

# PROVINCIA DEL SUD SARDEGNA



**COMUNE DI  
LUNAMATRONA**

**PROGETTO  
DEFINITIVO  
ESECUTIVO**

**RISTRUTTURAZIONE  
MUNICIPIO**

Sindaco: ing. Alessandro Merici

R.U.P.: geom. Gianpaolo Setzu

Progettista: arch. Claudio Pia

**S+ARCHITETTURA**

i\_ via pacinotti 47  
09037 san gavino monreale  
t\_ +39.347.5118094  
@\_ claudio@sarchitettura.com

Elaborato: 18025\_PDE-IM-0002\_00.pdf

**RELAZIONE DI CALCOLO IMPIANTI**

Scala:

Revisione: 00

Data: novembre 2018

Codice:

**18025\_PDE-IM-0002\_00**

## INDICE

<b>1. PREMESSA .....</b>	<b>3</b>
<b>2. CALCOLO DELL'IMPIANTO ELETTRICO .....</b>	<b>3</b>
2.1 GENERALITÀ .....	3
2.2 CALCOLI DI DIMENSIONAMENTO E VERIFICA .....	3
2.3 DIMENSIONAMENTO DEI CARICHI .....	5
2.4 DESCRIZIONE TECNICA .....	5
<b>3. CALCOLO DELL'IMPIANTO IDROSANITARIO .....</b>	<b>6</b>
3.1 DIMENSIONAMENTO DELLE TUBAZIONI .....	6
<b>4. CALCOLO DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO .....</b>	<b>8</b>
4.1 CALCOLI E VERIFICHE DI PROGETTO .....	8
4.2 DIMENSIONAMENTO DEI CAVI E VERIFICHE SULLE PROTEZIONI .....	9
4.3 DIMENSIONAMENTO CIRCUITI IN CORRENTE ALTERNATA .....	11
4.4 CADUTE DI TENSIONE IN CONTINUA .....	12
4.5 MESSA A TERRA DEL SISTEMA FOTOVOLTAICO .....	13
4.6 PROTEZIONE CONTRO I FULMINI .....	14
4.6.2 FULMINAZIONE INDIRECTA .....	14
4.6.3 PROTEZIONE DELL'INVERTER .....	14
4.7 VERIFICHE TECNICO-FUNZIONALE E DI COLLAUDO DELL'IMPIANTO .....	15
4.8 COLLAUDO .....	16
<b>5. ALLEGATI.....</b>	<b>17</b>

## 1. PREMESSA

La presente relazione si riferisce alla progettazione degli impianti interni ed esterni a servizio dei nuovi locali da adibire a uffici e archivi presso gli uffici comunali di Lunamatrona.

La struttura attualmente ha una potenza impegnata di 15 kW +10% ma è dimensionata per essere alimentata con potenze superiori ad oltre il doppio della potenza attuale.

L'ampliamento prevede un aumento di potenza di circa 12 KW. Si prevede quindi dopo l'ampliamento una utenza da 35 Kw 400V.

## 2. CALCOLO DELL'IMPIANTO ELETTRICO

### 2.1 GENERALITÀ

La presente relazione di calcolo ha lo scopo di illustrare 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.

### 2.2 CALCOLI DI DIMENSIONAMENTO E VERIFICA

Nell'elaborazione del progetto in esame sono stati eseguiti i seguenti calcoli di dimensionamento e di verifica al fine di una corretta scelta delle apparecchiature, le schede di calcolo analitico sono allegate alla presente relazione:

- Dimensionamento dei carichi
- Calcolo delle correnti di corto-circuito in b.t.
- Dimensionamento delle linee elettriche.

Caduta di tensione dal punto di consegna al quadro generale:

CADUTA DI TENSIONE PUNTO DI CONSEGNA - QG	
I [A]	50
L [m]	45
$\rho$ [Ohm/m)	0,641
K	1,73
$\Delta V$ [mV]	2 495

CADUTA DI TENSIONE QG - QNU	
I [A]	20
L [m]	18
$\rho$ [Ohm/m)	1.41
K	1,73
$\Delta V$ [mV]	878

**VALORI DI RESISTENZA, REATTANZA E CADUTA DI TENSIONE IN C.A. PER CAVI IN RAME  
 CON GRADO DI ISOLAMENTO NON SUPERIORE A 0.6 / 1 kV**

RESISTANCE, REACTANCE AND VOLTAGE DROP VALUE, ON C.A.  
 FOR COPPER CABLES HAVING INSULATION DEGREE UP TO 0.6 / 1 kV

Sezione nominale Nominal section	CAVI UNIPOLARI - SINGLE CORE CABLES				
	Resistenza 80°C Resistance R	Reattanza Reactance X	CADUTA DI TENSIONE Voltage drop $\Delta U$		
			Corrente alternata monofase Alternating single-phase current		
			cos $\theta$ 1	cos $\theta$ 0.8	
mm <sup>2</sup>	Ohm/Km	Ohm/Km	V/A Km	V/A Km	
1	22.1	0.176	44.2	35.6	
1.5	14.8	0.168	29.7	23.9	
2.5	8.91	0.155	17.8	14.4	
4	5.57	0.143	11.1	9.08	
6	3.71	0.135	7.41	6.10	
10	2.24	0.119	4.47	3.72	
16	1.41	0.112	2.82	2.39	
25	0.889	0.106	1.78	1.55	
35	0.641	0.111	1.28	1.15	
50	0.473	0.101	0.947	0.878	
70	0.328	0.0965	0.656	0.641	
95	0.236	0.0975	0.473	0.434	
120	0.188	0.0939	0.375	0.413	
150	0.153	0.0928	0.306	0.356	
185	0.123	0.0908	0.246	0.306	
240	0.0943	0.0902	0.189	0.259	
300	0.0761	0.0895	0.152	0.229	

CALCOLO DELLA CADUTA DI TENSIONE:  
 Voltage drop calculation:

$$\Delta U = k (R \cos \phi + X \sin \phi) I$$

- $\Delta U$  = caduta di tensione in V/A Km  
Voltage drop
- k = 1.73 per linee trifasi  
for three-phase line  
2 per linee monofasi  
for single phase line
- R = resistenza per fase ( $\Omega$ /Km) alla temperatura di regime  
phase resistance at rating temperature
- X = reattanza per fase a 50 Hz ( $\Omega$ /Km)  
phase reactance
- cos  $\phi$  = fattore di potenza dell'utilizzatore  
user power factor
- sen  $\phi$  =  $\sqrt{1 - \cos^2 \phi}$
- I = corrente di fase in Ampère  
phase current

$$\Delta U [V] = \Delta U [V/A km] \times L \times I$$

- $\Delta U [V/A km]$  = Valore Tabella
- L = lunghezza linea in Km (/1000 per mt)
- I = Valore Portata di Corrente della linea in Ampère

Sezione nominale Nominal section	CAVI BIPOLARI - TWO CORES				CAVI TRIPOLARI - THREE CORES			
	Resistenza 80°C Resistance R	Reattanza Reactance X	CADUTA DI TENSIONE Voltage drop $\Delta U$		Resistenza 80°C Resistance R	Reattanza Reactance X	CADUTA DI TENSIONE Voltage drop $\Delta U$	
			Corrente alternata monofase Alternating single-phase current				Corrente alternata monofase Alternating single-phase current	
			cos $\theta$ 1	cos $\theta$ 0.8			cos $\theta$ 1	cos $\theta$ 0.8
mm <sup>2</sup>	Ohm/Km	Ohm/Km	V/A Km	V/A Km	Ohm/Km	Ohm/Km	V/A Km	V/A Km
1	22.5	0.125	45.0	36.1	22.5	0.125	39.0	31.3
1.5	15.1	0.118	30.2	24.3	15.1	0.118	26.1	21.0
2.5	9.08	0.109	18.2	14.7	9.08	0.109	15.7	12.7
4	5.63	0.101	11.4	9.21	5.63	0.101	9.85	7.98
6	3.73	0.0955	7.56	6.16	3.73	0.0955	6.54	5.34
10	2.27	0.0861	4.55	3.73	2.27	0.0861	3.94	3.24
16	1.43	0.0817	2.87	2.36	1.43	0.0817	2.48	2.07
25	0.907	0.0813	1.81	1.55	0.907	0.0813	1.57	1.34
35	0.654	0.0783	1.31	1.14	0.654	0.0783	1.13	0.988
50	0.483	0.0779	0.967	0.966	0.483	0.0779	0.838	0.750
70	0.334	0.0751	0.699	0.624	0.334	0.0751	0.579	0.541
95	0.241	0.0762	0.464	0.476	0.241	0.0762	0.419	0.412
120	0.191	0.0740	0.363	0.394	0.191	0.0740	0.332	0.342
150	0.157	0.0745	0.314	0.341	0.157	0.0745	0.272	0.295
185	0.125	0.0742	0.251	0.289	0.125	0.0742	0.217	0.250
240	0.0966	0.0752	0.193	0.245	0.0966	0.0752	0.167	0.212
300	0.0780	0.0750	0.156	0.215	0.0780	0.0750	0.135	0.186

Con la formula di cui sopra possono essere calcolate le cadute di tensione anche per valori di cos  $\theta$  diversi da quelli (1 e 0.8) previsti nelle tabelle. Nel caso di corrente continua, moltiplicare per 2 i valori di resistenza dei conduttori ad 80°C. La C.D.T. è da intendere tra conduttore e conduttore, nel caso di corrente continua od alternata monofase; fase e fase, nel caso di corrente alternata trifase.

The tables on this page show the voltage drop for cos  $\theta$  1 or 0.8; other value of voltage drop may be obtained by the previous formula. In direct current the resistance value are double (80°C)

I valori delle tabelle, tratte dalla UNEL 35023-70, sono applicati con approssimazione accettabile nella pratica, per tutti i tipi di cavi per energia, rigidi, semirigidi o flessibili, isolati con le varie qualità di gomma o di materiale termoplastico aventi temperature caratteristiche sino a 90°C e rispondenti alle vigenti Norme CEI per cavi di energia con grado d'isolamento sino a 4 compreso. La caduta di tensione fra l'origine di un impianto e tutti i punti di utilizzazione deve possibilmente essere contenuta entro i valori seguenti, riferiti al valore della Un dell'impianto:

- 3% per cavi illuminazione;
- 5% per altri casi
- 10% per un impianto forza motrice alla messa in servizio di un apparecchio (ammessa)

Table values (by UNEL 35023-70) are applied with acceptable approximation for all kind of cables with characteristic temperature up to and including 90°C. Voltage drop, between plant source and each user, shall be like follows:

- 3% for lighting cables
- 5% for other cables
- 10% for motive power plant (it's admitted).

BASSA T. IN PVC

## 2.3 DIMENSIONAMENTO DEI CARICHI

Ai fini del dimensionamento sono stati considerati i seguenti carichi elettrici dedotti, non dalle potenze nominali dei vari utilizzatori applicando i coefficienti correttivi, che portano in genere a valori poco attendibili ma si è fatto riferimento al probabile uso degli uffici stessi.

L'impianto elettrico, si riferisce all'ampliamento degli uffici per circa 80 mq per due piani.

CARICHI PER DIMENSIONAMENTO			
TIPOLOGIA IMPIANTO	POTENZA [W]	COEFFICIENTE	POTENZA ASSORBITA [W]
CLIMATIZZAZIONE	5.500	1,00	5.500
POSTAZIONE DI LAVORO TIPO (6)	800x6	0,90	4.230
SERVIZI (MONTACARICHI ETC.)	2.000	0,60	1.200
LUCI	1.000	1,00	1.000
TOTALE C.T.			12.000

Il calcolo è svolto nel rispetto della normativa attualmente vigente.

Attualmente il quadro generale è alimentato dal punto di fornitura dell'Ente gestore con un cavo in rame da 35 mm<sup>2</sup>

Le singole linee elettriche di partenza dal quadro generale sono protette contro i sovraccarichi e i corto circuiti. La protezione contro i contatti indiretti è realizzata tramite interruttori differenziali di adeguata sensibilità ( $I_{dn} = 30 \text{ mA}$ )

Le distribuzioni elettriche di FM e illuminazione, sono realizzate con conduttori del tipo "non propagante la fiamma"; i punti di utilizzo sono costituiti da prese tipo civile da 10 e 16 A.

I cavi sono posizionati in tubazioni incassate su pareti non portanti e/o affogate a pavimento.

L'impianto di terra è esistente per cui ci si collegherà ad esso per derivare un nuovo quadro e le relative linee.

## 2.4 DESCRIZIONE TECNICA

- Potenza impegnata **35 KW**
- Tensione di rete **400 V**
- Conduttori elettrici:

i conduttori elettrici da impiegare sono del tipo unipolare in rame, isolati in materiale termoplastico tipo NO7V-K. non propagante l'incendio secondo norme CEI 20/22, con sezione non inferiore a 1,5 mm<sup>2</sup> per installazioni entro tubazioni in PVC o canalette in materiale plastico con coperchio.

La **funzione** del conduttore dovrà essere immediatamente identificabile dal colore dell'isolante:

- NERO - riservato al conduttore di fase FM.
- GRIGIO O MARRONE riservato al conduttore di fase ILLUMINAZIONE.

- AZZURRO riservato a tutti i conduttori di neutro.
- GIALLO/VERDE riservato esclusivamente ai conduttori di terra e ai collegamenti equipotenziali.

Le **sezioni** saranno così distribuite:

- linea dorsale principale prese da 16A -  $s=4 \text{ mm}^2$
- derivazioni da linea dorsale a presa da 16A -  $s=2.5 \text{ mm}^2$
- linea illuminazione -  $s=1.5 \text{ mm}^2$
- linea di terra -  $s$ =sezione conduttore di fase

Le giunzioni e derivazioni sono in cassette incassate con coperchi a quattro viti.

Tipologie interruttori: gli interruttori e le prese sono del tipo montato su scatola a frutto rettangolare, con all'esterno la placca in alluminio anodizzato.

Tubazioni o guaine in PVC: le tubazioni o guaine portaconduttori sono in PVC flessibile serie pesante, di colore nero, rispondenti alle norme CEI 23/26-39 da impiegare per tutti gli impianti di derivazione incassati.

### 3. CALCOLO DELL'IMPIANTO IDROSANITARIO

#### 3.1 DIMENSIONAMENTO DELLE TUBAZIONI

Per quanto concerne il dimensionamento delle tubazioni, esso viene effettuato a partire dalla definizione della portata massima contemporanea.

A questo scopo si ricorre all'unità di carico UC, definita come il valore convenzionale che tiene conto della portata di un punto di erogazione, delle sue caratteristiche dimensionali e funzionali e della sua frequenza d'uso.

In base all'Appendice F della norma UNI 9182 vengono definiti i valori dell'UC per i vari utilizzatori, nel caso in esame wc e lavabi.

Di seguito si riporta la tabella F 3.1. della citata Appendice:

Apparecchio	Alimentazione	Unità di carico		
		Acqua fredda	Acqua calda	Totale acqua calda + acqua fredda
Lavabo	gruppo miscelatore	1,50	1,50	2,00
Bidet	gruppo miscelatore	1,50	1,50	2,00
Vasca	gruppo miscelatore	3,00	3,00	4,00
Doccia	gruppo miscelatore	3,00	3,00	4,00
Vaso	cassetta	5,00	—	5,00
Vaso	passo rapido o flussometro	10,00	—	10,00
Orinatoio	rubinetto a vela	0,75	—	0,75
Orinatoio	passo rapido o flussometro	10,00	—	10,00
Lavello	gruppo miscelatore	2,00	2,00	3,00
Lavatoio di cucina	gruppo miscelatore	3,00	3,00	4,00
Pilozzo	gruppo miscelatore	2,00	2,00	3,00
Vuolatoio	cassetta	5,00	—	5,00
Vuolatoio	passo rapido o flussometro	10,00	—	10,00

(segue)

Una volta determinati ramo per ramo del circuito, gli apparecchi installati e le corrispondenti UC, si consultano le tabelle e i diagrammi per risalire alla corrispondente portata massima contemporanea.

Si riporta la tabella F 4.1.1. della UNI 9182

Unità di carico UC	Portata l/s	Unità di carico UC	Portata l/s	Unità di carico UC	Portata l/s
6	0,30	120	2,90	1 250	11,30
8	0,40	140	3,20	1 500	12,40
10	0,50	160	3,50	1 750	13,60
12	0,60	180	3,75	2 000	14,50
14	0,67	200	3,95	2 250	15,40
16	0,75	225	4,25	2 500	16,20
18	0,82	250	4,50	2 750	17,00
20	0,89	275	4,80	3 000	18,00
25	1,05	300	5,05	3 500	19,50
30	1,18	400	6,00	4 000	21,00
35	1,35	500	6,90	4 500	22,00
40	1,45	600	7,55	5 000	23,50
50	1,65	700	8,30	6 000	25,50
60	1,90	800	8,80	7 000	27,50
70	2,10	900	9,50	8 000	29,00
80	2,25	1 000	10,00	9 000	30,50
90	2,45			10 000	32,00
100	2,60				

Definite le portate nei vari rami, si passa alla definizione della velocità massima dell'acqua e al calcolo del diametro delle tubazioni nei vari tratti.

L'Appendice N della norma riporta una tabella con le velocità massime per i vari diametri di tubazioni in acciaio zincato.

Diametro	DN	Diametro interno mm	Velocità m/s
1/2"	16	sino a 16,5	0,7
3/4"	20	21,9	0,9
1"	25	27,7	1,2
1 1/4"	32	36,1	1,5
1 1/2"	40	42,1	1,7
2"	50	53,4	2,0
2 1/2"	65	68,5	2,3
3"	80	80,75	2,4
4"	100	105,5	2,5
5"	125	130	2,5
6"	150	155,5	2,5

Nota la portata Q (espressa in l/s) e la velocità massima ammissibile (espressa in m/s), è possibile determinare il diametro interno delle tubazioni, di, espresso in mm, attraverso la seguente relazione:

$$d_i = 35,7 \cdot \sqrt{Q/v}$$

Si dispone l'impiego di tubazione in rame del diametro interno 12 mm.

Per quanto riguarda la rete di approvvigionamento idrico si assume un diametro della tubazione pari a 1 1/2 " (DN 40).

## 4. CALCOLO DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

### 4.1 CALCOLI E VERIFICHE DI PROGETTO

#### 4.1.1 VARIAZIONE DELLA TENSIONE CON LA TEMPERATURA PER LA SEZIONE C.C.

Occorre verificare che in corrispondenza dei valori minimi di temperatura esterna e dei valori massimi di temperatura raggiungibili dai moduli fotovoltaici risultino essere verificate tutte le seguenti disuguaglianze:

- $V_{mpp,min} \geq V_{inv} MPPT min$
- $V_{mpp,max} \leq V_{inv} MPPT max$
- $V_{oc,max} < V_{inv,max}$

Inoltre:

1. La minima tensione  $V_{mpp}$  del generatore fotovoltaico, valutata alla massima temperatura di esercizio dei moduli ( $70^{\circ}C$ ), con un irraggiamento di  $1.000 W/mq$ , deve essere superiore alla minima tensione di funzionamento dell'MPPT dell'inverter;
2. La massima tensione  $V_{mpp}$  del generatore fotovoltaico, valutata alla minima temperatura di esercizio dei moduli ( $-10^{\circ}C$ ), con un irraggiamento di  $1.000 W/mq$ , deve essere inferiore alla massima tensione di funzionamento dell'MPPT dell'inverter;
3. La massima tensione a vuoto del generatore fotovoltaico, corrispondente alla minima temperatura ipotizzabile, non deve superare la massima tensione di ingresso tollerata dall'inverter.

Considerando una variazione della tensione a circuito aperto di ogni modulo in dipendenza della temperatura pari a  $-0,167mV/^{\circ}K$  e i limiti di temperatura estremi pari a  $-10^{\circ}C$  e  $+70^{\circ}C$ ,  $V_m$  e  $V_{oc}$  assumono valori differenti rispetto a quelli misurati a STC ( $25^{\circ}C$ ).

Assumendo che tali grandezze varino linearmente con la temperatura, le precedenti disuguaglianze, nel caso dei parametri di stringa, assumono i valori riportati in tabella 4. In tutti i casi le disuguaglianze risultano rispettate e pertanto si può concludere che vi è compatibilità tra le stringhe di moduli fotovoltaici e l'inverter adottato.

Oltre al rispetto delle suddette condizioni relative alla tensione, occorre verificare che la massima corrente del generatore PV nel funzionamento MPP non superi la massima corrente di ingresso tollerata dall'inverter.

$$I_{mpp} < I_{inv max}$$

Si riporta nel seguito il riepilogo della verifica dei limiti di tensione all'ingresso degli inverter e della massima corrente accettabile in ingresso dall'inverter

CONDIZIONE	RISULTATI
$V_{mpp max} \leq V_{inv MPPT max}$	$286,50 V \leq 520 V$
$V_{mpp min} \geq V_{inv MPPT min}$	$257,27 V \geq 220 V$
$V_{oc max} < V_{inv max}$	$287,34 V < 520 V$
$I_{mpp} < I_{inv max}$	$6,39 A < 12,50 A$

## 4.2 DIMENSIONAMENTO DEI CAVI E VERIFICHE SULLE PROTEZIONI

### 4.2.1 DIMENSIONAMENTO CIRCUITI IN CORRENTE CONTINUA

I moduli saranno dotati di cavi solari tali che la loro tensione nominale sia adeguata a quella del sistema elettrico (in corrente continua la tensione nominale del sistema elettrico non deve superare 1,5 volte la tensione nominale dei cavi in c.a., come da Norma CEI 20-40, articolo 5.1 e CEI 20-67, articolo 2.3.1). Per la scelta dei componenti dell'impianto fotovoltaico oggetto di intervento si assume, prudenzialmente, una tensione del generatore pari a 1,2 V<sub>OC</sub> (tensione a vuoto della stringa in condizioni STC), come indicato dalla Norma IEC TS 62257-7-1, articolo 6.1.4.2. Siccome i cavi sul lato corrente continua del generatore fotovoltaico devono essere scelti ed installati in modo che sia minimo il rischio di guasto a terra e cortocircuito, si adatterà la scelta di cavi a doppio isolamento (in classe II).

I cavi di stringa collegano fra loro i moduli e le stringhe all'inverter. Questi, per la parte di collegamento fra i moduli, saranno installati nella parte posteriore degli stessi (laddove la temperatura può raggiungere anche 70 e/o 80 °C, dovuta ad una sovratemperatura di +40 °C e/o +50 °C rispetto alla temperatura ambiente come da Norma IEC TS 62257-7-1, articolo 6.1.4.2). Ne consegue che per i cavi di stringa saranno utilizzati cavi solari FG21M21.

Le sezioni dei cavi per i vari collegamenti sono tali da assicurare una durata di vita soddisfacente dei conduttori e degli isolamenti sottoposti agli effetti termici causati dal passaggio della corrente elettrica per periodi prolungati e in condizioni ordinarie di esercizio.

### 4.2.2 PROTEZIONE DELLE SINGOLE STRINGHE DAL SOVRACCARICO

Nei calcoli di progetto per il circuito di stringa si è assunto un valore di corrente di impiego pari a 1,25 I<sub>sc</sub>. Questo si traduce nella seguente condizione da rispettare:

$$I_b \leq I_z$$

Eseguendo i calcoli:

$$I_b = 1,25 \times 6,02 \text{ A} = 7,52 \text{ A}$$

Per i cavi di connessione tra i moduli si utilizzeranno cavi solari unipolari tipo FG21M21, con le seguenti caratteristiche:

- sezione minima: 4 mm<sup>2</sup>
- portata in aria libera: I<sub>0</sub> = 55 A (alla temperatura di funzionamento di 60 °C),
- temperatura massima di funzionamento: 120 °C,
- tensione nominale di funzionamento: 1,2 kV in c.a., 1,8 kV in c.c.
- raggio di curvatura minimo: 3D
- diametro esterno D: 6,2 mm

Portata corretta per posa dietro i moduli, per posa nei profilati delle strutture di sostegno e/ o in tubo e per posa in fascio;

$$I_z = 0,82 \times 0,80 \times 0,57 \times 55 \text{ A} = 20,56 \text{ A}$$

Per i cavi di stringa si utilizzeranno cavi solari unipolari tipo FG21M21, con le seguenti caratteristiche:

- sezione minima: 6 mm<sup>2</sup>,
- portata in aria libera: I<sub>0</sub> = 70 A (alla temperatura di funzionamento di 60 °C),
- temperatura massima di funzionamento: 120 °C,

- tensione nominale di funzionamento: 1,2 kV in c.a., 1,8 kV in c.c
- raggio di curvatura minimo: 3D
- diametro esterno D: 6,9 mm

Portata corretta per posa dietro i moduli, per posa nei profilati delle strutture di sostegno e/ o in tubo e per posa in fascio;

$$I_z = 0,82 \times 0,80 \times 0,57 \times 70 \text{ A} = 26,17 \text{ A}$$

Tenendo conto che per i cavi di stringa, non è possibile sovraccaricare, non occorre quindi proteggere contro il sovraccarico, i cavi di un impianto fotovoltaico.

#### 4.2.3 PROTEZIONE DELLE SINGOLE STRINGHE DAL CORTOCIRCUITO

Per la parte in corrente continua, la protezione dal cortocircuito è assicurata dalla caratteristica tensione-corrente del modulo fotovoltaico che limita la corrente di cortocircuito dello stesso a valori dichiarati dal costruttore e di poco superiori alla sua corrente nominale.

In questo caso un cortocircuito su un cavo di stringa può essere alimentato:

- a monte, dalla stringa in esame (corrente di cortocircuito IM1)
- a valle, dalle restanti stringhe (corrente di cortocircuito IM2)

Chiaramente in questo caso la corrente di cortocircuito IM1 e IM2 coincidono tra di loro e con la corrente di impiego  $I_b$ .

Siccome le portate dei cavi di stringa, sono sensibilmente maggiori della corrente di cortocircuito non è necessaria la protezione contro i cortocircuiti.

Va ricordato che nel quadro di parallelo stringhe (quadro di campo) i dispositivi di protezione magnetotermica non sono indispensabili, in questo caso per il rispetto della norma, ma garantiscono un livello di sicurezza maggiore rispetto ad un normale sezionatore.

Per la protezione di ogni stringa si sceglie, in sede progettuale, un interruttore magnetotermico con le seguenti caratteristiche:

- corrente nominale  $I_n = 16 \text{ A}$
- N° poli 2
- tensione nominale 520 V
- idoneo al funzionamento in corrente continua
- tipo ABB, modello S802 PV-S, 16 A o similare
- $I_b = 7,52 \text{ A} \leq I_n = 16 \text{ A} \leq I_z = 20,56 \text{ A}$

#### 4.2.4 PROTEZIONE DELLA CONDUTTURA, TRA IL QUADRO DI SEZIONAMENTO STRINGHE E L'INVERTER, DAL SOVRACCARICO E DAL CORTOCIRCUITO

Il quadro di campo sarà collegato all'inverter con cavi unipolari in formazione  $2 \times (1 \times 6) \text{ mm}^2$ , tipo FG7(O)R o FG7(O)M1 0,6/1 kV, avente portata  $I_0 = 41 \text{ A}$ , (secondo tabella CEI UNEL 35024/1), nelle condizioni peggiori interrato in tubo isolante autoestinguente in PVC.

La portata effettiva  $I_z$  sarà pari a:  $0,8 \times 41 \text{ A} = 32,80 \text{ A}$  (si considerano n°2 circuiti in fascio).

Tale portata deve essere maggiore della corrente di impiego  $I_b$  ai fini della protezione del sovraccarico

$$I_b = 1,25 \times 6,02 \text{ A} = 7,52 \text{ A}$$

$$I_b = 7,52 \text{ A} \leq I_n = 16 \text{ A} \leq I_z = 33,63 \text{ A}$$

Si verifica inoltre che, essendo  $I_b < I_z$ , si può anche omettere la protezione dal sovraccarico e dal cortocircuito.

Sebbene tale condizione sia rispettata, nel quadro di sezionamento stringhe, esistono i magnetotermici precedentemente previsti che sono idonei anche alla protezione dei cavi previsti in questo tratto.

#### 4.3 DIMENSIONAMENTO CIRCUITI IN CORRENTE ALTERNATA

##### 4.3.1 PROTEZIONE DELLA CONDUTTURA, TRA L'INVERTER E/O QUADRO PARALLELO C.A. E GRUPPO MISURA ENERGIA PRODOTTA, DAL SOVRACCARICO E DAL CORTOCIRCUITO

I cavi da installare sul lato corrente alternata, a valle dell'inverter, fino al gruppo di misura dell'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico saranno del tipo FG7(O)R o FG7(O)M1 0,6/1 kV installati su tubazione protettiva in PVC, di diametro idoneo e comunque tale da consentire un'agevole sfaldabilità dei cavi.

Per il dimensionamento si utilizzerà la relazione classica:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

I cavi che provengono dall'inverter sino al parallelo c.a. saranno cavi unipolari in formazione  $2 \times (1 \times 6)$  mm<sup>2</sup>, tipo FG16OR16 o FG16OM16 0,6/1 kV, avente portata  $I_0 = 41$  A, (secondo tabella CEI UNEL 35024/1), nelle condizioni peggiori interrato in tubo isolante autoestinguente in PVC.

La portata effettiva  $I_z$  sarà pari a:  $0,8 \times 41 \text{ A} = 32,80 \text{ A}$  (si considerano n°2 circuiti in fascio).

La corrente di impiego  $I_b$  sarà la corrente massima di uscita dell'inverter (32 A), la corrente nominale dell'interruttore e la sezione del cavo saranno scelte in base alla relazione sopra citata.

Tale portata deve essere maggiore della corrente di impiego  $I_b$  ai fini della protezione del sovraccarico

$$I_b = 7.52 \text{ A} \leq I_n = 16 \text{ A} \leq I_z = 32,80 \text{ A}$$

In sede progettuale si sceglie per ogni uscita in c.a. dell'inverter un interruttore magnetotermico con le seguenti caratteristiche:

- N° poli 2
- Corrente nominale  $I_n = 32 \text{ A}$
- Curva caratteristica C
- Potere di interruzione  $P_i = 4,5 \text{ kA}$

I cavi che provengono dal parallelo c.a. sino al gruppo di misura energia prodotta saranno cavi unipolari in formazione  $2 \times (1 \times 6)$  mm<sup>2</sup>, tipo FG16OR16 o FG16OM16 0,6/1 kV, avente portata  $I_0 = 41$  A, (secondo tabella CEI UNEL 35024/1), nelle condizioni peggiori interrato in tubo isolante autoestinguente in PVC.

La corrente di impiego  $I_b$  sarà la corrente nominale di uscita dell'inverter (32 A), la corrente nominale dell'interruttore e la sezione del cavo saranno scelte in base alla relazione sopra citata.

Tale portata deve essere maggiore della corrente di impiego  $I_b$  ai fini della protezione del sovraccarico

$$I_b = 7.52 \text{ A} \leq I_n = 16 \text{ A} \leq I_z = 32,8 \text{ A}$$

In sede progettuale si sceglie per l'uscita monofase dal quadro parallelo c.a. un interruttore magnetotermico differenziale con le seguenti caratteristiche:

- N° poli 2
- Corrente nominale  $I_n = 32 \text{ A}$
- Curva caratteristica C
- Potere di interruzione  $P_i = 6 \text{ kA}$
- Corrente differenziale di intervento nominale  $I_{dn} = 0,03 \text{ A}$
- Sganciatore differenziale tipo A-S (selettivo)

#### **4.3.2 PROTEZIONE DELLA CONDUTTURA, TRA IL GRUPPO DI MISURA ENERGIA PRODOTTA E QUADRO GENERALE, DAL SOVRACCARICO E DAL CORTOCIRCUITO**

Ovviamente la corrente in uscita dall'inverter (quella massima erogabile dall'apparecchio, lato c.a.) sarà quella in ingresso al gruppo di misura energia prodotta ed in uscita dallo stesso lato rete e quindi la sezione precedentemente calcolata rimane valida, mentre per la parte che riguarda l'ingresso al gruppo di misura energia prodotta lato rete (dal quadro generale dell'impianto elettrico esistente) la sezione dovrà essere dimensionata in base alla corrente massima prelevabile dalla rete.

Si stima che tale corrente non sia superiore a 32 A, quindi si sceglie un cavo unipolare tipo FG16OR16 o FG16OM16 0,6/1 kV di sezione  $2 \times (1 \times 6) \text{ mm}^2$ , avente portata  $I_0 = 41 \text{ A}$  (secondo tabella CEI UNEL 35024/1); nelle condizioni peggiori interrato in tubo isolante autoestingente in PVC.

La corrente di impiego  $I_b$  sarà la corrente nominale di uscita dall'inverter (16 A), la corrente nominale dell'interruttore e la sezione del cavo saranno scelte in base alla relazione sopra citata.

Tale portata deve essere maggiore della corrente di impiego  $I_b$  ai fini della protezione del sovraccarico

$$I_b = 7,52 \text{ A} \leq I_n = 16 \text{ A} \leq I_z = 32,80 \text{ A}$$

In sede progettuale si sceglie per il collegamento dal gruppo di misura energia prodotta al quadro generale della struttura un interruttore magnetotermico con le seguenti caratteristiche:

- N° poli 2
- Corrente nominale  $I_n = 32 \text{ A}$
- Curva caratteristica C
- Potere di interruzione  $P_i = 4,5 \text{ kA}$

Da tale interruttore, infatti, sarà derivata la linea che collega l'impianto fotovoltaico alla morsettiera del quadro generale della struttura.

Infatti il parallelo del generatore fotovoltaico con la rete di distribuzione sarà realizzato all'interno del quadro generale.

Tale dispositivo sarà installato in apposito centralino da parete in resina, grado di protezione IP65, con 12 unità modulari al fianco del quadro generale esistente.

#### **4.4 CADUTE DI TENSIONE IN CONTINUA**

Facendo riferimento alle tabelle CEI-UNEL 35364, 35747 e 35756 per i cavi in rame, si ottengono sui circuiti di potenza le seguenti cadute di tensione.

Per valutare la caduta di tensione si fa riferimento alla lunghezza media dei cavi che collegano le stringhe agli inverter, attraverso il quadro di sezionamento stringhe:

- Le connessioni tra i moduli che compongono la stringa (cavo solare FG21M21 di sezione 4 mmq):  $L1 = 11 \times 2 \text{ m} = 22 \text{ m}$
- Collegamento tra stringa e quadro di sezionamento stringhe (cavo solare FG21M21 di sezione 6 mmq):  $L2 = 2 \times 15 = 30 \text{ m}$

La caduta di tensione minore dell'1% fino al quadro di sezionamento stringhe, quando i moduli erogano la potenza massima  $P_{\max} = 1.700 \text{ W}$ , con tensione di stringa  $U_{\text{mppstr}} = 286,50 \text{ V}$ , è:

$$\Delta U1\% = 100 * (\rho * L1/S1 + \rho * L2/S2) * P_{\max}/U2 = 100 * (0,021 * 22/4 + 0,021 * 30/5) * 1.700/286,50 = 0,24 \%$$

**Collegamento tra quadro di sezionamento stringhe ed inverter (cavo FG7(O)R o FG7(O)M1 0,6/1 kV di sezione  $S3 = 6 \text{ mmq}$ ):  $L3 = 2 \times 5 = 10 \text{ m}$**

La caduta di tensione  $\Delta U2\%$  dal quadro di sezionamento stringhe fino all'inverter, quando i moduli erogano la potenza massima  $P_{\max} = 1.700 \text{ W}$ , con tensione di stringa  $U_{\text{mppstr}} = 286,50 \text{ V}$ , è:

$$\Delta U2\% = 100 * (\rho * L3/S3) * P_{\max}/U2 = 100 * (0,018 * 10/6) * 1.700/286,50 = 0,07\%$$

Complessivamente la caduta di tensione e la relativa perdita di potenza percentuale sul lato c.c. risulta essere pari a:

$$\Delta U_{\text{tot.}\%} = \Delta U1\% + \Delta U2\% = 0,24\% + 0,07\% = 0,31\%$$

#### 4.5 MESSA A TERRA DEL SISTEMA FOTOVOLTAICO

Si sceglie di progettare l'impianto fotovoltaico isolato da terra cioè nessuna parte attiva è messa a terra in c.c.. L'impianto fotovoltaico sarà privo di trasformatore di separazione dalla rete elettrica del distributore e quindi il sistema FV diventa un'estensione della rete, la quale ha un punto a terra sistema TT. Il sistema FV è quindi a terra tramite la rete. Le masse dell'impianto FV saranno collegate a terra e la sicurezza dipenderà dalla corretta interruzione dell'alimentazione in caso di guasto a terra secondo le prescrizioni previste dal sistema TT.

I moduli e le loro cornici saranno in doppio isolamento ed è quindi proibito il loro collegamento a terra.

Viene ugualmente prevista una messa terra funzionale degli stessi per permettere il funzionamento del dispositivo di controllo dell'inverter:

I supporti metallici dei moduli non sono da considerarsi masse ed inoltre non sono da considerarsi neanche masse estranee.

Viene ugualmente prevista una messa terra funzionale degli stessi per permettere il funzionamento del dispositivo di controllo dell'inverter.

Sezione cavi utilizzati:

- Cavo FS17 da 4mm<sup>2</sup>; (tra moduli, cornici e supporti di tutti i sottocampi)
- Cavo FS17 da 6 mm<sup>2</sup>; (tra i sottocampi e il collettore di terra del quadro sezionamento stringhe)

Inoltre l'inverter viene messo a terra tramite:

- Cavo Cavo FS17 da 6 mm<sup>2</sup>; (tra i morsetti di terra dell'inverter e il collettore di terra del quadro sezionamento stringhe)

Il collettore di terra del quadro sezionamento stringhe viene collegato al collettore di terra del quadro generale tramite:

- Cavo Cavo FS17 da 6 mm<sup>2</sup>

Per quanto riguarda la protezione contro i contatti diretti, questa sarà assicurata dal rispetto dei seguenti accorgimenti:

- utilizzo di componenti dotati di marchio CE (Direttiva CEE 73/23);
- utilizzo di componenti aventi un idoneo grado di protezione alla penetrazione di solidi e liquidi;
- collegamenti effettuati utilizzando cavo rivestito con guaina esterna protettiva, idoneo per la tensione nominale utilizzata e alloggiato in condotto portacavi (canale o tubo a seconda del tratto) idoneo allo scopo. Alcuni brevi tratti di collegamento tra i moduli fotovoltaici non risulteranno alloggiati in tubi o canali, tuttavia tali collegamenti, essendo protetti dai moduli stessi, non saranno soggetti a sollecitazioni meccaniche di alcun tipo, né risulteranno ubicati in luoghi ove sussistano rischi di danneggiamento.

Per quanto riguarda la protezione contro i contatti indiretti si può tranquillamente affermare che questa è assicurata dal seguente accorgimento:

- collegamento al conduttore di protezione PE di tutte le masse, ad eccezione degli involucri metallici delle apparecchiature di Classe II;
- verifica, da eseguire in corso d'opera o in fase di collaudo, che i dispositivi di protezione inseriti nei quadri di distribuzione intervengano in caso di guasto verso terra secondo le relazioni della Norma CEI 64-8 in merito al coordinamento delle protezioni con l'impianto di terra per l'interruzione automatica dell'alimentazione in caso di guasto a terra pericoloso.

## 4.6 PROTEZIONE CONTRO I FULMINI

### 4.6.1 FULMINAZIONE DIRETTA

L'impianto fotovoltaico non influisce sulla forma o volumetria dell'edificio e pertanto non aumenta la probabilità di fulminazione diretta sulla struttura.

### 4.6.2 FULMINAZIONE INDIRETTA

L'abbattersi di scariche atmosferiche in prossimità dell'impianto può provocare il concatenamento del flusso magnetico associato alla corrente di fulmine con i circuiti dell'impianto fotovoltaico, così da provocare sovratensioni in grado di mettere fuori uso i componenti tra cui, in particolare, l'inverter. I morsetti dell'inverter risultano protetti internamente con varistori a pastiglia.

Tuttavia, la notevole estensione dei collegamenti ha suggerito, in fase di progetto, di rinforzare tale protezione con l'inserzione di dispositivi SPD sulla sezione c.c. dell'impianto in prossimità del generatore fotovoltaico e sulla sezione in c.a. a valle degli inverter.

### 4.6.3 PROTEZIONE DELL'INVERTER

#### Lato corrente continua

Si ritiene opportuno installare nel quadro di sezionamento c.c. scaricatori di sovratensione SPD del tipo a limitazione di tensione, di classe II, adatti per l'impiego su impianti fotovoltaici con le seguenti caratteristiche:

- corrente massima di scarica 40kA;
- corrente nominale di scarica 20kA;

- tensione massima dell'impianto 700V c.c.;
- tensione nominale dell'impianto 600V c.c.;
- livello di protezione(L-L/L-PE)  $U_p$  2,8/1,4 kV;
- contatto di segnalazione integrato;
- a cartucce estraibili;
- protezione termica integrata con potere d'interruzione 25A c.c.;
- protezione di back-up gR 4 A extrarapido;
- sezione conduttore di collegamento al collettore di terra quadro di sezionamento c.c.: Cavo FS17 da 6 mm<sup>2</sup>;
- tipo ABB OVR PV 40 600 P TS o similare.

Gli SPD posti a protezione dell'inverter consentono di proteggere di fatto anche i moduli.

#### **Lato corrente alternata**

Si ritiene opportuno installare nel quadro di parallelo c.a. un SPD di classe II fra conduttori attivi e terra, con le seguenti caratteristiche:

- corrente di fulmine per polo limp (10/350  $\mu$ s) 20kA;
- estinzione corrente susseguente  $I_f$  40kA;
- Tensione di esercizio continuativa  $U_c$  = 275 V c.a.;
- tensione nominale dell'impianto 230/400 V c.a.;
- livello di protezione(L-L/L-PE)  $U_p$  1,4/1,4 kV;
- contatto di segnalazione integrato;
- a cartucce estraibili;
- protezione fusibile gG 16A;
- protezione di back-up gR 4 A extrarapido;
- sezione conduttore di collegamento al collettore di terra quadro di sezionamento c.c.: Cavo FS17 da 6 mm<sup>2</sup>;
- tipo ABB OVR T2 3N 40 275s P TS o similare.

### **4.7 VERIFICHE TECNICO-FUNZIONALE E DI COLLAUDO DELL'IMPIANTO**

#### **4.7.2 VERIFICHE ALL'ATTIVAZIONE DELL'IMPIANTO**

1. Prima della messa in esercizio dell'impianto occorrerà operare le seguenti verifiche:
2. Esame a vista delle apparecchiature e del macchinario;
3. Verifica della congruenza dei collegamenti con gli schemi unifilari del progetto esecutivo;
4. Verifica della congruenza con il progetto esecutivo delle tarature delle protezioni di interfaccia;
5. Verifica del regolare funzionamento del dispositivo di interfaccia in chiusura con tensione di rete presente e in apertura per mancanza della tensione.

#### 4.8 COLLAUDO

Dopo l'installazione si dovrà obbligatoriamente eseguire il collaudo dell'impianto, da parte di soggetto in possesso di tutti i requisiti previsti dalle leggi in materia, che consisterà di:

1. Esame a vista per accertare la rispondenza dell'opera e dei componenti alle prescrizioni tecniche e installative del progetto esecutivo;
2. Verifica della continuità elettrica di tutte le connessioni;
3. Misura sulle stringhe fotovoltaiche;
4. Misura della resistenza di isolamento dei circuiti tra le due polarità e terra lato corrente continua, e tra conduttori e terra lato corrente alternata;
5. Verifica della messa a terra di masse e scaricatori;
6. Verifica dell'isolamento dei circuiti elettrici dalla masse;
7. Verifica del corretto funzionamento dell'impianto fotovoltaico nelle diverse condizioni di irraggiamento e nelle diverse condizioni operative
8. Verifica della condizione:  $P_{cc} > 0,85 \times P_{nom} \times I / I_{stc}$  , dove:
  - $P_{cc}$  è la potenza in kW misurata all'uscita del generatore fotovoltaico con precisione migliore del +/- 2%,
  - $P_{nom}$  è la potenza nominale, sempre in kW, del generatore fotovoltaico,
  - $I$  è l'irraggiamento, in W/m<sup>2</sup>, misurato sul piano dei moduli con precisione migliore del +/- 3%,
  - $I_{stc}$  è l'irraggiamento in condizioni di prova standard, pari a 1000 W/m<sup>2</sup>;
9. Verifica della condizione  $P_{ca} > 0,9 \times P_{cc}$  , dove:
  - $P_{ca}$  è la potenza attiva, in kW, misurata all'uscita del gruppo di conversione con precisione non inferiore al 2%;
10. Verifica della condizione  $P_{ca} > 0,75 \times P_{nom} \times I / I_{stc}$ .

Lunamatrona, novembre 2018

Il progettista

---

Architetto Claudio Pia

Cliente:  
Comune di Lunamatrona

Redattore:  
Architetto Claudio Pia

Data:  
28/11/2018

Via Sant'Elia 4, Lunamatrona

Via Pacinotti 47, 09037 San  
Gavino Monreale

## COMUNE DI LUNAMATRONA

Ristrutturazione Municipio  
Risultati calcolo illuminotecnico - PIANO INTERRATO

## Indice

### COMUNE DI LUNAMATRONA

Descrizione progetto.....	3
COMUNE DI LUNAMATRONA	
Disano Illuminazione - Disano 731 2x led R CLD CELL bianco (1xSTW8QQ_841_2x 33w).....	4
Area 1	
Edificio 1	
Piano 1	
ARCHIVIO PS-01	
Riepilogo locale.....	7
Schema di disposizione delle lampade.....	8
Lista pezzi lampade.....	9
Viste.....	10
Superficie utile 3 / Illuminamento perpendicolare (adattivo).....	11

## COMUNE DI LUNAMATRONA

Ristrutturazione Municipio  
Risultati calcolo illuminotecnico - PIANO INTERRATO

Cliente:  
Comune di Lunamatrona

Redattore:  
Architetto Claudio Pia

Via Sant'Elia 4, Lunamatrona

Via Pacinotti 47, 09037 San Gavino  
Monreale

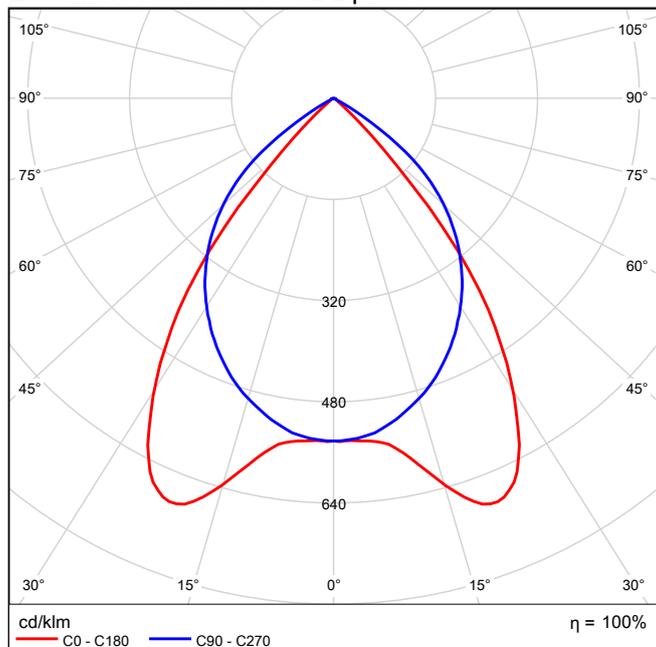
## Disano Illuminazione 731 Minicomfort R LED - UGR<16 Disano 731 2x led R CLD CELL bianco 1xSTW8QQ\_841\_2x 33w



Rendimento: 99.95%  
Flusso luminoso lampadina: 4093 lm  
Flusso luminoso lampade: 4091 lm  
Potenza: 36.9 W  
Rendimento luminoso: 110.9 lm/W

Indicazioni di colorimetria  
1xSTW8QQ\_841\_2x 33w: CCT 3000 K, CRI 80

### Emissione luminosa 1 / CDL polare



Grazie all'esperienza e alla qualità Disano uno dei prodotti leader nel suo settore, le plafoniere Minicomfort, diventa a LED: le caratteristiche di base sono quelle che hanno garantito negli anni il loro successo, e ora possono usufruire dei principali vantaggi della tecnologia LED per l'illuminazione, quali la luce di qualità, il risparmio energetico e la maggiore durata di vita. Simili caratteristiche possono essere applicate solo ad apparecchi di alto livello progettuale e realizzativo.

Minicomfort LED è l'apparecchio ideale per uffici, strutture sanitarie e, in generale, per tutti quegli ambienti che necessitano di un'illuminazione controllata con ottiche dark light e che devono rispettare le norme vigenti in materia di abbagliamento luminoso.

Minicomfort (60x60 cm) è facilmente inseribile a plafone, grazie anche agli accessori studiati per semplificarne l'installazione. La forma garantisce una distribuzione uniforme della luce: i LED bianchi (4000 K) generano un'illuminazione di alta qualità assicurando il massimo comfort visivo e una perfetta resa del colore (cri >80).

Confrontando questi apparecchi con quelli più diffusi sul mercato con lampade fluorescenti T8, il risparmio energetico è più che evidente: oltre il 40% rispetto a plafoniere 4x18 W con ottica lamellare. Il risparmio è ancor più significativo se si considerano la lunga durata di vita dei LED (80mila ore) e l'assenza di manutenzione dopo l'installazione.

Oltre ai vantaggi pratici non è certo da sottovalutare l'ottimo risultato estetico: dotati di connessione rapida l'installazione di questi apparecchi rende superflua la loro apertura.

Una soluzione semplice e innovativa per disporre della tecnologia più avanzata in tema di illuminazione di interni.

Corpo: In lamiera di acciaio zincato, preverniciato con resina poliester.

Coperture: con lastre di acciaio.

Ottica dark light: Ad alveoli a doppia parabolicità, in alluminio speculare 99,99 antiriflesso ed antiridescendente a bassa luminanza con trattamento di PVD

Con pellicola di protezione della plafoniera e del lamellare.

Fattore di abbagliamento UGR

Forniti senza staffe: per l'installazione non in appoggio utilizzare le staffe acc. 326.

Su richiesta: Possibilità di cablaggio DIMM e multisensore integrato, ordinare con sottocodice -0092 (1-10V). Con cablaggio in emergenza ad alimentazione centralizzata CLD CELL-EC (sottocodice -0050.)

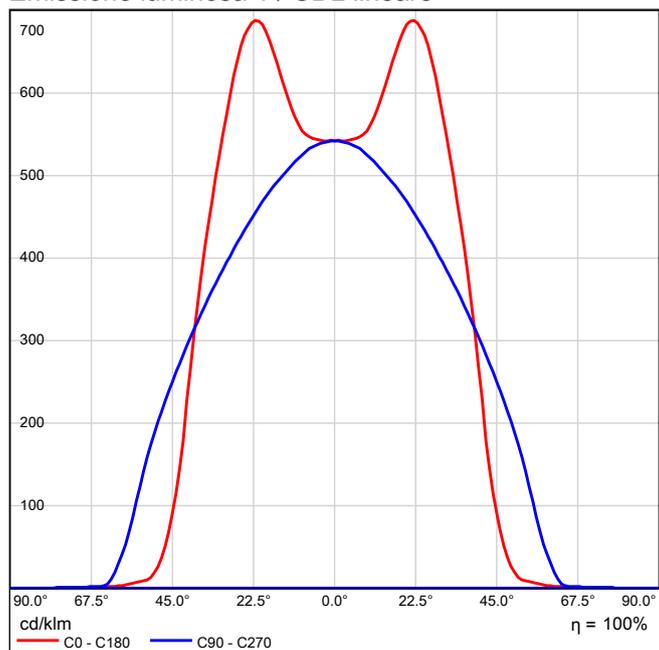
Gli apparecchi si accendono immediatamente al passaggio mentre spengono l'impianto quando non vi è presenza. Ciò consente un ulteriore risparmio.

NORMATIVA: Prodotti in conformità alle norme EN60598 - CEI 34 - 21. Hanno grado di protezione secondo le norme EN60529.

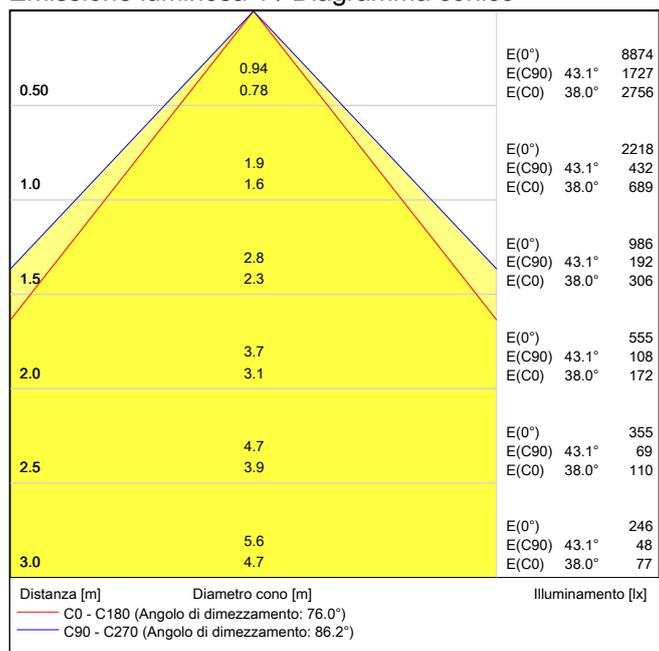
vita utile 80.000h L70B20. Classificazione rischio fotobiologico: Gruppo esente

Numero ordine: 143533-00

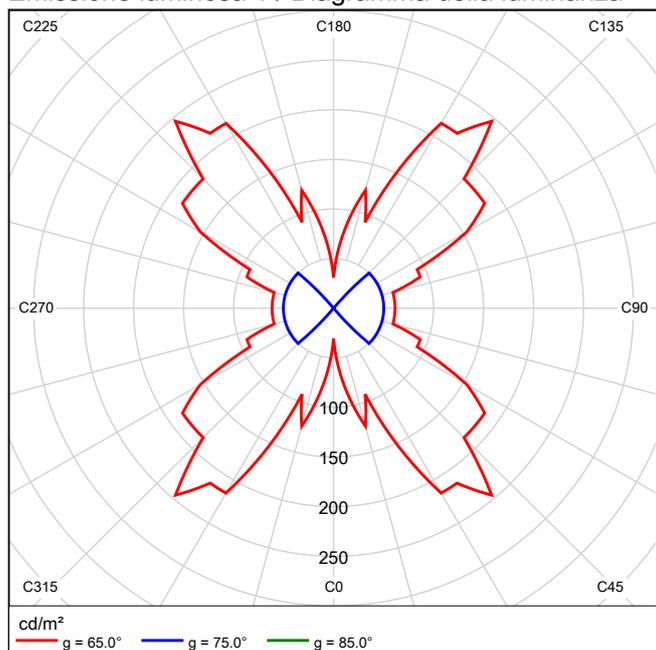
Emissione luminosa 1 / CDL lineare



Emissione luminosa 1 / Diagramma conico



Emissione luminosa 1 / Diagramma della luminanza

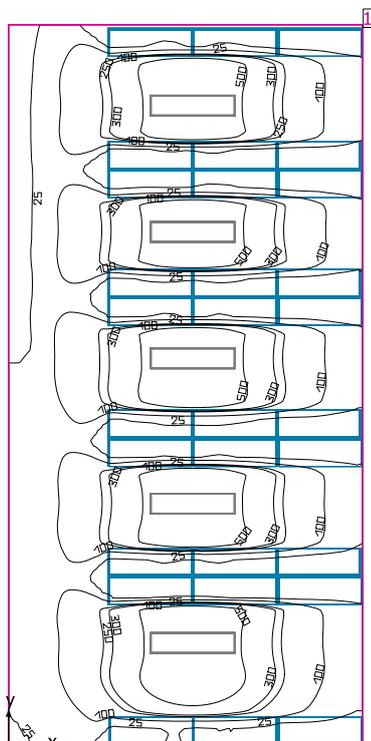


Emissione luminosa 1 / Diagramma UGR

Valutazione di abbagliamento secondo UGR													
ρ Soffitto		70	70	50	50	30	ρ Pareti		70	70	50	50	30
ρ Pavimento		20	20	20	20	20	ρ Pavimento		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	13.1	14.0	13.4	14.2	14.4	15.4	16.3	15.6	16.5	16.7		
	3H	13.0	13.8	13.3	14.0	14.3	15.2	16.0	15.5	16.3	16.5		
	4H	12.9	13.6	13.2	13.9	14.2	15.2	15.9	15.5	16.2	16.4		
	6H	12.8	13.5	13.2	13.8	14.1	15.1	15.8	15.4	16.0	16.3		
	8H	12.8	13.4	13.1	13.7	14.0	15.1	15.7	15.4	16.0	16.3		
	12H	12.8	13.4	13.1	13.7	14.0	15.0	15.6	15.4	15.9	16.3		
4H	2H	13.0	13.8	13.3	14.0	14.3	15.2	15.9	15.5	16.2	16.4		
	3H	12.9	13.5	13.2	13.8	14.1	15.0	15.6	15.4	16.0	16.3		
	4H	12.8	13.3	13.2	13.7	14.0	15.0	15.5	15.3	15.8	16.2		
	6H	12.7	13.2	13.1	13.6	13.9	14.9	15.3	15.3	15.7	16.1		
	8H	12.7	13.1	13.1	13.5	13.9	14.9	15.3	15.3	15.6	16.0		
	12H	12.7	13.0	13.1	13.4	13.9	14.8	15.2	15.2	15.6	16.0		
8H	4H	12.7	13.1	13.1	13.5	13.9	14.9	15.3	15.3	15.6	16.0		
	6H	12.6	12.9	13.1	13.4	13.8	14.8	15.1	15.2	15.5	16.0		
	8H	12.6	12.9	13.0	13.3	13.8	14.7	15.0	15.2	15.4	15.9		
	12H	12.5	12.8	13.0	13.2	13.7	14.7	14.9	15.2	15.4	15.9		
12H	4H	12.7	13.0	13.1	13.4	13.9	14.8	15.2	15.2	15.6	16.0		
	6H	12.6	12.9	13.0	13.3	13.8	14.7	15.0	15.2	15.4	15.9		
	8H	12.5	12.8	13.0	13.2	13.7	14.7	14.9	15.2	15.4	15.9		
Variazione della posizione dell'osservatore per le distanze delle lampade S													
S = 1.0H		+3.3 / -12.1					+2.0 / -2.9						
S = 1.5H		+4.9 / -19.0					+3.4 / -16.4						
S = 2.0H		+6.8 / -24.9					+5.4 / -23.1						
Tabella standard		BK00					BK00						
Addendo di correzione		-5.4					-3.2						
Indici di abbagliamento corretti riferiti a 4093lm Flusso luminoso sferico													

I valori UGR vengono calcolati in base a CIE Publ. 117. Rapporto spaziatura/altezza = 0.25

## ARCHIVIO PS-01



Altezza libera: 2.400 m, Coefficienti di riflessione: Soffitto 70.0%, Pareti 50.0%, Pavimento 20.0%, Fattore di diminuzione: 0.80

## Superficie utile

Superficie	Risultato	Medio (Nominale)	Min	Max	Min/Medio	Min/Max
1 Superficie utile 3	Illuminazione perpendicolare (adattivo) [lx] Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.000 m	205 ( $\geq 200$ )	4.74	752	0.023	0.006

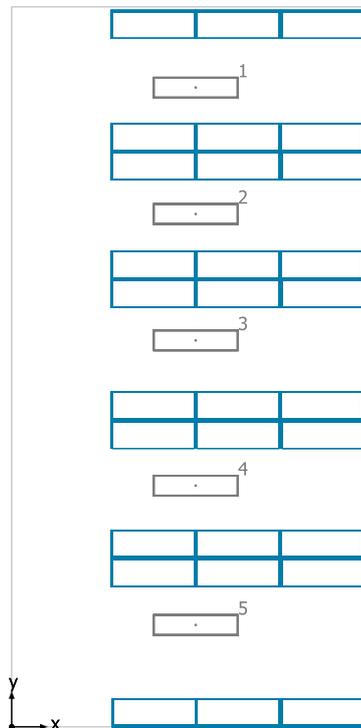
# Lampada	$\Phi$ (Lampada) [lm]	Potenza [W]	Rendimento luminoso [lm/W]
5 Disano Illuminazione - 731 Minicomfort R LED - UGR<16 Disano 731 2x led R CLD CELL bianco	4091	36.9	110.9
Somma di tutte le lampade	20455	184.5	110.9

Valore di allacciamento specifico:  $3.60 \text{ W/m}^2 = 1.76 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Superficie del locale  $51.25 \text{ m}^2$ )

Le grandezze del consumo energetico si riferiscono alle lampade progettate per il locale, senza tener conto delle scene luce e dei relativi stati di variazione di intensità.

Consumo: 26 - 30 kWh/a Da max. 1800 kWh/a

## ARCHIVIO PS-01



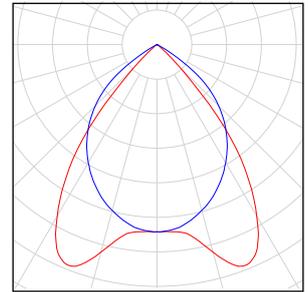
Disano Illuminazione 731 Minicomfort R LED - UGR&lt;16 Disano 731 2x led R CLD CELL bianco

No.	X [m]	Y [m]	Altezza di montaggio [m]	Fattore di diminuzione
1	2.600	9.101	2.400	0.80
2	2.600	7.301	2.400	0.80
3	2.600	5.501	2.400	0.80
4	2.600	3.433	2.400	0.80
5	2.600	1.450	2.400	0.80

## ARCHIVIO PS-01

Numero di pezzi Lampada (Emissione luminosa)

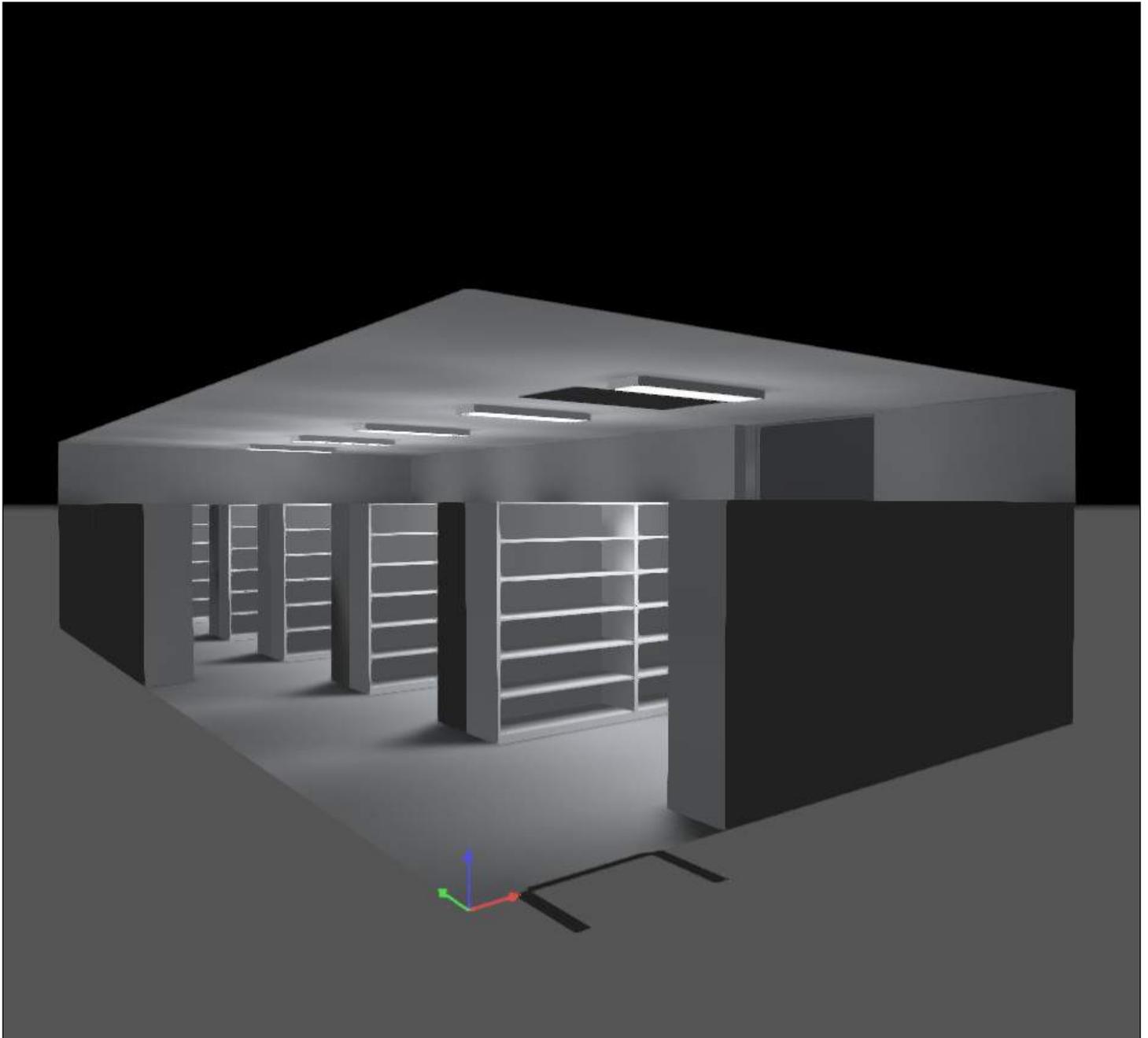
5	Disano Illuminazione - 731 Minicomfort R LED - UGR<16 Disano 731 2x led R CLD CELL bianco Emissione luminosa 1 Dotazione: 1xSTW8QQ_841_2x 33w Rendimento: 99.95% Flusso luminoso lampadina: 4093 lm Flusso luminoso lampade: 4091 lm Potenza: 36.9 W Rendimento luminoso: 110.9 lm/W  Indicazioni di colorimetria 1xSTW8QQ_841_2x 33w: CCT 3000 K, CRI 80
---	---



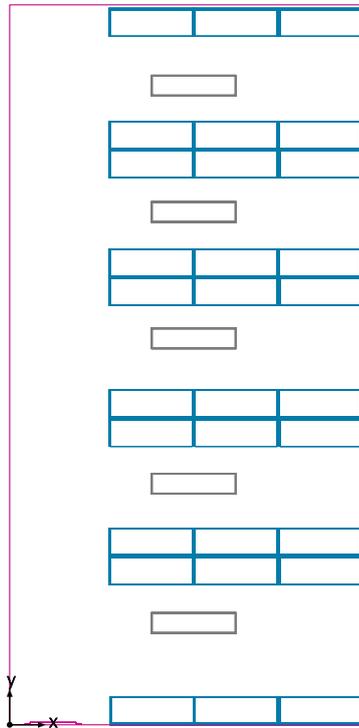
Flusso luminoso lampadine complessivo: 20465 lm, Flusso luminoso lampade complessivo: 20455 lm, Potenza totale: 184.5 W, Rendimento luminoso: 110.9 lm/W

ARCHIVIO PS-01

VISTA 1 - ARCHIVIO PS-01



## Superficie utile 3 / Illuminamento perpendicolare (adattivo)



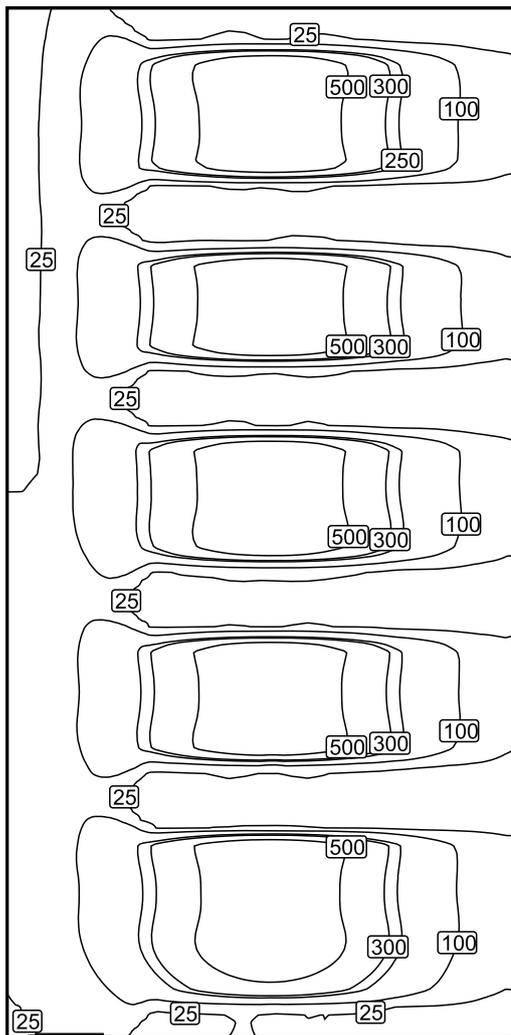
Superficie utile 3: Illuminamento perpendicolare (adattivo) (Superficie)

Scena luce: Scena luce 1

Medio: 205 lx (Nominale:  $\geq 200$  lx), Min: 4.74 lx, Max: 752 lx, Min/Medio: 0.023, Min/Max: 0.006

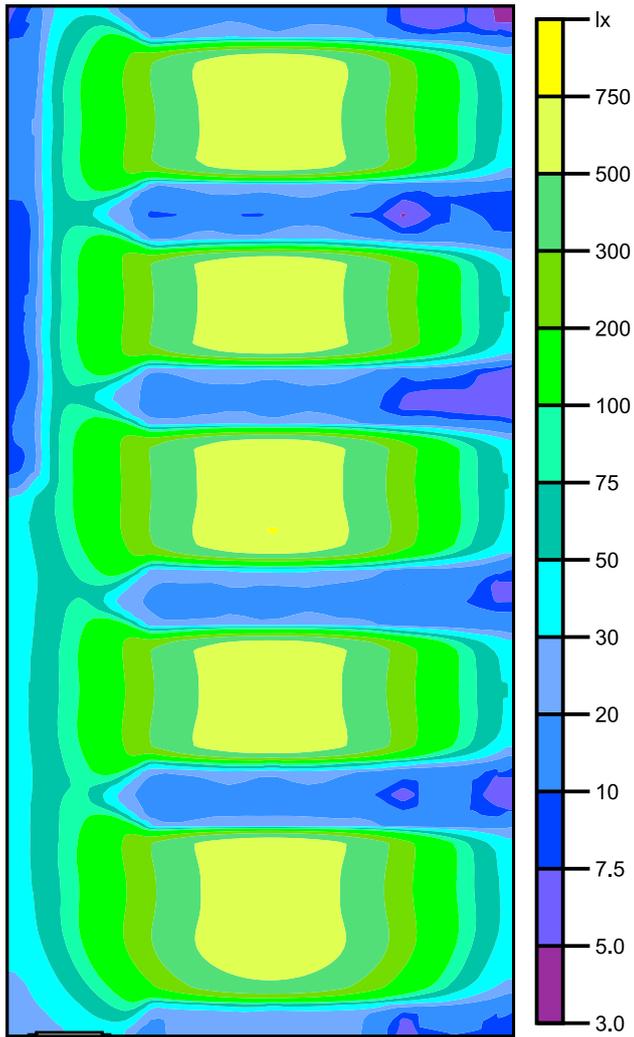
Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.000 m

## Isolinee [lx]



Scala: 1 : 75

## Colori sfalsati [lx]



Scala: 1 : 75

Raster dei valori [lx]

+18	+102	+21	+32	+27	+26	+12	+11
+24	+141	+347	+631	+689	+438	+191	+69
+25	+143	+321	+582	+635	+408	+168	+53
+20	+82	+14	+17	+23	+16	9.0	+11
+23	+145	+350	+635	+695	+442	+194	+70
+21	+137	+129	+228	+245	+161	+75	+28
+26	+126	+23	+29	+27	+22	+14	+12
+43	+153	+358	+638	+696	+439	+189	+70
+53	+130	+265	+481	+528	+339	+137	+46
+53	+96	+19	+21	+21	+19	+13	+12
+57	+141	+346	+631	+683	+435	+190	+69
+56	+142	+357	+653	713	+451	+183	+56
+57	+83	+15	+17	+16	+16	+11	+9.2
+55	+142	+341	+621	+677	+432	+184	+66
+49	+142	+359	+648	+707	+455	+192	+64
+30	+69	+52	+81	+84	+62	+30	+17

Scala: 1 : 75

Cliente:  
Comune di Lunamatrona

Redattore:  
Architetto Claudio Pia

Data:  
15/11/2018

Via Sant'Elia 4, Lunamatrona

Via Pacinotti 47, 09037 San  
Gavino Monreale

## COMUNE DI LUNAMATRONA

Ristrutturazione Municipio  
Risultati calcolo illuminotecnico - PIANO TERRA

## Indice

### COMUNE DI LUNAMATRONA

Lista pezzi lampade.....3

Viste.....4

#### COMUNE DI LUNAMATRONA

Disano Illuminazione - Disano 731 2x led R CLD CELL bianco (1xSTW8QQ\_841\_2x 33w).....5

Disano Illuminazione - Disano 884 LED 25W\_4K CLD CELL bianco (1xled\_884\_25\_4K).....8

#### Piano terra

##### Edificio 3

##### Piano terra

##### Anti bagno P0

Riepilogo locale..... 11

Schema di disposizione delle lampade..... 12

Lista pezzi lampade..... 13

Anti-bagno S.U. / Illuminamento perpendicolare (adattivo)..... 14

##### Bagno P0

Riepilogo locale..... 18

Schema di disposizione delle lampade..... 19

Lista pezzi lampade.....20

Bagno P0 S.U. / Illuminamento perpendicolare (adattivo)..... 21

##### Corridoio

Riepilogo locale..... 23

Schema di disposizione delle lampade..... 24

Lista pezzi lampade.....25

Corridoio S.U. / Illuminamento perpendicolare (adattivo).....26

##### Ufficio P0-03

Riepilogo locale..... 30

Schema di disposizione delle lampade..... 31

Lista pezzi lampade.....32

Viste..... 33

Ufficio P0-03 S.U. / Illuminamento perpendicolare (adattivo)..... 34

##### Ufficio P0-04

Riepilogo locale..... 36

Schema di disposizione delle lampade..... 37

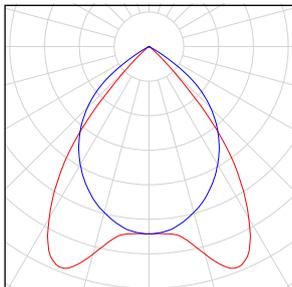
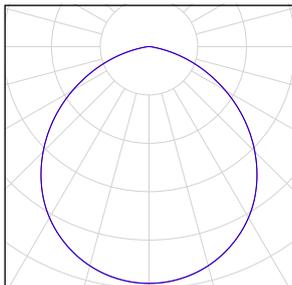
Lista pezzi lampade.....38

Viste..... 39

Ufficio P0-04 - S.U. / Illuminamento perpendicolare (adattivo)..... 40

## COMUNE DI LUNAMATRONA

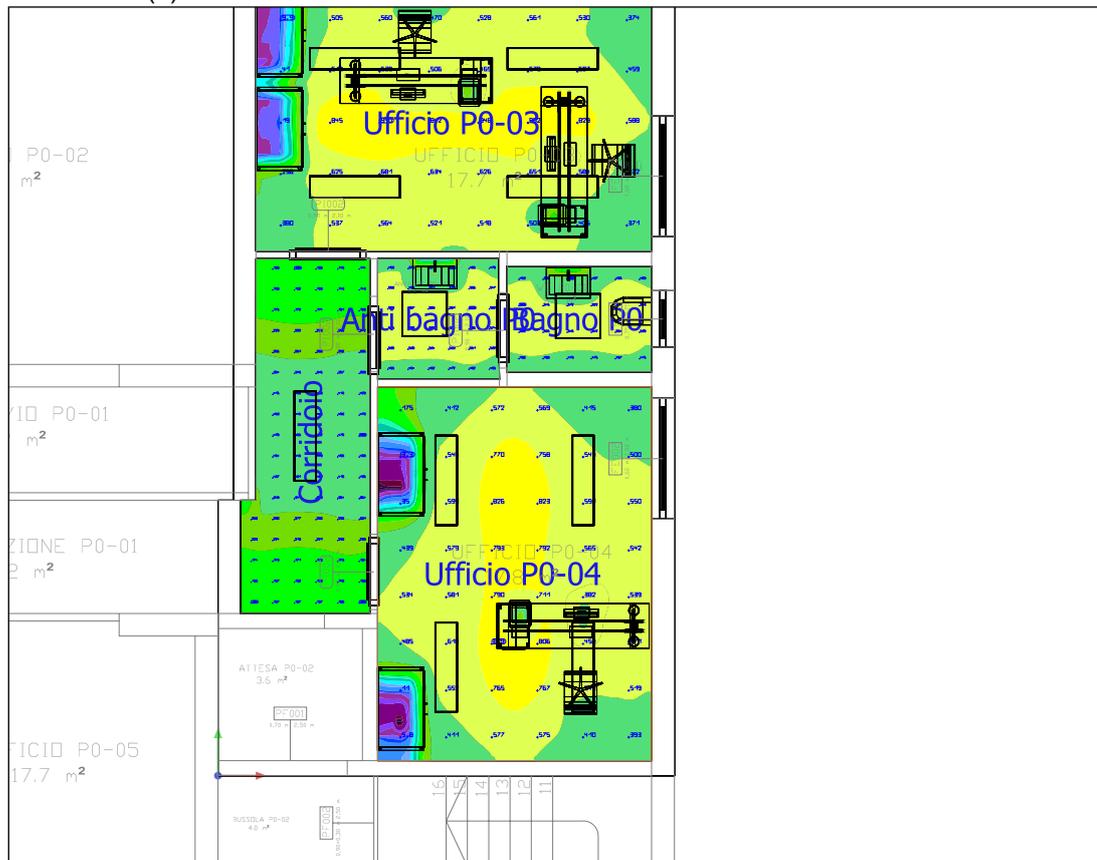
Numero di pezzi Lampada (Emissione luminosa)

9	<p>Disano Illuminazione - 731 Minicomfort R LED - UGR&lt;16 Disano 731 2x led R CLD CELL bianco Emissione luminosa 1 Dotazione: 1xSTW8QQ_841_2x 33w Rendimento: 99.95% Flusso luminoso lampadina: 4093 lm Flusso luminoso lampade: 4091 lm Potenza: 36.9 W Rendimento luminoso: 110.9 lm/W</p> <p>Indicazioni di colorimetria 1xSTW8QQ_841_2x 33w: CCT 3000 K, CRI 80</p>		
2	<p>Disano Illuminazione - 884 Compact - 245mm Disano 884 LED 25W_4K CLD CELL bianco Emissione luminosa 1 Dotazione: 1xled_884_25_4K Rendimento: 100% Flusso luminoso lampadina: 2600 lm Flusso luminoso lampade: 2600 lm Potenza: 25.0 W Rendimento luminoso: 104.0 lm/W</p> <p>Indicazioni di colorimetria 1xled_884_25_4K: CCT 3000 K, CRI 95</p>		

Flusso luminoso lampadine complessivo: 42037 lm, Flusso luminoso lampade complessivo: 42019 lm, Potenza totale: 382.1 W, Rendimento luminoso: 110.0 lm/W

COMUNE DI LUNAMATRONA

Piano terra (6)



Scala: 1 : 100

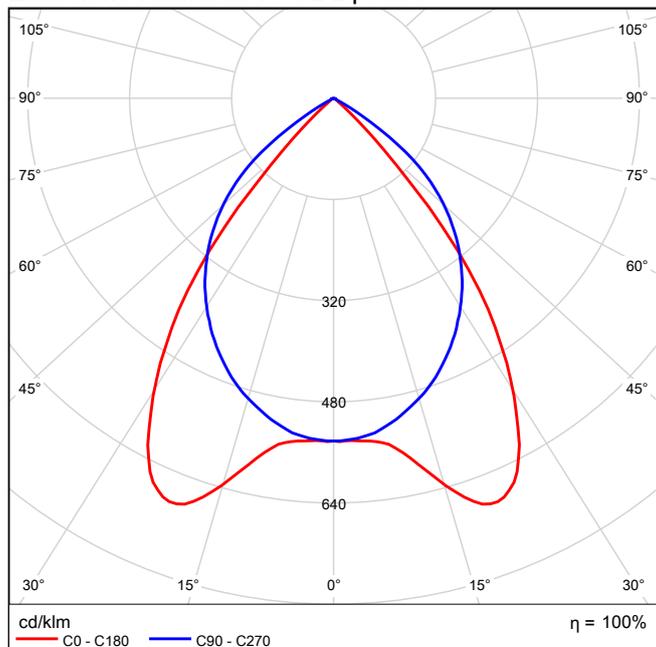
## Disano Illuminazione 731 Minicomfort R LED - UGR<16 Disano 731 2x led R CLD CELL bianco 1xSTW8QQ\_841\_2x 33w



Rendimento: 99.95%  
 Flusso luminoso lampadina: 4093 lm  
 Flusso luminoso lampade: 4091 lm  
 Potenza: 36.9 W  
 Rendimento luminoso: 110.9 lm/W

Indicazioni di colorimetria  
 1xSTW8QQ\_841\_2x 33w: CCT 3000 K, CRI 80

### Emissione luminosa 1 / CDL polare



Grazie all'esperienza e alla qualità Disano uno dei prodotti leader nel suo settore, le plafoniere Minicomfort, diventa a LED: le caratteristiche di base sono quelle che hanno garantito negli anni il loro successo, e ora possono usufruire dei principali vantaggi della tecnologia LED per l'illuminazione, quali la luce di qualità, il risparmio energetico e la maggiore durata di vita. Simili caratteristiche possono essere applicate solo ad apparecchi di alto livello progettuale e realizzativo.

Minicomfort LED è l'apparecchio ideale per uffici, strutture sanitarie e, in generale, per tutti quegli ambienti che necessitano di un'illuminazione controllata con ottiche dark light e che devono rispettare le norme vigenti in materia di abbagliamento luminoso.

Minicomfort (60x60 cm) è facilmente inseribile a plafone, grazie anche agli accessori studiati per semplificarne l'installazione. La forma garantisce una distribuzione uniforme della luce: i LED bianchi (4000 K) generano un'illuminazione di alta qualità assicurando il massimo comfort visivo e una perfetta resa del colore (cri >80).

Confrontando questi apparecchi con quelli più diffusi sul mercato con lampade fluorescenti T8, il risparmio energetico è più che evidente: oltre il 40% rispetto a plafoniere 4x18 W con ottica lamellare. Il risparmio è ancor più significativo se si considerano la lunga durata di vita dei LED (80mila ore) e l'assenza di manutenzione dopo l'installazione.

Oltre ai vantaggi pratici non è certo da sottovalutare l'ottimo risultato estetico: dotati di connessione rapida l'installazione di questi apparecchi rende superflua la loro apertura.

Una soluzione semplice e innovativa per disporre della tecnologia più avanzata in tema di illuminazione di interni.

Corpo: In lamiera di acciaio zincato, preverniciato con resina poliester.

Coperture: con lastre di acciaio.

Ottica dark light: Ad alveoli a doppia parabolicità, in alluminio speculare 99,99 antiriflesso ed antiridescendente a bassa luminanza con trattamento di PVD

Con pellicola di protezione della plafoniera e del lamellare.

Fattore di abbagliamento UGR

Forniti senza staffe: per l'installazione non in appoggio utilizzare le staffe acc. 326.

Su richiesta: Possibilità di cablaggio DIMM e multisensore integrato, ordinare con sottocodice -0092 (1-10V). Con cablaggio in emergenza ad alimentazione centralizzata CLD CELL-EC (sottocodice -0050.)

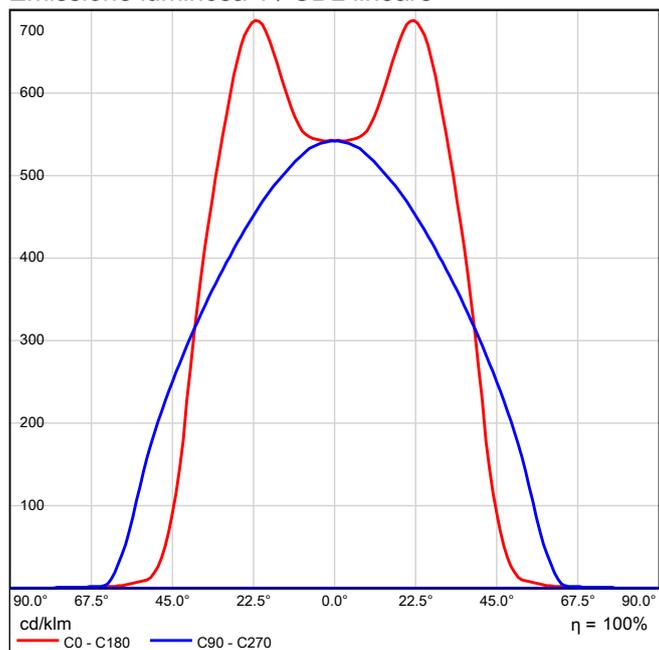
Gli apparecchi si accendono immediatamente al passaggio mentre spengono l'impianto quando non vi è presenza. Ciò consente un ulteriore risparmio.

NORMATIVA: Prodotti in conformità alle norme EN60598 - CEI 34 - 21. Hanno grado di protezione secondo le norme EN60529.

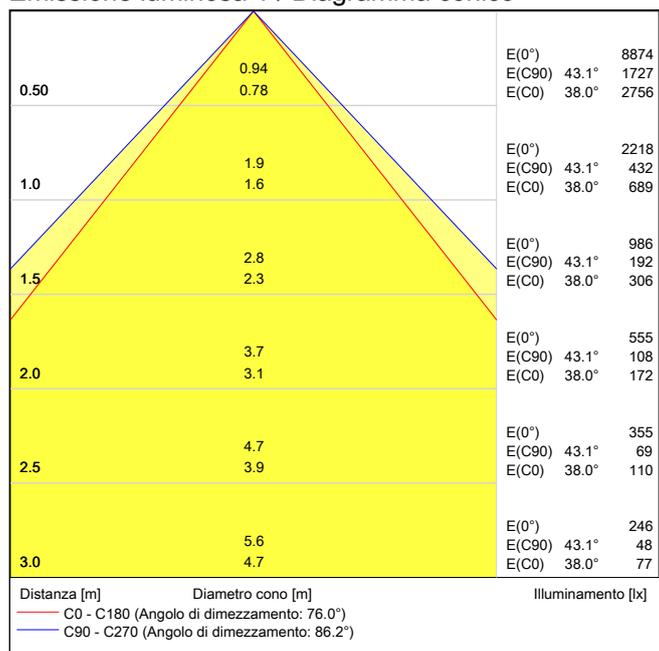
vita utile 80.000h L70B20. Classificazione rischio fotobiologico: Gruppo esente

Numero ordine: 143533-00

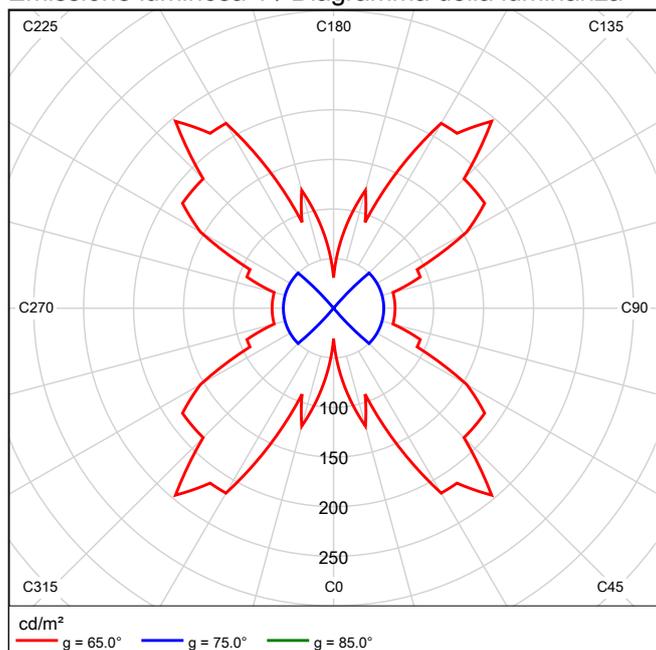
Emissione luminosa 1 / CDL lineare



Emissione luminosa 1 / Diagramma conico



Emissione luminosa 1 / Diagramma della luminanza



Emissione luminosa 1 / Diagramma UGR

Valutazione di abbagliamento secondo UGR													
ρ Soffitto		70	70	50	50	30	ρ Pareti		70	70	50	50	30
ρ Pavimento		20	20	20	20	20	ρ Pavimento		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	13.1	14.0	13.4	14.2	14.4	15.4	16.3	15.6	16.5	16.7		
	3H	13.0	13.8	13.3	14.0	14.3	15.2	16.0	15.5	16.3	16.5		
	4H	12.9	13.6	13.2	13.9	14.2	15.2	15.9	15.5	16.2	16.4		
	6H	12.8	13.5	13.2	13.8	14.1	15.1	15.8	15.4	16.0	16.3		
	8H	12.8	13.4	13.1	13.7	14.0	15.1	15.7	15.4	16.0	16.3		
	12H	12.8	13.4	13.1	13.7	14.0	15.0	15.6	15.4	15.9	16.3		
4H	2H	13.0	13.8	13.3	14.0	14.3	15.2	15.9	15.5	16.2	16.4		
	3H	12.9	13.5	13.2	13.8	14.1	15.0	15.6	15.4	16.0	16.3		
	4H	12.8	13.3	13.2	13.7	14.0	15.0	15.5	15.3	15.8	16.2		
	6H	12.7	13.2	13.1	13.6	13.9	14.9	15.3	15.3	15.7	16.1		
	8H	12.7	13.1	13.1	13.5	13.9	14.9	15.3	15.3	15.6	16.0		
	12H	12.7	13.0	13.1	13.4	13.9	14.8	15.2	15.2	15.6	16.0		
8H	4H	12.7	13.1	13.1	13.5	13.9	14.9	15.3	15.3	15.6	16.0		
	6H	12.6	12.9	13.1	13.4	13.8	14.8	15.1	15.2	15.5	16.0		
	8H	12.6	12.9	13.0	13.3	13.8	14.7	15.0	15.2	15.4	15.9		
	12H	12.5	12.8	13.0	13.2	13.7	14.7	14.9	15.2	15.4	15.9		
12H	4H	12.7	13.0	13.1	13.4	13.9	14.8	15.2	15.2	15.6	16.0		
	6H	12.6	12.9	13.0	13.3	13.8	14.7	15.0	15.2	15.4	15.9		
	8H	12.5	12.8	13.0	13.2	13.7	14.7	14.9	15.2	15.4	15.9		
Variazione della posizione dell'osservatore per le distanze delle lampade S													
S = 1.0H		+3.3 / -12.1					+2.0 / -2.9						
S = 1.5H		+4.9 / -19.0					+3.4 / -16.4						
S = 2.0H		+6.8 / -24.9					+5.4 / -23.1						
Tabella standard		BK00					BK00						
Addendo di correzione		-5.4					-3.2						
Indici di abbagliamento corretti riferiti a 4093lm Flusso luminoso sferico													

I valori UGR vengono calcolati in base a CIE Publ. 117. Rapporto spaziatura/altezza = 0.25

## Disano Illuminazione 884 Compact - 245mm Disano 884 LED 25W\_4K CLD CELL bianco 1xled\_884\_25\_4K



Corpo: In alluminio pressofuso.

Diffusore: in materiale termoplastico resistente alle alte temperature.  
Verniciatura: A polvere con vernice epossidica in poliestere resistente ai raggi UV.

Equipaggiamento: Completo di staffa regolabile in acciaio.

Normativa: Prodotti in conformità alle norme EN 60598-1-CEI 34.21, hanno grado di protezione secondo le norme EN 60529.

LED: sorgenti luminose ad alta efficienza per una elevata qualità dei colori illuminati (CRI 95).

Fattore di potenza  $\geq 0.95$

Classificazione rischio fotobiologico: gruppo esente.

Mantenimento del flusso luminoso al 80%: 55.000h (L80B20).

diam. incasso 200/240mm

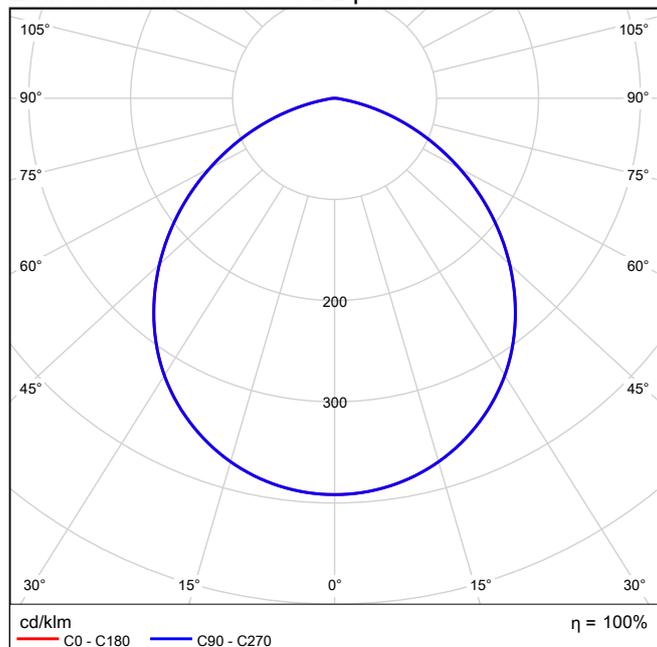
Apparecchio conforme al CAM.

Numero ordine: 156425-00

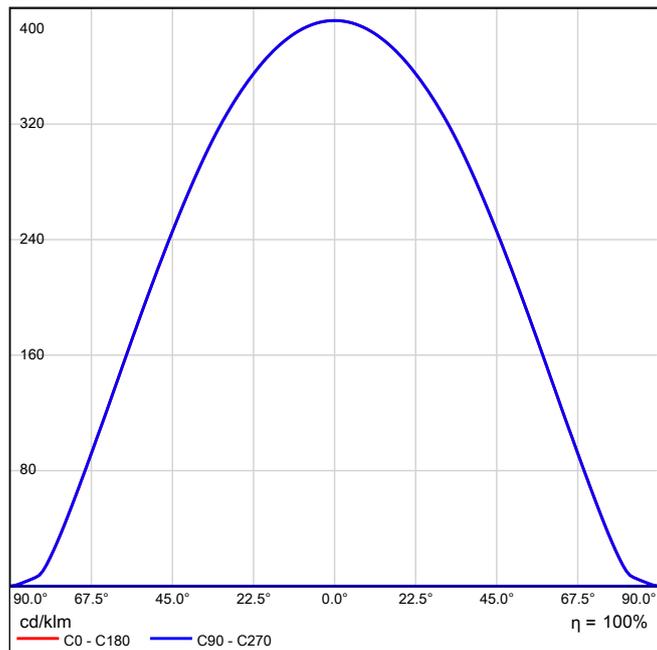
Rendimento: 100%  
Flusso luminoso lampadina: 2600 lm  
Flusso luminoso lampade: 2600 lm  
Potenza: 25.0 W  
Rendimento luminoso: 104.0 lm/W

Indicazioni di colorimetria  
1xled\_884\_25\_4K: CCT 3000 K, CRI 95

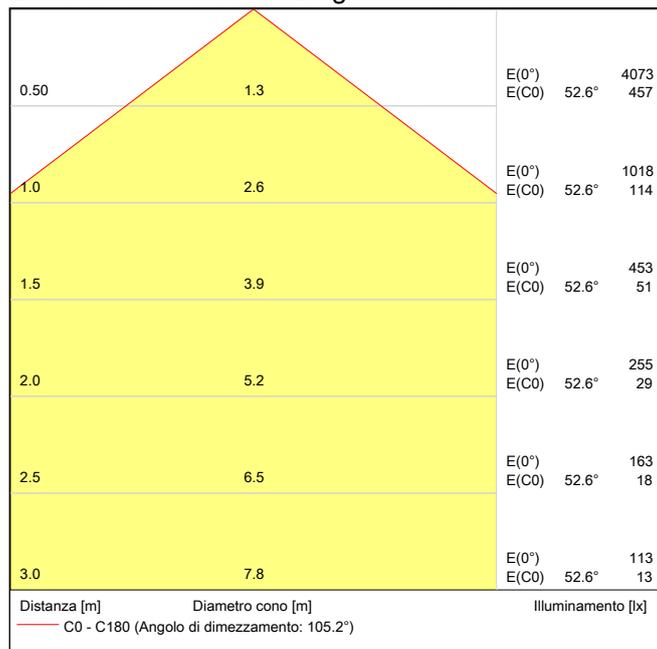
### Emissione luminosa 1 / CDL polare



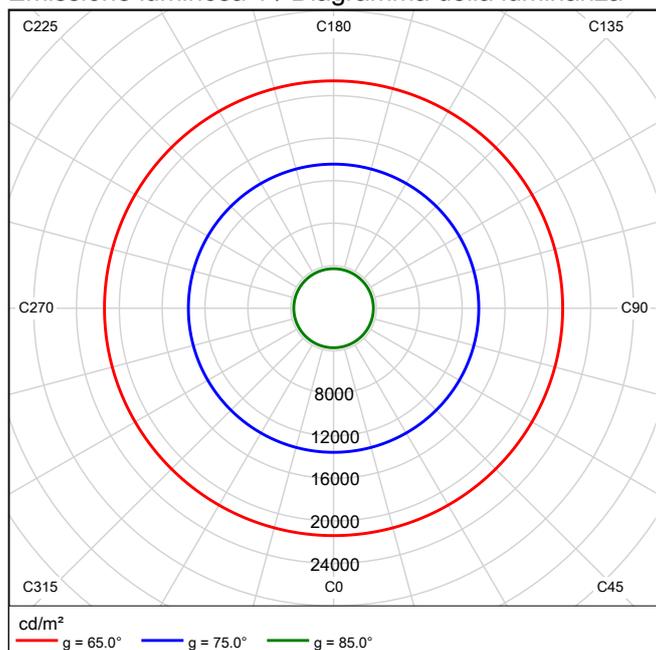
### Emissione luminosa 1 / CDL lineare



### Emissione luminosa 1 / Diagramma conico



Emissione luminosa 1 / Diagramma della luminanza

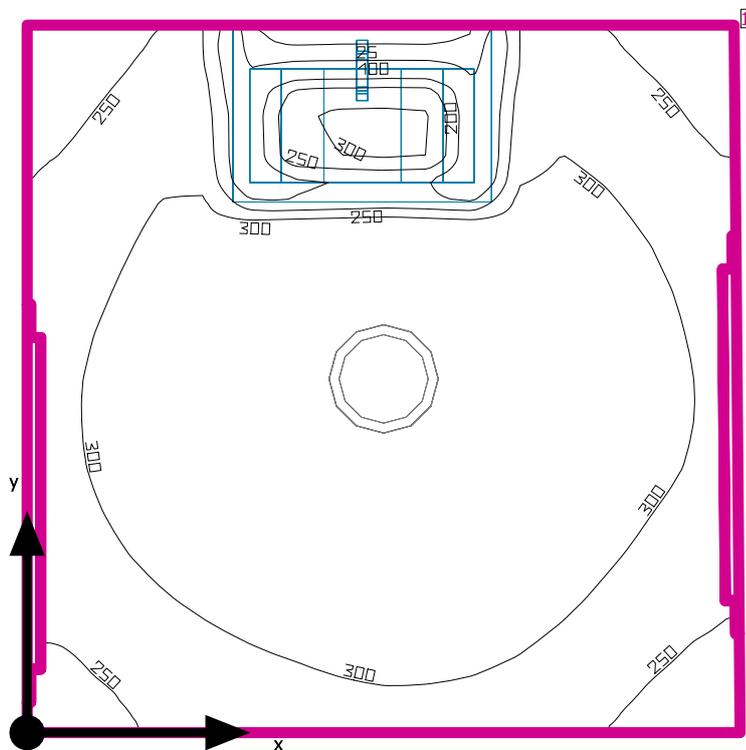


Emissione luminosa 1 / Diagramma UGR

Valutazione di abbagliamento secondo UGR													
ρ Soffitto		70	70	50	50	30	ρ Pareti		70	70	50	50	30
ρ Pavimento		20	20	20	20	20	ρ Pavimento		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	23.9	25.1	24.2	25.3	25.6	23.9	25.1	24.2	25.3	25.6		
	3H	25.0	26.1	25.3	26.4	26.7	25.0	26.1	25.3	26.4	26.7		
	4H	25.3	26.4	25.7	26.7	26.9	25.3	26.4	25.7	26.7	26.9		
	6H	25.4	26.4	25.8	26.7	27.0	25.4	26.4	25.8	26.7	27.0		
	8H	25.4	26.3	25.8	26.6	27.0	25.4	26.3	25.8	26.6	27.0		
	12H	25.4	26.3	25.7	26.6	26.9	25.4	26.3	25.7	26.6	26.9		
4H	2H	24.4	25.5	24.8	25.8	26.1	24.4	25.5	24.8	25.8	26.1		
	3H	25.7	26.6	26.1	26.9	27.3	25.7	26.6	26.1	26.9	27.3		
	4H	26.1	26.9	26.5	27.2	27.6	26.1	26.9	26.5	27.2	27.6		
	6H	26.2	26.9	26.7	27.3	27.7	26.2	26.9	26.7	27.3	27.7		
	8H	26.2	26.9	26.7	27.3	27.7	26.2	26.9	26.7	27.3	27.7		
	12H	26.2	26.8	26.7	27.2	27.6	26.2	26.8	26.7	27.2	27.6		
8H	4H	26.2	26.9	26.7	27.3	27.7	26.2	26.9	26.7	27.3	27.7		
	6H	26.4	26.9	26.9	27.3	27.8	26.4	26.9	26.9	27.3	27.8		
	8H	26.4	26.9	26.9	27.3	27.8	26.4	26.9	26.9	27.3	27.8		
	12H	26.4	26.8	26.9	27.2	27.7	26.4	26.8	26.9	27.2	27.7		
12H	4H	26.2	26.8	26.7	27.2	27.6	26.2	26.8	26.7	27.2	27.6		
	6H	26.4	26.8	26.9	27.3	27.8	26.4	26.8	26.9	27.3	27.8		
	8H	26.4	26.8	26.9	27.2	27.7	26.4	26.8	26.9	27.2	27.7		
Variazione della posizione dell'osservatore per le distanze delle lampade S													
S = 1.0H		+0.2 / -0.2					+0.2 / -0.2						
S = 1.5H		+0.4 / -0.7					+0.4 / -0.7						
S = 2.0H		+0.8 / -1.2					+0.8 / -1.2						
Tabella standard		BK03					BK03						
Indice di correzione		8.6					8.6						
Indici di abbagliamento corretti riferiti a 2600lm Flusso luminoso sferico													

I valori UGR vengono calcolati in base a CIE Publ. 117. Rapporto spaziatura/altezza = 0.25

Anti bagno P0



Altezza libera: 2.950 m, Coefficienti di riflessione: Soffitto 70.0%, Pareti 50.0%, Pavimento 20.0%, Fattore di diminuzione: 0.80

Superficie utile

Superficie	Risultato	Medio (Nominale)	Min	Max	Min/Medio	Min/Max
1 Anti-bagno S.U.	Illuminamento perpendicolare (adattivo) [lx] Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.000 m	292 (≥ 200)	3.43	367	0.012	0.009

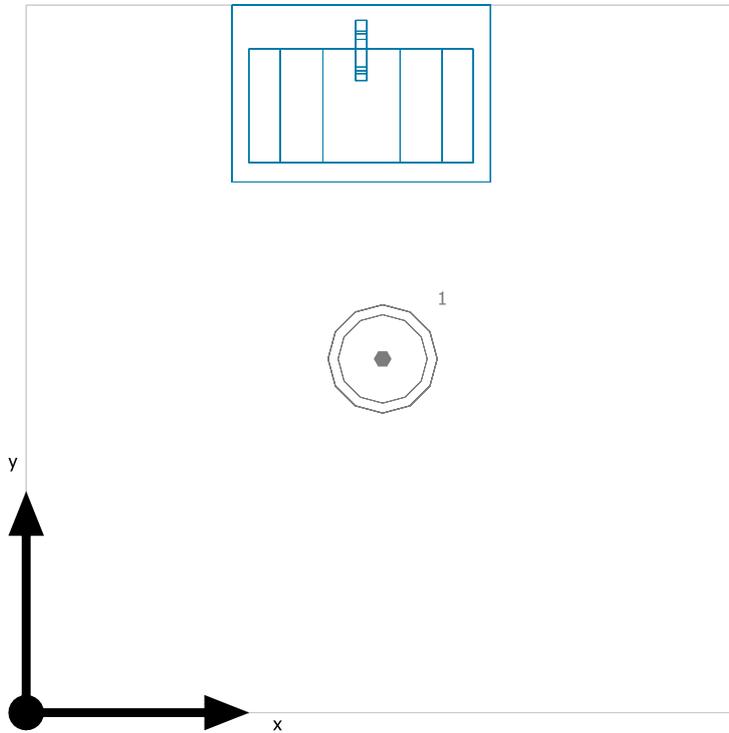
# Lampada	Φ(Lampada) [lm]	Potenza [W]	Rendimento luminoso [lm/W]
1 Disano Illuminazione - 884 Compact - 245mm Disano 884 LED 25W_4K CLD CELL bianco	2600	25.0	104.0
Somma di tutte le lampade	2600	25.0	104.0

Valore di allacciamento specifico: 9.80 W/m² = 3.35 W/m²/100 lx (Superficie del locale 2.55 m²)

Le grandezze del consumo energetico si riferiscono alle lampade progettate per il locale, senza tener conto delle scene luce e dei relativi stati di variazione di intensità.

Consumo: 21 kWh/a Da max. 100 kWh/a

## Anti bagno P0

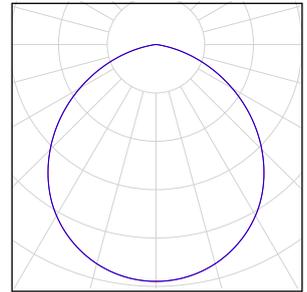


Disano Illuminazione 884 Compact - 245mm Disano 884 LED 25W\_4K CLD CELL bianco

No.	X [m]	Y [m]	Altezza di montaggio [m]	Fattore di diminuzione
1	0.800	0.800	2.700	0.80

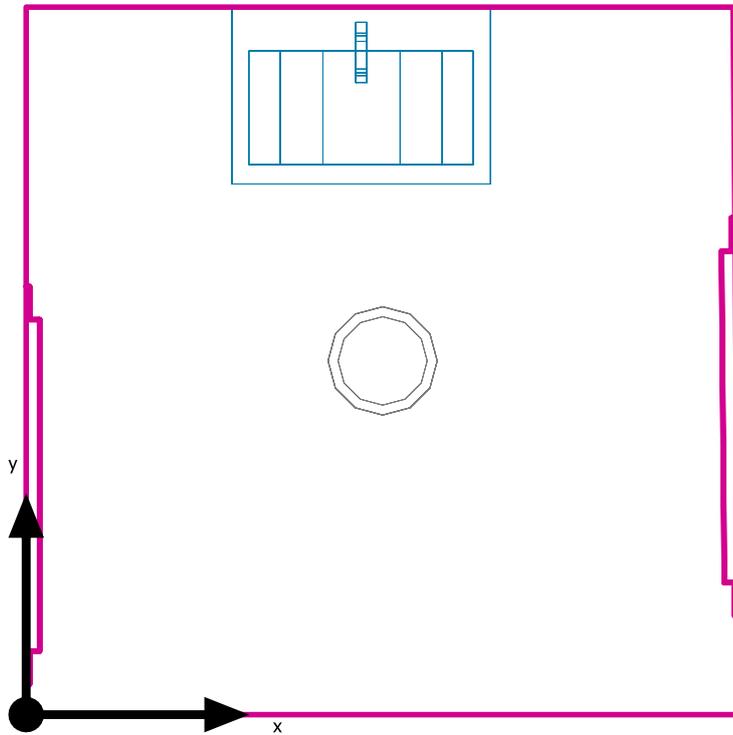
## Anti bagno P0

Numero di pezzi	Lampada (Emissione luminosa)
1	<p>Disano Illuminazione - 884 Compact - 245mm Disano 884 LED 25W_4K CLD CELL bianco Emissione luminosa 1 Dotazione: 1xled_884_25_4K Rendimento: 100% Flusso luminoso lampadina: 2600 lm Flusso luminoso lampade: 2600 lm Potenza: 25.0 W Rendimento luminoso: 104.0 lm/W</p> <p>Indicazioni di colorimetria 1xled_884_25_4K: CCT 3000 K, CRI 95</p>



Flusso luminoso lampadine complessivo: 2600 lm, Flusso luminoso lampade complessivo: 2600 lm, Potenza totale: 25.0 W, Rendimento luminoso: 104.0 lm/W

## Anti-bagno S.U. / Illuminamento perpendicolare (adattivo)



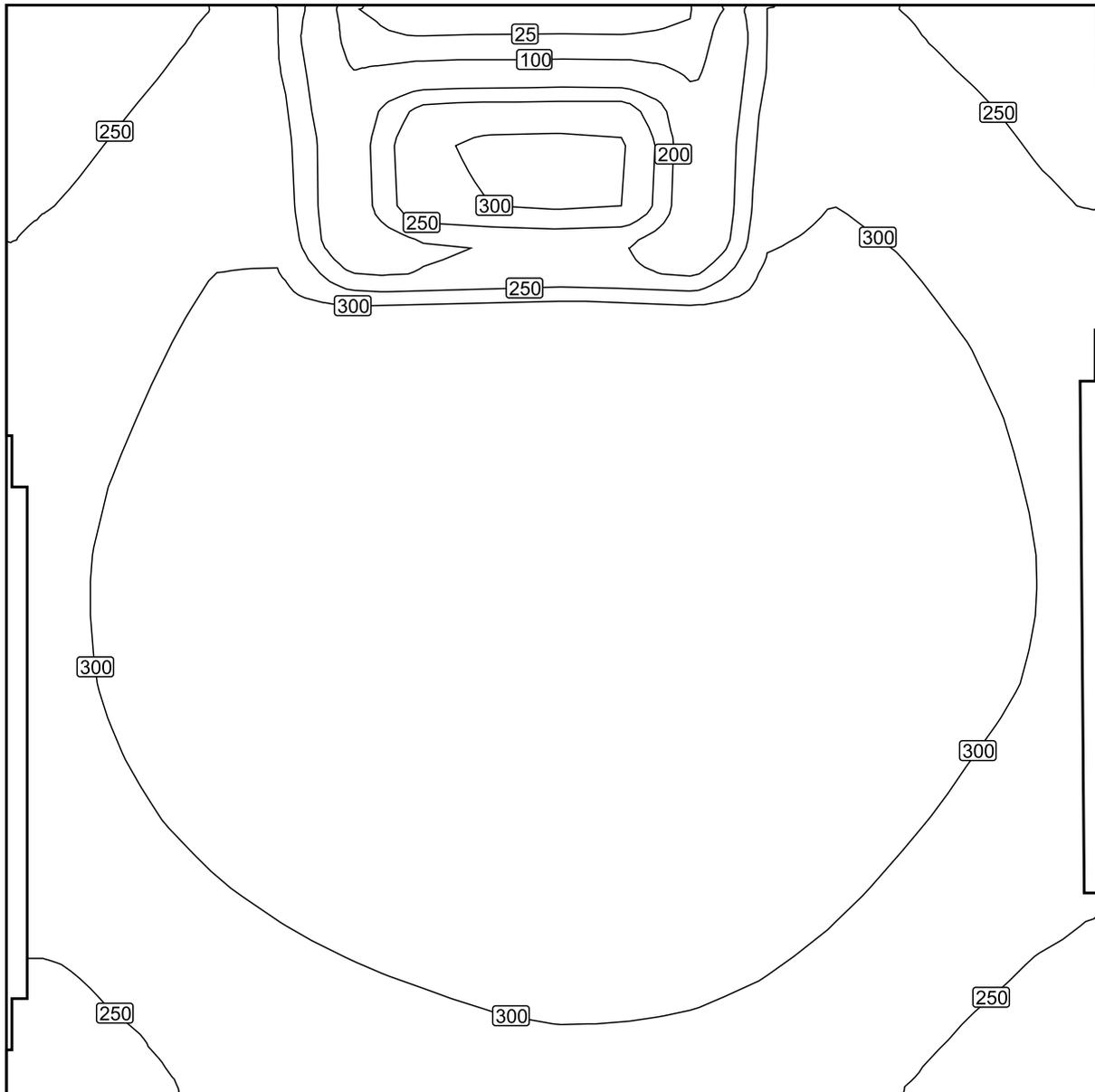
Anti-bagno S.U.: Illuminamento perpendicolare (adattivo) (Superficie)

Scena luce: Scena luce 1

Medio: 292 lx (Nominale:  $\geq 200$  lx), Min: 3.43 lx, Max: 367 lx, Min/Medio: 0.012, Min/Max: 0.009

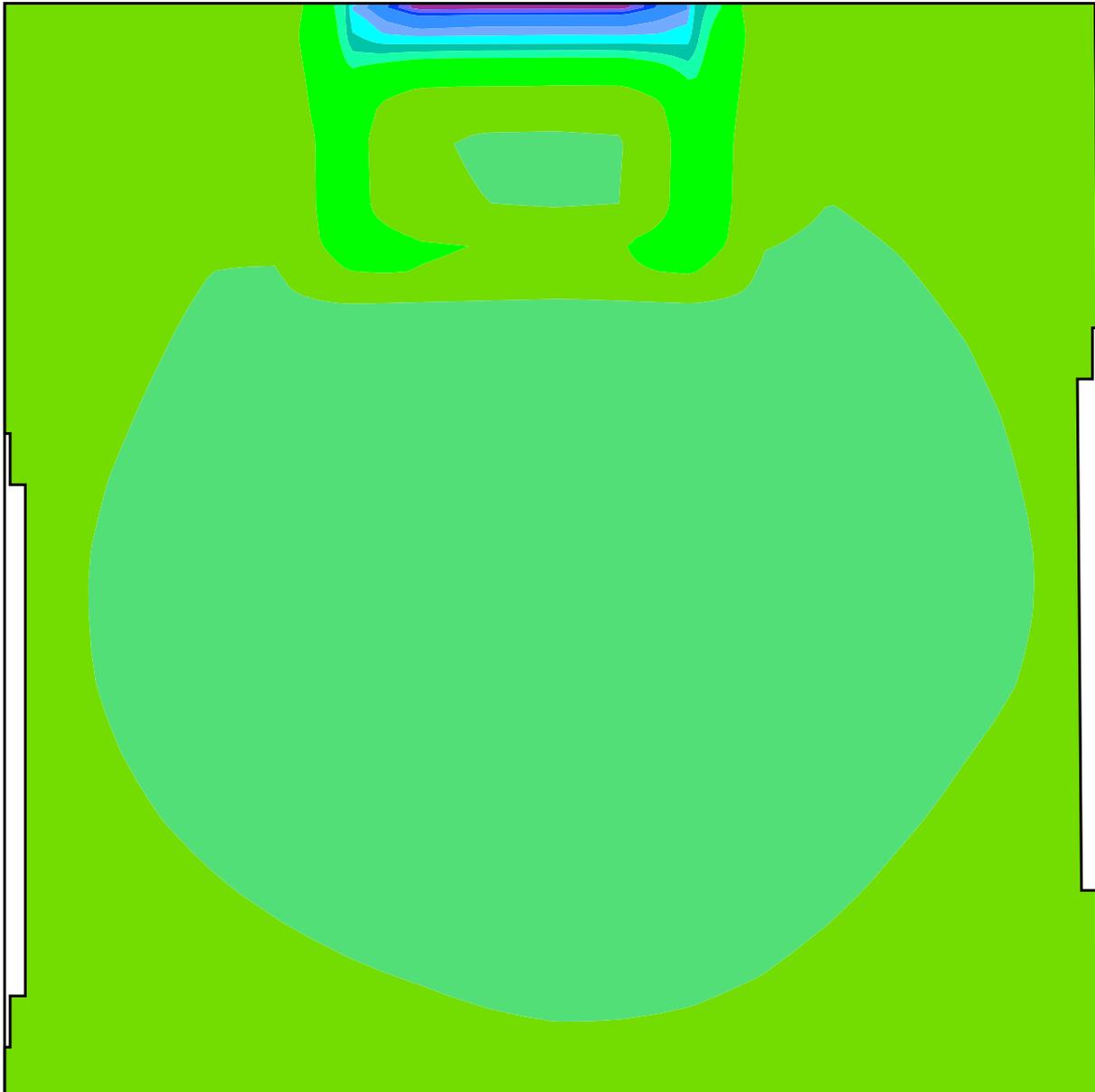
Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.000 m

## Isolinee [lx]



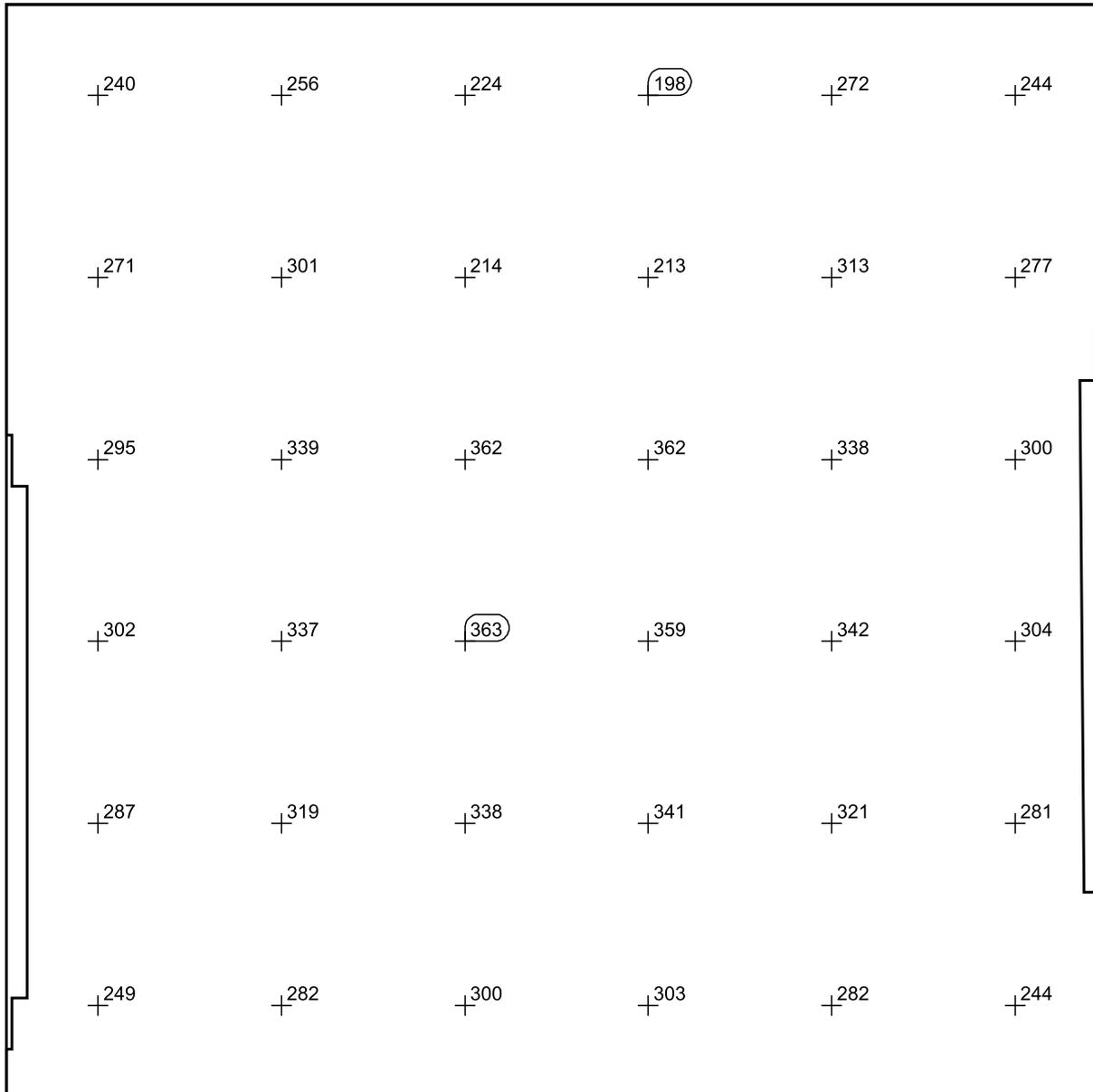
Scala: 1 : 10

## Colori sfalsati [lx]



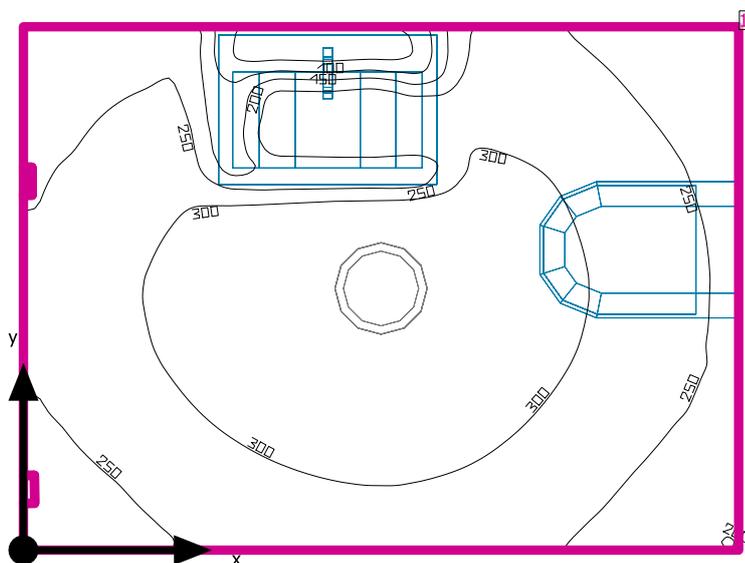
Scala: 1 : 10

Raster dei valori [lx]



Scala: 1 : 10

## Bagno P0



Altezza libera: 2.950 m, Coefficienti di riflessione: Soffitto 70.0%, Pareti 50.0%, Pavimento 20.0%, Fattore di diminuzione: 0.80

## Superficie utile

Superficie	Risultato	Medio (Nominale)	Min	Max	Min/Medio	Min/Max
1 Bagno P0 S.U.	Illuminamento perpendicolare (adattivo) [lx] Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.000 m	273 (≥ 200)	76.1	346	0.28	0.22

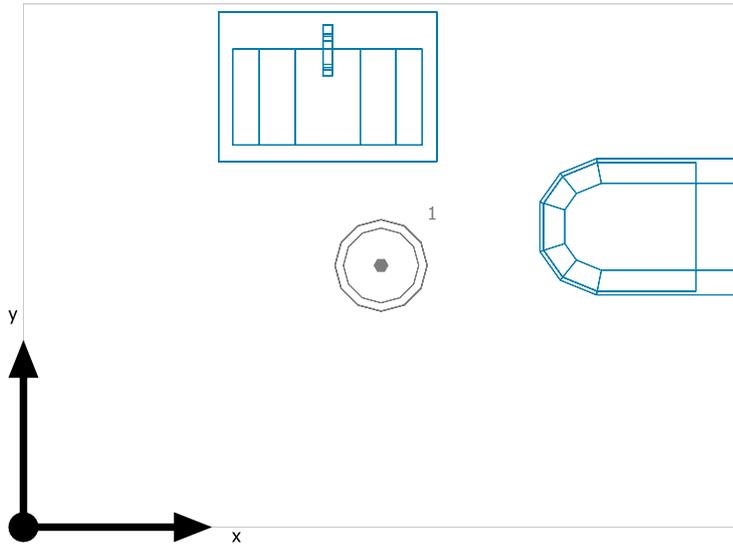
# Lampada	Φ(Lampada) [lm]	Potenza [W]	Rendimento luminoso [lm/W]
1 Disano Illuminazione - 884 Compact - 245mm Disano 884 LED 25W_4K CLD CELL bianco	2600	25.0	104.0
Somma di tutte le lampade	2600	25.0	104.0

Valore di allacciamento specifico:  $9.39 \text{ W/m}^2 = 3.44 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Superficie del locale 2.66 m<sup>2</sup>)

Le grandezze del consumo energetico si riferiscono alle lampade progettate per il locale, senza tener conto delle scene luce e dei relativi stati di variazione di intensità.

Consumo: 13 - 21 kWh/a Da max. 100 kWh/a

## Bagno P0

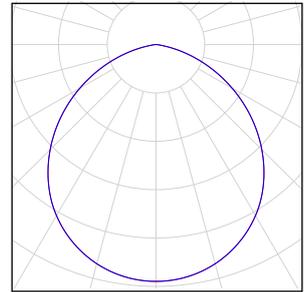


Disano Illuminazione 884 Compact - 245mm Disano 884 LED 25W\_4K CLD CELL bianco

No.	X [m]	Y [m]	Altezza di montaggio [m]	Fattore di diminuzione
1	0.950	0.701	2.700	0.80

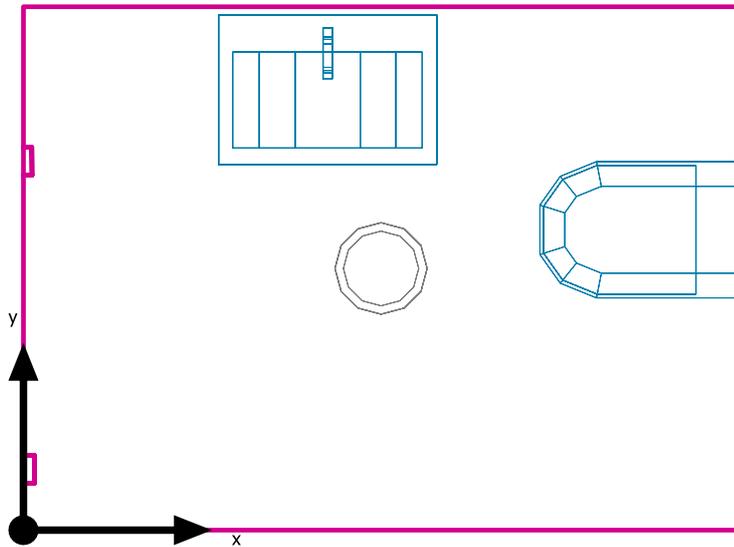
## Bagno P0

Numero di pezzi	Lampada (Emissione luminosa)
1	<p>Disano Illuminazione - 884 Compact - 245mm Disano 884 LED 25W_4K CLD CELL bianco Emissione luminosa 1 Dotazione: 1xled_884_25_4K Rendimento: 100% Flusso luminoso lampadina: 2600 lm Flusso luminoso lampade: 2600 lm Potenza: 25.0 W Rendimento luminoso: 104.0 lm/W</p> <p>Indicazioni di colorimetria 1xled_884_25_4K: CCT 3000 K, CRI 95</p>



Flusso luminoso lampadine complessivo: 2600 lm, Flusso luminoso lampade complessivo: 2600 lm, Potenza totale: 25.0 W, Rendimento luminoso: 104.0 lm/W

Bagno P0 S.U. / Illuminamento perpendicolare (adattivo)



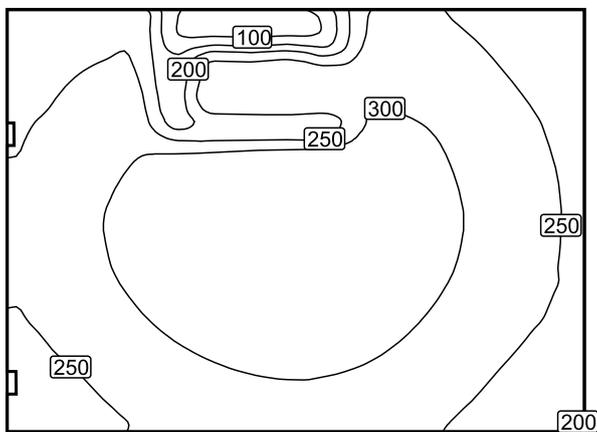
Bagno P0 S.U.: Illuminamento perpendicolare (adattivo) (Superficie)

Scena luce: Scena luce 1

Medio: 273 lx (Nominale:  $\geq 200$  lx), Min: 76.1 lx, Max: 346 lx, Min/Medio: 0.28, Min/Max: 0.22

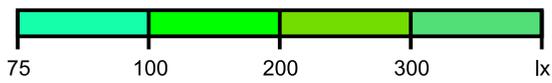
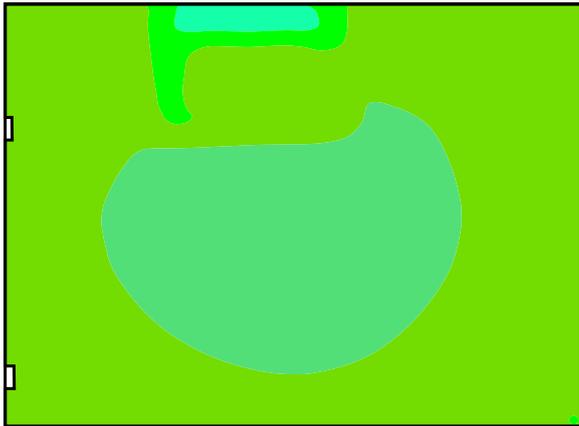
Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.000 m

Isolinee [lx]



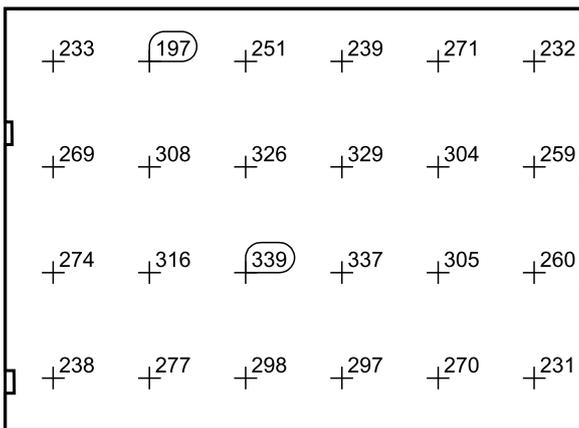
Scala: 1 : 25

### Colori sfalsati [lx]



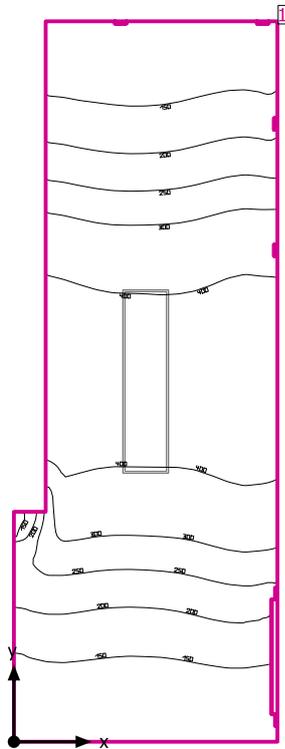
Scala: 1 : 25

### Raster dei valori [lx]



Scala: 1 : 25

## Corridoio



Altezza libera: 2.950 m, Coefficienti di riflessione: Soffitto 70.0%, Pareti 50.0%, Pavimento 20.0%, Fattore di diminuzione: 0.80

## Superficie utile

Superficie	Risultato	Medio (Nominale)	Min	Max	Min/Medio	Min/Max
1 Corridoio S.U.	Illuminazione perpendicolare (adattivo) [lx] Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.000 m	277 ( $\geq 200$ )	100	486	0.36	0.21

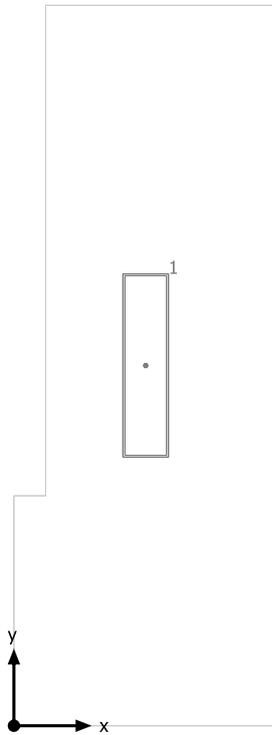
# Lampada	$\Phi$ (Lampada) [lm]	Potenza [W]	Rendimento luminoso [lm/W]
1 Disano Illuminazione - 731 Minicomfort R LED - UGR<16 Disano 731 2x led R CLD CELL bianco	4091	36.9	110.9
Somma di tutte le lampade	4091	36.9	110.9

Valore di allacciamento specifico:  $5.01 \text{ W/m}^2 = 1.81 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Superficie del locale  $7.36 \text{ m}^2$ )

Le grandezze del consumo energetico si riferiscono alle lampade progettate per il locale, senza tener conto delle scene luce e dei relativi stati di variazione di intensità.

Consumo: 71 kWh/a Da max. 300 kWh/a

## Corridoio

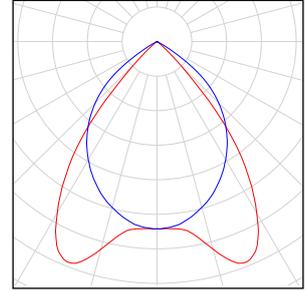


Disano Illuminazione 731 Minicomfort R LED - UGR&lt;16 Disano 731 2x led R CLD CELL bianco

No.	X [m]	Y [m]	Altezza di montaggio [m]	Fattore di diminuzione
1	0.853	2.351	2.950	0.80

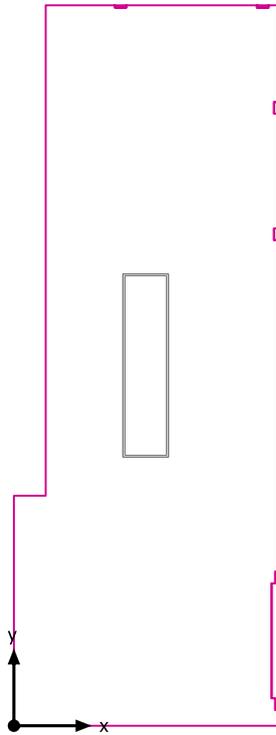
## Corridoio

Numero di pezzi	Lampada (Emissione luminosa)
1	<p>Disano Illuminazione - 731 Minicomfort R LED - UGR&lt;16 Disano 731 2x led R CLD CELL bianco Emissione luminosa 1 Dotazione: 1xSTW8QQ_841_2x 33w Rendimento: 99.95% Flusso luminoso lampadina: 4093 lm Flusso luminoso lampade: 4091 lm Potenza: 36.9 W Rendimento luminoso: 110.9 lm/W</p> <p>Indicazioni di colorimetria 1xSTW8QQ_841_2x 33w: CCT 3000 K, CRI 80</p>



Flusso luminoso lampadine complessivo: 4093 lm, Flusso luminoso lampade complessivo: 4091 lm, Potenza totale: 36.9 W, Rendimento luminoso: 110.9 lm/W

## Corridoio S.U. / Illuminamento perpendicolare (adattivo)



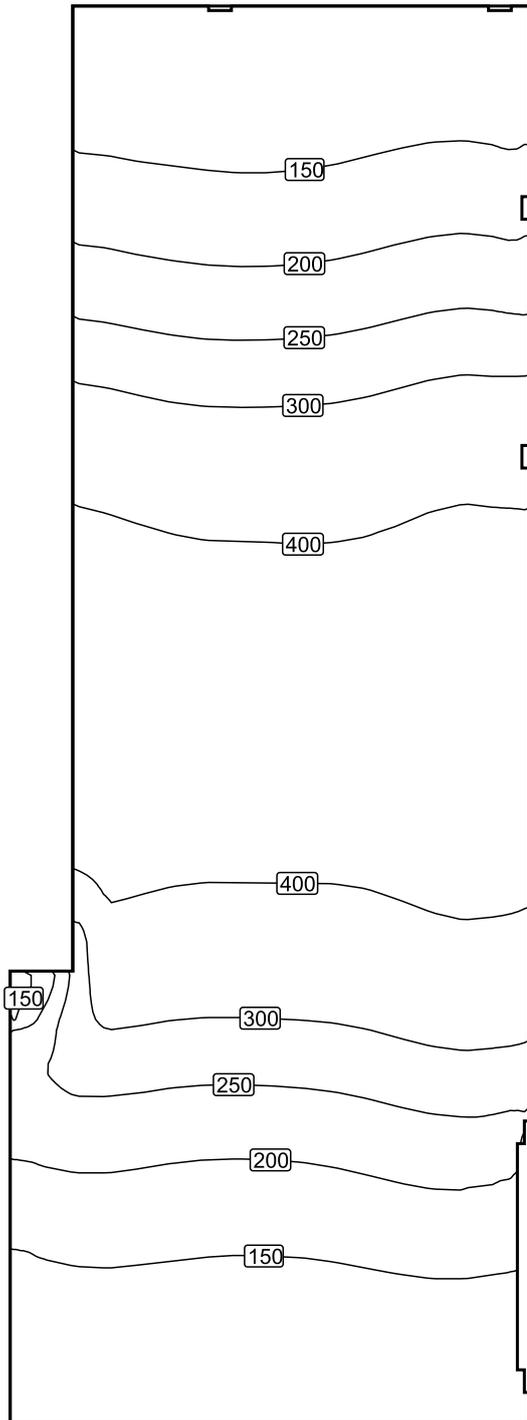
Corridoio S.U.: Illuminamento perpendicolare (adattivo) (Superficie)

Scena luce: Scena luce 1

Medio: 277 lx (Nominale:  $\geq 200$  lx), Min: 100 lx, Max: 486 lx, Min/Medio: 0.36, Min/Max: 0.21

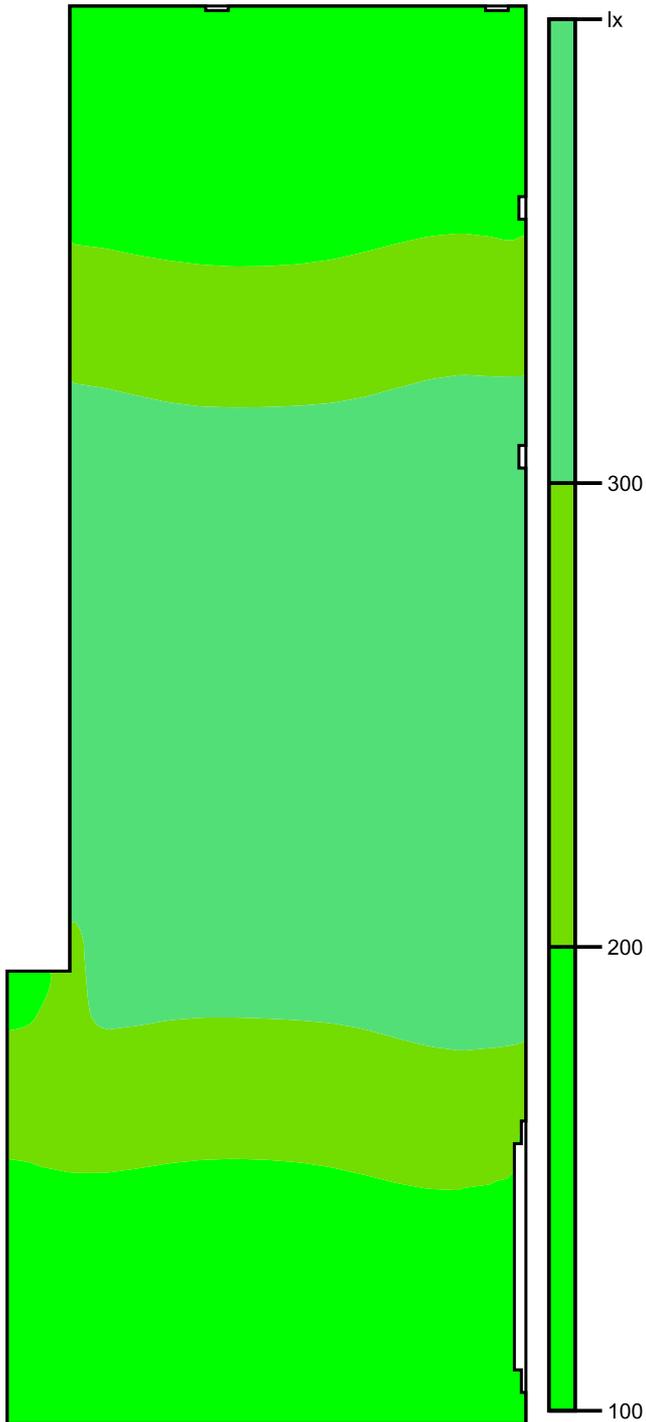
Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.000 m

## Isolinee [lx]



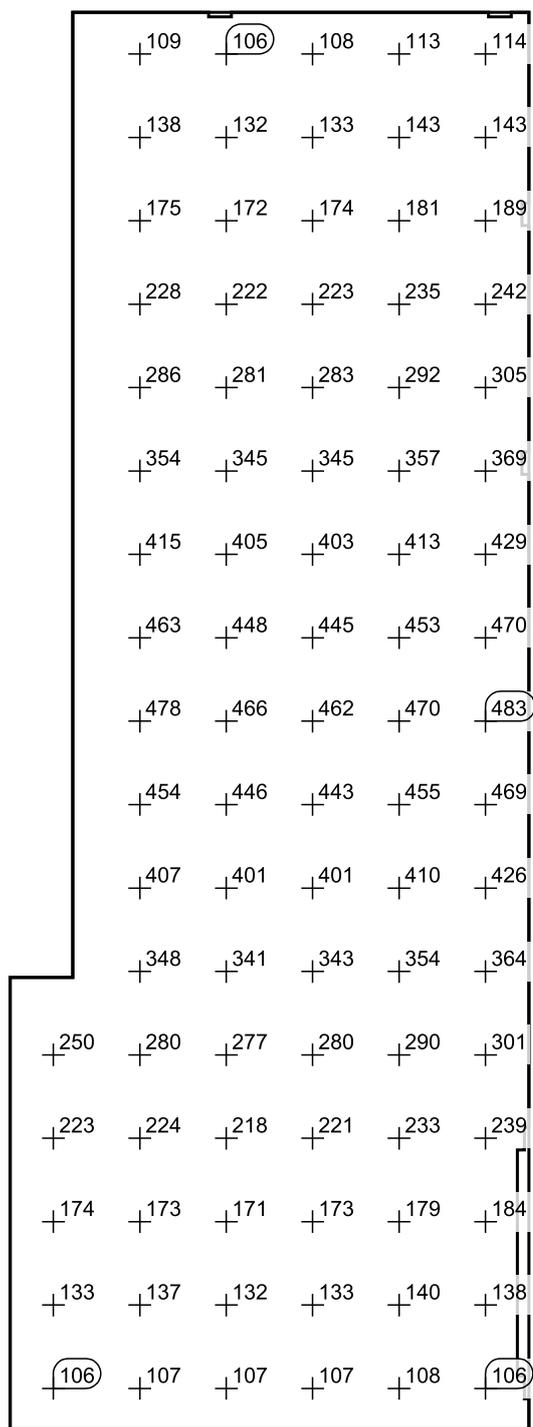
Scala: 1 : 25

## Colori sfalsati [lx]



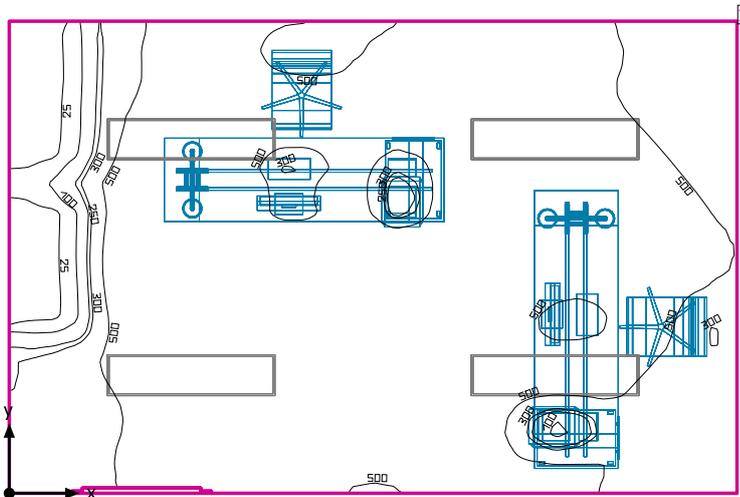
Scala: 1 : 25

Raster dei valori [lx]



Scala: 1 : 25

## Ufficio P0-03



Altezza libera: 2.950 m, Coefficienti di riflessione: Soffitto 70.0%, Pareti 50.0%, Pavimento 20.0%, Fattore di diminuzione: 0.80

## Superficie utile

Superficie	Risultato	Medio (Nominale)	Min	Max	Min/Medio	Min/Max
1 Ufficio P0-03 S.U.	<p>Illuminamento perpendicolare (adattivo) [lx]</p> <p>Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.000 m</p>	531 ( $\geq 500$ )	2.05	915	0.004	0.002

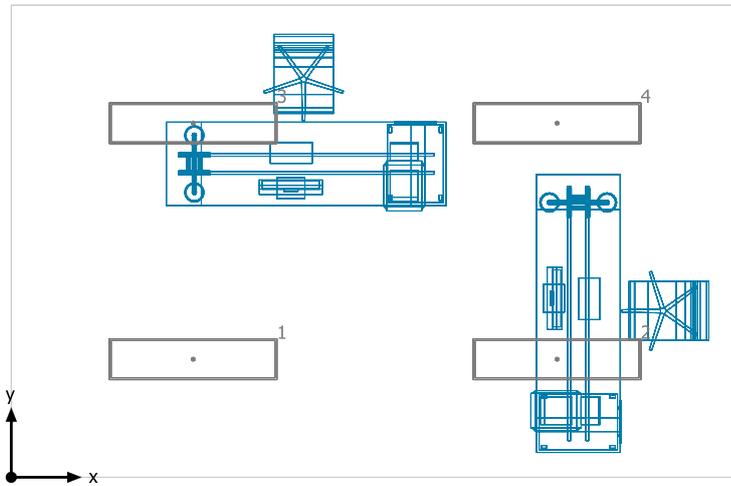
# Lampada	$\Phi$ (Lampada) [lm]	Potenza [W]	Rendimento luminoso [lm/W]
4 Disano Illuminazione - 731 Minicomfort R LED - UGR<16 Disano 731 2x led R CLD CELL bianco	4091	36.9	110.9
Somma di tutte le lampade	16364	147.6	110.9

Valore di allacciamento specifico:  $8.35 \text{ W/m}^2 = 1.57 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Superficie del locale  $17.68 \text{ m}^2$ )

Le grandezze del consumo energetico si riferiscono alle lampade progettate per il locale, senza tener conto delle scene luce e dei relativi stati di variazione di intensità.

Consumo: 330 - 410 kWh/a Da max. 650 kWh/a

## Ufficio P0-03

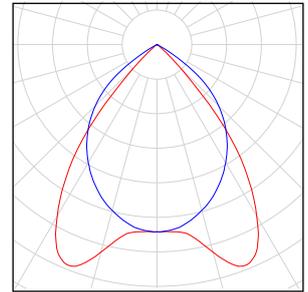


Disano Illuminazione 731 Minicomfort R LED - UGR&lt;16 Disano 731 2x led R CLD CELL bianco

No.	X [m]	Y [m]	Altezza di montaggio [m]	Fattore di diminuzione
1	1.300	0.850	2.950	0.80
2	3.900	0.850	2.950	0.80
3	1.300	2.550	2.950	0.80
4	3.900	2.550	2.950	0.80

## Ufficio P0-03

Numero di pezzi	Lampada (Emissione luminosa)
4	<p>Disano Illuminazione - 731 Minicomfort R LED - UGR&lt;16 Disano 731 2x led R CLD CELL bianco Emissione luminosa 1 Dotazione: 1xSTW8QQ_841_2x 33w Rendimento: 99.95% Flusso luminoso lampadina: 4093 lm Flusso luminoso lampade: 4091 lm Potenza: 36.9 W Rendimento luminoso: 110.9 lm/W</p> <p>Indicazioni di colorimetria 1xSTW8QQ_841_2x 33w: CCT 3000 K, CRI 80</p>



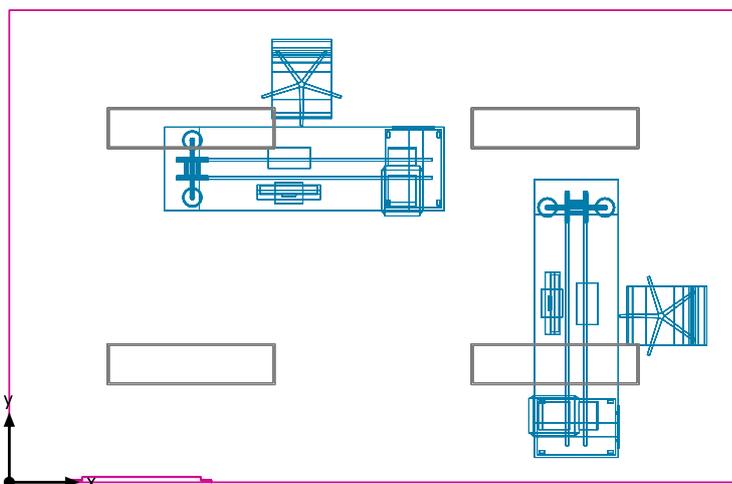
Flusso luminoso lampadine complessivo: 16372 lm, Flusso luminoso lampade complessivo: 16364 lm, Potenza totale: 147.6 W, Rendimento luminoso: 110.9 lm/W

## Ufficio P0-03

### Vista 2 - Ufficio P0-03



Ufficio P0-03 S.U. / Illuminamento perpendicolare (adattivo)



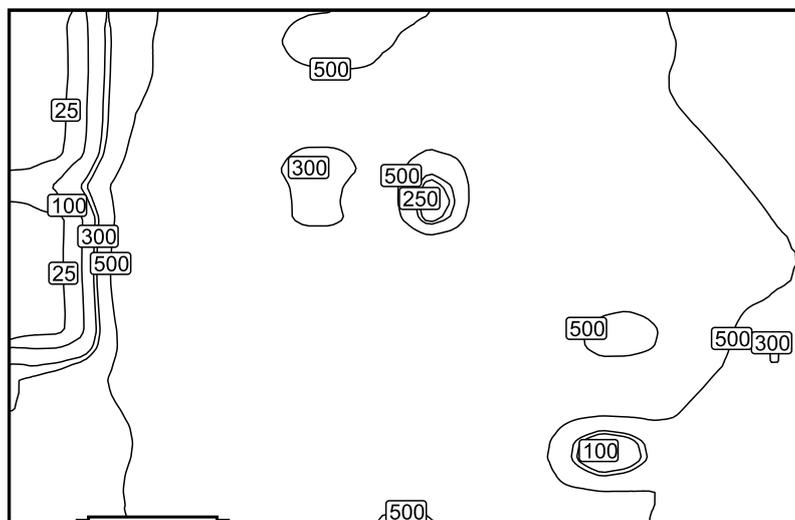
Ufficio P0-03 S.U.: Illuminamento perpendicolare (adattivo) (Superficie)

Scena luce: Scena luce 1

Medio: 531 lx (Nominale:  $\geq 500$  lx), Min: 2.05 lx, Max: 915 lx, Min/Medio: 0.004, Min/Max: 0.002

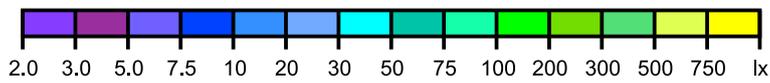
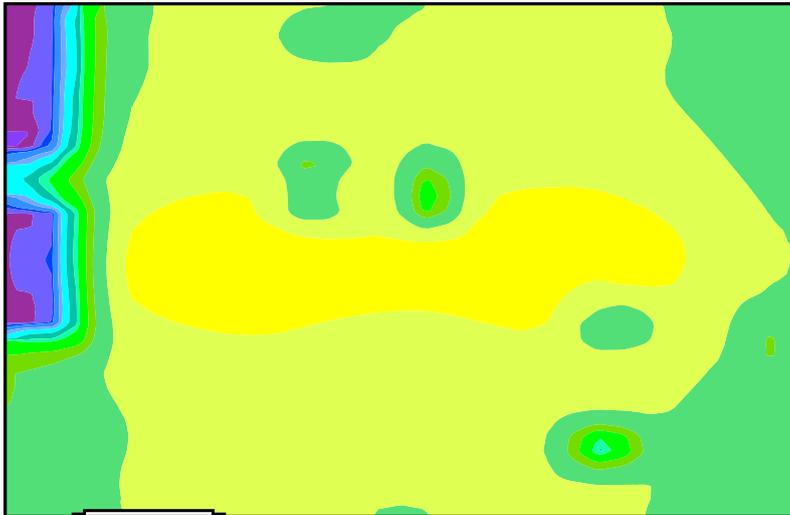
Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.000 m

Isolinee [lx]



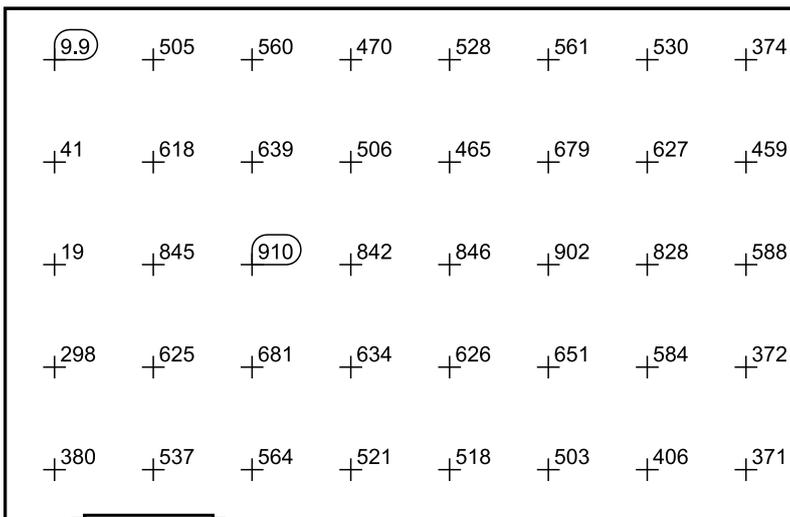
Scala: 1 : 50

Colori sfalsati [lx]



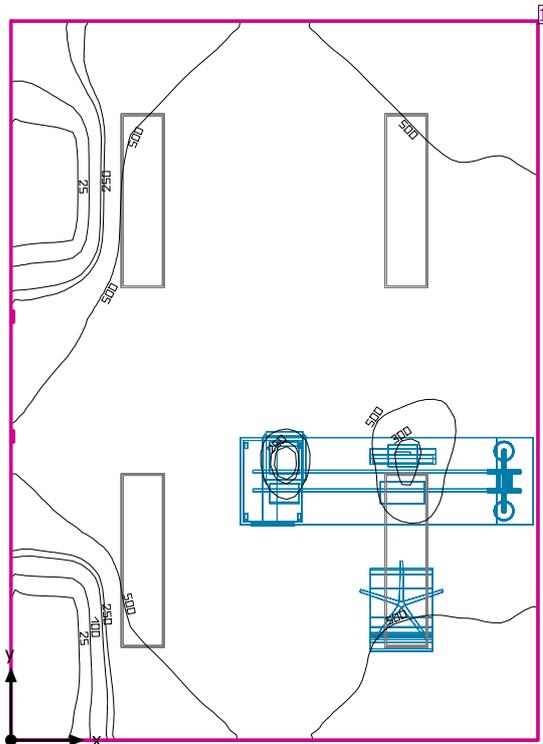
Scala: 1 : 50

Raster dei valori [lx]



Scala: 1 : 50

## Ufficio P0-04



Altezza libera: 2.950 m, Coefficienti di riflessione: Soffitto 70.0%, Pareti 50.0%, Pavimento 20.0%, Fattore di diminuzione: 0.80

## Superficie utile

Superficie	Risultato	Medio (Nominale)	Min	Max	Min/Medio	Min/Max
1 Ufficio P0-04 - S.U.	illuminazione perpendicolare (adattivo) [lx] Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.000 m	528 ( $\geq 500$ )	0.16	902	0.000	0.000

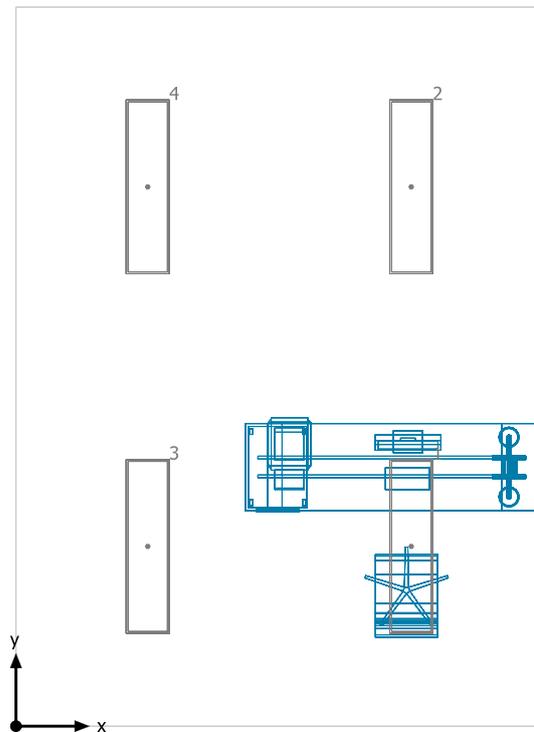
# Lampada	$\Phi$ (Lampada) [lm]	Potenza [W]	Rendimento luminoso [lm/W]
4 Disano Illuminazione - 731 Minicomfort R LED - UGR<16 Disano 731 2x led R CLD CELL bianco	4091	36.9	110.9
Somma di tutte le lampade	16364	147.6	110.9

Valore di allacciamento specifico:  $8.28 \text{ W/m}^2 = 1.57 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Superficie del locale  $17.83 \text{ m}^2$ )

Le grandezze del consumo energetico si riferiscono alle lampade progettate per il locale, senza tener conto delle scene luce e dei relativi stati di variazione di intensità.

Consumo: 330 - 410 kWh/a Da max. 650 kWh/a

## Ufficio P0-04



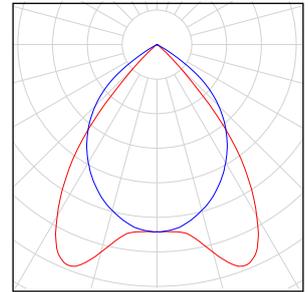
Disano Illuminazione 731 Minicomfort R LED - UGR&lt;16 Disano 731 2x led R CLD CELL bianco

No.	X [m]	Y [m]	Altezza di montaggio [m]	Fattore di diminuzione
1	2.700	1.238	2.950	0.80
2	2.700	3.713	2.950	0.80
3	0.900	1.238	2.950	0.80
4	0.900	3.713	2.950	0.80

## Ufficio P0-04

## Numero di pezzi Lampada (Emissione luminosa)

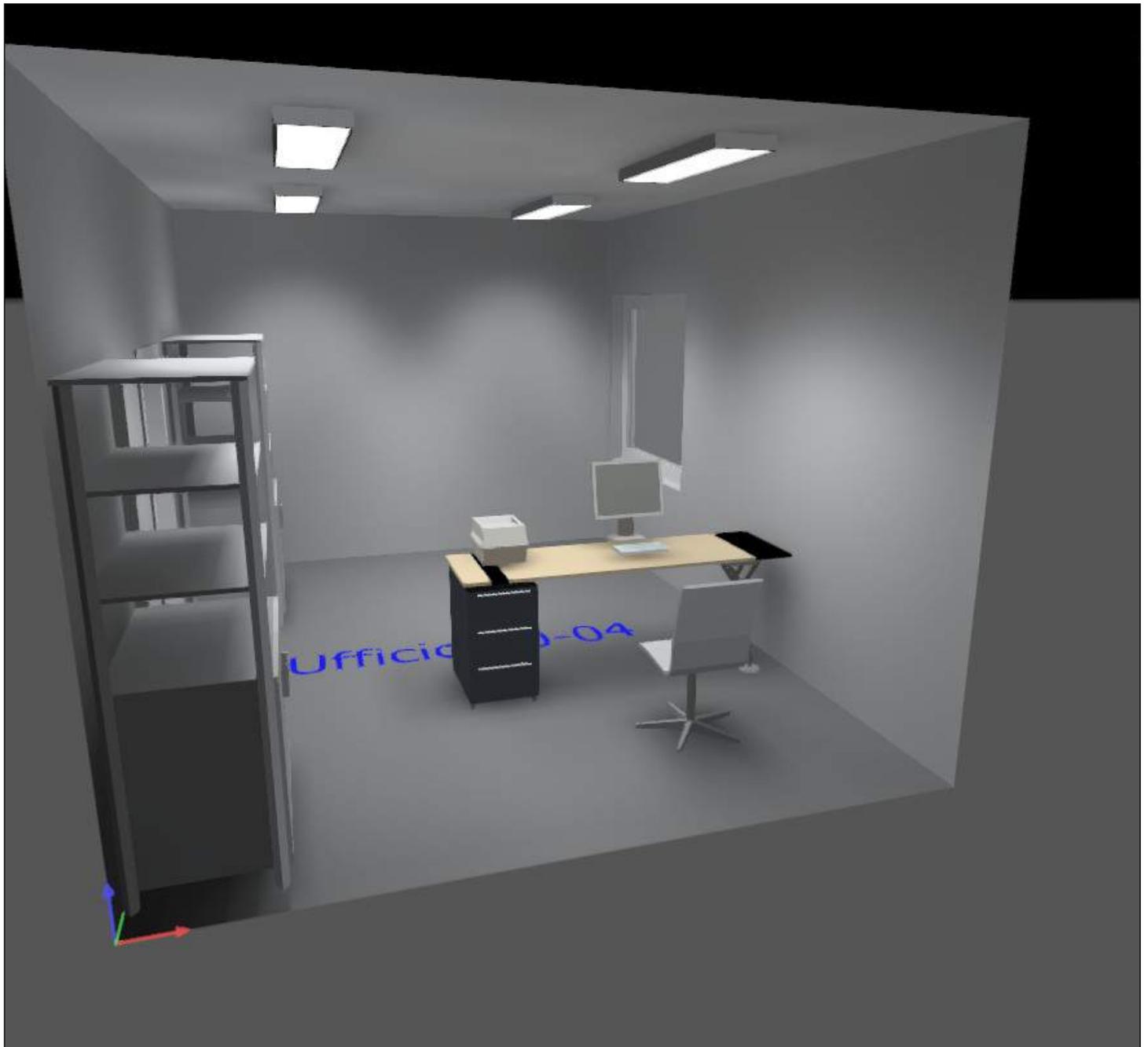
4	Disano Illuminazione - 731 Minicomfort R LED - UGR<16 Disano 731 2x led R CLD CELL bianco Emissione luminosa 1 Dotazione: 1xSTW8QQ_841_2x 33w Rendimento: 99.95% Flusso luminoso lampadina: 4093 lm Flusso luminoso lampade: 4091 lm Potenza: 36.9 W Rendimento luminoso: 110.9 lm/W  Indicazioni di colorimetria 1xSTW8QQ_841_2x 33w: CCT 3000 K, CRI 80
---	---



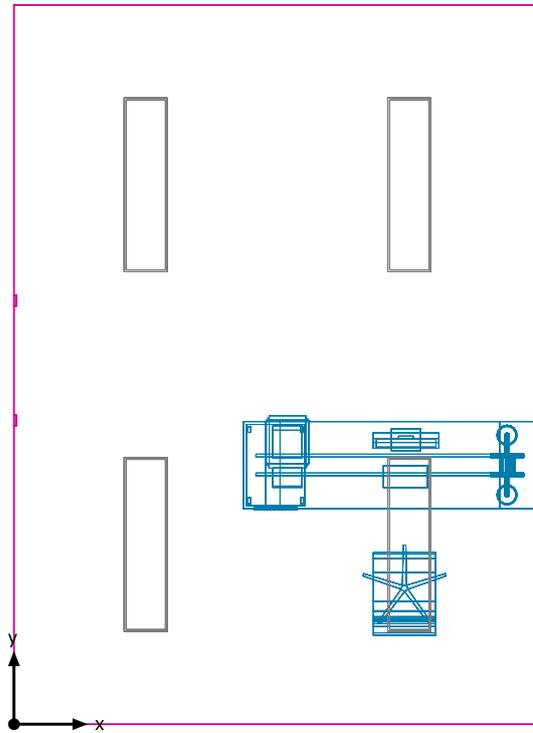
Flusso luminoso lampadine complessivo: 16372 lm, Flusso luminoso lampade complessivo: 16364 lm, Potenza totale: 147.6 W, Rendimento luminoso: 110.9 lm/W

## Ufficio P0-04

### Vista 2 - Ufficio P0-04



## Ufficio P0-04 - S.U. / Illuminamento perpendicolare (adattivo)



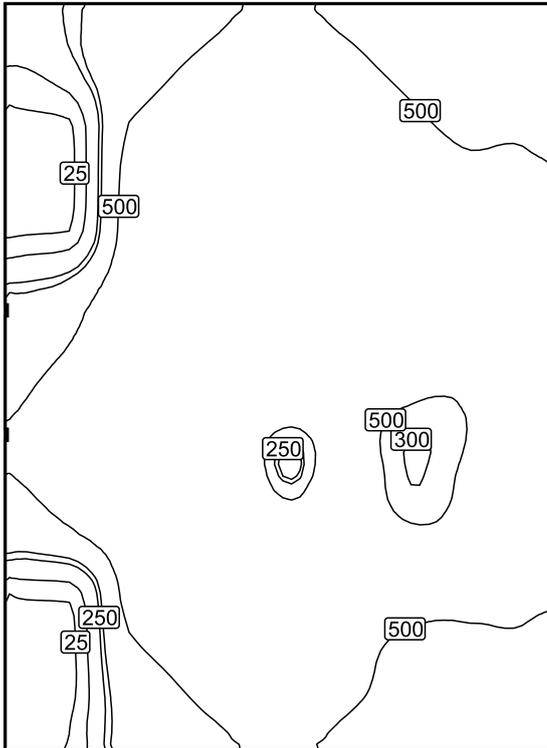
Ufficio P0-04 - S.U.: Illuminamento perpendicolare (adattivo) (Superficie)

Scena luce: Scena luce 1

Medio: 528 lx (Nominale:  $\geq 500$  lx), Min: 0.16 lx, Max: 902 lx, Min/Medio: 0.000, Min/Max: 0.000

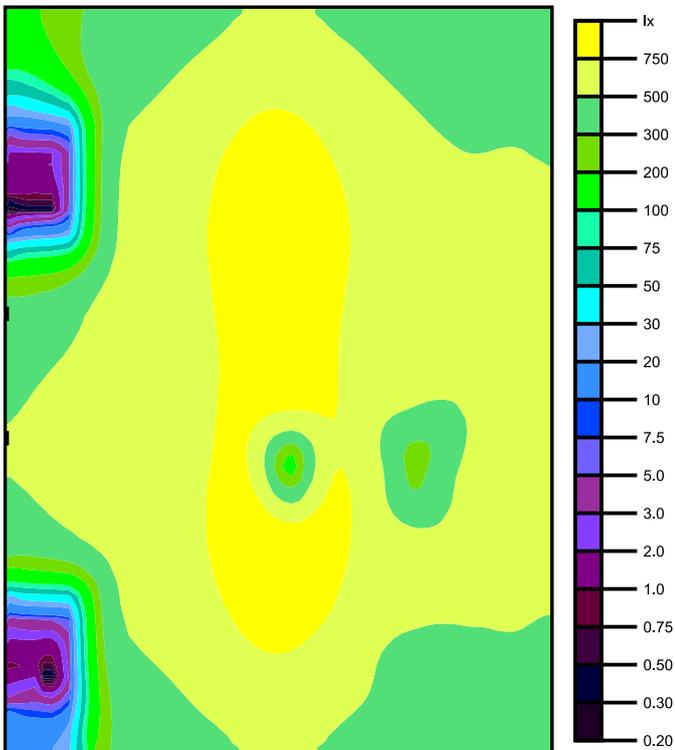
Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.000 m

## Isolinee [lx]



Scala: 1 : 50

## Colori sfalsati [lx]



Scala: 1 : 50

## Raster dei valori [lx]

+175	+412	+572	+569	+415	+380
<b>3.3</b>	+547	+769	+758	+549	+500
+35	+599	+826	+823	+591	+549
+439	+579	+793	+792	+565	+542
+534	+581	+790	+711	+382	+539
+485	+610	<b>829</b>	+806	+458	+571
+11	+552	+765	+767	+549	+519
+5.8	+411	+577	+575	+410	+393

Scala: 1 : 50

Cliente:  
Comune di Lunamatrona

Redattore:  
Architetto Claudio Pia

Data:  
28/11/2018

Via Sant'Elia 4, Lunamatrona

Via Pacinotti 47, 09037 San  
Gavino Monreale (SU)

## COMUNE DI LUNAMATRONA

Ristrutturazione Municipio  
Risultati calcolo illuminotecnico - PIANO PRIMO

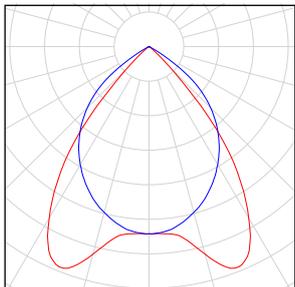
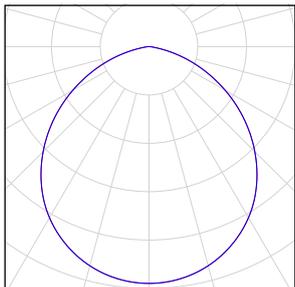
## Indice

### COMUNE DI LUNAMATRONA

Lista pezzi lampade.....	3
COMUNE DI LUNAMATRONA	
Disano Illuminazione - Disano 731 2x led R CLD CELL bianco (1xSTW8QQ_841_2x 33w).....	4
Disano Illuminazione - Disano 884 LED 25W_4K CLD CELL bianco (1xled_884_25_4K).....	7
Area 1	
Edificio 1	
Piano 1	
Antibagno P1-01	
Riepilogo locale.....	10
Schema di disposizione delle lampade.....	11
Lista pezzi lampade.....	12
Antibagno P1-01 S.U. / Illuminamento perpendicolare (adattivo).....	13
Archivio P1-01	
Schema di disposizione delle lampade.....	17
Lista pezzi lampade.....	18
Viste.....	19
Archivio P1-01 S.U. / Illuminamento perpendicolare (adattivo).....	20
Bagno P1-01	
Riepilogo locale.....	22
Schema di disposizione delle lampade.....	23
Lista pezzi lampade.....	24
Bagno P1-01 S.U. / Illuminamento perpendicolare (adattivo).....	25
Distribuzione P1	
Riepilogo locale.....	27
Schema di disposizione delle lampade.....	28
Lista pezzi lampade.....	29
Distribuzione P1 S.U. / Illuminamento perpendicolare (adattivo).....	30
Ufficio P1-04	
Riepilogo locale.....	34
Schema di disposizione delle lampade.....	35
Lista pezzi lampade.....	36
Viste.....	37
Ufficio P1-04 S.U. / Illuminamento perpendicolare (adattivo).....	38
Ufficio P1-05	
Riepilogo locale.....	40
Schema di disposizione delle lampade.....	41
Lista pezzi lampade.....	42
Viste.....	43
Ufficio P1-05 S.U. / Illuminamento perpendicolare (adattivo).....	44

## COMUNE DI LUNAMATRONA

Numero di pezzi Lampada (Emissione luminosa)

11	<p>Disano Illuminazione - 731 Minicomfort R LED - UGR&lt;16 Disano 731 2x led R CLD CELL bianco Emissione luminosa 1 Dotazione: 1xSTW8QQ_841_2x 33w Rendimento: 99.95% Flusso luminoso lampadina: 4093 lm Flusso luminoso lampade: 4091 lm Potenza: 36.9 W Rendimento luminoso: 110.9 lm/W</p> <p>Indicazioni di colorimetria 1xSTW8QQ_841_2x 33w: CCT 3000 K, CRI 80</p>		
2	<p>Disano Illuminazione - 884 Compact - 245mm Disano 884 LED 25W_4K CLD CELL bianco Emissione luminosa 1 Dotazione: 1xled_884_25_4K Rendimento: 100% Flusso luminoso lampadina: 2600 lm Flusso luminoso lampade: 2600 lm Potenza: 25.0 W Rendimento luminoso: 104.0 lm/W</p> <p>Indicazioni di colorimetria 1xled_884_25_4K: CCT 3000 K, CRI 95</p>		

Flusso luminoso lampadine complessivo: 50223 lm, Flusso luminoso lampade complessivo: 50201 lm, Potenza totale: 455.9 W, Rendimento luminoso: 110.1 lm/W

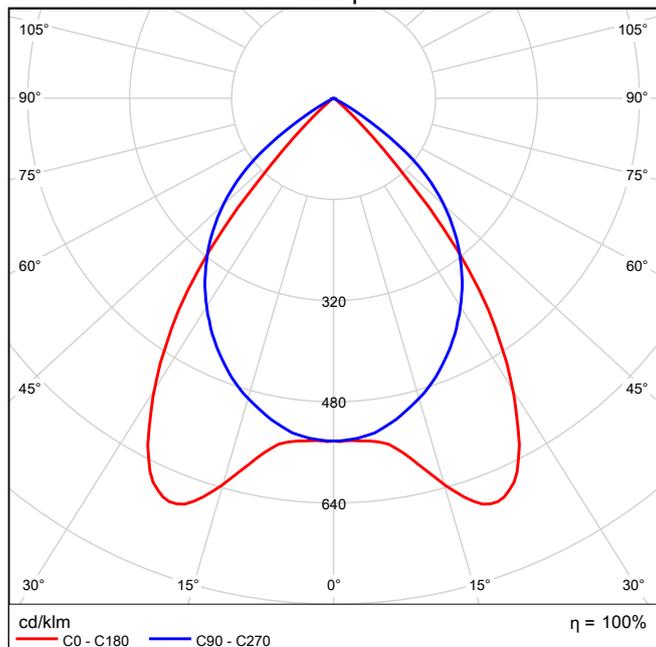
## Disano Illuminazione 731 Minicomfort R LED - UGR<16 Disano 731 2x led R CLD CELL bianco 1xSTW8QQ\_841\_2x 33w



Rendimento: 99.95%  
Flusso luminoso lampadina: 4093 lm  
Flusso luminoso lampade: 4091 lm  
Potenza: 36.9 W  
Rendimento luminoso: 110.9 lm/W

Indicazioni di colorimetria  
1xSTW8QQ\_841\_2x 33w: CCT 3000 K, CRI 80

### Emissione luminosa 1 / CDL polare



Grazie all'esperienza e alla qualità Disano uno dei prodotti leader nel suo settore, le plafoniere Minicomfort, diventa a LED: le caratteristiche di base sono quelle che hanno garantito negli anni il loro successo, e ora possono usufruire dei principali vantaggi della tecnologia LED per l'illuminazione, quali la luce di qualità, il risparmio energetico e la maggiore durata di vita. Simili caratteristiche possono essere applicate solo ad apparecchi di alto livello progettuale e realizzativo.

Minicomfort LED è l'apparecchio ideale per uffici, strutture sanitarie e, in generale, per tutti quegli ambienti che necessitano di un'illuminazione controllata con ottiche dark light e che devono rispettare le norme vigenti in materia di abbagliamento luminoso.

Minicomfort (60x60 cm) è facilmente inseribile a plafone, grazie anche agli accessori studiati per semplificarne l'installazione. La forma garantisce una distribuzione uniforme della luce: i LED bianchi (4000 K) generano un'illuminazione di alta qualità assicurando il massimo comfort visivo e una perfetta resa del colore (cri >80).

Confrontando questi apparecchi con quelli più diffusi sul mercato con lampade fluorescenti T8, il risparmio energetico è più che evidente: oltre il 40% rispetto a plafoniere 4x18 W con ottica lamellare. Il risparmio è ancor più significativo se si considerano la lunga durata di vita dei LED (80mila ore) e l'assenza di manutenzione dopo l'installazione.

Oltre ai vantaggi pratici non è certo da sottovalutare l'ottimo risultato estetico: dotati di connessione rapida l'installazione di questi apparecchi rende superflua la loro apertura.

Una soluzione semplice e innovativa per disporre della tecnologia più avanzata in tema di illuminazione di interni.

Corpo: In lamiera di acciaio zincato, preverniciato con resina poliester.

Coperture: con lastre di acciaio.

Ottica dark light: Ad alveoli a doppia parabolicità, in alluminio speculare 99,99 antiriflesso ed antiridescendente a bassa luminanza con trattamento di PVD

Con pellicola di protezione della plafoniera e del lamellare.

Fattore di abbagliamento UGR

Forniti senza staffe: per l'installazione non in appoggio utilizzare le staffe acc. 326.

Su richiesta: Possibilità di cablaggio DIMM e multisensore integrato, ordinare con sottocodice -0092 (1-10V). Con cablaggio in emergenza ad alimentazione centralizzata CLD CELL-EC (sottocodice -0050.)

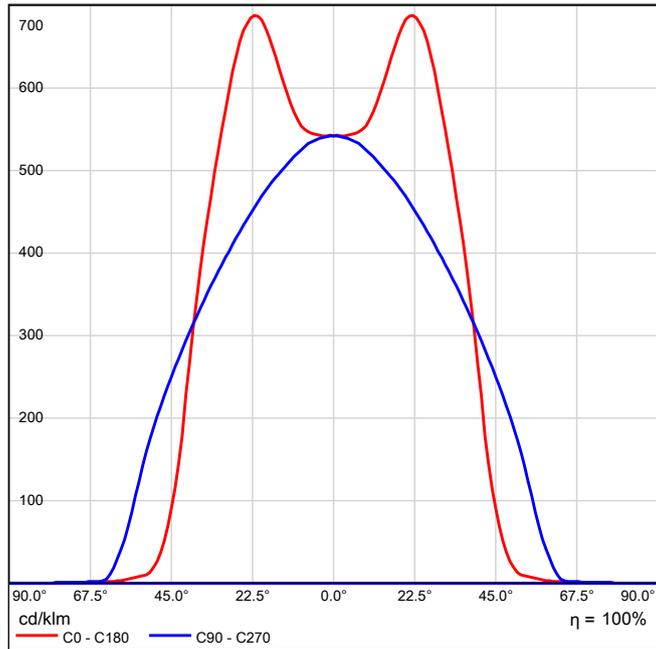
Gli apparecchi si accendono immediatamente al passaggio mentre spengono l'impianto quando non vi è presenza. Ciò consente un ulteriore risparmio.

NORMATIVA: Prodotti in conformità alle norme EN60598 - CEI 34 - 21. Hanno grado di protezione secondo le norme EN60529.

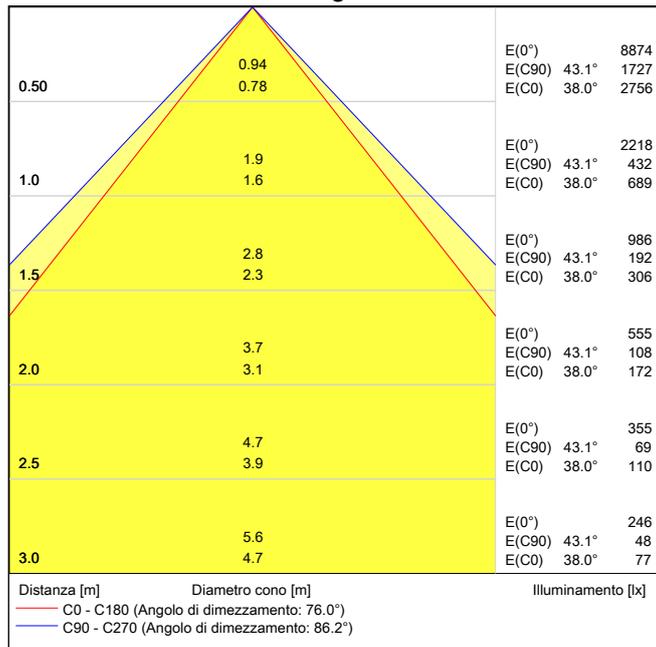
vita utile 80.000h L70B20. Classificazione rischio fotobiologico: Gruppo esente

Numero ordine: 143533-00

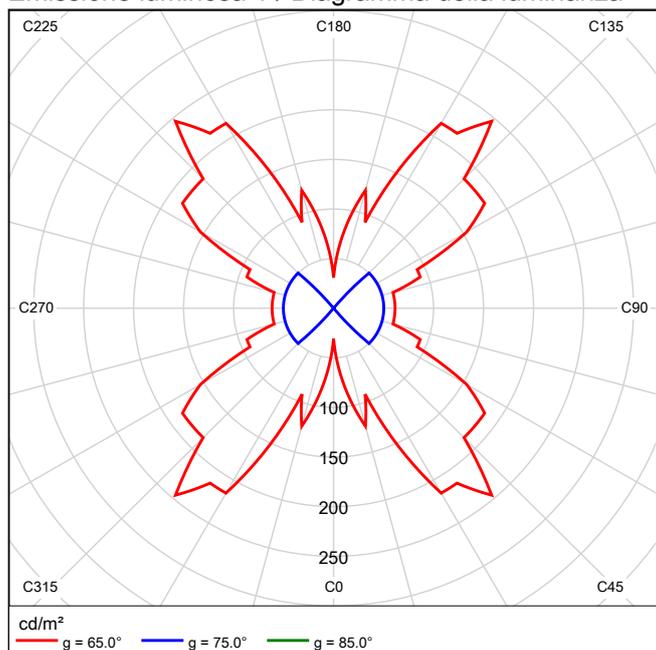
Emissione luminosa 1 / CDL lineare



Emissione luminosa 1 / Diagramma conico



Emissione luminosa 1 / Diagramma della luminanza



Emissione luminosa 1 / Diagramma UGR

Valutazione di abbagliamento secondo UGR												
ρ Soffitto		70	70	50	50	30	70		70	50	50	30
ρ Pareti		50	30	50	30	30	50		30	50	30	30
ρ 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	13.1	14.0	13.4	14.2	14.4	15.4	16.3	15.6	16.5	16.7	
	3H	13.0	13.8	13.3	14.0	14.3	15.2	16.0	15.5	16.3	16.5	
	4H	12.9	13.6	13.2	13.9	14.2	15.2	15.9	15.5	16.2	16.4	
	6H	12.8	13.5	13.2	13.8	14.1	15.1	15.8	15.4	16.0	16.3	
	8H	12.8	13.4	13.1	13.7	14.0	15.1	15.7	15.4	16.0	16.3	
	12H	12.8	13.4	13.1	13.7	14.0	15.0	15.6	15.4	15.9	16.3	
4H	2H	13.0	13.8	13.3	14.0	14.3	15.2	15.9	15.5	16.2	16.4	
	3H	12.9	13.5	13.2	13.8	14.1	15.0	15.6	15.4	16.0	16.3	
	4H	12.8	13.3	13.2	13.7	14.0	15.0	15.5	15.3	15.8	16.2	
	6H	12.7	13.2	13.1	13.6	13.9	14.9	15.3	15.3	15.7	16.1	
	8H	12.7	13.1	13.1	13.5	13.9	14.9	15.3	15.3	15.6	16.0	
	12H	12.7	13.0	13.1	13.4	13.9	14.8	15.2	15.2	15.6	16.0	
8H	4H	12.7	13.1	13.1	13.5	13.9	14.9	15.3	15.3	15.6	16.0	
	6H	12.6	12.9	13.1	13.4	13.8	14.8	15.1	15.2	15.5	16.0	
	8H	12.6	12.9	13.0	13.3	13.8	14.7	15.0	15.2	15.4	15.9	
	12H	12.5	12.8	13.0	13.2	13.7	14.7	14.9	15.2	15.4	15.9	
12H	4H	12.7	13.0	13.1	13.4	13.9	14.8	15.2	15.2	15.6	16.0	
	6H	12.6	12.9	13.0	13.3	13.8	14.7	15.0	15.2	15.4	15.9	
	8H	12.5	12.8	13.0	13.2	13.7	14.7	14.9	15.2	15.4	15.9	
Variazione della posizione dell'osservatore per le distanze delle lampade S												
S = 1.0H		+3.3 / -12.1					+2.0 / -2.9					
S = 1.5H		+4.9 / -19.0					+3.4 / -16.4					
S = 2.0H		+6.8 / -24.9					+5.4 / -23.1					
Tabella standard		BK00					BK00					
Addendo di correzione		-5.4					-3.2					
Indici di abbagliamento corretti riferiti a 4093lm Flusso luminoso sferico												

I valori UGR vengono calcolati in base a CIE Publ. 117. Rapporto spaziatura/altezza = 0.25

## Disano Illuminazione 884 Compact - 245mm Disano 884 LED 25W\_4K CLD CELL bianco 1xled\_884\_25\_4K



Corpo: In alluminio pressofuso.

Diffusore: in materiale termoplastico resistente alle alte temperature.  
Verniciatura: A polvere con vernice epossidica in poliestere resistente ai raggi UV.

Equipaggiamento: Completo di staffa regolabile in acciaio.

Normativa: Prodotti in conformità alle norme EN 60598-1-CEI 34.21, hanno grado di protezione secondo le norme EN 60529.

LED: sorgenti luminose ad alta efficienza per una elevata qualità dei colori illuminati (CRI 95).

Fattore di potenza  $\geq 0.95$

Classificazione rischio fotobiologico: gruppo esente.

Mantenimento del flusso luminoso al 80%: 55.000h (L80B20).

diam. incasso 200/240mm

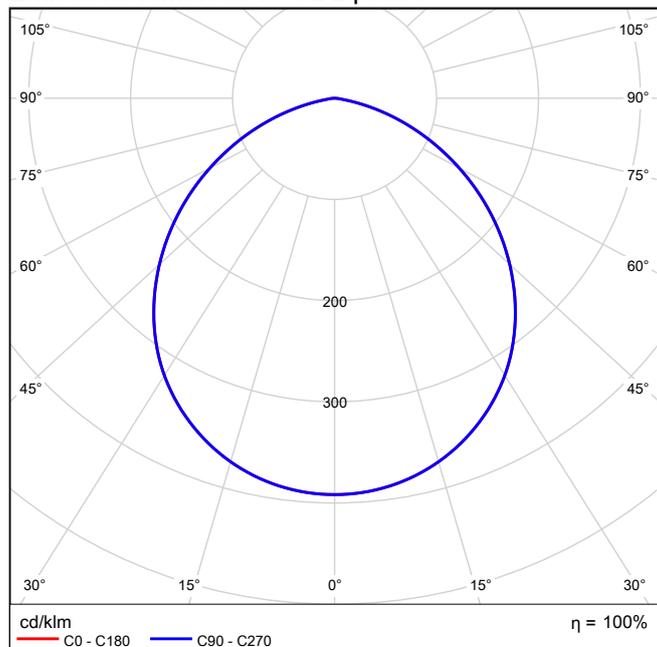
Apparecchio conforme al CAM.

Numero ordine: 156425-00

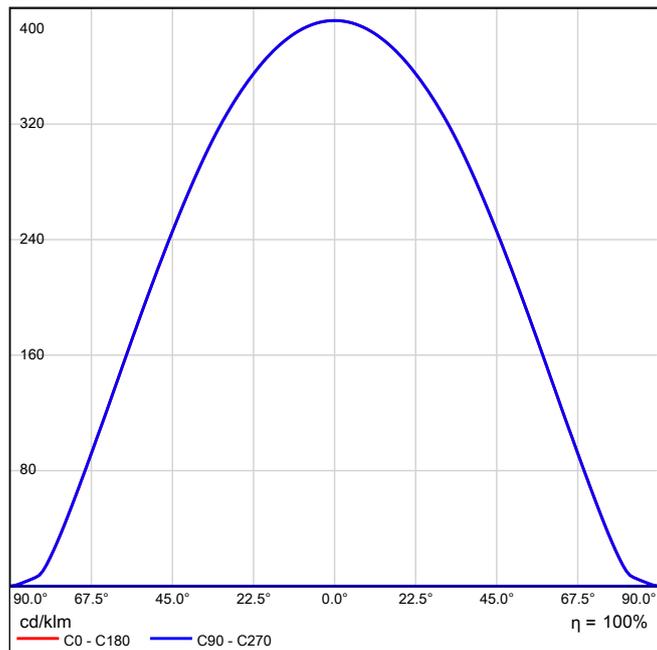
Rendimento: 100%  
Flusso luminoso lampadina: 2600 lm  
Flusso luminoso lampade: 2600 lm  
Potenza: 25.0 W  
Rendimento luminoso: 104.0 lm/W

Indicazioni di colorimetria  
1xled\_884\_25\_4K: CCT 3000 K, CRI 95

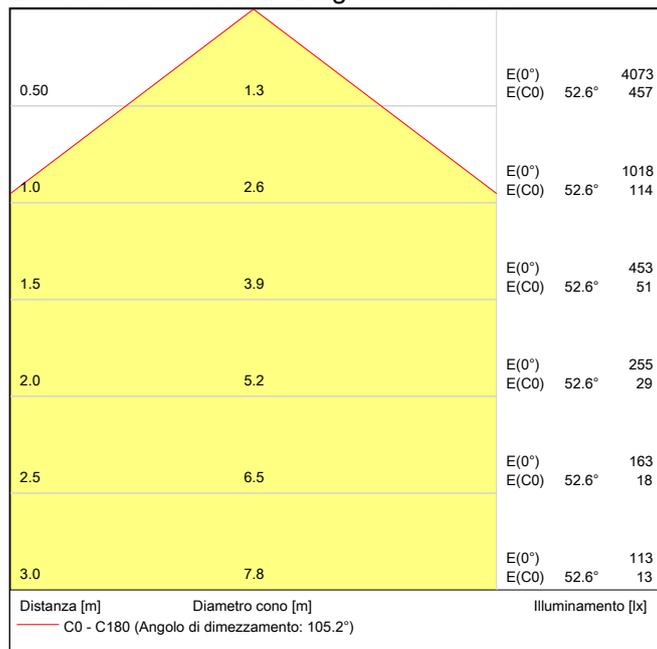
### Emissione luminosa 1 / CDL polare



### Emissione luminosa 1 / CDL lineare

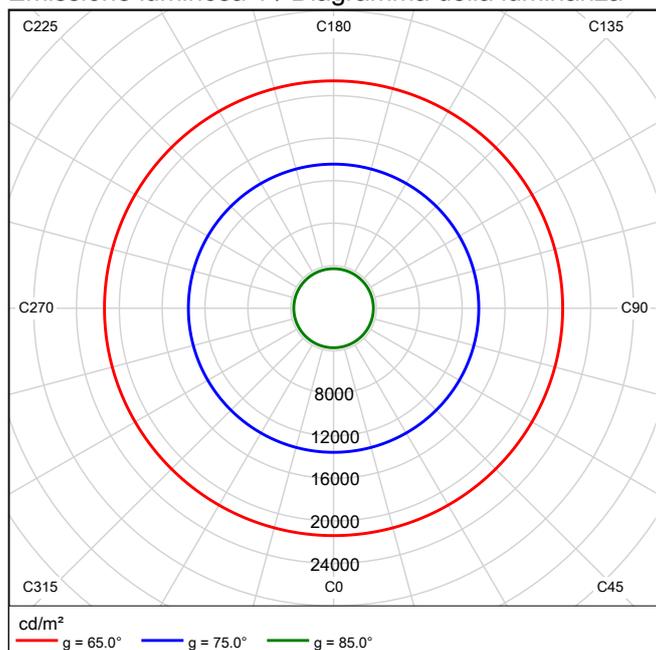


### Emissione luminosa 1 / Diagramma conico



Area 1 / Edificio 1 / Piano 1 / Disano Illuminazione 884 Compact - 245mm Disano 884 LED 25W\_4K CLD CELL bianco  
 1xled\_884\_25\_4K / Disano Illuminazione - Disano 884 LED 25W\_4K CLD CELL bianco (1xled\_884\_25\_4K)

Emissione luminosa 1 / Diagramma della luminanza

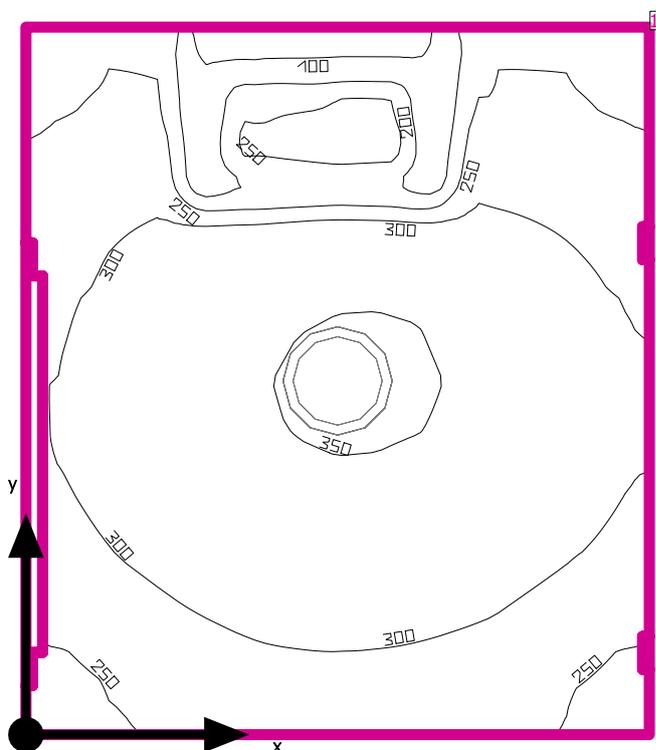


Emissione luminosa 1 / Diagramma UGR

Valutazione di abbagliamento secondo UGR												
ρ Soffitto		70	70	50	50	30	70		70	50	50	30
ρ Pareti		50	30	50	30	30	50		30	50	30	30
ρ 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	23.9	25.1	24.2	25.3	25.6	23.9	25.1	24.2	25.3	25.6	
	3H	25.0	26.1	25.3	26.4	26.7	25.0	26.1	25.3	26.4	26.7	
	4H	25.3	26.4	25.7	26.7	26.9	25.3	26.4	25.7	26.7	26.9	
	6H	25.4	26.4	25.8	26.7	27.0	25.4	26.4	25.8	26.7	27.0	
	8H	25.4	26.3	25.8	26.6	27.0	25.4	26.3	25.8	26.6	27.0	
	12H	25.4	26.3	25.7	26.6	26.9	25.4	26.3	25.7	26.6	26.9	
4H	2H	24.4	25.5	24.8	25.8	26.1	24.4	25.5	24.8	25.8	26.1	
	3H	25.7	26.6	26.1	26.9	27.3	25.7	26.6	26.1	26.9	27.3	
	4H	26.1	26.9	26.5	27.2	27.6	26.1	26.9	26.5	27.2	27.6	
	6H	26.2	26.9	26.7	27.3	27.7	26.2	26.9	26.7	27.3	27.7	
	8H	26.2	26.9	26.7	27.3	27.7	26.2	26.9	26.7	27.3	27.7	
	12H	26.2	26.8	26.7	27.2	27.6	26.2	26.8	26.7	27.2	27.6	
8H	4H	26.2	26.9	26.7	27.3	27.7	26.2	26.9	26.7	27.3	27.7	
	6H	26.4	26.9	26.9	27.3	27.8	26.4	26.9	26.9	27.3	27.8	
	8H	26.4	26.9	26.9	27.3	27.8	26.4	26.9	26.9	27.3	27.8	
	12H	26.4	26.8	26.9	27.2	27.7	26.4	26.8	26.9	27.2	27.7	
12H	4H	26.2	26.8	26.7	27.2	27.6	26.2	26.8	26.7	27.2	27.6	
	6H	26.4	26.8	26.9	27.3	27.8	26.4	26.8	26.9	27.3	27.8	
	8H	26.4	26.8	26.9	27.2	27.7	26.4	26.8	26.9	27.2	27.7	
Variazione della posizione dell'osservatore per le distanze delle lampade S												
S = 1.0H		+0.2 / -0.2					+0.2 / -0.2					
S = 1.5H		+0.4 / -0.7					+0.4 / -0.7					
S = 2.0H		+0.8 / -1.2					+0.8 / -1.2					
Tabella standard		BK03					BK03					
Indice di correzione		8.6					8.6					
Indici di abbagliamento corretti riferiti a 2600lm Flusso luminoso sferico												

I valori UGR vengono calcolati in base a CIE Publ. 117. Rapporto spaziatura/altezza = 0.25

## Antibagno P1-01



Altezza libera: 2.800 m, Coefficienti di riflessione: Soffitto 70.0%, Pareti 50.0%, Pavimento 20.0%, Fattore di diminuzione: 0.80

## Superficie utile

Superficie	Risultato	Medio (Nominale)	Min	Max	Min/Medio	Min/Max
1 Antibagno P1-01 S.U.	Illuminamento perpendicolare (adattivo) [lx] Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.000 m	288 ( $\geq 200$ )	55.2	355	0.19	0.16

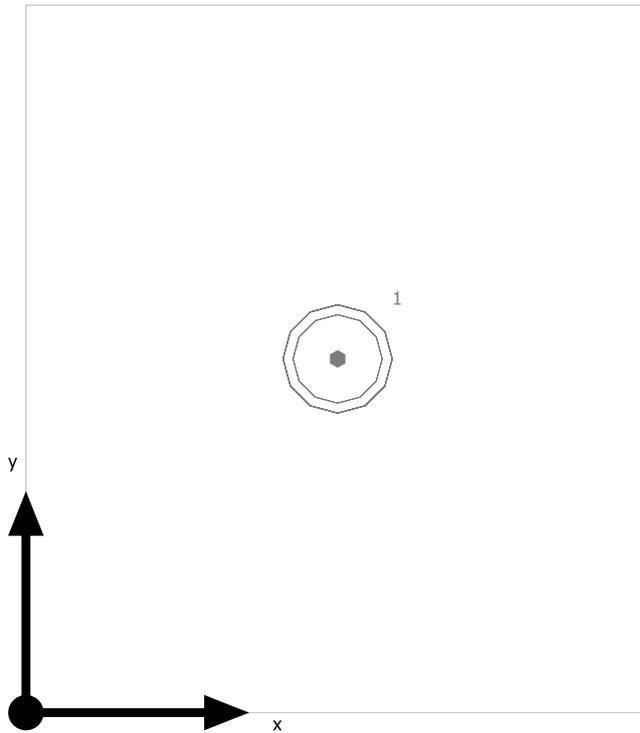
# Lampada	$\Phi$ (Lampada) [lm]	Potenza [W]	Rendimento luminoso [lm/W]
1 Disano Illuminazione - 884 Compact - 245mm Disano 884 LED 25W_4K CLD CELL bianco	2600	25.0	104.0
Somma di tutte le lampade	2600	25.0	104.0

Valore di allacciamento specifico:  $11.17 \text{ W/m}^2 = 3.88 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Superficie del locale  $2.24 \text{ m}^2$ )

Le grandezze del consumo energetico si riferiscono alle lampade progettate per il locale, senza tener conto delle scene luce e dei relativi stati di variazione di intensità.

Consumo: 21 kWh/a Da max. 100 kWh/a

## Antibagno P1-01



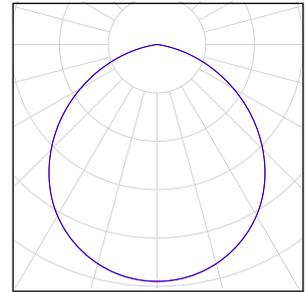
Disano Illuminazione 884 Compact - 245mm Disano 884 LED 25W\_4K CLD CELL bianco

No.	X [m]	Y [m]	Altezza di montaggio [m]	Fattore di diminuzione
1	0.700	0.800	2.800	0.80

## Antibagno P1-01

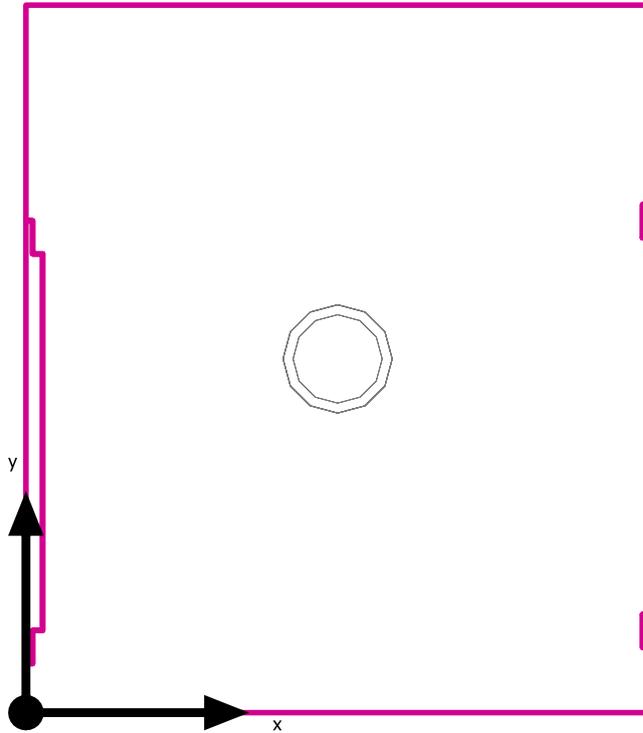
## Numero di pezzi Lampada (Emissione luminosa)

1	Disano Illuminazione - 884 Compact - 245mm Disano 884 LED 25W_4K CLD CELL bianco Emissione luminosa 1 Dotazione: 1xled_884_25_4K Rendimento: 100% Flusso luminoso lampadina: 2600 lm Flusso luminoso lampade: 2600 lm Potenza: 25.0 W Rendimento luminoso: 104.0 lm/W  Indicazioni di colorimetria 1xled_884_25_4K: CCT 3000 K, CRI 95
---	---



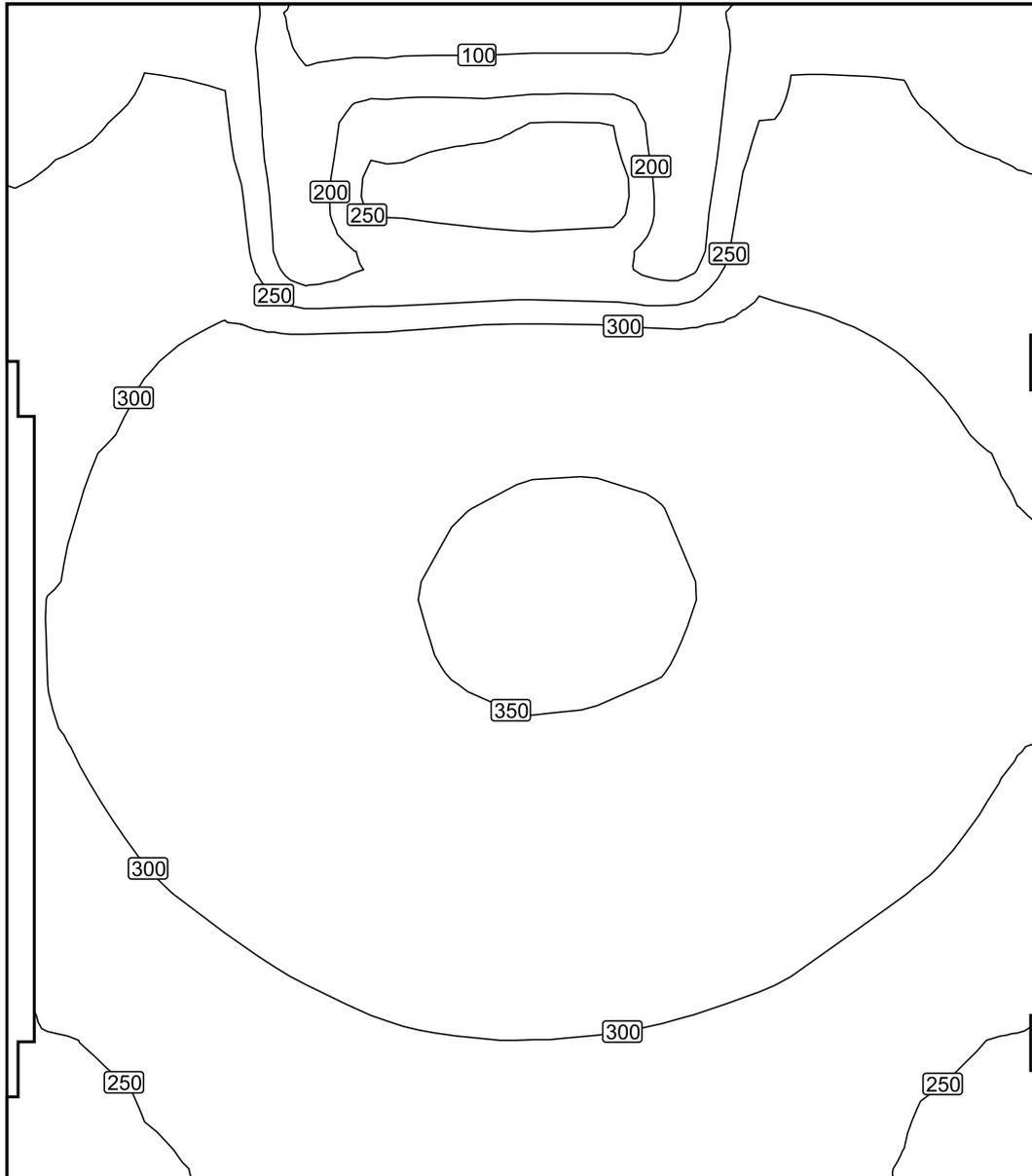
Flusso luminoso lampadine complessivo: 2600 lm, Flusso luminoso lampade complessivo: 2600 lm, Potenza totale: 25.0 W, Rendimento luminoso: 104.0 lm/W

## Antibagno P1-01 S.U. / Illuminamento perpendicolare (adattivo)



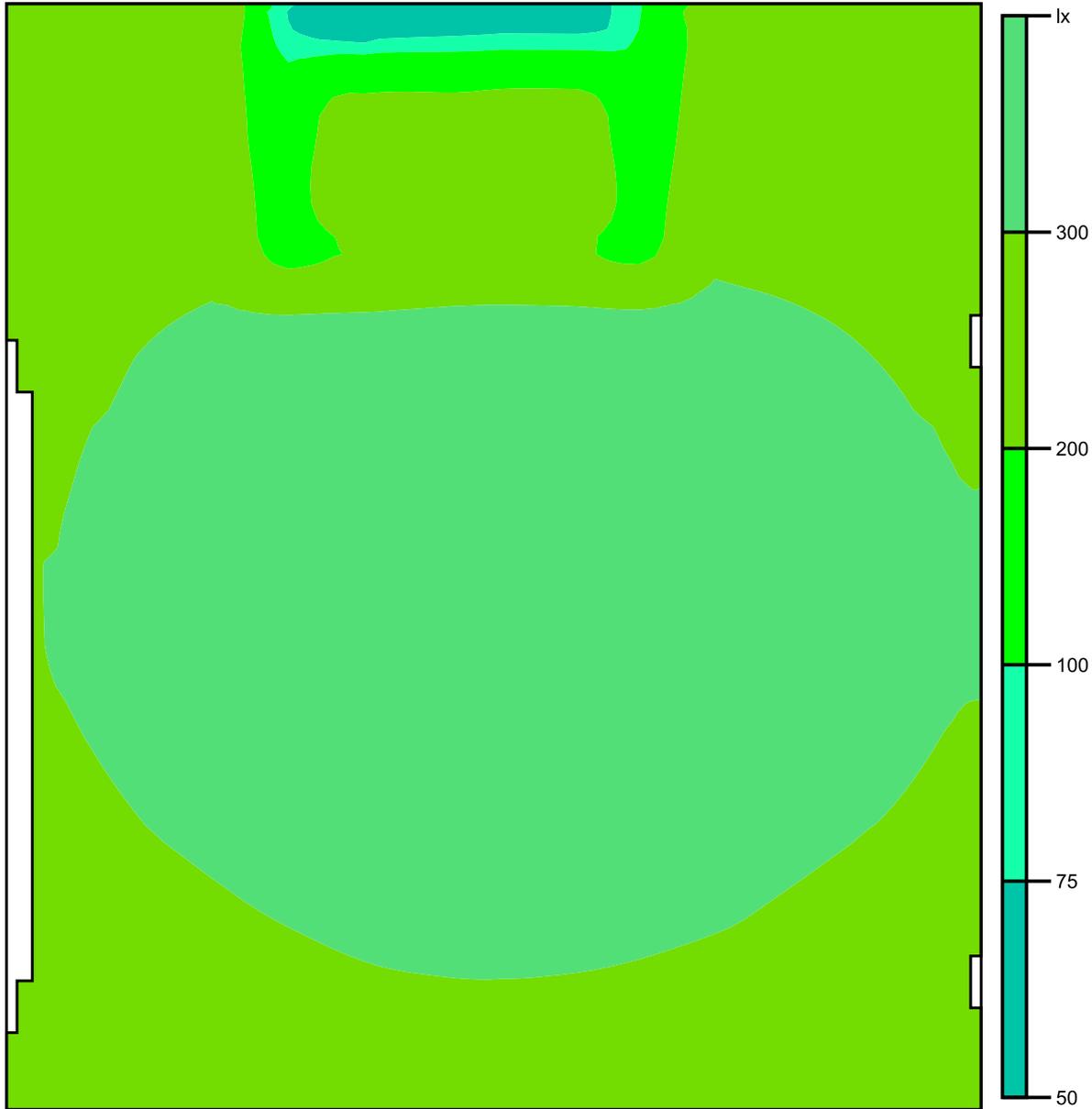
Antibagno P1-01 S.U.: Illuminamento perpendicolare (adattivo) (Superficie)  
Scena luce: Scena luce 1  
Medio: 288 lx (Nominale:  $\geq 200$  lx), Min: 55.2 lx, Max: 355 lx, Min/Medio: 0.19, Min/Max: 0.16  
Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.000 m

## Isolinee [lx]



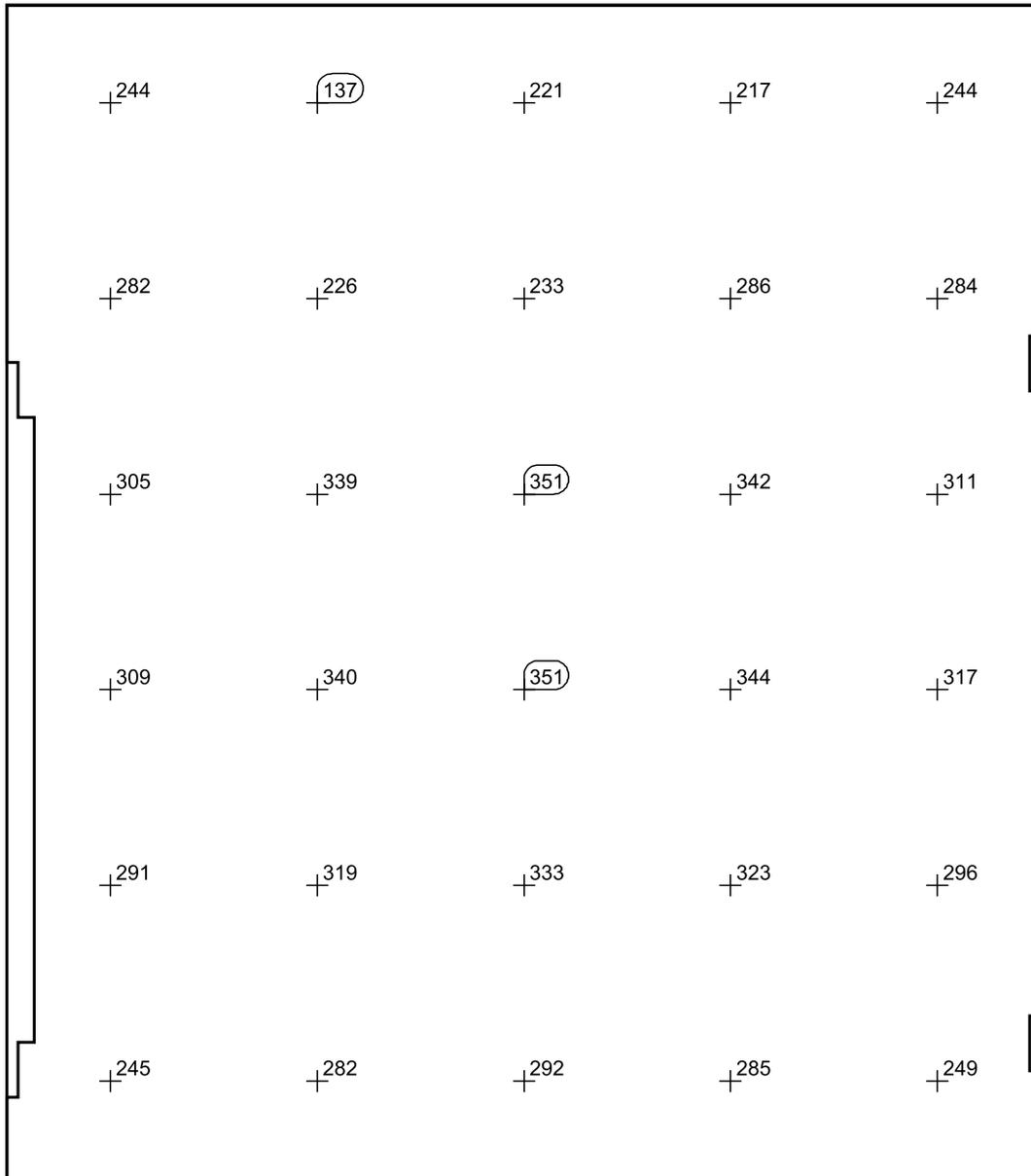
Scala: 1 : 10

## Colori sfalsati [lx]



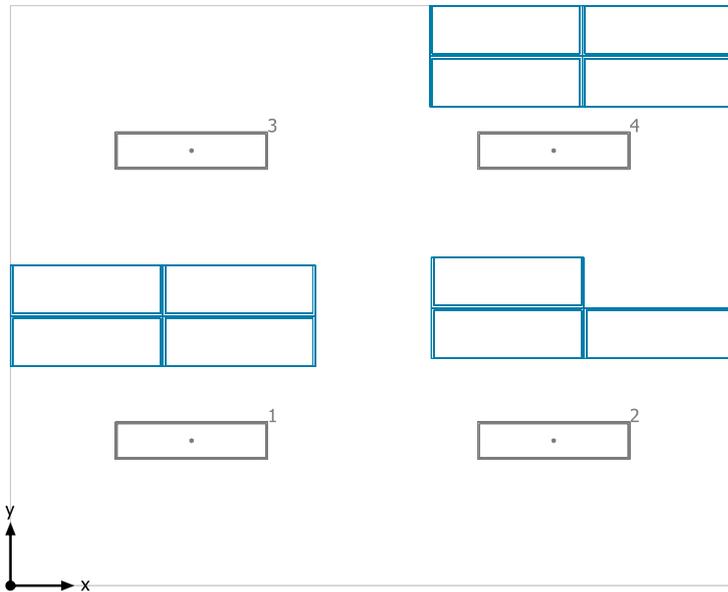
Scala: 1 : 10

Raster dei valori [lx]



Scala: 1 : 10

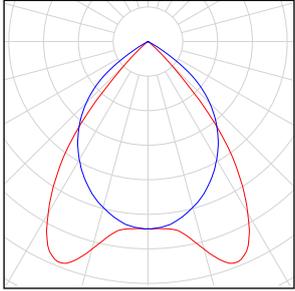
## Archivio P1-01



Disano Illuminazione 731 Minicomfort R LED - UGR&lt;16 Disano 731 2x led R CLD CELL bianco

No.	X [m]	Y [m]	Altezza di montaggio [m]	Fattore di diminuzione
1	1.425	1.150	2.800	0.80
2	4.275	1.150	2.800	0.80
3	1.425	3.450	2.800	0.80
4	4.275	3.450	2.800	0.80

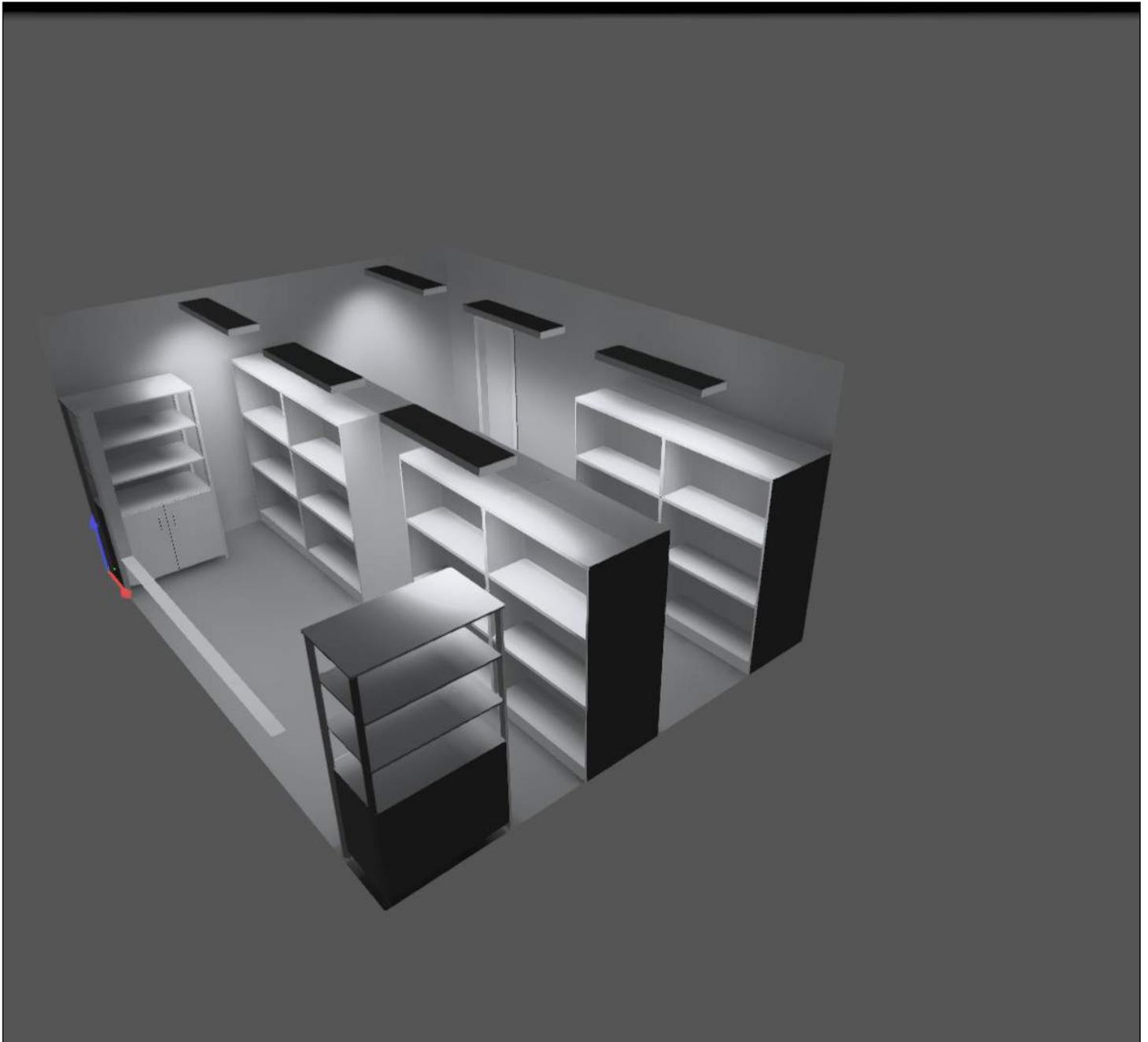
## Archivio P1-01

Numero di pezzi	Lampada (Emissione luminosa)		
4	<p>Disano Illuminazione - 731 Minicomfort R LED - UGR&lt;16 Disano 731 2x led R CLD CELL bianco Emissione luminosa 1 Dotazione: 1xSTW8QQ_841_2x 33w Rendimento: 99.95% Flusso luminoso lampadina: 4093 lm Flusso luminoso lampade: 4091 lm Potenza: 36.9 W Rendimento luminoso: 110.9 lm/W</p> <p>Indicazioni di colorimetria 1xSTW8QQ_841_2x 33w: CCT 3000 K, CRI 80</p>		

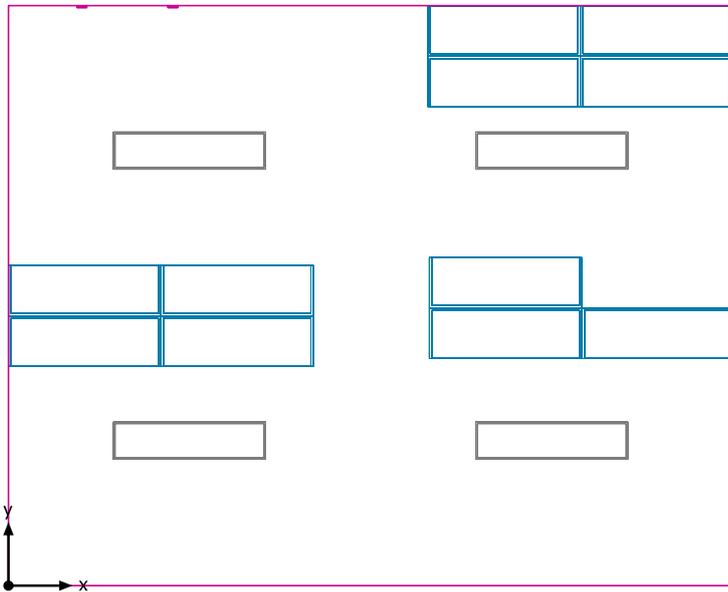
Flusso luminoso lampadine complessivo: 16372 lm, Flusso luminoso lampade complessivo: 16364 lm, Potenza totale: 147.6 W, Rendimento luminoso: 110.9 lm/W

## Archivio P1-01

### Vista 1 - Archivio P1-01



Archivio P1-01 S.U. / Illuminamento perpendicolare (adattivo)



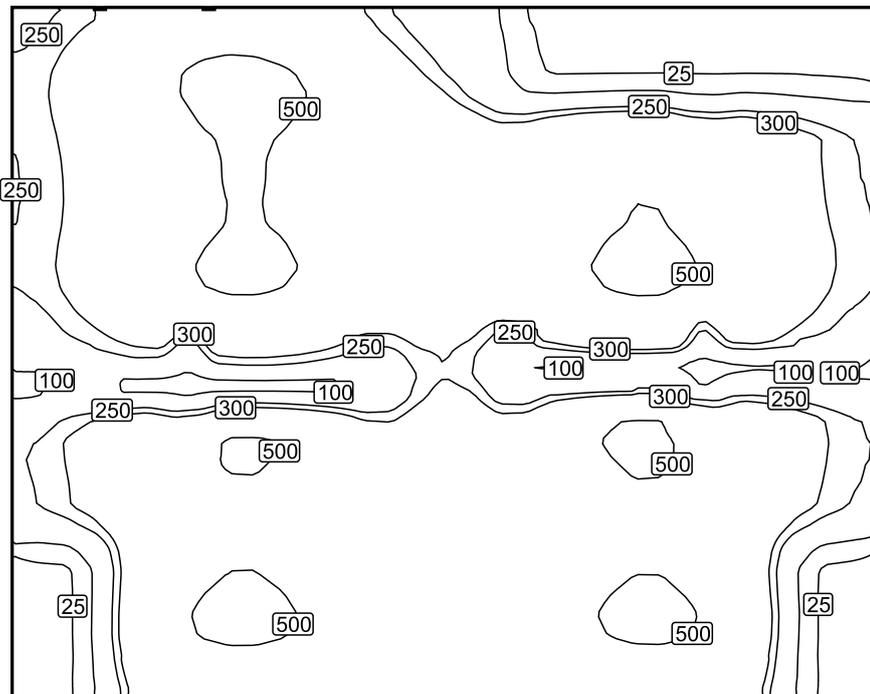
Archivio P1-01 S.U.: Illuminamento perpendicolare (adattivo) (Superficie)

Scena luce: Scena luce 1

Medio: 341 lx (Nominale:  $\geq 200$  lx), Min: 0.003 lx, Max: 531 lx, Min/Medio: 0.000, Min/Max: 0.000

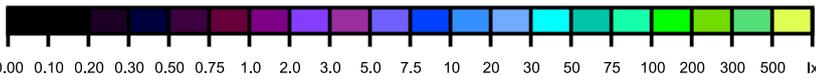
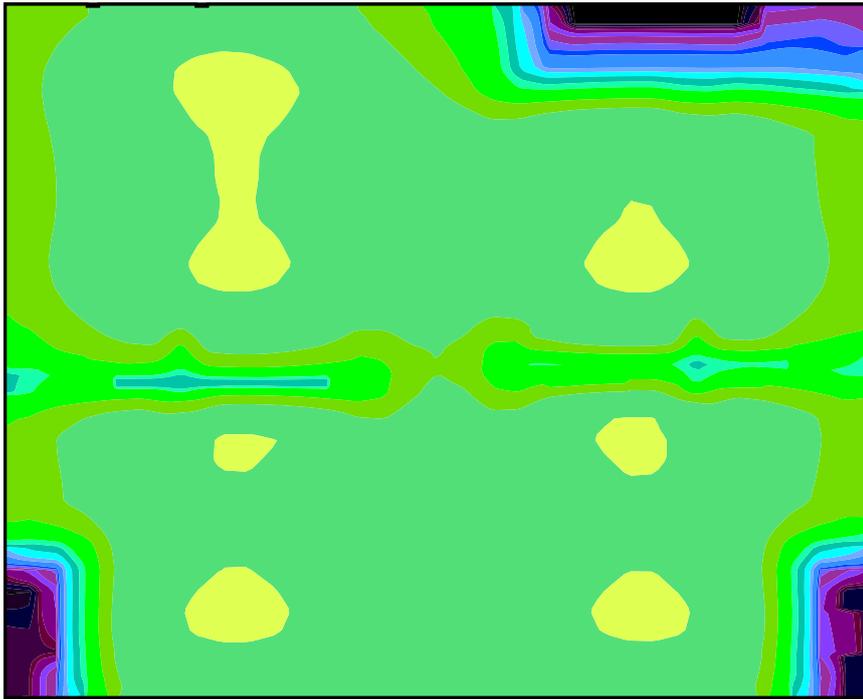
Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.000 m

Isolinee [lx]



Scala: 1 : 50

Colori sfalsati [lx]



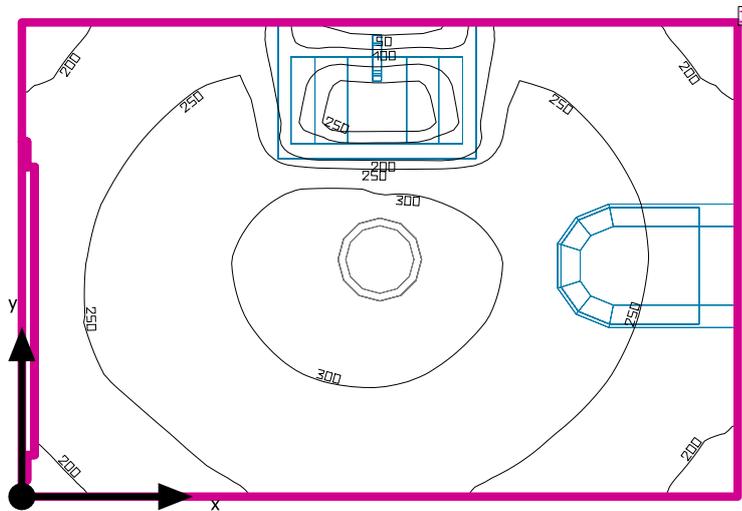
Scala: 1 : 50

Raster dei valori [lx]

+320	+486	<u>+499</u>	+352	+123	+14	+14	+14
+305	+464	+492	+399	+396	+487	+460	+299
+303	+457	+487	+412	+391	+488	+443	+305
+212	+253	+334	+258	+297	+433	+332	+270
+219	+458	+484	+392	+393	+484	+458	+215
<u>+7.4</u>	+470	+492	+405	+403	+489	+470	+8.9

Scala: 1 : 50

Bagno P1-01



Altezza libera: 3.000 m, Coefficienti di riflessione: Soffitto 70.0%, Pareti 50.0%, Pavimento 20.0%, Fattore di diminuzione: 0.80

Superficie utile

Superficie	Risultato	Medio (Nominale)	Min	Max	Min/Medio	Min/Max
1 Bagno P1-01 S.U.	Illuminamento perpendicolare (adattivo) [lx] Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.000 m	251 (≥ 200)	42.8	319	0.17	0.13

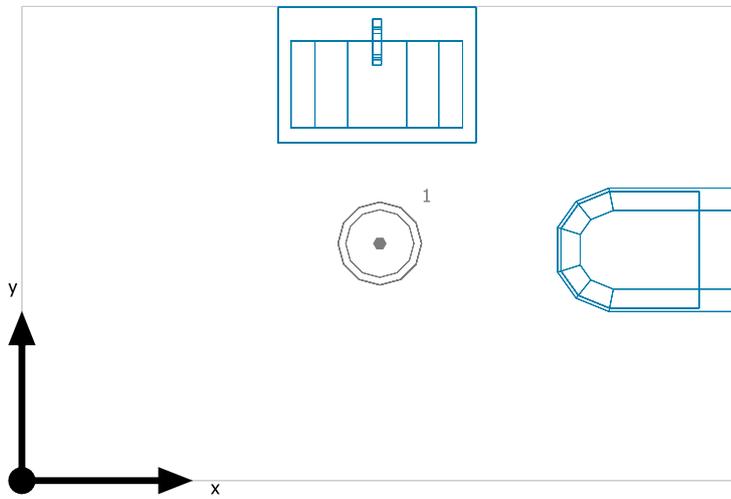
# Lampada	Φ(Lampada) [lm]	Potenza [W]	Rendimento luminoso [lm/W]
1 Disano Illuminazione - 884 Compact - 245mm Disano 884 LED 25W_4K CLD CELL bianco	2600	25.0	104.0
Somma di tutte le lampade	2600	25.0	104.0

Valore di allacciamento specifico:  $8.50 \text{ W/m}^2 = 3.38 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Superficie del locale  $2.94 \text{ m}^2$ )

Le grandezze del consumo energetico si riferiscono alle lampade progettate per il locale, senza tener conto delle scene luce e dei relativi stati di variazione di intensità.

Consumo: 13 - 21 kWh/a Da max. 150 kWh/a

## Bagno P1-01



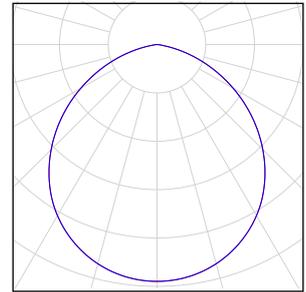
Disano Illuminazione 884 Compact - 245mm Disano 884 LED 25W\_4K CLD CELL bianco

No.	X [m]	Y [m]	Altezza di montaggio [m]	Fattore di diminuzione
1	1.050	0.701	2.800	0.80

## Bagno P1-01

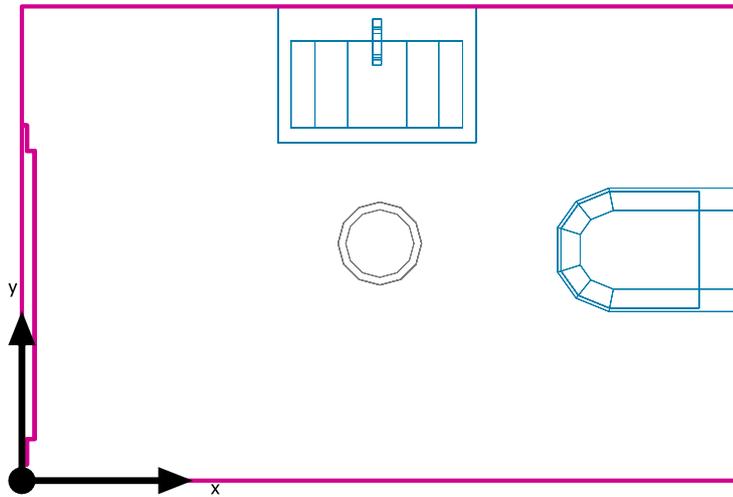
## Numero di pezzi Lampada (Emissione luminosa)

1	Disano Illuminazione - 884 Compact - 245mm Disano 884 LED 25W_4K CLD CELL bianco Emissione luminosa 1 Dotazione: 1xled_884_25_4K Rendimento: 100% Flusso luminoso lampadina: 2600 lm Flusso luminoso lampade: 2600 lm Potenza: 25.0 W Rendimento luminoso: 104.0 lm/W  Indicazioni di colorimetria 1xled_884_25_4K: CCT 3000 K, CRI 95
---	---



Flusso luminoso lampadine complessivo: 2600 lm, Flusso luminoso lampade complessivo: 2600 lm, Potenza totale: 25.0 W, Rendimento luminoso: 104.0 lm/W

Bagno P1-01 S.U. / Illuminamento perpendicolare (adattivo)



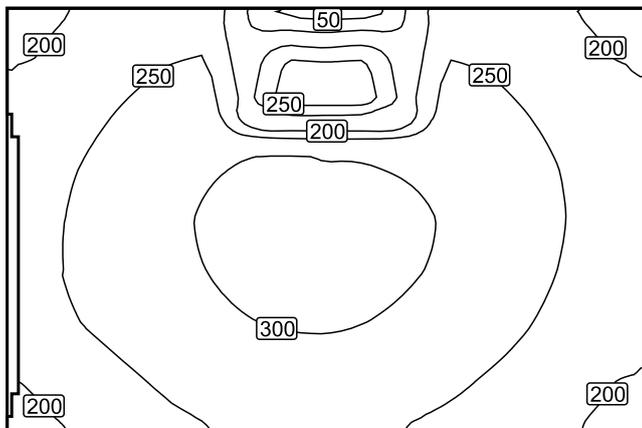
Bagno P1-01 S.U.: Illuminamento perpendicolare (adattivo) (Superficie)

Scena luce: Scena luce 1

Medio: 251 lx (Nominale:  $\geq 200$  lx), Min: 42.8 lx, Max: 319 lx, Min/Medio: 0.17, Min/Max: 0.13

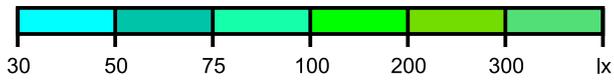
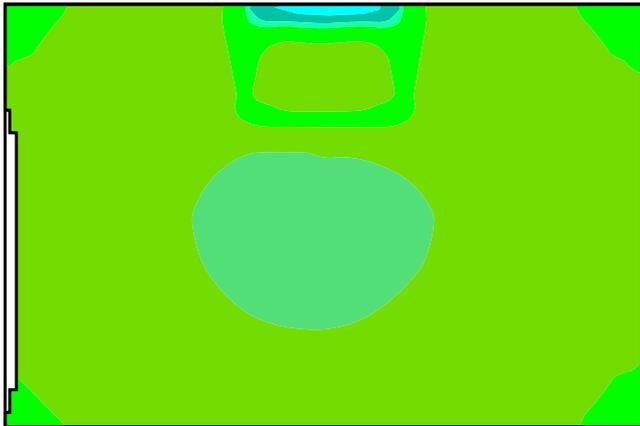
Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.000 m

Isolinee [lx]



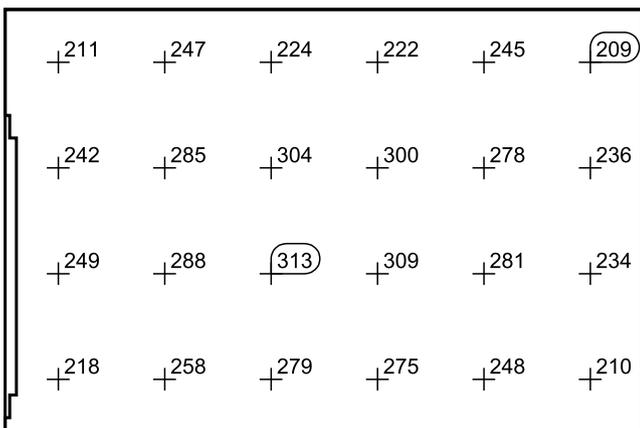
Scala: 1 : 25

### Colori sfalsati [lx]



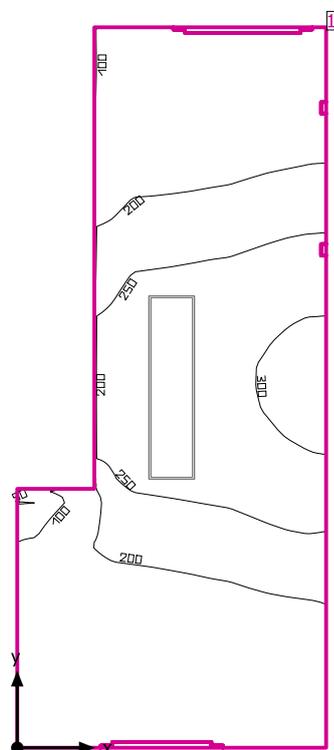
Scala: 1 : 25

### Raster dei valori [lx]



Scala: 1 : 25

## Distribuzione P1



Altezza libera: 2.800 m, Coefficienti di riflessione: Soffitto 70.0%, Pareti 50.0%, Pavimento 20.0%, Fattore di diminuzione: 0.80

## Superficie utile

Superficie	Risultato	Medio (Nominale)	Min	Max	Min/Medio	Min/Max
1 Distribuzione P1 S.U.	Illuminamento perpendicolare (adattivo) [lx] Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.000 m	203 (≥ 100)	49.0	315	0.24	0.16

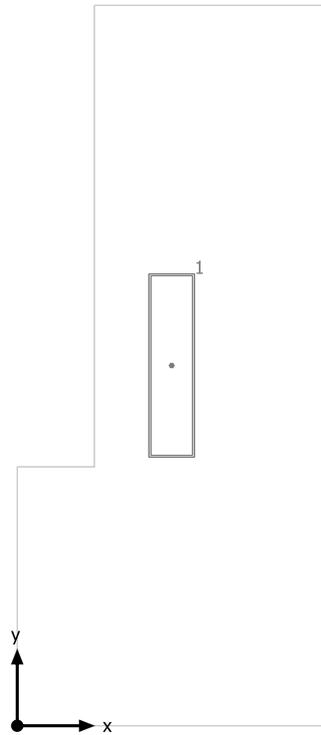
# Lampada	Φ(Lampada) [lm]	Potenza [W]	Rendimento luminoso [lm/W]
1 Disano Illuminazione - 731 Minicomfort R LED - UGR<16 Disano 731 2x led R CLD CELL bianco	4091	36.9	110.9
Somma di tutte le lampade	4091	36.9	110.9

Valore di allacciamento specifico:  $4.67 \text{ W/m}^2 = 2.30 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Superficie del locale  $7.90 \text{ m}^2$ )

Le grandezze del consumo energetico si riferiscono alle lampade progettate per il locale, senza tener conto delle scene luce e dei relativi stati di variazione di intensità.

Consumo: 41 kWh/a Da max. 300 kWh/a

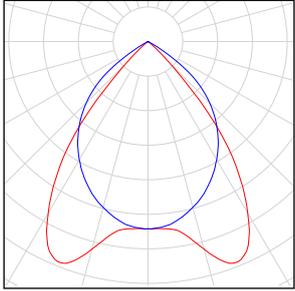
## Distribuzione P1



Disano Illuminazione 731 Minicomfort R LED - UGR&lt;16 Disano 731 2x led R CLD CELL bianco

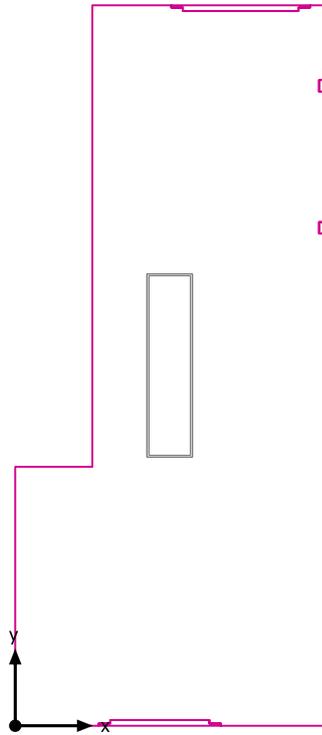
No.	X [m]	Y [m]	Altezza di montaggio [m]	Fattore di diminuzione
1	1.000	2.351	2.800	0.80

## Distribuzione P1

Numero di pezzi	Lampada (Emissione luminosa)		
1	<p>Disano Illuminazione - 731 Minicomfort R LED - UGR&lt;16 Disano 731 2x led R CLD CELL bianco Emissione luminosa 1 Dotazione: 1xSTW8QQ_841_2x 33w Rendimento: 99.95% Flusso luminoso lampadina: 4093 lm Flusso luminoso lampade: 4091 lm Potenza: 36.9 W Rendimento luminoso: 110.9 lm/W</p> <p>Indicazioni di colorimetria 1xSTW8QQ_841_2x 33w: CCT 3000 K, CRI 80</p>		

Flusso luminoso lampadine complessivo: 4093 lm, Flusso luminoso lampade complessivo: 4091 lm, Potenza totale: 36.9 W, Rendimento luminoso: 110.9 lm/W

## Distribuzione P1 S.U. / Illuminamento perpendicolare (adattivo)



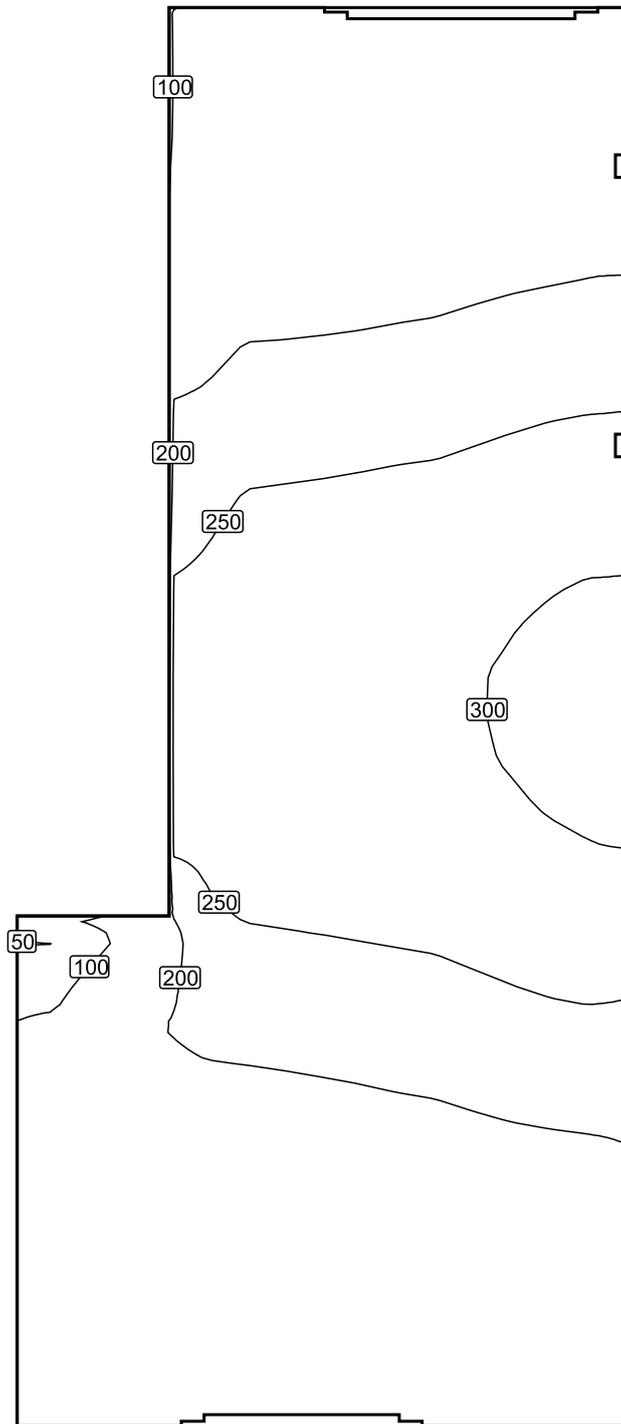
Distribuzione P1 S.U.: Illuminamento perpendicolare (adattivo) (Superficie)

Scena luce: Scena luce 1

Medio: 203 lx (Nominale:  $\geq 100$  lx), Min: 49.0 lx, Max: 315 lx, Min/Medio: 0.24, Min/Max: 0.16

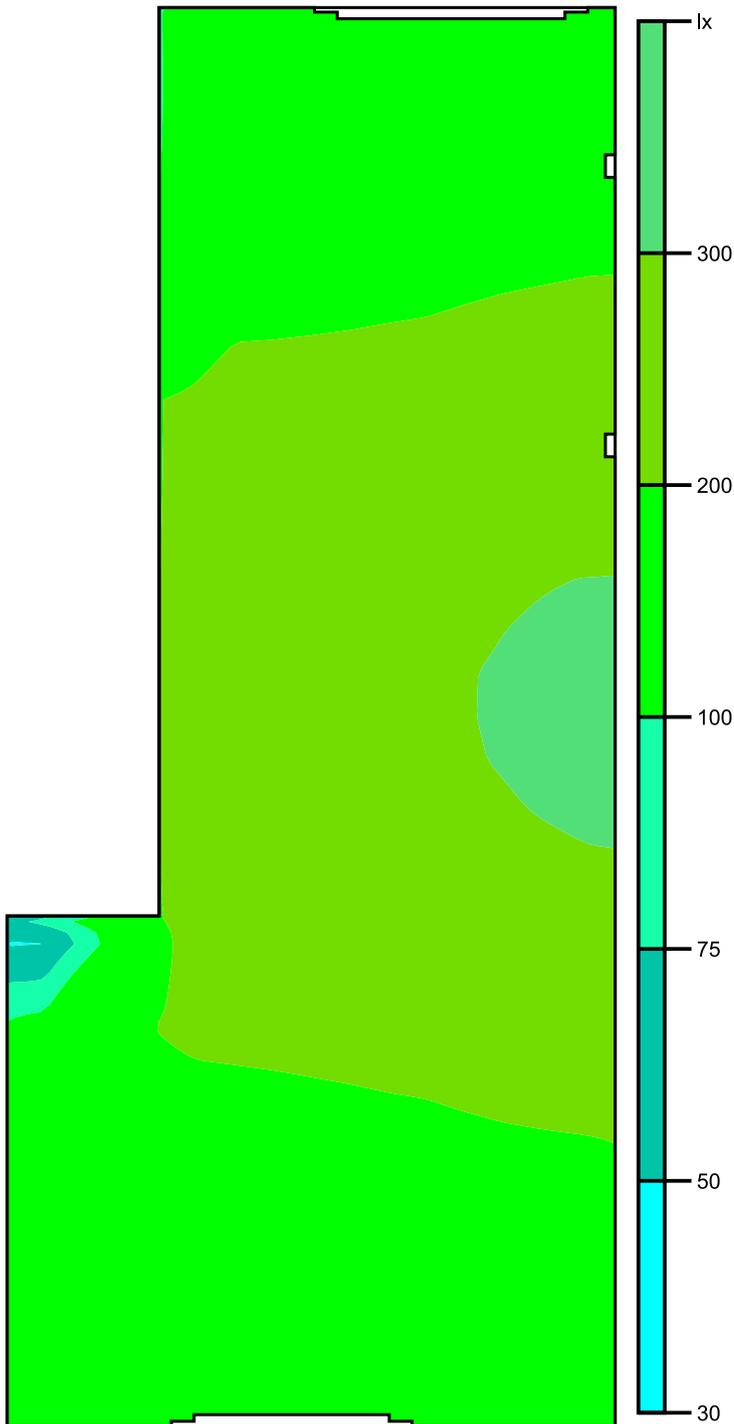
Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.000 m

## Isolinee [lx]



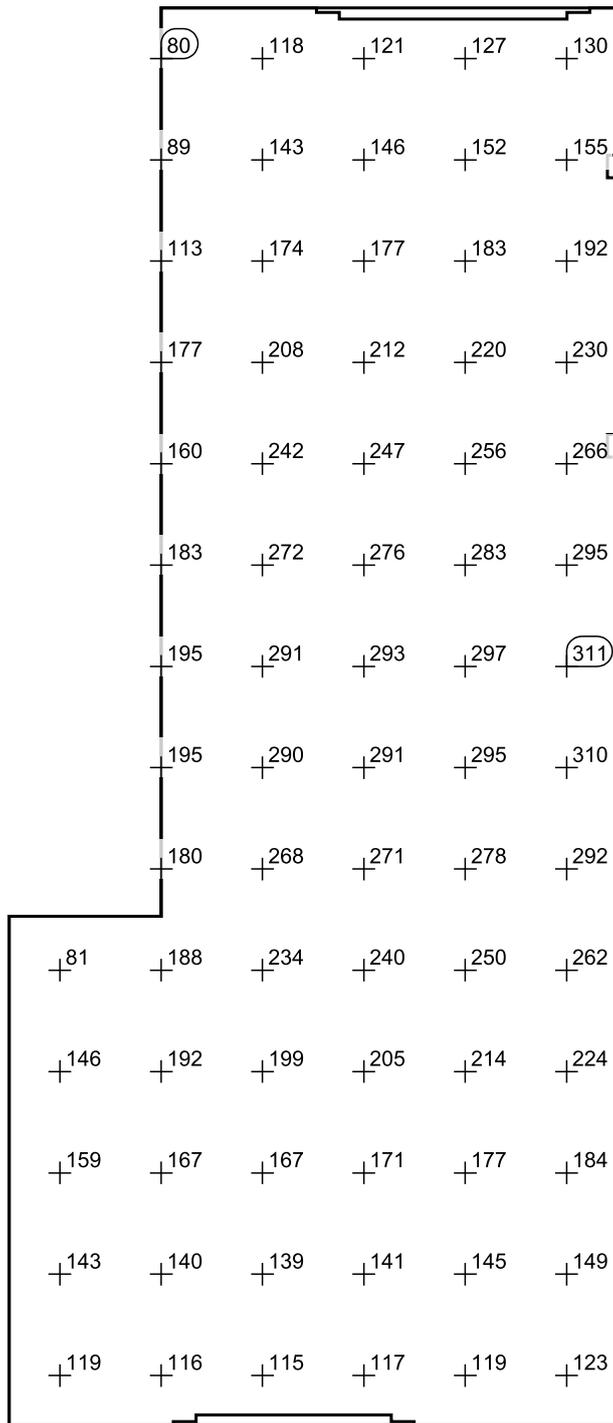
Scala: 1 : 25

## Colori sfalsati [lx]



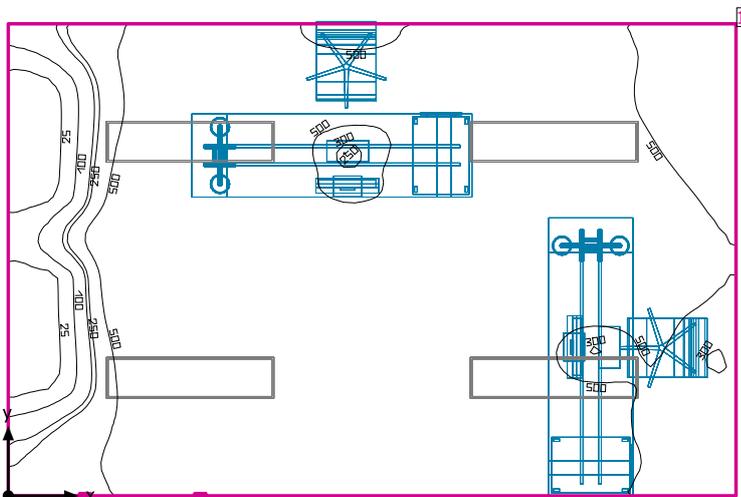
Scala: 1 : 25

Raster dei valori [lx]



Scala: 1 : 25

Ufficio P1-04



Altezza libera: 2.800 m, Coefficienti di riflessione: Soffitto 70.0%, Pareti 50.0%, Pavimento 20.0%, Fattore di diminuzione: 0.80

Superficie utile

Superficie	Risultato	Medio (Nominale)	Min	Max	Min/Medio	Min/Max
1 Ufficio P1-04 S.U.	Illuminamento perpendicolare (adattivo) [lx] Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.000 m	560 (≥ 500)	4.12	971	0.007	0.004

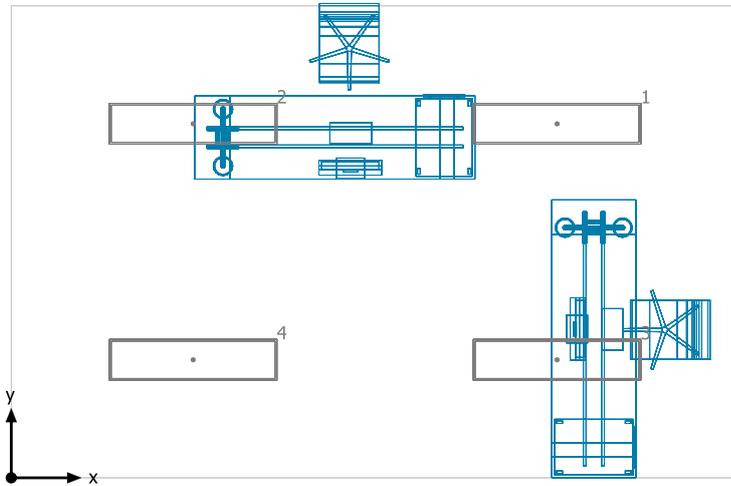
# Lampada	Φ(Lampada) [lm]	Potenza [W]	Rendimento luminoso [lm/W]
4 Disano Illuminazione - 731 Minicomfort R LED - UGR<16 Disano 731 2x led R CLD CELL bianco	4091	36.9	110.9
Somma di tutte le lampade	16364	147.6	110.9

Valore di allacciamento specifico: 8.35 W/m² = 1.49 W/m²/100 lx (Superficie del locale 17.68 m²)

Le grandezze del consumo energetico si riferiscono alle lampade progettate per il locale, senza tener conto delle scene luce e dei relativi stati di variazione di intensità.

Consumo: 260 - 410 kWh/a Da max. 650 kWh/a

## Ufficio P1-04

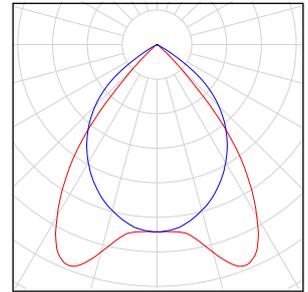


Disano Illuminazione 731 Minicomfort R LED - UGR&lt;16 Disano 731 2x led R CLD CELL bianco

No.	X [m]	Y [m]	Altezza di montaggio [m]	Fattore di diminuzione
1	3.900	2.550	2.800	0.80
2	1.300	2.550	2.800	0.80
3	3.900	0.850	2.800	0.80
4	1.300	0.850	2.800	0.80

## Ufficio P1-04

Numero di pezzi	Lampada (Emissione luminosa)
4	<p>Disano Illuminazione - 731 Minicomfort R LED - UGR&lt;16 Disano 731 2x led R CLD CELL bianco Emissione luminosa 1 Dotazione: 1xSTW8QQ_841_2x 33w Rendimento: 99.95% Flusso luminoso lampadina: 4093 lm Flusso luminoso lampade: 4091 lm Potenza: 36.9 W Rendimento luminoso: 110.9 lm/W</p> <p>Indicazioni di colorimetria 1xSTW8QQ_841_2x 33w: CCT 3000 K, CRI 80</p>



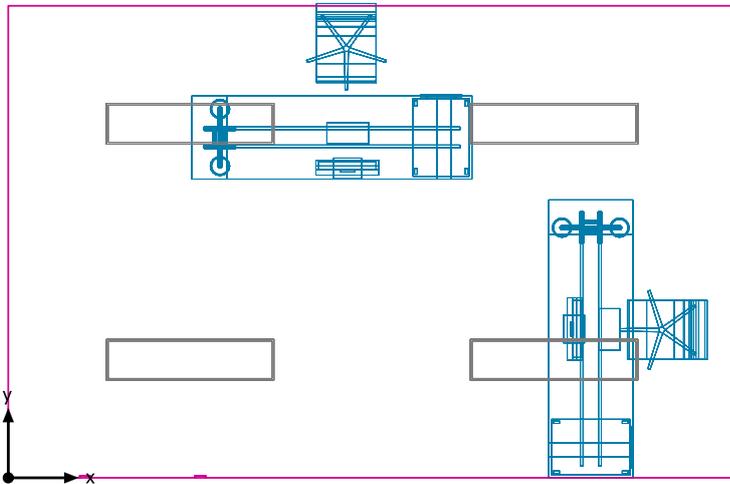
Flusso luminoso lampadine complessivo: 16372 lm, Flusso luminoso lampade complessivo: 16364 lm, Potenza totale: 147.6 W, Rendimento luminoso: 110.9 lm/W

Ufficio P1-04

Vista 2 - Ufficio P1-04



Ufficio P1-04 S.U. / Illuminamento perpendicolare (adattivo)



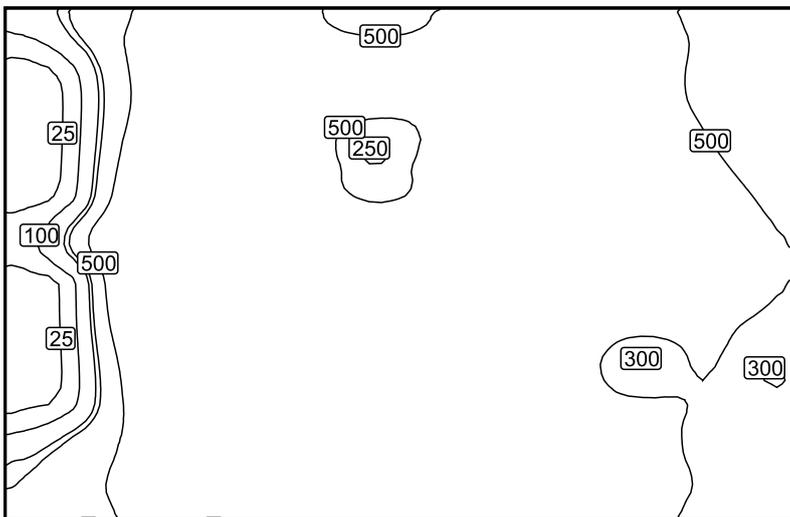
Ufficio P1-04 S.U.: Illuminamento perpendicolare (adattivo) (Superficie)

Scena luce: Scena luce 1

Medio: 560 lx (Nominale:  $\geq 500$  lx), Min: 4.12 lx, Max: 971 lx, Min/Medio: 0.007, Min/Max: 0.004

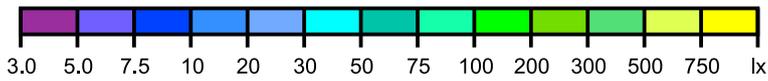
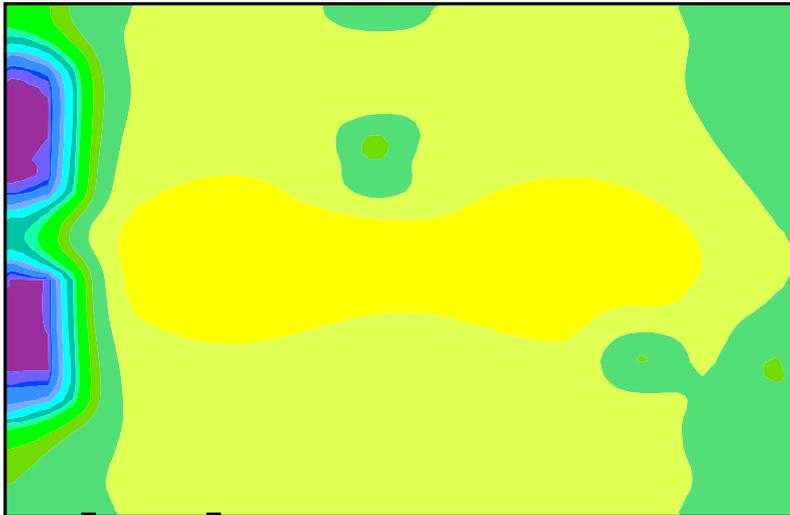
Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.000 m

Isolinee [lx]



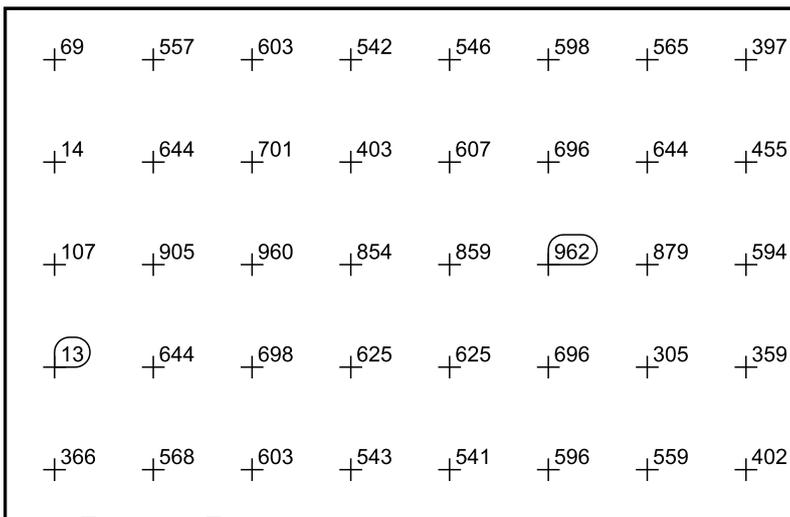
Scala: 1 : 50

### Colori sfalsati [lx]



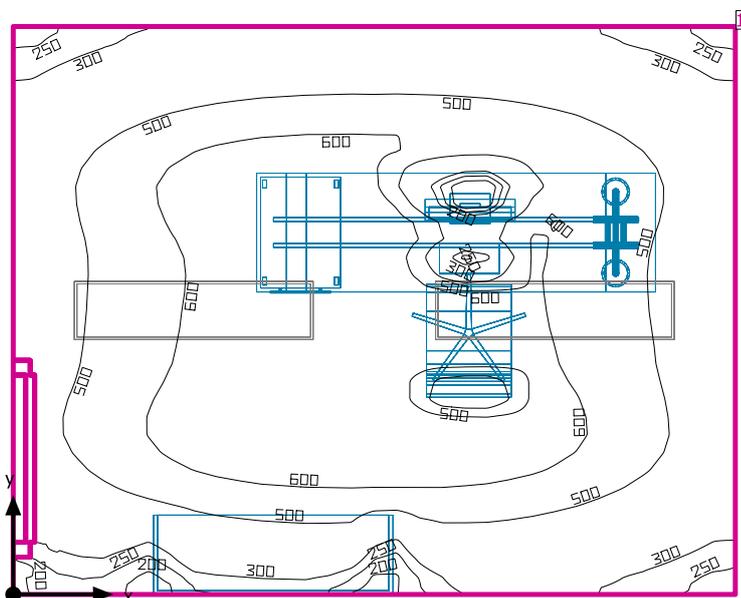
Scala: 1 : 50

### Raster dei valori [lx]



Scala: 1 : 50

Ufficio P1-05



Altezza libera: 2.800 m, Coefficienti di riflessione: Soffitto 70.0%, Pareti 50.0%, Pavimento 20.0%, Fattore di diminuzione: 0.80

Superficie utile

Superficie	Risultato	Medio (Nominale)	Min	Max	Min/Medio	Min/Max
1 Ufficio P1-05 S.U.	Illuminamento perpendicolare (adattivo) [lx] Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.000 m	497 (≥ 500)	103	672	0.21	0.15

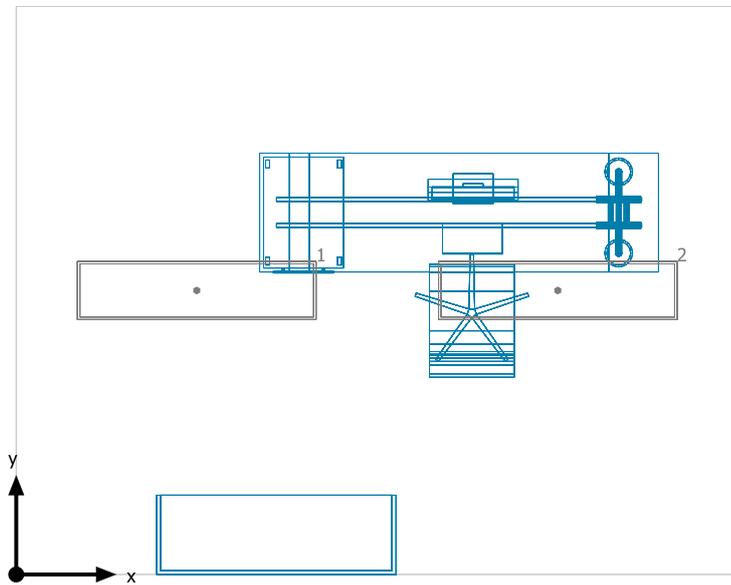
# Lampada	Φ(Lampada) [lm]	Potenza [W]	Rendimento luminoso [lm/W]
2 Disano Illuminazione - 731 Minicomfort R LED - UGR<16 Disano 731 2x led R CLD CELL bianco	4091	36.9	110.9
Somma di tutte le lampade	8182	73.8	110.9

Valore di allacciamento specifico:  $7.10 \text{ W/m}^2 = 1.43 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Superficie del locale  $10.39 \text{ m}^2$ )

Le grandezze del consumo energetico si riferiscono alle lampade progettate per il locale, senza tener conto delle scene luce e dei relativi stati di variazione di intensità.

Consumo: 130 - 200 kWh/a Da max. 400 kWh/a

## Ufficio P1-05



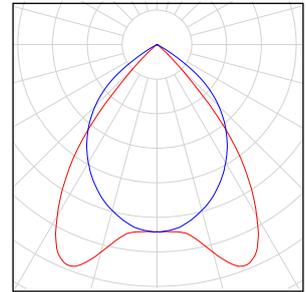
Disano Illuminazione 731 Minicomfort R LED - UGR&lt;16 Disano 731 2x led R CLD CELL bianco

No.	X [m]	Y [m]	Altezza di montaggio [m]	Fattore di diminuzione
1	0.905	1.435	2.800	0.80
2	2.715	1.435	2.800	0.80

## Ufficio P1-05

Numero di pezzi Lampada (Emissione luminosa)

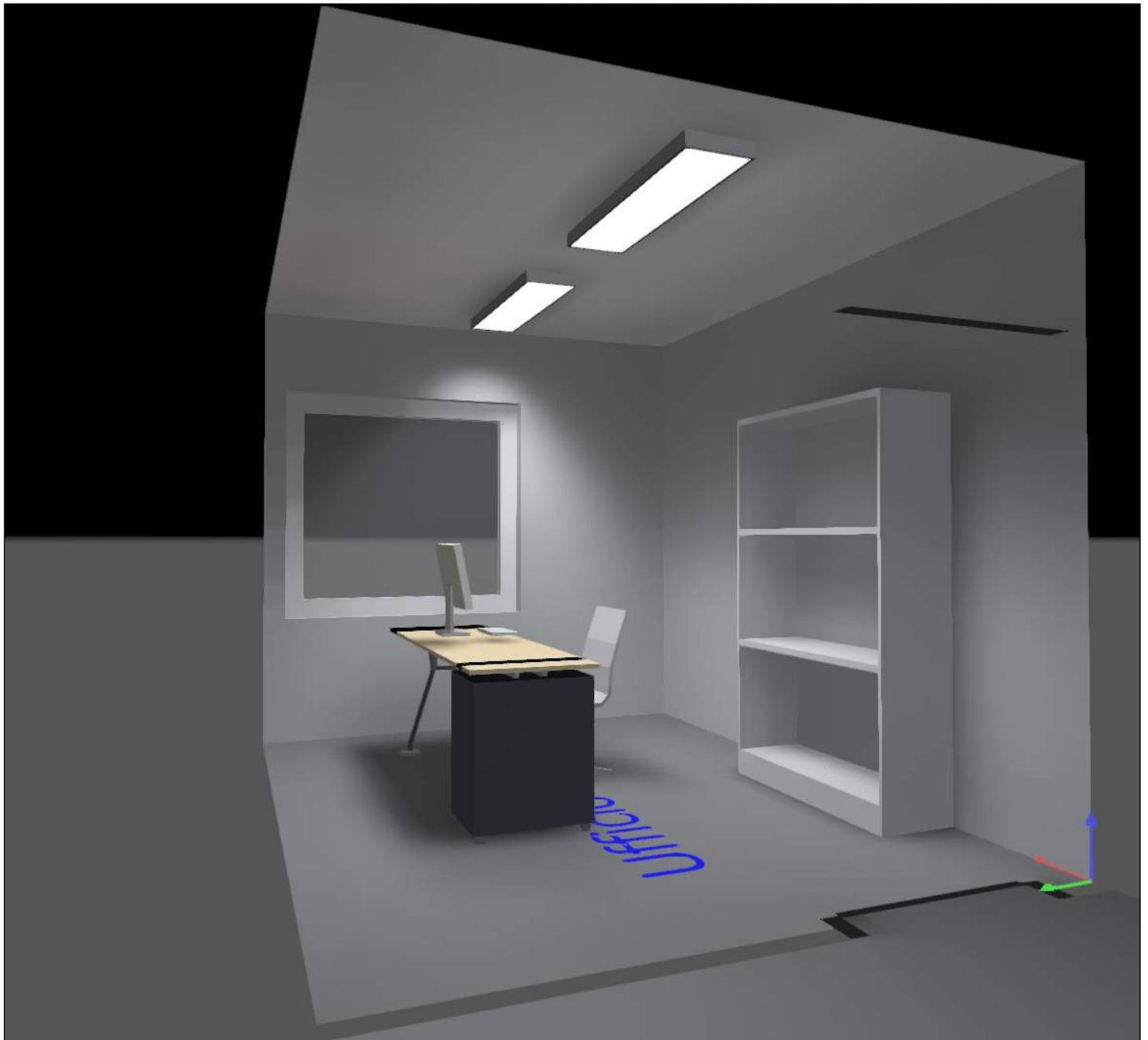
2	Disano Illuminazione - 731 Minicomfort R LED - UGR<16 Disano 731 2x led R CLD CELL bianco Emissione luminosa 1 Dotazione: 1xSTW8QQ_841_2x 33w Rendimento: 99.95% Flusso luminoso lampadina: 4093 lm Flusso luminoso lampade: 4091 lm Potenza: 36.9 W Rendimento luminoso: 110.9 lm/W  Indicazioni di colorimetria 1xSTW8QQ_841_2x 33w: CCT 3000 K, CRI 80
---	---



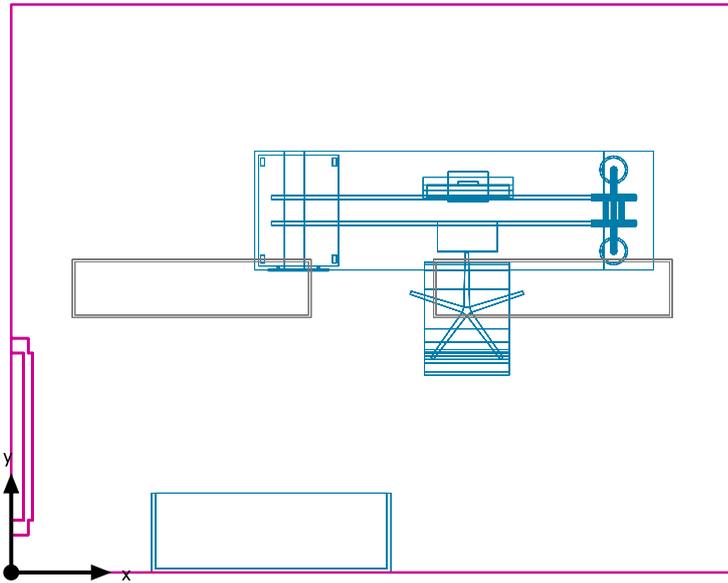
Flusso luminoso lampadine complessivo: 8186 lm, Flusso luminoso lampade complessivo: 8182 lm, Potenza totale: 73.8 W, Rendimento luminoso: 110.9 lm/W

## Ufficio P1-05

### Vista 3 - Ufficio P1-05



## Ufficio P1-05 S.U. / Illuminamento perpendicolare (adattivo)



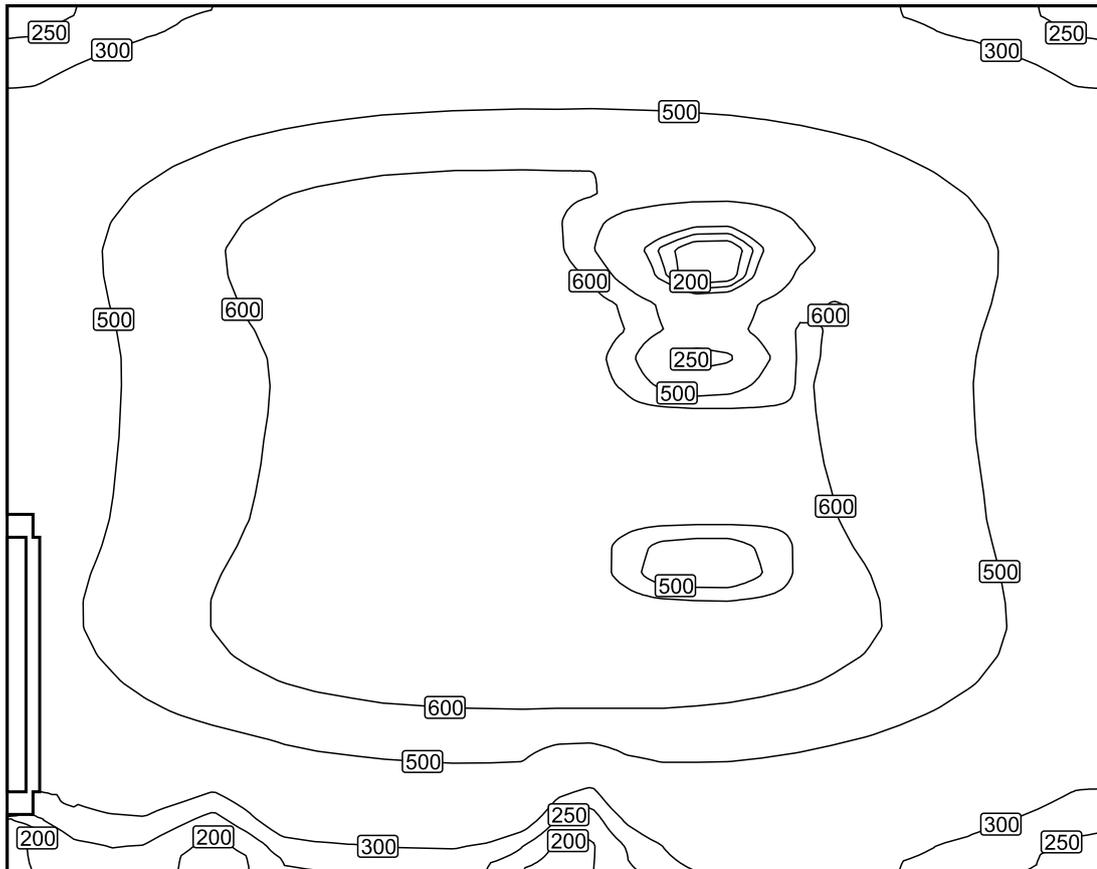
Ufficio P1-05 S.U.: Illuminamento perpendicolare (adattivo) (Superficie)

Scena luce: Scena luce 1

Medio: 497 lx (Nominale:  $\geq 500$  lx), Min: 103 lx, Max: 672 lx, Min/Medio: 0.21, Min/Max: 0.15

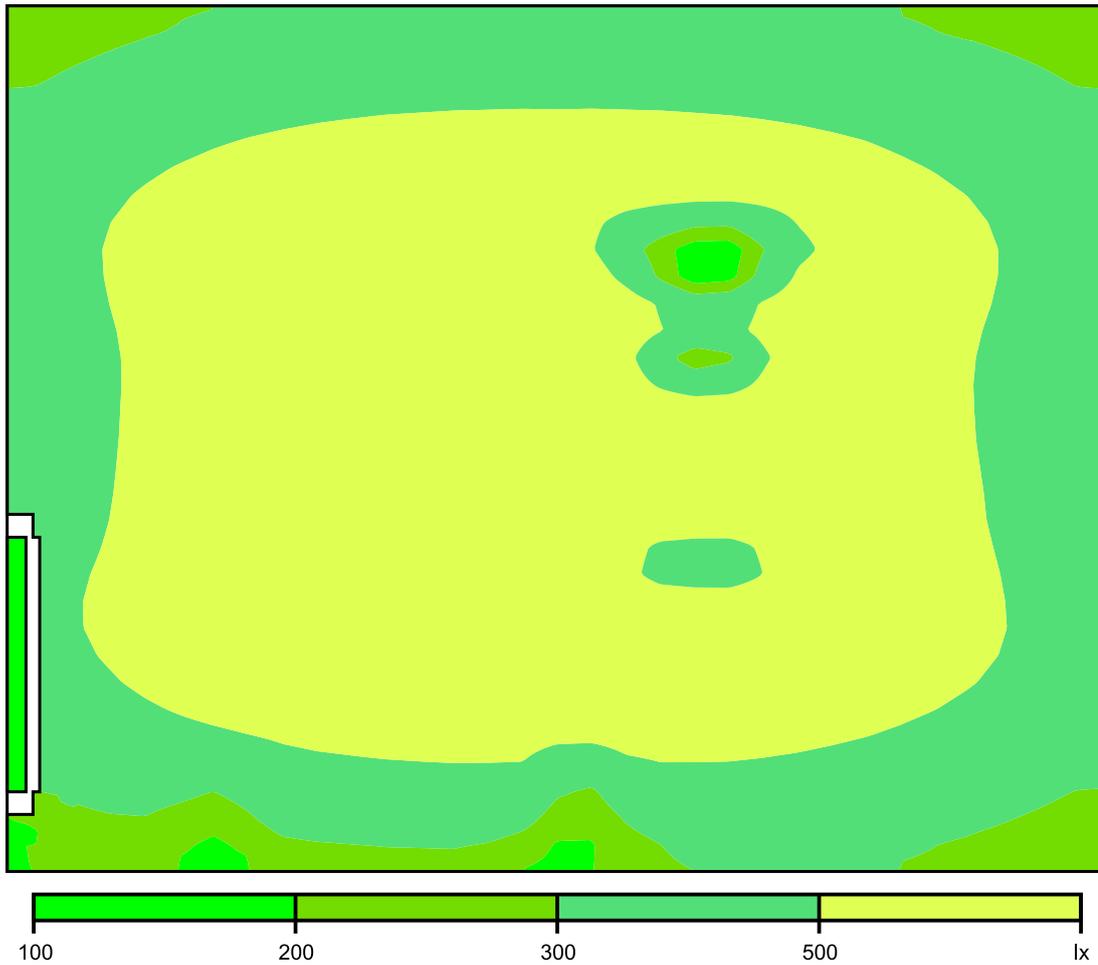
Altezza: 0.800 m, Zona margine: 0.000 m

## Isolinee [lx]



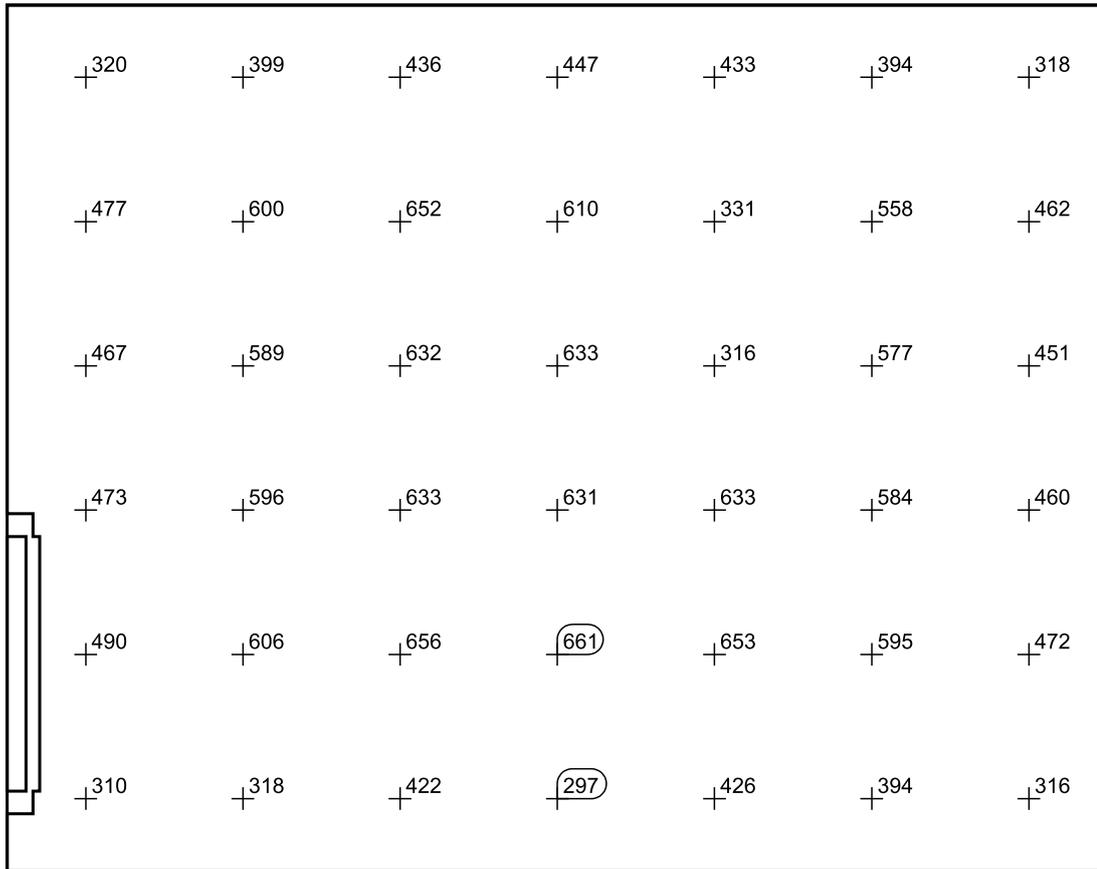
Scala: 1 : 25

## Colori sfalsati [lx]



Scala: 1 : 25

Raster dei valori [lx]



Scala: 1 : 25

## PVI-10.0-TL PVI-12.5-TL

### CARATTERISTICHE GENERALI MODELLI DA ESTERNO

AURORA UNO  
TRIO

L'inverter trifase non isolato 10.0 e 12.5 kW è un prodotto leader di settore.

Progettato per l'uso commerciale, questo inverter trifase si distingue nettamente dagli altri per la sua capacità di controllare le prestazioni dei pannelli fotovoltaici, specialmente durante periodi di condizioni ambientali variabili. Questo apparecchio transformerless è dotato di due MPPT indipendenti con un'efficienza fino al 97.8%.

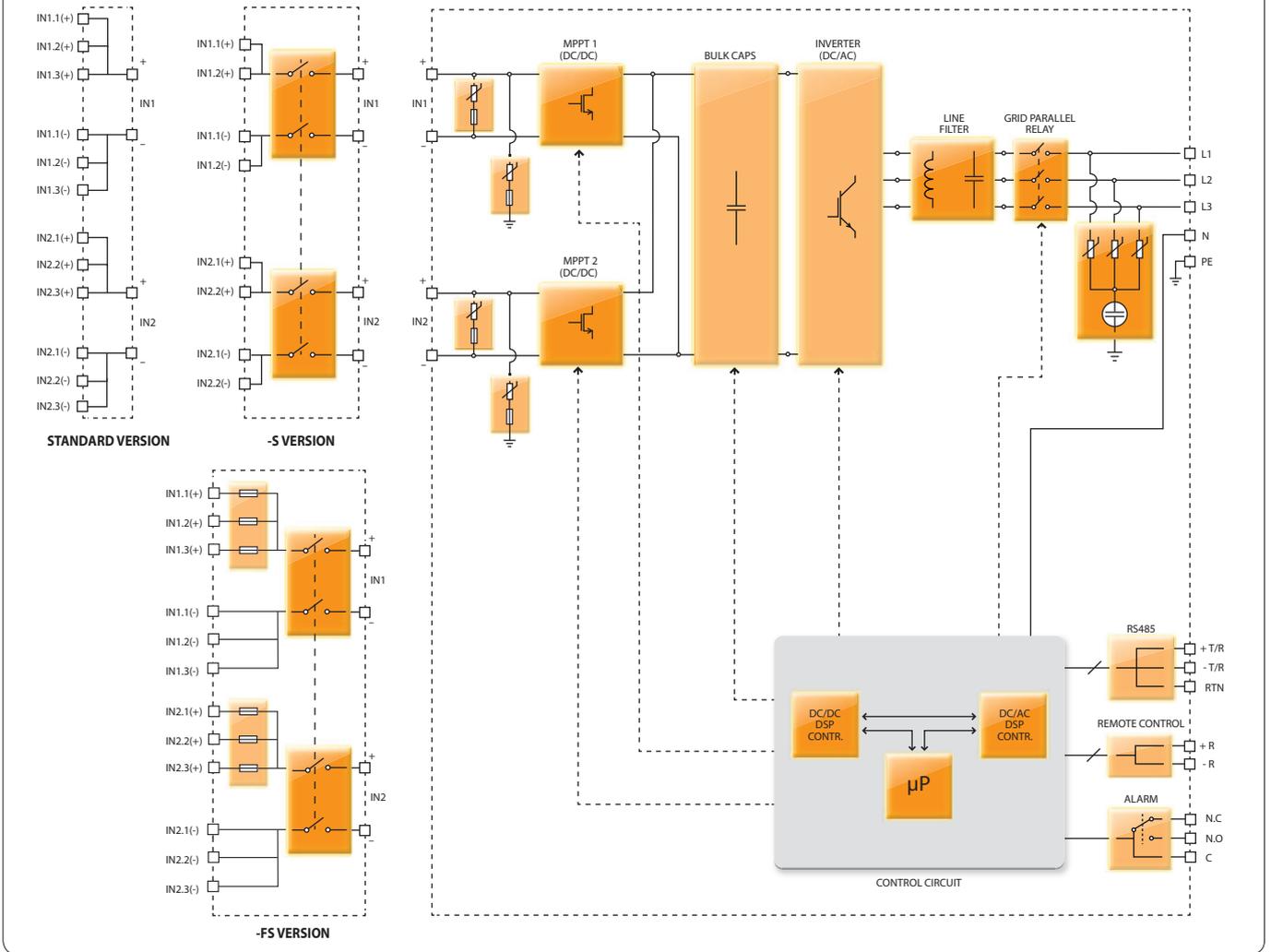
L'ampio intervallo di tensione in ingresso rende l'inverter adatto per impianti a bassa potenza con formato di stringhe ridotto. Esso è disponibile con un interruttore di manovra-sezionatore in corrente continua e fusibili di protezione delle stringhe completamente integrati. L'unità è senza condensatori elettrolitici, caratteristica che garantisce una maggiore durata del prodotto.



## Caratteristiche

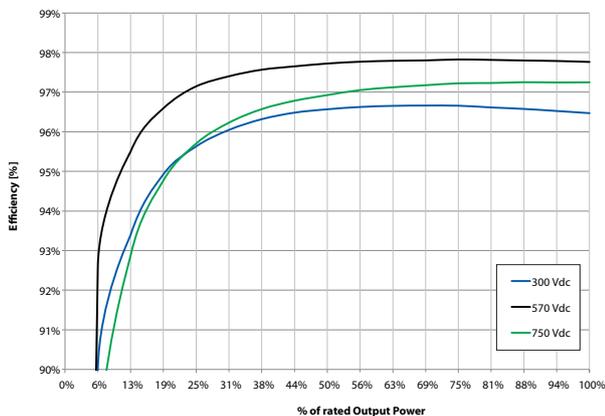
- Convertitore di potenza senza condensatori elettrolitici per aumentare ulteriormente la durata di vita e l'affidabilità a lungo termine del prodotto.
- Unità di conversione DC/AC con topologia di ponte trifase
- Ciascun Inverter è programmato con specifici standard di rete che possono essere installati direttamente sul campo
- Doppia sezione di ingresso con inseguimento MPP indipendente, consente una ottimale raccolta dell'energia anche nel caso di stringhe orientate in direzioni diverse
- Ampio intervallo di tensione in ingresso
- Algoritmo di MPPT veloce e preciso per l'inseguimento della potenza in tempo reale e per una migliore raccolta di energia
- Curve di efficienza piatte garantiscono un elevato rendimento a tutti i livelli di erogazione assicurando una prestazione costante e stabile nell'intero intervallo di tensione in ingresso e di potenza in uscita
- Costruzione da esterno per uso in qualsiasi condizione ambientale
- Sezionatore DC integrato in conformità con gli standard internazionali (versioni -S e -FS)
- Interfaccia di comunicazione RS-485 (per connessione con computer portatili o datalogger)
- Compatibile con PVI-RADIOMODULE per la comunicazione wireless con AURORA PVI-DESKTOP

## DIAGRAMMA A BLOCCHI - PVI-10.0-TL-OUTD E PVI-12.5-TL-OUTD

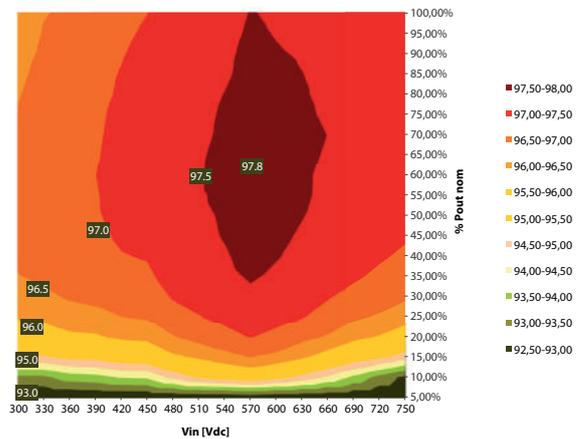


## Diagramma a Blocchi e Curve di Efficienza

PVI-10.0-TL-OUTD



PVI-12.5-TL-OUTD



PARAMETRI	PVI-10.0-TL-OUTD	PVI-12.5-TL-OUTD
<b>Ingresso</b>		
Massima Tensione Assoluta DC in Ingresso ( $V_{max,abs}$ )	900 V	900 V
Tensione di Attivazione DC di Ingresso ( $V_{start}$ )	360 V (adj. 250...500 V)	360 V (adj. 250...500 V)
Intervallo Operativo di Tensione DC in Ingresso ( $V_{dmin}...V_{dmax}$ )	$0.7 \times V_{start}...850 V$	$0.7 \times V_{start}...850 V$
Potenza Nominale DC di Ingresso ( $P_{dcr}$ )	10300 W	12800 W
Numero di MPPT Indipendenti	2	2
Potenza Massima DC di Ingresso per ogni MPPT ( $P_{MPPTmax}$ )	6500 W	8000 W
Intervallo di Tensione DC con Configurazione di MPPT in Parallelo a $P_{acr}$	300...750 V	360...750 V
Limitazione di Potenza DC con Configurazione di MPPT in Parallelo	Derating da MAX a Zero [ $750V \leq V_{MPPT} \leq 850V$ ]	Derating da MAX a Zero [ $750V \leq V_{MPPT} \leq 850V$ ]
Limitazione di Potenza DC per ogni MPPT con Configurazione di MPPT Indipendenti a $P_{acr}$ , esempio di massimo sbilanciamento	6500 W [ $380V \leq V_{MPPT} \leq 750V$ ] altro canale: $P_{dcr} = 6500W$ [ $195V \leq V_{MPPT} \leq 750V$ ]	8000 W [ $445V \leq V_{MPPT} \leq 750V$ ] altro canale: $P_{dcr} = 8000W$ [ $270V \leq V_{MPPT} \leq 750V$ ]
Massima Corrente DC in Ingresso ( $I_{dcr,max}$ ) / per ogni MPPT ( $I_{MPPTmax}$ )	36.0 A / 17.0 A	36.0 A / 18.0 A
Massima Corrente di Cortocircuito di Ingresso per ogni MPPT	22.0 A	22.0 A
Numero di Coppie di Collegamento DC in Ingresso per ogni MPPT	2 (Versione -S) 3 (Versione Standard e -FS)	2 (Versione -S) 3 (Versione Standard e -FS)
Tipo di Connessione DC	Connettore PV Tool Free WM / MC4	Connettore PV Tool Free WM / MC4
<b>Protezioni di Ingresso</b>		
Protezione da Inversione di Polarità	Si, da sorgente limitata in corrente	Si, da sorgente limitata in corrente
Protezione da Sovratensione di Ingresso per ogni MPPT - Varistore	2	2
Controllo di Isolamento	In accordo alla normativa locale	In accordo alla normativa locale
Caratteristiche Sezionatore DC per ogni MPPT (Versione con sezionatore DC)	25 A / 1000 V	25 A / 1000 V
Caratteristiche Fusibili (ove presenti)	12 A / 1000 V	12 A / 1000 V
<b>Uscita</b>		
Tipo di Connessione AC alla Rete	Trifase, 3 o 4 fili +PE	Trifase, 3 o 4 fili +PE
Potenza Nominale AC di Uscita ( $P_{acr}$ )	10000 W	12500 W
Potenza Massima AC di Uscita ( $P_{ac,max}$ )	11000 W <sup>(3)</sup>	13800 W <sup>(4)</sup>
Tensione Nominale AC di Uscita ( $V_{acr}$ )	400 V	400 V
Intervallo di Tensione AC di Uscita	320...480 V <sup>(1)</sup>	320...480 V <sup>(1)</sup>
Massima Corrente AC di Uscita ( $I_{ac,max}$ )	16.6 A	20.0 A
Frequenza Nominale di Uscita (f)	50 Hz	50 Hz
Intervallo di Frequenza di Uscita ( $f_{min}...f_{max}$ )	47...53 Hz <sup>(2)</sup>	47...53 Hz <sup>(2)</sup>
Fattore di Potenza Nominale ( $\cos\phi_{acr}$ )	> 0.995 (adj. $\pm 0.9$ , o fisso via display fino a $\pm 0.8$ con max 11 kVA)	> 0.995 (adj. $\pm 0.9$ , o fisso via display fino a $\pm 0.8$ con max 13.8 kVA)
Distorsione Armonica Totale di Corrente	< 2%	< 2%
Tipo di Connessioni AC	Morsetti a vite	Morsetti a vite
<b>Protezioni di Uscita</b>		
Protezione Anti-Islanding	In accordo alla normativa locale	In accordo alla normativa locale
Massima Protezione da Sovracorrente AC	19.0 A	22.0 A
Protezione da Sovratensione di Uscita - Varistore	3, più gas arrester	3, più gas arrester
<b>Prestazioni Operative</b>		
Efficienza Massima ( $\eta_{max}$ )	97.8%	97.8%
Efficienza Pesata (EURO/CEC)	97.1% / -	97.2% / -
Soglia di Alimentazione della Potenza	30.0 W	30.0 W
Consumo in Stand-by	< 10.0 W	< 10.0 W
<b>Comunicazione</b>		
Monitoraggio Locale Cablato	PVI-USB-RS232_485 (opz.), PVI-DESKTOP (opz.)	PVI-USB-RS232_485 (opz.), PVI-DESKTOP (opz.)
Monitoraggio Remoto	PVI-AEC-EVO (opz.), AURORA-UNIVERSAL (opz.)	PVI-AEC-EVO (opz.), AURORA-UNIVERSAL (opz.)
Monitoraggio Locale Wireless	PVI-DESKTOP (opz.) con PVI-RADIOMODULE (opz.)	PVI-DESKTOP (opz.) con PVI-RADIOMODULE (opz.)
Interfaccia Utente	Display LCD con 16 caratteri x 2 linee	Display LCD con 16 caratteri x 2 linee
<b>Ambientali</b>		
Temperatura Ambiente	-25...+60°C (-13...+140°F) con derating sopra 55°C (131°F)	-25...+60°C / -13...140°F con derating sopra 50°C/122°F
Umidità Relativa	0...100% condensing	0...100% condensing
Emissioni Acustiche	< 50 dB(A) @ 1 m	< 50 dB(A) @ 1 m
Massima Altitudine Operativa senza Derating	2000 m / 6560 ft	2000 m / 6560 ft
<b>Fisici</b>		
Grado di Protezione Ambientale	IP 65	IP 65
Sistema di Raffreddamento	Naturale	Naturale
Dimensioni (H x L x P)	716mm x 645mm x 222mm / 28.2" x 25.4" x 8.7"	716mm x 645mm x 222mm / 28.2" x 25.4" x 8.7"
Peso	< 41.0 kg / 90.4 lb	< 41.0 kg / 90.4 lb
Sistema di Montaggio	Staffe da parete	Staffe da parete
<b>Sicurezza</b>		
Livello di Isolamento	Senza trasformatore	Senza trasformatore
Certificazioni	CE	CE
<b>Norme EMC e di Sicurezza</b>	EN 50178, AS/NZS3100, AS/NZS 60950, EN61000-6-2, EN61000-6-3, EN61000-3-11, EN61000-3-12	EN 50178, AS/NZS3100, AS/NZS 60950, EN61000-6-2, EN61000-6-4, EN61000-3-11, EN61000-3-12
<b>Norme di Connessione alla Rete</b>	Enel Guideline (CEI 0-21 + Allegato A70 Terna, CEI 0-16) <sup>(5)</sup> , VDE 0126-1-1, VDE-AR-N 4105, G59/2, EN 50438, RD1663, AS 4777, BDEW	Enel Guideline (CEI 0-21 + Allegato A70 Terna, CEI 0-16) <sup>(5)</sup> , VDE 0126-1-1, VDE-AR-N 4105, G59/2, EN 50438, RD1663, AS 4777, BDEW
<b>Modelli Disponibili</b>		
Standard	PVI-10.0-TL-OUTD	PVI-12.5-TL-OUTD
Con Sezionatore DC	PVI-10.0-TL-OUTD-S	PVI-12.5-TL-OUTD-S
Con Sezionatore DC e Fusibile	PVI-10.0-TL-OUTD-FS	PVI-12.5-TL-OUTD-FS

- L'intervallo di tensione di uscita può variare in funzione della norma di connessione alla rete, valida nel Paese di installazione
- L'intervallo di frequenza di uscita può variare in funzione della norma di connessione alla rete, valida nel Paese di installazione
- Limitata a 10000 W per il Belgio e la Germania
- Limitata a 12500 W per la Germania
- Dalle date di applicabilità

Nota. Le caratteristiche non specificatamente menzionate nel presente data sheet non sono incluse nel prodotto

### 18% DI EFFICIENZA

I moduli signature black™ di SunPower uniscono la massima efficienza della loro classe all'eleganza del design di colore nero

### COMPATIBILITÀ CON INVERTER SENZA TRASFORMATORE

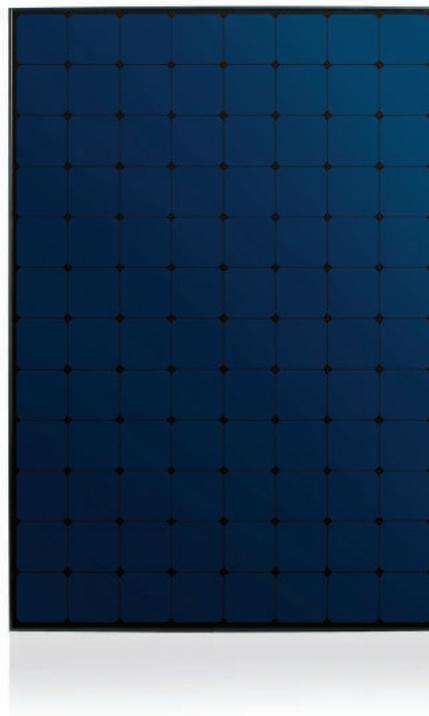
La totale compatibilità con gli inverter senza trasformatore assicura al cliente l'abbinamento di moduli della massima efficienza a inverter di pari grado, massimizzando l'energia prodotta dal sistema

### RIDUZIONE DEI COSTI DI INSTALLAZIONE

Ogni modulo produce più energia e questo consente di installare meno moduli risparmiando tempo e denaro.

### DESIGN AFFIDABILE E RESISTENTE

L'esclusiva tecnologia delle celle Maxeon™ di SunPower e un avanzato design modulare garantiscono un'affidabilità ineguagliata nel settore

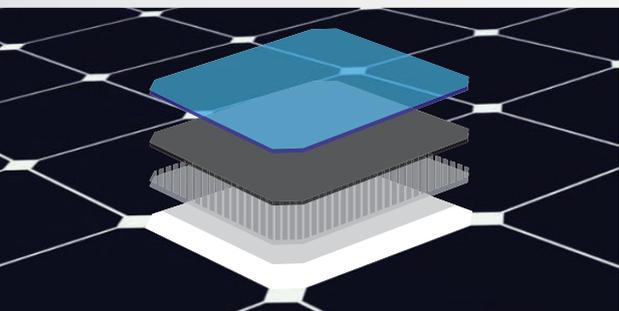
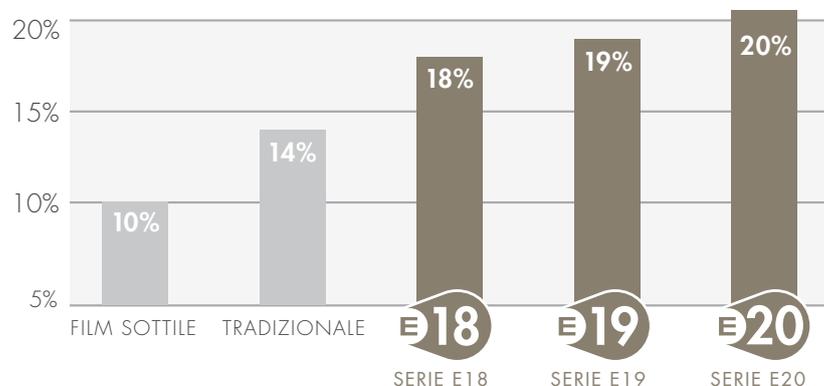


SERIE  
E18

### THE WORLD'S STANDARD FOR SOLAR™

I moduli fotovoltaici SunPower™ E18 assicurano alta efficienza e resa energetica. Basati sulla tecnologia delle celle SunPower Maxeon™, i moduli della serie E18 offrono efficienze di conversione per modulo fino al 18,4%. Il coefficiente ridotto di tensione-temperatura del modulo E18 e le straordinarie prestazioni in condizioni di bassa luminosità garantiscono una produzione energetica eccezionale per watt di picco di potenza installata.

### IL VANTAGGIO DELL'ALTA EFFICIENZA SUNPOWER



### TECNOLOGIA CELLE MAXEON™

Cella solare brevettata con tecnologia back-contact, con la massima efficienza ed affidabilità del settore.

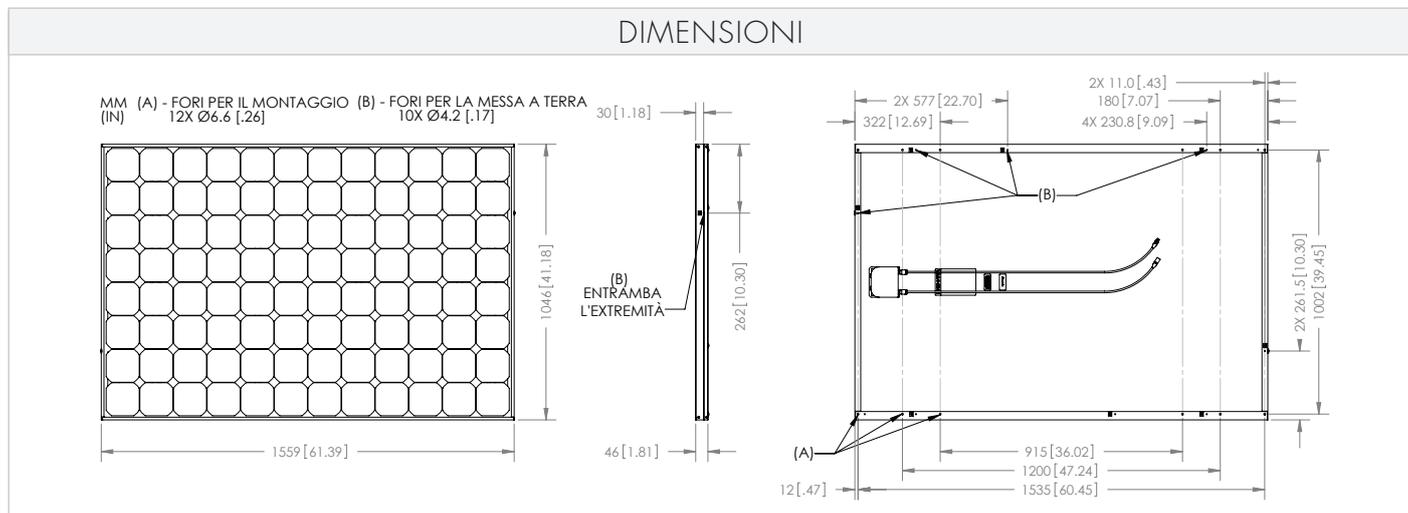


## MODELLO: SPR-300NE-BLK-D

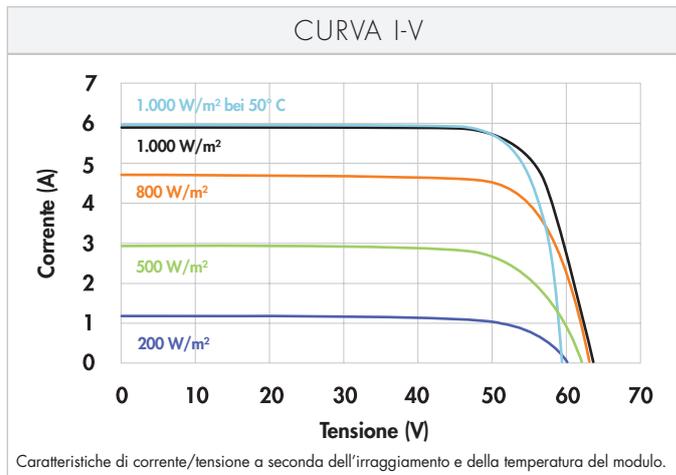
DATI ELETTRICI		
Misurato in condizioni di prova standard (STC): Irraggiamento 1000 W/m <sup>2</sup> , AM 1,5 e temperatura della cella 25°C		
Potenza nominale (+5/- 3 %)	P <sub>nom</sub>	300 W
Efficienza della cella	η	22,3 %
Efficienza del modulo	η	18,4 %
Tensione di punto di massima potenza	V <sub>mpp</sub>	54,7 V
Corrente di punto di massima potenza	I <sub>mpp</sub>	5,49 A
Tensione a vuoto	V <sub>oc</sub>	64,0 V
Corrente di cortocircuito	I <sub>sc</sub>	5,87 A
Tensione massima del sistema	IEC	1000 V
Coefficiente di temperatura	Potenza (P)	- 0,38 %/K
	Tensione (V <sub>oc</sub> )	- 176,6 mV/K
	Corrente (I <sub>sc</sub> )	3,5 mA/K
NOCT	46° C +/- 2° C	
Corrente nominale del fusibile	20 A	
Limite di corrente inversa (3 stringhe)	I <sub>r</sub>	14,7 A
Messa a terra	Messa a terra positiva non necessaria	

DATI ELETTRICI		
Misurato alla temperatura operativa nominale della cella (NOCT): Irraggiamento 800 W/m <sup>2</sup> , 20°C, vento 1 m/s		
Potenza nominale	P <sub>nom</sub>	222 W
Tensione di punto di massima potenza	V <sub>mpp</sub>	50,2 V
Corrente di punto di massima potenza	I <sub>mpp</sub>	4,42 A
Tensione a vuoto	V <sub>oc</sub>	59,7 V
Corrente di cortocircuito	I <sub>sc</sub>	4,75 A

DATI MECCANICI	
Celle solari	96 celle solari SunPower Maxeon™
Vetro anteriore	Vetro temperato ad alta trasmittanza
Scatola di giunzione	IP-65 con 3 diodi bypass 32 x 155 x 128 mm
Cavi di uscita	Lunghezza dei cavi 1000 mm / Connettori Amphenol (Helios H4)
Telaio	Lega di alluminio anodizzato tipo 6063 (nero)
Peso	18,6 kg



Prima di usare il prodotto leggere attentamente le istruzioni relative all'installazione e alla sicurezza. Per ulteriori informazioni visitare il sito [www.sunpowercorp.it](http://www.sunpowercorp.it).



### CONDIZIONI OPERATIVE DI PROVA

Temperatura	Da -40°C a +85°C
Carico max	550 kg/m <sup>2</sup> (5400 Pa), fronte (es. neve) nelle configurazioni di montaggio specificate
	245 kg/m <sup>2</sup> (2400 Pa) fronte e retro (es. vento)
Resistenza all'impatto	Grandine: 25 mm a 23 m/s

### GARANZIE E CERTIFICAZIONI

Garanzie	25 anni di garanzia limitata sulla potenza 10 anni di garanzia limitata sul prodotto
Certificazioni	IEC 61215 Ed. 2, IEC 61730 (SCII)