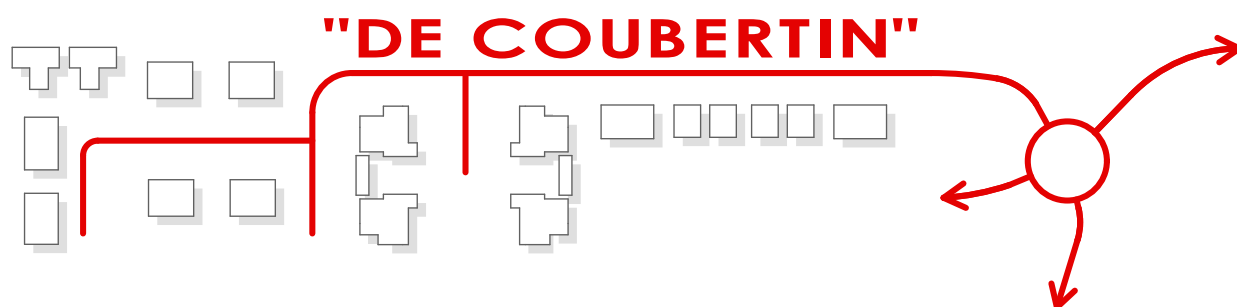




COMUNE DI CASTENASO

PROVINCIA DI BOLOGNA

PIANO URBANISTICO ATTUATIVO DI INIZIATIVA PRIVATA COMPARTO:



SOGGETTO ATTUATORE:

Castenaso Immobiliare s.r.l.

PROGETTO ARCHITETTONICO:

Ing. Luca Magri

Arch. William Berti

DATA:

30 agosto 2021

SCALA:

ELABORATO:

C.2

OGGETTO:

**PUBBLICA ILLUMINAZIONE
RELAZIONE TECNICA E
CALCOLI ILLUMINOTECNICI**

**Nuovo impianto di Pubblica Illuminazione
Comparto De Coubertin
Comune di Castenaso (BO)
Progetto elettrico ed illuminotecnico**

1. Relazione generale

Il nuovo impianto di pubblica illuminazione viene alimentato da una fornitura Enel da 6kW monofase e da un quadro elettrico da installare in prossimità della cabina Enel all'interno del comparto stesso di futura previsione.

Dal quadro elettrico partiranno numero 4 circuiti monofase realizzati con cavo ARG7R 2(1x16) mmq.

I giunti di derivazione IP67 saranno realizzati nei pozzetti.

Cavo tratto pozzetto-morsettiera FG16R16 2(1X2,5) mmq.

Cavo tratto morsettiera corpo illuminante H07RN-F Sez 2x1,5 mmq.

PERCORSO CICLOPEDONALE

Il percorso ciclopeditone sarà illuminato da corpi illuminanti a matrice LED della THORN mod. FLOW FW 12L35 – 730 NR, 3000K, LED CRI70 350Ma, P=15W, installati su pali h.t. m 5,00 e h.ft. m 4,50.

Totale punti luce n.39.

ROTATORIA

La rotatoria sarà illuminata da corpi illuminanti della THORN, mod. ISARO PRO S – IP 24L50 - 730 RC, 3000K, LED CRI70 500 mA - CL2, P=38W, installati su palo h.t. m 7,80, sbraccio di altezza 1 m e lunghezza 2 m, fonte luminosa posta ad una altezza di m 8,00.

Totale punti luce n.8.

ATTRAVERSAMENTO PEDONALE

L'attraversamento pedonale sarà illuminato da corpi illuminanti THORN mod. ISARO PRO S IVS OPTIC 4000K CL.2, 77W, posti su palo h.t. m 5,50

Totale punti luce n.8

STRADA TIPO 1

La strada Tipo 1 sarà illuminata con corpi illuminanti della THORN, mod. ISARO PRO S – IP 24L35 – 730 RC, 3000K, LED CRI70 350mA – CL2, P=28W, installati su pali h.t. m 7,80, sbraccio di altezza 1 m e lunghezza 2 m, fonte luminosa posta ad una altezza di m 8,00.

Totale punti luce n.13.

STRADA TIPO 2

Lato parcheggio, la strada sarà illuminata con corpi illuminanti della THORN, mod. ISARO PRO S – IP 24L35 – 730 RC, 3000K, LED CRI70 500mA – CL2, P=28W, installati su pali h.t. m 7,80, sbraccio di altezza 1 m e lunghezza 2 m, altezza fonte luminosa m 8,00.

Totale punti luce n. 8

Lato pista ciclopedonale, la strada sarà illuminata con corpi illuminanti THORN, mod. ISARO PRO S – IP 12L50 – 730 NR, 3000K LED CRI70 500mA, CL2, P=20W, installati su palo h.t. m 6,00, sbraccio di altezza 1 m e lunghezza 2 m, altezza fonte luminosa m.6,00.

Totale punti luce n.13

Sullo stesso palo sarà installato ad altezza m 4,50 un corpo illuminante, marca THORN mod. ISARO PRO S – IP 12L35 – 730 NR, 3000K LED CRI70 350mA - CL2, P=15W, installato su uno sbraccio di lunghezza L = 20 cm.

Totale punti luce n. 13

STRADA TIPO 3

La strada tipo 3 sarà illuminata con corpi illuminanti THORN, mod. ISARO PRO S IP 12L50 – 730 NR, 3000K, LED CRI70 500mA– CL2, P=20W, installati su pali h.t. m 6,00, sbraccio di altezza 1 m e lunghezza 2 m, altezza fonte luminosa m 6,00.

Totale punti luce n.19

1.1. Leggi, norme, classificazioni

Principali riferimenti legislativi e normativi

- Legge Regionale Emilia Romagna n.19 del 29 settembre 2003 “Norme in materia di riduzione dell’inquinamento luminoso e risparmio energetico”
- Dgr n. 1732 del 12 novembre 2015 TERZA DIRETTIVA PER L'APPLICAZIONE DELL'ART. 2 DELLA LEGGE REGIONALE 29 SETTEMBRE 2003, N. 19 RECANTE: "NORME IN MATERIA DI RIDUZIONE DELL'INQUINAMENTO LUMINOSO E DI RISPARMIO ENERGETICO"
- DGR n.2263 dicembre 2005 “Direttiva per l’applicazione dell’art.2 della Legge Regionale n.19 del 29 settembre 2003 recante norme in materia di riduzione dell’inquinamento luminoso e di risparmio energetico”
- Nuova direttiva del 18/11/13 per l’applicazione dell’art.2 della legge regionale 29/09/1003 n. 19
- Legge 01/03/1968 n. 186 “Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici”
- Norma CEI 64-8 “impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua” Parte 7, sezione 714 impianti di illuminazione situati all’esterno”
- Norma CEI EN 61439 “Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT)”

- Norma UNI 10819:1999 Luce e illuminazione – Impianti di illuminazione esterna- Requisiti per la limitazione della dispersione verso l’alto del flusso luminoso
- Norma UNI 11248 “Illuminazione stradale – selezione delle categorie illuminotecniche”
- Norma UNI EN 13201-2 “Illuminazione stradale – Parte 2: requisiti prestazionali”
- Norma UNI EN 13201-3 “Illuminazione stradale – Parte 3: Calcolo delle prestazioni”
- Norma UNI EN 13201-4 “Illuminazione stradale – Parte 4: Metodi di misurazione delle prestazioni fonometriche”

L’elenco di cui sopra deve intendersi come indicativo dei principali riferimenti seguiti, non limitativo ma bensì integrato da tutta la legislazione e normativa tecnica esistente.

1.2. Classificazione degli impianti in relazione alla loro tensione nominale ed al loro modo di collegamento a terra

1.2.1. Impianto ricevitore alimentato da rete pubblica in bassa tensione

1.2.2. Sistema di I categoria (CEI 64-8/2 art.22.1) – Tensione nominale oltre 50Vc.a. e fino a 1000V compreso. Tensione nominale = 230V.

1.2.2.1. Sistema TT (CEI 64-8/3 art. 312.2.2)

Ovvero masse dell’installazione collegate ad un impianto di terra elettricamente indipendente da quello del collegamento a terra del sistema di alimentazione.

1.2.2.2. Tipo di impianto

Impianto di illuminazione situato all’esterno, secondo CEI 64-8 – parte 7, sezione 714, di categoria 1.

1.3. Riferimenti normativi in merito alla protezione contro i contatti diretti

1.3.1. Contatto diretto (CEI 64-8/4 sez.412) – Contatto di persone con parte attive

1.3.1.1. Sistemi di I categoria

La norma CEI 64-8/4 articolo 412 prescrive che la protezione contro i contatti diretti per gli impianti di illuminazione situati all’esterno dovrà essere realizzata in modo tale che tutte le parti attive (pericolose) siano isolate, o protette con involucri o barriere.

Nello specifico gli sportelli posti a meno di 2,5 m dal suolo anche se apribili con chiavi o attrezzi dovranno essere resi inaccessibili al dito di prova (IPXXB), oppure dovranno essere protetti da un ulteriore schermo con uguale grado di protezione.

Le lampade degli apparecchi di illuminazione dovranno essere accessibili solo dopo aver rimosso un involucro o barriera per mezzo di attrezzo, a meno che l'apparecchio non si trovi ad una altezza superiore a 2,8 m. La protezione dai contatti diretti delle linee elettriche aeree dovrà essere realizzata secondo la norma CEI 11-4.

1.3.2. Contatto indiretto (CEI 64-8 sez. 413)

Contatto di persone con una massa o con una parte conduttrice in contatto con una massa durante un cedimento dell'isolamento.

1.3.2.1. Sistemi di I categoria

La protezione contro i contatti indiretti sarà realizzata mediante l'installazione di componenti elettrici di classe II dotati di isolamento doppio o rinforzato, per costruzione o per installazione.

I cavi si considerano di classe II se hanno una guaina a tensioni di isolamento almeno 0,6/1 kV.

1.3.3. Grado di protezione

Come stabilito dalla norma CEI 64-8 parte 7 sezione 714, art 714.5 dovrà essere assicurato il grado di protezione minimo dei vari componenti come di seguito indicato:

- IPX8 per i componenti interrati o installati in pozzetti senza drenaggio;
- IPX7 per i componenti installati in pozzetti con drenaggio;
- IPX5 per apparecchi di illuminazione in galleria.

Per tutti gli altri componenti elettrici il grado di protezione minimo richiesto, per costruzione o per installazione, è IP33.

Gli apparecchi di illuminazione possono avere un grado di protezione minimo IP23 se il rischio di inquinamento ambientale è trascurabile e se gli stessi apparecchi saranno posati a più di 2,5 m dal livello del suolo.

1.4. Protezione delle condutture contro le sovracorrenti, sezionamento e comando

Tutte le condutture saranno protette dai pericoli di sovrariscaldamento con conseguente danneggiamento dell'isolamento provocato da sovraccarichi (corrente superiore a quella nominale del circuito, indicativamente sino a 3-4 volte il valore di I_n , che si verifica in un circuito a seguito di guasto ad impedenza trascurabile, generalmente al valore minimo pari a 5-6 volte I_n)

1.4.1 Sovraccarichi

Tutte le linee elettriche saranno protette contro i sovraccarichi con l'impiego di interruttori magnetotermici o fusibili, in conformità alle norme CEI 64-8 sezione 433 e 434.

La protezione delle linee sarà tale da soddisfare le seguenti relazioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z \quad (1)$$

$$I_f \leq 1,45 \times I_z \quad (2)$$

dove:

- I_b = corrente di impiego del circuito;
- I_n = corrente nominale del dispositivo di protezione;
- I_z = portata della conduttura;
- I_f = corrente convenzionale di sicuro funzionamento del dispositivo di protezione.

Essendo gli interruttori previsti conformi alle norme CEI 23-3 e CEI 17-5 con valore di I_f non superiore a 1,45 I_z è sufficiente che sia verificata la relazione (1).

1.4.2. Corto circuiti

Tutte le condutture saranno protette da dispositivi di protezione idonei ad interrompere le correnti di corto circuito prima che queste assumano valori pericolosi per gli effetti termici e meccanici.

Sono stati previsti organi di protezione e limitazione delle correnti di corto circuito, quali interruttori magnetotermici e fusibili.

Tali organi di protezione avranno potere di interruzione al massimo valore di corrente di corto circuito calcolato e avranno una caratteristica d'intervento tale da lasciare fluire un'energia specifica passante inferiore a quella massima sopportabile dalle condutture protette.

I valori di K considerati nella verifica dell'integrale di Joule sono:

- 115 per i cavi isolati in p.v.c.
- 143 per i cavi isolati in gomma G7

Le singole derivazioni ai corpi illuminanti potranno avere lunghezza superiore a 3,00 m.

1.4.3. Sezionamento

Ogni linea dorsale sarà sezionabile dal quadro elettrico Q.E.I. tramite interruttore magnetotermico.

1.5. Caduta di tensione

Le linee sono dimensionate secondo le prescrizioni indicate al punto 714.525 (caduta di tensione del circuito degli impianti di derivazione) della norma CEI 64-8 – parte 7 sezione 714.

La caduta di tensione massima di ogni linea di illuminazione in condizioni regolari di esercizio non deve superare il 5%.

1.6. Resistenza isolamento

Con apparecchi di illuminazione disinseriti, ogni circuito di illuminazione alimentato a tensione fino a 1000 V, all'atto della verifica iniziale, deve presentare una resistenza di isolamento verso terra non inferiore ai valori presenti nella tabella 61A della norma CEI 64-8.

Con apparecchi di illuminazione inseriti, ogni circuito di illuminazione, all'atto della verifica iniziale, deve presentare una resistenza di isolamento verso terra non inferiore a:

- per gli impianti di categoria 0: 0,25 MΩ
- per gli impianti di categoria 1: $[2/(L+N)]$ MΩ

dove:

- L = lunghezza complessiva delle linee di alimentazione in chilometri (si assume il valore 1 per lunghezze inferiori a 1 km);
- N = numero degli apparecchi di illuminazione presenti nel sistema elettrico

Questa misura deve essere effettuata tra il complesso dei conduttori metallicamente connessi a terra, con l'impianto predisposto per il funzionamento ordinario e quindi con tutti gli apparecchi di illuminazione inseriti.

La tensione di prova deve essere applicata a 60 s.

1.7. Calcoli illuminotecnici

- Norme e leggi di riferimento: legge Regione Emilia Romagna n.19 del 2003 e successive integrazioni, UNI EN 13201-2, UNI EN 11248
- La valutazione complessiva dei risultati illuminotecnici conseguiti rispetta la Legge Regionale Emilia Romagna n. 19 del 20/09/2003 e la Terza direttiva per l'applicazione dell'articolo 2 della legge regionale 29 settembre 2003, n. 19 - Norme in materia di riduzione dell'inquinamento luminoso e di risparmio energetico del 12 Novembre 2015

PERCORSO CICLOPEDONALE

- Tipo strada: percorso ciclo-pedonale
- Categoria illuminotecnica di riferimento: P3
- Corpo illuminante di progetto: matrice led, temperatura colore 3000°K, resa colore maggiore di 70
- Indice prestazione energetica dell'apparecchio illuminante IPEA, fornito dalla casa costruttrice : 1,69
- Classificazione energetica (come da documento IPEA del Costruttore allegato): A6+
- La prestazione energetica dell'impianto come da elaborato allegato risulta IPEI: 0,28 A++

	per sorgenti LED		
	Ambito principale da illuminare		
	Tipo strada (PUT)	<i>F_{bis}</i>	
	Descrizione tipo strada	<i>itinerari ciclo-pedonali</i>	
	specificata	<i>marciapiedi, percorsi ciclopedonali e parcheggi</i>	
	Categoria illuminotecnica	<i>P3</i>	
$E_{m,rif}$	Illuminamento di riferimento	7,5	lux
l	Larghezza carreggiata	3	m
	Tipo di apparecchio	<i>a matrice LED</i>	
	Marca e modello	<i>THORN FLOW FW 12L35 - 730 NR</i>	
	Tipo sorgente	LED	
Φ_{sorg}	flusso Modulo LED	1.854	lm
P_{app}	potenza reale apparecchio LED	15	W
i	<i>interdistanza</i>	25	m
	<i>altezza sorgenti</i>	5	m
E_m	<i>Illuminamento</i> medio mantenuto	8,64	lux
	<i>U_o</i>		
SE	SLEEC in illuminamento [$P_{app}/(E_m \cdot l)$]	0,02	W/[(lux)*mq]
K_{inst}	Costante d'installazione ($0,524 + [E_m/(E_{m,rif} \cdot 2,1)]$)	1,07	
SE_R	SLEEC di riferimento	0,09	lm/W
	IPEI ($SE/SE_R \cdot K_{inst}$)	0,28	A++

ROTATORIA

- Tipo strada: rotatoria
- Categoria illuminotecnica di riferimento: C2
- Corpo illuminante di progetto: matrice led, temperatura colore 3000°K, resa colore maggiore di 70
- Indice prestazione energetica dell'apparecchio illuminante IPEA, fornito dalla casa costruttrice : 1,93
- Classificazione energetica (come da documento IPEA del Costruttore allegato): A8+
- La prestazione energetica dell'impianto come da elaborato allegato risulta IPEI: 0,57 A++

	per sorgenti LED		
	Ambito principale da illuminare		
	Tipo strada (PUT)	F	
	Descrizione tipo strada	strade locali urbane	
	specificata	intersezioni e centri storici	
	Categoria illuminotecnica	C2	
$E_{m,rif}$	Illuminamento di riferimento	20	lux
l	Larghezza carreggiata	7,5	m
	Tipo di apparecchio	a matrice LED	
	Marca e modello	THORN ISARO PRO S IP 24L50 - 730 RC	
	Tipo sorgente	LED	
Φ_{sorg}	flusso Modulo LED	5.367	lm
P_{app}	potenza reale apparecchio LED	38	W
i	interdistanza	12	m
	altezza sorgenti	8	m
E_m	Illuminamento medio mantenuto	20,00	lux
	U_o		
SE	SLEEC in illuminamento $[P_{app}/(E_m \cdot i \cdot l)]$	0,02	W/[(lux)*mq]
K_{inst}	Costante d'installazione (0,524+ $[E_m/(E_{m,rif} \cdot 2,1)]$)	1,00	
SE_R	SLEEC di riferimento	0,037	lm/W
	IPEI ($SE/SE_R \cdot K_{inst}$)	0,57	A++

ATTRAVERSAMENTO PEDONALE

- Tipo strada: attraversamento pedonale di carreggiata stradale
- Categoria illuminotecnica di riferimento: ME4
- Corpo illuminante di progetto: matrice led, temperatura colore 4000°K, resa colore maggiore di 70
- Analisi dei rischi
- Indice prestazione energetica dell'apparecchio illuminante IPEA, fornito dalla casa costruttrice : 1,97
- Classificazione energetica (come da documento IPEA del Costruttore allegato): A8+
- La prestazione energetica dell'impianto come da elaborato allegato risulta IPEI: 0,55 A++

	Ambito principale da illuminare		
	Tipo strada (PUT)	<i>F</i>	
	Descrizione tipo strada	<i>strade locali urbane</i>	
	specificata	Attraversamento pedonale	
	Categoria illuminotecnica	EV2 (strada ME4)	
$E_{m,rif}$	Illuminamento di riferimento	30	lux
<i>l</i>	Larghezza carreggiata	10	m
	Tipo di apparecchio	<i>a matrice LED</i>	
	Marca e modello	<i>THORN ISARO PRO S IP 36L70-740 IVS</i>	
	Tipo sorgente	LED	
Φ_{sorg}	flusso Modulo LED	11.363	lm
P_{app}	potenza reale apparecchio LED	77	W
<i>i</i>	<i>interdistanza</i>	10	m
	<i>altezza sorgenti</i>	5	m
E_m	<i>Illuminamento medio mantenuto perpendicolare</i>	49,00	lux
	<i>Uo</i>		
<i>SE</i>	SLEEC in illuminamento [$P_{app}/(E_m * i^2)$]	0,02	W/[(lux)*mq]
<i>Kinst</i>	Costante d'installazione (0,524+ [$E_m/(E_{m,rif} * 2,1)$])	1,30	
SE_R	SLEEC di riferimento	0,037	lm/W
	IPEI ($SE/SE_R * Kinst$)	0,55	A++

STRADA TIPO 1

CARREGGIATA

- Tipo strada: carreggiata stradale
- Categoria illuminotecnica di riferimento: M5
- Corpo illuminante di progetto: matrice led, temperatura colore 3000°K, resa colore maggiore di 70
- Indice prestazione energetica dell'apparecchio illuminante IPEA, fornito dalla casa costruttrice : 1,91
- Classificazione energetica (come da documento IPEA del Costruttore allegato): A8+
- La prestazione energetica dell'impianto come da elaborato allegato risulta IPEI: 0,33 A++

	Ambito principale da illuminare		
	Tipo strada (PUT)	<i>F</i>	
	Descrizione tipo strada	<i>strade locali urbane</i>	
	Categoria illuminotecnica	<i>M5</i>	
$L_{m,rif}$	Luminanza di riferimento	0,5	cd/mq
<i>l</i>	Larghezza carreggiata	6,5	m
	per sorgenti LED		
	Tipo di apparecchio	<i>a matrice led</i>	
	Marca e modello	<i>THORN ISARO PRO S - IP 24L35 - 730 RC</i>	
	Tipo sorgente	LED	
Φ_{sorg}	flusso Modulo LED	3.897	lm
P_{app}	potenza reale apparecchio LED	28	W
<i>i</i>	interdistanza	38	m
	altezza sorgenti	8	m
L_m	Luminanza media mantenuta	0,65	cd/mq
	U_o	0,69	
	U_l	0,57	
	T_l	6	%
	SR		
SL	SLEEC in luminanza ($P_{app}/(L_m * i * l)$)	0,17	W/[(cd/mq)*mq]
K_{inst}	Costante d'installazione ($0,524 + [L_m/(L_{m,rif}^2 * 1)]$)	1,14	
SL_R	SLEEC di riferimento	0,6	lm/W
	IPEI ($SL/SL_R * K_{inst}$)	0,33	A++

STALLO DI SOSTA

- Tipo strada: parcheggi
- Categoria illuminotecnica di riferimento: C5
- Corpo illuminante di progetto: matrice led, temperatura colore 3000°K, resa colore maggiore di 70
- Indice prestazione energetica dell'apparecchio illuminante IPEA, fornito dalla casa costruttrice : 1,91
- Classificazione energetica (come da documento IPEA del Costruttore allegato): A8+
- La prestazione energetica dell'impianto come da elaborato allegato risulta IPEI: 0,38 A++

	per sorgenti LED		
	Ambito principale da illuminare		
	Tipo strada (PUT)	F	
	Descrizione tipo strada	strade locali urbane (altre situazioni)	
	specificata	marciapiedi, percorsi ciclopeditoni e parcheggi	
	Categoria illuminotecnica	C5	
$E_{m,rif}$	Illuminamento di riferimento	7,5	lux
l	Larghezza carreggiata	5	m
	Tipo di apparecchio	a matrice LED	
	Marca e modello	THORN ISARO PRO S - IP 24L35 - 730 RC	
	Tipo sorgente	LED	
Φ_{sorg}	flusso Modulo LED	3.897	lm
P_{app}	potenza reale apparecchio LED	28	W
i	interdistanza	38	m
	altezza sorgenti	8	m
E_m	Illuminamento medio mantenuto	10,47	lux
	U_o	0,44	
SE	SLEEC in illuminamento [$P_{app}/(E_m \cdot i \cdot l)$]	0,01	W/[(lux)*mq]
K_{inst}	Costante d'installazione (0,524+ [$E_m/(E_{m,rif} \cdot 2,1)$])	1,19	
SE_R	SLEEC di riferimento	0,044	lm/W
	IPEI ($SE/SE_R \cdot K_{inst}$)	0,38	A++

STRADA TIPO 2

CARREGGIATA

- Tipo strada: carreggiata stradale
- Categoria illuminotecnica di riferimento: M5
- Corpo illuminante di progetto: matrice led, temperatura colore 3000°K, resa colore maggiore di 70
- Indice prestazione energetica dell'apparecchio illuminante IPEA, fornito dalla casa costruttrice : 1,91
- Classificazione energetica (come da documento IPEA del Costruttore allegato): A8+
- La prestazione energetica dell'impianto come da elaborato allegato risulta IPEI: 0,40 A++

	Ambito principale da illuminare		
	Tipo strada (PUT)	<i>F</i>	
	Descrizione tipo strada	<i>strade locali urbane</i>	
	Categoria illuminotecnica	<i>M5</i>	
$L_{m,rif}$	Luminanza di riferimento	0,5	cd/mq
<i>l</i>	Larghezza carreggiata	6,5	m
per sorgenti LED			
	Tipo di apparecchio	<i>a matrice led</i>	
	Marca e modello	<i>THORN ISARO PRO S - IP 24L35 - 730 NR</i>	
	Tipo sorgente	LED	
Φ_{sorg}	flusso Modulo LED	3.897	lm
P_{app}	potenza reale apparecchio LED	28	W
<i>i</i>	<i>interdistanza</i>	28	m
	<i>altezza sorgenti</i>	8	m
L_m	Luminanza media mantenuta	0,89	cd/mq
	U_o	0,80	
	U_I	0,73	
	T_I	11	%
	SR		
SL	SLEEC in luminanza ($P_{app}/(L_m * i)$)	0,17	W/[(cd/mq)*mq]
K_{inst}	Costante d'installazione ($0,524 + [L_m/(L_{m,rif}^2, 1)]$)	1,37	
SL_R	SLEEC di riferimento	0,6	lm/W
	IPEI ($SL/SL_R * K_{inst}$)	0,40	A++

MARCIAPIEDE

- Tipo strada: percorso ciclopedonale
- Categoria illuminotecnica di riferimento: P4
- Corpo illuminante di progetto: matrice led, temperatura colore 3000°K, resa colore maggiore di 70
- Indice prestazione energetica dell'apparecchio illuminante IPEA, fornito dalla casa costruttrice : 1,76
- Classificazione energetica (come da documento IPEA del Costruttore allegato): A6+
- La prestazione energetica dell'impianto come da elaborato allegato risulta IPEI: 0,23 A++

	per sorgenti LED		
	Ambito principale da illuminare		
	Tipo strada (PUT)	F	
	Descrizione tipo strada	strade locali urbane (altre situazioni)	
	specificata	marciapiedi, percorsi ciclopedonali e parcheggi	
	Categoria illuminotecnica	P4	
$E_{m,rif}$	Illuminamento di riferimento	5	lux
l	Larghezza carreggiata	3	m
	Tipo di apparecchio	a matrice LED	
	Marca e modello	THORN ISARO PRO S - IP 12L35 - 730 NR	
	Tipo sorgente	LED	
Φ_{sorg}	flusso Modulo LED	1.931	lm
P_{app}	potenza reale apparecchio LED	15	W
i	interdistanza	28	m
	altezza sorgenti	4,50	m
E_m	Illuminamento medio mantenuto	10,74	lux
	U_o		
SE	SLEEC in illuminamento $[P_{app}/(E_m * i * l)]$	0,02	W/[(lux)*mq]
K_{inst}	Costante d'installazione (0,524+ $[E_m/(E_{m,rif} * 2,1)]$)	1,55	
SE_R	SLEEC di riferimento	0,11	lm/W
	IPEI ($SE/SE_R * K_{inst}$)	0,23	A++

STALLO DI SOSTA

- Tipo strada: area parcheggi
- Categoria illuminotecnica di riferimento: C5
- Corpo illuminante di progetto: matrice led, temperatura colore 3000°K, resa colore maggiore di 70
- Indice prestazione energetica dell'apparecchio illuminante IPEA, fornito dalla casa costruttrice : 1,82
- Classificazione energetica (come da documento IPEA del Costruttore allegato): A7+
- La prestazione energetica dell'impianto come da elaborato allegato risulta IPEI: 0,58 A++

	per sorgenti LED		
	Ambito principale da illuminare		
	Tipo strada (PUT)	F	
	Descrizione tipo strada	strade locali urbane (altre situazioni)	
	specificata	marciapiedi, percorsi ciclopeditoni e parcheggi	
	Categoria illuminotecnica	C5	
$E_{m,rif}$	Illuminamento di riferimento	7,5	lux
l	Larghezza carreggiata	3	m
	Tipo di apparecchio	a matrice LED	
	Marca e modello	THORN ISARO PRO S - IP 12L50 - 730 NR	
	Tipo sorgente	LED	
Φ_{sorg}	flusso Modulo LED	2.660	lm
P_{app}	potenza reale apparecchio LED	20	W
i	interdistanza	28	m
	altezza sorgenti	6,00	m
E_m	Illuminamento medio mantenuto	12,16	lux
	U_o	0,5	
SE	SLEEC in illuminamento $[P_{app}/(E_m * i * l)]$	0,02	W/[(lux)*mq]
K_{inst}	Costante d'installazione (0,524+ $[E_m/(E_{m,rif} * 2,1)]$)	1,30	
SE_R	SLEEC di riferimento	0,044	lm/W
	IPEI ($SE/SE_R * K_{inst}$)	0,58	A++

STRADA TIPO 3

CARREGGIATA

- Tipo strada: carreggiata stradale
- Categoria illuminotecnica di riferimento: M5
- Corpo illuminante di progetto: matrice led, temperatura colore 3000°K, resa colore maggiore di 70
- Indice prestazione energetica dell'apparecchio illuminante IPEA, fornito dalla casa costruttrice : 1,82
- Classificazione energetica (come da documento IPEA del Costruttore allegato): A7+
- La prestazione energetica dell'impianto come da elaborato allegato risulta IPEI: 0,45 A++

	Ambito principale da illuminare		
	Tipo strada (PUT)	<i>F</i>	
	Descrizione tipo strada	<i>strade locali urbane</i>	
	Categoria illuminotecnica	<i>M5</i>	
$L_{m,rif}$	Luminanza di riferimento	0,83	cd/mq
<i>l</i>	Larghezza carreggiata	6,5	m
per sorgenti LED			
	Tipo di apparecchio	<i>a matrice led</i>	
	Marca e modello	<i>THORN ISARO PRO S IP 12L50-730 NR</i>	
	Tipo sorgente	LED	
Φ_{sorg}	flusso Modulo LED	2.660	lm
P_{app}	potenza reale apparecchio LED	20	W
<i>i</i>	<i>interdistanza</i>	18	m
	<i>altezza sorgenti</i>	6	m
L_m	Luminanza media mantenuta	0,53	cd/mq
	U_o	0,83	
	U_I	0,83	
	T_I	4	%
	SR		
SL	SLEEC in luminanza ($P_{app}/(L_m * i)$)	0,32	W/[(cd/mq)*mq]
K_{inst}	Costante d'installazione ($0,524 + [L_m/(L_{m,rif}^2, 1)]$)	0,83	
SL_R	SLEEC di riferimento	0,6	lm/W
	IPEI ($SL/SL_R * K_{inst}$)	0,45	A++

STALLO DI SOSTA 1

- Tipo strada: parcheggi
- Categoria illuminotecnica di riferimento: C5
- Corpo illuminante di progetto: matrice led, temperatura di colore 3000°K, resa colore maggiore di 70
- Indice prestazione energetica dell'apparecchio illuminante IPEA, fornito dalla casa costruttrice : 1,82
- Classificazione energetica (come da documento IPEA del Costruttore allegato): A7+
- La prestazione energetica dell'impianto come da elaborato allegato risulta IPEI: 0,52 A++

	per sorgenti LED		
	Ambito principale da illuminare		
	Tipo strada (PUT)	F	
	Descrizione tipo strada	strade locali urbane	
	specificata	marciapiedi, percorsi ciclopedonali e parcheggi	
	Categoria illuminotecnica	C5	
$E_{m,rif}$	Illuminamento di riferimento	7,5	lux
l	Larghezza carreggiata	5	m
	Tipo di apparecchio	a matrice LED	
	Marca e modello	THORN ISARO PRO S IP 12L50-730 NR	
	Tipo sorgente	LED	
Φ_{sorg}	flusso Modulo LED	2.660	lm
P_{app}	potenza reale apparecchio LED	20	W
i	interdistanza	18	m
	altezza sorgenti	6	m
E_m	Illuminamento medio mantenuto	13,13	lux
	U_o	0,74	
SE	SLEEC in illuminamento [$P_{app}/(E_m * i * l)$]	0,02	W/[(lux)*mq]
K_{inst}	Costante d'installazione (0,524+ [$E_m/(E_{m,rif} * 1)$])	1,36	
SE_R	SLEEC di riferimento	0,044	lm/W
	IPEI ($SE/SE_R * K_{inst}$)	0,52	A++

STALLO DI SOSTA 2

- Tipo strada: parcheggi, stallo di sosta 2
- Categoria illuminotecnica di riferimento: C5
- Corpo illuminante di progetto: matrice led, temperatura colore 3000°K, resa colore maggiore di 70
- Indice prestazione energetica dell'apparecchio illuminante IPEA, fornito dalla casa costruttrice : 1,82
- Classificazione energetica (come da documento IPEA del Costruttore allegato): A7+
- La prestazione energetica dell'impianto come da elaborato allegato risulta IPEI: 0,52 A++

	per sorgenti LED		
	Ambito principale da illuminare		
	Tipo strada (PUT)	F	
	Descrizione tipo strada	strade locali urbane	
	specifica	marciapiedi, percorsi ciclopeditoni e parcheggi	
	Categoria illuminotecnica	C5	
$E_{m,rif}$	Illuminamento di riferimento	7,5	lux
l	Larghezza carreggiata	5	m
	Tipo di apparecchio	a matrice LED	
	Marca e modello	THORN ISARO PRO S IP 12L50-730 NR	
	Tipo sorgente	LED	
Φ_{sorg}	flusso Modulo LED	2.660	lm
P_{app}	potenza reale apparecchio LED	20	W
i	interdistanza	18	m
	altezza sorgenti	6	m
E_m	Illuminamento medio mantenuto	13,13	lux
	U_o	0,74	
SE	SLEEC in illuminamento [$P_{app}/(E_m * i)$]	0,02	W/[(lux)*mq]
K_{inst}	Costante d'installazione (0,524+ [$E_m/(E_{m,rif}*2,1)$])	1,36	
SE_R	SLEEC di riferimento	0,044	lm/W
	IPEI ($SE/SE_R * K_{inst}$)	0,52	A++

1.8. Piano della manutenzione

I corpi illuminanti previsti nel progetto hanno una garanzia da parte del costruttore di 2 anni.

Coefficiente di manutenzione (dato fornito dalla casa costruttrice) dopo 100.000 ore di funzionamento: 0,90

Costo manutenzione in 20 anni riferito ad un impianto con n.1 punti luce:

Sostituzione n. 1 reattore elettronico	100,00 €
Sostituzione n.1 matrice LED:	120,00 €
TOTALE	220,00 €

Costo annuo per punto luce:

220,00 € /1 punti luce / 20 anni	11,00 €
Costo manodopera per pulizia periodica dell'ottica atta al mantenimento di un elevato rendimento (6 volte in 20 anni):	3,00 €/anno
TOTALE (costo manutentivo/anno per singolo punto luce)	14,00 € (A)

Costo energia annua di singolo apparecchio:

Con: 22,40 =potenza media (W)
 4200 = ore anno di funzionamento (h/anno)
 0,18 = costo energia (€/kWh)
 0,85 = FC = fattore legato alla programmazione della mezzanotte virtuale

$(22,40/1000) * 0,85 * 4200 * 0,18$	14,39€ (B)
-------------------------------------	-------------------

Totale costi per punto luce anno (A+B):	28,39 € (IVA ESCLUSA)
--	------------------------------

1.9. Allegati

- Scheda tecnica corpo illuminante
- Calcolo illuminotecnico
- Classificazione energetica IPEA dell'apparecchio

Riferimento Progetto: COMPARTO DE COUBERTIN – CASTENASO (BO)
 N° Progetto : 0002188987
 data: 02/09/2021

Calcola l' IPEA per sorgenti LED

Riferimento strada	Tipo di apparecchio	Codice	Ambito principale di utilizzo	Tipo sorgente	flusso Apparecchio (lm)	potenza reale apparecchio (W)	DLOR	efficienza globale di riferimento (da Allegato D) η_R	efficienza globale apparecchio $((\Phi_{sorg} \cdot D_{ff}) / P_{sorg})$ η_{app}	IPEA* (η_{app} / η_R)		
10	IP 24L50-730 RC CL2	92908144	illuminazione stradale	LED	5 367	38	1	73	141	1,93	An+ (>A++)	A8+
20	IP 24L35-730 RC CL2	92943961	illuminazione stradale	LED	3 897	28	1	73	139	1,91	An+ (>A++)	A8+
30	IP 12L50-730 NR CL2	92902511	illuminazione stradale	LED	2 660	20	1	73	133	1,82	An+ (>A++)	A7+
40	IP 12L35-730 NR CL2	92902047	illuminazione stradale	LED	1 931	15	1	73	129	1,76	An+ (>A++)	A6+
50	IP 12L50-730 NR CL2	92902511	illuminazione stradale	LED	2 660	20	1	73	133	1,82	An+ (>A++)	A7+
60	FW 12L35-730 NR MTP	96630510	illuminazione stradale	LED	1 854	15	1	73	124	1,69	An+ (>A++)	A6+
70	IP 36L70-740 IVS CL2	92904698	illuminazione stradale	LED	11 363	77	1	75	148	1,97	An+ (>A++)	A8+

Riferimento:

DECRETO Ministeriale 27 Settembre 2017

*Criteri Ambientali Minimi per l'acquisizione di sorgenti luminose per illuminazione pubblica, l'acquisizione di apparecchi per illuminazione pubblica, [...]"



COMPARTO DE COUBERTIN – CASTENASO (BO)

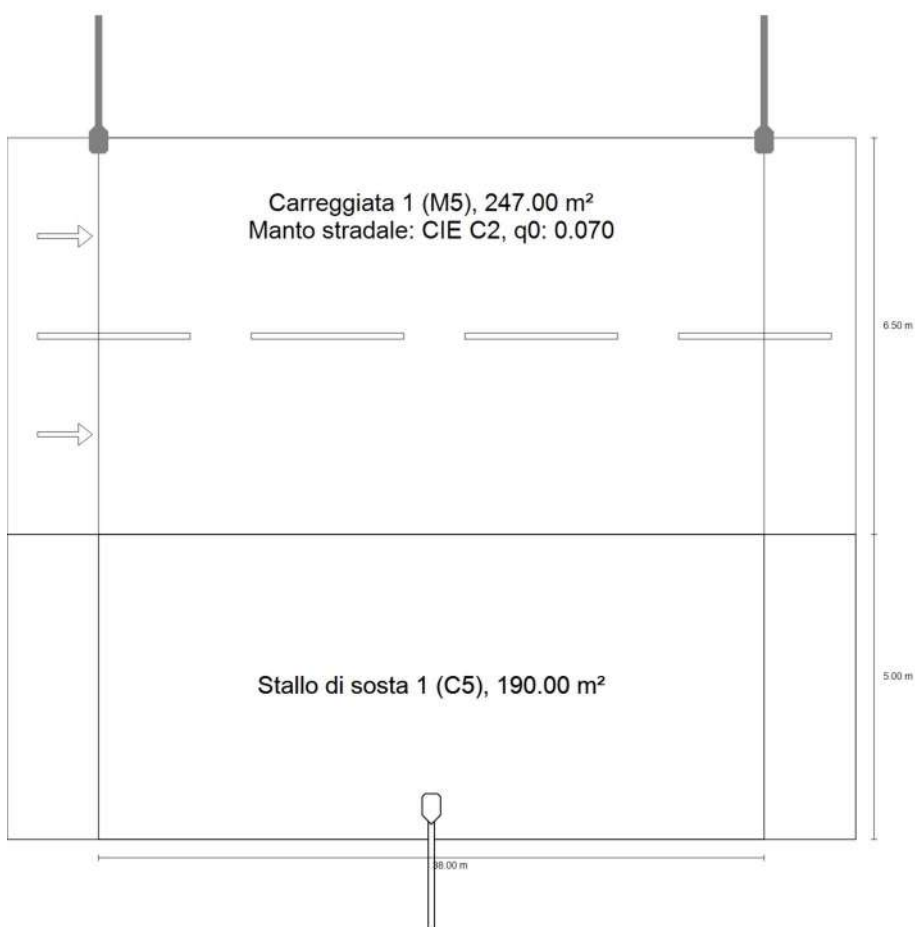
N° Progetto: 0002188987

Strade tratti tipo (verifica delle geometrie fornite dal cliente) - 3000K

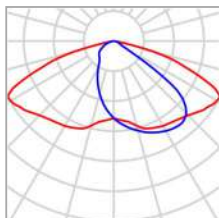
Oggetto

L'elaborato è da intendere unicamente come proposta di massima predisposta sulla base dei dati e delle informazioni fornite dal Cliente allo scopo di formulare una proposta commerciale. Il Cliente è dunque tenuto prima dell'ordine a verificare la correttezza e/o idoneità e/o adeguatezza dell'elaborato di massima in relazione al quale la ZG Lighting srl non assume alcuna responsabilità non potendo ricevere alcun incarico specifico di progettazione.

Strada 1 · pali 8m

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

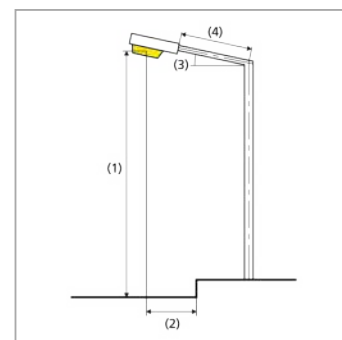
Strada 1 · pali 8m

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

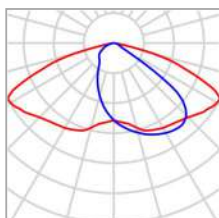
Produttore	THORN Lighting	P	28.0 W
Articolo No.	IP 24L35-730 RC	$\Phi_{\text{Lampadina}}$	3897 lm
Nome articolo	ISARO PRO S - 24 x Warm White 3000K LED CRI70 350mA - RC Optic - CL2	Φ_{Lampada}	3897 lm
		η	100.00 %
Dotazione	1x LEDs		

ISARO PRO S - 24 x Warm White 3000K LED CRI70 350mA - RC Optic - CL2 (su un lato sopra)

Distanza pali	38.000 m
(1) Altezza fuochi	8.000 m
(2) Distanza fuochi	0.000 m
(3) Inclinazione braccio	0.0°
(4) Lunghezza braccio	2.000 m
Ore di esercizio annuali	4000 h: 100.0 %, 28.0 W
Consumo	728.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Max. intensità luminose Per tutte le direzioni che, per le lampade installate e utilizzabili, formano l'angolo indicato con le verticali inferiori.	$\geq 70^\circ$: 346 cd/klm $\geq 80^\circ$: 41.2 cd/klm $\geq 90^\circ$: 0.00 cd/klm
Classe intensità luminose I valori intensità luminosa in [cd/klm] per calcolare la classe intensità luminosa si riferiscono, conformemente alla EN 13201:2015, al flusso luminoso lampade.	G*6
Classe indici di abbagliamento	D.6



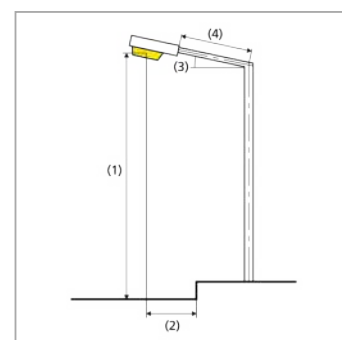
Strada 1 · pali 8m

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

Produttore	THORN Lighting	P	28.0 W
Articolo No.	IP 24L35-730 RC	$\Phi_{\text{Lampadina}}$	3897 lm
Nome articolo	ISARO PRO S - 24 x Warm White 3000K LED CRI70 350mA - RC Optic - CL2	Φ_{Lampada}	3897 lm
		η	100.00 %
Dotazione	1x LEDs		

ISARO PRO S - 24 x Warm White 3000K LED CRI70 350mA - RC Optic - CL2 (su un lato sotto)

Distanza pali	38.000 m
(1) Altezza fuochi	8.000 m
(2) Distanza fuochi	-4.500 m
(3) Inclinazione braccio	0.0°
(4) Lunghezza braccio	2.000 m
Ore di esercizio annuali	4000 h: 100.0 %, 28.0 W
Consumo	728.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Max. intensità luminose Per tutte le direzioni che, per le lampade installate e utilizzabili, formano l'angolo indicato con le verticali inferiori.	$\geq 70^\circ$: 346 cd/klm $\geq 80^\circ$: 41.2 cd/klm $\geq 90^\circ$: 0.00 cd/klm
Classe intensità luminose I valori intensità luminosa in [cd/klm] per calcolare la classe intensità luminosa si riferiscono, conformemente alla EN 13201:2015, al flusso luminoso lampade.	G*6
Classe indici di abbagliamento	D.6



Strada 1 · pali 8m

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

Risultati per i campi di valutazione

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Carreggiata 1 (M5)	L _m	0.65 cd/m ²	≥ 0.50 cd/m ²	✓
	U _o	0.69	≥ 0.35	✓
	U _l	0.57	≥ 0.40	✓
	TI	6 %	≤ 15 %	✓
	R _{El}	0.59	≥ 0.30	✓
Stallo di sosta 1 (C5)	E _m	10.47 lx	≥ 7.50 lx	✓
	U _o	0.44	≥ 0.40	✓

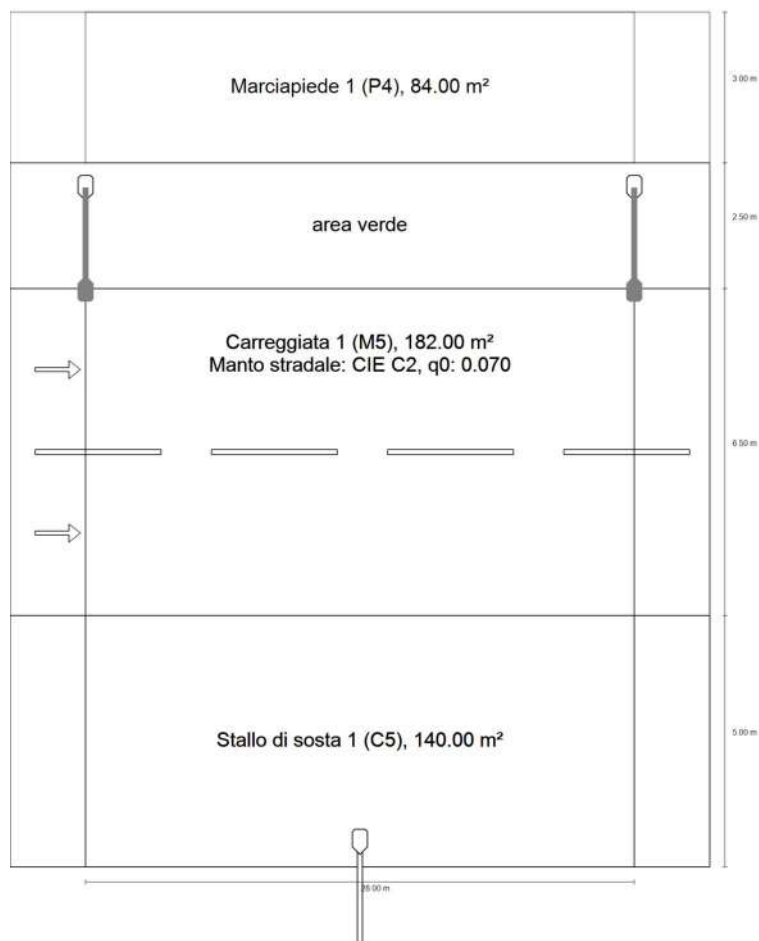
Per l'installazione è stato previsto un fattore di manutenzione di 0.90.

Risultati per gli indicatori dell'efficienza energetica

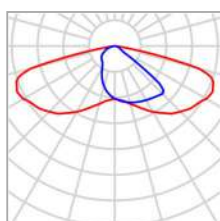
	Unità	Calcolato	Consumo
Strada 1	D _p	0.006 W/lx*m ²	-
ISARO PRO S - 24 x Warm White 3000K LED CRI70 350mA - RC Optic - CL2 (su un lato sopra)	D _e	0.3 kWh/m ² anno,	112.0 kWh/anno
ISARO PRO S - 24 x Warm White 3000K LED CRI70 350mA - RC Optic - CL2 (su un lato sotto)	D _e	0.3 kWh/m ² anno,	112.0 kWh/anno

La norma EN 13201:2015-5 non comprende la pianificazione con più disposizioni lampade. Il calcolo dei valori di potenza viene eseguito pertanto solo per la disposizione lampade la cui distanza tra i pali determina la lunghezza dei campi di valutazione.

Strada 2 · pali 8 e 6 m

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

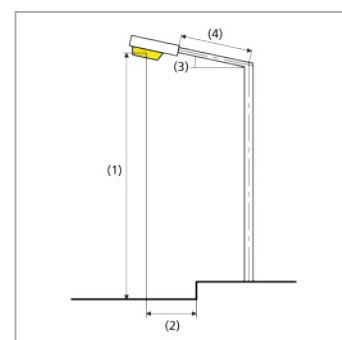
Strada 2 · pali 8 e 6 m

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

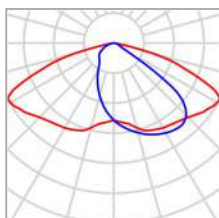
Produttore	THORN Lighting	P	20.0 W
Articolo No.	IP 12L50-730 NR	$\Phi_{\text{Lampadina}}$	2660 lm
Nome articolo	ISARO PRO S - 12 x Warm White 3000K LED CRI70 500mA - NR Optic - CL2	Φ_{Lampada}	2660 lm
		η	100.00 %
Dotazione	1x LEDs		

ISARO PRO S - 12 x Warm White 3000K LED CRI70 500mA - NR Optic - CL2 (su un lato sopra)

Distanza pali	28.000 m
(1) Altezza fuochi	6.000 m
(2) Distanza fuochi	0.000 m
(3) Inclinazione braccio	5.0°
(4) Lunghezza braccio	2.000 m
Ore di esercizio annuali	4000 h: 100.0 %, 20.0 W
Consumo	720.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Max. intensità luminose Per tutte le direzioni che, per le lampade installate e utilizzabili, formano l'angolo indicato con le verticali inferiori.	$\geq 70^\circ$: 572 cd/klm $\geq 80^\circ$: 98.7 cd/klm $\geq 90^\circ$: 0.00 cd/klm
Classe intensità luminose I valori intensità luminosa in [cd/klm] per calcolare la classe intensità luminosa si riferiscono, conformemente alla EN 13201:2015, al flusso luminoso lampade.	G*3
Classe indici di abbagliamento	D.6



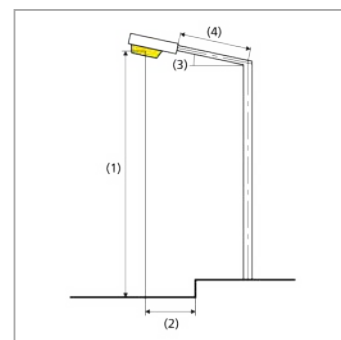
Strada 2 · pali 8 e 6 m

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

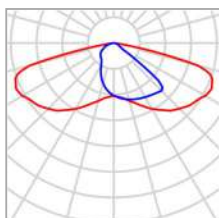
Produttore	THORN Lighting	P	28.0 W
Articolo No.	IP 24L35-730 RC	$\Phi_{\text{Lampadina}}$	3897 lm
Nome articolo	ISARO PRO S - 24 x Warm White 3000K LED CRI70 350mA - RC Optic - CL2	Φ_{Lampada}	3897 lm
		η	100.00 %
Dotazione	1x LEDs		

ISARO PRO S - 24 x Warm White 3000K LED CRI70 350mA - RC Optic - CL2 (su un lato sotto)

Distanza pali	28.000 m
(1) Altezza fuochi	8.000 m
(2) Distanza fuochi	-4.500 m
(3) Inclinazione braccio	0.0°
(4) Lunghezza braccio	2.000 m
Ore di esercizio annuali	4000 h: 100.0 %, 28.0 W
Consumo	1008.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Max. intensità luminosa Per tutte le direzioni che, per le lampade installate e utilizzabili, formano l'angolo indicato con le verticali inferiori.	$\geq 70^\circ$: 346 cd/klm $\geq 80^\circ$: 41.2 cd/klm $\geq 90^\circ$: 0.00 cd/klm
Classe intensità luminosa I valori intensità luminosa in [cd/klm] per calcolare la classe intensità luminosa si riferiscono, conformemente alla EN 13201:2015, al flusso luminoso lampade.	G*6
Classe indici di abbagliamento	D.6



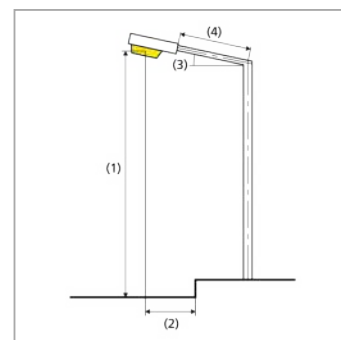
Strada 2 · pali 8 e 6 m

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

Produttore	THORN Lighting	P	15.0 W
Articolo No.	IP 12L35-730 NR	$\Phi_{\text{Lampadina}}$	1931 lm
Nome articolo	ISARO PRO S - 12 x Warm White 3000K LED CRI70 350mA - NR Optic - CL2	Φ_{Lampada}	1931 lm
		η	100.00 %
Dotazione	1x LEDs		

ISARO PRO S - 12 x Warm White 3000K LED CRI70 350mA - NR Optic - CL2 (su un lato sotto)

Distanza pali	28.000 m
(1) Altezza fuochi	4.500 m
(2) Distanza fuochi	8.500 m
(3) Inclinazione braccio	0.0°
(4) Lunghezza braccio	0.000 m
Ore di esercizio annuali	4000 h: 100.0 %, 15.0 W
Consumo	540.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Max. intensità luminose Per tutte le direzioni che, per le lampade installate e utilizzabili, formano l'angolo indicato con le verticali inferiori.	$\geq 70^\circ$: 558 cd/klm $\geq 80^\circ$: 84.7 cd/klm $\geq 90^\circ$: 0.00 cd/klm
Classe intensità luminose I valori intensità luminosa in [cd/klm] per calcolare la classe intensità luminosa si riferiscono, conformemente alla EN 13201:2015, al flusso luminoso lampade.	G*3
Classe indici di abbagliamento	D.6



Strada 2 · pali 8 e 6 m

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

Risultati per i campi di valutazione

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Marciapiede 1 (P4)	E_m	10.74 lx	[5.00 - 7.50] lx	✗
	E_{min}	2.99 lx	≥ 1.00 lx	✓
Carreggiata 1 (M5)	L_m	0.89 cd/m ²	≥ 0.50 cd/m ²	✓
	U_o	0.80	≥ 0.35	✓
	U_l	0.73	≥ 0.40	✓
	TI	11 %	≤ 15 %	✓
	R_{EI}	0.91	≥ 0.30	✓
Stallo di sosta 1 (C5)	E_m	12.16 lx	≥ 7.50 lx	✓
	U_o	0.50	≥ 0.40	✓

Per l'installazione è stato previsto un fattore di manutenzione di 0.90.

Strada 2 · pali 8 e 6 m

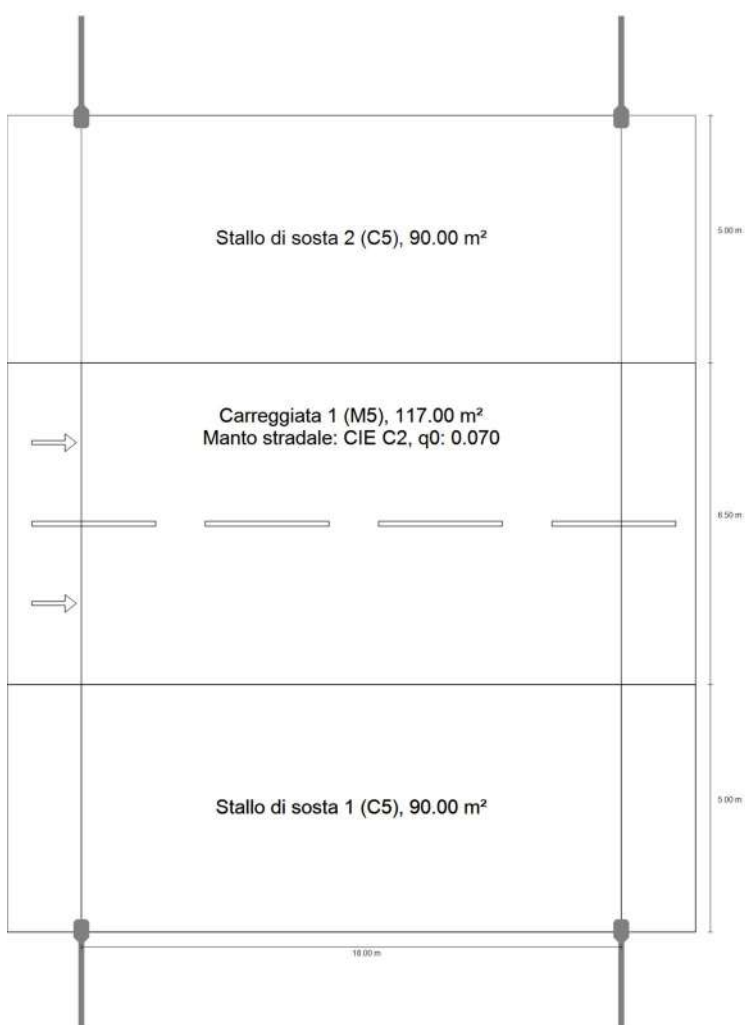
Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

Risultati per gli indicatori dell'efficienza energetica

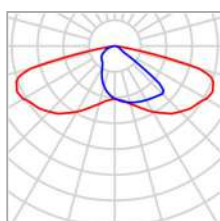
	Unità	Calcolato	Consumo
Strada 2	D _p	0.003 W/lx*m ²	-
ISARO PRO S - 12 x Warm White 3000K LED CRI70 500mA - NR Optic - CL2 (su un lato sopra)	D _e	0.2 kWh/m ² anno,	80.0 kWh/anno
ISARO PRO S - 24 x Warm White 3000K LED CRI70 350mA - RC Optic - CL2 (su un lato sotto)	D _e	0.3 kWh/m ² anno,	112.0 kWh/anno
ISARO PRO S - 12 x Warm White 3000K LED CRI70 350mA - NR Optic - CL2 (su un lato sotto)	D _e	0.1 kWh/m ² anno,	60.0 kWh/anno

La norma EN 13201:2015-5 non comprende la pianificazione con più disposizioni lampade. Il calcolo dei valori di potenza viene eseguito pertanto solo per la disposizione lampade la cui distanza tra i pali determina la lunghezza dei campi di valutazione.

Strada 3 · palo h6m

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

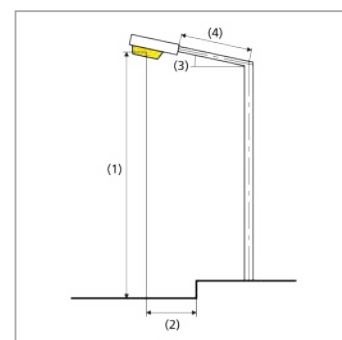
Strada 3 · palo h6m

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

Produttore	THORN Lighting	P	20.0 W
Articolo No.	IP 12L50-730 NR	$\Phi_{\text{Lampadina}}$	2660 lm
Nome articolo	ISARO PRO S - 12 x Warm White 3000K LED CRI70 500mA - NR Optic - CL2	Φ_{Lampada}	2660 lm
		η	100.00 %
Dotazione	1x LEDs		

ISARO PRO S - 12 x Warm White 3000K LED CRI70 500mA - NR Optic - CL2 (su entrambi i lati di fronte)

Distanza pali	18.000 m
(1) Altezza fuochi	6.000 m
(2) Distanza fuochi	-5.000 m
(3) Inclinazione braccio	5.0°
(4) Lunghezza braccio	2.000 m
Ore di esercizio annuali	4000 h: 100.0 %, 20.0 W
Consumo	2240.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Max. intensità luminose	$\geq 70^\circ$: 572 cd/klm
Per tutte le direzioni che, per le lampade installate e utilizzabili, formano l'angolo indicato con le verticali inferiori.	$\geq 80^\circ$: 98.7 cd/klm $\geq 90^\circ$: 0.00 cd/klm
Classe intensità luminose	G*3
I valori intensità luminosa in [cd/klm] per calcolare la classe intensità luminosa si riferiscono, conformemente alla EN 13201:2015, al flusso luminoso lampade.	
Classe indici di abbagliamento	D.6



Strada 3 · palo h6m

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

Risultati per i campi di valutazione

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Stallo di sosta 2 (C5)	E _m	13.13 lx	≥ 7.50 lx	✓
	U _o	0.74	≥ 0.40	✓
Carreggiata 1 (M5)	L _m	0.53 cd/m ²	≥ 0.50 cd/m ²	✓
	U _o	0.83	≥ 0.35	✓
	U _l	0.83	≥ 0.40	✓
	TI	4 %	≤ 15 %	✓
	R _{EI} ⁽¹⁾	1.34	-	-
Stallo di sosta 1 (C5)	E _m	13.13 lx	≥ 7.50 lx	✓
	U _o	0.74	≥ 0.40	✓

(1) Informazione, non fa parte della valutazione

Per l'installazione è stato previsto un fattore di manutenzione di 0.90.

Risultati per gli indicatori dell'efficienza energetica

	Unità	Calcolato	Consumo
Strada 3	D _p	0.011 W/lx*m ²	-
ISARO PRO S - 12 x Warm White 3000K LED CRI70 500mA - NR Optic - CL2 (su entrambi i lati di fronte)	D _e	0.5 kWh/m ² anno,	160.0 kWh/anno

Strada doppio senso di circolazione

Calcolo tipo IVS
strada 10m, 2 corsie, doppio senso di circolazione

H pali 5mt

IP36L70 IVS
g3.7

Riferimento EV2 (strada ME4) =
30 lux min.

No. progetto: Progetto Tipo IVS

:

Il progetto illuminotecnico è da intendere unicamente come progetto di massima elaborato sulla base dei dati e delle informazioni fornite dal Cliente allo scopo di formulare una proposta commerciale. Il Cliente è dunque tenuto prima dell'ordine ad effettuare in proprio un progetto illuminotecnico e comunque a verificare la correttezza e/o idoneità e/o adeguatezza del progetto di massima in relazione al quale la ZG Lighting srl non assume alcuna responsabilità non avendo ricevuto alcun incarico specifico di progettazione.:

Data: 03.08.2021
Redattore: Ufficio Tecnico

ZG Lighting srl

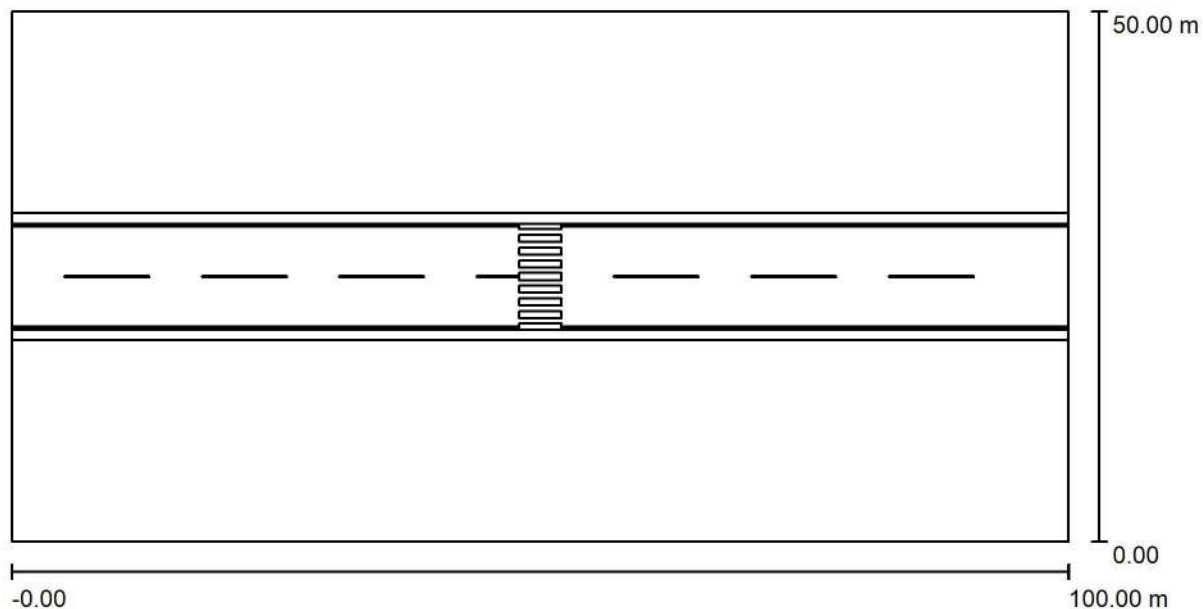
Via Di Vittorio 2
40057 - Cadriano di Granarolo (BO)Redattore Ufficio Tecnico
Telefono 051- 763391
Fax 051 - 763088
e-Mail project.it@zumtobelgroup.com

Indice

Strada doppio senso di circolazione

Copertina progetto	1
Indice	2
Passaggio pedonale 2 corsie_larg.10m IVS LED	
Dati di pianificazione	3
Lista pezzi lampade	4
Lampade (planimetria)	5
Rendering 3D	6
Superfici esterne	
Griglia di calcolo - LATO A_superficie verticale centrale (M)	
Riepilogo	7
Grafica dei valori (E, perpendicolare)	8
Griglia di calcolo - LATO A_superficie verticale anteriore (M)	
Riepilogo	9
Grafica dei valori (E, perpendicolare)	10
Griglia di calcolo - LATO A_superficie verticale posteriore (M)	
Riepilogo	11
Grafica dei valori (E, perpendicolare)	12
Griglia di calcolo - LATO B_superficie verticale centrale (M)	
Riepilogo	13
Grafica dei valori (E, perpendicolare)	14
Griglia di calcolo - LATO B_superficie verticale anteriore(M)	
Riepilogo	15
Grafica dei valori (E, perpendicolare)	16
Griglia di calcolo - LATO B_superficie verticale posteriore(M)	
Riepilogo	17
Grafica dei valori (E, perpendicolare)	18

ZG Lighting srl

Via Di Vittorio 2
40057 - Cadriano di Granarolo (BO)Redattore Ufficio Tecnico
Telefono 051- 763391
Fax 051 - 763088
e-Mail project.it@zumtobelgroup.com**Passaggio pedonale 2 corsie_larg.10m IVS LED / Dati di pianificazione**

Fattore di manutenzione: 0.90, ULR (Upward Light Ratio): 0.0%

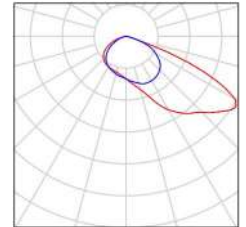
Scala 1:715

Distinta lampade

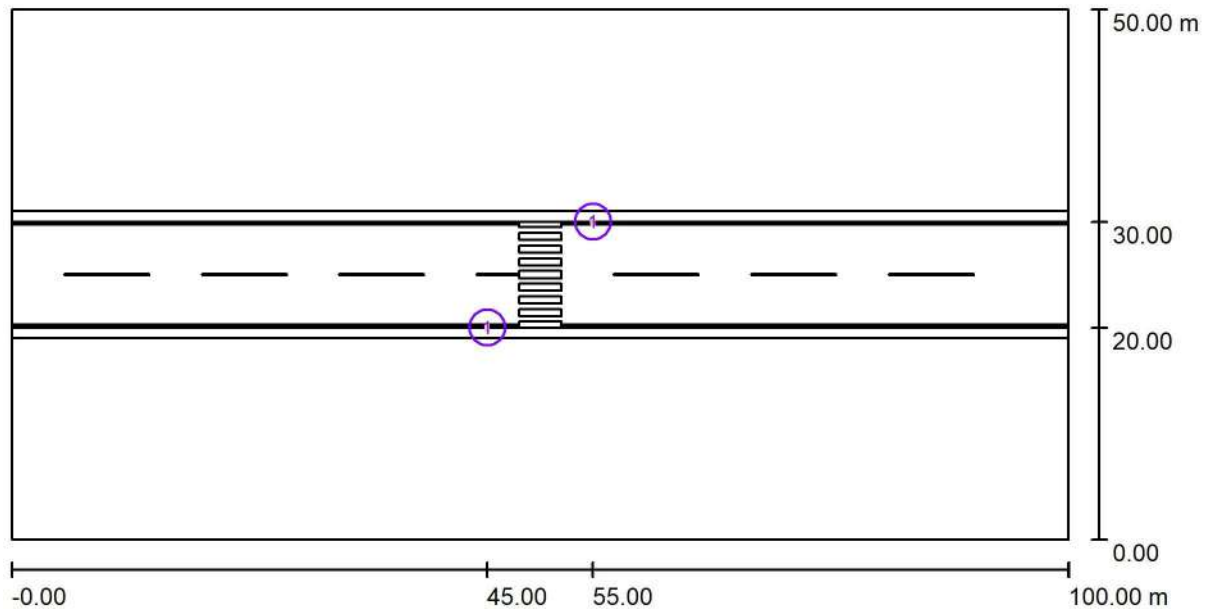
No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	2	THORN Lighting IP 36L70-740 IVS ISARO PRO S - 36 x Neutral White 4000K LED CRI70 700mA - IVS Optic - CL2 (1.000)	11363	11363	77.0
Totale:			22726	22726	154.0

Passaggio pedonale 2 corsie_larg.10m IVS LED / Lista pezzi lampade

- 2 Pezzo THORN Lighting IP 36L70-740 IVS ISARO PRO S - 36 x Neutral White 4000K LED CRI70 700mA - IVS Optic - CL2
Articolo No.: IP 36L70-740 IVS
Flusso luminoso (Lampada): 11363 lm
Flusso luminoso (Lampadine): 11363 lm
Potenza lampade: 77.0 W
Classificazione lampade secondo CIE: 100
CIE Flux Code: 37 77 98 100 100
Dotazione: 1 x LEDs (Fattore di correzione 1.000).
- Per un'immagine della lampada consultare il nostro catalogo lampade.



ZG Lighting srl

Via Di Vittorio 2
40057 - Cadriano di Granarolo (BO)Redattore Ufficio Tecnico
Telefono 051- 763391
Fax 051 - 763088
e-Mail project.it@zumtobelgroup.com**Passaggio pedonale 2 corsie_larg.10m IVS LED / Lampade (planimetria)**

Scala 1 : 715

Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione
1	2	THORN Lighting IP 36L70-740 IVS ISARO PRO S - 36 x Neutral White 4000K LED CRI70 700mA - IVS Optic - CL2

Strada doppio senso di circolazione

Due corsie - Doppio senso (10m-M4)_IVS_LED 36L70_nuova norma.dlx

ZG Lighting srl

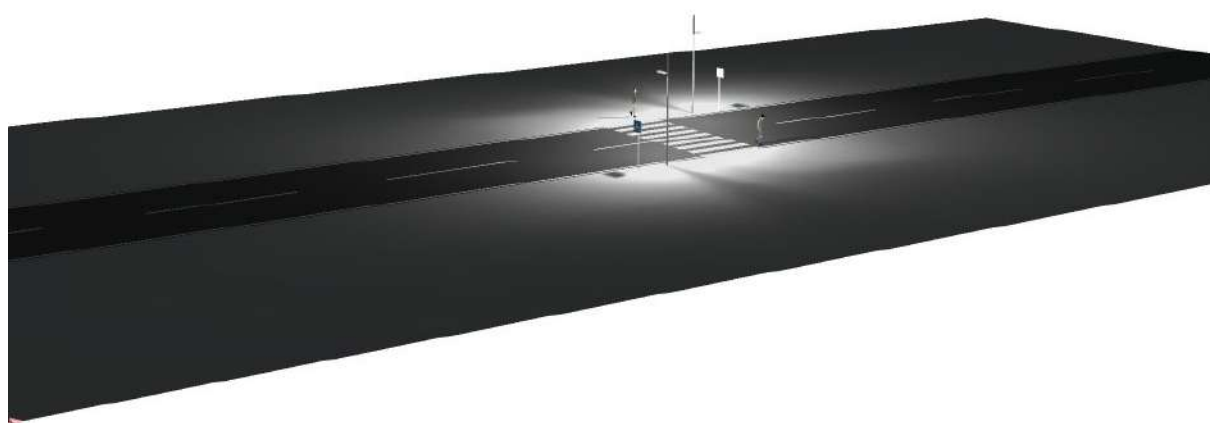
Via Di Vittorio 2
40057 - Cadriano di Granarolo (BO)

ZUMTOBEL Group

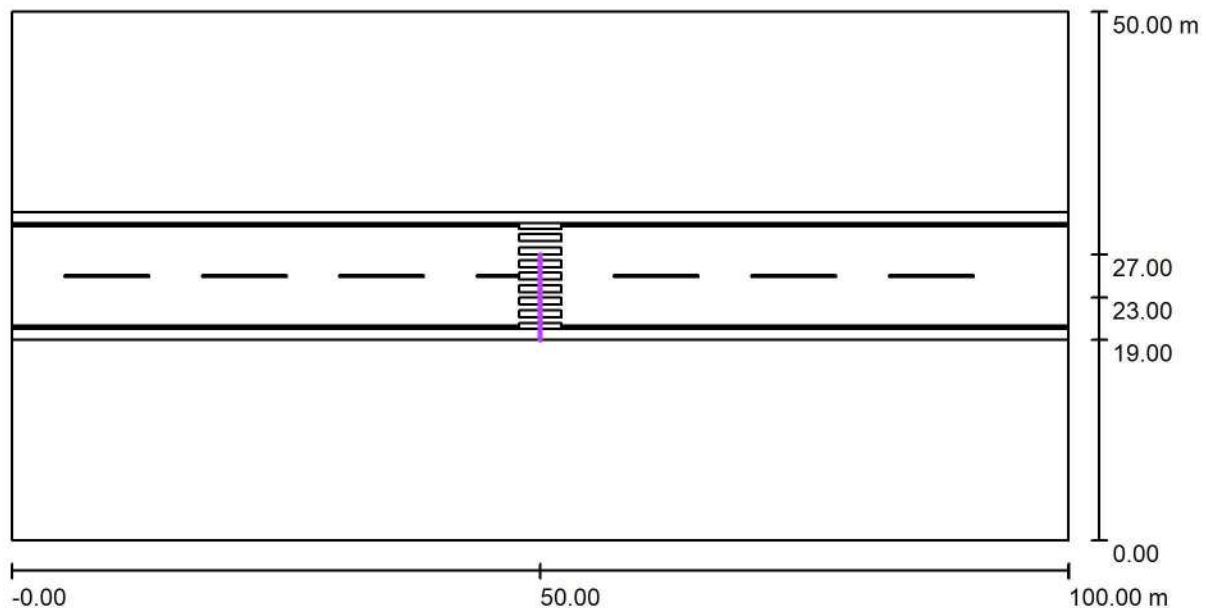
03.08.2021

Redattore Ufficio Tecnico
Telefono 051- 763391
Fax 051 - 763088
e-Mail project.it@zumtobelgroup.com

Passaggio pedonale 2 corsie_larg.10m IVS LED / Rendering 3D



ZG Lighting srl

Via Di Vittorio 2
40057 - Cadriano di Granarolo (BO)Redattore Ufficio Tecnico
Telefono 051- 763391
Fax 051 - 763088
e-Mail project.it@zumtobelgroup.com**Passaggio pedonale 2 corsie_larg.10m IVS LED / Griglia di calcolo - LATO A_superficie
verticale centrale (M) / Riepilogo**

Scala 1 : 715

Posizione: (50.000 m, 23.000 m, 1.000 m)

Dimensioni: (1.000 m, 8.000 m)

Rotazione: (0.0°, -90.0°, 0.0°)

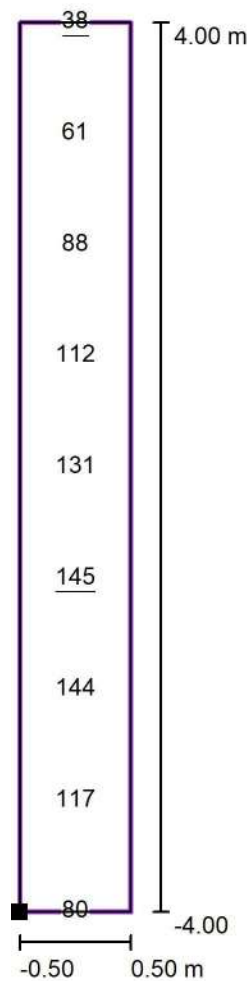
Tipo: Normale, Reticolo: 1 x 9 Punti

Panoramica risultati

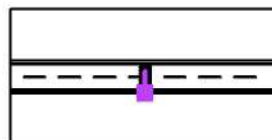
No.	Tipo	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}	E_h m/E_m	H [m]	Fotocamera
1	perpendicolare	102	38	145	0.37	0.26	/	0.000	/

 E_h m/ E_m = Rapporto tra illuminamento centrale orizzontale e verticale, H = Altezza di misurazione

ZG Lighting srl

Via Di Vittorio 2
40057 - Cadriano di Granarolo (BO)Redattore Ufficio Tecnico
Telefono 051- 763391
Fax 051 - 763088
e-Mail project.it@zumtobelgroup.com**Passaggio pedonale 2 corsie_larg.10m IVS LED / Griglia di calcolo - LATO A_superficie
verticale centrale (M) / Grafica dei valori (E, perpendicolare)**

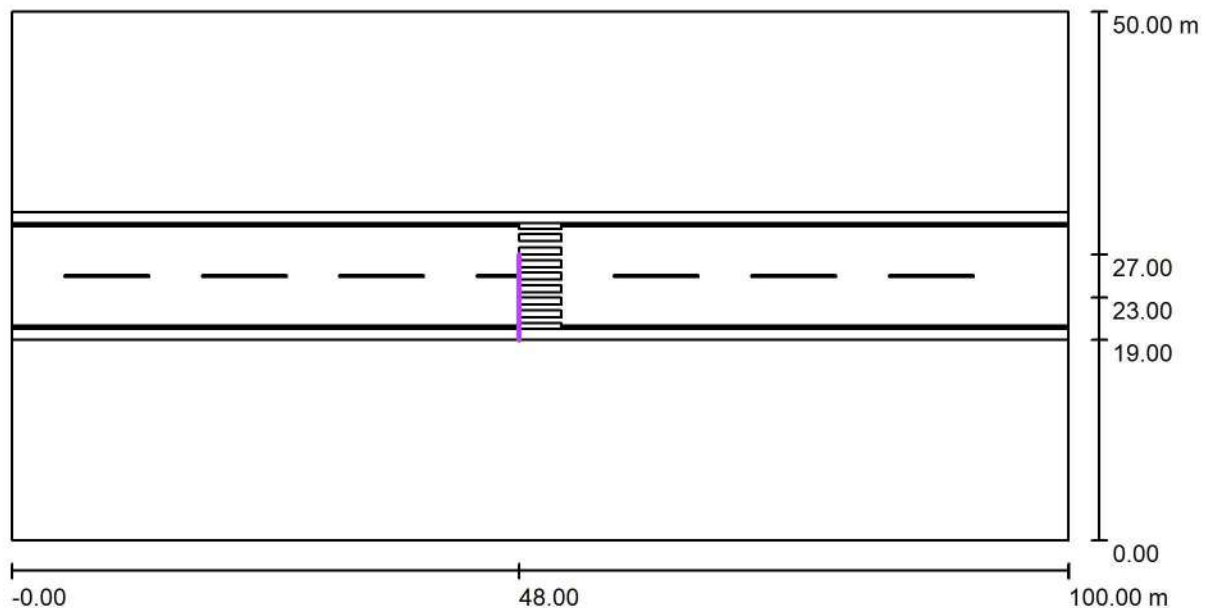
Valori in Lux, Scala 1 : 68

Posizione della superficie nella
scena esterna:
Punto contrassegnato: (50.000 m,
19.000 m, 0.500 m)

Reticolo: 1 x 9 Punti

 E_m [lx]
102 E_{min} [lx]
38 E_{max} [lx]
145 E_{min} / E_m
0.37 E_{min} / E_{max}
0.26

ZG Lighting srl

Via Di Vittorio 2
40057 - Cadriano di Granarolo (BO)Redattore Ufficio Tecnico
Telefono 051- 763391
Fax 051 - 763088
e-Mail project.it@zumtobelgroup.com**Passaggio pedonale 2 corsie_larg.10m IVS LED / Griglia di calcolo - LATO A_superficie
verticale anteriore (M) / Riepilogo**

Scala 1 : 715

Posizione: (48.000 m, 23.000 m, 1.000 m)

Dimensioni: (1.000 m, 8.000 m)

Rotazione: (0.0°, -90.0°, 0.0°)

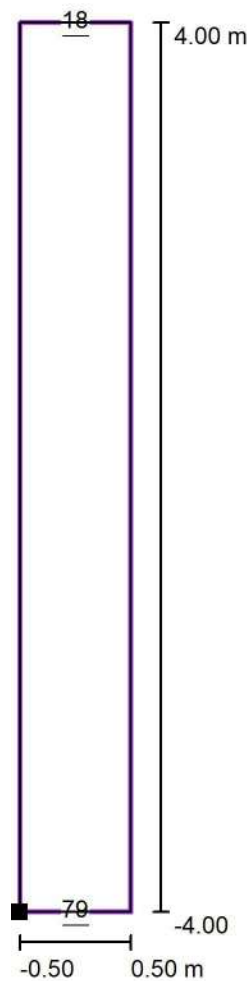
Tipo: Normale, Reticolo: 1 x 2 Punti

Panoramica risultati

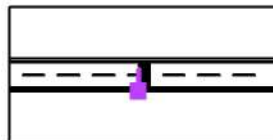
No.	Tipo	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}	E_h m/E_m	H [m]	Fotocamera
1	perpendicolare	49	18	79	0.37	0.23	/	0.000	/

 E_h m/ E_m = Rapporto tra illuminamento centrale orizzontale e verticale, H = Altezza di misurazione

ZG Lighting srl

Via Di Vittorio 2
40057 - Cadriano di Granarolo (BO)Redattore Ufficio Tecnico
Telefono 051- 763391
Fax 051 - 763088
e-Mail project.it@zumtobelgroup.com**Passaggio pedonale 2 corsie_larg.10m IVS LED / Griglia di calcolo - LATO A_superficie
verticale anteriore (M) / Grafica dei valori (E, perpendicolare)**

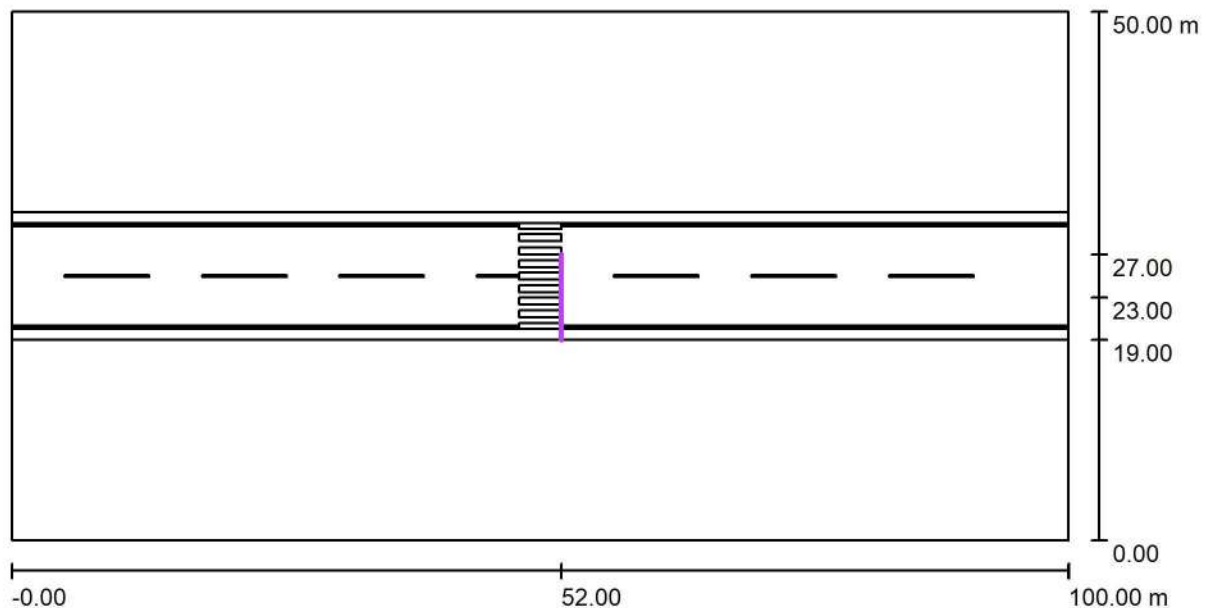
Valori in Lux, Scala 1 : 68

Posizione della superficie nella
scena esterna:
Punto contrassegnato: (48.000 m,
19.000 m, 0.500 m)

Reticolo: 1 x 2 Punti

 E_m [lx]
49 E_{min} [lx]
18 E_{max} [lx]
79 E_{min} / E_m
0.37 E_{min} / E_{max}
0.23

ZG Lighting srl

Via Di Vittorio 2
40057 - Cadriano di Granarolo (BO)Redattore Ufficio Tecnico
Telefono 051- 763391
Fax 051 - 763088
e-Mail project.it@zumtobelgroup.com**Passaggio pedonale 2 corsie_larg.10m IVS LED / Griglia di calcolo - LATO A_superficie
verticale posteriore (M) / Riepilogo**

Scala 1 : 715

Posizione: (52.000 m, 23.000 m, 1.000 m)

Dimensioni: (1.000 m, 8.000 m)

Rotazione: (0.0°, -90.0°, 0.0°)

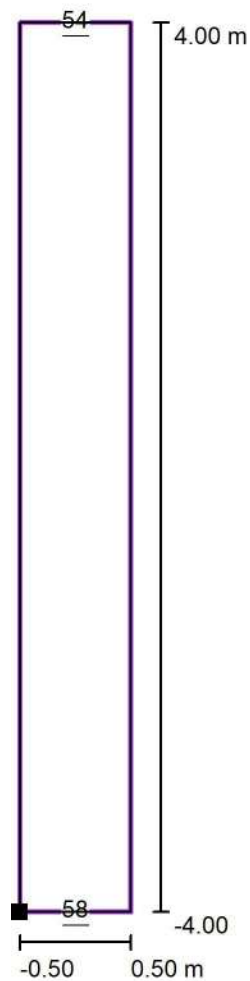
Tipo: Normale, Reticolo: 1 x 2 Punti

Panoramica risultati

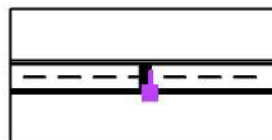
No.	Tipo	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}	E_h m/E_m	H [m]	Fotocamera
1	perpendicolare	56	54	58	0.97	0.94	/	0.000	/

 E_h m/E_m = Rapporto tra illuminamento centrale orizzontale e verticale, H = Altezza di misurazione

ZG Lighting srl

Via Di Vittorio 2
40057 - Cadriano di Granarolo (BO)Redattore Ufficio Tecnico
Telefono 051- 763391
Fax 051 - 763088
e-Mail project.it@zumtobelgroup.com**Passaggio pedonale 2 corsie_larg.10m IVS LED / Griglia di calcolo - LATO A_superficie
verticale posteriore (M) / Grafica dei valori (E, perpendicolare)**

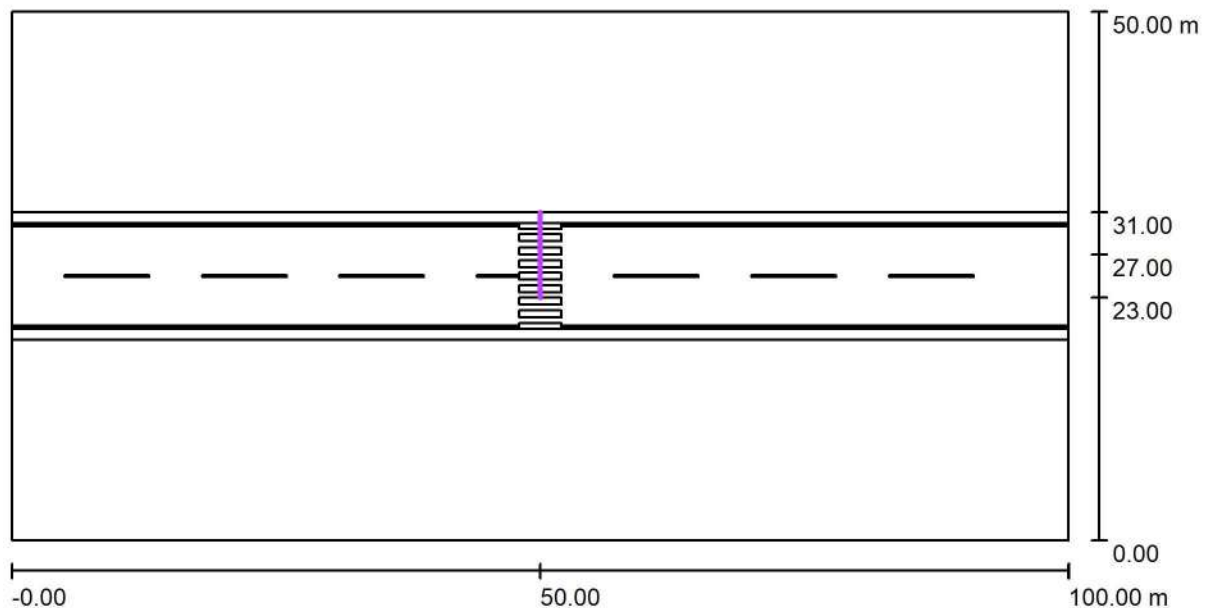
Valori in Lux, Scala 1 : 68

Posizione della superficie nella
scena esterna:
Punto contrassegnato: (52.000 m,
19.000 m, 0.500 m)

Reticolo: 1 x 2 Punti

 E_m [lx]
56 E_{min} [lx]
54 E_{max} [lx]
58 E_{min} / E_m
0.97 E_{min} / E_{max}
0.94

ZG Lighting srl

Via Di Vittorio 2
40057 - Cadriano di Granarolo (BO)Redattore Ufficio Tecnico
Telefono 051- 763391
Fax 051 - 763088
e-Mail project.it@zumtobelgroup.com**Passaggio pedonale 2 corsie_larg.10m IVS LED / Griglia di calcolo - LATO B_superficie
verticale centrale (M) / Riepilogo**

Scala 1 : 715

Posizione: (50.000 m, 27.000 m, 1.000 m)

Dimensioni: (1.000 m, 8.000 m)

Rotazione: (0.0°, -90.0°, 180.0°)

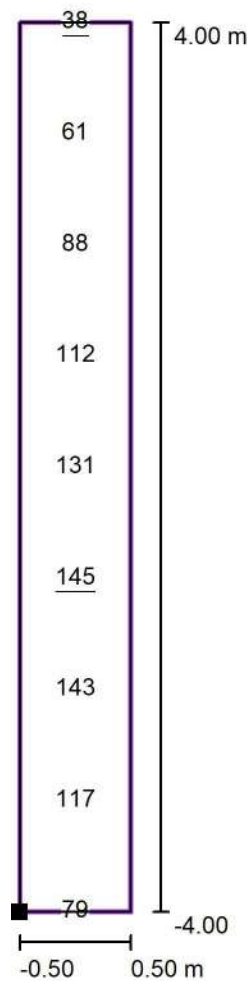
Tipo: Normale, Reticolo: 1 x 9 Punti

Panoramica risultati

No.	Tipo	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}	E_h m/E_m	H [m]	Fotocamera
1	perpendicolare	102	38	145	0.38	0.27	/	0.000	/

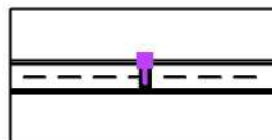
 $E_h m/E_m$ = Rapporto tra illuminamento centrale orizzontale e verticale, H = Altezza di misurazione

ZG Lighting srl

Via Di Vittorio 2
40057 - Cadriano di Granarolo (BO)Redattore Ufficio Tecnico
Telefono 051- 763391
Fax 051 - 763088
e-Mail project.it@zumtobelgroup.com**Passaggio pedonale 2 corsie_larg.10m IVS LED / Griglia di calcolo - LATO B_superficie
verticale centrale (M) / Grafica dei valori (E, perpendicolare)**

Valori in Lux, Scala 1 : 68

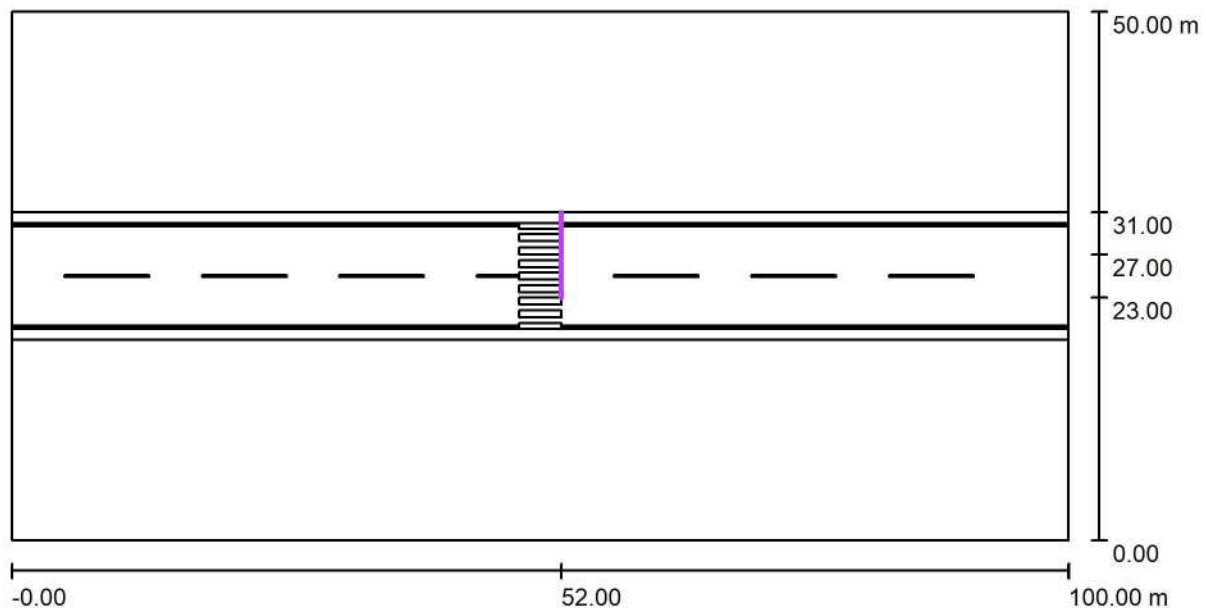
Posizione della superficie nella
scena esterna:
Punto contrassegnato: (50.000 m,
31.000 m, 0.500 m)



Reticolo: 1 x 9 Punti

 E_m [lx]
102 E_{min} [lx]
38 E_{max} [lx]
145 E_{min} / E_m
0.38 E_{min} / E_{max}
0.27

ZG Lighting srl

Via Di Vittorio 2
40057 - Cadriano di Granarolo (BO)Redattore Ufficio Tecnico
Telefono 051- 763391
Fax 051 - 763088
e-Mail project.it@zumtobelgroup.com**Passaggio pedonale 2 corsie_larg.10m IVS LED / Griglia di calcolo - LATO B_superficie
verticale anteriore(M) / Riepilogo**

Scala 1 : 715

Posizione: (52.000 m, 27.000 m, 1.000 m)

Dimensioni: (1.000 m, 8.000 m)

Rotazione: (0.0°, -90.0°, 180.0°)

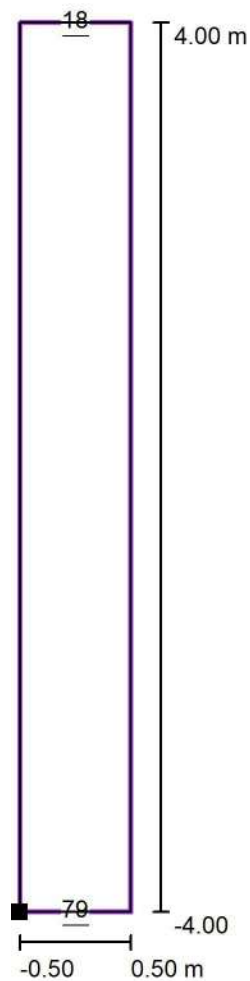
Tipo: Normale, Reticolo: 1 x 2 Punti

Panoramica risultati

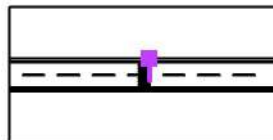
No.	Tipo	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}	E_h m/E_m	H [m]	Fotocamera
1	perpendicolare	49	18	79	0.37	0.23	/	0.000	/

 E_h m/ E_m = Rapporto tra illuminamento centrale orizzontale e verticale, H = Altezza di misurazione

ZG Lighting srl

Via Di Vittorio 2
40057 - Cadriano di Granarolo (BO)Redattore Ufficio Tecnico
Telefono 051- 763391
Fax 051 - 763088
e-Mail project.it@zumtobelgroup.com**Passaggio pedonale 2 corsie_larg.10m IVS LED / Griglia di calcolo - LATO B_superficie
verticale anteriore(M) / Grafica dei valori (E, perpendicolare)**

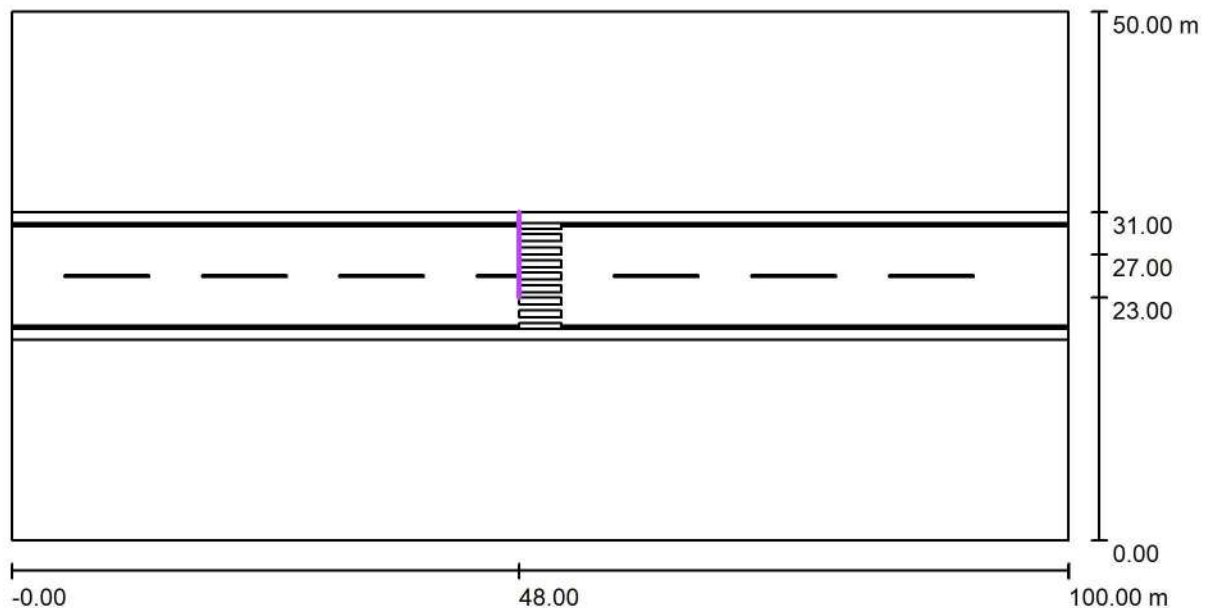
Valori in Lux, Scala 1 : 68

Posizione della superficie nella
scena esterna:
Punto contrassegnato: (52.000 m,
31.000 m, 0.500 m)

Reticolo: 1 x 2 Punti

 E_m [lx]
49 E_{min} [lx]
18 E_{max} [lx]
79 E_{min} / E_m
0.37 E_{min} / E_{max}
0.23

ZG Lighting srl

Via Di Vittorio 2
40057 - Cadriano di Granarolo (BO)Redattore Ufficio Tecnico
Telefono 051- 763391
Fax 051 - 763088
e-Mail project.it@zumtobelgroup.com**Passaggio pedonale 2 corsie_larg.10m IVS LED / Griglia di calcolo - LATO B_superficie
verticale posteriore(M) / Riepilogo**

Scala 1 : 715

Posizione: (48.000 m, 27.000 m, 1.000 m)

Dimensioni: (1.000 m, 8.000 m)

Rotazione: (0.0°, -90.0°, 180.0°)

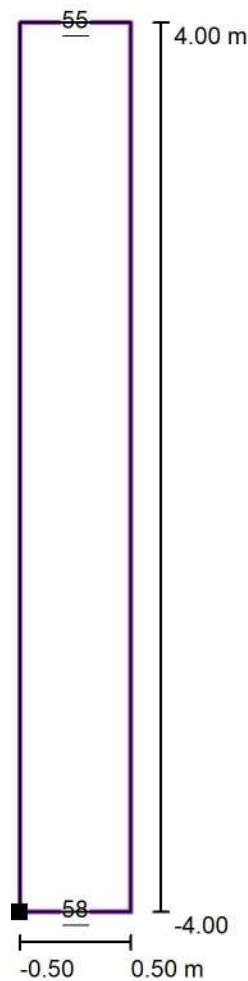
Tipo: Normale, Reticolo: 1 x 2 Punti

Panoramica risultati

No.	Tipo	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}	E_h m/E_m	H [m]	Fotocamera
1	perpendicolare	56	55	58	0.97	0.95	/	0.000	/

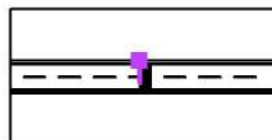
 E_h m/ E_m = Rapporto tra illuminamento centrale orizzontale e verticale, H = Altezza di misurazione

ZG Lighting srl

Via Di Vittorio 2
40057 - Cadriano di Granarolo (BO)Redattore Ufficio Tecnico
Telefono 051- 763391
Fax 051 - 763088
e-Mail project.it@zumtobelgroup.com**Passaggio pedonale 2 corsie_larg.10m IVS LED / Griglia di calcolo - LATO B_superficie
verticale posteriore(M) / Grafica dei valori (E, perpendicolare)**

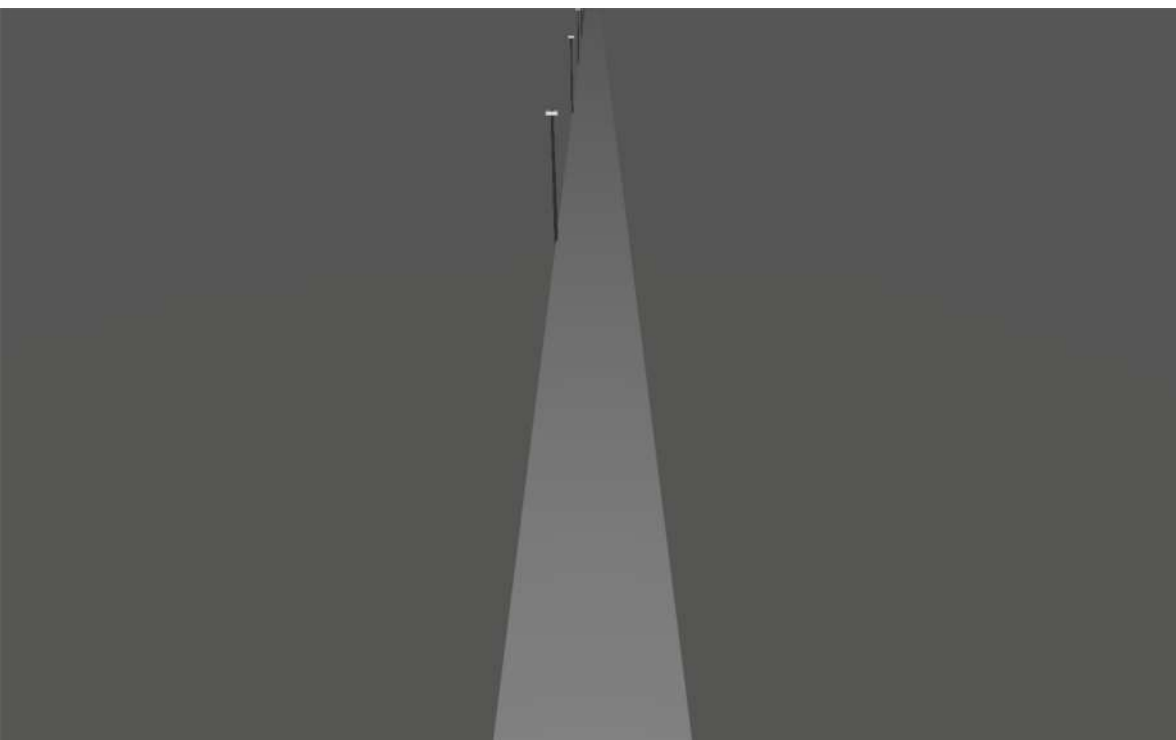
Valori in Lux, Scala 1 : 68

Posizione della superficie nella
scena esterna:
Punto contrassegnato: (48.000 m,
31.000 m, 0.500 m)



Reticolo: 1 x 2 Punti

 E_m [lx]
56 E_{min} [lx]
55 E_{max} [lx]
58 E_{min} / E_m
0.97 E_{min} / E_{max}
0.95



COMPARTO DE COUBERTIN – CASTENASO (BO)

N° Progetto: 0002188987

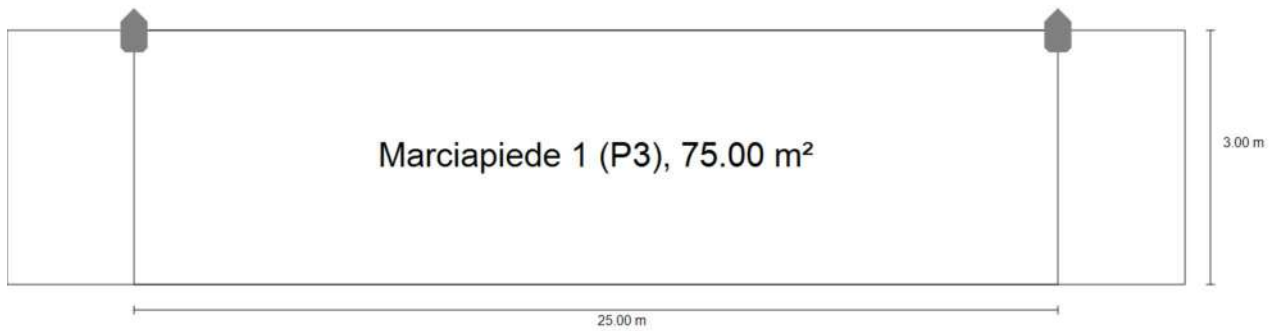
Pedonale - Tratto tipo 3000K

Oggetto

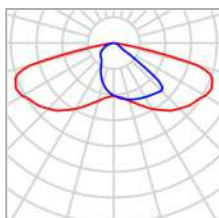
L'elaborato è da intendere unicamente come proposta di massima predisposta sulla base dei dati e delle informazioni fornite dal Cliente allo scopo di formulare una proposta commerciale. Il Cliente è dunque tenuto prima dell'ordine a verificare la correttezza e/o idoneità e/o adeguatezza dell'elaborato di massima in relazione al quale la ZG Lighting srl non assume alcuna responsabilità non potendo ricevere alcun incarico specifico di progettazione.

Pedonale · Palo H5m

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)



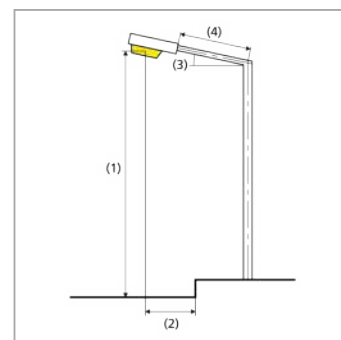
Pedonale · Palo H5m

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

Produttore	THORN Lighting	P	15.0 W
Articolo No.	FW 12L35-730 NR	$\Phi_{\text{Lampadina}}$	1854 lm
Nome articolo	Flow - 12 x Warm White 3000K LED CRI70 350mA - NR Optic	Φ_{Lampada}	1854 lm
		η	100.00 %
Dotazione	1x LEDs		

Flow - 12 x Warm White 3000K LED CRI70 350mA - NR Optic (su un lato sopra)

Distanza pali	25.000 m
(1) Altezza fuochi	5.000 m
(2) Distanza fuochi	0.000 m
(3) Inclinazione braccio	0.0°
(4) Lunghezza braccio	0.000 m
Ore di esercizio annuali	4000 h: 100.0 %, 15.0 W
Consumo	600.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Max. intensità luminose Per tutte le direzioni che, per le lampade installate e utilizzabili, formano l'angolo indicato con le verticali inferiori.	$\geq 70^\circ$: 558 cd/klm $\geq 80^\circ$: 84.7 cd/klm $\geq 90^\circ$: 0.00 cd/klm
Classe intensità luminose I valori intensità luminosa in [cd/klm] per calcolare la classe intensità luminosa si riferiscono, conformemente alla EN 13201:2015, al flusso luminoso lampade.	G*3
Classe indici di abbagliamento	D.6



Pedonale · Palo H5m

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

Risultati per i campi di valutazione

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Marciapiede 1 (P3)	E _m	8.64 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E _{min}	3.20 lx	≥ 1.50 lx	✓

Per l'installazione è stato previsto un fattore di manutenzione di 0.90.

Risultati per gli indicatori dell'efficienza energetica

	Unità	Calcolato	Consumo
Pedonale	D _p	0.023 W/lx*m ²	-
Flow - 12 x Warm White 3000K LED CRI70 350mA - NR Optic (su un lato sopra)	D _e	0.8 kWh/m ² anno,	60.0 kWh/anno

COMPARTO DE COUBERTIN – CASTENASO (BO)

Verifica delle geometrie e delle posizioni apparecchi date dal cliente

LED 3000K

N° Progetto: 0002188987

L'elaborato è da intendere unicamente come proposta di massima predisposta sulla base dei dati e delle informazioni fornite dal Cliente allo scopo di formulare una proposta commerciale. Il Cliente è dunque tenuto prima dell'ordine a verificare la correttezza e/o idoneità e/o adeguatezza dell'elaborato di massima in relazione al quale la ZG Lighting srl non assume alcuna responsabilità non potendo ricevere alcun incarico specifico di progettazione.:

Data: 30.08.2021

Redattore: Ufficio Tecnico

ZG Lighting srl

via G.Di Vittorio, 2 - 40057 Cadriano di Granarolo (BO)

Redattore Ufficio Tecnico
Telefono +39 051 763391
Fax
e-Mail project.it@zumtobelgroup.com

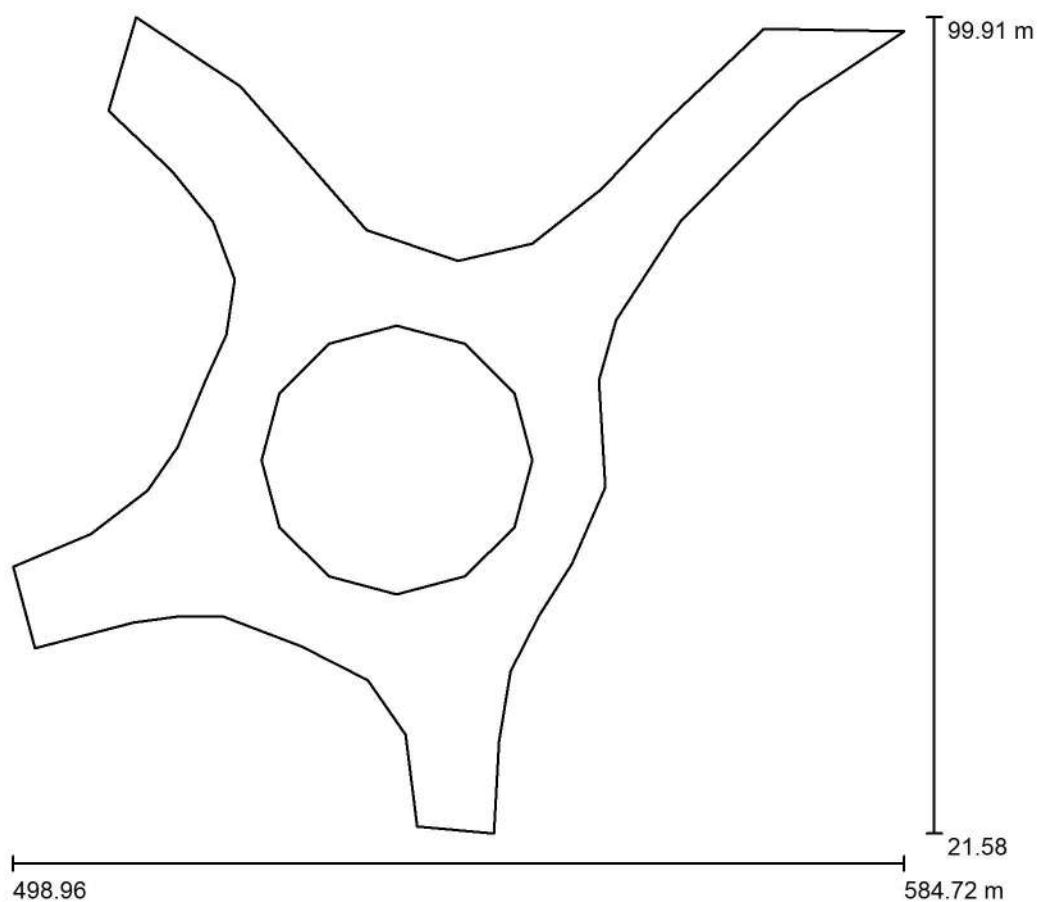
Indice

COMPARTO DE COUBERTIN – CASTENASO (BO)

Copertina progetto	1
Indice	2
Rotatoria (IP 24L50RC)	
Dati di pianificazione	3
Lista pezzi lampade	4
Lampade (planimetria)	5
Rendering 3D	6
Superfici esterne	
Griglia di calcolo - Rotatoria	
Riepilogo	7
Grafica dei valori (E, perpendicolare)	8

ZG Lighting srl

via G.Di Vittorio, 2 - 40057 Cadriano di Granarolo (BO)

Redattore Ufficio Tecnico
Telefono +39 051 763391Fax
e-Mail project.it@zumtobelgroup.com**Rotatoria (IP 24L50RC) / Dati di pianificazione**

Fattore di manutenzione: 0.90, ULR (Upward Light Ratio): 0.0%

Scala 1:727

Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	8	THORN Lighting IP 24L50-730 RC ISARO PRO S - 24 x Warm White 3000K LED CRI70 500mA - RC Optic - CL2 (1.000)	5367	5367	38.0
Totale:			42936	42936	304.0

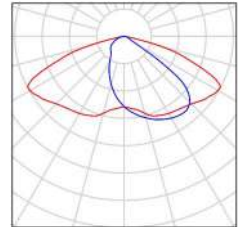
ZG Lighting srl

via G.Di Vittorio, 2 - 40057 Cadriano di Granarolo (BO)

Redattore Ufficio Tecnico
Telefono +39 051 763391
Fax
e-Mail project.it@zumtobelgroup.com

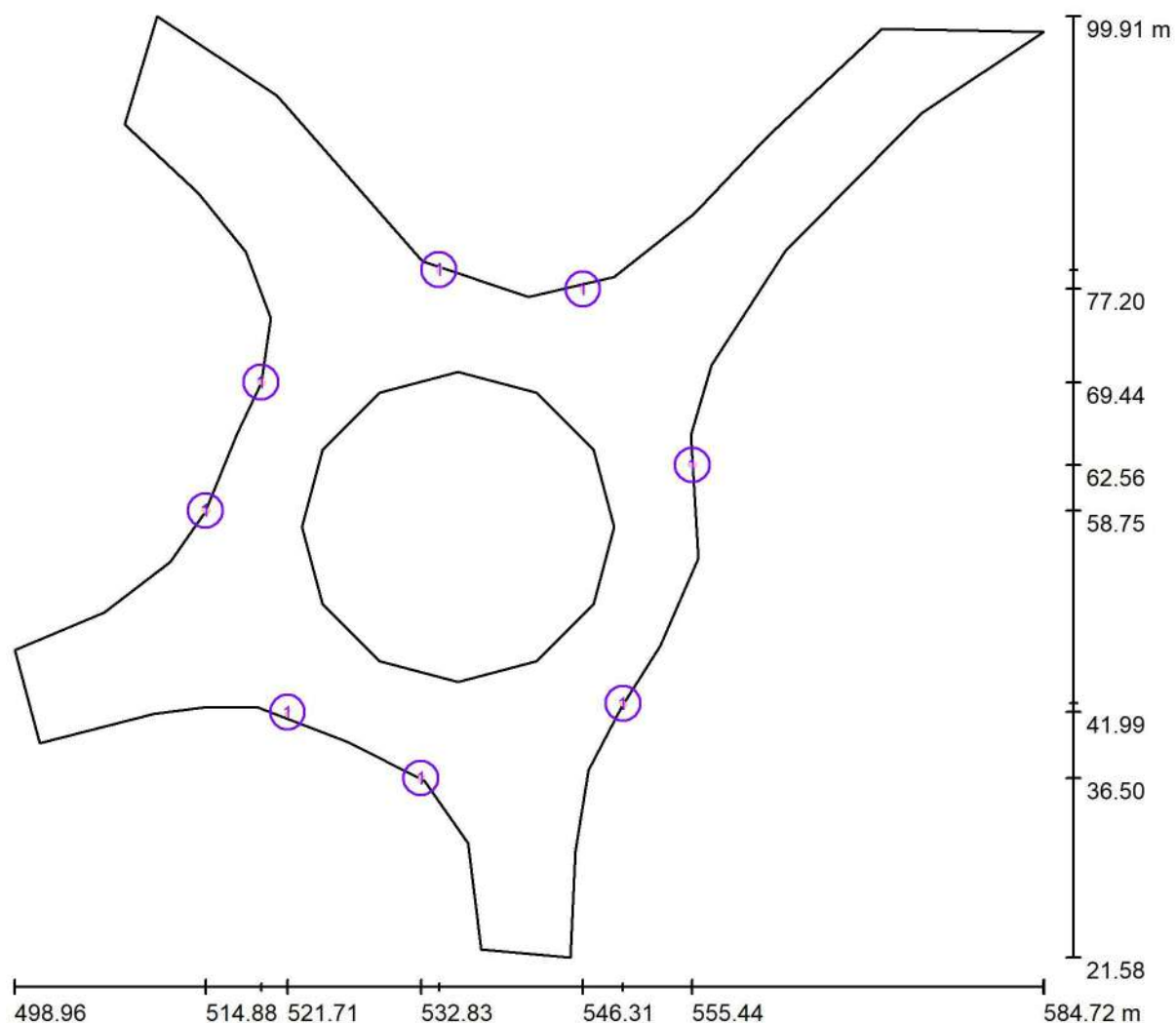
Rotatoria (IP 24L50RC) / Lista pezzi lampade

- 8 Pezzo THORN Lighting IP 24L50-730 RC ISARO PRO S - 24 x Warm White 3000K LED CRI70 500mA - RC Optic - CL2
Articolo No.: IP 24L50-730 RC
Flusso luminoso (Lampada): 5367 lm
Flusso luminoso (Lampadine): 5367 lm
Potenza lampade: 38.0 W
Classificazione lampade secondo CIE: 100
CIE Flux Code: 42 80 98 100 100
Dotazione: 1 x LEDs (Fattore di correzione 1.000).
- Per un'immagine della lampada consultare il nostro catalogo lampade.



ZG Lighting srl

via G.Di Vittorio, 2 - 40057 Cadriano di Granarolo (BO)

Redattore Ufficio Tecnico
Telefono +39 051 763391Fax
e-Mail project.it@zumtobelgroup.com**Rotatoria (IP 24L50RC) / Lampade (planimetria)**

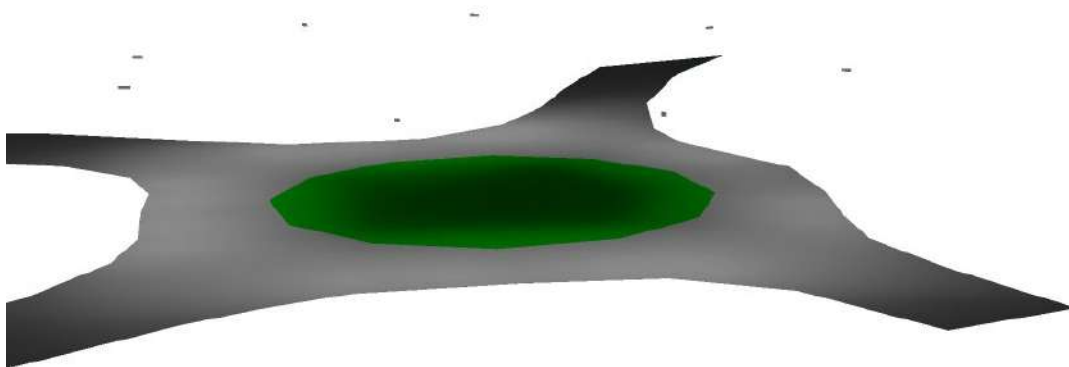
Scala 1 : 614

Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione
1	8	THORN Lighting IP 24L50-730 RC ISARO PRO S - 24 x Warm White 3000K LED CRI70 500mA - RC Optic - CL2



Rotatoria (IP 24L50RC) / Rendering 3D



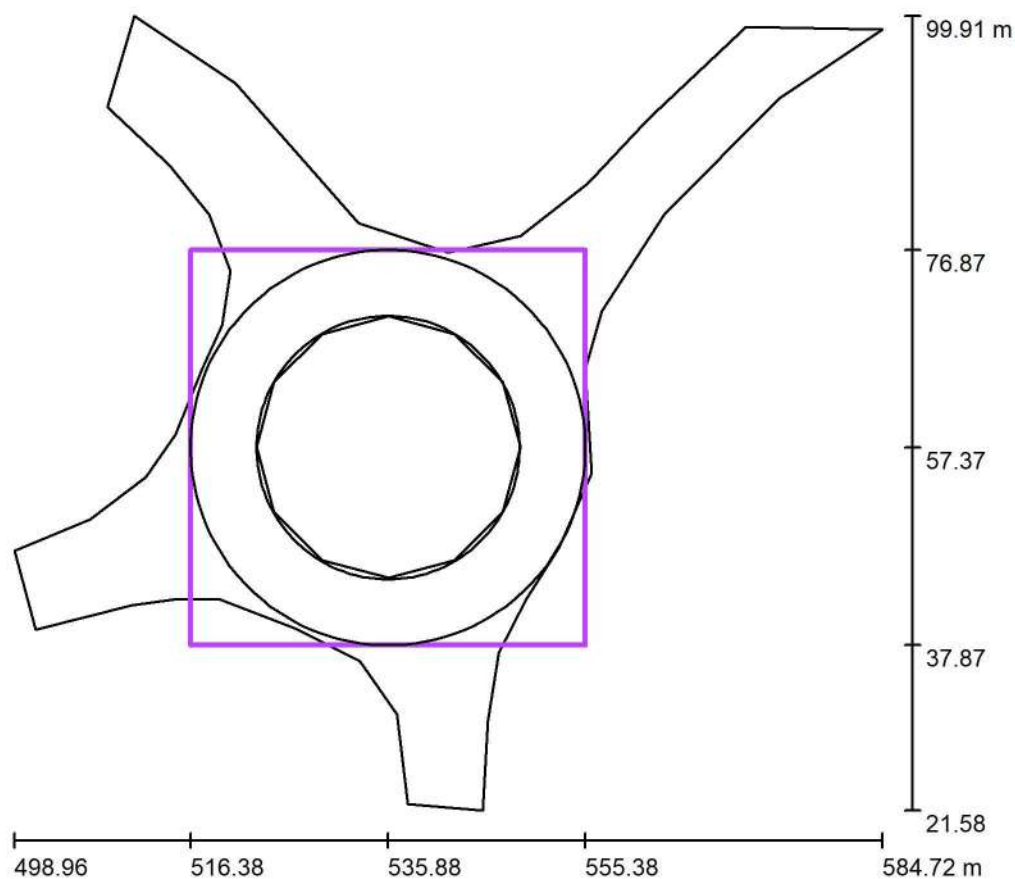
ZG Lighting srl

via G.Di Vittorio, 2 - 40057 Cadriano di Granarolo (BO)

Redattore Ufficio Tecnico
Telefono +39 051 763391

Fax

e-Mail project.it@zumtobelgroup.com

Rotatoria (IP 24L50RC) / Griglia di calcolo - Rotatoria / Riepilogo

Scala 1 : 747

Posizione: (535.876 m, 57.370 m, 0.000 m)

Dimensioni: (39.000 m, 39.000 m)

Rotazione: (0.0°, 0.0°, 0.0°)

Tipo: Radiale, Reticolo: 42 x 6 Punti

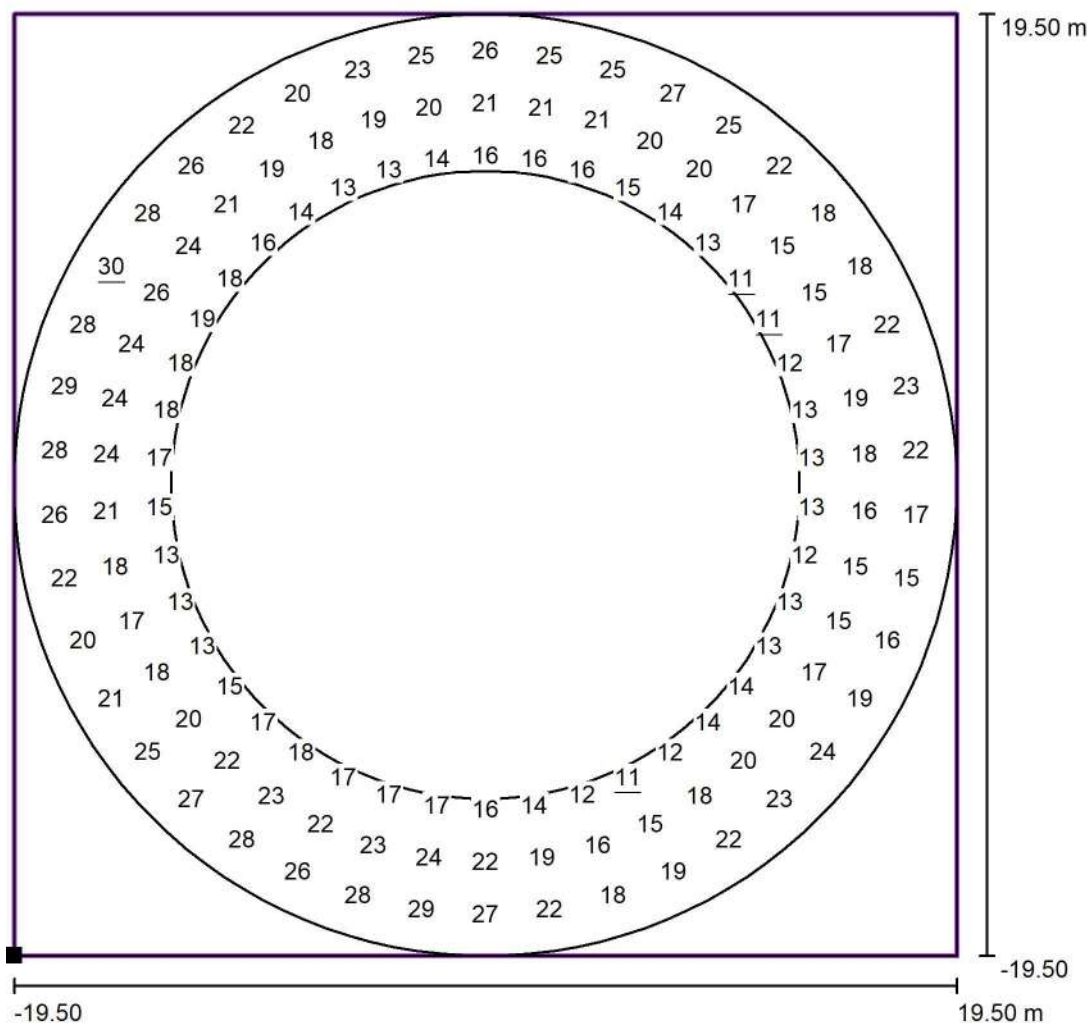
Panoramica risultati

No.	Tipo	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}	E_h m/ E_m	H [m]	Fotocamera
1	perpendicolare	20	11	30	0.52	0.35	/	0.000	/

 $E_{h\ m} / E_m$ = Rapporto tra illuminamento centrale orizzontale e verticale, H = Altezza di misurazione

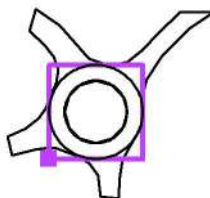
ZG Lighting srl

via G.Di Vittorio, 2 - 40057 Cadriano di Granarolo (BO)

Redattore Ufficio Tecnico
Telefono +39 051 763391Fax
e-Mail project.it@zumtobelgroup.com**Rotatoria (IP 24L50RC) / Griglia di calcolo - Rotatoria / Grafica dei valori (E, perpendicolare)**

Valori in Lux, Scala 1 : 313

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nella
scena esterna:Punto contrassegnato: (516.376 m,
37.870 m, 0.000 m)

Reticolo: 42 x 6 Punti

 E_m [lx]
20 E_{min} [lx]
11 E_{max} [lx]
30 E_{min} / E_m
0.52 E_{min} / E_{max}
0.35

LED 15W IP12L35-740NR	ISO 9223 C5	IP66	IK09	CE	Ta50
-----------------------	-------------	------	------	----	------

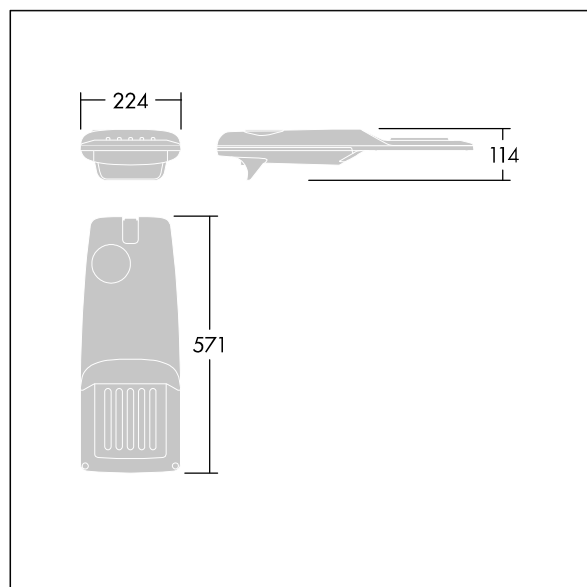
Isaro Pro

Armatura per illuminazione stradale con LED all'avanguardia. Taglia piccola. 12 LED pilotati a 350mA con ottica NR (Narrow Road). Driver LED Programmabile. Classe II, IP66, IK09. Corpo: alluminio stampato a iniezione, verniciato a polvere texturizzato antracite (simile al RAL7043). Attacco: alluminio stampato a iniezione, verniciato a polvere texturizzato antracite (simile al RAL7043). Chiusura: vetro spessore 5mm. Viti di fissaggio: acciaio inox. Fornito con adattatore Ø60mm per testapalo (inclinazione 0°/5°/10°/15°/20°) o ingresso laterale (inclinazione -15°/-10°/-5°/0°/5°/10°/15°). Equipaggiato con circuito di riduzione di potenza del 50%, attivato 3 ore prima e 5 ore dopo la mezzanotte calcolata. Può essere disattivato tramite uno switch interno. Completo di LED 4000K. Protezione contro le sovratensioni: modalità comune a impulso singolo da 10kV, modalità comune a multipulse 8kV e modalità differenziale multipulse 6kV. Se è collegato un sistema DALI permanente, 6kV multipulse in modalità comune e differenziale.

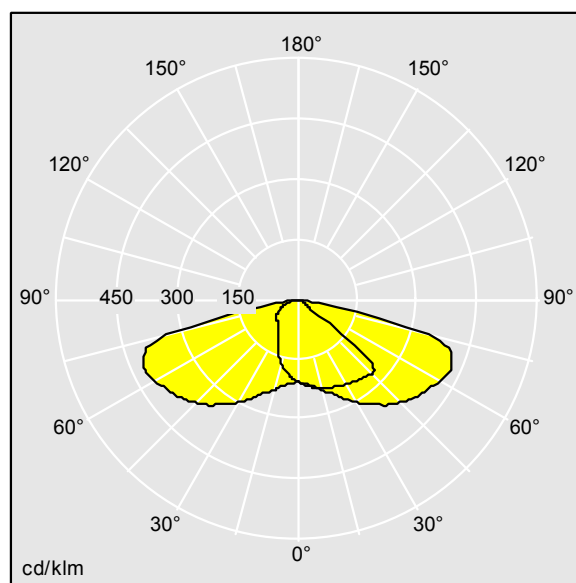
Misure: 571 x 224 x 114 mm
Potenza impegnata apparecchio: 15 W
Flusso luminoso apparecchio: 2070 lm
Efficienza apparecchio: 138 lm/W
Peso: 5,5 kg
Scx: 0.054 m²



TLG_ISRP_F_PDB_ANT.jpg



TLG_ISRP_M_LD1.wmf



TL_IP12L35NR740.ltd

Posizione lampada: STD - standard
Sorgente luminosa: LED
Flusso luminoso apparecchio*: 2070 lm
Efficienza apparecchio*: 138 lm/W
Efficienza lampada: 138 lm/W
Indice di resa cromatica min.: 70
Eta: 1,00 Eta in alto: 0,00 Eta in basso: 1,00

Reattore: 1 x 87500662 DRV TR LCA 30W 700mA 75V D
Temperatura di colore correlata: 4000 Kelvin
Tolleranza colore (MacAdam): 5
Vita utile stimata (B10)*: L95 100000h a 25°C
Potenza impegnata apparecchio*: 15 W Fattore di potenza = 0,83

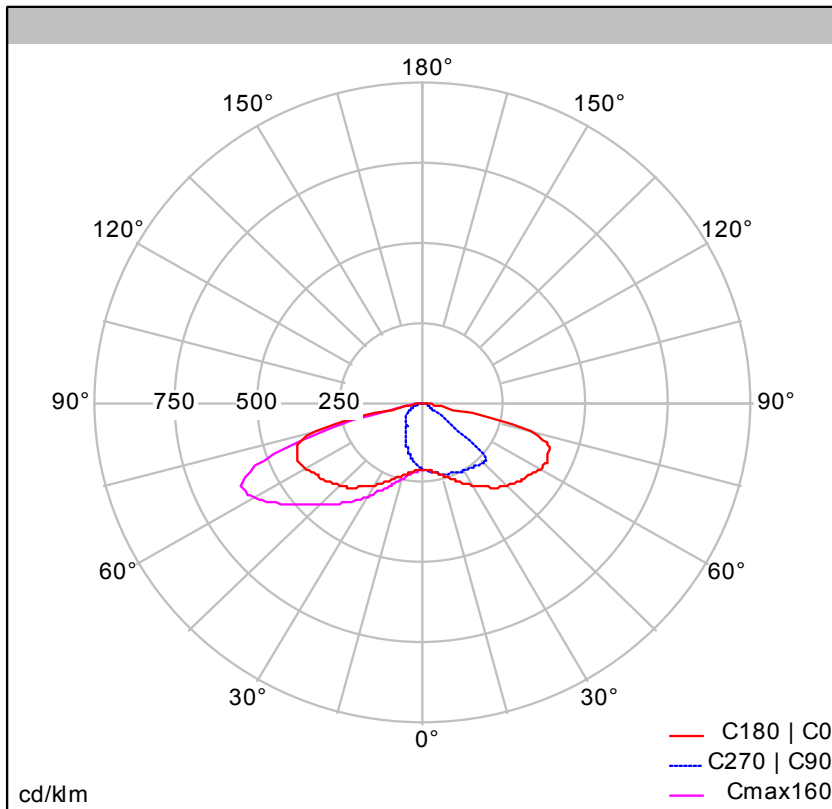
Dimming: PRO

I valori contrassegnati con l'asterisco (*) sono valori di misurazione. Thorn utilizza componenti di qualità da fornitori leader, ma ci possono essere casi isolati di guasti dovuti alla tecnologia dei singoli LED. Le norme internazionali stabiliscono la tolleranza nel flusso iniziale e carico collegato al $\pm 10\%$. I valori si riferiscono a una temperatura ambiente di 25°C salvo diversa specifica.

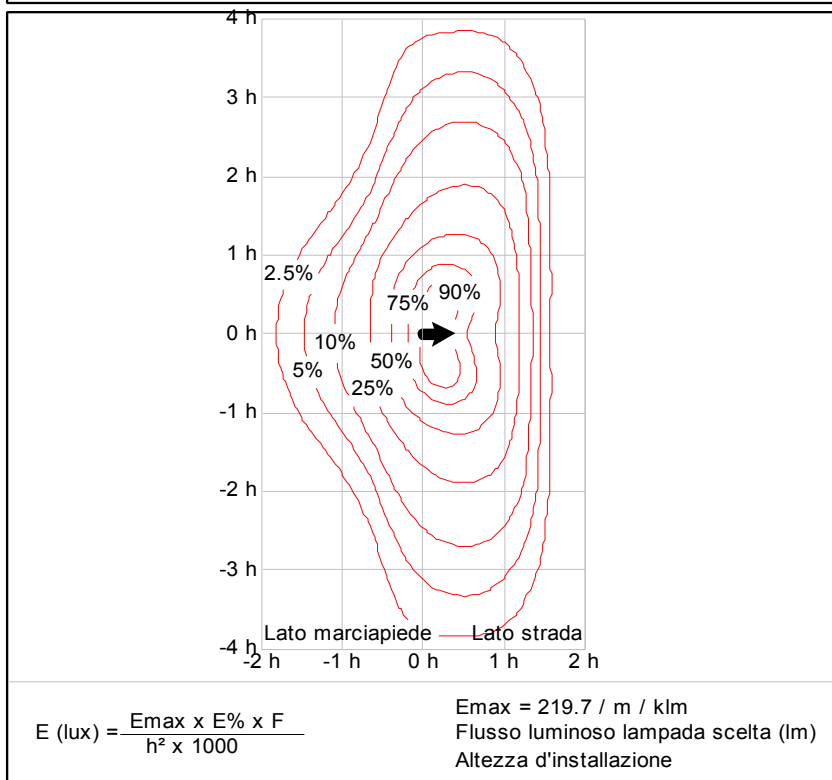
Nella maggior parte dei prodotti il guasto di un singolo LED non causa alcun danno funzionale alle prestazioni della lampada per cui non è motivo di reclamo. Se non diversamente indicato tutti i prodotti Thorn a LED sono idonei per l'utilizzo illimitato (RG1) per quanto riguarda la sicurezza fotobiologica/luce blu (IEC / EN60598-1).

I prodotti Thorn Lighting sono soggetti a continui sviluppi. Ci riserviamo la facoltà di apportare modifiche tecniche o formali ai nostri prodotti senza ulteriori pubblicazioni.

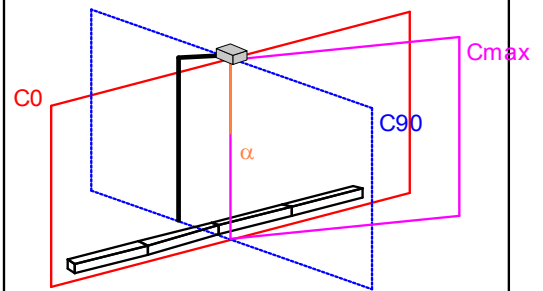
© Thorn Lighting



Misurazione IP12L35NR740G37
 Descrizione IP 12L35-740 NR
 Lampade 1 x LEDs
 Posizione lampada
 IP



Posizione di misura

Inclinazione: $\alpha = 0.0^\circ$ 

Intensità massima (Imax)

Imax 608 cd/klm
 Cmax 160 °
 $\gamma \text{ max}$ 64 °

Rendimento

Posizione di misura 0.0 °
 ETA 100.00
 ETA in alto 0.00
 ETA in basso 100.00

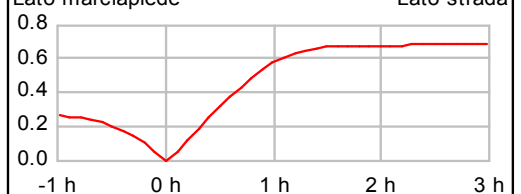
Rendimento verso l'alto

3% per incl. = 37° 5% per incl. = 40°
 10% per incl. = 44° 15% per incl. = 48°
 20% per incl. = 51° 25% per incl. = 55°



Coefficienti di utilizzazione

0.5H = 0.32 1H = 0.58 2H = 0.68
 Lato marciapiede Lato strada



Abbagliamento e luce intrusiva

Classe d'intensità luminosa G3

γ	Valore Imax misurato in cd/Klm	Limite max EN 13201.2
70 °	558	
80 °	80	100
90 °	0	20
>95 °	0	

96666270 FW 12L35-740 NR BPS HFX CL2 T60F ANT

LED 15W FW12L35-740NR	ISO 9223 C5	IP66 IK10	CE	Ta -30 +25
-----------------------	----------------	-----------	----	---------------

Flow

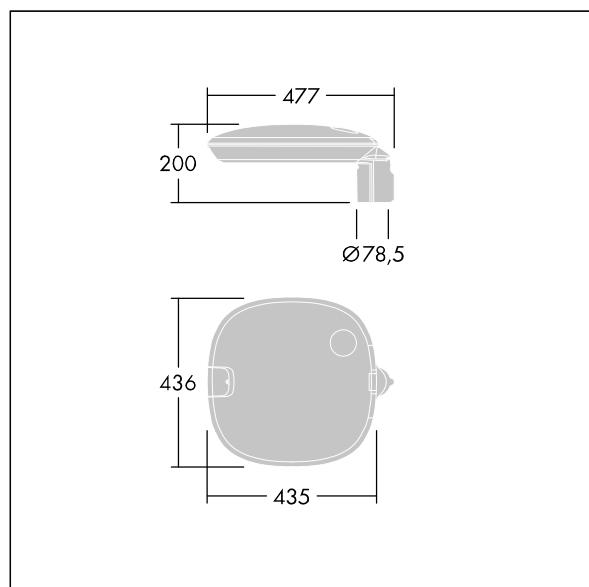
Armatura a LED molto versatile con distribuzione NR (Narrow Road), asimmetrica. Alimentatore dimmerabile DALI elettronico per LED 12 pilotati a 350mA. Compatibile con RF, PL, LRT, presa Nema a 7 pin, rilevatore di presenza MD. Classe II, IP66, IK10. Corpo, copertura e attacco: alluminio stampato a iniezione (EN AC-47100) verniciato a polvere antracite (simile al RAL7043).. Chiusura: vetro trasparente spessore 6mm. Equipaggiato con circuito di riduzione di potenza, attivato 3 ore prima e 5 ore dopo la mezzanotte calcolata. Può essere disattivato tramite uno switch interno. Controllabile DALI con cavi di segnale aggiuntivi. Singolo impulso 10kV - multi impulso 6kV quando si utilizza il DALI. Completo di LED 4000K.

Montaggio testapalo su palo Ø60mm, inclinazione 5°, regolabile da 0° a +10°.

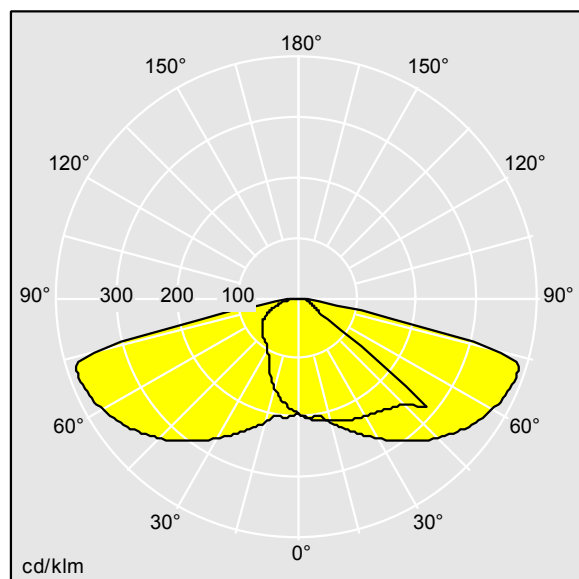
Misure: 435 x 436 x 200 mm
Potenza impegnata apparecchio: 15 W
Flusso luminoso apparecchio: 1970 lm
Efficienza apparecchio: 131 lm/W
Peso: 9,6 kg
Scx: 0.054 m²



TLG_FLOW_F_MTP_CL.jpg



TLG_FLOW_M_MTP60.wmf



TL_FW12L35NR740.ltd

Posizione lampada: STD - standard
Sorgente luminosa: LED
Flusso luminoso apparecchio*: 1970 lm
Efficienza apparecchio*: 131 lm/W
Efficienza lampada: 131 lm/W
Indice di resa cromatica min.: 70
Eta: 1,00 Eta in alto: 0,00 Eta in basso: 1,00

Reattore: 1 x 87500662 DRV TR LCA 30W 700mA
75V D
Temperatura di colore correlata: 4000 Kelvin
Tolleranza colore (MacAdam): 5
Vita utile stimata (B10)*:
L85 100000h a 25°C
Potenza impegnata apparecchio*: 15 W
Dimming: DA2

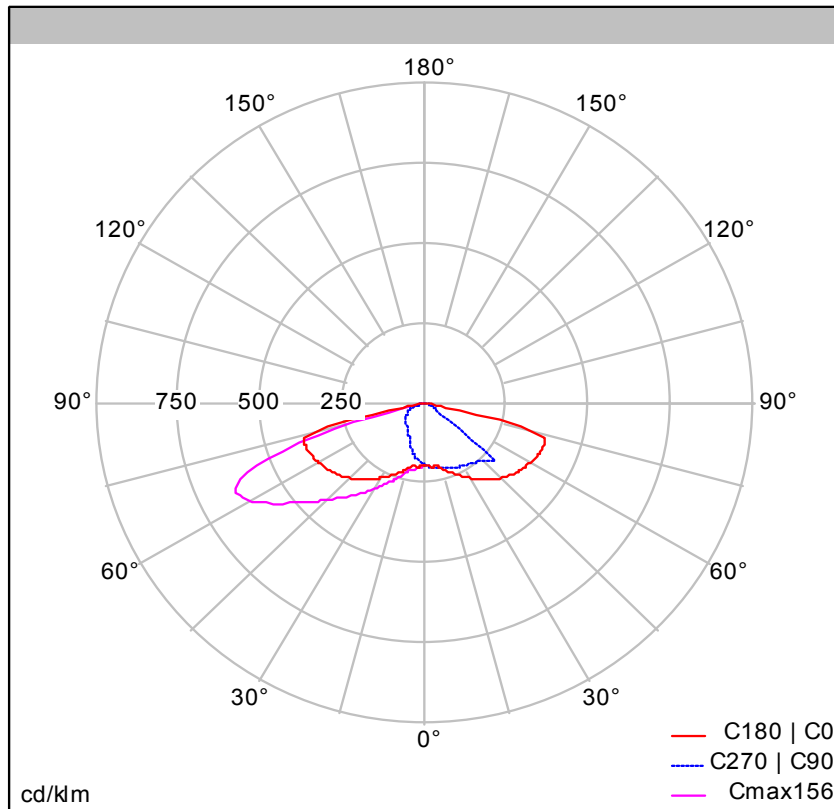
I valori contrassegnati con l'asterisco (*) sono valori di misurazione. Thorn utilizza componenti collaudati da fornitori leader, ma ci possono essere casi isolati di guasti dovuti alla tecnologia dei singoli LED. Le norme internazionali stabiliscono la tolleranza nel flusso iniziale e carico collegato al $\pm 10\%$. I valori si riferiscono a una temperatura ambiente di 25°C salvo diversa specifica.

Nella maggior parte dei prodotti il guasto di un singolo LED non causa alcun danno funzionale alle prestazioni della lampada per cui non è motivo di reclamo. Se non diversamente indicato tutti i prodotti Thorn a LED sono idonei per l'utilizzo illimitato (RG1) per quanto riguarda la sicurezza fotobiologica/luce blu (IEC / EN60598-1).

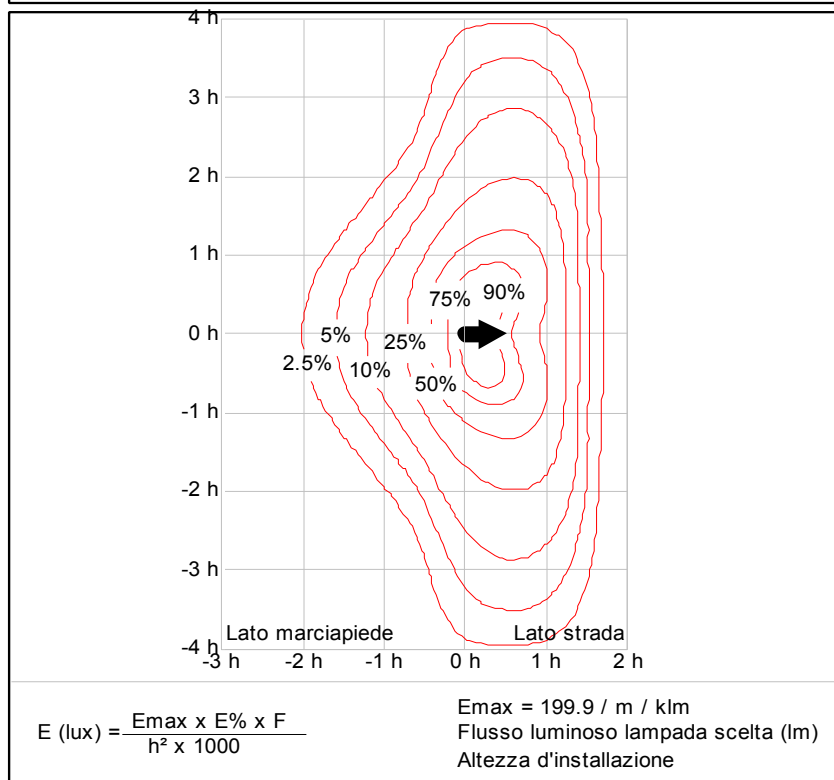
I prodotti Thorn Lighting sono soggetti a continui sviluppi. Ci riserviamo la facoltà di apportare modifiche tecniche o formali ai nostri prodotti senza ulteriori pubblicazioni.

© Thorn Lighting

96666270 FW 12L35-740 NR BPS HFX CL2 T60F ANT

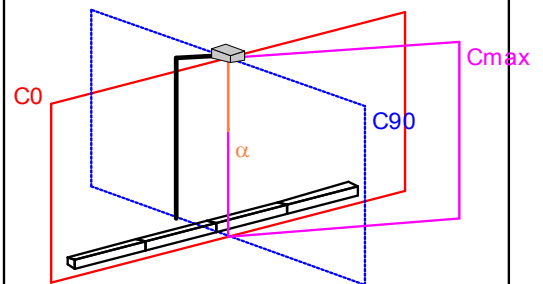


Misurazione FW12L35NR740G36
 Descrizione FW 12L35-740 NR
 Lampade 12 x LEDs
 Posizione lampada
 IP



Posizione di misura

Inclinazione: $\alpha = 0.0^\circ$



Intensità massima (Imax)

Imax 636 cd/klm
 Cmax 156°
 $\gamma \text{ max}$ 64°

Rendimento

Posizione di misura 0.0°
 ETA 100.00
 ETA in alto 0.00
 ETA in basso 100.00

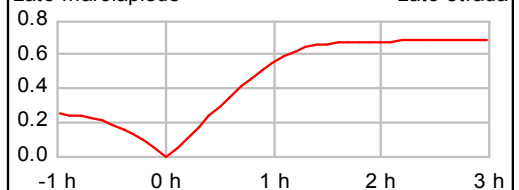
Rendimento verso l'alto

3% per incl. = 35° 5% per incl. = 38°
 10% per incl. = 42° 15% per incl. = 46°
 20% per incl. = 50° 25% per incl. = 53°



Coefficienti di utilizzazione

0.5H = 0.30 1H = 0.56 2H = 0.68
 Lato marciapiede Lato strada



Abbagliamento e luce intrusiva

Classe d'intensità luminosa G3

γ	Valore Imax misurato in cd/Klm	Limite max EN 13201.2
70°	602	
80°	98	100
90°	0	20
>95°	0	

File misurazione: TL_FW12L35NR740.ltd