



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 "Moglianesse"

INTERVENTO N. LD6000	- PROGETTO DEFINITIVO -	
ELABORATO N.	IMPIANTI TECNOLOGICI Relazione tecnica impianti	
SCALA:	Relazione di Calcolo Impianti Elettrici	
DATA: AGOSTO 2023	REVISIONE: 05	NOME FILE 2E010102E.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. APPARECCHI ILLUMINANTI CON RELATIVO PALO E SBRACCIO	8
4. PROTEZIONE CONTRO IL CORTO CIRCUITO	9
5. SISTEMI DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI	11
6. PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE ELETTRICHE.....	12
7. SCELTA DEL CONDUTTORE	13
8. CALCOLO DELLA CADUTA DI TENSIONE	14
9. CALCOLO ILLUMINOTECNICO	15
10. DIMENSIONAMENTO DEGLI IMPIANTI.....	16
11. ALLEGATI.....	17

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 "Moglianesa" 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 rotonda est del nuovo casello di Martellago e la S.P.39 Moglianesa”** 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.

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 "Moglianesa" 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.

Categorie illuminotecniche C basate sull'illuminamento del manto stradale

Categoria	Illuminamento orizzontale	
	\bar{E} [minimo mantenuto] lx	U_0 [minimo]
C0	50	0,40
C1	30	0,40
C2	20,0	0,40
C3	15,0	0,40
C4	10,0	0,40
C5	7,50	0,40

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 "Moglianesa" Relazione di Calcolo Impianti Elettrici

CLASSIFICAZIONE DELLE STRADE E INDIVIDUAZIONE DELLA CATEGORIA ILLUMINOTECNICA SECONDO UNI 11248

Classificazione delle strade e individuazione della categoria illuminotecnica di ingresso per l'analisi dei rischi

Tipo di strada	Descrizione del tipo della strada	Limiti di velocità [km h ⁻¹]	Categoria illuminotecnica di ingresso
A ₁	Autostrade extraurbane	Da 130 a 150	M1
	Autostrade urbane	130	
A ₂	Strade di servizio alle autostrade extraurbane	Da 70 a 90	M2
	Strade di servizio alle autostrade urbane	50	
B	Strade extraurbane principali	110	M2
	Strade di servizio alle strade extraurbane principali	Da 70 a 90	M3
C	Strade extraurbane secondarie (tipi C1 e C2) ¹⁾	Da 70 a 90	M2
	Strade extraurbane secondarie	50	M3
	Strade extraurbane secondarie con limiti particolari	Da 70 a 90	M2
D	Strade urbane di scorrimento ²⁾	70	M2
		50	
E	Strade urbane di quartiere	50	M3
F ³⁾	Strade locali extraurbane (tipi F1 e F2) ¹⁾	Da 70 a 90	M2
	Strade locali extraurbane	50	M4
		30	C4/P2
	Strade locali urbane	50	M4
	Strade locali urbane: centri storici, isole ambientali, zone 30	30	C3/P1
	Strade locali urbane: altre situazioni	30	C4/P2
	Strade locali urbane: aree pedonali, centri storici (utenti principali: pedoni, ammessi gli altri utenti)	5	C4/P2
	Strade locali interzonali	50	M3
30		C4/P2	
Fbis	Itinerari ciclo-pedonali ⁴⁾	Non dichiarato	P2
	Strade a destinazione particolare ¹⁾	30	
<p>1) Secondo il Decreto Ministeriale 5 novembre 2001 N° 6792¹⁰⁾.</p> <p>2) Per le strade di servizio delle strade urbane di scorrimento, definita la categoria illuminotecnica per la strada principale, si applica la categoria illuminotecnica con prestazione di luminanza immediatamente inferiore o la categoria comparabile con questa (prospetto 6).</p> <p>3) Vedere punto 6.3.</p> <p>4) Secondo la legge 1 agosto 2003 N° 214 "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto legge 27 giugno 2003 N° 151, recante modifiche e integrazioni al codice della strada".</p>			

1) La strada principale, denominata **NUOVA BRETELLA S.P.39** è da classificarsi strutturalmente come strada extraurbana secondaria (tipo C2), secondo quanto classificato nel DM 5 novembre 2001 ed indicato nella tabella precedente della norma UNI 11248; ai fini illuminotecnici, in ogni caso, la tipologia di sezione è ininfluenza in quanto i tipi C1 e C2 danno a riferimento la medesima categoria illuminotecnica in ingresso.

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

Categorie illuminotecniche serie M per conducenti di veicoli motorizzati su strade con velocità di marcia medio/alte secondo NORMA UNI EN 13201-2

prospetto 1 **Categorie illuminotecniche M**

Categoria	Luminanza del manto stradale della carreggiata in condizioni di manto stradale asciutto e bagnato			Abbagliamento debilitante	Illuminazione di contiguità	
	Asciutto		Bagnato	Asciutto	Asciutto	
	Z [minima mantenuta] cd × m ²	U _o [minima]	U _l ^{al} [minima]	U _{ow} ^{bl} [minima]	r ₁₁ ^{cl} [massima] %	R _{Et} ^{dl} [minima]
M1	2,00	0,40	0,70	0,15	10	0,35
M2	1,50	0,40	0,70	0,15	10	0,35
M3	1,00	0,40	0,60	0,15	15	0,30
M4	0,75	0,40	0,60	0,15	15	0,30
M5	0,50	0,35	0,40	0,15	15	0,30
M6	0,30	0,35	0,40	0,15	20	0,30

a) L'uniformità longitudinale (U_l) fornisce una misura della regolarità dello schema ripetuto di zone luminose e zone buie sul manto stradale e, in quanto tale, è pertinente soltanto alle condizioni visive su tratti di strada lunghi e ininterrotti, e pertanto dovrebbe essere applicata soltanto in tali circostanze. I valori indicati nella colonna sono quelli minimi raccomandati per la specifica categoria illuminotecnica, tuttavia possono essere modificati allorché si determinano, mediante analisi, circostanze specifiche relative alla configurazione o all'uso della strada oppure quando sono pertinenti specifici requisiti nazionali.

b) Questo è l'unico criterio in condizioni di strada bagnata. Esso può essere applicato in aggiunta ai criteri in condizioni di manto stradale asciutto in conformità agli specifici requisiti nazionali. I valori indicati nella colonna possono essere modificati laddove siano pertinenti specifici requisiti nazionali.

c) I valori indicati nella colonna r₁₁ sono quelli massimi raccomandati per la specifica categoria illuminotecnica, tuttavia, possono essere modificati laddove siano pertinenti specifici requisiti nazionali.

d) Questo criterio può essere applicato solo quando non vi sono aree di traffico con requisiti illuminotecnici propri adiacenti alla carreggiata. I valori indicati sono in via provvisoria e possono essere modificati quando sono specificati gli specifici requisiti nazionali o i requisiti dei singoli schemi. Tali valori possono essere maggiori o minori di quelli indicati, tuttavia si dovrebbe aver cura di garantire che venga fornito un illuminamento adeguato delle zone.

CLASSIFICAZIONE DELLE STRADE

Seguendo le indicazioni della Norma UNI 11248 – Edizione 2016, la classe illuminotecnica della Nuova Bretella S.P. 39 è M3.

CLASSIFICAZIONE ROTATORIE

Seguendo le indicazioni della Norma UNI 11248 – Edizione 2016, è stato possibile eseguire la classificazione illuminotecnica delle rotatorie.

Si riporta sotto il prospetto riportato nella norma per la classificazione delle rotatorie.

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

Categorie illuminotecniche C basate sull'illuminamento del manto stradale

Categoria	Illuminamento orizzontale	
	\bar{E} [minimo mantenuto] lx	U_0 [minimo]
C0	50	0,40
C1	30	0,40
C2	20,0	0,40
C3	15,0	0,40
C4	10,0	0,40
C5	7,50	0,40

La tabella riporta una comparazione tra le varie categorie illuminotecniche.

Per le rotatorie la categoria illuminotecnica selezionata dovrebbe essere di un livello superiore rispetto alla maggiore tra quelle previste per i rami di approccio.

In questo caso, poiché le strade di accesso sono state classificate come M3 le rotatorie presenti sono **state classificate come classe C2**.

CLASSIFICAZIONE PISTA CICLABILE

La porzione di pista ciclabile presente nella rotatoria NORD è da considerarsi classificata come P2.

Per la progettazione sono stati seguiti i requisiti illuminotecnici determinati dalla Norma UNI EN 13201-2, ovvero:

prospetto 3 Categorie illuminotecniche P

Categoria	Illuminamento orizzontale		Requisito aggiuntivo se è necessario il riconoscimento facciale	
	\bar{E} [minimo mantenuto] lx	E_{min} [mantenuto] lx	$E_{v, min}$ [mantenuto] lx	$E_{sc, min}$ [mantenuto] lx
P1	15,0	3,00	5,0	5,0
P2	10,0	2,00	3,0	2,0
P3	7,50	1,50	2,5	1,5
P4	5,00	1,00	1,5	1,0
P5	3,00	0,60	1,0	0,6
P6	2,00	0,40	0,6	0,2
P7	Prestazione non determinata	Prestazione non determinata		

a) Per ottenere l'uniformità, il valore effettivo dell'illuminamento medio mantenuto non deve essere maggiore di 1,5 volte il valore minimo di \bar{E} indicato per la categoria.

CLASSE P2:

- Illuminamento minimo mantenuto: 10 Lux
- Illuminamento minimo 2 Lux

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

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

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 "Moglianesa" Relazione di Calcolo Impianti Elettrici

3. APPARECCHI ILLUMINANTI CON RELATIVO PALO E SBRACCIO

L'illuminazione degli svincoli verrà realizzata utilizzando apparecchi installati su palo con altezza 10 metri fuori terra. Lo sbraccio utilizzato andrà a spostare il punto luce di 1m verso il centro della carreggiata ed allo stesso tempo permetterà all'apparecchio di essere inclinato di 0° rispetto all'orizzonte.

Questo grado di inclinazione nullo e la particolare forma del riflettore dell'armatura, permettono al sistema di non disperdere alcun flusso luminoso verso l'alto, rispettando quindi le prescrizioni della LEGGE REGIONALE N°17 del 7 Agosto 2009 – Regione Veneto.

Le lampade utilizzate saranno a basso consumo energetico, del tipo LED con temperatura di colore pari a 3000 K.

Il palo verrà installato su plinto prefabbricato, delle dimensioni adatte per garantirne la stabilità in ogni situazione ed in base alla zona di classificazione per ventosità.

In corrispondenza della rotatoria e dello svincolo verranno installati pali con sbraccio ed armature multiple.

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. 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:

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

dove:

(I²t) è l'integrale di Joule per la durata del corto circuito, espressa in A²s;

S è la sezione del conduttore espressa in mm²;

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 I²t di riferimento sarà indicato dai fabbricanti.

Pagina:	10		
---------	----	--	--

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. 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 35mm², 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.

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. 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.

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. 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

8. 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, ΔV , 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:

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

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

9. 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 (I_x) dipende dal flusso luminoso (I_m) 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.

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. 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):

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

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

11. ALLEGATI

- Verifica illuminotecnica Rotatoria svincolo Martellago

IL TECNICO

Codice elaborato: 2E010102D.doc	Revisione:	4	Pagina:	17 di 14
---------------------------------	------------	---	---------	----------

ROTATORIA E SVINCOLO

-MARTELLAGO

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

Data: 03.04.2023
Redattore:

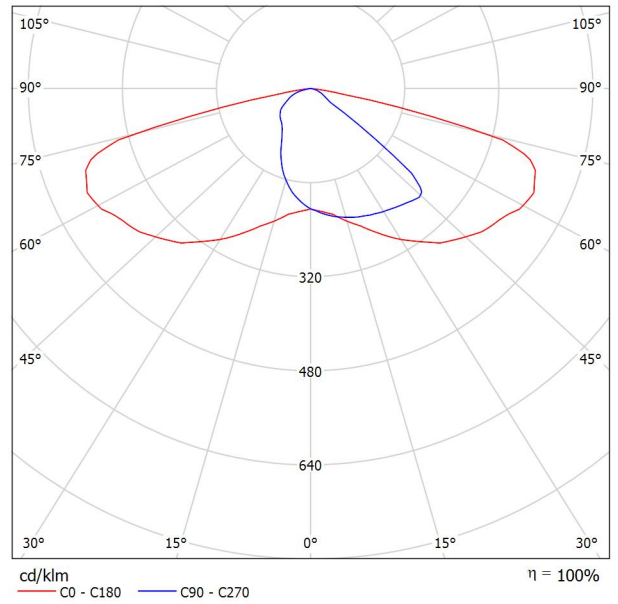


Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

**THORN Lighting IP 36L70-730 NR ISARO PRO S - 36 x Warm White 3000K LED CRI70
700mA - NR Optic - CL2 / Scheda tecnica apparecchio**

Per un'immagine della lampada consultare il nostro catalogo lampade.

Emissione luminosa 1:



Classificazione lampade secondo CIE: 100
CIE Flux Code: 37 76 97 100 100

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

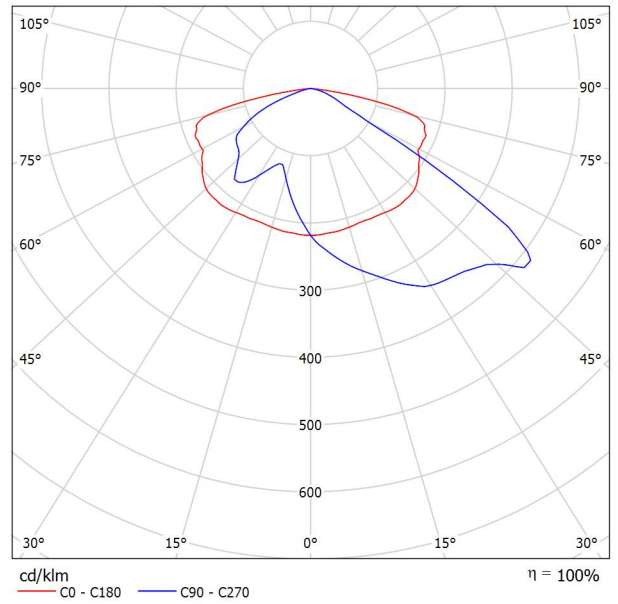


Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

**THORN Lighting IP 24L70-730 SR ISARO PRO S - 24 x Warm White 3000K LED CRI70
700mA - SR Optic - CL2 / Scheda tecnica apparecchio**

Per un'immagine della lampada consultare il nostro catalogo lampade.

Emissione luminosa 1:



Classificazione lampade secondo CIE: 100
CIE Flux Code: 34 71 97 100 100

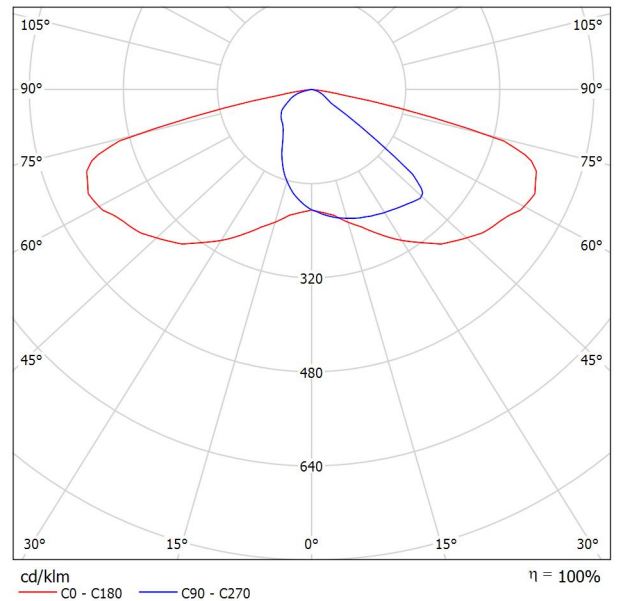
A causa dell'assenza di simmetria, per questa lampada non è possibile rappresentare la tabella UGR.



Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Thorn 92906380 IP 48L70 730 NR BS 3550 CL2 M60 ANT / Scheda tecnica apparecchio

Emissione luminosa 1:



Classificazione lampade secondo CIE: 100
CIE Flux Code: 37 76 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 Programmabile. Classe II, IP66, IK09. Corpo: alluminio stampato a iniezione, verniciato a polvere texturizzato antracite (simile al RAL7043). Attacco: alluminio stampato a iniezione, verniciato 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°). BSxyz: riduzione autonoma bi-potenza, fisicamente scollegabile (x: ore prima della mezzanotte, y: ore dopo la mezzanotte, zz: riduzione (%))

Completo di LED 3000K. 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: 15134 lm
Efficienza apparecchio: 150 lm/W
Peso: 7,4 kg
Scx: 0.066 m²

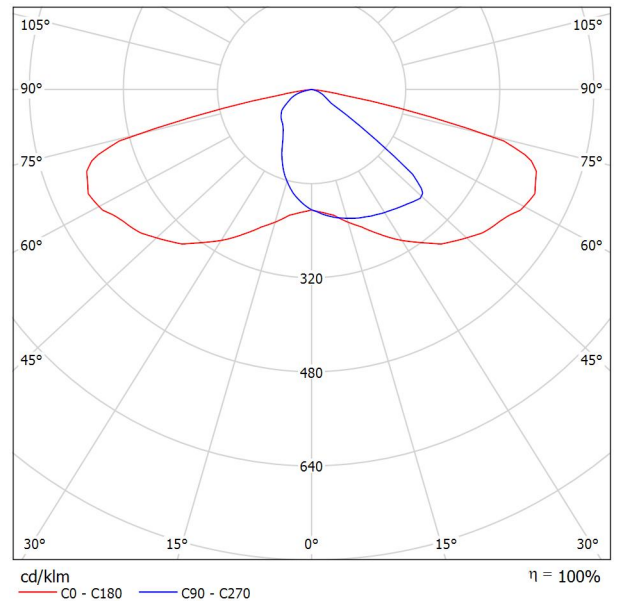
A causa dell'assenza di simmetria, per questa lampada non è possibile rappresentare la tabella UGR.



Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Thorn 92904899 IP 72L70 730 NR BS 3550 CL2 M60 ANT / Scheda tecnica apparecchio

Emissione luminosa 1:



Classificazione lampade secondo CIE: 100
CIE Flux Code: 37 76 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 Programmabile. Classe II, IP66, IK09. Corpo: alluminio stampato a iniezione, verniciato a polvere texturizzato antracite (simile al RAL7043). Attacco: alluminio stampato a iniezione, verniciato 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°). BSxyzz: riduzione autonoma bi-potenza, fisicamente scollegabile (x: ore prima della mezzanotte, y: ore dopo la mezzanotte, zz: riduzione (%))

Completo di LED 3000K. 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: 22366 lm
Efficienza apparecchio: 149 lm/W
Peso: 7,7 kg
Scx: 0.066 m²

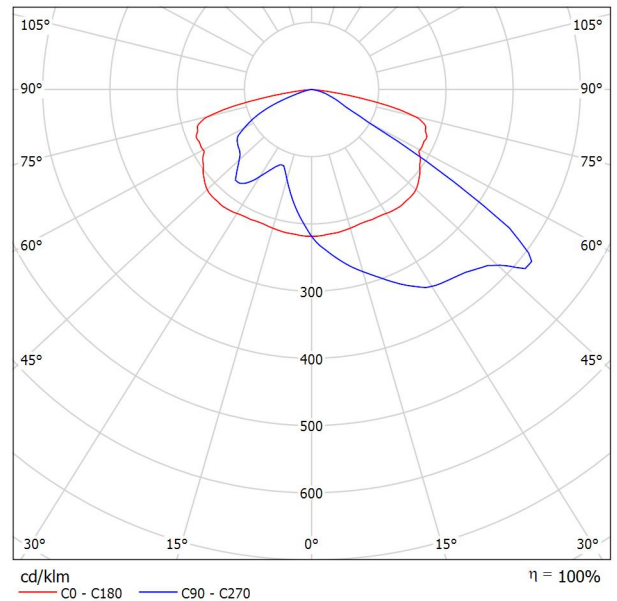
A causa dell'assenza di simmetria, per questa lampada non è possibile rappresentare la tabella UGR.



Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Thorn 92927911 IP 48L50 730 SR BS 3550 CL2 M60 ANT / Scheda tecnica apparecchio

Emissione luminosa 1:



Classificazione lampade secondo CIE: 100
CIE Flux Code: 34 71 97 100 100

Armatura per illuminazione stradale con LED all'avanguardia. Taglia Taglia Media. 48 LED pilotati a 500mA con ottica SR (Staggered 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 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°). BSxyz: riduzione autonoma bi-potenza, fisicamente scollegabile (x: ore prima della mezzanotte, y: ore dopo la mezzanotte, zz: riduzione (%))

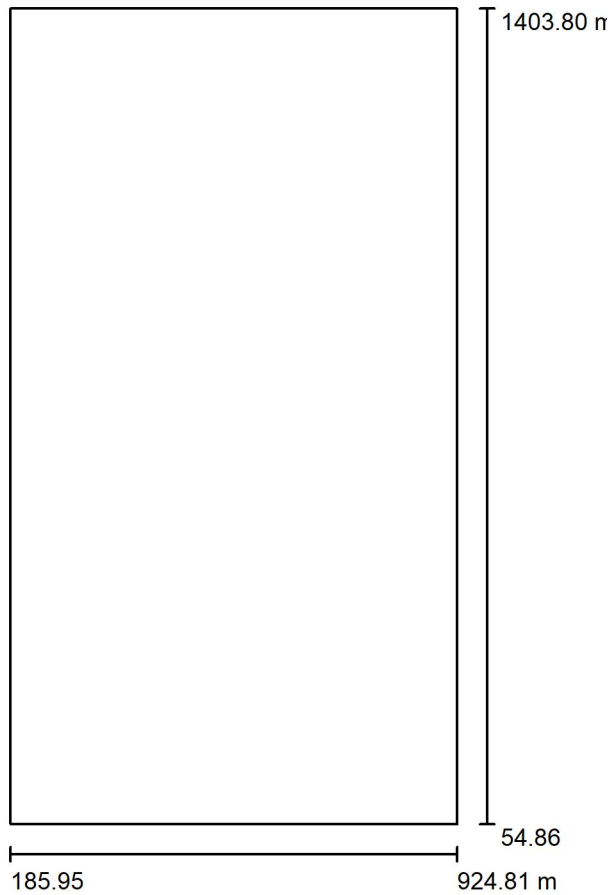
Completo di LED 3000K. Protezione contro le sovratensioni: modalità comune a impulso singolo da 10kV, modalità comune a multipulse 8kV e modalità differenziale multipulse 6kV. Se è collegato un sistema DALI permanente, 6kV multipulse in modalità comune e differenziale.
Misure: 718 x 224 x 114 mm
Potenza impegnata apparecchio: 72 W
Flusso luminoso apparecchio: 10190 lm
Efficienza apparecchio: 142 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_20_LUX / 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)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	7	Thorn 92906380 IP 48L70 730 NR BS 3550 CL2 M60 ANT (0.970)	15134	15134	101.0
2	8	THORN Lighting IP 24L70-730 SR ISARO PRO S - 24 x Warm White 3000K LED CRI70 700mA - SR Optic - CL2 (1.000)	7016	7016	53.0
3	21	THORN Lighting IP 36L70-730 NR ISARO PRO S - 36 x Warm White 3000K LED CRI70 700mA - NR Optic - CL2 (1.000)	10578	10577	77.0
Totale:			384201	Totale: 384183	2748.0



Redattore
 Telefono
 Fax
 e-Mail

Scena esterna 1_20_LUX / Lampade (lista coordinate)

Thorn 92906380 IP 48L70 730 NR BS 3550 CL2 M60 ANT

15134 lm, 101.0 W, 1 x 1 x LED 101 W (Fattore di correzione 0.970).



No.	Posizione [m]			Rotazione [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	775.950	226.146	10.000	0.0	0.0	-25.1
2	800.565	210.363	10.000	0.0	0.0	-41.9
3	816.920	185.681	10.000	0.0	0.0	-71.4
4	814.557	156.463	10.000	0.0	0.0	-133.5
5	805.238	135.326	10.000	0.0	0.0	2.8
6	807.768	133.356	10.000	0.0	0.0	-104.7
7	804.391	133.049	10.000	0.0	0.0	127.3

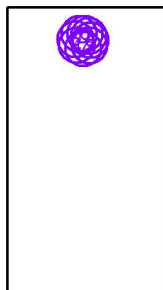


Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Scena esterna 1_20_LUX / Lampade (lista coordinate)

THORN Lighting IP 24L70-730 SR ISARO PRO S - 24 x Warm White 3000K LED CRI70 700mA - SR Optic - CL2

7016 lm, 53.0 W, 1 x 1 x LEDs (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	512.689	1224.506	10.000	0.0	0.0	-57.4
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	10.0
8	576.324	1247.933	10.000	0.0	0.0	95.0

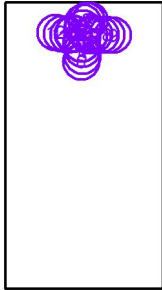


Redattore
 Telefono
 Fax
 e-Mail

Scena esterna 1_20_LUX / Lampade (lista coordinate)

**THORN Lighting IP 36L70-730 NR ISARO PRO S - 36 x Warm White 3000K LED CRI70
 700mA - NR Optic - CL2**

10578 lm, 77.0 W, 1 x 1 x LEDs (Fattore di correzione 1.000).

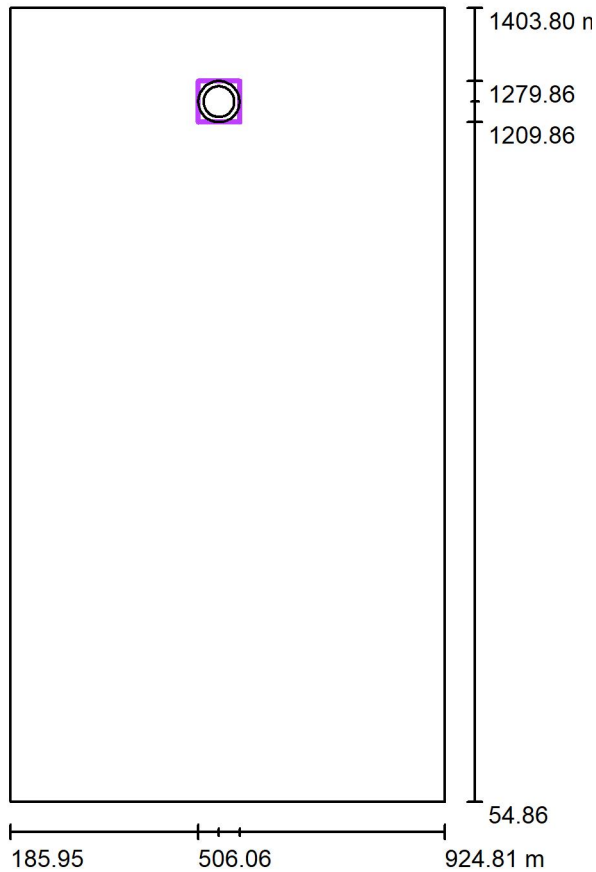


No.	Posizione [m]			Rotazione [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	551.929	1308.717	10.000	5.0	0.0	-116.7
2	567.447	1339.551	10.000	0.0	0.0	-119.4
3	584.384	1364.210	10.000	0.0	0.0	-128.7
4	549.811	1184.300	10.000	0.0	0.0	91.6
5	548.452	1150.859	10.000	0.0	0.0	82.0
6	542.579	1122.883	10.000	5.0	0.0	66.1
7	633.366	1250.883	10.000	0.0	0.0	176.1
8	662.774	1250.342	10.000	5.0	0.0	-179.9
9	691.353	1248.476	10.000	0.0	0.0	177.3
10	480.627	1247.976	10.000	0.0	0.0	-14.5
11	451.985	1255.072	10.000	0.0	0.0	-12.5
12	422.918	1260.991	10.000	0.0	0.0	-12.6
13	504.911	1255.701	10.000	0.0	0.0	15.0
14	504.293	1253.343	10.000	0.0	0.0	135.0
15	552.622	1281.161	10.000	0.0	0.0	-105.0
16	549.640	1281.960	10.000	0.0	0.0	55.0
17	545.015	1207.547	10.000	0.0	0.0	-110.0
18	541.940	1207.278	10.000	0.0	0.0	125.0
19	578.922	1246.540	10.000	0.0	0.0	-145.0
20	578.653	1249.615	10.000	0.0	0.0	-25.0
21	603.478	1253.589	10.000	5.0	0.0	168.2



Redattore
 Telefono
 Fax
 e-Mail

Scena esterna 1_20_LUX / 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

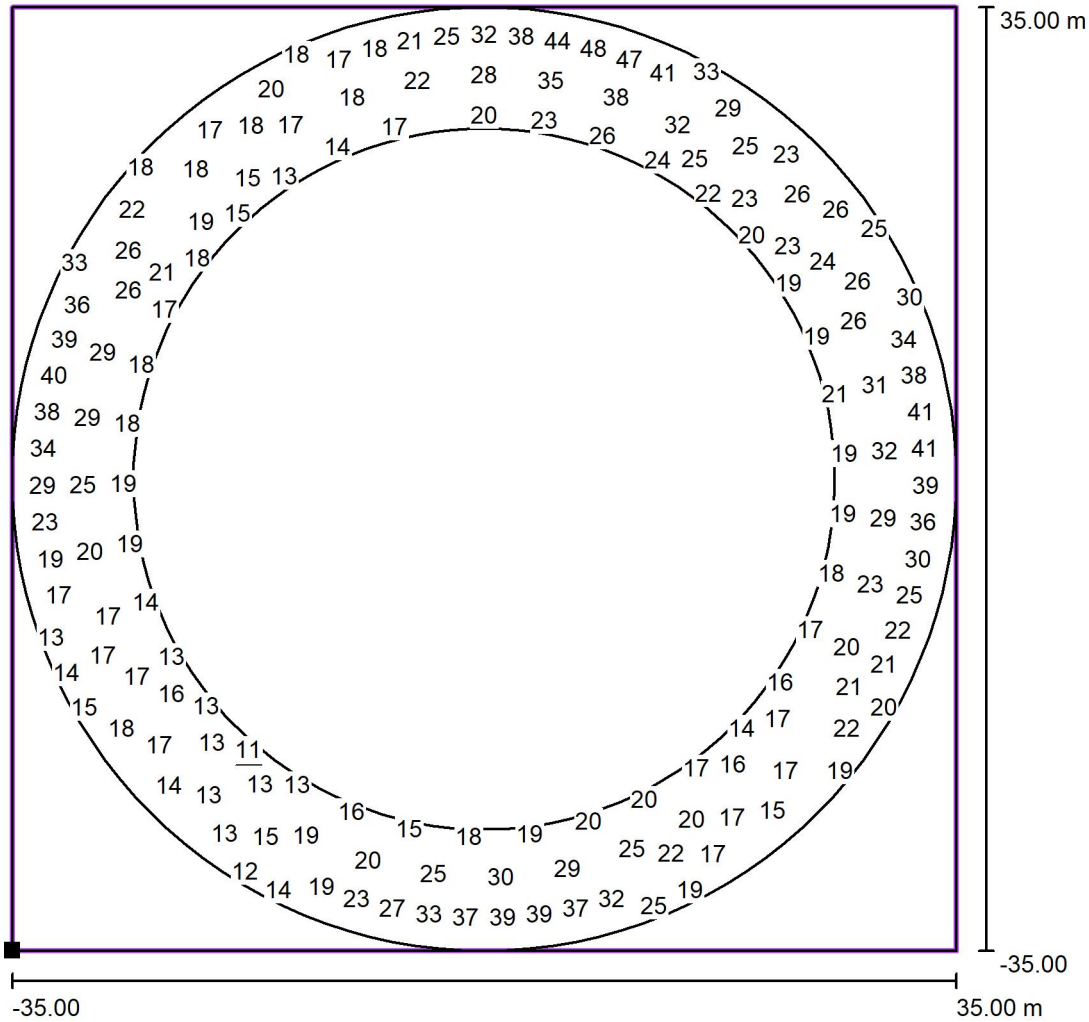
Panoramica risultati

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	23	11	50	0.45	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_20_LUX / 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]
23

E_{min} [lx]
11

E_{max} [lx]
50

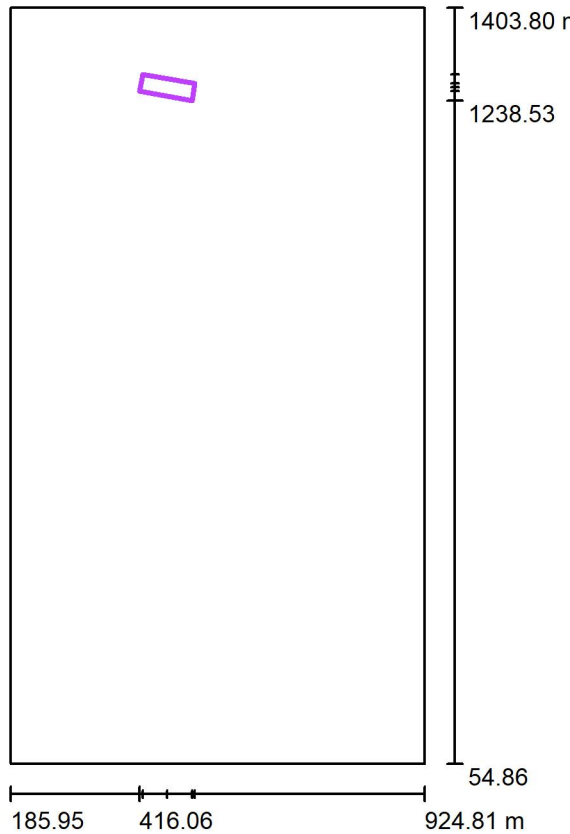
E_{min} / E_m
0.45

E_{min} / E_{max}
0.21



Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Scena esterna 1_20_LUX / 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

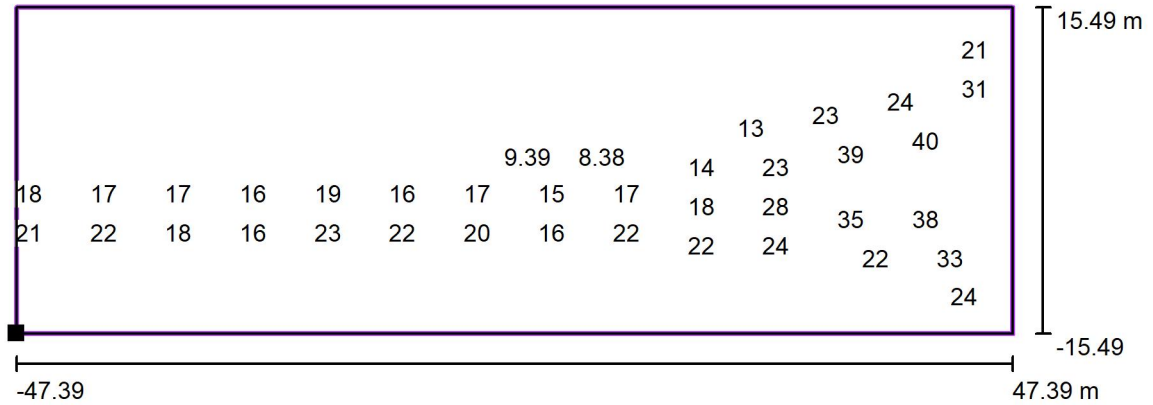
No.	Tipo	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}	E_h m/ E_m	H [m]	Fotocamera
1	perpendicolare	21	8.37	46	0.40	0.18	/	0.000	/

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



Redattore
 Telefono
 Fax
 e-Mail

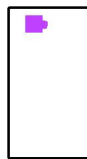
Scena esterna 1_20_LUX / INNESTO_1 / Grafica dei valori (E, perpendicolare)



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)



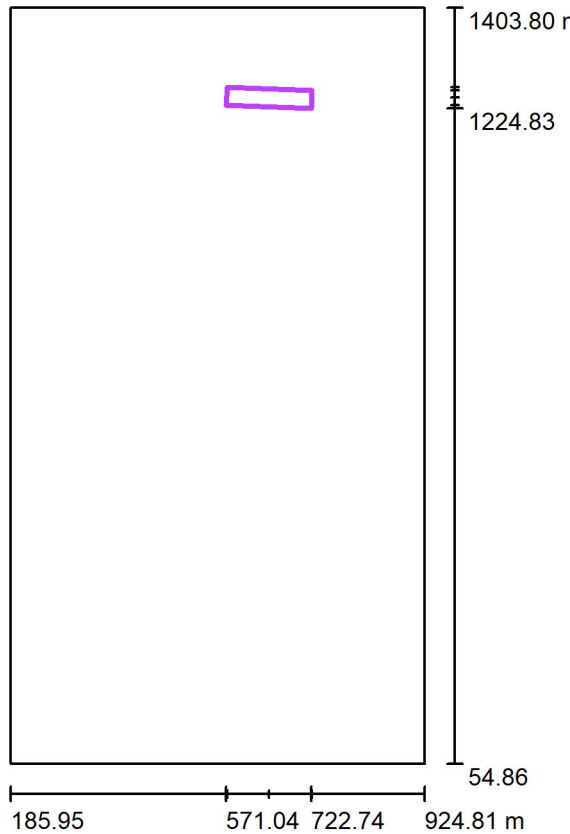
Reticolo: 283 Punti

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
21	8.37	46	0.40	0.18



Redattore
 Telefono
 Fax
 e-Mail

Scena esterna 1_20_LUX / 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

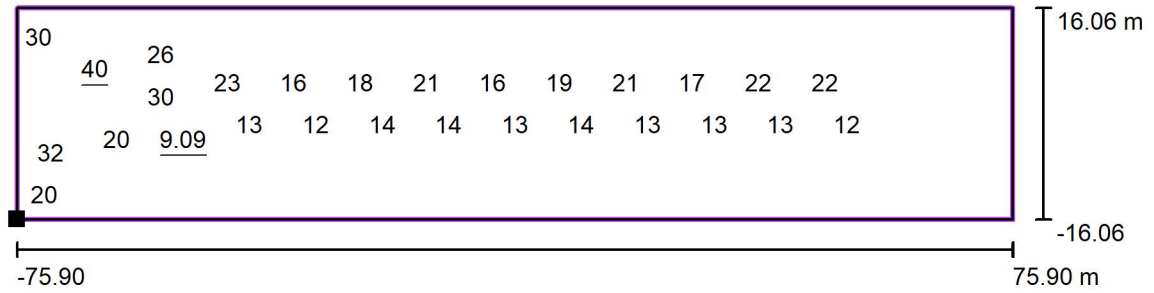
No.	Tipo	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}	E_h m/ E_m	H [m]	Fotocamera
1	perpendicolare	20	9.09	40	0.46	0.23	/	0.000	/

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



Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

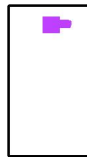
Scena esterna 1_20_LUX / INNESTO_3 / Grafica dei valori (E, perpendicolare)



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]
20

E_{min} [lx]
9.09

E_{max} [lx]
40

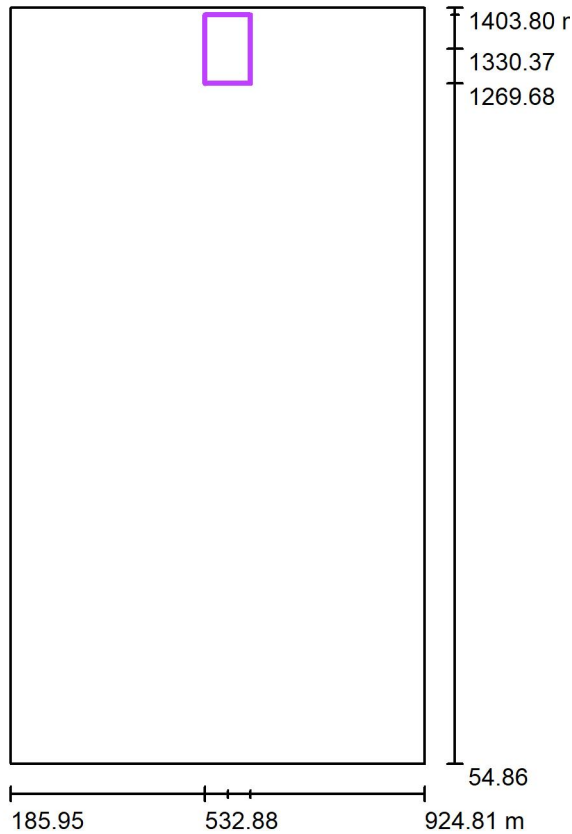
E_{min} / E_m
0.46

E_{min} / E_{max}
0.23



Redattore
 Telefono
 Fax
 e-Mail

Scena esterna 1_20_LUX / INNESTO_2 / Riepilogo



Scala 1 : 13504

Posizione: (573.367 m, 1330.366 m, 0.000 m)
 Dimensioni: (80.984 m, 121.381 m)
 Rotazione: (0.0°, 0.0°, 0.0°)
 Tipo: Definito dall'utente, Numero Punti: 289

Panoramica risultati

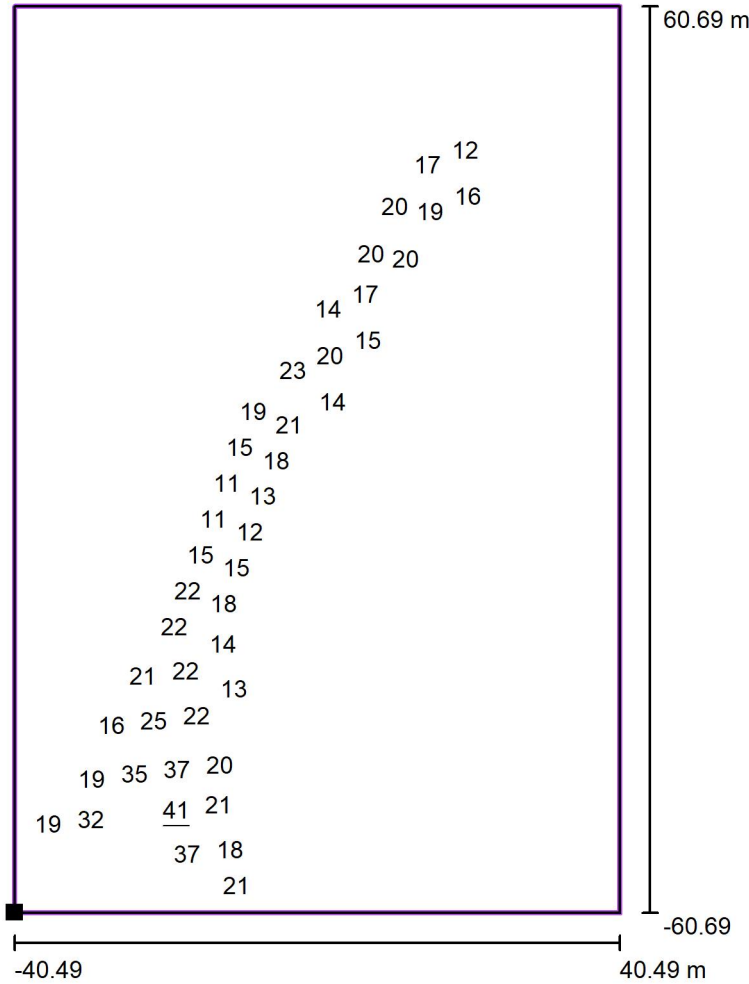
No.	Tipo	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}	E_h m/ E_m	H [m]	Fotocamera
1	perpendicolare	20	10	41	0.51	0.25	/	0.000	/

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



Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

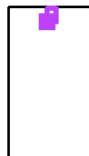
Scena esterna 1_20_LUX / INNESTO_2 / Grafica dei valori (E, perpendicolare)



Valori in Lux, Scala 1 : 1013

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nella
scena esterna:
Punto contrassegnato: (532.875 m,
1269.675 m, 0.000 m)



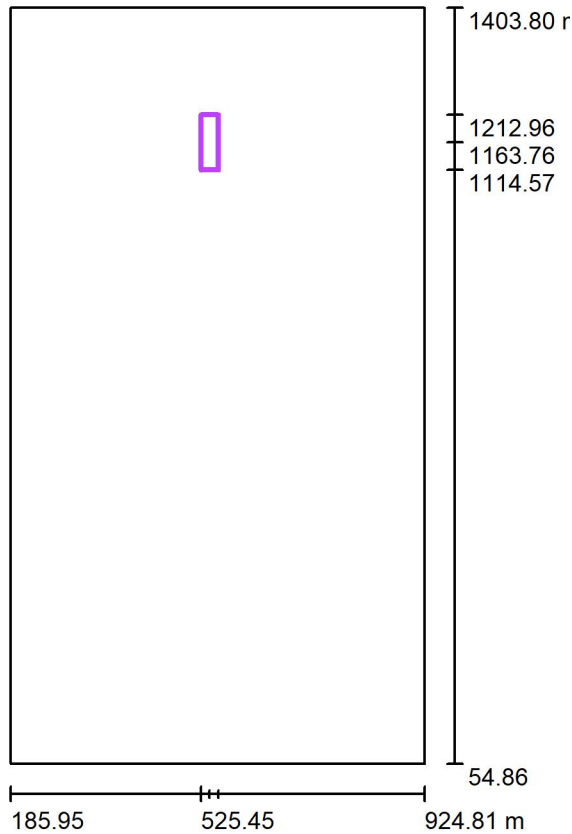
Reticolo: 289 Punti

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
20	10	41	0.51	0.25



Redattore
 Telefono
 Fax
 e-Mail

Scena esterna 1_20_LUX / 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

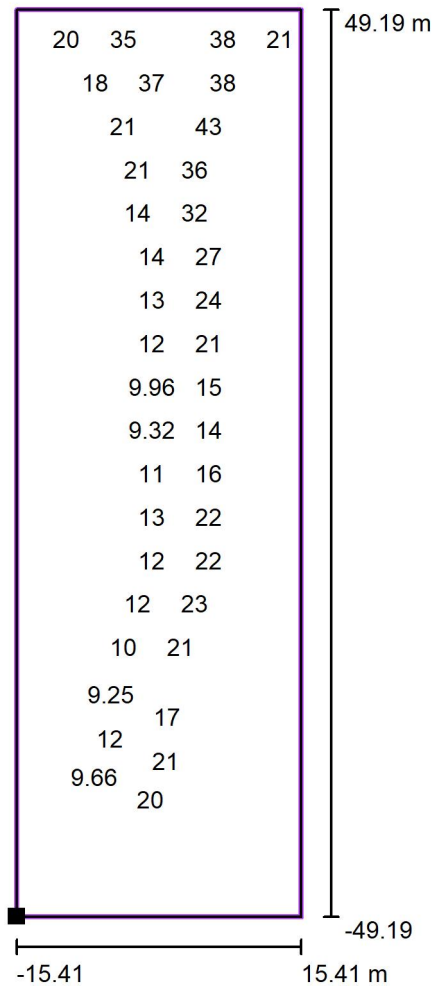
No.	Tipo	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}	E_h m/ E_m	H [m]	Fotocamera
1	perpendicolare	21	8.77	46	0.41	0.19	/	0.000	/

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



Redattore
 Telefono
 Fax
 e-Mail

Scena esterna 1_20_LUX / INNESTO_4 / Grafica dei valori (E, perpendicolare)

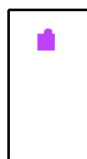


Valori in Lux, Scala 1 : 821

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]
 21

E_{min} [lx]
 8.77

E_{max} [lx]
 46

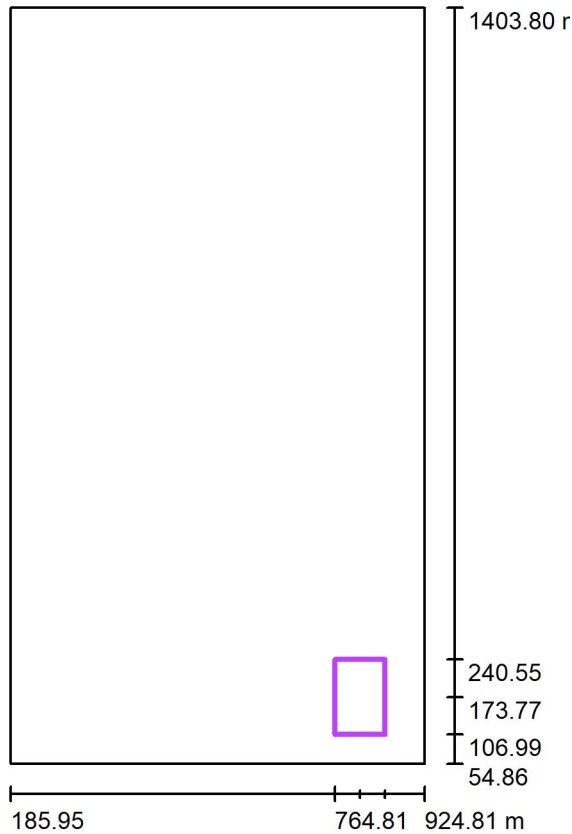
E_{min} / E_m
 0.41

E_{min} / E_{max}
 0.19



Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Scena esterna 1_20_LUX / 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

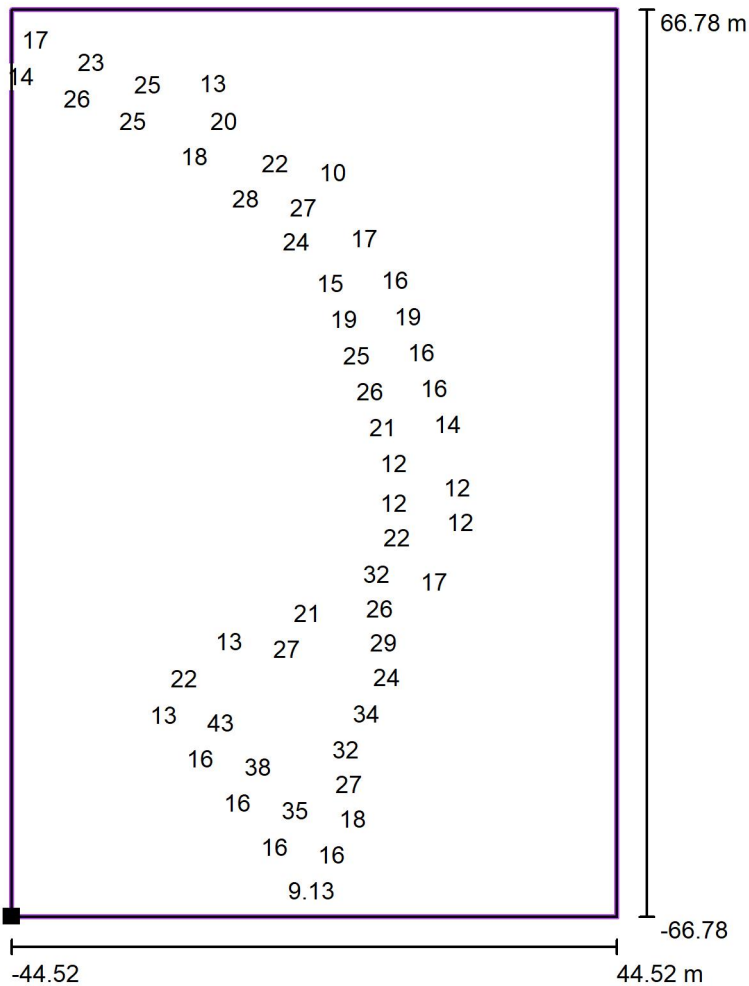
No.	Tipo	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}	E_h m/ E_m	H [m]	Fotocamera
1	perpendicolare	22	9.12	58	0.42	0.16	/	0.000	/

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



Redattore
 Telefono
 Fax
 e-Mail

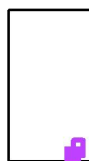
Scena esterna 1_20_LUX / INCROCIO / Grafica dei valori (E, perpendicolare)



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]
22

E_{min} [lx]
9.12

E_{max} [lx]
58

E_{min} / E_m
0.42

E_{min} / E_{max}
0.16