



# REGIONE DEL VENETO

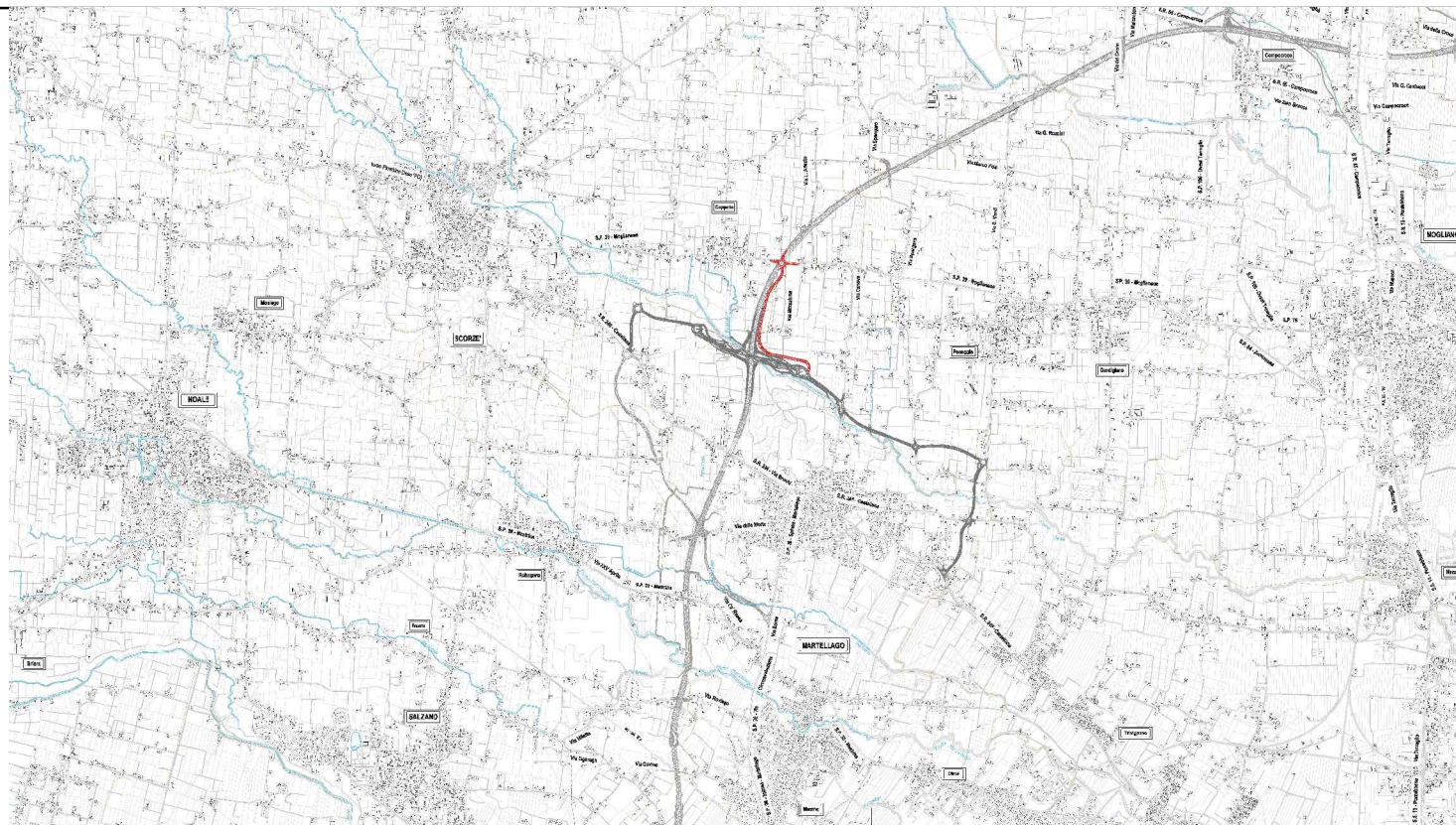
GIUNTA REGIONALE

SEGRETERIA REGIONALE ALLE INFRASTRUTTURE E MOBILITA'

DIREZIONE INFRASTRUTTURE DI TRASPORTO



## VENETO STRADE S.P.A.



### OPERE COMPLEMENTARI AL PASSANTE DI MESTRE

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO  
ING. GABRIELLA MANGINELLI

COORDINATORE DEL PROGETTO  
DOTT. URB. ENRICO VESCOVO

PROGETTISTI  
ING. LUCIO ZOLLET  
Progettazione generale infrastrutture

CONTROLLATO ED APPROVATO  
ING. GABRIELLA MANGINELLI

CITTÀ METROPOLITANA DI VENEZIA  
COMUNI DI: MARTELLAGO E SCORZÈ

OPERA: BRETELLA DI COLLEGAMENTO TRA LA STAZIONE DI  
MARTELLAGO-SCORZÈ E LA S.P. N. 39 "Moglianesa"

INTERVENTO N.  
LD6000

- PROGETTO DEFINITIVO -

ELABORATO N.

IMPIANTI TECNOLOGICI  
Relazione tecnica impianti

SCALA:

Relazione di Calcolo Impianti Elettrici

DATA:

SETTEMBRE 2020 00

REVISIONE:

NOME FILE

2E010102A.doc

PROGETTAZIONE GENERALE  
INFRASTRUTTURA

ZOLLET INGEGNERIA Srl  
Viale Stazione, 40  
32035 S. Giustina (BL)

☐ VALIDAZIONE:

PROTOCOLLO \_\_\_\_\_

DEL \_\_\_\_\_

OPERE COMPLEMENTARI AL PASSANTE DI MESTRE		
PROGETTO DEFINITIVO	Progettazione: Elaborato:	ZOLLET INGEGNERIA srl BRETELLA DI COLLEGAMENTO TRA LA STAZIONE DI MARTELLAGO-SCORZE' E LA S.P. N. 39 "Moglianese" Relazione di Calcolo Impianti Elettrici

## INDICE

1. PREMESSA.....	2
2. CLASSIFICAZIONE GENERALE .....	3
3. PROTEZIONE CONTRO IL CORTO CIRCUITO .....	4
4. SISTEMI DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI .....	6
5. PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE ELETTRICHE.....	7
6. SCELTA DEL CONDUTTORE .....	8
7. CALCOLO DELLA CADUTA DI TENSIONE .....	9
8. CALCOLO ILLUMINOTECNICO .....	10
9. DIMENSIONAMENTO DEGLI IMPIANTI.....	11
10. ALLEGATI.....	12

OPERE COMPLEMENTARI AL PASSANTE DI MESTRE		
PROGETTO DEFINITIVO	Progettazione: Elaborato:	ZOLLET INGEGNERIA srl BRETELLA DI COLLEGAMENTO TRA LA STAZIONE DI MARTELLAGO-SCORZE' E LA S.P. N. 39 "Moglianese" Relazione di Calcolo Impianti Elettrici

## 1. PREMESSA

Il presente documento costituisce parte integrante del progetto ed ha lo scopo di illustrare, con il dettaglio proprio del Progetto Definitivo, le caratteristiche relative agli impianti delle opere **“Casello di Martellago – Scorzè e viabilità complementare di collegamento”**.

Il documento in oggetto è da considerarsi relativo alla **“Bretella di collegamento tra la rotatoria est del nuovo casello di Martellago e la S.P.39 Moglianese”** nei comuni di Martellago e Scorzè (VE).

Per la progettazione dell'illuminazione pubblica in oggetto è stata fatta particolare attenzione al flusso luminoso disperso verso l'alto e all'impatto ambientale illuminotecnico, cercando una soluzione che tenga presente i parametri relativi all'intensità luminosa, resa cromatica, effetti d'ombra e impatto visivo, tenendo presente i volumi di luce strettamente indispensabili, evitando “invasioni di campo”, come prescritto dalla **Legge Regionale n°17 della Regione Veneto del 7 agosto 2009**.

Il posizionamento e la tipologia degli apparecchi è stato individuato per garantire una totale copertura dell'area e per la valorizzazione della stessa, senza comunque risultare troppo invadente.

Sono stati previsti apparecchi illuminanti rispondenti alle normative CEI che privilegino oltre agli aspetti estetici, in simbiosi con l'area, anche rigorose caratteristiche tecniche quali il grado di protezione per installazione all'esterno, facilità di manutenzione, elevata efficienza e durata, e per ottimizzare i consumi sono stati previsti regolatori di flusso e lampade a basso consumo energetico.

Codice elaborato: 2E010102A.doc	Revisione: 0	Pagina: 2 di 12
---------------------------------	--------------	-----------------

OPERE COMPLEMENTARI AL PASSANTE DI MESTRE		
PROGETTO DEFINITIVO	Progettazione: Elaborato:	ZOLLET INGEGNERIA srl BRETELLA DI COLLEGAMENTO TRA LA STAZIONE DI MARTELLAGO-SCORZE' E LA S.P. N. 39 "Moglianese" Relazione di Calcolo Impianti Elettrici

## 2. CLASSIFICAZIONE GENERALE

I criteri che hanno caratterizzato le scelte progettuali adottate hanno tenuto conto di tutte le Norme CEI e Leggi vigenti nonché delle Norme UNI 11248 e UNI EN 13201.

### CLASSIFICAZIONE STRADE

Seguendo le indicazioni della Norma UNI 11248 – Edizione 2012, la classe illuminotecnica della Nuova Bretella S.P. 39 è ME3a.

### CLASSIFICAZIONE ROTATORIE

Seguendo le indicazioni della Norma UNI 11248 – Edizione 2012, è stato possibile eseguire la classificazione illuminotecnica delle rotatorie. La rotatoria e lo svincolo sono Classificate CE2.

### CLASSIFICAZIONE PISTA CICLABILE

Seguendo le indicazioni della Norma UNI 11248 – Edizione 2012, è stato possibile eseguire la classificazione illuminotecnica della pista ciclabile. La pista ciclabile è classificata S3.

*Per la classificazione dettagliata si rimanda all'elaborato "Relazione Generale e Specialistica", facente parte degli elaborati di progetto.*

Codice elaborato: 2E010102A.doc	Revisione: 0	Pagina: 3 di 12
---------------------------------	--------------	-----------------

OPERE COMPLEMENTARI AL PASSANTE DI MESTRE		
PROGETTO DEFINITIVO	Progettazione: Elaborato:	ZOLLET INGEGNERIA srl BRETELLA DI COLLEGAMENTO TRA LA STAZIONE DI MARTELLAGO-SCORZE' E LA S.P. N. 39 "Moglianese" Relazione di Calcolo Impianti Elettrici

### 3. PROTEZIONE CONTRO IL CORTO CIRCUITO

Per le linee elettriche di bassa tensione la protezione contro i corto circuiti sarà assicurata dalle stesse apparecchiature preposte alla protezione contro i sovraccarichi. L'idoneità delle stesse saranno desunte dalle documentazioni fornite dai fabbricanti.

Gli interruttori di protezione previsti saranno dotati di potere di interruzione adeguato alle correnti di corto circuito presunte nel punto di installazione, correnti calcolate nelle condizioni circuitali più sfavorevoli.

Ogni dispositivo di protezione dovrà soddisfare la seguente condizione:

$$I_n \geq I_b$$

dove:

- $I_b$  è la corrente di impiego del circuito, espressa in Ampere;
- $I_n$  è la corrente nominale del dispositivo di protezione, espressa in Ampere (per i dispositivi di protezione regolabili viene considerata la corrente di taratura scelta).

I conduttori non dovranno superare le seguenti temperature limite:

MATERIALE ISOLANTE	SERVIZIO ORDINARIO	CORTO CIRCUITO
PVC	70 °C	160 °C
Gomma ordinaria	60 °C	200 °C
Gomma butilica	85 °C	220 °C
Gomma etilenpropilenica (EPR)	90 °C	250 °C
Polietilene reticolato (XLPE)	90 °C	250 °C

OPERE COMPLEMENTARI AL PASSANTE DI MESTRE		
PROGETTO DEFINITIVO	Progettazione: Elaborato:	ZOLLET INGEGNERIA srl BRETELLA DI COLLEGAMENTO TRA LA STAZIONE DI MARTELLAGO-SCORZE' E LA S.P. N. 39 "Moglianese" Relazione di Calcolo Impianti Elettrici

Per la verifica delle condizioni di corto circuito si suppone che il riscaldamento dei conduttori, durante il passaggio della corrente di corto circuito, sia adiabatico e si utilizza la seguente espressione:

$$(I^2t) \leq K^2 S^2$$

dove:

$(I^2t)$  è l'integrale di Joule per la durata del corto circuito, espressa in A<sup>2</sup>s;

S è la sezione del conduttore espressa in mm<sup>2</sup>;

K è una costante che assume i seguenti valori:

MATERIALE CONDUTTORE	MATERIALE ISOLANTE	COSTANTE "K"
Rame	PVC	115
Rame	Gomma ordinaria	135
Rame	Gomma butilica	135
Rame	Gomma etilenpropilenica (EPR)	143
Rame	Polietilene reticolato (XLPE)	143
Alluminio	PVC	74
Alluminio	Gomma ordinaria	87
Alluminio	Gomma butilica	87
Alluminio	Gomma etilenpropilenica (EPR)	87
Alluminio	Polietilene reticolato (XLPE)	87
In presenza di giunzioni saldate a stagno		115

Per l'utilizzo di dispositivi di protezione limitatori dell'energia passante, il valore  $I^2t$  di riferimento sarà indicato dai fabbricanti.

Codice elaborato: 2E010102A.doc	Revisione: 0	Pagina: 5 di 12
---------------------------------	--------------	-----------------

OPERE COMPLEMENTARI AL PASSANTE DI MESTRE		
PROGETTO DEFINITIVO	Progettazione: Elaborato:	ZOLLET INGEGNERIA srl BRETELLA DI COLLEGAMENTO TRA LA STAZIONE DI MARTELLAGO-SCORZE' E LA S.P. N. 39 "Moglianese" Relazione di Calcolo Impianti Elettrici

#### 4. SISTEMI DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

Elementi di un impianto di messa a terra.

Per ogni nuova lampada si opterà per l'installazione di materiali tutti a doppio isolamento (classe II); si provvederà inoltre alla stesura di una corda di terra in rame nudo della sezione di 35mm<sup>2</sup>, alla quale si andrà a collegare il PE, conduttore di protezione, derivante dall'armatura del palo. Il collegamento si realizzerà per mezzo di muffole con gel indurente ed isolante.

Codice elaborato: 2E010102A.doc	Revisione: 0	Pagina: 6 di 12
---------------------------------	--------------	-----------------

OPERE COMPLEMENTARI AL PASSANTE DI MESTRE		
PROGETTO DEFINITIVO	Progettazione: Elaborato:	ZOLLET INGEGNERIA srl BRETELLA DI COLLEGAMENTO TRA LA STAZIONE DI MARTELLAGO-SCORZE' E LA S.P. N. 39 "Moglianese" Relazione di Calcolo Impianti Elettrici

## 5. PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE ELETTRICHE

I conduttori che costituiscono gli impianti devono essere protetti contro le sovracorrenti causate da corto circuiti. La protezione contro i cortocircuiti deve essere effettuata in ottemperanza alle prescrizioni delle norme CEI 64-8 .

Gli interruttori automatici magnetotermici devono interrompere le correnti di corto circuito che possono verificarsi nell'impianto, in modo tale da garantire che, nel conduttore protetto, non si raggiungano temperature pericolose secondo la relazione:

$$I^2t \leq K^2S^2$$

conforme alle norme CEI 64-8, art. 434.4.

Essi devono avere un potere di interruzione almeno uguale alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione. È tuttavia ammesso l'impiego di un dispositivo di protezione con potere di interruzione inferiore, a condizione che a monte vi sia un altro dispositivo avente il necessario potere di interruzione.

In questo caso le caratteristiche dei due dispositivi devono essere coordinate in modo che l'energia specifica  $I^2t$ , che viene lasciata passare dal dispositivo a monte, non risulti superiore a quella che può essere sopportata, senza danno, dal dispositivo a valle e dalle condutture protette.

Codice elaborato: 2E010102A.doc	Revisione: 0	Pagina: 7 di 12
---------------------------------	--------------	-----------------



OPERE COMPLEMENTARI AL PASSANTE DI MESTRE		
PROGETTO DEFINITIVO	Progettazione: Elaborato:	ZOLLET INGEGNERIA srl BRETELLA DI COLLEGAMENTO TRA LA STAZIONE DI MARTELLAGO-SCORZE' E LA S.P. N. 39 "Moglianese" Relazione di Calcolo Impianti Elettrici

## 6. SCELTA DEL CONDUTTORE

La scelta del conduttore viene perciò effettuata utilizzando la precedente formula in modo da ricavare la sezione e cioè:

$$S \geq \sqrt{\frac{I^2 \times t}{K^2}}$$

Le linee derivate in partenza da ciascun interruttore saranno cablate su apposita morsettiera posizionata nella parte inferiore o superiore del quadro a seconda del percorso dei circuiti e riporteranno la denominazione assegnata loro per l' identificazione delle nuove destinazioni.

OPERE COMPLEMENTARI AL PASSANTE DI MESTRE		
PROGETTO DEFINITIVO	Progettazione: Elaborato:	ZOLLET INGEGNERIA srl BRETELLA DI COLLEGAMENTO TRA LA STAZIONE DI MARTELLAGO-SCORZE' E LA S.P. N. 39 "Moglianese" Relazione di Calcolo Impianti Elettrici

## 7. CALCOLO DELLA CADUTA DI TENSIONE

Conoscendo ora la sezione della linea, siamo in grado di ricavare la resistenza e la reattanza della linea stessa, che ci permettono quindi di calcolare la caduta di tensione.

La formula da noi utilizzata per il calcolo della caduta di tensione,  $\Delta V$ , è la seguente:

$$\Delta V = I \times (R \times \cos \varphi + X \times \sin \varphi)$$

dove:

- I = Corrente assorbita
- R = Resistenza totale della linea più quella del carico
- X = Reattanza della linea più quella del carico

La corrente I è data da:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \times V \times \cos \varphi}$$

dove P è la potenza totale dei carichi installati a valle della linea in considerazione.

**Il massimo valore percentuale di caduta di tensione ammissibile è pari al 5% della tensione nominale (CEI 64-7), ma come prescritto da Progetto Definitivo si potrà al massimo avere una caduta di tensione del 4%.**

La c.d.t. percentuale si calcola utilizzando questa formula:

$$\Delta V \% \leq \frac{\Delta V}{V} \times 100$$

Codice elaborato: 2E010102A.doc	Revisione: 0	Pagina: 9 di 12
---------------------------------	--------------	-----------------

OPERE COMPLEMENTARI AL PASSANTE DI MESTRE		
PROGETTO DEFINITIVO	Progettazione: Elaborato:	ZOLLET INGEGNERIA srl BRETTELLA DI COLLEGAMENTO TRA LA STAZIONE DI MARTELLAGO-SCORZE' E LA S.P. N. 39 "Moglianese" Relazione di Calcolo Impianti Elettrici

## 8. CALCOLO ILLUMINOTECNICO

Per il dimensionamento illuminotecnico dell'impianto esistono diversi metodi, in questo caso, utilizzando il metodo del flusso totale si è fatto ricorso ad appropriati programmi di calcolo che hanno permesso di dare delle indicazioni sull'interdistanza e sulla potenza delle lampade interessate. Il metodo di calcolo sopraccitato permette di calcolare la potenza, il numero ed il distanziamento fra i centri luminosi, in funzione dell'illuminamento da ottenere.

Ricordando che l'illuminamento di una superficie (lx) dipende dal flusso luminoso (lm) che la stessa riceve e sottolineando che il calcolo si effettua per un tratto di carreggiata corrispondente alla distanza  $d$  tra due centri luminosi, se ne ricava la formula seguente:

$$\Theta = \frac{E \times S}{K \times D_1 \times D_2}$$

dove:

E = illuminamento medio richiesto sulla carreggiata, in lux;

S = superficie stradale relativa al singolo centro luminoso, in metri quadrati;

K = fattore di utilizzazione;

D1 = coefficiente di decadimento del flusso luminoso emesso dalla lampada;

D2 = coefficiente di manutenzione per decadimento delle ottiche dell'apparecchio di illuminazione.

Per disposizione dei centri luminosi bilaterale affacciata il flusso luminoso calcolato deve essere diviso per due, per la presenza dell'altro centro luminoso che contribuisce all'illuminamento in egual misura.

Codice elaborato: 2E010102A.doc	Revisione: 0	Pagina: 10 di 12
---------------------------------	--------------	------------------

OPERE COMPLEMENTARI AL PASSANTE DI MESTRE		
PROGETTO DEFINITIVO	Progettazione: Elaborato:	ZOLLET INGEGNERIA srl BRETTELLA DI COLLEGAMENTO TRA LA STAZIONE DI MARTELLAGO-SCORZE' E LA S.P. N. 39 "Moglianese" Relazione di Calcolo Impianti Elettrici

## 9. DIMENSIONAMENTO DEGLI IMPIANTI

Gli impianti elettrici sono stati calcolati per la potenza impegnata: si intende, quindi, che le prestazioni e le garanzie, per quanto riguarda le portate di corrente, le cadute di tensione, le protezioni e l'esercizio in genere siano riferiti alla potenza impegnata.

In mancanza di indicazioni, per gli impianti elettrici installati, si è fatto riferimento al carico convenzionale dell'impianto secondo la destinazione d'uso.

Il dimensionamento dell'impianto è stato determinato, secondo i criteri della buona tecnica, tenendo conto delle norme CEI, in particolare, le condutture sono state calcolate in funzione della potenza impegnata, che si ricava nel seguente modo:

a) potenza assorbita da ogni singolo utilizzatore (P1-P2-P3- ecc.), intesa come la potenza di ogni singolo utilizzatore (Pu), moltiplicata per un coefficiente di utilizzazione (Cu):

$$P1 = Pu \times Cu$$

b) potenza totale per la quale devono essere proporzionati gli impianti (Pt), intesa come la somma delle potenze assorbite da ogni singolo utilizzatore (P1-P2-P3- ecc.), moltiplicata per il coefficiente di contemporaneità (Cc):

$$Pt = (P1 + P2 + P3 + P4 + ....+ Pn) \times Cc$$

Codice elaborato: 2E010102A.doc	Revisione: 0	Pagina: 11 di 12
---------------------------------	--------------	------------------

OPERE COMPLEMENTARI AL PASSANTE DI MESTRE		
PROGETTO DEFINITIVO	Progettazione: Elaborato:	ZOLLET INGEGNERIA srl BRETELLA DI COLLEGAMENTO TRA LA STAZIONE DI MARTELLAGO-SCORZE' E LA S.P. N. 39 "Moglianese" Relazione di Calcolo Impianti Elettrici

## 10. ALLEGATI

- Verifica illuminotecnica Rotatoria svincolo Martellago
- Verifica illuminotecnica tratto tipo Martellago

IL TECNICO

Codice elaborato: 2E010102A.doc	Revisione: 0	Pagina: 12 di 12
---------------------------------	--------------	------------------

## **ROTATORIA E SVINCOLO**

-MARTELLAGO

Ansprechpartner(in):  
Auftragsnr.:  
Firma:  
Kundennr.:

Data: 03.07.2020  
Redattore:

Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

## Thorn 92904724 IP 48L50-740 SR BPS CL2 M60 ANT [STD] / Scheda tecnica apparecchio

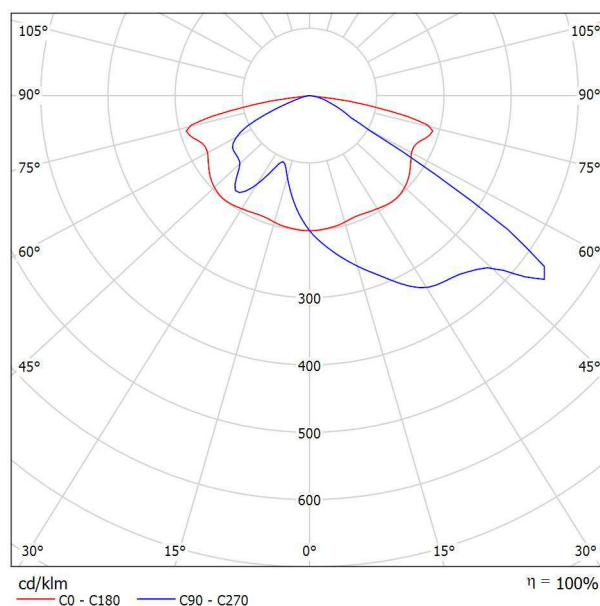


Classificazione lampade secondo CIE: 100  
CIE Flux Code: 32 69 96 100 100

Armatura per illuminazione stradale con LED all'avanguardia. Taglia Taglia Media. 48 LED pilotati a 500mA con ottica Stradale sfaccettata. Driver LED. 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: 718 x 224 x 114 mm  
Potenza impegnata apparecchio: 72 W  
Flusso luminoso apparecchio: 10949 lm  
Efficienza apparecchio: 152 lm/W  
Peso: 7,4 kg  
Scx: 0.066 m²

Emissione luminosa 1:



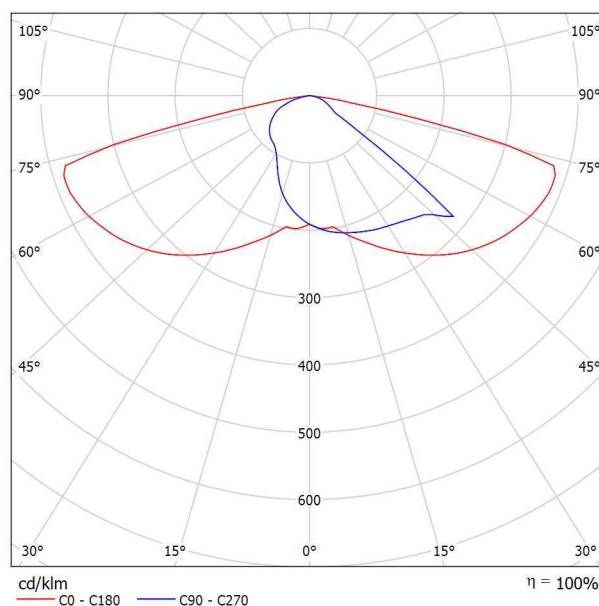
A causa dell'assenza di simmetria, per questa lampada non è possibile rappresentare la tabella UGR.

Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

## Thorn 96276051 IP 72L70-740 NR BPS CL2 M60 ANT [STD] / Scheda tecnica apparecchio



Emissione luminosa 1:



Classificazione lampade secondo CIE: 100  
CIE Flux Code: 34 73 97 100 100

Armatura per illuminazione stradale con LED all'avanguardia. Taglia Taglia Media. 72 LED pilotati a 700mA con ottica NR (Narrow Road). Driver LED. 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: 718 x 224 x 114 mm  
Potenza impegnata apparecchio: 150 W  
Flusso luminoso apparecchio: 21948 lm  
Efficienza apparecchio: 146 lm/W  
Peso: 7,7 kg  
Scx: 0.066 m²

A causa dell'assenza di simmetria, per questa lampada non è possibile rappresentare la tabella UGR.

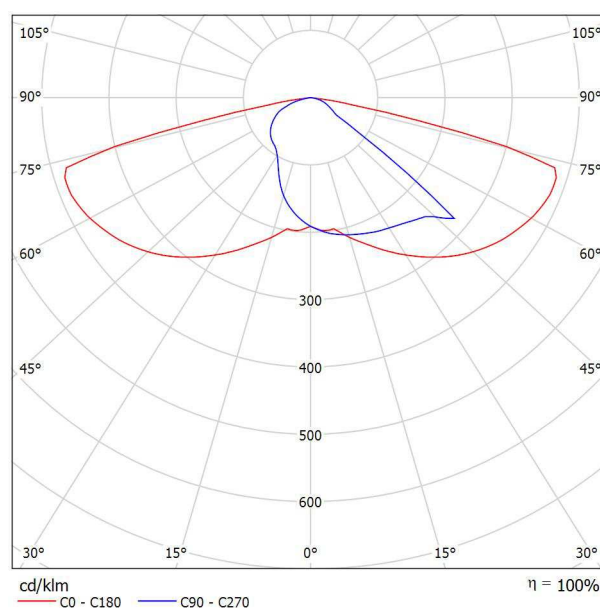


Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

## Thorn 96276045 IP 48L70-740 NR BPS CL2 M60 ANT [STD] / Scheda tecnica apparecchio



Emissione luminosa 1:



Classificazione lampade secondo CIE: 100  
CIE Flux Code: 34 73 97 100 100

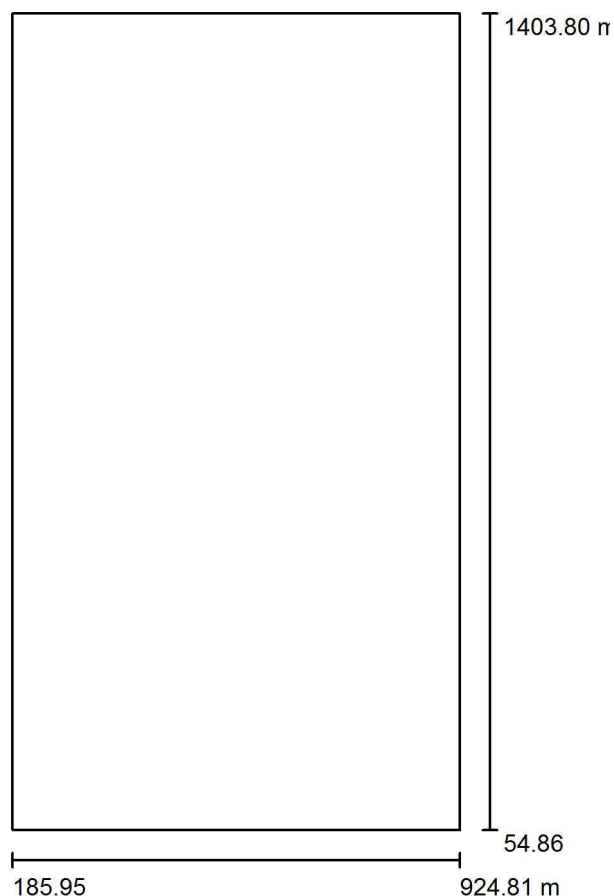
Armatura per illuminazione stradale con LED all'avanguardia. Taglia Taglia Media. 48 LED pilotati a 700mA con ottica NR (Narrow Road). Driver LED. Classe II, IP66, IK09. Corpo: alluminio stampato a iniezione, verniciato a polvere texturizzato antracite (simile al RAL7043). Attacco: alluminio stampato 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: 718 x 224 x 114 mm  
Potenza impegnata apparecchio: 101 W  
Flusso luminoso apparecchio: 14851 lm  
Efficienza apparecchio: 147 lm/W  
Peso: 7,4 kg  
Scx: 0.066 m²

A causa dell'assenza di simmetria, per questa lampada non è possibile rappresentare la tabella UGR.

Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

## Scena esterna 1 / Dati di pianificazione



Fattore di manutenzione: 0.85, ULR (Upward Light Ratio): 0.0%

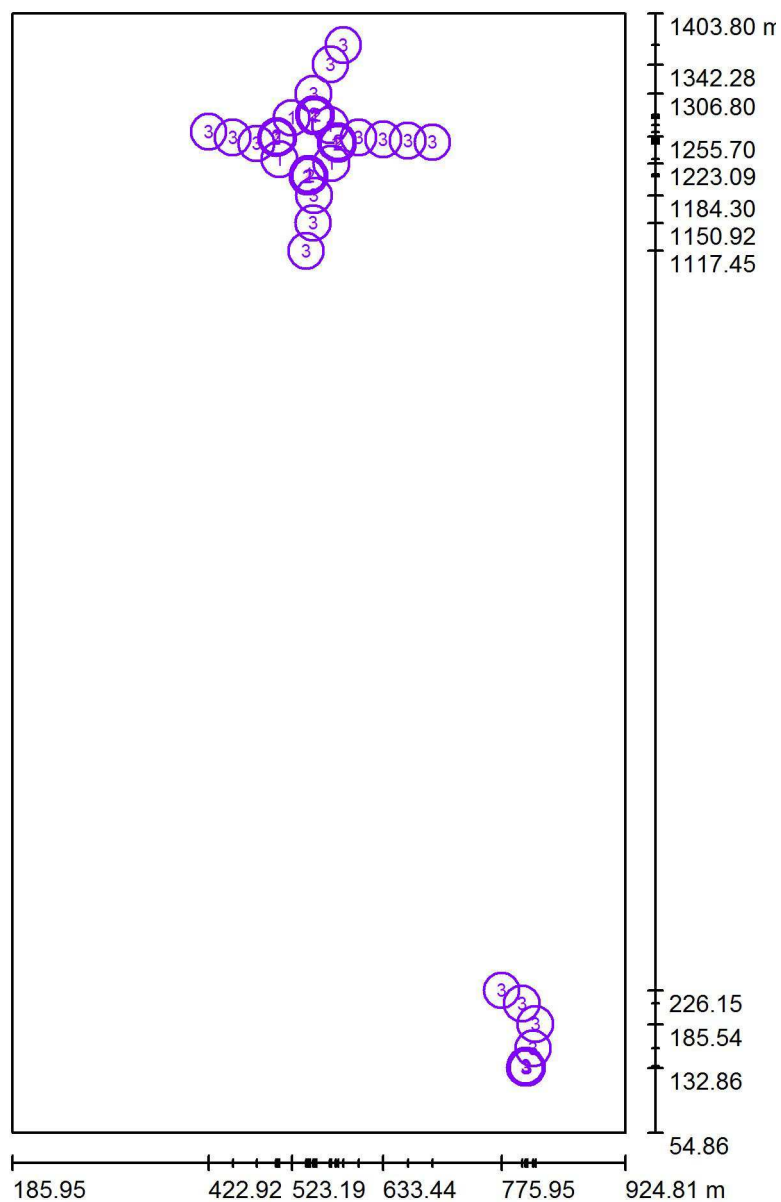
Scala 1:12504

### Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	$\Phi$ (Lampada) [lm]	$\Phi$ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	8	Thorn 92904724 IP 48L50-740 SR BPS CL2 M60 ANT [STD] (1.000)	10949	10949	72.0
2	8	Thorn 96276045 IP 48L70-740 NR BPS CL2 M60 ANT [STD] (1.000)	14851	14851	101.0
3	20	Thorn 96276051 IP 72L70-740 NR BPS CL2 M60 ANT [STD] (1.000)	21948	21948	150.0
Totale:			645360	Totale: 645360	4384.0

Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

### Scena esterna 1 / Lampade (planimetria)



Scala 1 : 9122

#### Distinta lampade

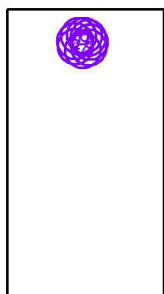
No.	Pezzo	Denominazione
1	8	Thorn 92904724 IP 48L50-740 SR BPS CL2 M60 ANT [STD]
2	8	Thorn 96276045 IP 48L70-740 NR BPS CL2 M60 ANT [STD]
3	20	Thorn 96276051 IP 72L70-740 NR BPS CL2 M60 ANT [STD]

Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

## Scena esterna 1 / Lampade (lista coordinate)

### Thorn 92904724 IP 48L50-740 SR BPS CL2 M60 ANT [STD]

10949 lm, 72.0 W, 1 x 1 x LED 72 W (Fattore di correzione 1.000).

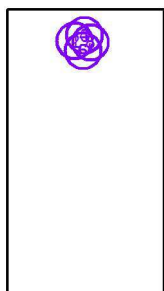


No.	Posizione [m]			Rotazione [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	523.186	1277.706	10.000	0.0	0.0	-151.2
2	569.237	1269.092	10.000	0.0	0.0	128.0
3	570.694	1223.085	10.000	0.0	0.0	51.9
4	508.049	1227.961	10.000	0.0	0.0	-63.4
5	506.667	1253.957	10.000	0.0	0.0	-105.0
6	550.565	1279.266	10.000	0.0	0.0	165.0
7	543.245	1209.945	10.000	0.0	0.0	5.0
8	576.324	1247.933	10.000	0.0	0.0	95.0

Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

**Scena esterna 1 / Lampade (lista coordinate)****Thorn 96276045 IP 48L70-740 NR BPS CL2 M60 ANT [STD]**

14851 lm, 101.0 W, 1 x 1 x LED 101 W (Fattore di correzione 1.000).



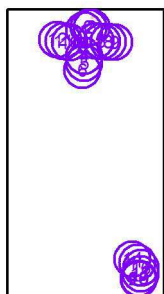
No.	Posizione [m]			Rotazione [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	504.911	1255.701	10.000	0.0	0.0	15.0
2	504.293	1253.343	10.000	0.0	0.0	135.0
3	552.622	1281.161	10.000	0.0	0.0	-100.0
4	549.640	1281.960	10.000	0.0	0.0	55.0
5	545.015	1207.547	10.000	0.0	0.0	-110.0
6	541.940	1207.278	10.000	0.0	0.0	120.0
7	578.922	1246.540	10.000	0.0	0.0	-145.0
8	578.653	1249.615	10.000	0.0	0.0	-25.0

Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

## Scena esterna 1 / Lampade (lista coordinate)

### Thorn 96276051 IP 72L70-740 NR BPS CL2 M60 ANT [STD]

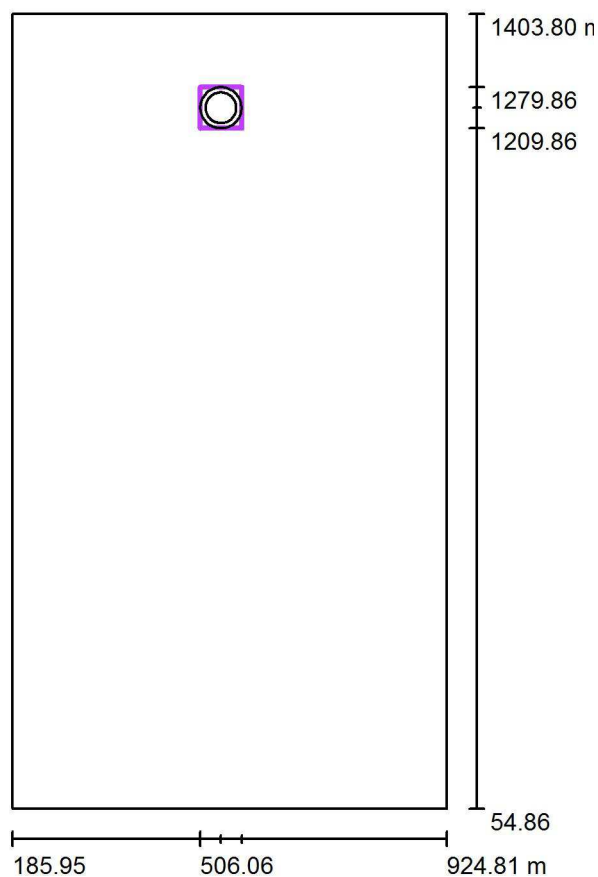
21948 lm, 150.0 W, 1 x 1 x LED 150 W (Fattore di correzione 1.000).



No.	Posizione [m]			Rotazione [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	549.200	1306.800	10.000	5.0	0.0	-116.7
2	569.639	1342.275	10.000	0.0	0.0	-120.9
3	585.131	1365.562	10.000	0.0	0.0	-128.7
4	549.811	1184.300	10.000	0.0	0.0	91.6
5	548.949	1150.920	10.000	0.0	0.0	82.0
6	540.252	1117.453	10.000	0.0	0.0	66.1
7	633.445	1251.716	10.000	5.0	0.0	176.1
8	662.774	1250.342	10.000	5.0	0.0	-179.9
9	692.461	1248.476	10.000	5.0	0.0	177.3
10	480.480	1246.808	10.000	0.0	0.0	-14.5
11	451.825	1253.992	10.000	0.0	0.0	-15.7
12	422.918	1260.991	10.000	0.0	0.0	-12.6
13	603.655	1254.414	10.000	5.0	0.0	168.2
14	775.950	226.146	10.000	0.0	0.0	-25.1
15	800.565	210.363	10.000	0.0	0.0	-41.9
16	816.613	185.538	10.000	0.0	0.0	-71.4
17	813.940	156.251	10.000	0.0	0.0	-133.5
18	805.238	135.326	10.000	0.0	0.0	2.8
19	806.780	133.333	10.000	0.0	0.0	-104.7
20	804.191	132.864	10.000	0.0	0.0	127.3

Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

## Scena esterna 1 / ROTATORIA / Riepilogo



Scala 1 : 12861

Posizione: (541.056 m, 1244.859 m, 0.000 m)

Dimensioni: (70.000 m, 70.000 m)

Rotazione: (0.0°, 0.0°, 0.0°)

Tipo: Radiale, Reticolo: 75 x 6 Punti

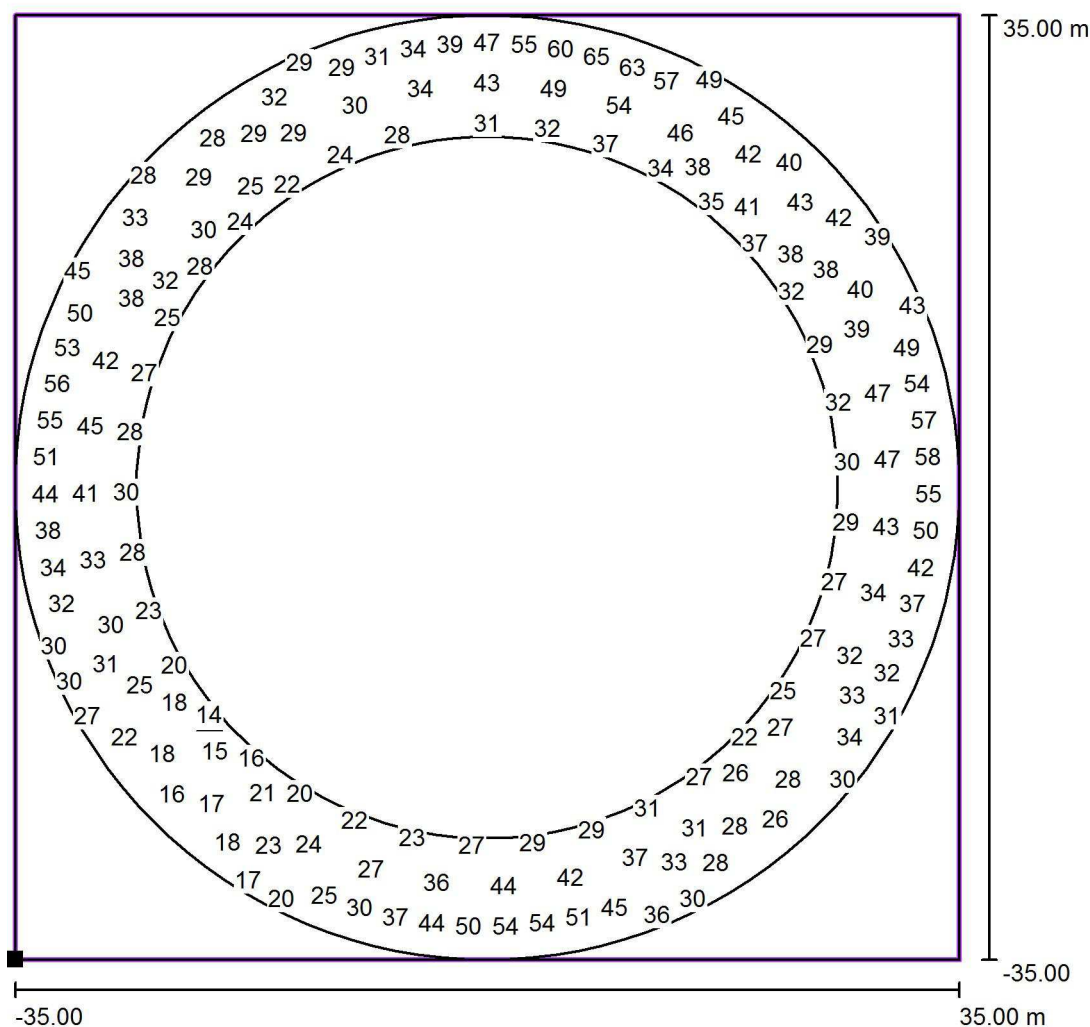
### Panoramica risultati

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	35	14	67	0.40	0.21	/	0.000	/

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

Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

## Scena esterna 1 / ROTATORIA / Grafica dei valori (E, perpendicolare)

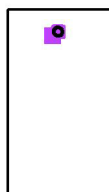


Valori in Lux, Scala 1 : 561

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nella  
scena esterna:

Punto contrassegnato: (506.056 m,  
1209.859 m, 0.000 m)



Reticolo: 75 x 6 Punti

$E_m$  [lx]  
35

$E_{min}$  [lx]  
14

$E_{max}$  [lx]  
67

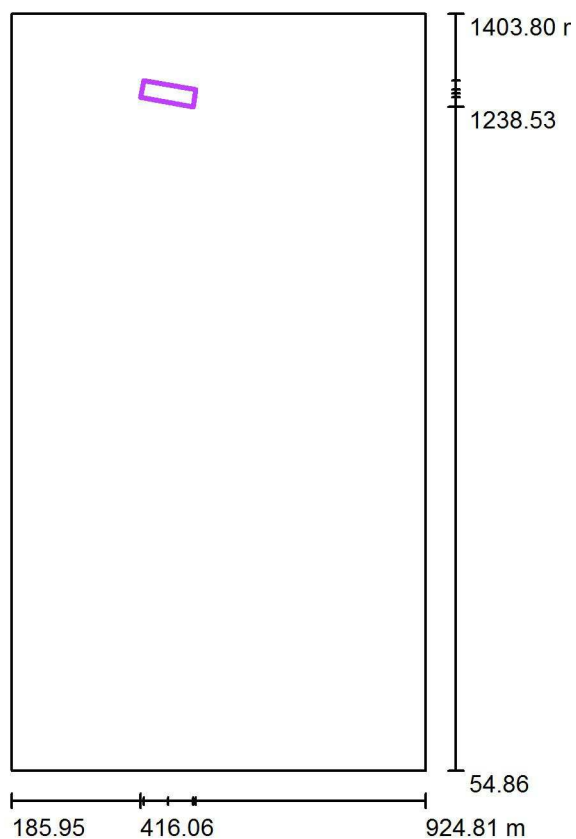
$E_{min} / E_m$   
0.40

$E_{min} / E_{max}$   
0.21



Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

## Scena esterna 1 / INNESTO\_1 / Riepilogo



Scala 1 : 13504

Posizione: (465.426 m, 1262.016 m, 0.000 m)

Dimensioni: (94.782 m, 30.986 m)

Rotazione: (0.0°, 0.0°, -10.0°)

Tipo: Definito dall'utente, Numero Punti: 283

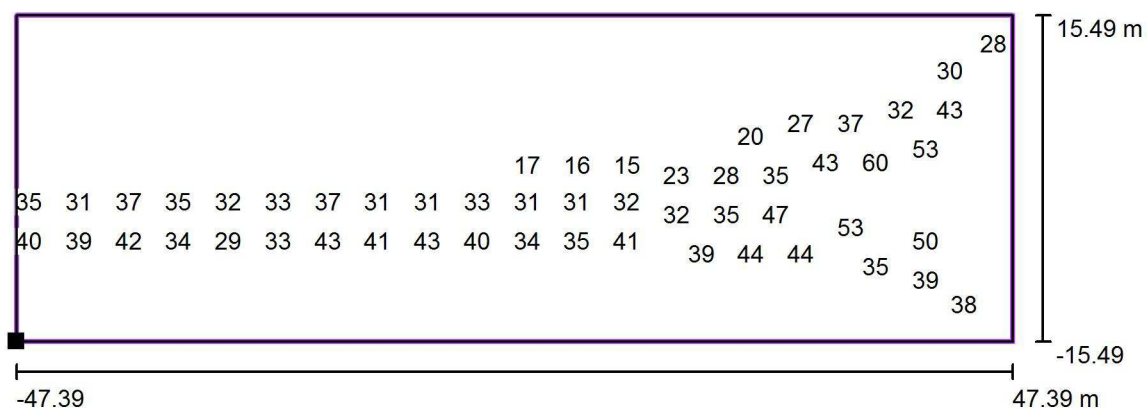
### Panoramica risultati

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	35	14	61	0.40	0.23	/	0.000	/

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

Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

## Scena esterna 1 / INNESTO\_1 / Grafica dei valori (E, perpendicolare)



Valori in Lux, Scala 1 : 719

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nella  
scena esterna:

Punto contrassegnato: (416.065 m,  
1254.988 m, 0.000 m)



Reticolo: 283 Punti

$E_m$  [lx]  
35

$E_{min}$  [lx]  
14

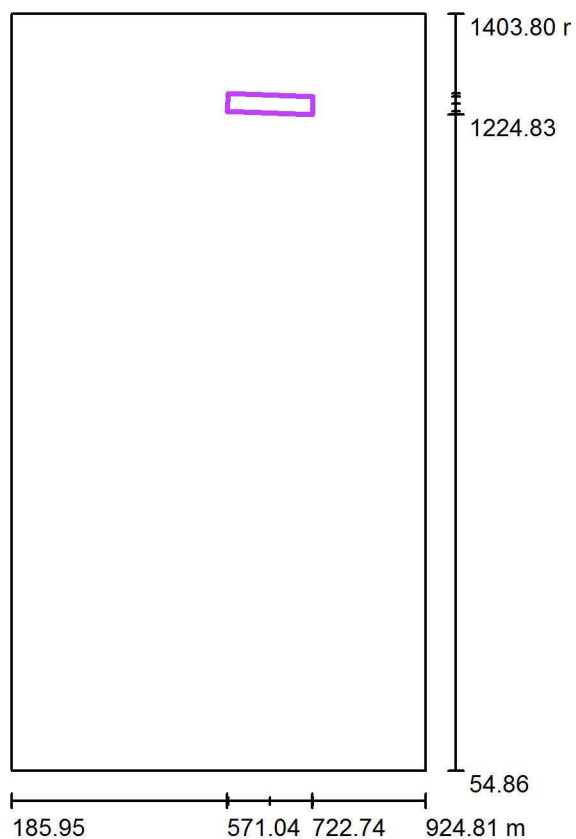
$E_{max}$  [lx]  
61

$E_{min} / E_m$   
0.40

$E_{min} / E_{max}$   
0.23

Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

## Scena esterna 1 / INNESTO\_3 / Riepilogo



Scala 1 : 13504

Posizione: (647.449 m, 1243.530 m, 0.000 m)

Dimensioni: (151.793 m, 32.119 m)

Rotazione: (0.0°, 0.0°, -2.0°)

Tipo: Definito dall'utente, Numero Punti: 174

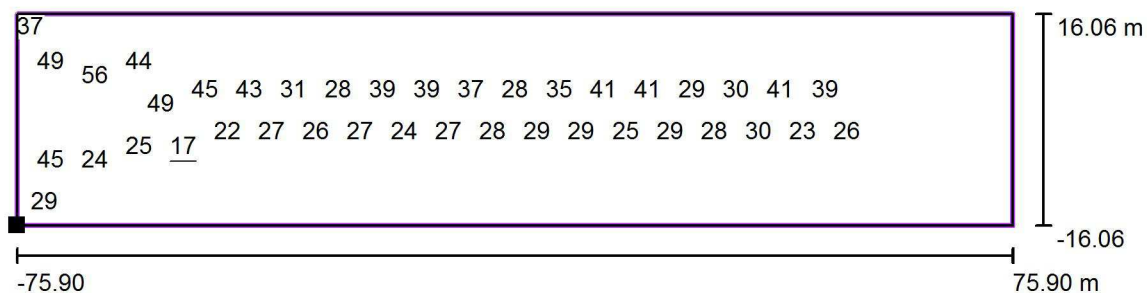
### Panoramica risultati

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	35	17	57	0.48	0.29	/	0.000	/

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

Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

## Scena esterna 1 / INNESTO\_3 / Grafica dei valori (E, perpendicolare)



Valori in Lux, Scala 1 : 1151

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nella  
scena esterna:

Punto contrassegnato: (571.039 m,  
1230.129 m, 0.000 m)



Reticolo: 174 Punti

$E_m$  [lx]  
35

$E_{min}$  [lx]  
17

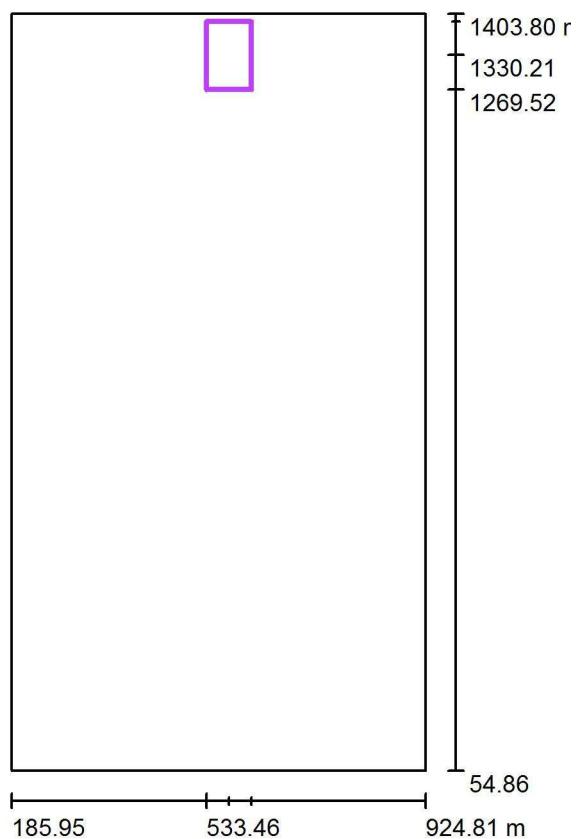
$E_{max}$  [lx]  
57

$E_{min} / E_m$   
0.48

$E_{min} / E_{max}$   
0.29

Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

## Scena esterna 1 / INNESTO\_2 / Riepilogo



Scala 1 : 13504

Posizione: (573.954 m, 1330.215 m, 0.000 m)

Dimensioni: (80.984 m, 121.381 m)

Rotazione: (0.0°, 0.0°, 0.0°)

Tipo: Definito dall'utente, Numero Punti: 295

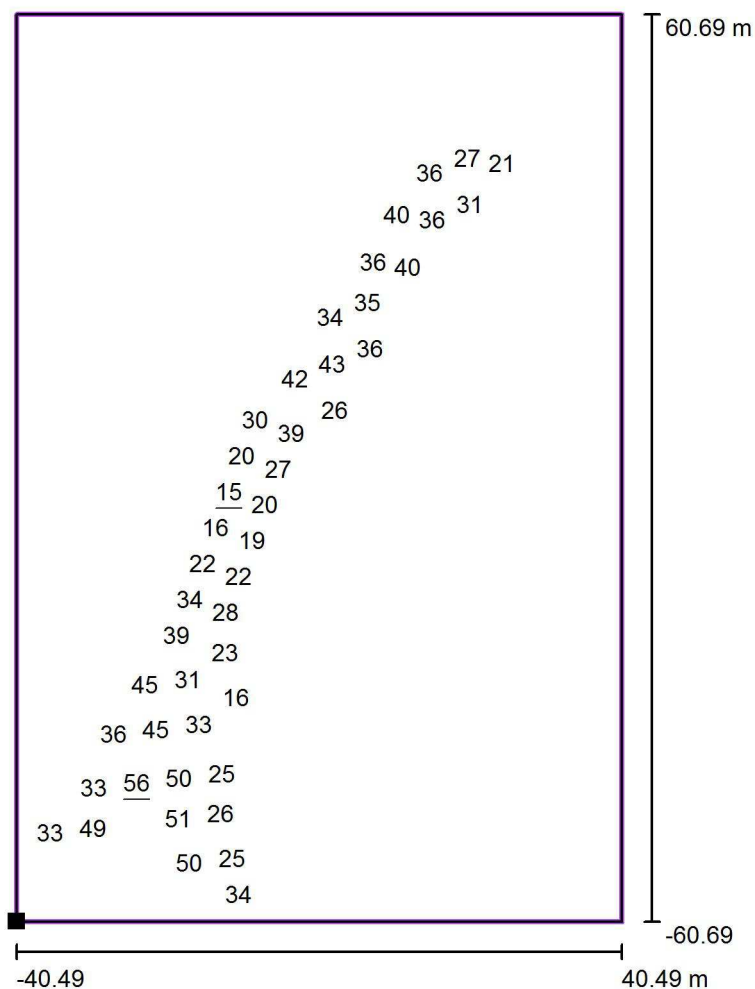
### Panoramica risultati

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	33	15	56	0.46	0.27	/	0.000	/

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

Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

Scena esterna 1 / INNESTO\_2 / Grafica dei valori (E, perpendicolare)

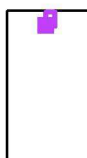


Valori in Lux, Scala 1 : 1013

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nella  
scena esterna:

Punto contrassegnato: (533.462 m,  
1269.524 m, 0.000 m)



Reticolo: 295 Punti

$E_m$  [lx]  
33

$E_{min}$  [lx]  
15

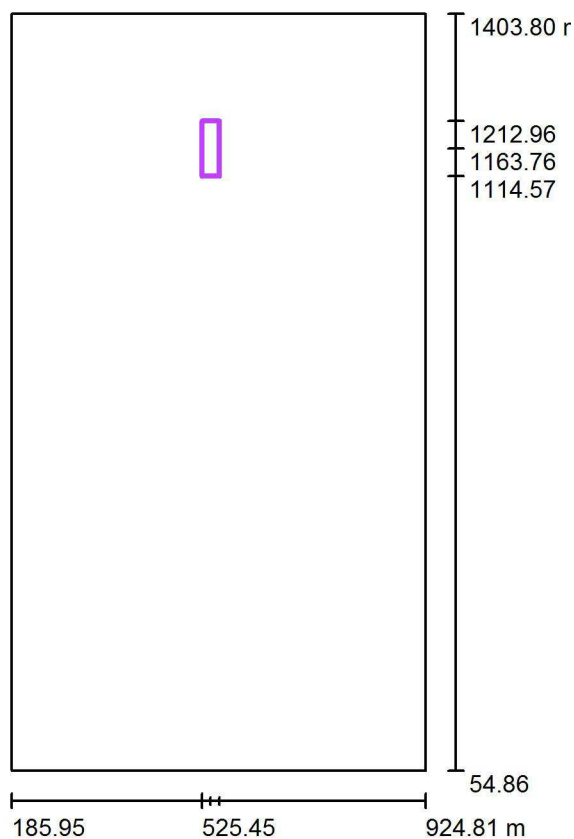
$E_{max}$  [lx]  
56

$E_{min} / E_m$   
0.46

$E_{min} / E_{max}$   
0.27

Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

## Scena esterna 1 / INNESTO\_4 / Riepilogo



Scala 1 : 13504

Posizione: (540.860 m, 1163.764 m, 0.000 m)

Dimensioni: (30.812 m, 98.385 m)

Rotazione: (0.0°, 0.0°, 0.0°)

Tipo: Definito dall'utente, Numero Punti: 275

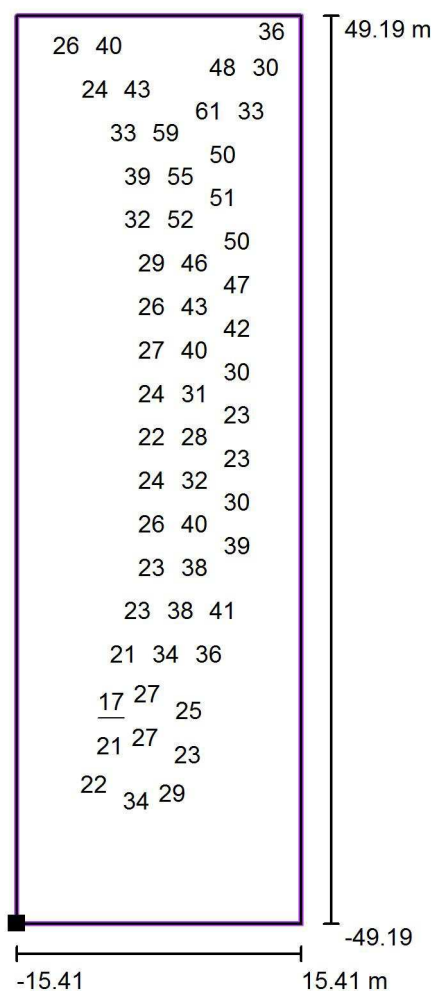
### Panoramica risultati

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	36	17	62	0.47	0.27	/	0.000	/

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

Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

## Scena esterna 1 / INNESTO\_4 / Grafica dei valori (E, perpendicolare)

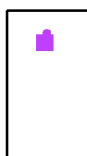


Valori in Lux, Scala 1 : 821

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nella  
scena esterna:

Punto contrassegnato: (525.454 m,  
1114.571 m, 0.000 m)



Reticolo: 275 Punti

$E_m$  [lx]  
36

$E_{min}$  [lx]  
17

$E_{max}$  [lx]  
62

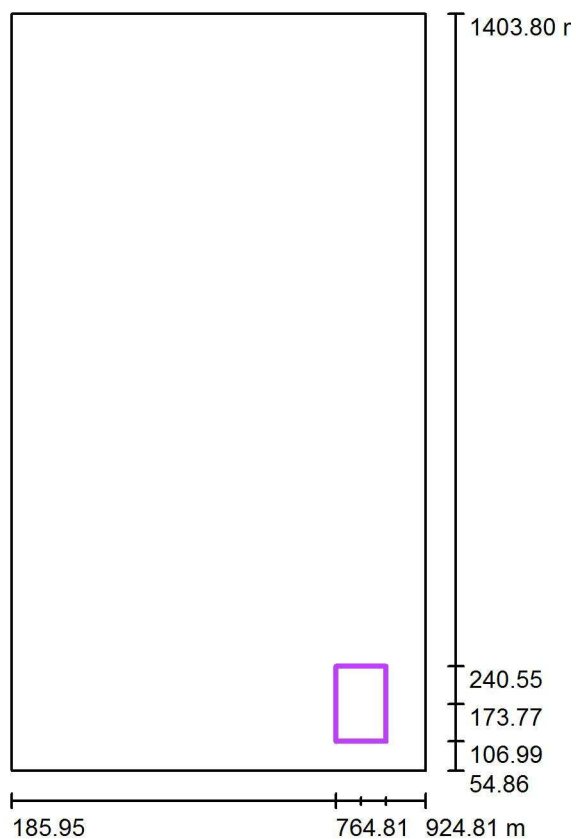
$E_{min} / E_m$   
0.47

$E_{min} / E_{max}$   
0.27



Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

## Scena esterna 1 / INCROCIO / Riepilogo



Scala 1 : 13504

Posizione: (809.330 m, 173.767 m, 0.000 m)

Dimensioni: (89.049 m, 133.557 m)

Rotazione: (0.0°, 0.0°, 0.0°)

Tipo: Definito dall'utente, Numero Punti: 397

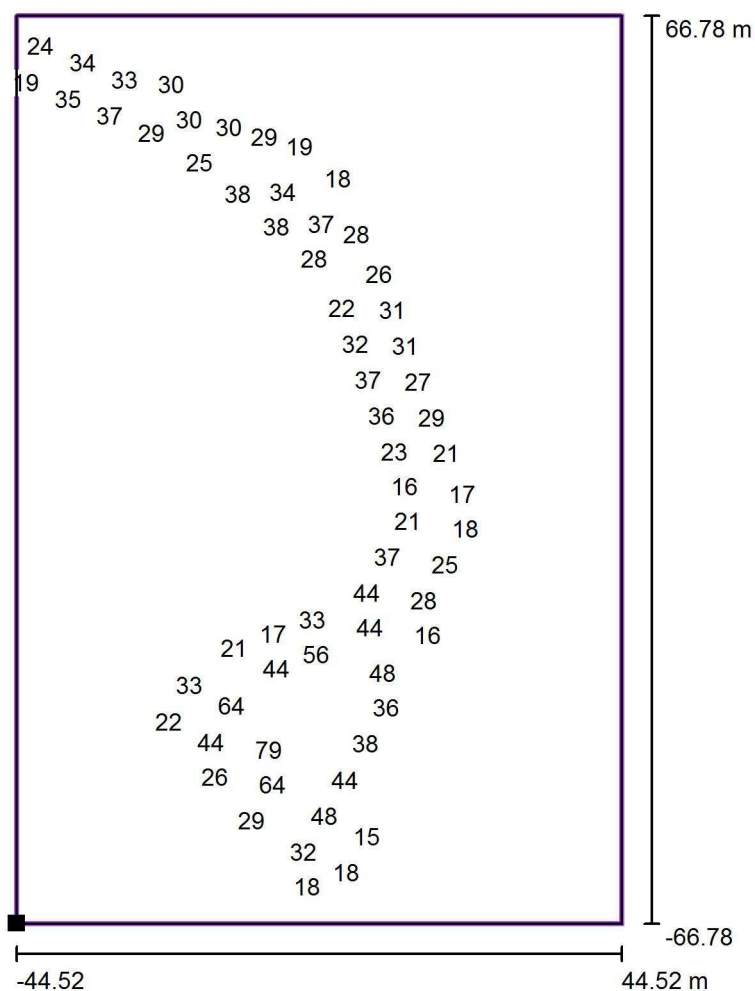
### Panoramica risultati

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	32	13	82	0.40	0.15	/	0.000	/

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

Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

## Scena esterna 1 / INCROCIO / Grafica dei valori (E, perpendicolare)

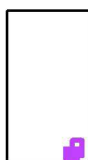


Valori in Lux, Scala 1 : 1114

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nella  
scena esterna:

Punto contrassegnato: (764.806 m,  
106.989 m, 0.000 m)



Reticolo: 397 Punti

$E_m$  [lx]  
32

$E_{min}$  [lx]  
13

$E_{max}$  [lx]  
82

$E_{min} / E_m$   
0.40

$E_{min} / E_{max}$   
0.15

Tratto tipo\_Martellago

Thorn Lighting 96276051 IP 72L70-740 NR BPS CL2 M60 ANT [STD] 1xLED 150 W / Thorn Lighting - IP 72L70-740 NR BPS CL2 M60 ANT [STD] (1xLED 150 W)

## Thorn Lighting 96276051 IP 72L70-740 NR BPS CL2 M60 ANT [STD] 1xLED 150 W



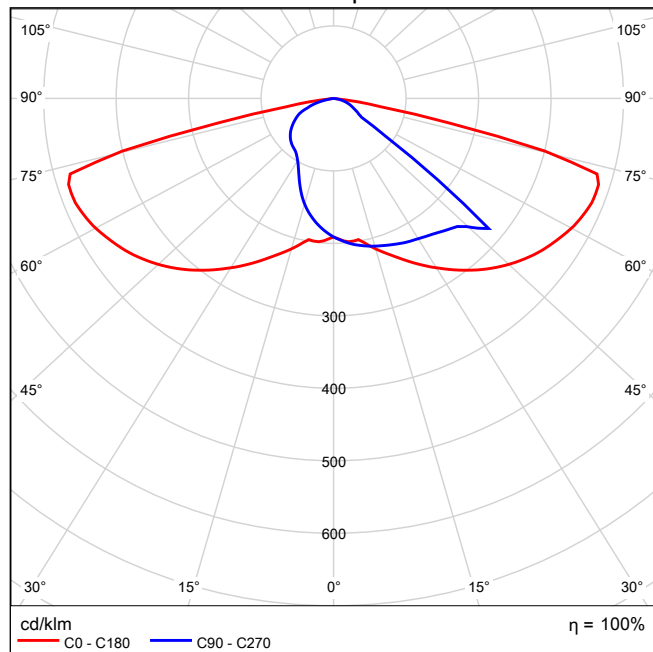
Armatura per illuminazione stradale con LED all'avanguardia. Taglia Taglia Media. 72 LED pilotati a 700mA con ottica NR (Narrow Road). Driver LED. Classe II, IP66, IK09. Corpo: alluminio stampato a iniezione, verniciato a polvere texturizzato antracite (simile al RAL7043). Attacco: alluminio stampato 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: 718 x 224 x 114 mm  
Potenza impegnata apparecchio: 150 W  
Flusso luminoso apparecchio: 21948 lm  
Efficienza apparecchio: 146 lm/W  
Peso: 7,7 kg  
Scx: 0.066 m²

Numero ordine: 96276051

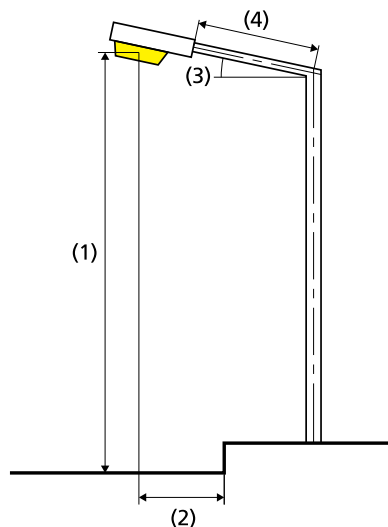
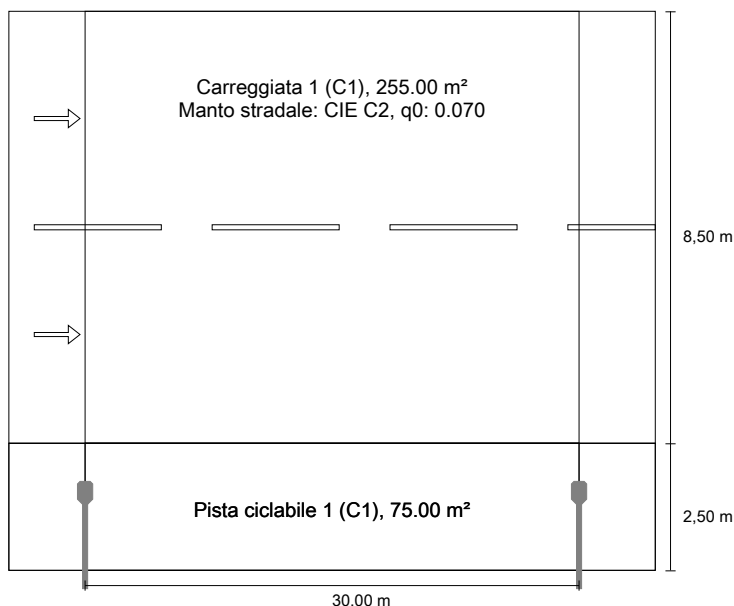
Rendimento: 100%  
Flusso luminoso lampadina: 21948 lm  
Flusso luminoso apparecchio: 21948 lm  
Potenza: 150.0 W  
Rendimento luminoso: 146.3 lm/W

### Emissione luminosa 1 / CDL polare



## Strada 1 in direzione EN 13201:2015

## Thorn Lighting 96276051 IP 72L70-740 NR BPS CL2 M60 ANT [STD]

Risultati per i campi di valutazione  
Fattore di diminuzione: 0.85

## Carreggiata 1 (C1)

Em [lx]	Uo
≥ 30.00	≥ 0.40
✓ 35.05	✓ 0.73

## Pista ciclabile 1 (C1)

Em [lx]	Uo
≥ 30.00	≥ 0.40
✓ 32.84	✓ 0.65

## Risultati per gli indicatori dell'efficienza energetica

Indice della densità di potenza (Dp)	0.013 W/lxm <sup>2</sup>
Densità di consumo energetico	
Disposizione: IP 72L70-740 NR BPS CL2 M60 ANT [STD] (600.0 kWh/anno)	1.8 kWh/m <sup>2</sup> anno

Lampadina:	1xLED 150 W
Flusso luminoso (lampada):	21947.87 lm
Flusso luminoso (lampadina):	21948.00 lm
Ore di esercizio	
4000 h:	100.0 %, 150.0 W
W/km:	4950.0
Disposizione:	su un lato sotto
Distanza pali:	30.000 m
Inclinazione braccio (3):	0.0°
Lunghezza braccio (4):	1.500 m
Altezza fuochi (1):	10.000 m
Sporgenza punto luce (2):	-1.000 m

ULR:	-1.00
ULOR:	0.00

## Valori massimi dell'intensità luminosa

a 70° e oltre	603 cd/klm *
a 80° e oltre	98.0 cd/klm *
a 90° e oltre	0.00 cd/klm *
Classe intensità luminose:	G*3

Per tutte le direzioni che, per le lampade installate e utilizzabili, formano l'angolo indicato con le verticali inferiori.

\* I valori di intensità luminosa in [cd/klm] per il calcolo della classe di intensità luminosa, si riferiscono al flusso di emissione dell'apparecchio secondo la norma EN 13201:2015.

La disposizione rispetta la classe degli indici di abbagliamento D.6

## Carreggiata 1 (C1)

Fattore di diminuzione: 0.85

Reticolo: 10 x 6 Punti

Em [lx] ≥ 30.00	Uo ≥ 0.40
✓ 35.05	✓ 0.73

Carreggiata 1 (C1)

Illuminamento orizzontale [lx]

10.292	25.7	29.2	30.7	29.9	28.8	28.8	29.9	30.7	29.2	25.7
8.875	30.0	34.0	34.9	32.9	31.3	31.3	32.9	34.9	34.0	30.0
7.458	34.5	38.6	38.1	34.6	32.3	32.3	34.6	38.1	38.6	34.5
6.042	38.7	42.3	40.0	35.1	31.9	31.9	35.1	40.0	42.3	38.7
4.625	41.9	44.5	40.3	34.1	30.5	30.5	34.1	40.3	44.5	41.9
3.208	43.2	44.2	38.8	32.1	28.4	28.4	32.1	38.8	44.2	43.2
m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500

Reticolo: 10 x 6 Punti

Em [lx]	Emin [lx]	Emax [lx]	g1	g2
35.0	25.7	44.5	0.734	0.578

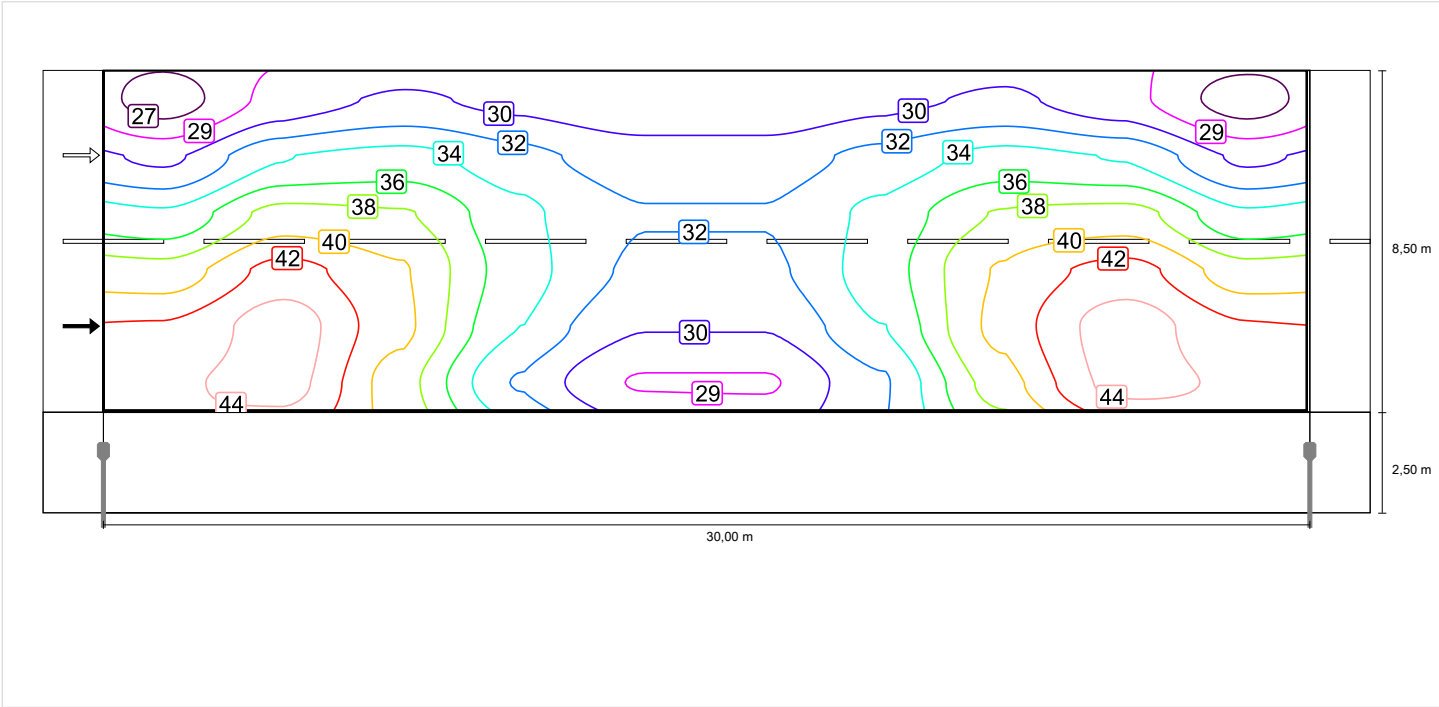
Strada 1: Alternativa 1 / Carreggiata 1 (C1) / Isolinee

Carreggiata 1 (C1)

Fattore di diminuzione: 0.85  
Reticolo: 10 x 6 Punti

Em [lx]	Uo
≥ 30.00	≥ 0.40
✓ 35.05	✓ 0.73

Illuminamento orizzontale



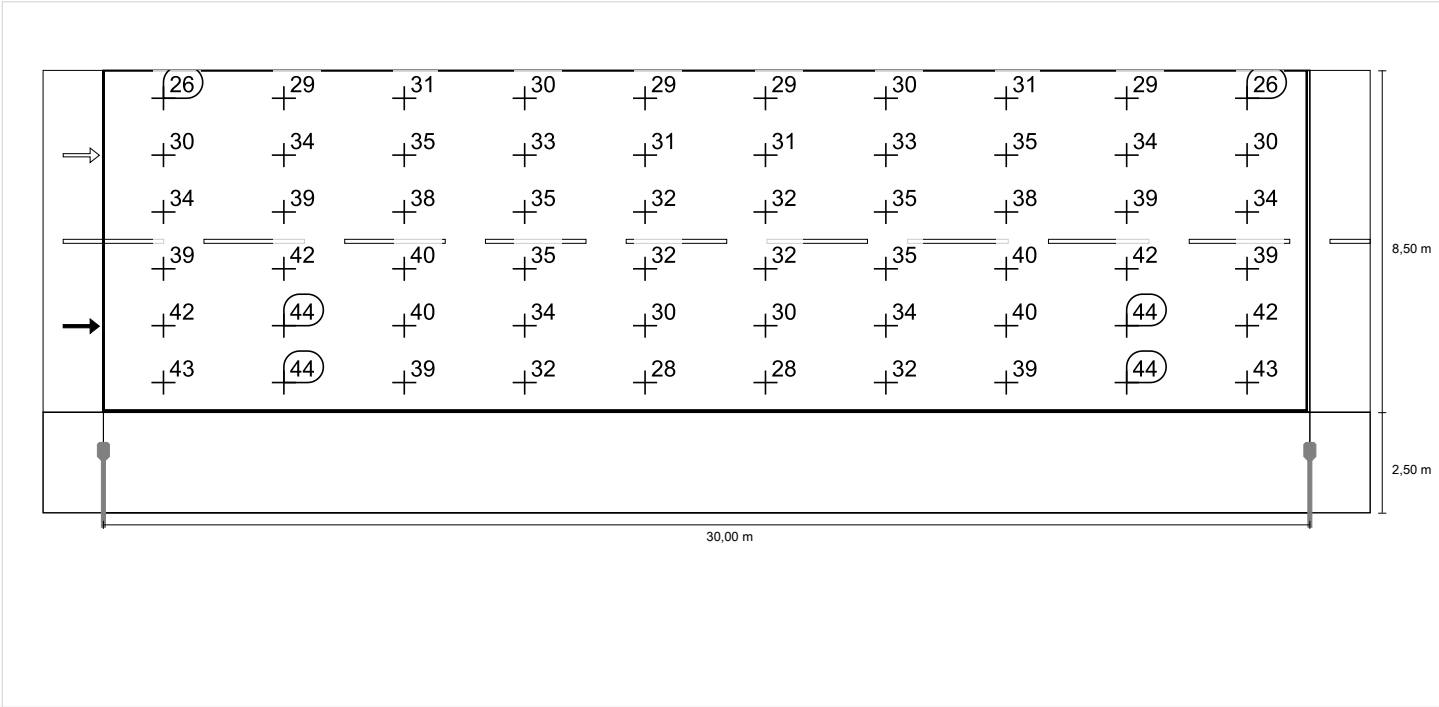


Carreggiata 1 (C1)

Fattore di diminuzione: 0.85  
Reticolo: 10 x 6 Punti

Em [lx] ≥ 30.00	Uo ≥ 0.40
✓ 35.05	✓ 0.73

Illuminamento orizzontale



## Pista ciclabile 1 (C1)

Fattore di diminuzione: 0.85

Reticolo: 10 x 3 Punti

Em [lx] ≥ 30.00	Uo ≥ 0.40
✓ 32.84	✓ 0.65

Pista ciclabile 1 (C1)

Illuminamento orizzontale [lx]

2.083	42.7	42.6	36.5	29.7	25.9	25.9	29.7	36.5	42.6	42.7
1.250	40.4	39.6	33.8	27.4	23.6	23.6	27.4	33.8	39.6	40.4
0.417	37.2	36.0	30.8	25.0	21.4	21.4	25.0	30.8	36.0	37.2
m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500

Reticolo: 10 x 3 Punti

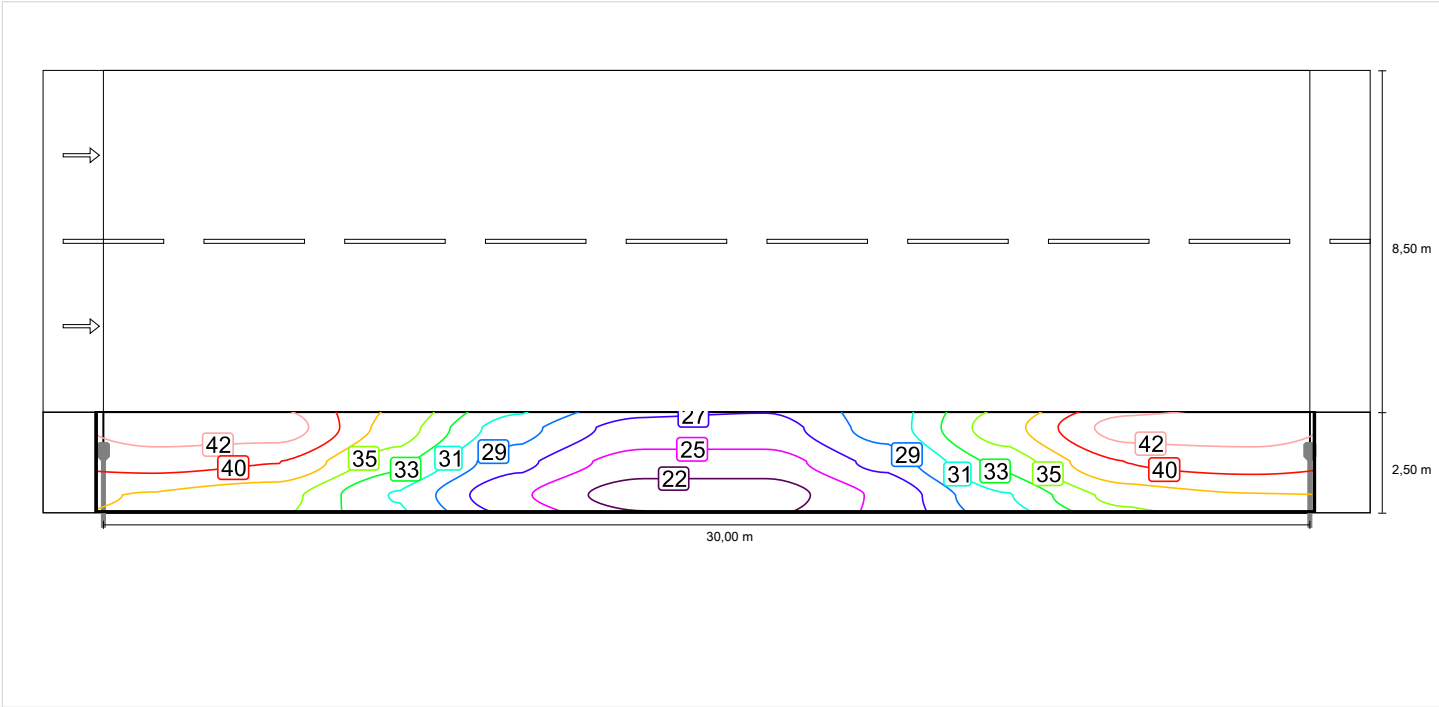
Em [lx]	Emin [lx]	Emax [lx]	g1	g2
32.8	21.4	42.7	0.652	0.501

Pista ciclabile 1 (C1)

Fattore di diminuzione: 0.85  
Reticolo: 10 x 3 Punti

Em [lx]	Uo
≥ 30.00	≥ 0.40
✓ 32.84	✓ 0.65

Illuminamento orizzontale



Pista ciclabile 1 (C1)

Fattore di diminuzione: 0.85  
Reticolo: 10 x 3 Punti

Em [lx]	Uo
≥ 30.00	≥ 0.40
✓ 32.84	✓ 0.65

Illuminamento orizzontale

