

COMUNE DI PAVULLO NEL FRIGNANO  
PROVINCIA DI MODENA

PIANO URBANISTICO ATTUATIVO DI INIZIATIVA PRIVATA  
AMBITO ASP 2.7 DI RILIEVO SOVRACOMUNALE SITO  
IN LOCALITA' CASA ZANAROLI-CA' DEL LUPO E DENOMINATO  
" POLO ARTIGIANALE - INDUSTRIALE ESTENSE "

COMMITTENTI:

COMPARTO D3

WOLF srl

COMPARTO D3/1

ROSINI BRUNO

RANIERI TERESA

SOC."ERRECOMPANYsrl"

SOC."MORANDI IMMOBILIARE SPA"

ROSINI MARIA

BARATTINI GIANNI

SOC."ROSINI & BARATTNI snc"

DITTA INDIV. ROSINI ANTONIO

SEGUE COMPARTO D3/1

BENEDETTI DONATELLO

BONECCHI ANTONELLA

VENTURELLI ENRICO

IMMOBILIARE FRIGNANO s.r.l.

COMPARTO D3/2

FLORINI EMER

DE MARIA MAFALDA

SOC.IMM.RE "FEDERICA srl"

STUDIO  
BORELLI



Studio Tecnico di progettazione,  
consulenza, pratiche catastali  
Studio Borelli, Via Giardini Sud, 6  
41026 Pavullo nel Frignano (Mo)  
Tel. 0536/20880 - Fax  
0536/327434  
E-mail: studioborelli@libero.it

PROGETTISTI E D.L.

ING. ENZO BORELLI

-----

Cooprocon.

Progettare intorno all'Uomo

Sede di Pavullo n/F 41026 - Via Giardini Sud, 52 - tel. 0536 21643 - fax 0536 23684  
Sede di Modena 41100 - Via Vignolesse, 1175/6 - tel. 059 468364 - fax 059 469649

www.cooprocon.it - studio@cooprocon.it

ING. ADRIANO VANDELLI

-----



studio tecnico

Via per Serramazzoni n.3 Pavullo n/F (MO)  
Tel. 0536/51269 2lr.a. Telefax 0536/51261  
E-mail: studiotechnico.fb@tiscalinet.it

ING. EMER FLORINI

-----

**CLAUDIO PEDRETTI**  
**ARCHITETTO**

Studio: via A. Volta, 8/aa - 41012 CARPI  
Tel. 059/654290 - Part. Iva 01477750366

ARCH. CLAUDIO PEDRETTI

-----

TAV.

22

ELABORATO

RELAZIONE ILLUMINOTECNICA

DATA:

NOVEMBRE 2011

SCALA:

CATALOG.:

AGGIORNAMENTO:



STUDIOHTP

INGEGNERIA IMPIANTISTICA . SICUREZZA . CONSULENZA

# Relazione di Calcolo per IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA

(Norma UNI 12248 e UNI EN 13201-2)

PIANO PARTICOLAREGGIATO  
“POLO ARTIGIANALE -INDUSTRALE ESTENSE”  
LOCALITA CASA ZANAROLI CA DEL LUPO  
PAVULLO NEL FRIGNANO (MO)

## SVINCOLO CON LA S.S. N. 12 ANAS

IL TECNICO ABILITATO  
PER. IND. DAVIDE SOLA  
N: ISCRIZ. ALBO 1836 MO



Vignola dicembre 2010

PROGETTAZIONE IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE - IMPIANTI IDRICO-SANITARI - TRATTAMENTO ARIA E ACQUA - IMPIANTI ELETTRICI - SPECIALI E DI SICUREZZA - ILLUMINOTECNICA - RISPARMIO ENERGETICO - DOMOTICA - BIOCOMPATIBILI - DIREZIONE LAVORI - CONSULENZA IN MATERIA DI SALUTE E SICUREZZA SUL LAVORO - CORSI DI FORMAZIONE PER LAVORATORI - DIRETTIVA CANTIERI - DIRETTIVA MACCHINE E MANUALISTICA - RUMORE AMBIENTALE - EMISSIONI IN ATMOSFERA - COLLAUDI E CERTIFICAZIONI - PREVENZIONE INCENDI

**STUDIO HTP s.r.l.**

41058 Vignola - Modena via G. Bruno, 11 tel. 059 776859 fax. 059 7704461  
Iscr. Reg. Imprese di Modena - CF. P.IVA 02712860366 - Capitale Sociale €10.000  
[www.studiohtp.it](http://www.studiohtp.it) - e-mail: [info@studiohtp.it](mailto:info@studiohtp.it)



STUDIO HTP

INGEGNERIA IMPIANTISTICA . SICUREZZA . CONSULENZA

## SOMMARIO

1	DISPOSIZIONI DI LEGGE E PRESCRIZIONI NORMATIVE	3
2	OGGETTO DEGLI INTERVENTI	4
2.1	CARATTERISTICHE GENERALI DEL SISTEMA	4
2.2	SISTEMA DI ALIMENTAZIONE	4
2.3	CLASSIFICAZIONE DEGLI IMPIANTI I DISTRIBUZIONE E PRESCRIZIONI PER LA SICUREZZA	4
2.4	FORNITURA DI ENERGIA	5
2.5	TIPO DI IMPIANTO	5
	CALCOLI ILLUMINOTECNICI E CONCLUSIONI	14
2.6	DESCRIZIONE IMPIANTO ELETTRICO PER ILLUMINAZIONE PUBBLICA	15
2.7	APPARECCHIATURE DI ILLUMINAZIONE E PALI DI SOSTEGNO	15
3	REGOLAZIONE DEL FLUSSO	15
4	GENERALITÀ SULLE PROTEZIONI	15
4.1	PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI	16
4.2	PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI	16
4.3	PROTEZIONI CONTRO LE SOVRACORRENTI	16
4.4	PROTEZIONE CONTRO I SOVRACCARICHI	17
4.5	PROTEZIONE CONTRO I CORTO CIRCUITI	17
4.6	CADUTA DI TENSIONE	17
5	CARATTERISTICHE DEGLI ELEMENTI DELL'IMPIANTO	18
5.1	CONDUTTORI ELETTRICI	18
5.2	CANALIZZAZIONI	19
5.3	SCATOLE DI DERIVAZIONE	19
	ALLEGATO: CALCOLI ILLUMINOTECNICI	20

Pag. 2

PROGETTAZIONE IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE - IMPIANTI IDRICO-SANITARI - TRATTAMENTO ARIA E ACQUA - IMPIANTI ELETTRICI - SPECIALI E DI SICUREZZA - ILLUMINOTECNICA - RISPARMIO ENERGETICO - DOMOTICA - BIOCOMPATIBILI - DIREZIONE LAVORI - CONSULENZA IN MATERIA DI SALUTE E SICUREZZA SUL LAVORO - CORSI DI FORMAZIONE PER LAVORATORI - DIRETTIVA CANTIERI - DIRETTIVA MACCHINE E MANUALISTICA - RUMORE AMBIENTALE - EMISSIONI IN ATMOSFERA - COLLAUDI E CERTIFICAZIONI - PREVENZIONE INCENDI

STUDIO HTP s.r.l.

41058 Vignola - Modena via G. Bruno, 11 tel. 059 776859 fax. 059 7704461  
Iscr. Reg. Imprese di Modena - CF. P.IVA 02712860366 - Capitale Sociale €10.000  
[www.studiohtp.it](http://www.studiohtp.it) - e-mail: [info@studiohtp.it](mailto:info@studiohtp.it)

## 1 DISPOSIZIONI DI LEGGE E PRESCRIZIONI NORMATIVE

Il progetto degli impianti è stato sviluppato nel pieno rispetto delle normative CEI, regolamenti e disposizioni legislative vigenti in materia.

Riportiamo di seguito le principali Leggi e Regolamenti cui attenersi per la realizzazione degli impianti a regola d'arte:

### DISPOSIZIONI LEGISLATIVE:

Legge 01/03/68 n. 186	“Disposizioni concernenti la produzione di materiali apparecchiature, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici”
Legge 18/10/77 n. 791	“Attuazione delle direttive CEE 72/23 relative alle garanzie che deve possedere il materiale elettrico”
T.U. n. 81/2008	“Testo Unico della Sicurezza e salute dei lavoratori sul luogo di lavoro”
<b>L.R. dell'Emilia Romagna n. 19/2003 DGR 2263/2005</b>	<b>Norme in materia di riduzione dell'inquinamento luminoso e di risparmio energetico Direttiva per l'applicazione della L.R. n. 19/2003</b>

### Norme CEI :

CEI 0-2	“Guida per la definizione della documentazione di progetto”
CEI 11-8	“Impianti di terra”
CEI 11-17	“Linee in cavo”
CEI EN 60439	“Apparecchiature assiemate di protezione per bassa tensione (BT)”
	“Prova dei cavi non propaganti l'incendio”
CEI 20-22	
CEI 23-8	“Tubi protettivi rigidi in PVC e accessori”
CEI 34-12	“Apparecchi di illuminazione; prescrizioni particolari. Apparecchi di illuminazione di emergenza.
CEI 64-8	“Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua”
CEI 70-1	“Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)”
CEI 81	“Protezione delle strutture contro i fulmini”
CEI 34-24	“Lampade ai vapori di sodio alta e bassa pressione”
CEI 34-33	“Apparecchi per illuminazione stradale”
C.I.E. 43	“Fotometria dei proiettori”
UNI-EN 40	“Pali per illuminazione stradale”
UNI-EN 13201	“Illuminazione stradale - Parte 2: Requisiti prestazionali”

UNI 10919	Impianti di illuminazione esterna. Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso
UNI 10439	Requisiti illuminotecnici delle strade con traffico motorizzato
UNI 11248	"Illuminazione stradale - Selezione delle categorie illuminotecniche"

Inoltre si dovranno seguire le prescrizioni della Società distributrice dell'energia elettrica e delle autorità comunali e regionali.

## 2 OGGETTO DEGLI INTERVENTI

Oggetto dell'intervento sarà la realizzazione dell'impianto di illuminazione pubblica per il nuovo SVINCOLO sulla Strada Starale n. 12 all'interno del Piano Particolareggiato denominato "ESTENSE" a Pavullo n/F (Mo).

### 2.1 CARATTERISTICHE GENERALI DEL SISTEMA

DATI DI PROGETTO - Campo di applicazione:

1) Impianti elettrici utilizzatori di categoria 0\I\II

### 2.2 SISTEMA DI ALIMENTAZIONE

- Sistema: TT
- Categoria: I
- Fasi: 3F+N+T
- Tensione concatenata: 380 V
- Tensione nominale verso terra  $U_0$ : 220 V
- Frequenza: 50 Hz
- Corrente di C.to C.to  $I_{cc\ max}$  < 6 kA

Il sistema elettrico e' classificabile come TT di categoria I e non ha masse collegate a terra, viene perciò classificato come " a doppio isolamento" (Classe II).

### 2.3 CLASSIFICAZIONE DEGLI IMPIANTI I DISTRIBUZIONE E PRESCRIZIONI PER LA SICUREZZA

Le aree interessate dall'intervento non riportano particolari situazioni di pericolo.

Gli impianti elettrici, di futura installazione, saranno compatibili con l'ambiente d'installazione e saranno conformi alla norma 64-8, ed altre ad esse collegabili.

## 2.4 FORNITURA DI ENERGIA

Sarà prevista una nuova fornitura di energia per alimentare l'impianto in oggetto.

Sarà necessario installare un armadio in vetroresina provvisto di sopralzo destinato al contenimento del contatore (vano superiore) e del quadro illuminazione pubblica (QIP) (vano inferiore).

Tutti i quadri elettrici oggetto delle opere qui riportate dovranno essere certificati secondo quanto specificato dalle norme CEI 17-13/1, dovranno riportare in modo indelebile la marcatura CE, in quanto sottoposti alla Direttiva Bassa Tensione ed EMC, e per ognuno sarà obbligatorio apporre la targa di identificazione.

## 2.5 TIPO DI IMPIANTO

Gli apparecchi di illuminazione saranno alimentati a 220 V.

La protezione dai contatti indiretti sarà realizzata mediante componenti di classe II.

La luminanza media mantenuta delle superfici da illuminare e gli illuminamenti non devono superare i livelli minimi previsti dalle normative tecniche di sicurezza"

E' necessario classificare il tipo di strada e/o pista ciclabile in funzione del codice della strada e del DM 6792 del 5/11/2001 nel quale sono indicate le classificazioni di tutte le strade, questo rende più facile identificare il relativo indice illuminotecnico come specificato nella norma UNI 11248.

La tabella di seguito riportata sintetizza il Nuovo codice della Strada, il DM del 5/11/2001 ed è fondamentale per giungere ad una corretta classificazione del tracciato viario.

Classificazione Stradale:	Carreggiate indipendenti (min)	Corsie (min) x Senso di Marcia	Altri requisiti minimi	Indice Illum.
A-Autostrada	2	2+2		6
B- Extraurbane principali	2	2+2	- tipo tangenziali, superstrade	6
D- Urbane a scorrimento veloce	2	2+2	- limite di velocità >50km/h	6
D- Urbane a scorrimento	2	2+2	- limite di velocità ≤50km/h	4
C- Extraurbane secondarie	1	1+1	- se con banchine laterali transitabili - collegamento di + comuni (S.P. o S.S.)	5
E- Urbane di Quartiere	1	1+1 oppure 2 nello stesso senso	- solo se proseguimento di strade tipo C - solo con corsie di manovra e parcheggi esterni alla carreggiata	4
F- Extraurbane locali	1	1+1 o 1	- se diverse dalle strade tipo C	4
F- Urbane Interzonali	1	1+1 o 1	- strade tipo F - Urbane locali di rilievo che attraversano l'intero centro abitato	3
F- Urbane locali	1	1+1 o 1	- tutte le altre strade nel centro abitato	2

Tabella : Riferimenti per una corretta classificazione delle strade

Se applicata correttamente la classificazione illuminotecnica, ai fini della verifica e controllo,





## STUDIO HTP

mediamente le strade di un comune sono di:

- categoria illuminotecnica 2 al 70% (+/- 10%)
- categoria illuminotecnica 4 al 15% (+/- 5%)
- categoria illuminotecnica 5 al 10% (+/- 5%)
- categoria illuminotecnica 3 e 6 il restante 5% delle strade (+/- 5%)

Come richiesto dalla Norma UNI 11248 e dalla Norma UNI 13201-2 si è proceduto alla classificazione della ZONA di studio dello svincolo che viene classificato come “ zona di conflitto” e come indicato dalle tabelle seguenti, si assume per analogia con la tipologia di strada facente parte della zona di studio (strada extraurbana principale) classifichiamo la zona con la categoria di assegnazione CE3.

Tale classificazione dovrà essere confermata dall’ufficio di competenza al fine di poter inserire apparecchi illuminanti e realizzare livelli di illuminamento come normativamente richiesto.

In questa relazione non si prendono in esame piste ciclabile e strade

La tabella seguente permette di risalire alla classificazione illuminotecnica (riferimento/progetto/esercizio) del tracciato viario in funzione dei relativi parametri fondamentali di influenza.

Tipo di strada	Portata di servizio per corsia (veicoli/ora)	Descrizione del tipo della strada	Limiti di velocità [km h <sup>-1</sup> ]	Categoria Illuminotecnica di riferimento	Aree di conflitto	Complessità campo visivo	Dispositivi Rallentatori	Flusso di Traffico		
								Categoria illuminotecnica di progetto	Categoria illuminotecnica di esercizio	
									100%	50%
A1	1100	Autostrade extraurbane	130	ME1	-	Normale	-	ME2	ME3a	ME4a
A1		Autostrade urbane			-	Elevata	-	ME1	ME2	ME3a
A2	1100	Strade di servizio alle autostrade	70-90	ME3a	No	Normale	-	ME3a	ME4a	-
						Elevata	-	ME2	ME3a	-
A2	1100	Strade di servizio alle autostrade urbane	50		Si*	Normale	-	ME2	ME3b	-
						Elevata	-	ME1	ME2	-
B	1100	Strade extraurbane principali	110	ME3a	No	Normale	-	ME3a	ME4a	ME4a
									Elevata	-
					Si*	-	-	ME1	ME2	ME2
B	1100	Strade di servizio alle strade extraurbane principali	70-90	ME4a	No	Normale	-	ME4a	ME5	ME5
									Elevata	-
					Si*	Ininfluente	-	ME2	ME3a	ME3a
D	950	Strade urbane di scorrimento veloce	70	ME3a	No	-	-	ME3a	ME4a	ME5
									Si*	-
D	950	Strade urbane di scorrimento	50	ME4b	No	-	-	ME4b	ME5	ME6
									Si*	-
C	600	Strade extraurbane secondarie (tipi C1 e C24)	70-90	ME3a	No	-	-	ME3a	ME4a	ME5
									Si*	-
C	600	Strade extraurbane secondarie	50	ME4b	No	-	-	ME4b	ME5	ME6
									Si*	-
C	600	Strade extraurbane secondarie con limiti particolari	70-90	ME3a	No	-	-	ME3a	ME4a	ME5
									Si*	-
E	300	Strade urbane interquartiere	50	ME3c	No	-	No	ME3c	ME4b	ME5
										Nei pressi
					Si*	-	No	ME2	ME3c	ME4b
							Nei pressi	ME1	ME2	ME3c
E	300	Strade urbane di quartiere	50	ME3c	No	-	No	ME3c	ME4b	ME5
										Nei pressi
					Si*	-	No	ME2	ME3c	ME4b
							Nei pressi	ME1	ME2	ME3c
F	300	Strade locali extraurbane (tipi F1 e F2)	70-90	ME3a	No	-	-	ME3a	ME4a	ME5
									Si*	-
F	450	Strade locali extraurbane	50	ME4b	No	-	-	ME4b	ME5	ME6
									Si*	-
F	300	Strade locali urbane (tipi F1 e F2)	50	ME4b	No	-	-	ME5	ME6	ME6
									Si*	-



Tabella 2: *Classificazione illuminotecnica di progetto e esercizio in funzione della categoria della strada (tabella 1) e dei fondamentali parametri di influenza secondo la norma UNI11248 (fare sempre riferimento al documento UNI originale). Prescriverei valori di luminanza minimi delle norme vuol dire rispettare tali valori con le tolleranze specificate dalle norme stesse in termini di incertezze di misura anche in base a quanto indicato nella UNI EN ISO 14253-1 (+/-10-15%).*

*\* se la segnaletica è efficace e sufficiente le strade in corrispondenza di aree di conflitto si riconducono alla categoria illuminotecnica inferiore corrispondente a strade senza aree di conflitto.*

La norma UNI11248 introduce e propone nelle tabelle precedenti, alcuni possibili parametri di influenza ovviamente non tutti applicabili, in ciascun ambito illuminotecnico. Nello specifico la seconda tabella identifica quelli fondamentali applicabili in ambito stradale e per piste ciclabili, che possono essere integrati previa adeguata analisi dei possibili rischi, in ambiti stradali, o pedonali/misti con alcuni dei parametri di influenza della successiva tabella al fine di declassare ulteriormente l'ambito da illuminare e quindi di favorire, come appunto promuove in diversi punti la norma UNI11248 il risparmio energetico.

N.b. Nella tabella successiva della UNI11248 si introducono diversi parametri utili per ridurre/incrementare la classificazione del territorio ai fini de risparmio energetico, ed in particolare quelli di seguito riportati sono applicabili a seconda dell'ambito specifico (i valori sono inseriti esclusivamente a titolo indicativo e possono anche essere aumentati/diminuiti in quanto se le condizioni lo permettono è necessario favorire il risparmio energetico la colonna 4 infatti è una proposta di estensione di tali parametri):

Applicazione	Parametro d'influenza	Valori indicativi della UNI11248	Valori indicativi proposti
<b>Estensione pari all'intero tratto stradale/pedonale/altro</b>			
Stradale/Ciclo-Pedonale	Compito visivo normale	-1 (declassamento) non sommabili e non applicabili alla categoria A1	-1 (declassamento) non sommabili e non applicabili alla categoria A1
Stradale/Ciclo-Pedonale	Condizioni non conflittuali		-1 (declassamento) non applicabile alla categoria A1
Stradale	Flusso del traffico <50% del massimo previsto per quella categoria		-2 (declassamento)
Stradale	Flusso del traffico <25% del massimo previsto per quella categoria	Non indicato	-1 (declassamento)
NON stradale	Quando la fruizione del traffico pedonale e misto decrescono considerevolmente	-1 (declassamento)	1 (incremento)
Pedonale/Aree di aggregazione	$R_a \geq 60$	1 (incremento)	-
	$R_a < 30$	1 (incremento)	1 (incremento)
Pedonale/Aree di aggregazione	Pericolo di aggressione		
<b>Estensione limitata a zone di progetto molto ristrette</b>			
Stradale	Segnaletica efficace nelle zone conflittuali	-1 (declassamento)	-1 (declassamento)
Stradale	In corrispondenza di svincoli o intersezioni a raso	1 (incremento)	1 (incremento)
Stradale	In prossimità di passaggi pedonali		
Stradale	In prossimità di dispositivi rallentatori		

Tabella: Parametri d'influenza indicativi applicabili nei vari ambiti operativi

La classificazione illuminotecnica degli altri ambiti del territorio definisce i valori progettuali in termini di illuminamento. Le norme di riferimento sono le seguenti:

UNI EN 13201 e UNI 11248 - parcheggi e piazze, incroci e rotonde, ciclabili, parchi, pedonali, etc..

UNI EN12193 - impianti sportivi

EN 12462 - Aree industriali di lavoro con utilizzo anche notturno.

La categoria illuminotecnica EV, integra le categorie CE ed S, per zone sottoposte a videosorveglianza.

Tipo di strada	Descrizione del tipo della strada	Limiti di velocità [km h <sup>-1</sup> ]	Categoria illuminotecnica di riferimento	Aree di conflitto	Complessità campo visivo	Dispositivi Rallentatori	Indice rischio di aggressione	Flusso di Traffico			
								Categoria illuminotecnica di progetto	Categoria illuminotecnica di esercizio		
									100%	50%	25%
F	Strade locali extraurbane	30	S3	No	-	-	-	S3	S4	S5	
				Si	-	-	-	S2	S3	S4	
F	Strade locali urbane: centri storici, isole ambientali, zone 30km/h	30	CE4	-	Normale	No	Normale	CE4	CE5	S4	
							Elevato	CE3	CE4	CE5	
						Nei pressi	Normale	CE3	CE4	CE5	
							Elevato	CE2	CE3	CE4	
						Elevata	No	Normale	CE3	CE4	CE5
							Elevato	CE2	CE3	CE4	
Nei pressi	Normale	CE2	CE3	CE4							
Elevato	CE1	CE2	CE3								
F	Strade locali urbane: altre situazioni	>30	CE5/S3	-	Normale	No	Normale	CE5	S4	S5	
							Elevato	CE4	CE5	S4	
						Nei pressi	Normale	CE4	CE5	S4	
							Elevato	CE3	CE4	CE5	
						Elevata	No	Normale	CE4	CE5	S4
							Elevato	CE3	CE4	CE5	
Nei pressi	Normale	CE3	CE4	CE5							
Elevato	CE2	CE3	CE4								
F	Strade locali urbane: aree pedonali	5	CE5/S3	-	-	-	Normale	CE5	S4	S5	
							Elevato	CE4	CE5	S4	
F	Strade locali urbane pedonali: centri storici (ammessi anche altri utenti)	5	CE5/S3	-	-	-	Normale	CE5	S4	S5	
							Elevato	CE4	CE5	S4	
F	Strade locali interzonali	50/30	CE5/S3	-	-	-	Normale	CE5	S4	S5	
							Elevato	CE4	CE5	S4	
F	Strade a destinazione particolare	30	S3	No	-	-	-	S3	S4	S5	
				Si	-	-	-	S2	S3	S4	

Piste ciclabili e intersezioni: Le categorie illuminotecniche individuate per i tratti in curva sono generalmente applicabili anche per le zone di intersezioni a raso con strade con traffico veicolare e qualora fossero presenti dispositivi rallentatori.

PISTE CICLABILI							
Descrizione del tipo della strada	Ambiente	Flusso di Traffico ciclisti	Pedoni	Pendenza media	Tratto di progetto	Categoria illuminotecnica di progetto	Categoria illuminotecnica di Esercizio
Piste ciclabili	urbano	Normale	Non ammessi	<2%	Rettilineo	S4	S5
				>2%	Curva	S3	S4
				>2%	Rettilineo	S3	S4
			Ammessi	<2%	Curva	S2	S3
				<2%	Rettilineo	S3	S4
				>2%	Curva	S2	S3
		Elevato	Non ammessi	<2%	Rettilineo	S2	S3
				>2%	Curva	S1	S2
				>2%	Rettilineo	S1	S2
			Ammessi	<2%	Curva	CE3	CE4
				<2%	Rettilineo	S1	S2
				>2%	Curva	CE3	CE4
	extraurbano	Normale	Non ammessi	<2%	Rettilineo	S5	S6
				>2%	Curva	S4	S5
				>2%	Rettilineo	S4	S5
			Ammessi	<2%	Curva	S3	S4
				<2%	Rettilineo	S4	S5
				>2%	Curva	S3	S4
		Elevato	Non ammessi	<2%	Rettilineo	S3	S4
				>2%	Curva	S2	S3
				>2%	Rettilineo	S2	S3
			Ammessi	<2%	Curva	S1	S2
				<2%	Rettilineo	S2	S3
				>2%	Curva	S1	S2
				>2%	Rettilineo	S1	S2
				>2%	Curva	CE2	CE3

Tabella: Classificazione illuminotecnica delle piste ciclabili in funzione dei parametri fondamentali di influenza secondo la norma UNI11248 (fare riferimento al documento UNI originale). Prescrivere i valori di illuminamento minimi delle norme vuol dire rispettare tali valori con le tolleranze di misura specificate dalle norme stesse, anche in base a quanto indicato nella UNI EN ISO 14253-1 (+/-10-15%).

## PARAMETRI ILLUMINOTECNICI PROGETTUALI

Definiti i requisiti illuminotecnici di progetto per la conformità alla L.R.17/00 della progettazione illuminotecnica, si devono minimizzare (a meno della tolleranza di misura indicata nelle norme):



- la luminanza media mantenuta in ambiti stradali,
- gli illuminamenti orizzontali medi mantenuti negli altri ambiti.

I parametri di progetto da minimizzare sono riportati di seguito.

Applicazione	Classe EN 13201	Parametro di progetto	Grandezza illuminotecnica di progetto	Grandezza illuminotecnica da verificare 1	Ulteriore parametro da verificare	Grandezza illuminotecnica da verificare 2
Pedonali, parchi, giardini, parcheggi, piazze, ciclabili	S	Illuminamento Orizzontale	E medio minimo mantenuto [lx]	E min mantenuto [lx]	Illuminamento Semicilindrico	Esc, minimo mantenuto [lx]
Rotatorie, zone conflitto, intersezioni, sottopassi	CE	Illuminamento Orizzontale	E medio minimo mantenuto [lx]	Uo Uniformità di E medio (Emed/Emin)	Illuminamento Verticale	EV minimo mantenuto [lx]

Tabella: Definizione dei parametri illuminotecnici di progetto da ottimizzare e minimizzare.

#### Requisiti illuminotecnici di progetto in ambito stradale:

Classe	Luminanze delle superfici stradali			Abbagliamento	SR min*
	Lm (minima mantenuta) cd/m2	Uo min (Uniformità generale)	Ul min (Uniformità longitudinale)	Ti max (%)	
ME1	2	0,4	0,7	10	0,5
ME2	1,5	0,4	0,7	10	0,5
ME3a	1,0	0,4	0,7	15	0,5
ME3b	1,0	0,4	0,6	15	0,5
ME3c	1,0	0,4	0,5	15	0,5
ME4a	0,75	0,4	0,6	15	0,5
ME4b	0,75	0,4	0,5	15	0,5
ME5	0,5	0,35	0,4	15	0,5
ME6	0,3	0,35	0,4	15	Nessuna richiesta

Tabella 7: Parametri illuminotecnici di progetto in ambito stradale.

\*SR: Questo criterio può essere applicato solo quando non vi sono aree di traffico con requisiti propri adiacenti alla carreggiata.

#### Requisiti illuminotecnici di progetto in altri ambiti:

Classe CE: Definisce gli illuminamenti orizzontali di aree di conflitto come strade commerciali, incroci principali, rotatorie, sottopassi pedonali ecc

Classe S: Definiscono gli illuminamenti orizzontali per strade e piazze pedonali, piste ciclabili, parcheggi ecc.

Classe ES: Favorisce la percezione della sicurezza e la riduzione della propensione al crimine.

Classe EV: Favorisce la percezione di piani verticali in passaggi pedonali, caselli, svincoli o zone di interscambio) o in zone con rischio di azioni criminose, ecc.



Illuminamento orizzontale				Illuminamento semicircondico	
Classe	E. Medio (minimo mantenuto) lx	U <sub>0</sub> Emedio	Ti (Valore dell' incremento di soglia)	Classe	E <sub>sc</sub> Minimo (mantenuto) lx
CE0	50	0,4	10	ES1	10
CE1	30	0,4	10	ES2	7,5
CE2	20	0,4	10	ES3	5
CE3	15	0,4	15	ES4	3
CE4	10	0,4	15	ES5	2
CE5	7,5	0,4	15	ES6	1,5
Classe	E. Medio (minimo mantenuto) lx	E. min (mantenuto)	Ti (Valore dell' incremento di soglia)	ES7	1
S1	15	5	15	ES8	0,75
S2	10	3	15	ES9	0,5
S3	7,5	1,5	15	<b>Illuminamento verticale</b>	
				Classe	E <sub>v</sub> Minimo lx
S4	5	1	20	EV3	10
S5	3	0,6	20	EV4	7,5
S6	2	0,6	20	EV5	5
S7	Non determinato				

Tabella: Parametri illuminotecnici di progetto delle classi S-CE-EV-Es.

**Categorie illuminotecniche comparabili tra zone contigue e tra zone adiacenti:**  
 Quando zone adiacenti o contigue prevedono categorie illuminotecniche diverse è necessario individuare le categorie illuminotecniche che presentano un livello luminoso comparabile (tabella successiva, i gruppi di categorie illuminotecniche comparabile sono riportate nella stessa colonna).

Livelli di prestazione visiva e di PROGETTO									
Indice Ill. UNI10439		6	5	4	3	2	1		
Classe EN 13201		ME1	ME2	ME3	ME4	ME5	ME6		
Luminanze [cd/m <sup>2</sup> ]		2	1,5	1	0,75	0,5	0,3		
E orizzontali	CE0 (50lx)	CE1 (30lx)	CE2 (20lx)	CE3 (15lx)	CE4 (10lx)	CE5 (7.5lx)			
E orizzontali				S1 (15lx)	S2 (10lx)	S3 (7.5lx)	S4 (5lx)	S5 (3lx)	S6 (2lx)
E. semicilindrici	ES1 (10lx)	ES2 (7.5lx)	ES3 (5lx)	ES4 (3lx)	ES5 (2lx)	ES6 (1.5lx)	ES7 (1lx)	ES8 (0.75lx)	ES9 (0.5lx)
E verticali		EV3 (10lx)	EV4 (5lx)	EV5 (0.5lx)					

Tabella: Tavola di correlazioni illuminotecnica per zone progettuali contigue.



**STUDIO HTP**

INGEGNERIA IMPIANTISTICA . SICUREZZA . CONSULENZA

## CALCOLI ILLUMINOTECNICI E CONCLUSIONI

Il tratto di strada in esame, e più precisamente lo svincolo da realizzare in corrispondenza della SS n. 12 a PAVULLO deonominata nuova Estense, viene classificato come zona di conflitto dalla Norma UNI 11248 e UNI EN 13201-2, e quindi si sono valutati gli illuminamenti espressi in Lux della aree sottese al suddetto svincolo; I risultati dei CALCOLI ILLUMINOTECNICI FANNO EVIDENZIARE UN LIVELLO DI ILLUMINAMENTO SUPERIORE A LIVELLO MINIMO MANTENUTO DELLA SUDDETTA NORMA, QUINDI SI PUO AFFERMARE CHE SIANO RISPETTATI REQUISITI MINIMI RICHIESTI.

Si fa notare però un eccessivo livello di illuminamento che determina un notevole consumo energetico, attenuabile diminuendo la potenza nominale dei proiettori oppure sostituendo la sorgente con altra a maggior risparmio energetico.

## STUDIO HTP

### 2.6 DESCRIZIONE IMPIANTO ELETTRICO PER ILLUMINAZIONE PUBBLICA

Sarà installato un armadio in vetroresina contenente il regolatore di flusso ed il quadro di comando con gli interruttori di protezione e sezionamento delle linee di illuminazione pubblica. Tale armadio sarà dotato di sopralzo, all'interno del quale verrà installato il nuovo contatore, dal quale avrà origine l'impianto. La dorsale di illuminazione pubblica sarà realizzata tramite una condotta interrata di tipo FG7R, contenuta in apposito cavidotto spiralato in PVC, di diametro 110 mm posato nel terreno vegetale, ad una profondità di c.a. 50 cm dal piano di campagna.

Le dorsali di alimentazione in uscita dal quadro generale sono tutte dimensionate per ottenere una caduta di tensione minima ( $< 3\%$ ) fino al punto di utilizzo dell'energia elettrica e sono così ripartite:

- linea ILLUMINAZIONE STRADALE di tipo FG7R 4x1x10 mm<sup>2</sup>

### 2.7 APPARECCHIATURE DI ILLUMINAZIONE E PALI DI SOSTEGNO

I corpi illuminanti sono costituiti dalla seguente tipologia:

- illuminazione, stradale = armatura stradale AEC Lunoide con lampada a sodio alta pressione (SAP), 400W (su palo h 11 m f.t., sbraccio 2m )

Tutti i corpi illuminanti sono dotati di Grado di protezione minimo pari ad IP66 ed in classe II.

L'alimentazione dei corpi illuminanti è monofase, ed è costituita da una dorsale derivata in appositi pozzetti carrabili, nella morsettiera contenuta all'interno di ogni palo.

## 3 REGOLAZIONE DEL FLUSSO

Per consentire una riduzione del flusso luminoso emesso dalle lampade durante le ore notturne oltre la mezzanotte e conseguire quindi un risparmio energetico, è stata prevista l'installazione di un quadro elettronico di controllo e programmabile con quadro di comando.

## 4 GENERALITÀ SULLE PROTEZIONI

L'impianto elettrico, ai fini della sicurezza, non deve arrecare danni alle persone e alle cose come sancisce l'art. 267 del D.P.R. 547 del 24/4/55 pertanto un impianto sicuro deve essere dotato dei seguenti dispositivi di protezione:

## STUDIO HTP

- Protezioni contro i contatti diretti;
- Protezioni contro i contatti indiretti;
- Protezioni contro le sovracorrenti;

### 4.1 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

Per la protezione contro i contatti diretti saranno adottati :

- Distanziamenti, ripari e parapetti.
- Allontanamento e ostacoli
- Involucri e barriere.
- Isolamento.

Le parti attive devono essere completamente ricoperte con isolamento che ne impedisca il contatto e possa essere rimosso solo mediante distribuzione ed essere in grado di resistere agli sforzi meccanici, termici ed elettrici cui può essere soggetto nell'esercizio.

Vernici, lacche, smalti e simili da soli non sono in genere considerati idonei.

Le parti attive devono inoltre essere racchiuse entro involucri o dietro barriere che assicurino almeno il grado di protezione IPXXB o IPXXD nel caso di superfici superiori di involucri o barriere orizzontali se a portata di mano. Quando sia necessario, per ragione di esercizio, per aprire gli involucri si deve seguire una delle seguenti disposizioni:

- uso di un attrezzo o una chiave se in esemplare unico ed affidata a personale addestrato;
- sezionamento delle parti attive mediante apertura con interblocco;
- interposizione di barriere o schermi che garantiscano un grado di protezione IP2X.

### 4.2 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

Per la protezione contro i contatti indiretti in BT sarà adottata la protezione mediante componenti elettrici di classe II, (rispettando, in particolare, l'art. 413.2.9) e l'interruzione del circuito di guasto con interruttore differenziale.

Inoltre l'installazione dei componenti elettrici (fissaggio, collegamento dei conduttori, ecc.) deve essere effettuata in modo da non danneggiare la protezione assicurata secondo prescrizioni di costruzione degli stessi componenti elettrici.

### 4.3 PROTEZIONI CONTRO LE SOVRACORRENTI

Vengono distinte in due gruppi:

- Protezioni contro i sovraccarichi.
- Protezioni contro i corti circuiti.

#### 4.4 PROTEZIONE CONTRO I SOVRACCARICHI

Per proteggere una linea contro i sovraccarichi si deve soddisfare la seguente condizione:

$$I_B \leq I_N \leq I_Z$$

dove:

- $I_N$  è la corrente nominale dell'interruttore o la sua taratura termica;
- $I_B$  è la corrente di impiego;
- $I_Z$  è la portata del conduttore.

#### 4.5 PROTEZIONE CONTRO I CORTO CIRCUITI

Per ottenere questa protezione è necessario soddisfare la seguente condizione:

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

dove:

- $(I^2t)$  è il valore dell'integrale di Joule, ossia la quantità dell'energia specifica che si trasforma in calore durante il c.c.;
- $K$  è un coefficiente dipendente dal tipo di isolamento dei conduttori;
- $S$  è la sezione della linea.

#### 4.6 CADUTA DI TENSIONE

La sezione dei cavi dovrà essere tale da limitare la caduta di tensione entro i limiti ammessi, tenuto conto della lunghezza dei circuiti (CEI 64-8/5 art. 525).

Il valore in volt della Caduta di Tensione è calcolato con le seguenti formule:

per i circuiti monofase:

$$\Delta V = 2 I_b (R L \cos \varphi + X L \sin \varphi)$$



per i circuiti trifase:

$$\Delta V = \sqrt{3} I_b (R L \cos \varphi + X L \sin \varphi)$$

Si rispetterà quindi quanto raccomandato dalla norma: cioè la caduta di tensione tra l'origine dell'impianto e qualunque punto dell'impianto stesso, non deve essere superiore al 4% della tensione nominale.

Il valore percentuale della caduta di tensione è dato da:

$$\Delta V \% = \Delta V / (\Delta V_n \cdot 100)$$

## 5 CARATTERISTICHE DEGLI ELEMENTI DELL'IMPIANTO

### 5.1 CONDUTTORI ELETTRICI

Tutti i cavi utilizzati per la realizzazione degli impianti sono rispondenti all'unificazione UNEL, alle norme costruttive CEI ed hanno il marchio di qualità.

Gli impianti elettrici in esecuzione esterna sono realizzati con cavo FG7OR o FROR (tabelle CEI-UNEL 35375 - 35376 - 35377) che indica le seguenti caratteristiche:

- cavo non propagante l'incendio (CEI 20-22 II)
- cavo non propagante la fiamma (CEI 20-35)
- contenuta emissione di gas corrosivi (CEI 20-37 I)

Gli impianti elettrici in esecuzione incassata, interni allo stabile, sono realizzati con cavo N07V-K (tabella CEI-UNEL 35752) che indica le seguenti caratteristiche:

- cavo non propagante l'incendio (CEI 20-22 II)
- cavo non propagante la fiamma (CEI 20-35)

Lo stesso cavo è utilizzato anche per la realizzazione dei cablaggi all'interno dei quadri elettrici.

I colori utilizzati per distinguere i conduttori sono quelli prescritti dalle Norme CEI-UNEL ed in particolare:

- GIALLO/VERDE per tutti i conduttori di terra, di protezione ed equipotenziali.
- BLU CHIARO per il conduttore di neutro.
- NERO per il conduttore di fase degli impianti di distribuzione circuiti prese di servizio.
- GRIGIO per il conduttore di fase degli impianti di distribuzione della forza motrice agli utilizzatori fissi.

## STUDIO HTP

- MARRONE per il conduttore di fase degli impianti di illuminazione.

Il dimensionamento dei conduttori attivi è effettuato in modo da soddisfare le esigenze di portata, di resistenza ai cortocircuiti e di limite della caduta di tensione ammessa dalle norme.

Inoltre, per limitare l'innalzamento della temperatura oltre i 20 °C dalla temperatura ambiente (UNEL 35024-70), le sezioni sono dimensionate per una  $I_b$  (corrente di impiego del circuito), non superiore al 70 % della portata delle condutture calcolata con le tabelle UNEL.

La differenza fra tensione a vuoto e la tensione che si riscontra in qualsiasi punto dell'impianto, quando sono inseriti tutti gli utilizzatori, non deve superare il 4% della tensione a vuoto stessa. In ogni caso le sezioni minime da utilizzare sono quelle indicate negli schemi elettrici allegati.

### 5.2 CANALIZZAZIONI

Tutte le tubazioni e canali portacavi utilizzate per la realizzazione degli impianti sono a marchio IMQ ed a Norme CEI-UNEL.

Per la realizzazione degli impianti sono utilizzate tubazioni rigide in PVC serie pesante (colore grigio chiaro) atte a contenere le dorsali principali e le derivazioni radiali.

Per gli impianti interni (pareti in muratura) sono utilizzate tubazioni flessibili in PVC pesante da incasso.

I diversi impianti (elettrici, telefonici, televisivi, citofonici) sono installati in tubazioni completamente indipendenti e distinte da un colore diverso per ogni tipo.

Il diametro dei tubi è tale da ottenere un coefficiente di riempimento non superiore al 50 %, il diametro minimo ammesso è di 20 mm per le derivazioni.

Tutte le tubazioni vuote sono dotate di sonda tirafili.

### 5.3 SCATOLE DI DERIVAZIONE

Tutte le giunzioni o derivazioni fra conduttori sono realizzate all'interno di apposite scatole o cassette di derivazione tramite l'utilizzo di morsetti, sia di tipo fisso che mobile, in materiale autoestinguente.

E' vietato realizzare giunzioni all'interno delle scatole portafrutti.

Suddette scatole sono impiegate :

- ad ogni brusca derivazione del percorso delle tubazioni .
- ogni due curve.
- ogni 15 m nei tratti rettilinei.

Gli impianti devono essere realizzati "a perfetta regola d'arte" nel loro complesso; in particolare tutte le caratteristiche delle apparecchiature e dei materiali impiegati devono corrispondere a quanto richiesto dalle normative vigenti all'atto dell'installazione e cioè alle Norme CEI, UNEL, ISPESL, VVFF, regolamenti comunali; per i materiali cui è previsto il riconoscimento del Marchio di Qualità dovranno essere contrassegnati IMQ e comunque dovranno riportare, in modo visibile, la marcatura CE.



**STUDIO HTP**

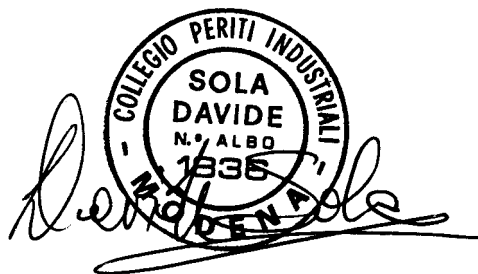
INGEGNERIA IMPIANTISTICA . SICUREZZA . CONSULENZA

## ALLEGATO: CALCOLI ILLUMINOTECNICI

## Calcolo Illuminotecnico Svincolo SS Estense

Svincolo S.S. n. 12 PUBBLICA ILLUMINAZIONE

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



Data: 22.12.2010  
Redattore:

Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

---

**Indice****Calcolo Illuminotecnico Svincolo SS Estense**

Copertina progetto	1
Indice	2
<b>AEC ILLUMINAZIONE SRL Q5-LO2-041 Q5-LO2 ST 400W SHP-T P-1</b>	
Scheda tecnica apparecchio	3
<b>Q5-LO2 ST 400W SHP-T P-1</b>	
CDL (polare)	4
CDL (lineare)	5
<b>SVINCOLO SS12</b>	
Lista pezzi lampade	6
Lampade (planimetria)	7
Rendering 3D	8
Rendering colori sfalsati	9
<b>Superfici esterne</b>	
<b>Campo di valutazione strada 1</b>	
Isolinee (E)	10
Livelli di grigio (E)	11
Grafica dei valori (E)	12
Tabella (E)	13

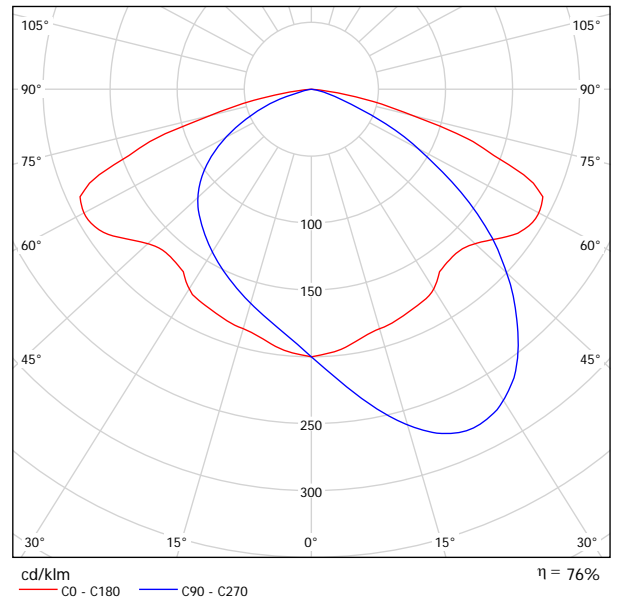


Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

## AEC ILLUMINAZIONE SRL Q5-LO2-041 Q5-LO2 ST 400W SHP-T P-1 / Scheda tecnica apparecchio

### Emissione luminosa 1:

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



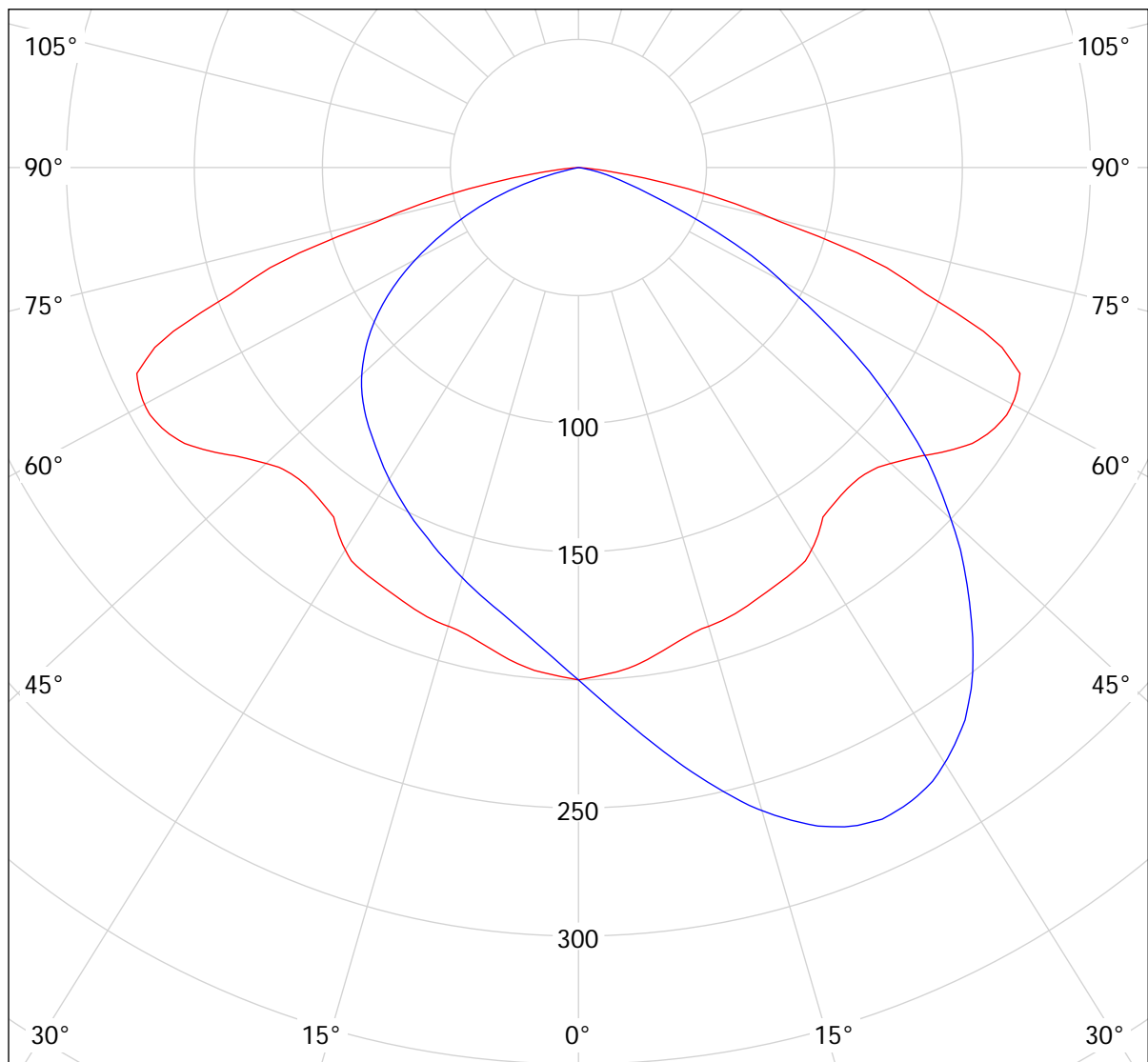
Classificazione lampade secondo CIE: 100  
CIE Flux Code: 41 77 98 100 76

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

Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

**AEC ILLUMINAZIONE SRL Q5-LO2-041 Q5-LO2 ST 400W SHP-T P-1 / CDL (polare)**

Lampada: AEC ILLUMINAZIONE SRL Q5-LO2-041 Q5-LO2 ST 400W SHP-T P-1  
Lampade: 1 x 400W SHP-T



cd/klm

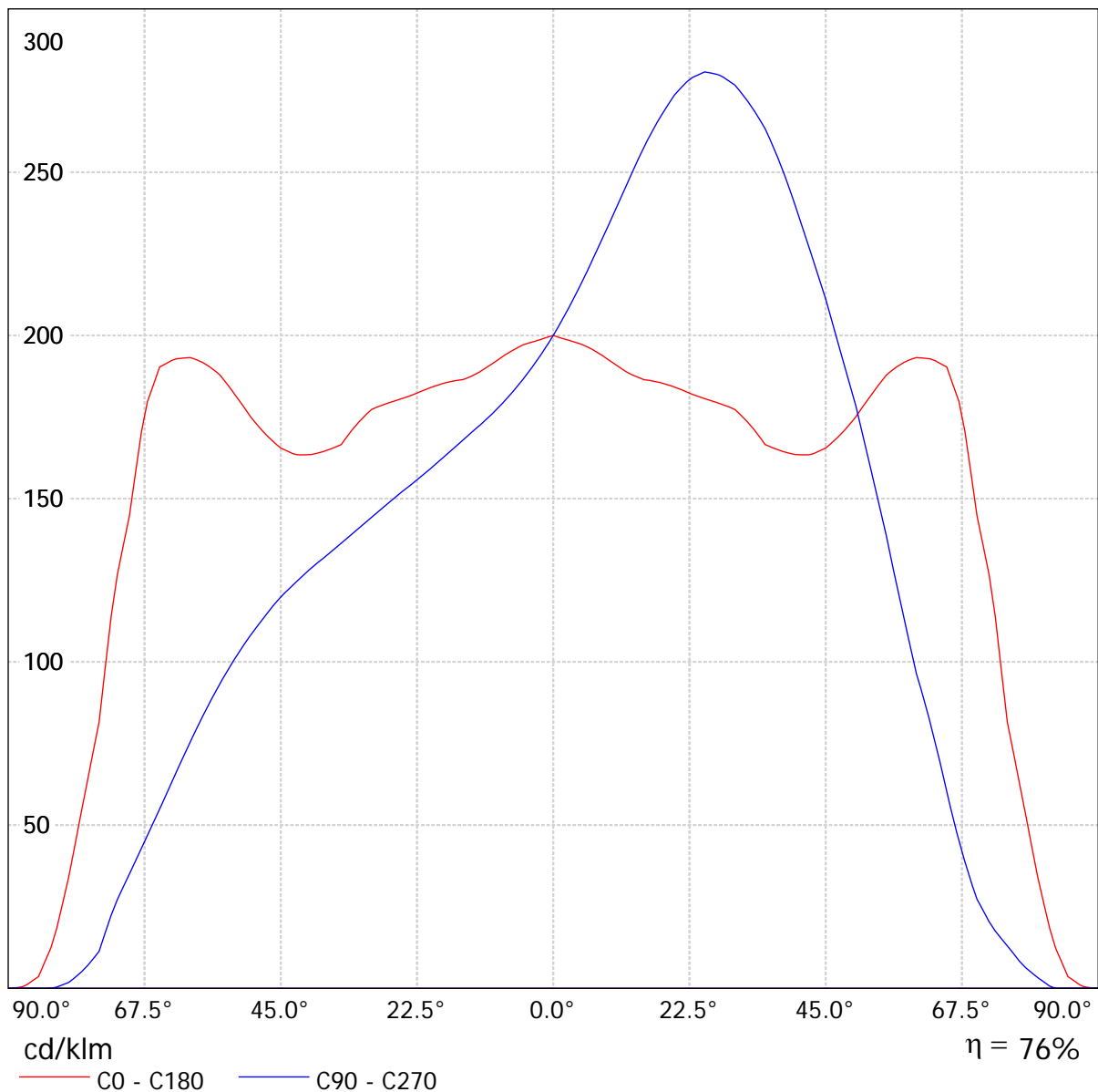
— C0 - C180    — C90 - C270

$\eta = 76\%$

Redattore  
 Telefono  
 Fax  
 e-Mail

**AEC ILLUMINAZIONE SRL Q5-LO2-041 Q5-LO2 ST 400W SHP-T P-1 / CDL (lineare)**

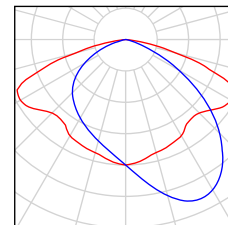
Lampada: AEC ILLUMINAZIONE SRL Q5-LO2-041 Q5-LO2 ST 400W SHP-T P-1  
 Lampade: 1 x 400W SHP-T



Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

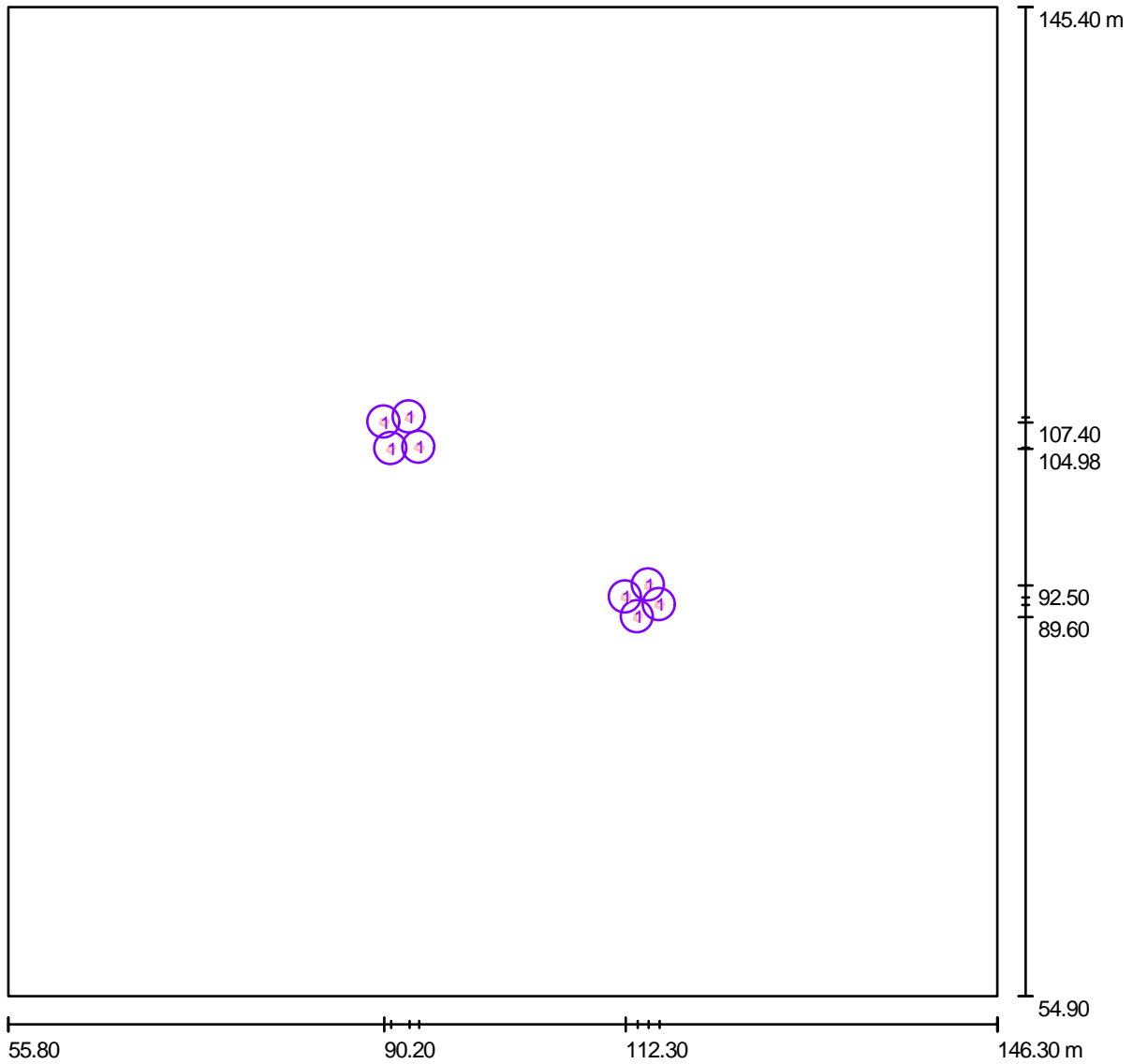
## SVINCOLO SS12 / Lista pezzi lampade

- 8 Pezzo    AEC ILLUMINAZIONE SRL Q5-LO2-041 Q5-LO2    Per un'immagine della  
ST 400W SHP-T P-1  
Articolo No.: Q5-LO2-041    lampada consultare il  
Flusso luminoso lampade: 48000 lm    nostro catalogo  
Potenza lampade: 400.0 W    lampade.  
Classificazione lampade secondo CIE: 100  
CIE Flux Code: 41 77 98 100 76  
Dotazione: 1 x 400W SHP-T (Fattore di  
correzione 1.000).



Redattore  
 Telefono  
 Fax  
 e-Mail

**SVINCOLO SS12 / Lampade (planimetria)**



Scala 1 : 647

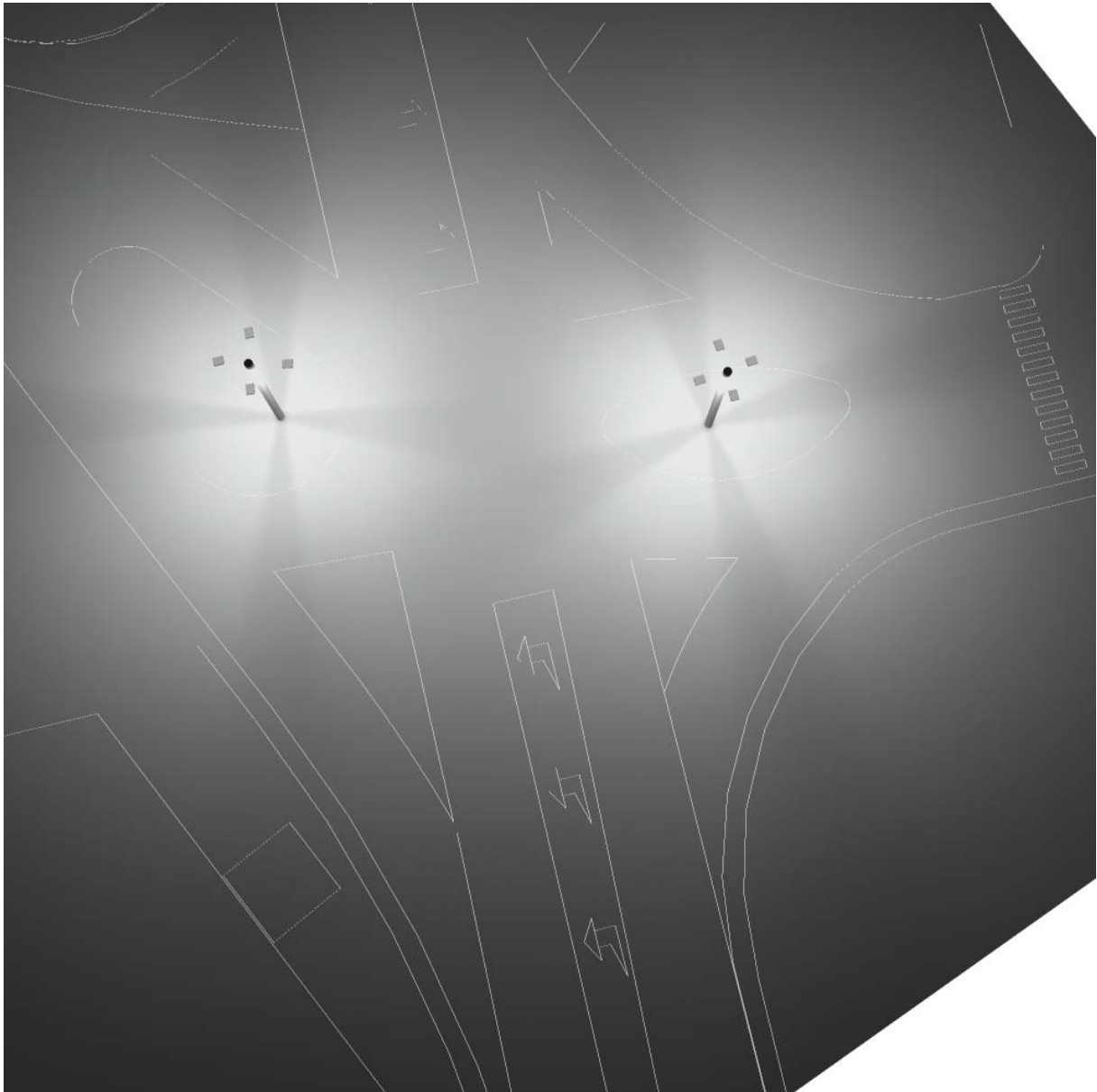
**Distinta lampade**

No.	Pezzo	Denominazione
1	8	AEC ILLUMINAZIONE SRL Q5-LO2-041 Q5-LO2 ST 400W SHP-T P-1



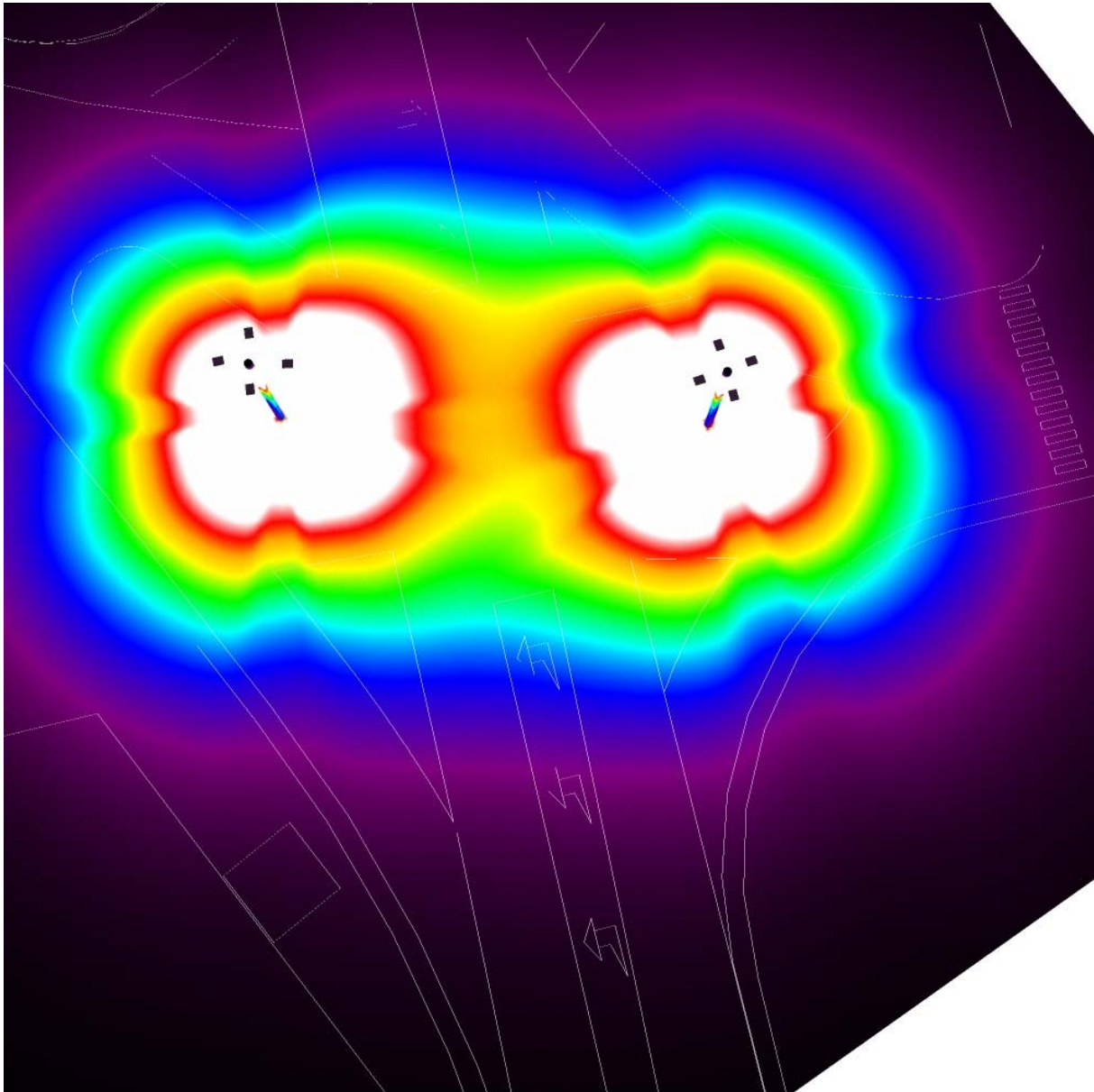
Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

**SVINCOLO SS12 / Rendering 3D**



Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

**SVINCOLO SS12 / Rendering colori sfalsati**

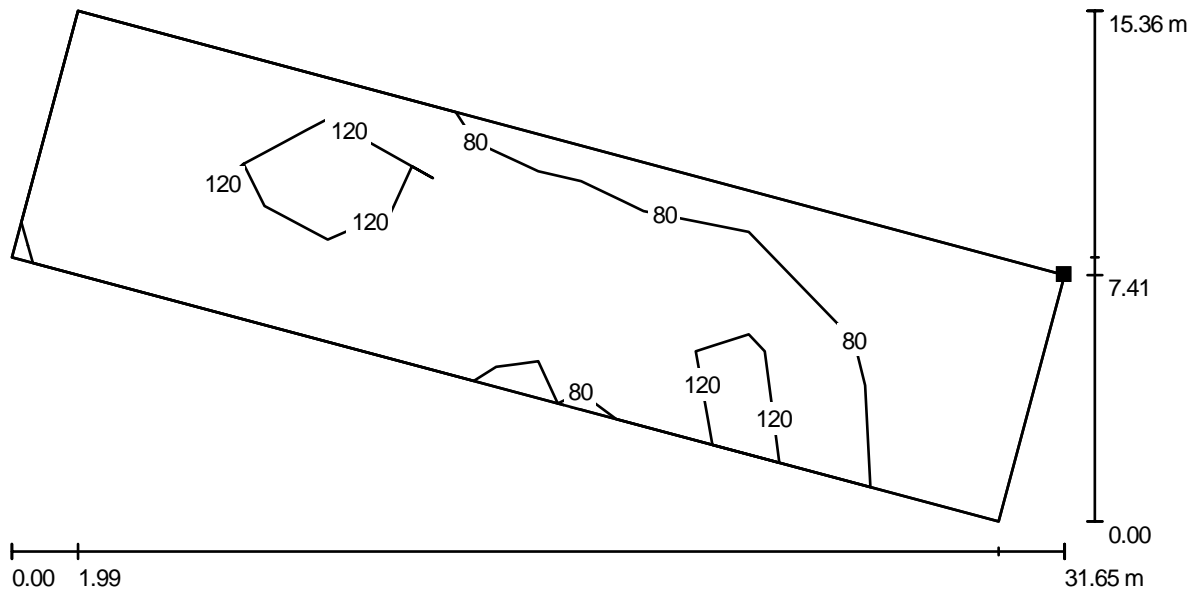


0      18.75      37.50      56.25      75      93.75      112.50      131.25      150

lx

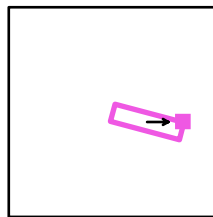
Redattore  
 Telefono  
 Fax  
 e-Mail

**SVINCOLO SS12 / Campo di valutazione strada 1 / Isolinee (E)**



Valori in Lux, Scala 1 : 227

Posizione della superficie nella  
 scena esterna:  
 Punto contrassegnato:  
 (131.169 m, 95.666 m, 0.000 m)



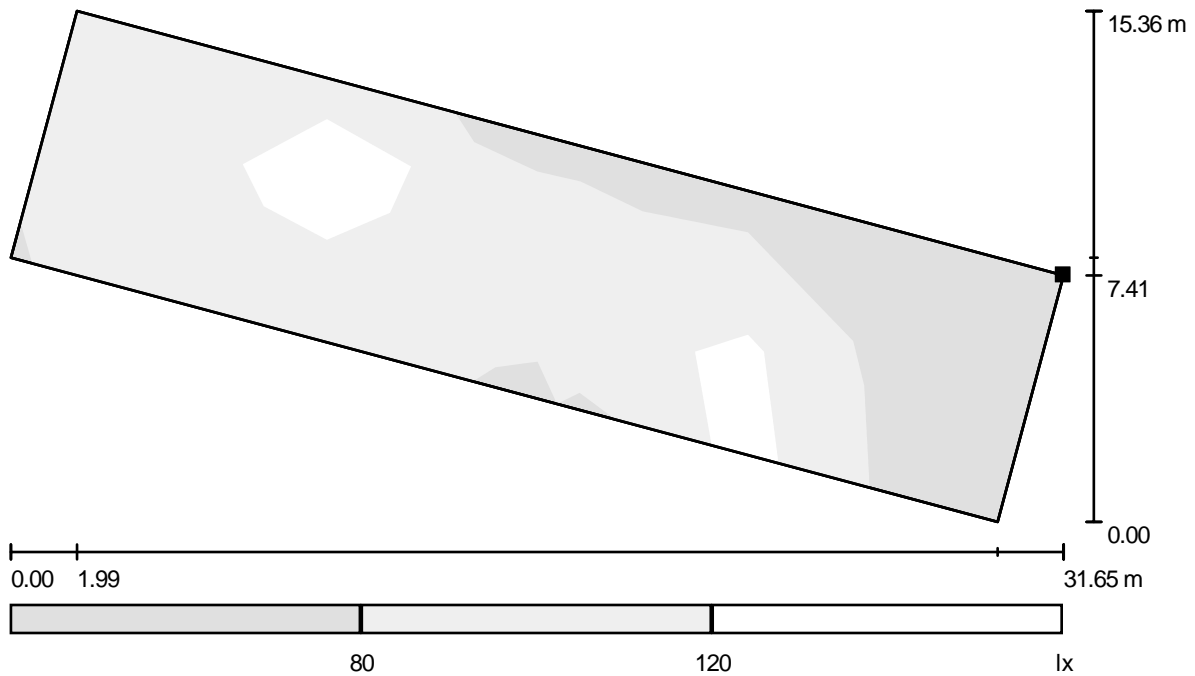
Reticolo: 10 x 3 Punti

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
114	40	191	0.355	0.212

Rotazione: 0.0°

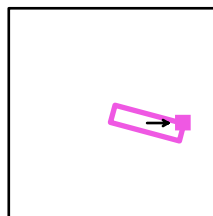
Redattore  
 Telefono  
 Fax  
 e-Mail

**SVINCOLO SS12 / Campo di valutazione strada 1 / Livelli di grigio (E)**



Scala 1 : 227

Posizione della superficie nella  
 scena esterna:  
 Punto contrassegnato:  
 (131.169 m, 95.666 m, 0.000 m)



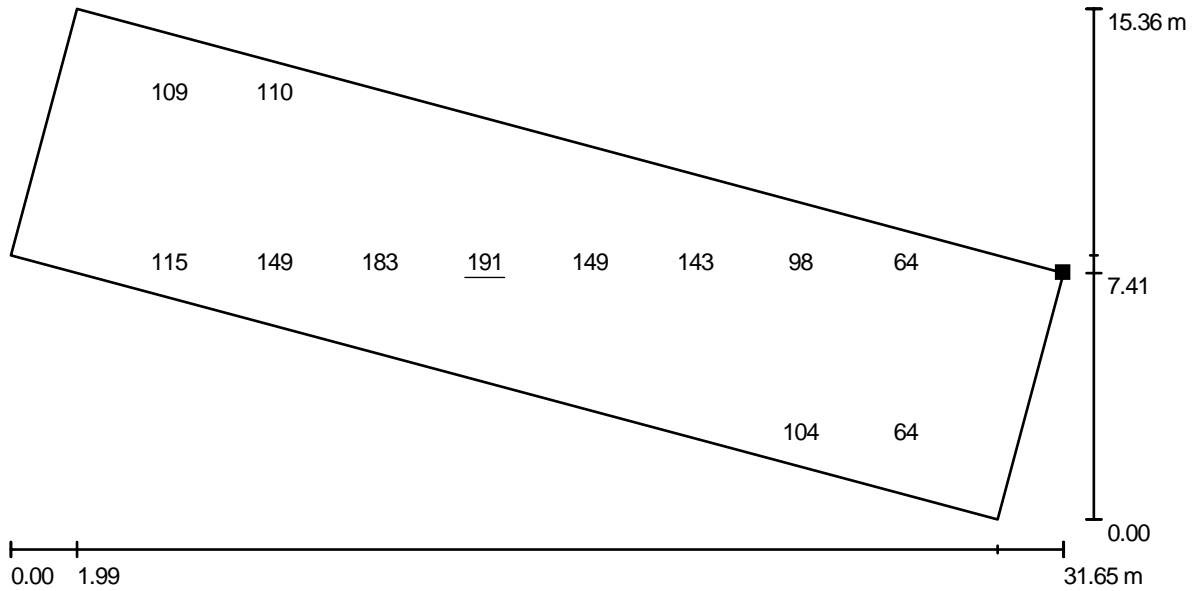
Reticolo: 10 x 3 Punti

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
114	40	191	0.355	0.212

Rotazione: 0.0°

Redattore  
 Telefono  
 Fax  
 e-Mail

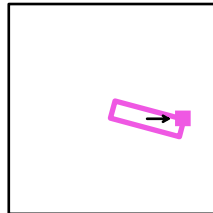
**SVINCOLO SS12 / Campo di valutazione strada 1 / Grafica dei valori (E)**



Valori in Lux, Scala 1 : 227

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nella  
 scena esterna:  
 Punto contrassegnato:  
 (131.169 m, 95.666 m, 0.000 m)



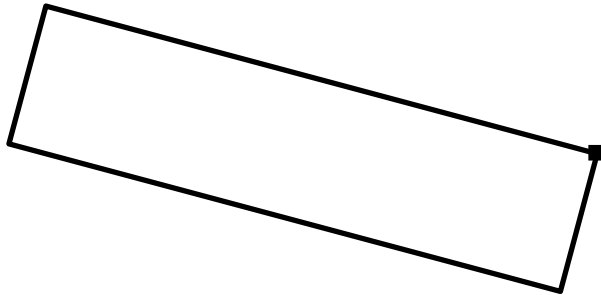
Reticolo: 10 x 3 Punti

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
114	40	191	0.355	0.212

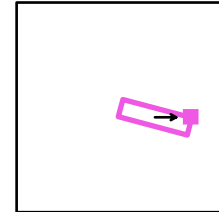
Rotazione: 0.0°

Redattore  
 Telefono  
 Fax  
 e-Mail

**SVINCOLO SS12 / Campo di valutazione strada 1 / Tabella (E)**



Posizione della superficie nella  
 scena esterna:  
 Punto contrassegnato:  
 (131.169 m, 95.666 m, 0.000 m)



<b>12.802</b>	110	109	110	116	/	/	/	/	/	/
<b>7.681</b>	101	115	149	183	<u>191</u>	149	143	98	64	41
<b>2.560</b>	/	/	/	/	/	/	162	104	64	<u>40</u>
<b>m</b>	<b>1.582</b>	<b>4.747</b>	<b>7.912</b>	<b>11.076</b>	<b>14.241</b>	<b>17.406</b>	<b>20.570</b>	<b>23.735</b>	<b>26.899</b>	<b>30.064</b>

Attenzione: Le coordinate si riferiscono all'immagine rappresentata sopra. Valori in Lux.

Reticolo: 10 x 3 Punti

$E_m$  [lx]  
114

$E_{min}$  [lx]  
40

$E_{max}$  [lx]  
191

$E_{min} / E_m$   
0.355

$E_{min} / E_{max}$   
0.212

Rotazione: 0.0°