

COMMITTENTE



PROGETTAZIONE:



CUP: J64H17000140001

**U.O. TECNOLOGIE NORD**

**PROGETTO DEFINITIVO**

**RADDOPPIO PONTE S.PIETRO - BERGAMO - MONTELLO**

**LOTTO 9: Opere Civili e Impianti Tecnologici di Piazzale per il completamento del raddoppio della linea Ponte SP - Bergamo e per lo spostamento provvisorio della linea Treviglio - Bergamo**

**SOTTOSTAZIONI ELETTRICHE:**

**Cab TE Bergamo**

**Relazione illuminazione di piazzale ILL.LFM**

SCALA:

-

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

N B 1 R 0 9 D 5 8 C L S E 0 2 0 0 0 3 2 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	EMISSIONE ESECUTIVA	F. Serrau	Mar.2020	M. Reggiani	Mar.2020	M. Berlingieri	Mar.2020	Ing. M. Gambaro
								Marzo 2020

File: NB1R09D58CLSE0200032A

n. Elab.:

**CTE BERGAMO**

**RELAZIONE ILLUMINAZIONE DI PIAZZALE CON  
DISPOSIZIONE APPARECCHIATURE ILLUM. E FM**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NB1R	09	D58CL	SE0200032	A	2 di 7

**INDICE**

1.	PREMESSA E SCOPO DEL DOCUMENTO .....	3
2.	ILLUMINAZIONE ESTERNA.....	4
2.1	ELABORATI DI PROGETTO.....	5
2.2	RIFERIMENTI NORMATIVI.....	5
2.3	MODALITA' DI CALCOLO.....	6
2.4	CONCLUSIONI.....	7
2.5	ALLEGATI .....	7

**CTE BERGAMO**

**RELAZIONE ILLUMINAZIONE DI PIAZZALE CON  
DISPOSIZIONE APPARECCHIATURE ILLUM. E FM**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NB1R	09	D58CL	SE0200032	A	3 di 7

**1. PREMESSA E SCOPO DEL DOCUMENTO**

Oggetto della presente relazione è la descrizione dei criteri progettuali impiegati per il dimensionamento degli impianti di illuminazione del piazzale della CTE di Bergamo, da realizzare nell'ambito del più ampio del progetto definitivo di Sottostazione (SSE) e Cabine TE relativa al Raddoppio del Binario tra Ponte San Pietro (Curno) e Bergamo.

## 2. ILLUMINAZIONE ESTERNA

Il dimensionamento di tali impianto è stato effettuato nel rispetto della normativa vigente, con particolare riferimento alla:

- **UNI EN 12464-2** Illuminazione dei posti di lavoro – Posti di lavoro in esterno;

e della specifica:

- **RFI LF 680** - Capitolato Tecnico per la realizzazione degli impianti di illuminazione nei piazzali ferroviari e grandi aree in genere.

L'impianto di illuminazione del piazzale esterno prevede l'installazione di punti luce perimetrali, posti su pali lungo la recinzione, e di ulteriori proiettori al fine di garantire un' adeguata illuminazione del parco sezionatori durante le operazioni di manutenzione eseguite nelle ore notturne.

I pali hanno altezza pari a 5,2 m e sono costituite da un punto luce a led completo di ottica asimmetrica. Sono previsti proiettori IP 65 a fascio asimmetrico, con corpo in alluminio pressofuso, riflettore in alluminio e schermo frontale in vetro temperato dello spessore di 5 mm, completi di lampada tipo led da 55W.

L'illuminazione di servizio in corrispondenza del parco sezionatori 3kVcc sono stati previsti ulteriori proiettori del tipo a fascio medio con lampada led da 30 W staffati ad un'altezza di circa h=4 m su pali di altezza complessiva h=5,2m e puntati verso i sezionatori stessi.

È prevista anche un'illuminazione esterna perimetrale dei fabbricati realizzata con corpi illuminanti in esecuzione stagna, grado di protezione IP65, diffusore in policarbonato, completi di lampade led 1x24W, alimentate in parte con la linea di emergenza da inverter posati sulle pareti esterne dei locali tecnici (locale quadri e locali trasformatori) della SSE.

Con riferimento ai valori di illuminamento prescritti dalla citata Specifica è stata effettuata la modellazione delle aree di riferimento, per le quali è stato poi effettuato il calcolo illuminotecnico di verifica, simulando le reali condizioni di illuminazione (in termini di tipologia e numero di corpi illuminanti) e le reali condizioni di esercizio a regime (in termini di pulizia e manutenzione dei corpi illuminanti).

L'accensione dell'illuminazione esterna deve essere effettuata con interruttore crepuscolare, con possibilità di comando anche manuale.

Il posizionamento dei corpi illuminanti e del crepuscolare deve essere in accordo a quanto riportato sulla documentazione progettuale

L'alimentazione è normalmente fornita da trasformatore S.A., in caso di disservizio, è previsto un inverter che è in grado di alimentare (prelevando energia dalle batterie di accumulatori 132 Vcc del sistema corrente continua) almeno una parte dell'alimentazione dell'illuminazione perimetrale.

I cavi/conduttori di distribuzione ed alimentazione devono essere in rame di sezione adeguata e comunque non inferiore a 2,5 mm<sup>2</sup> e devono essere di tipo non propagante l'incendio, con assenza di gas corrosivi, a ridotta emissione di fumi e di gas tossici, secondo norme CEI 20-22; in particolare i cavi devono essere di tipo flessibile FG16(O)R16 0,6/1 kV.

Le tubazioni sia di tipo esterno in PVC pesante devono essere autoestinguenti, e devono essere di diametro idoneo ai cavi contenuti.

Il fattore di potenza del sistema di illuminazione deve essere non inferiore a 0,95.

	<b>RADDOPPIO PONTE S.PIETRO - BERGAMO - MONTELLO</b> <b>LOTTO 9: Opere Civili e Impianti Tecnologici di Piazzale per il completamento del raddoppio della linea Ponte SP - Bergamo e per lo spostamento provvisorio della linea Treviglio - Bergamo</b>					
<b>CTE BERGAMO</b>  <b>RELAZIONE ILLUMINAZIONE DI PIAZZALE CON DISPOSIZIONE APPARECCHIATURE ILLUM. E FM</b>	COMMESSA NB1R	LOTTO 09	CODIFICA D58CL	DOCUMENTO SE0200032	REV. A	FOGLIO 5 di 7

## 2.1 Elaborati di progetto

Gli impianti dovranno essere realizzati secondo quanto riportato nella presente Relazione Tecnica e negli ulteriori elaborati di Progetto sotto riportati, ai quali si farà riferimento esplicito od implicito nel prosieguo del presente documento:

<b>NBR1 02 D58 P7 SE0200 026</b>	CTE di Bergamo – Planimetria di ubicazione impianto e viabilità
<b>NBR1 02 D58 PA SE0200 028</b>	CTE di Bergamo – Canalizzazione e pozzetti
<b>NBR1 02 D58 PA SE0200 029</b>	CTE di Bergamo – Disposizione apparecchiature (Layout)

## 2.2 Riferimenti normativi

I principali riferimenti normativi di cui si è tenuto conto nello sviluppo della progettazione sono, in linea indicativa ma non esaustiva, i seguenti:

### Leggi, Decreti e Circolari:

- D. Lgs. 09/04/08 n.81 “Testo Unico sulla sicurezza”
- DM. 37 del 22/01/08 “Sicurezza degli impianti elettrici, regole per la progettazione e realizzazione, ambiti di competenze professionali”
- L.186 del 1.3.1968 “Realizzazioni e costruzioni a regola d’arte per materiali, apparecchiature, impianti elettrici”

### Normative Tecniche:

- RFI LF 680 - Capitolato Tecnico per la realizzazione degli impianti di illuminazione nei piazzali ferroviari e grandi aree in genere;
- STI – “Specifiche tecniche di interoperabilità per l’accessibilità del sistema ferroviario dell’Unione per le persone con disabilità e le persone a mobilità ridotta abile” - decisione della Commissione del 18/11/2014;
- CEI 34-21 “Apparecchi d’illuminazione: prescrizioni generali e prove”
- CEI 34-22 “Apparecchi di illuminazione - Parte II: Prescrizioni particolari. Apparecchi di emergenza”
- UNI EN 12464-2 – Luce e illuminazione – Illuminazione dei posti di lavoro in esterno;
- UNI 10819 - Luce e illuminazione - Impianti di illuminazione esterna - Requisiti per la limitazione della dispersione verso l’alto del flusso luminoso.

### 2.3 Modalita' di calcolo

Per effettuare le verifiche è stato utilizzato un software di calcolo illuminotecnico; i risultati delle verifiche sono riportati nel documento allegato richiamato al capitolo precedente. Tutti i calcoli sono stati condotti su modelli di dimensioni reali.

Al fine di garantire un adeguato confort visivo ed allo stesso tempo realizzare impianti non troppo onerosi dal punto di vista energetico, il sistema di illuminazione di piazzale è stato dimensionato in modo da rispettare i requisiti minimi prestazionali suggeriti dalle normative specifiche.

Per l'illuminazione del piazzale oggetto di studio si è scelto un numero di corpi illuminanti tale da garantire un illuminamento medio ( $E_m$ ) sul piano di calpestio di almeno 12-14 lux in linea con quanto richiesto dalle normative richiamate al capitolo precedente, con particolare riferimento alla LF 680/85 ed assicurando, nello stesso tempo, un fattore di uniformità  $0,15 \leq U_i (U_{min}/U_{max}) \leq 0,25$ .

Per l'illuminazione dei sezionatori 3kV in occasione di particolari operazioni di manutenzione straordinaria notturna si è previsto l'impiego di specifici proiettori dimensionati in maniera tale da garantire un illuminamento medio  $E_m$  di almeno 50 lx in corrispondenza degli stessi.

Nello sviluppo dei calcoli si è tenuto conto anche dello stato di inquinamento delle aree, della vita stimata delle lampade e di intervalli di manutenzione di durata "standard" per questo tipo di installazioni, utilizzando un fattore di abbattimento delle prestazioni dei corpi illuminanti di circa 80%.

Non si è tenuto conto del contributo dato dall'illuminazione perimetrale del locale CTE, considerato che per la tipologia di lampade prevista e della relativa curva fotometrica, il contributo dato dalla stessa è limitata al solo marciapiede posto all'esterno del locale stesso.

Nel seguito vengono riportati i risultati di calcolo relativi alle configurazioni di funzionamento dell'impianto riassunte nella seguente tabella:

Condizione di funzionamento	Illuminazione piazzale	Illuminazione sezionatori
Normale	accesa	spenta
Manutenzione sezionatori	accesa	accesa

**CTE BERGAMO**

**RELAZIONE ILLUMINAZIONE DI PIAZZALE CON  
DISPOSIZIONE APPARECCHIATURE ILLUM. E FM**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NB1R	09	D58CL	SE0200032	A	7 di 7

## 2.4 Conclusioni

I calcoli sono stati condotti in modo da verificare che la tipologia e la distribuzione dei corpi illuminanti ipotizzati per le aree descritte ai paragrafi precedenti siano tali da soddisfare i requisiti richiesti dalle Specifiche in termini di valori di illuminamento medio ed uniformità.

Nella tabella che segue sono riportati i suddetti valori a confronto con quelli ottenuti dal calcolo eseguito sulle zone in esame:

Ambiente / Condiz. di funzionamento	$E_{med}$ [lux]	$U_i$	$E_{med}$ calcolo [lux]	$U_i$ calcolo
Piazzale esterno CTE	12÷14	$0,15 \leq U_i \leq 0,25$	30	0,214
Area sezionatori 1 (Linea Bergamo)	50	-	52	0,134
Area sezionatori 2 (Linea Treviglio)	50	-	56	0,108

## 2.5 Allegati

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

- Allegato – Calcoli illuminotecnici piazzale.

## **Progetto CTE Bergamo**

Responsabile:  
No. ordine:  
Ditta:  
No. cliente:

Data: 14.05.2020  
Redattore:



Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

## Indice

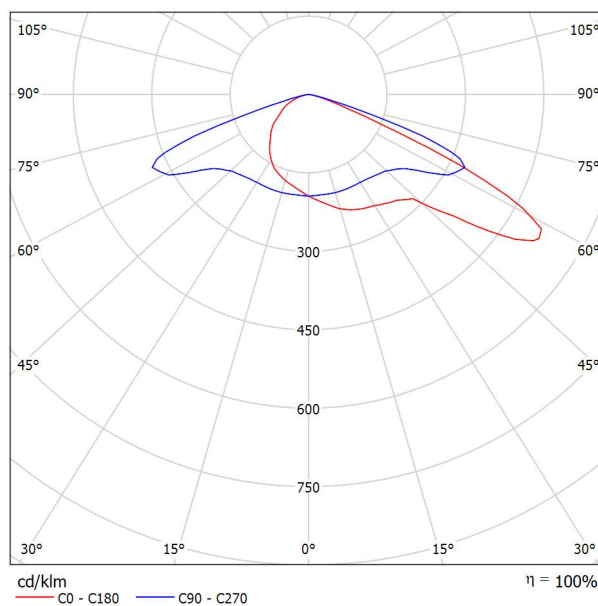
<b>Progetto CTE Bergamo</b>	
Copertina progetto	1
Indice	2
<b>Thorn 96644813 AFP S 36L50-740 EWR HFX CL2 [STD]</b>	
Scheda tecnica apparecchio	3
<b>Disano Illuminazione SpA 1130 LED CLD CELL 1130 Punto LED - COB</b>	
Scheda tecnica apparecchio	4
<b>Piazzale esterno</b>	
Lampade (planimetria)	5
Lampade (lista coordinate)	6
Superfici di calcolo (panoramica risultati)	7
Rendering 3D	8
Rendering colori sfalsati	9
<b>Superfici esterne</b>	
<b>Piazzale esterno</b>	
Isolinee (E, perpendicolare)	10
Grafica dei valori (E, perpendicolare)	11
<b>Area sezionatori</b>	
Lampade (planimetria)	12
Lampade (lista coordinate)	13
Superfici di calcolo (panoramica risultati)	15
Rendering 3D	16
Rendering colori sfalsati	17
<b>Superfici esterne</b>	
<b>Area sezionatori 1</b>	
Isolinee (E, perpendicolare)	18
Grafica dei valori (E, perpendicolare)	19
<b>Area sezionatori 2</b>	
Isolinee (E, perpendicolare)	20
Grafica dei valori (E, perpendicolare)	21



Redattore  
 Telefono  
 Fax  
 e-Mail

**Thorn 96644813 AFP S 36L50-740 EWR HFX CL2 [STD] / Scheda tecnica  
 apparecchio**

Emissione luminosa 1:



Classificazione lampade secondo CIE: 100  
 CIE Flux Code: 31 66 97 100 100

Proiettore a LED compatto, leggero per illuminazione di aree generiche. Taglia piccola. Con 36 LED pilotati a 500mA con ottica EWR (Extra Wide Road). Driver 4DIM LED, configurato per controllo DALI. IP66, IK08, Classe II. Corpo: alluminio stampato a iniezione (EN AC-46000), verniciato grigio (RAL9006). Chiusura: vetro temprato spessore 4mm. Staffa per montaggio reversibile inclusa, adattatori con attacco opzionale per montaggio testapalo disponibili separatamente. Completo di LED 4000K.

Misure: 462 x 265 x 139 mm  
 Potenza totale: 55 W  
 Flusso luminoso apparecchio: 6967 lm  
 Efficienza apparecchio: 127 lm/W  
 Peso: 6.23 kg  
 Scx: 0.05 m<sup>2</sup>

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

Componenti:  
 •2 x

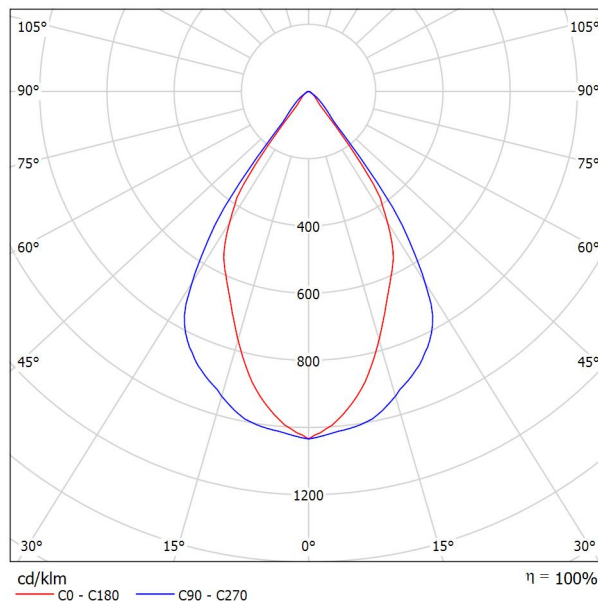


Redattore  
 Telefono  
 Fax  
 e-Mail

## Disano Illuminazione SpA 1130 LED CLD CELL 1130 Punto LED - COB / Scheda tecnica apparecchio

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

### Emissione luminosa 1:



Classificazione lampade secondo CIE: 100  
 CIE Flux Code: 93 99 100 100 101

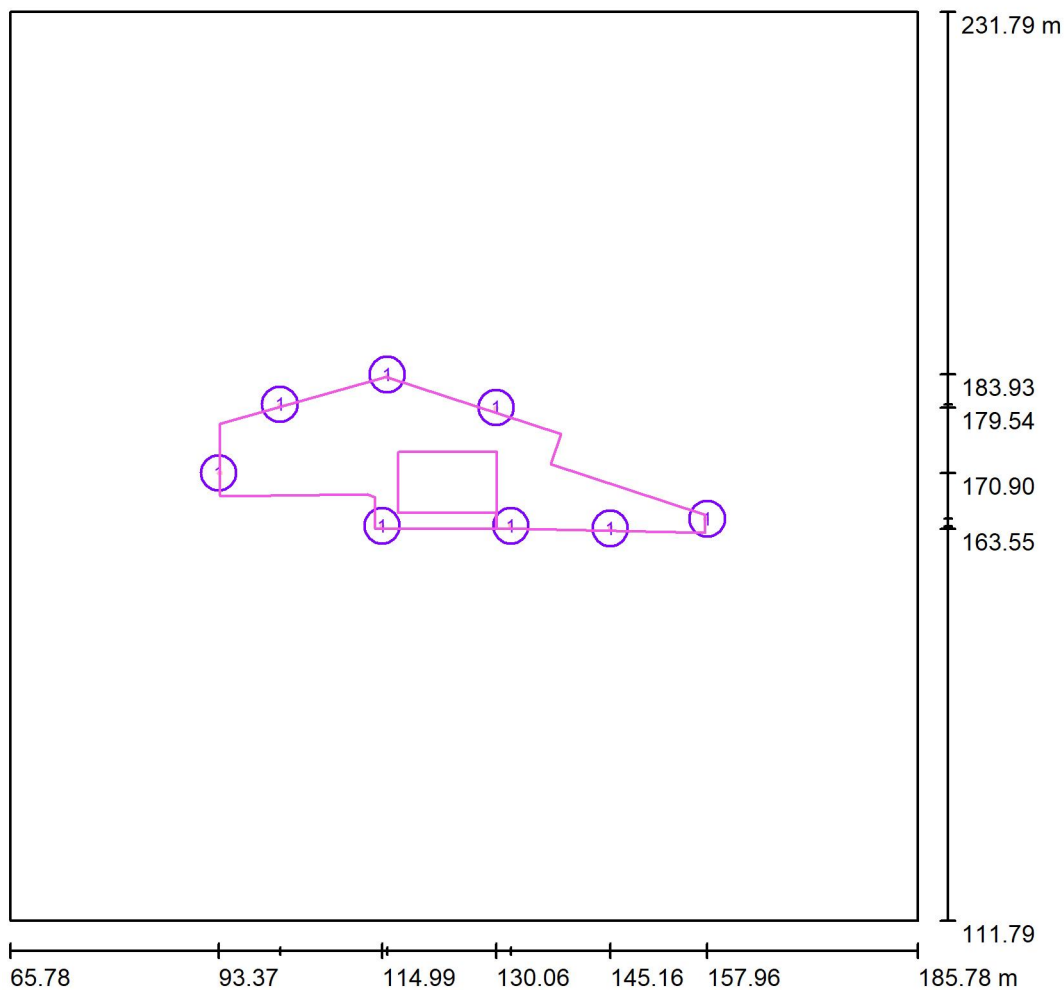
### Emissione luminosa 1:

Valutazione di abbagliamento secondo UGR											
ρ Soffitto	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Pareti	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Pavimento	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Dimensioni del locale	Linea di mira perpendicolare all'asse delle lampade					Linea di mira parallela all'asse delle lampade					
X	Y										
2H	2H	17.9	18.6	18.1	18.8	19.0	19.6	20.3	19.8	20.5	20.7
	3H	17.7	18.4	18.0	18.6	18.9	19.5	20.1	19.8	20.3	20.6
	4H	17.7	18.3	18.0	18.5	18.8	19.4	20.0	19.7	20.3	20.5
	6H	17.6	18.2	17.9	18.4	18.7	19.3	19.9	19.7	20.2	20.5
	8H	17.6	18.1	17.9	18.4	18.7	19.3	19.8	19.6	20.1	20.4
12H	17.5	18.0	17.9	18.3	18.7	19.3	19.8	19.6	20.1	20.4	
4H	2H	17.7	18.3	18.0	18.5	18.8	19.4	20.0	19.7	20.3	20.5
	3H	17.6	18.1	17.9	18.4	18.7	19.3	19.8	19.6	20.1	20.4
	4H	17.5	17.9	17.9	18.3	18.6	19.2	19.6	19.6	20.0	20.3
	6H	17.4	17.8	17.8	18.2	18.5	19.1	19.5	19.5	19.9	20.2
	8H	17.4	17.7	17.8	18.1	18.5	19.1	19.4	19.5	19.8	20.2
12H	17.4	17.6	17.8	18.0	18.5	19.1	19.4	19.5	19.8	20.2	
8H	4H	17.4	17.7	17.8	18.1	18.5	19.1	19.4	19.5	19.8	20.2
	6H	17.3	17.6	17.8	18.0	18.4	19.0	19.3	19.5	19.7	20.1
	8H	17.3	17.5	17.7	17.9	18.4	19.0	19.2	19.4	19.6	20.1
	12H	17.2	17.4	17.7	17.9	18.4	18.9	19.1	19.4	19.6	20.1
	12H	4H	17.3	17.6	17.8	18.0	18.4	19.1	19.3	19.5	19.7
6H		17.3	17.5	17.7	17.9	18.4	19.0	19.2	19.4	19.6	20.1
8H		17.2	17.4	17.7	17.9	18.4	18.9	19.1	19.4	19.6	20.1
Variazione della posizione dell'osservatore per le distanze delle lampade S											
S = 1.0H		+5.2 / -9.2					+4.4 / -8.6				
S = 1.5H	+6.5 / -11.2					+7.2 / -11.5					
S = 2.0H	+8.5 / -13.1					+9.2 / -13.6					
Tabella standard	BK00					BK00					
Addendo di correzione	-0.7					1.0					
Indici di abbagliamento corretti riferiti a 2661lm Flusso luminoso sferico											



Redattore  
 Telefono  
 Fax  
 e-Mail

**Piazzale esterno / Lampade (planimetria)**



Scala 1 : 1000

**Distinta lampade**

No.	Pezzo	Denominazione
1	8	Thorn 96644813 AFP S 36L50-740 EWR HFX CL2 [STD]

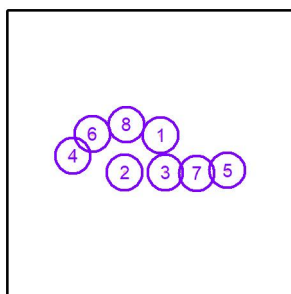


Redattore  
 Telefono  
 Fax  
 e-Mail

**Piazzale esterno / Lampade (lista coordinate)**

**Thorn 96644813 AFP S 36L50-740 EWR HFX CL2 [STD]**

6967 lm, 55.0 W, 1 x 1 x LED 55 W (Fattore di correzione 1.000).

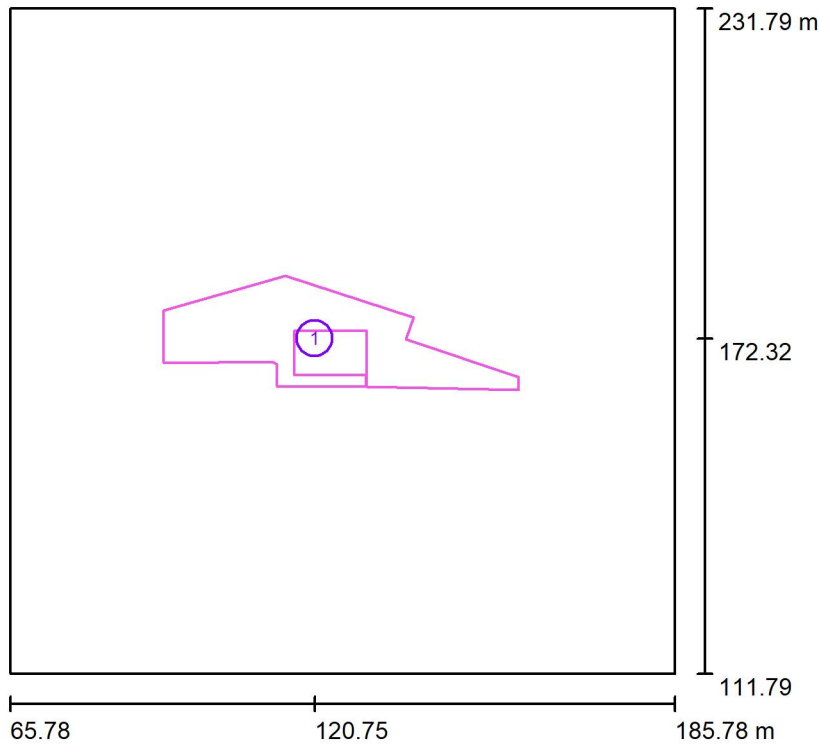


No.	Posizione [m]			Rotazione [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	130.056	179.541	5.200	0.0	0.0	-105.0
2	114.985	163.900	5.200	0.0	0.0	90.0
3	131.985	163.900	5.200	0.0	0.0	90.0
4	93.368	170.901	5.200	0.0	0.0	0.0
5	157.963	164.856	5.200	0.0	0.0	180.0
6	101.469	179.975	5.200	0.0	0.0	-75.0
7	145.155	163.551	5.200	0.0	0.0	88.5
8	115.663	183.931	5.200	0.0	0.0	-90.0



Redattore  
 Telefono  
 Fax  
 e-Mail

**Piazzale esterno / Superfici di calcolo (panoramica risultati)**



Scala 1 : 1366

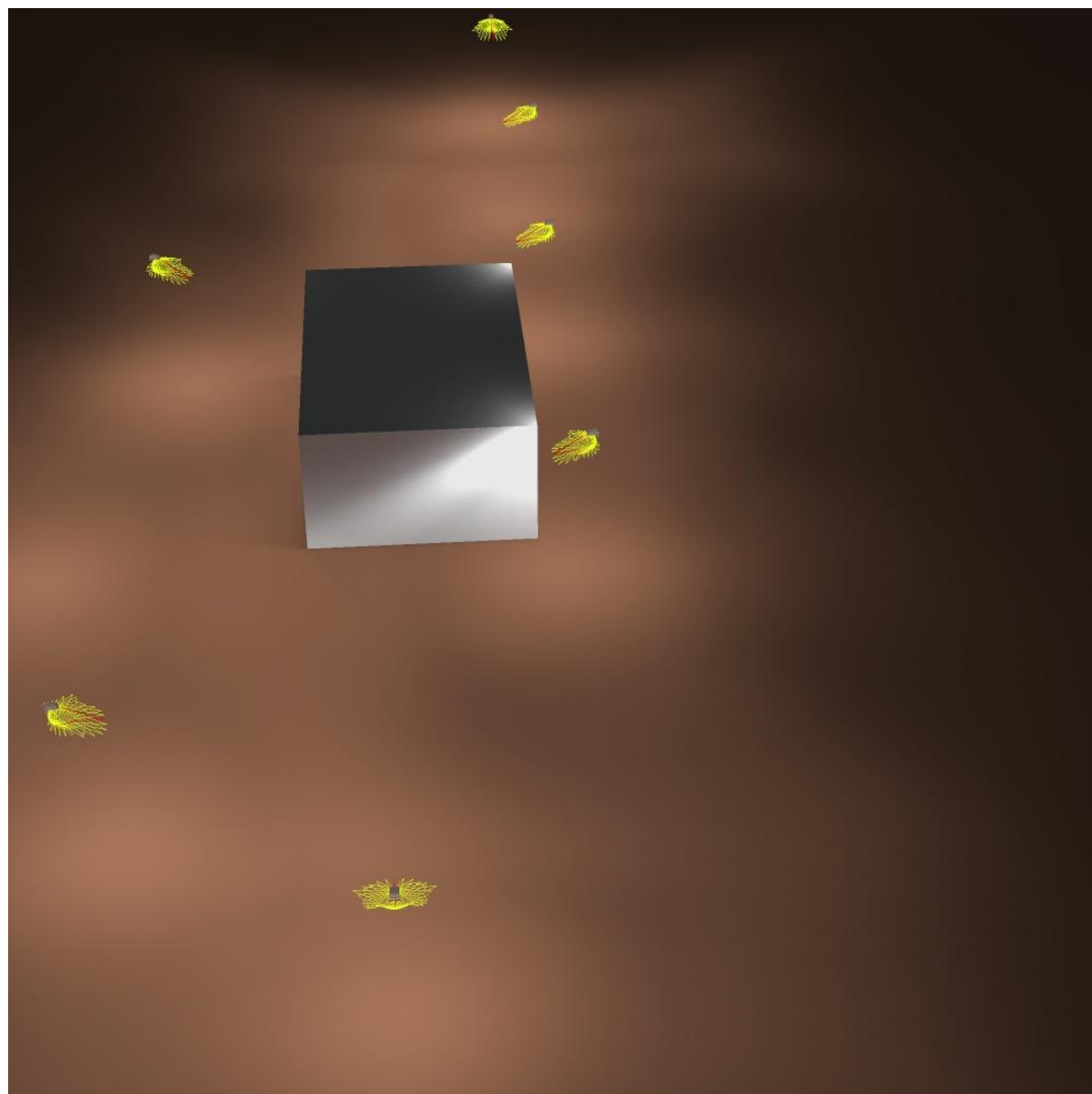
**Elenco superfici di calcolo**

No.	Denominazione	Tipo	Reticolo	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
1	Piazzale esterno	perpendicolare	128 x 128	30	12	54	0.383	0.214



Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

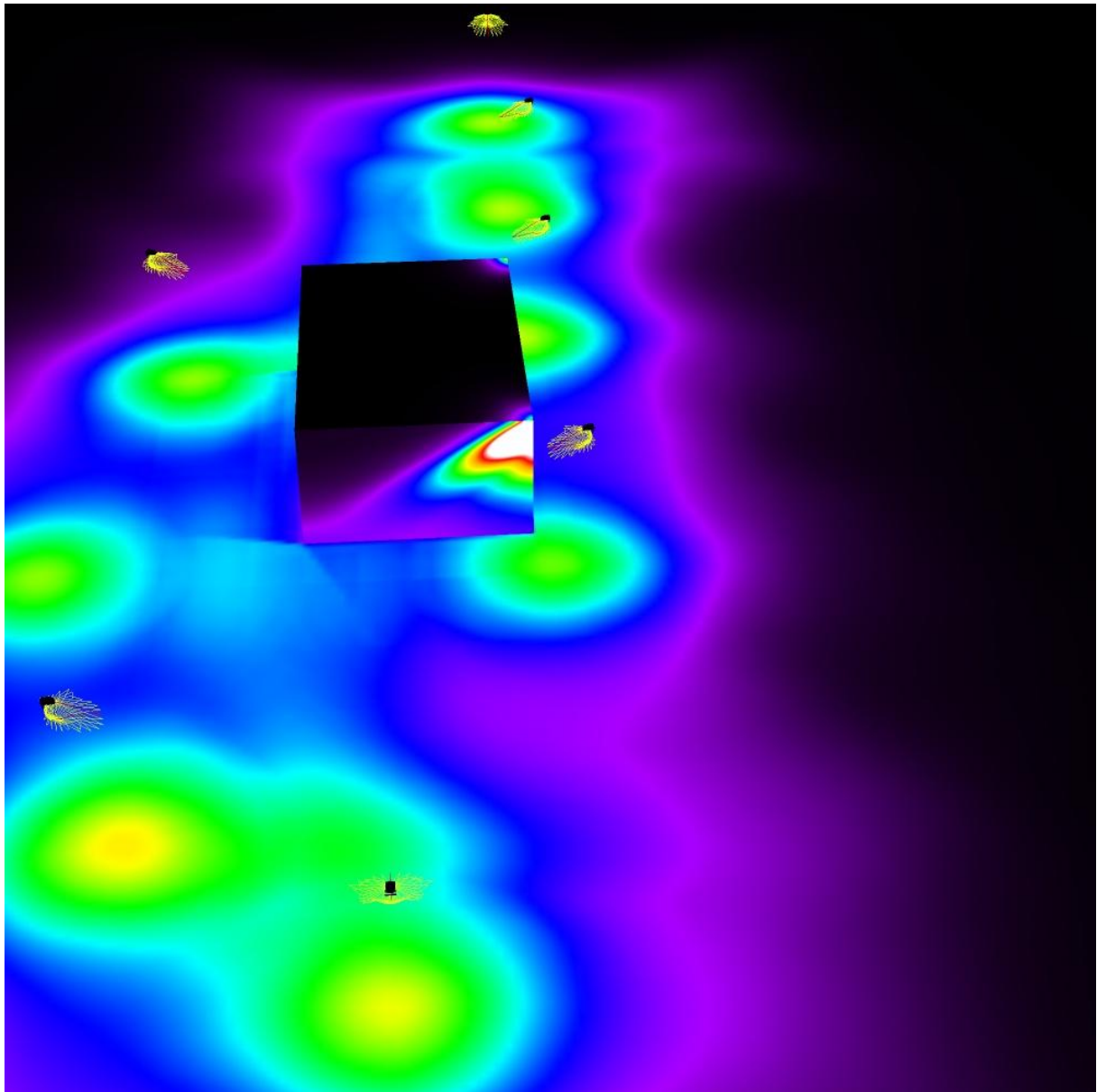
**Piazzale esterno / Rendering 3D**





Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

## Piazzale esterno / Rendering colori sfalsati



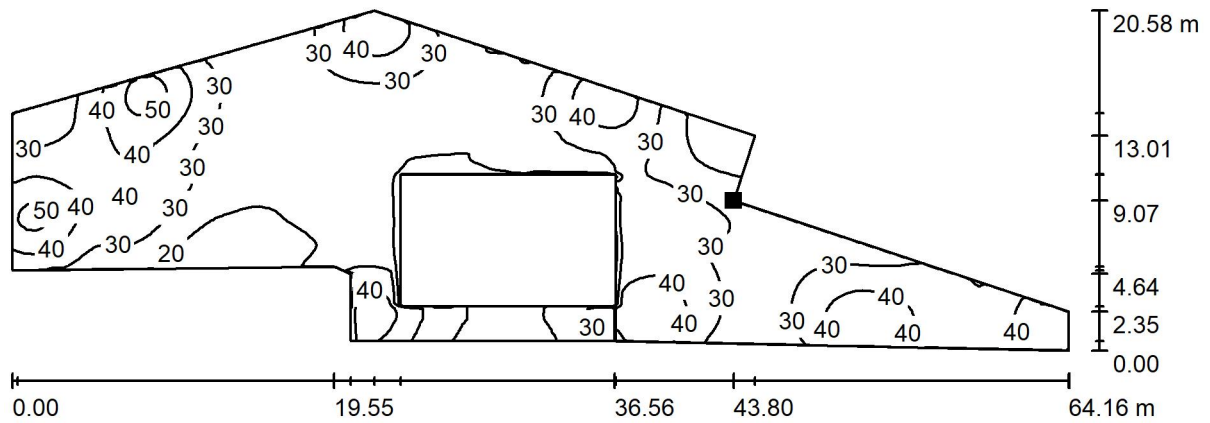
0 10 20 30 40 50 60 70 80 lx





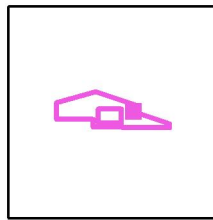
Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

**Piazzale esterno / Piazzale esterno / Isolinee (E, perpendicolare)**



Valori in Lux, Scala 1 : 459

Posizione della superficie nella  
scena esterna:  
Punto contrassegnato:  
(137.300 m, 172.100 m, 0.200 m)



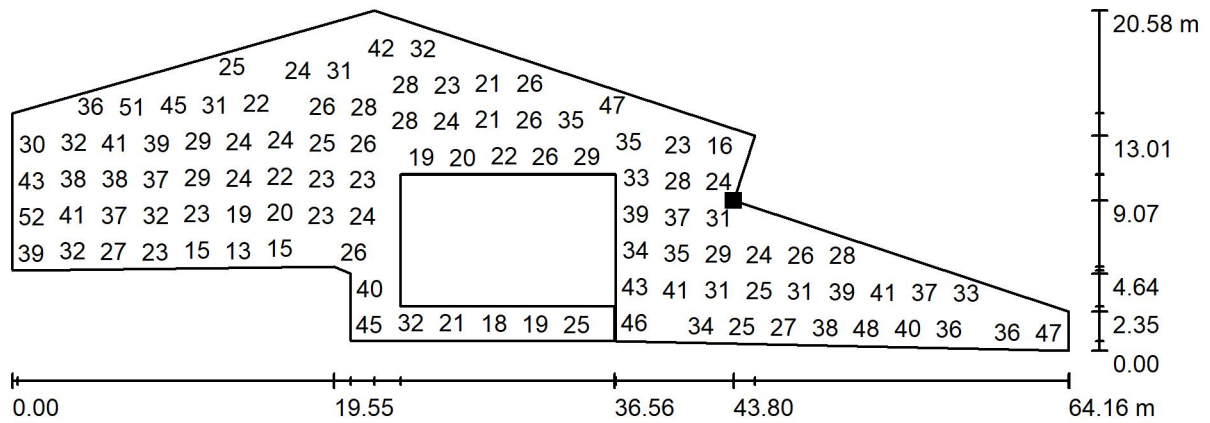
Reticolo: 128 x 128 Punti

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
30	12	54	0.383	0.214



Redattore  
 Telefono  
 Fax  
 e-Mail

**Piazzale esterno / Piazzale esterno / Grafica dei valori (E, perpendicolare)**

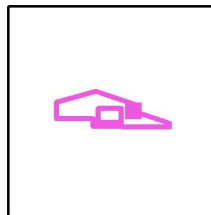


Valori in Lux, Scala 1 : 459

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nella  
 scena esterna:

Punto contrassegnato:  
 (137.300 m, 172.100 m, 0.200 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

$E_m$  [lx]  
 30

$E_{min}$  [lx]  
 12

$E_{max}$  [lx]  
 54

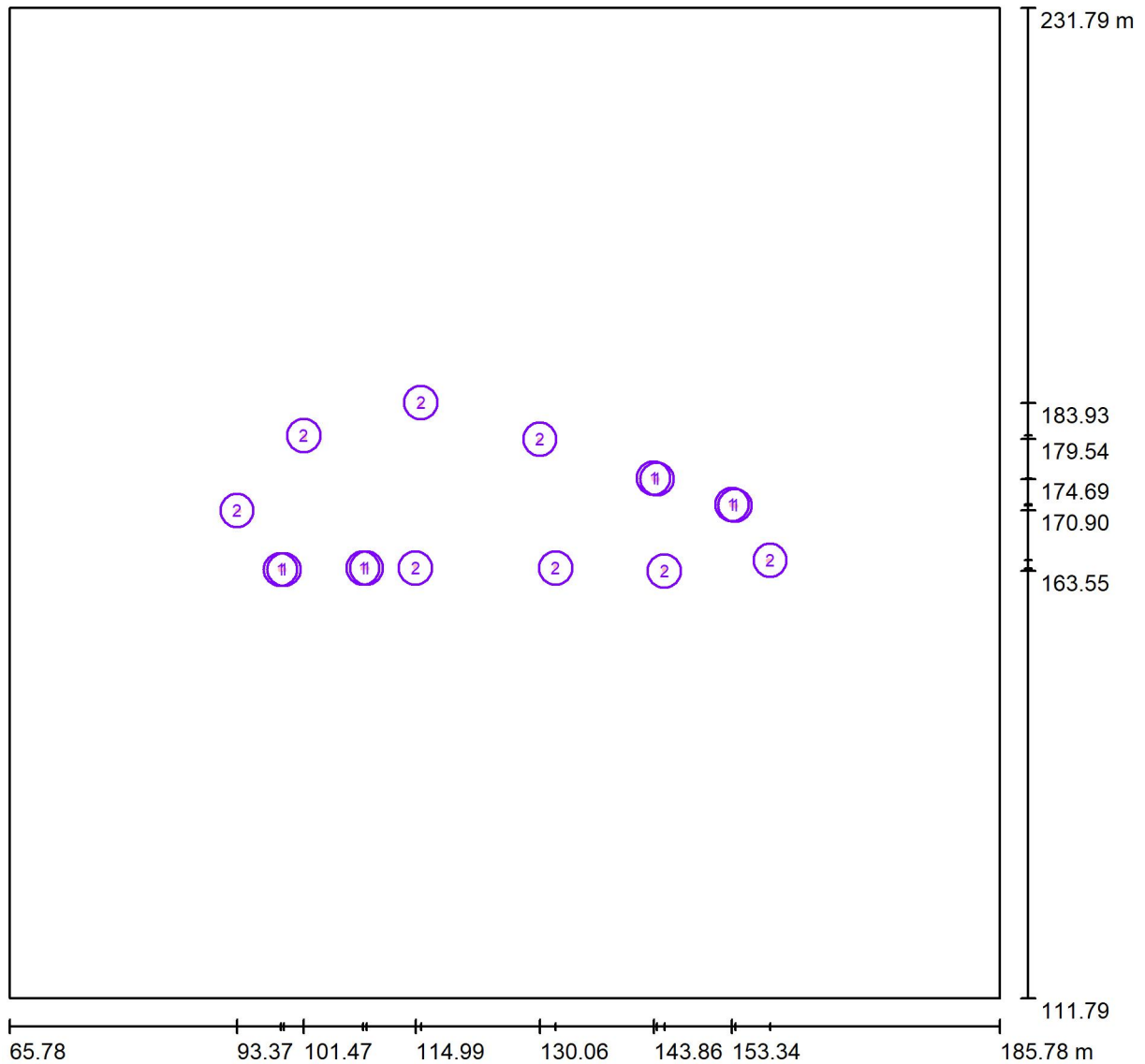
$E_{min} / E_m$   
 0.383

$E_{min} / E_{max}$   
 0.214



Redattore  
 Telefono  
 Fax  
 e-Mail

**Area sezionatori / Lampade (planimetria)**



Scala 1 : 858

**Distinta lampade**

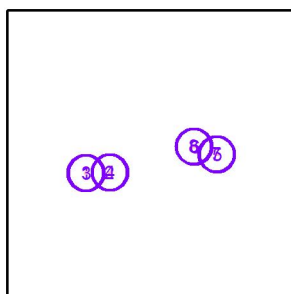
No.	Pezzo	Denominazione
1	8	Disano Illuminazione SpA 1130 LED CLD CELL 1130 Punto LED - COB
2	8	Thorn 96644813 AFP S 36L50-740 EWR HFX CL2 [STD]



Redattore  
 Telefono  
 Fax  
 e-Mail

**Area sezionatori / Lampade (lista coordinate)**

**Disano Illuminazione SpA 1130 LED CLD CELL 1130 Punto LED - COB**  
 2660 lm, 30.0 W, 1 x 1 x LEM18780\_1130\_30 (Fattore di correzione 1.000).



No.	Posizione [m]			Rotazione [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	98.640	163.713	4.000	45.0	-45.0	91.0
2	108.639	163.887	4.000	45.0	-45.0	91.0
3	99.062	163.713	4.000	-45.0	-45.0	91.0
4	109.060	163.887	4.000	-45.0	-45.0	91.0
5	153.742	171.513	4.000	45.0	-45.0	-108.5
6	144.258	174.687	4.000	45.0	-45.0	-108.5
7	153.339	171.613	4.000	-45.0	-45.0	-108.5
8	143.855	174.787	4.000	-45.0	-45.0	-108.5

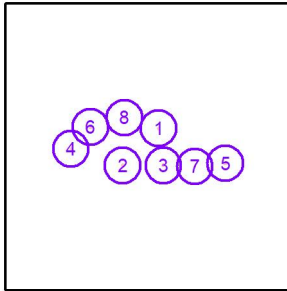


Redattore  
 Telefono  
 Fax  
 e-Mail

**Area sezionatori / Lampade (lista coordinate)**

**Thorn 96644813 AFP S 36L50-740 EWR HFX CL2 [STD]**

6967 lm, 55.0 W, 1 x 1 x LED 55 W (Fattore di correzione 1.000).

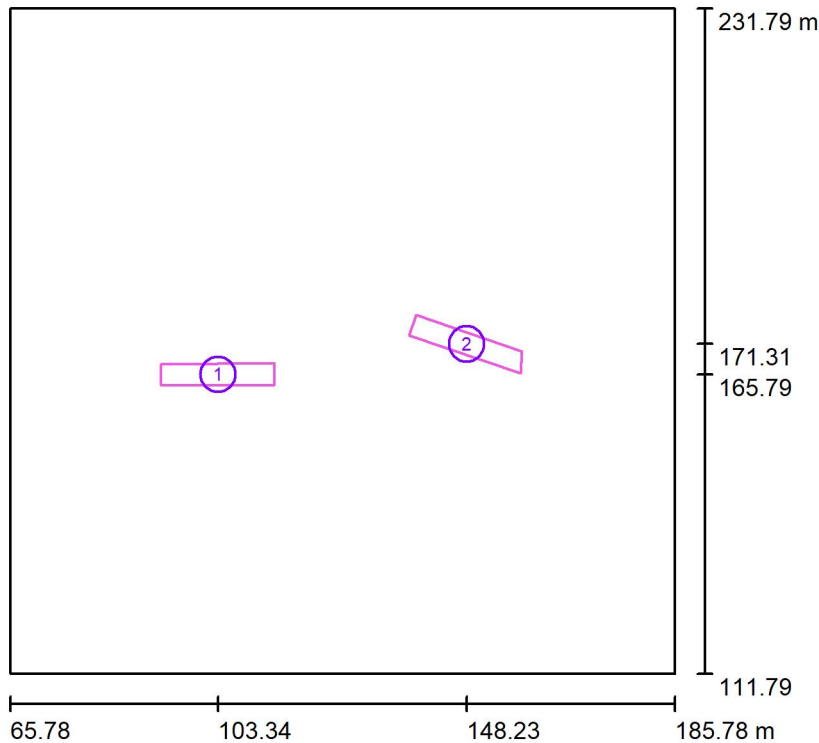


No.	Posizione [m]			Rotazione [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	130.056	179.541	5.200	0.0	0.0	-105.0
2	114.985	163.900	5.200	0.0	0.0	90.0
3	131.985	163.900	5.200	0.0	0.0	90.0
4	93.368	170.901	5.200	0.0	0.0	0.0
5	157.963	164.856	5.200	0.0	0.0	180.0
6	101.469	179.975	5.200	0.0	0.0	-75.0
7	145.155	163.551	5.200	0.0	0.0	88.5
8	115.663	183.931	5.200	0.0	0.0	-90.0



Redattore  
 Telefono  
 Fax  
 e-Mail

**Area sezionatori / Superfici di calcolo (panoramica risultati)**



Scala 1 : 1366

**Elenco superfici di calcolo**

No.	Denominazione	Tipo	Reticolo	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
1	Area sezionatori 1	perpendicolare	128 x 128	52	12	88	0.227	0.134
2	Area sezionatori 2	perpendicolare	128 x 128	56	10	97	0.188	0.108

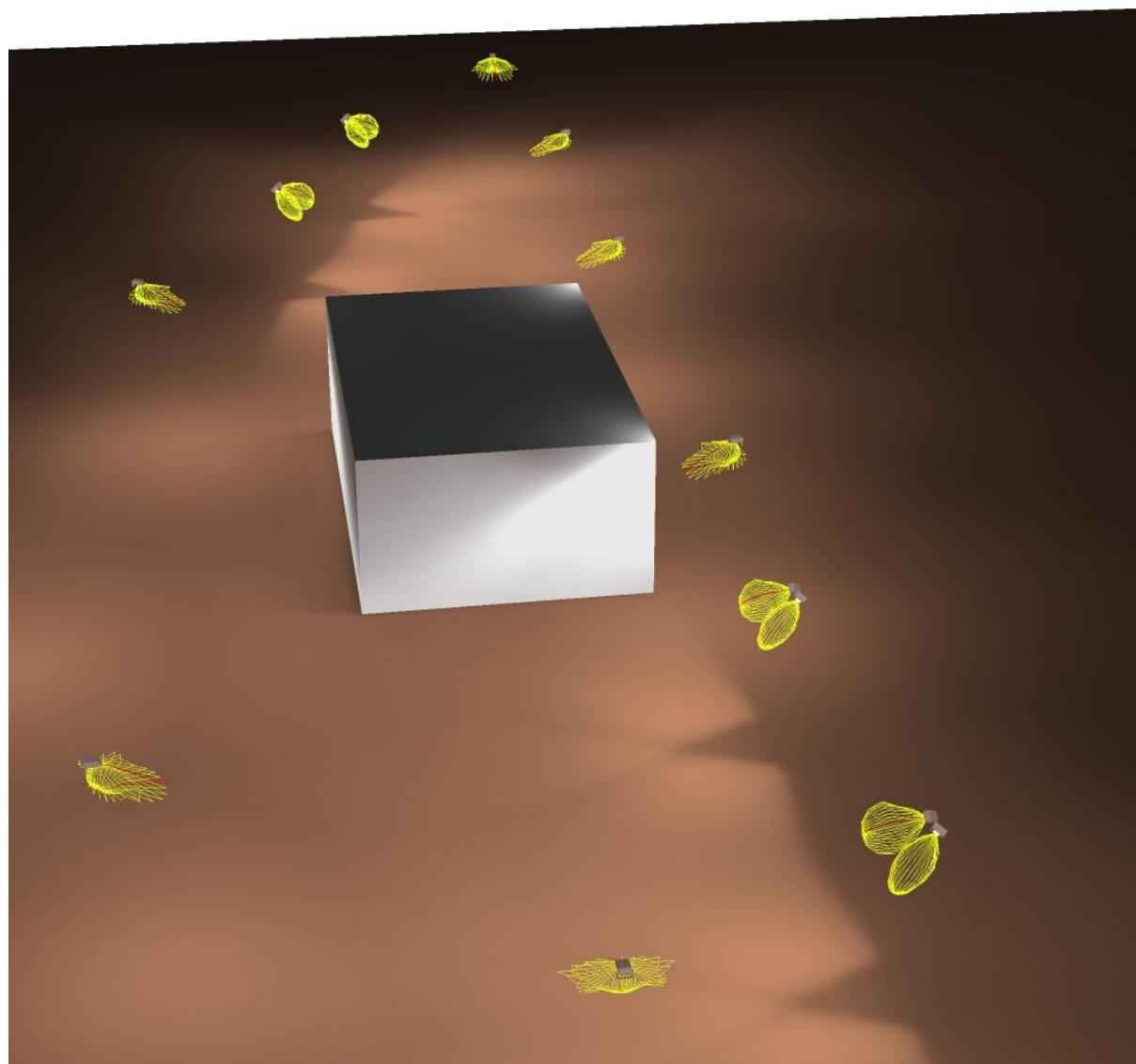
**Riepilogo dei risultati**

Tipo	Numero	Medio [lx]	Min [lx]	Max [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
perpendicolare	2	54	10	97	0.20	0.11



Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

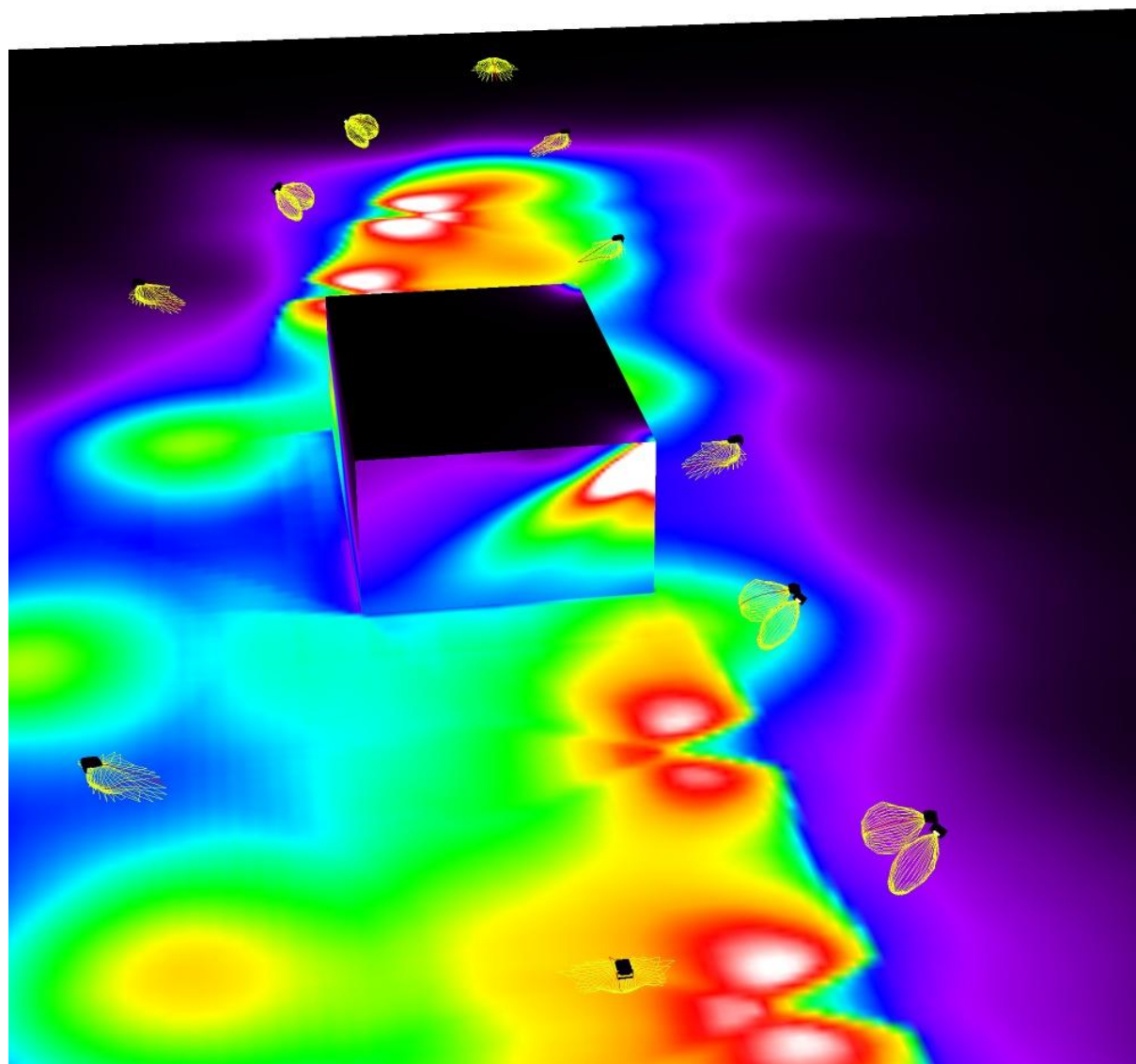
**Area sezionatori / Rendering 3D**





Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

## Area sezionatori / Rendering colori sfalsati



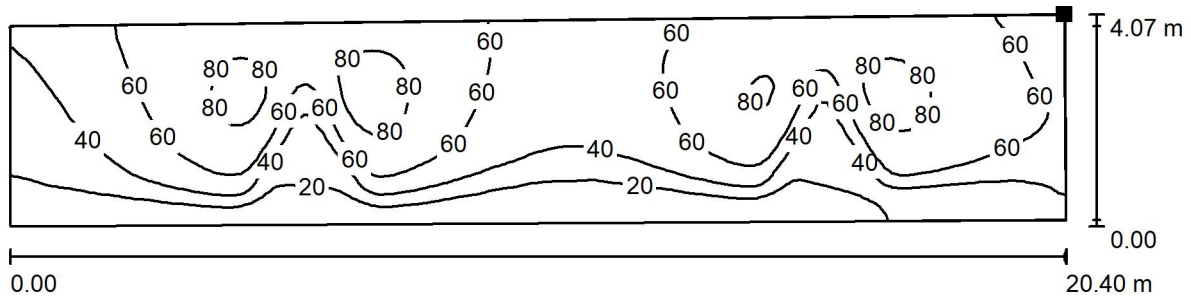
0 10 20 30 40 50 60 70 80 lx





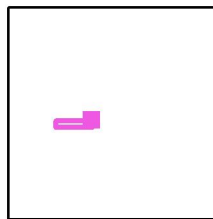
Redattore  
 Telefono  
 Fax  
 e-Mail

**Area sezionatori / Area sezionatori 1 / Isolinee (E, perpendicolare)**



Valori in Lux, Scala 1 : 146

Posizione della superficie nella  
 scena esterna:  
 Punto contrassegnato:  
 (113.471 m, 167.855 m, 0.200 m)



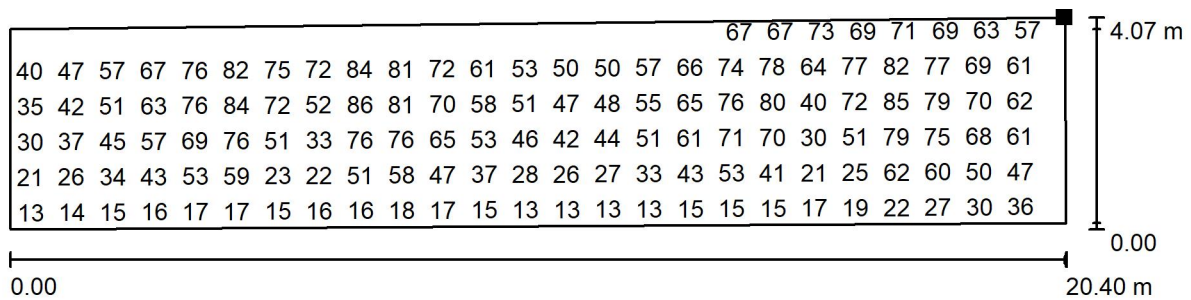
Reticolo: 128 x 128 Punti

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
52	12	88	0.227	0.134



Redattore  
 Telefono  
 Fax  
 e-Mail

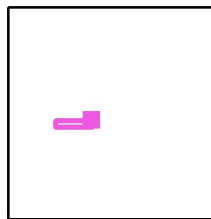
**Area sezionatori / Area sezionatori 1 / Grafica dei valori (E, perpendicolare)**



Valori in Lux, Scala 1 : 146

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nella  
 scena esterna:  
 Punto contrassegnato:  
 (113.471 m, 167.855 m, 0.200 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

$E_m$  [lx]  
52

$E_{min}$  [lx]  
12

$E_{max}$  [lx]  
88

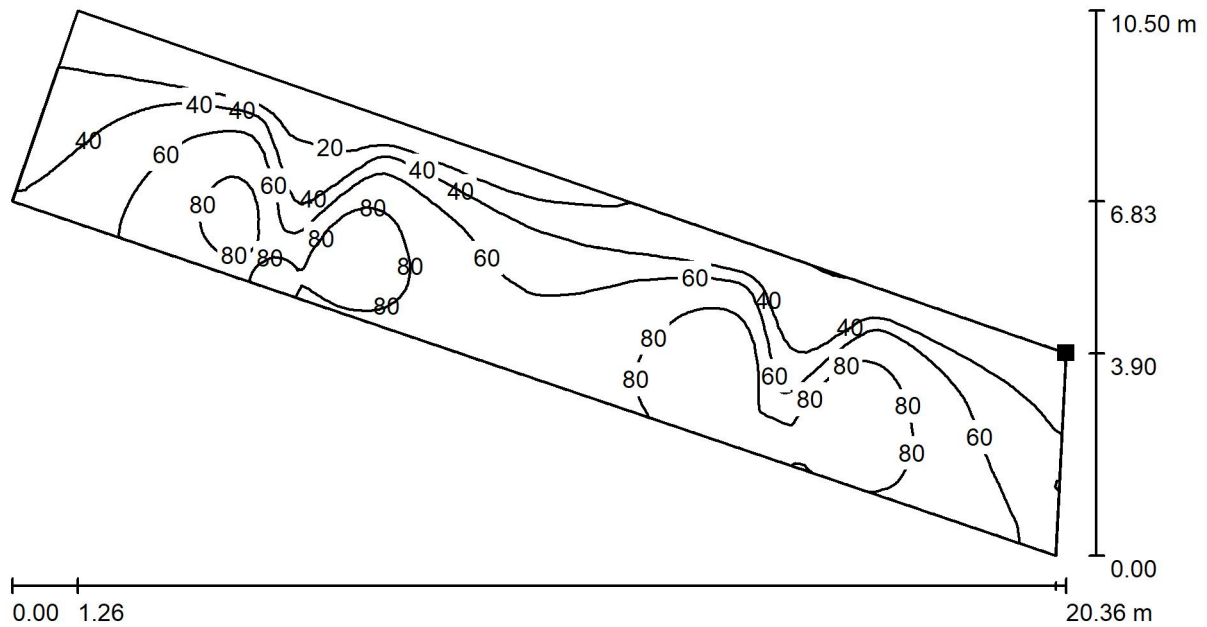
$E_{min} / E_m$   
0.227

$E_{min} / E_{max}$   
0.134



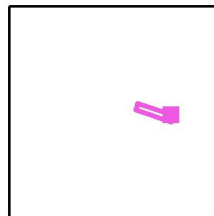
Redattore  
 Telefono  
 Fax  
 e-Mail

**Area sezionatori / Area sezionatori 2 / Isolinee (E, perpendicolare)**



Valori in Lux, Scala 1 : 146

Posizione della superficie nella  
 scena esterna:  
 Punto contrassegnato:  
 (158.200 m, 169.900 m, 0.200 m)



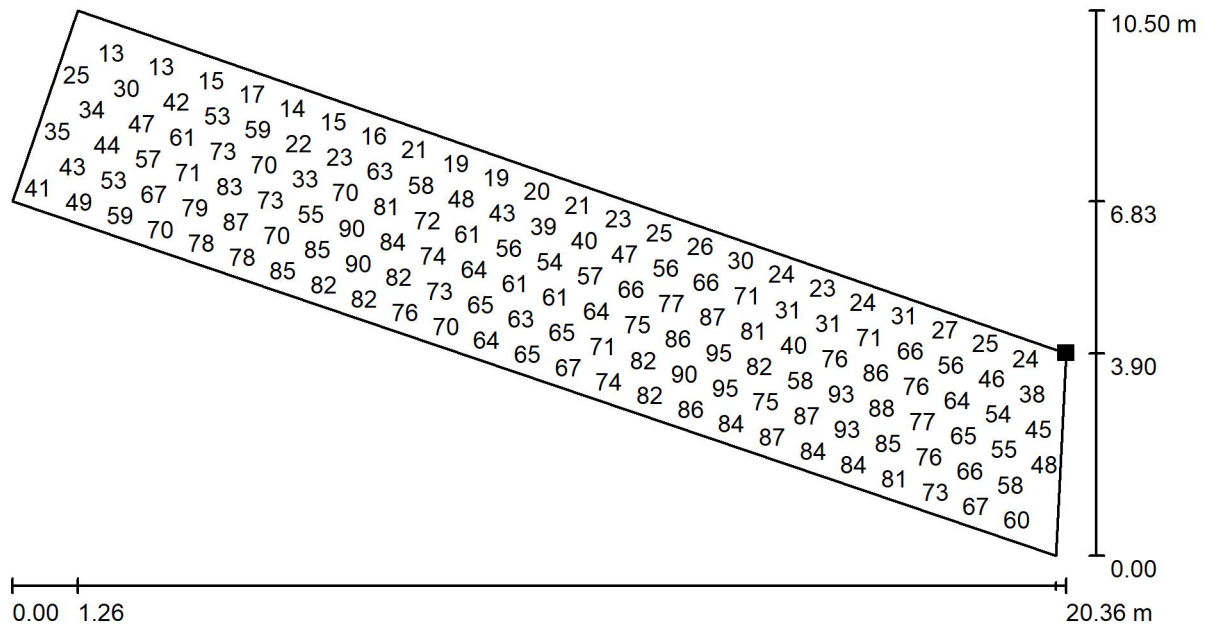
Reticolo: 128 x 128 Punti

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
56	10	97	0.188	0.108



Redattore  
 Telefono  
 Fax  
 e-Mail

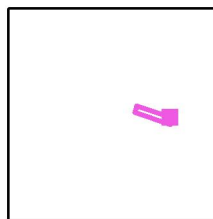
**Area sezionatori / Area sezionatori 2 / Grafica dei valori (E, perpendicolare)**



Valori in Lux, Scala 1 : 146

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nella  
 scena esterna:  
 Punto contrassegnato:  
 (158.200 m, 169.900 m, 0.200 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

$E_m$  [lx]  
56

$E_{min}$  [lx]  
10

$E_{max}$  [lx]  
97

$E_{min} / E_m$   
0.188

$E_{min} / E_{max}$   
0.108