di protezione IP65.  
Resistenza meccanica agli urti IK10 (20 joule).  
Resistenza al filo incandescente 850°C.  
Classe di reazione al fuoco 1 (UNI 9177).

**ELETTTRICHE**  
Cablaggio elettronico Halogen Free 230V-50/60Hz, fattore di potenza >0,95, corrente costante in uscita, SELV, classe I, 1 driver.  
Potenza dell'apparecchio 35 W (nominale LED 31 W).

Emissione luminosa 1:

Valutazione di abbagliamento secondo UGR													
p Pavimento		70	70	50	50	30	30	50	50	30	30	30	
p Pareti		50	30	50	30	30	30	50	30	50	30	30	
Dimensioni del locale		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
X Y		Linea di mira perpendicolare all'asse delle lampade						Linea di mira parallela all'asse delle lampade					
2H	2H	19.1	20.4	19.5	20.7	21.0	19.0	20.3	19.4	20.6	20.9	20.9	
	3H	20.2	21.4	20.6	21.7	22.1	20.5	21.7	20.9	22.0	22.3	22.3	
	4H	20.6	21.7	21.0	22.1	22.4	21.1	22.2	21.5	22.6	22.9	22.9	
	6H	20.9	21.9	21.3	22.3	22.6	21.5	22.6	22.0	23.0	23.3	23.3	
4H	4H	20.9	21.9	21.3	22.3	22.7	21.7	22.7	22.1	23.1	23.5	23.5	
	12H	20.9	21.9	21.4	22.3	22.7	21.8	22.8	22.2	23.1	23.6	23.6	
	2H	19.7	20.8	20.1	21.2	21.5	19.6	20.7	20.0	21.1	21.5	21.5	
	3H	20.9	21.9	21.4	22.3	22.7	21.2	22.2	21.7	22.6	23.0	23.0	
8H	4H	21.5	22.3	21.9	22.7	23.2	22.0	22.9	22.4	23.3	23.7	23.7	
	6H	21.8	22.5	22.3	23.0	23.5	22.6	23.3	23.1	23.8	24.2	24.2	
	8H	21.9	22.6	22.4	23.0	23.5	22.8	23.5	23.3	23.9	24.4	24.4	
	12H	22.0	22.6	22.5	23.1	23.6	23.0	23.6	23.5	24.1	24.6	24.6	
12H	4H	21.7	22.4	22.2	22.8	23.3	22.2	22.9	22.7	23.3	23.8	23.8	
	6H	22.1	22.7	22.6	23.2	23.7	22.9	23.5	23.4	23.9	24.5	24.5	
	8H	22.3	22.8	22.8	23.3	23.8	23.2	23.7	23.7	24.2	24.7	24.7	
	12H	22.4	22.8	23.0	23.4	23.9	23.4	23.9	24.0	24.4	25.0	25.0	
12H	4H	21.7	22.3	22.2	22.8	23.3	22.2	22.8	22.7	23.3	23.8	23.8	
	6H	22.2	22.7	22.7	23.2	23.7	22.9	23.4	23.4	23.9	24.5	24.5	
	8H	22.4	22.8	22.9	23.3	23.9	23.2	23.7	23.8	24.2	24.8	24.8	
Variazione della posizione dell'osservatore per le distanze delle lampade S													
S = 1,0H		+0.2 / -0.3						+0.2 / -0.2					
S = 1,5H		+0.4 / -0.6						+0.6 / -0.7					
S = 2,0H		+0.8 / -1.1						+0.7 / -1.1					
Tabella standard Addendo di correzione		BK04						BK06					
		4.8						6.2					
Indici di abbagliamento corretti riferiti a 4899lm Flusso luminoso sferico													

**Relazione di Calcolo Illuminotecnico Fabbricati**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
<b>IA6D</b>	<b>01</b>	<b>D67CL</b>	<b>LF0100001</b>	<b>A</b>	<b>10 di 22</b>

ENEC - CE.  
Flicker: <4%.  
Alimentatore 230 Vac/Vdc conforme EN 60598-2-22, escluse aree alto rischio. In DC la potenza e il flusso di default sono pari al 100%, in AC restano al 100%.  
Temperatura ambiente da -20°C fino a +35°C.  
Umidità relativa UR: <85%.

INSTALLAZIONE  
Soffitto / Sospensione / Parete.

DOTAZIONE  
Staffe di fissaggio in acciaio inox.

APPLICAZIONI  
Prodotto adatto dal punto di vista igienico all'installazione in impianti produttivi alimentari (HACCP, IFS, BRC Standard).  
Ambienti interni asciutti, polverosi, con occasionali getti d'acqua.  
Virtualmente in qualsiasi ambiente compatibilmente con le esalazioni/atmosfere che compromettono l'utilizzo delle materie plastiche.  
Non idonea su superfici soggette a forti vibrazioni, esposte agli agenti atmosferici e su funi o paline.  
§DIN67528-2018-04§

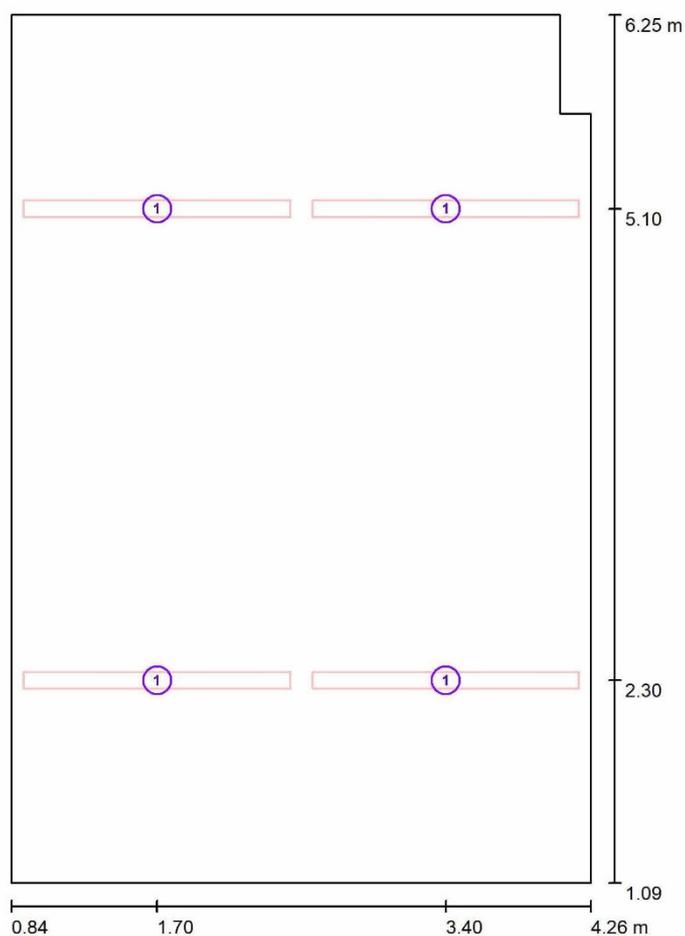
Fabbricati tecnologici



**DIALUX**  
22.07.2020

Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

**Fabbricato Tecnologico 1 / Lampade (planimetria)**



Scala 1 : 35

**Distinta lampade**

No.	Pezzo	Denominazione
1	4	LED 1x30WL1570

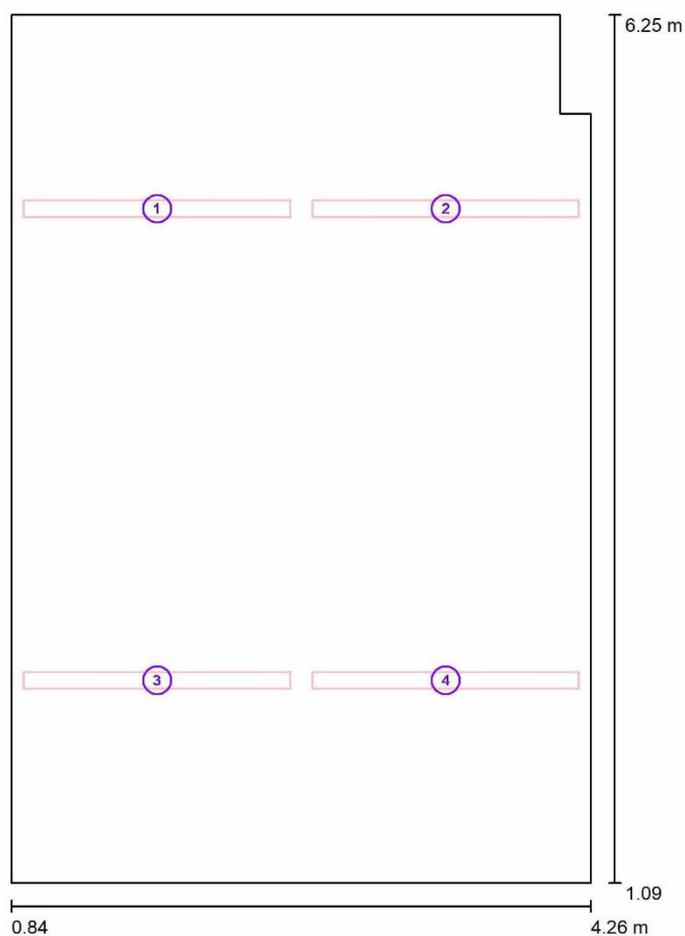
Fabbricati tecnologici



**DIALux**  
22.07.2020

Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

**Fabbricato Tecnologico 1 / Gruppo di controllo NORMALE / Dati di pianificazione**



Scala 1 : 35

No.	Lampada	Posizione [m]			Rotazione [°]		
		X	Y	Z	X	Y	Z
1	LED 1x30W L1570	1.700	5.100	4.200	0.0	0.0	90.0
2	LED 1x30W L1570	3.400	5.100	4.200	0.0	0.0	90.0
3	LED 1x30W L1570	1.700	2.300	4.200	0.0	0.0	90.0
4	LED 1x30W L1570	3.400	2.300	4.200	0.0	0.0	90.0

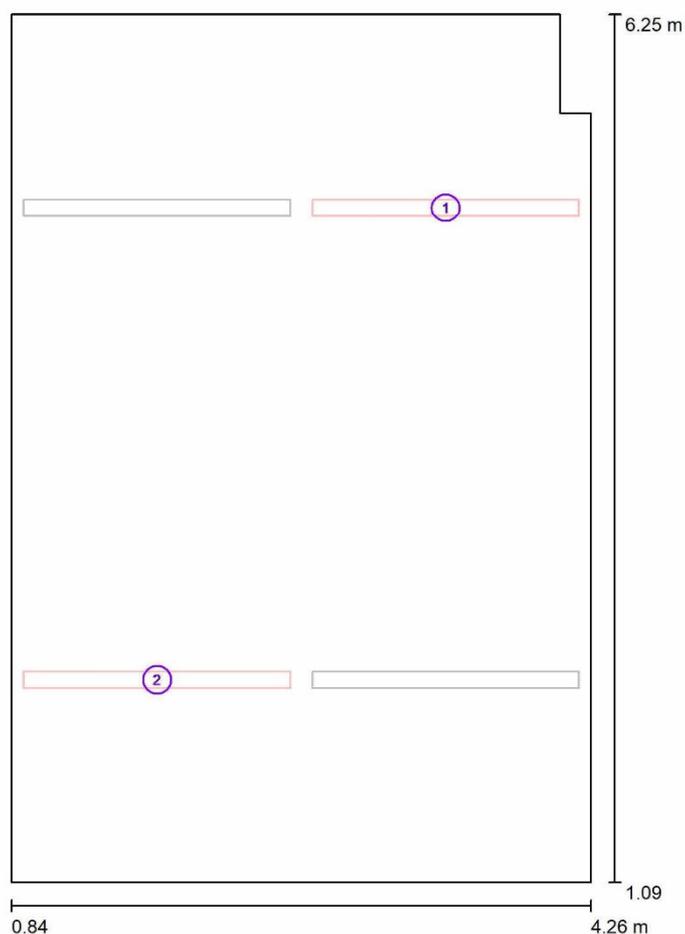
Fabbricati tecnologici



**DIALUX**  
22.07.2020

Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

**Fabbricato Tecnologico 1 / Gruppo di controllo EMERGENZA / Dati di pianificazione**



Scala 1 : 35

No.	Lampada	Posizione [m]			Rotazione [°]		
		X	Y	Z	X	Y	Z
1	LED 1x30W L1570	3.400	5.100	4.200	0.0	0.0	90.0
2	LED 1x30W L1570	1.700	2.300	4.200	0.0	0.0	90.0

Fabbricati tecnologici

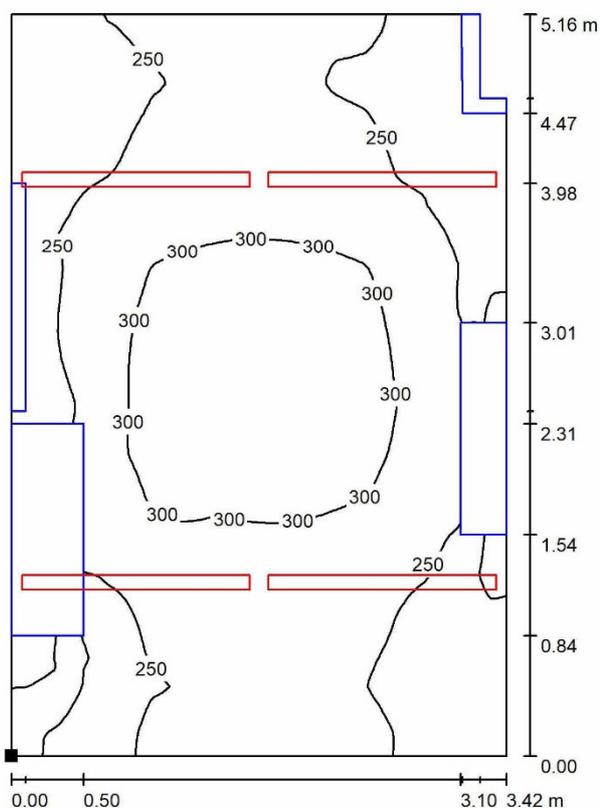


**DIALux**

22.07.2020

Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

**Fabbricato Tecnologico 1 / Scena luce normale / Superficie utile / Isolinee (E)**



Valori in Lux, Scala 1 : 41

Posizione della superficie nel locale:  
Punto contrassegnato:  
(0.841 m, 1.093 m, 0.000 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

$E_m$  [lx]  
266

$E_{min}$  [lx]  
109

$E_{max}$  [lx]  
331

$E_{min} / E_m$   
0.408

$E_{min} / E_{max}$   
0.328

Fabbricati tecnologici

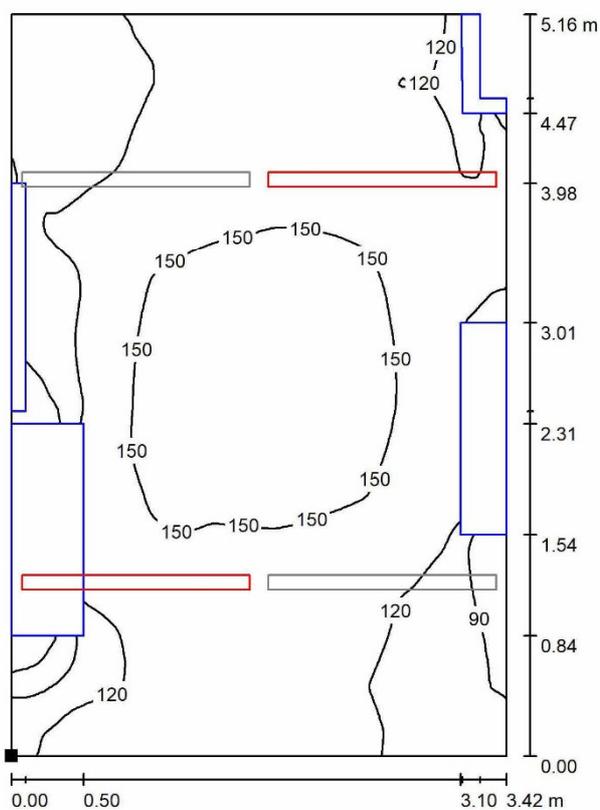


**DIALux**

22.07.2020

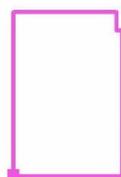
Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

**Fabbricato Tecnologico 1 / Scena luce emergenza / Superficie utile / Isolinee (E)**



Valori in Lux, Scala 1 : 41

Posizione della superficie nel locale:  
Punto contrassegnato:  
(0.841 m, 1.093 m, 0.000 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

$E_m$  [lx]  
133

$E_{min}$  [lx]  
47

$E_{max}$  [lx]  
166

$E_{min} / E_m$   
0.357

$E_{min} / E_{max}$   
0.285

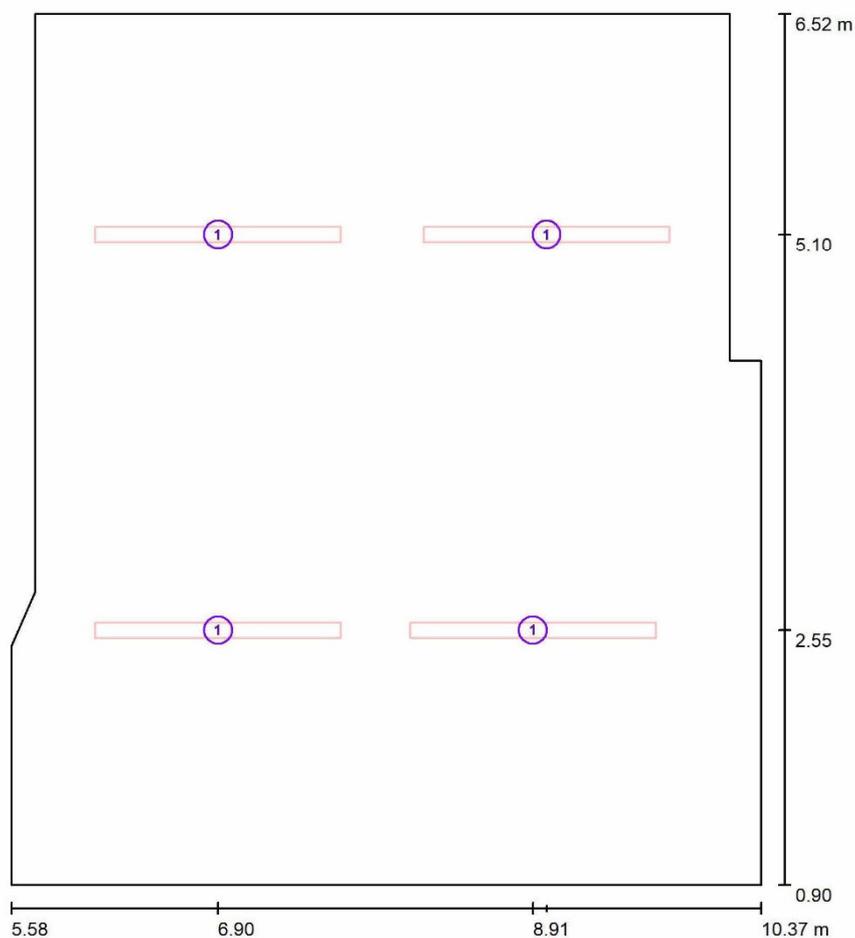
Fabbricati tecnologici



**DIALux**  
22.07.2020

Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

**Fabbricato Tecnologico 2 / Lampade (planimetria)**



Scala 1 : 38

**Distinta lampade**

No.	Pezzo	Denominazione
1	4	LED 1x30WL1570

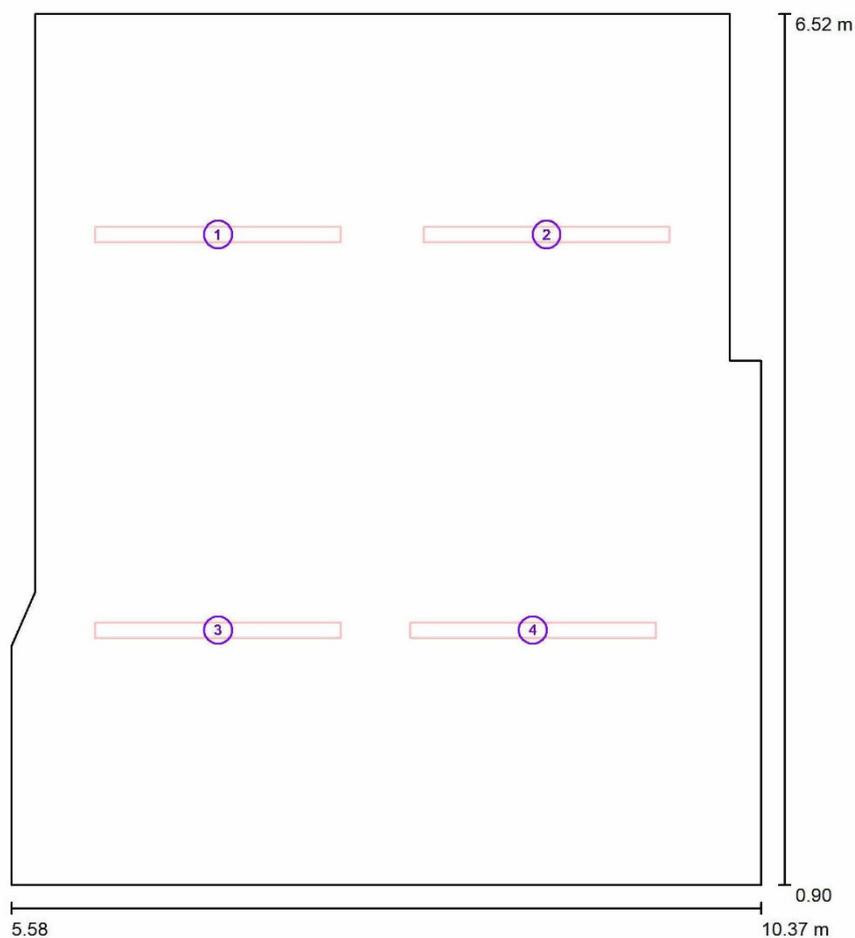
Fabbricati tecnologici



**DIALux**  
22.07.2020

Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

**Fabbricato Tecnologico 2 / Gruppo di controllo NORMALE / Dati di pianificazione**



Scala 1 : 38

No.	Lampada	Posizione [m]			Rotazione [°]		
		X	Y	Z	X	Y	Z
1	LED 1x30W L1570	6.900	5.100	4.200	0.0	0.0	90.0
2	LED 1x30W L1570	9.000	5.100	4.200	0.0	0.0	90.0
3	LED 1x30W L1570	6.900	2.550	4.200	0.0	0.0	90.0
4	LED 1x30W L1570	8.912	2.550	4.200	0.0	0.0	90.0

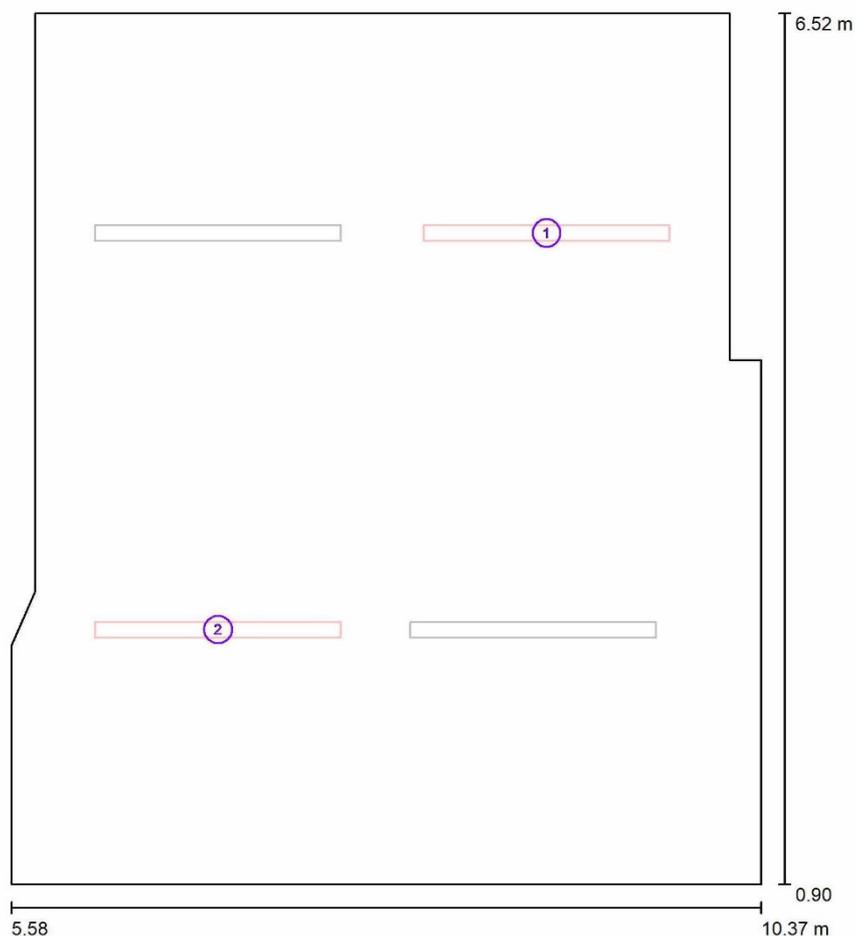
Fabbricati tecnologici



**DIALux**  
22.07.2020

Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

**Fabbricato Tecnologico 2 / Gruppo di controllo EMERGENZA / Dati di pianificazione**



Scala 1 : 38

No.	Lampada	Posizione [m]			Rotazione [°]		
		X	Y	Z	X	Y	Z
1	LED 1x30W L1570	9.000	5.100	4.200	0.0	0.0	90.0
2	LED 1x30W L1570	6.900	2.550	4.200	0.0	0.0	90.0

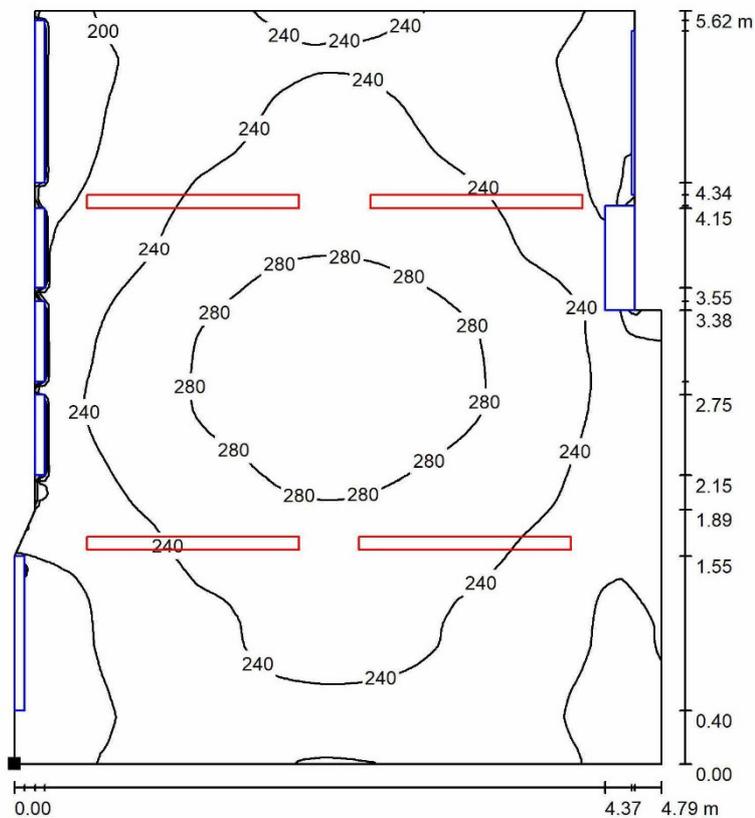
Fabbricati tecnologici



**DIALux**  
22.07.2020

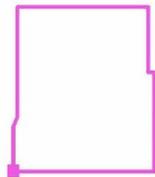
Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

**Fabbricato Tecnologico 2 / Scena luce normale / Superficie utile / Isolinee (E)**



Valori in Lux, Scala 1 : 44

Posizione della superficie nel locale:  
Punto contrassegnato:  
(5.578 m, 0.904 m, 0.000 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

$E_m$  [lx]  
239

$E_{min}$  [lx]  
102

$E_{max}$  [lx]  
300

$E_{min} / E_m$   
0.425

$E_{min} / E_{max}$   
0.338

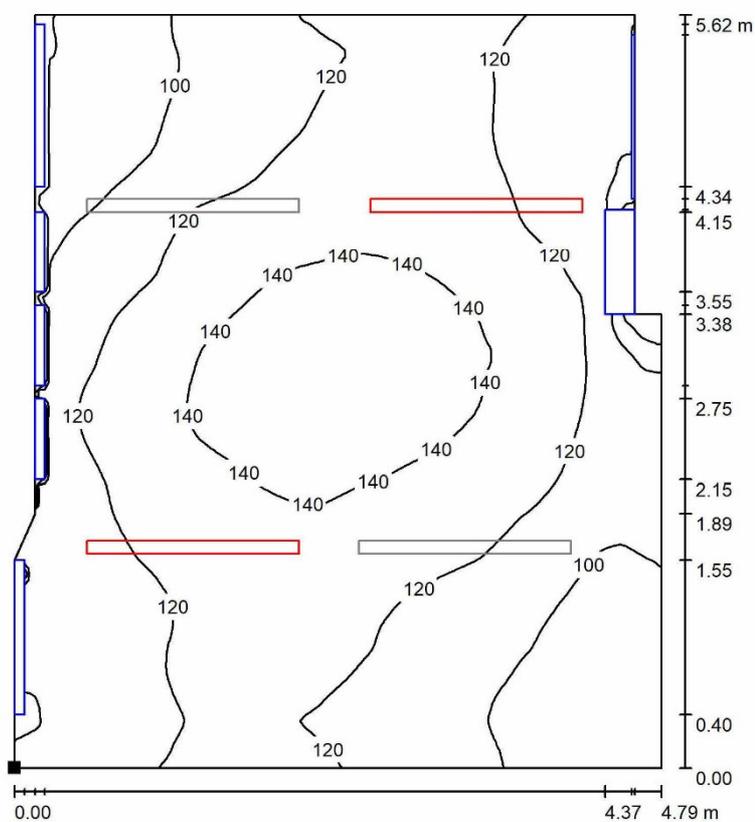
Fabbricati tecnologici



**DIALux**  
22.07.2020

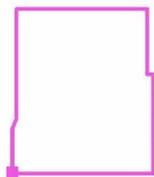
Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

**Fabbricato Tecnologico 2 / Scena luce emergenza / Superficie utile / Isolinee (E)**



Valori in Lux, Scala 1 : 44

Posizione della superficie nel locale:  
Punto contrassegnato:  
(5.578 m, 0.904 m, 0.000 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

$E_m$  [lx]  
119

$E_{min}$  [lx]  
62

$E_{max}$  [lx]  
150

$E_{min} / E_m$   
0.522

$E_{min} / E_{max}$   
0.416

## 5. CONCLUSIONI

I calcoli sono stati condotti in modo da verificare, che la tipologia e la distribuzione dei corpi illuminanti ipotizzati per le aree descritte nei paragrafi precedenti siano tali, da soddisfare i requisiti richiesti dalle Specifiche in termini di valori di illuminamento medio  $E_m$  ed uniformità  $U_0$  in condizioni NORMALI e di valori di illuminamento minimo  $E_{min}$  in condizioni di EMERGENZA.

Nelle tabelle che seguono sono riportati i suddetti valori a confronto con quelli ottenuti dal calcolo eseguito sulle zone in esame:

Tabella dei valori illuminotecnici secondo normativa 12464-1:

LUOGO	NORMATIVA	Valori richiesti		Valori calcolati	
		$E_m$	$U_0$	$E_m$	$U_0$
Fabbricato Tecnologico 1	UNI EN 12464-1 Prospetto 5.3 "Spazi comuni all'interno di edifici – Sale di controllo", Rif.to 5.3.1 "Locali impianti, sala interruttori"	$\geq 200$	$\geq 0,40$	<b>266</b>	<b>0,408</b>
Fabbricato Tecnologico 2	UNI EN 12464-1 Prospetto 5.3 "Spazi comuni all'interno di edifici – Sale di controllo", Rif.to 5.3.1 "Locali impianti, sala interruttori"	$\geq 200$	$\geq 0,40$	<b>239</b>	<b>0,425</b>

Tabella dei valori illuminotecnici secondo normativa UNI EN 1838:

LUOGO	NORMATIVA	Valori richiesti		Valori calcolati
		<b>E<sub>min</sub> Vie di esodo</b>	<b>E<sub>min</sub> Restanti parti</b>	<b>E<sub>min</sub></b>
Fabbricato Tecnologico 1	<b>UNI EN 1838</b>	<b>≥ 1</b>	<b>≥ 0,50</b>	<b>47</b>
Fabbricato Tecnologico 2	<b>UNI EN 1838</b>	<b>≥ 1</b>	<b>≥ 0,50</b>	<b>62</b>

Essendo l'illuminamento minimo calcolato, molto superiore ai limiti imposti dalla Norma EN1838 (vedi tabella), è assicurata l'illuminazione in caso di emergenza.

L'appaltatore dovrà successivamente effettuare tutti i calcoli con l'effettivo apparecchio utilizzato per dimostrare l'ottemperanza ai requisiti sopra indicati.