



COMUNE DI URBINO

PROVINCIA DI PESARO E URBINO



**Piano attuativo della Zona D3 della Tav 201.III/B15 del PRG vigente
in Loc. Ca'Guerra.**

Variante a piano attuativo approvato con D.G. n°69 del 31.07.2012

Committente: Green Power Systems S.r.l.



Elaborato:

B.04

**IMPIANTO DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE
Relazione Tecnica**

Scala: /

Data: ottobre 2022

Il Tecnico

FIRMATO DIGITALMENTE

Ing. Claudio Ceregini

Il Tecnico

FIRMATO DIGITALMENTE

Ing. Vittorio Di Lorenzi

Il Tecnico

FIRMATO DIGITALMENTE

Geom. Enrico Dominici

Studio Tecnico Dott. Ing. Claudio Ceregini

Corso Roma, 167 - 61026 LUNANO (PU)

Tel. 0722 700012 - Fax 0722 700012

E.mail: ceregini.claudio@gmail.com



geometra

enricodominici
studio tecnico

Corso Roma, 69 - 61026 Lunano - PU
Tel. e Fax 0722 70196 - P.Iva 01247950411

www.studiodominici.net

info@studiodominici.net • info@pec.studiodominici.net

INDICE

1	PREMESSA.....	2
2	OBIETTIVI	2
3	ATTUAZIONE	2
4	REQUISITI ILLUMINOTECNICI	2
4.1	Normativa.....	2
4.2	Criteri illuminotecnici generali.....	3
4.3	Classificazione delle strade.....	3
4.4	Livelli di illuminazione e categorie illuminotecniche.....	4
4.5	Classificazione zona di intervento	7
5	SOSTEGNI	7
5.1	Dimensioni e forma	7
5.2	Uso dei sostegni.....	8
6	APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE	8
7	COLORE DELLA LUCE	8
7.1	Tipi di lampade.....	8
7.2	Resa dei colori	9
8	VINCOLI E PRESCRIZIONI PARTICOLARI.....	9
8.1	Limitazione dell'abbagliamento	9
8.2	Aree verdi.....	10
8.3	Sicurezza individuale.....	10
9	NORME TRANSITORIE.....	10
10	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	11
11	CALCOLO ILLUMINOTECNICO	11

1 PREMESSA

Oggetto dell'intervento sono le opere relative alla realizzazione dell'impianto di pubblica illuminazione al servizio del "Piano attuativo della Zona D3 della Tav 201.III/B15 del PRG vigente in Località Cà Guerra, Variante a piano attuativo approvato con D.G. n.69 del 31.07.2012", come meglio evidenziato negli elaborati grafici di progetto allegati.

L'intervento prevede sostanzialmente la fornitura e posa in opera di 15 nuovi punti luce, realizzati mediante pali in acciaio di altezze fuori terra pari a 9 metri e mediante apparecchi illuminanti con sorgente luminosa a Led da 68W e grado di protezione IP66, utilizzati per illuminare la viabilità di accesso alla lottizzazione e la fornitura e posa in opera di 21 nuovi punti luce, realizzati mediante pali in acciaio di altezze fuori terra pari a 4 metri e mediante apparecchi illuminanti con sorgente luminosa a Led da 21W e grado di protezione IP66, utilizzati per illuminare il percorso pedonale.

2 OBIETTIVI

Nella fase progettuale sono tenuti in considerazione i seguenti obiettivi principali:

- l'illuminazione corretta e funzionale delle zone interessate;
- la razionalizzazione dei supporti e degli apparecchi di illuminazione;
- la limitazione del flusso luminoso verso l'alto;
- il risparmio energetico.

3 ATTUAZIONE

L'intervento si trova all'interno del territorio del Comune di Urbino (PU) e riguarda la realizzazione dell'impianto di pubblica illuminazione.

4 REQUISITI ILLUMINOTECNICI

4.1 Normativa

Le opere di realizzazione del nuovo impianto di pubblica illuminazione, sono conformi al Codice della Strada ed alla normativa nazionale ed internazionale pubblicata dal CEN e dall'UNI (vedi art. 4.2), che hanno origine dagli studi effettuati nell'ambito della "Commission Internationale de l'Eclairage" (CIE). Tutti i testi normativi hanno come criterio ispiratore la sicurezza del traffico e degli utenti della strada, siano essi automobilisti, ciclisti o pedoni.

Le esigenze di contenimento dei consumi energetici sono rispettate nelle tipologie di lampade e di apparecchi di illuminazione previste per l'illuminazione, in conformità con i livelli di illuminazione necessari per garantire la sicurezza e con i colori della luce previsti in funzione della resa dei colori.

In ambito regionale, con l'entrata in vigore della legge R.M. n. 10/2002, è emerso l'obbligo di contenere il flusso luminoso emesso verso l'alto, come peraltro già testimoniato dalla norma UNI

10819. Anche se l'entità del flusso luminoso riflesso dalla pavimentazione delle zone illuminate riduce di molto l'importanza del contributo alla luminanza del cielo dovuto al flusso luminoso emesso verso l'alto dagli apparecchi di illuminazione, ciò nonostante il progetto presta attenzione alla riduzione di quest'ultimo, adeguandosi agli adempimenti richiesti dalla suddetta L.R. 10/02 tenuto conto delle condizioni illuminotecniche previste e con il contenimento dei consumi energetici.

4.2 Criteri illuminotecnici generali

Il livello di illuminazione di una strada e delle aree di servizio è condizionato da numerosi fattori, quali:

- sicurezza individuale;
- intensità del traffico motorizzato;
- tipologia della strada;
- presenza di ciclisti e/o pedoni;
- zone alberate e giardini.

Questi fattori si possono ritrovare nella classificazione dei percorsi riportata al punto 4.3, che è alla base del presente progetto. In termini di livelli di illuminazione, si devono identificare preliminarmente le diverse classificazioni illuminotecniche. In particolare per le strade con presenza di pedoni o traffico misto, ciò che conta è l'illuminamento del fondo stradale, ossia la luce che vi cade sopra, a cui va aggiunto l'illuminamento sul piano verticale, nei casi in cui sicurezza e comfort visivo richiedono che viandanti ed oggetti possano essere riconosciuti, e non soltanto percepiti.

Naturalmente, nelle diverse tipologie di cui sopra non ci si può limitare a richiedere un valore minimo, di luminanza o di illuminamento. La miglior utilizzazione delle risorse presuppone una graduazione dei livelli a seconda della natura e dell'importanza delle strade e dalle aree diverse, senza con questo ledere i criteri di sicurezza.

4.3 Classificazione delle strade

La classificazione delle strade e l'individuazione della categoria di illuminamento di riferimento riportata nel presente progetto rientra nelle classi definite dalla Norma UNI 11248:2016 (Prospetto 1), come mostrato nella tabella 4.1.

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
A1	Autostrade extraurbane	Da 130 a 150	M1
	Autostrade urbane	130	

A2	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°6792^[10].</p> <p>2) Per le strade di servizio delle strade urbane di scorrimento, delimita 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>			

Tabella 4.1 - Classificazione delle strade e dei percorsi

4.4 Livelli di illuminazione e categorie illuminotecniche

I livelli illuminotecnici minimi per le varie tipologie di strade sono riportati nella tabella successiva, come enunciato dalla norma UNI EN 13201-2:2016 (Prospetto 1). Ad essi sono associati i valori minimi dei rapporti di uniformità globale U_0 (rapporto fra illuminamenti/luminanze minima e media su un tratto stradale significativo) e longitudinale U_l (rapporto tra illuminamento/luminanze minima e massima lungo la mezzzeria di ciascuna corsia): si tratta di parametri che, insieme ai livelli minimi, concorrono alla sicurezza del traffico e degli utilizzatori.

I livelli di cui alla Tabella 4.2 devono essere intesi come minimi, restando la facoltà delle Amministrazioni di aumentarli in funzione di condizioni particolari.

Per le altre aree, diverse da quelle soggette a traffico, l'illuminamento riveste il compito di garantire la sicurezza dei pedoni, rendendo evidenti gli ostacoli (aree verdi).

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	
	L [minima mantenuta] cd x m ²	U _o [minima]	U _i ^{a)} [minima]	U _{ow} ^{b)} [minima]	f _{T1} ^{c)} [massima] %	R _{E1} ^{d)} [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_i) 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 f_{T1} 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 alle zone.

Tabella 4.2 – Categorie illuminotecniche serie M

La luminanza del manto stradale è il risultato dell'illuminamento del manto stradale, delle proprietà riflettenti del manto stradale e delle condizioni geometriche di osservazione.

Le convenzioni sono riportate nella EN 13201-3 e nella EN 13201-4, per la guida lungo tratti di strada con visione a distanze comprese tra 60 m e 180 m.

La Luminanza media (L) è correlata al livello di luminanza generale che consente la visibilità al conducente.

Al basso livello di luminanza utilizzato per l'illuminazione stradale, la prestazione migliora con la luminanza in termini di incremento della sensibilità al contrasto, incremento della acuità visiva e riduzione dell'abbagliamento.

Uniformità generale (U_o) esprime, in generale, la variazione delle luminanze e indica l'adeguatezza del manto stradale come sfondo per la segnaletica stradale, oggetti e altri utenti della strada.

L'uniformità longitudinale (U_i) fornisce una misura della regolarità dello schema ripetuto di zone luminose e zone buie sulla strada.

Si riferisce alle condizioni visive su tratti di strada lunghi e ininterrotti.

L'incremento di soglia (TI) indica che, sebbene l'illuminazione stradale migliori le condizioni visive, essa causa anche abbagliamento debilitante in misura dipendente dal tipo di apparecchi di illuminazione, lampade e situazione geometrica.

Le lampade a vapore di sodio a bassa pressione e i tubi fluorescenti sono generalmente considerati lampade a bassa luminanza.

Per queste lampade e per gli apparecchi di illuminazione che emettono una luminanza pari o minore, la nota in calce a) della tabella 4.2 ammettono valori più alti.

L'illuminazione limitata alla carreggiata è inadeguata a rendere visibili le zone laterali immediatamente adiacenti alla strada e gli utenti della strada presenti sul ciglio.

I requisiti relativi al rapporto di contiguità (EIR) si applicano solo quando non vi sono aree di traffico con propri requisiti adiacenti alla carreggiata, compresi marciapiedi, piste ciclabili o corsie d'emergenza.

Categorie illuminotecniche C basate sull'illuminamento del manto stradale		
Categoria	Illuminamento orizzontale	
	E [minimo mantenuto] lx	U_o [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

Tabella 4.3 – Categorie illuminotecniche serie C

Le categorie C si utilizzano quando non possono applicarsi le convenzioni per i calcoli della luminanza del manto stradale.

Questo può accadere quando le distanze di osservazione sono minori di 60 m e quando sono significative posizioni diverse dell'osservatore.

Le categorie C si applicano contemporaneamente agli altri utenti della strada nelle zone di conflitto; le categorie C si applicano inoltre a pedoni, ciclisti quando le categorie P e HS non sono adeguate.

Categorie illuminotecniche P

Categoria	Illuminamento orizzontale		Requisito aggiuntivo se è necessario il riconoscimento facciale	
	$E^a)$ [minimo mantenuto] lx	U_{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 E indicato per la categoria.

Tabella 4.4 – Categorie illuminotecniche serie P

Categorie illuminotecniche HS

Categoria	Illuminamento emisferico	
	E [minimo mantenuto] lx	U_o [minimo]
HS1	5,00	0,15
HS2	2,50	0,15
HS3	1,00	0,15
HS4	Prestazione non determinata	Prestazione non determinata

Tabella 4.5 – Categorie illuminotecniche serie HS

4.5 Classificazione zona di intervento

In assenza di un Piano Regolatore per l'Illuminazione Comunale (P.R.I.C.) e considerando che le opere prevedono la realizzazione dell'illuminazione di una pista di servizio, si considerano di categoria M3 le strade locali extraurbane e di categoria M4 le strade locali urbane.

Saranno comunque rispettati tutti i vincoli relativi alla Normativa vigente, riportati al successivo punto 10.

5 SOSTEGNI**5.1 Dimensioni e forma**

Le dimensioni e la forma dei pali devono essere conformi alle prescrizioni della Norma UNI – EN 40.

Le altezze nominali per i pali previsti sono di 9 metri f.t. lungo le zone adibite a strada e di 4 metri f.t. lungo le zone adibite a pista pedonale.

I pali normalizzati devono essere esclusivamente di sezione circolare, dritti, con o senza rastremature.

5.2 Uso dei sostegni

E' vietato l'utilizzo dei sostegni o delle mensole come supporto di qualsiasi oggetto che non sia il proprio apparecchio di illuminazione.

Gli apparecchi di illuminazione devono essere installati a testa palo.

I pali devono essere zincati a caldo.

6 APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE

Gli apparecchi di illuminazione dovranno avere prestazioni conformi a quelle richieste dalla Norma CEI 34.8, aventi non solo angoli limite di emissione longitudinale e trasversale ben definiti, ma anche il massimo controllo sull'emissione luminosa in tutti gli altri angoli, con una intensità massima di 0 cd / klm nell'emisfero superiore (Apparecchi Full cut-off).

A tal fine si utilizzeranno apparecchi con ottica stradale con vetro di protezione posto parallelo alla linea dell'orizzonte.

Costruttivamente, gli apparecchi saranno di tipo chiuso, grado di protezione non inferiore a IP54 e con isolamento elettrico in classe II. Qualora vengano utilizzati apparecchi in classe I dovrà essere garantita e certificata la corretta messa a terra dell'apparecchio.

Per quanto riguarda l'efficienza energetica e la riduzione dei consumi, in riferimento alla norma UNI EN 13201-2:2016, parte 7, considerando la zona oggetto d'intervento, un'area suburbana, per evitare una visione molesta, in quanto visibili a distanza attraverso la campagna aperta, gli apparecchi saranno dotati di regolazione della luminosità (mezzanotte virtuale). Tale sistema, abbassa l'intensità luminosa nelle ore centrali della notte e in periodi di minor traffico veicolare.

Ogni apparecchi sarà dotato di dispositivo per la protezione dalle sovratensioni a bordo: tale protezione è coordinata con il dispositivo presente nel quadro generale.

Tutti gli apparecchi illuminanti, pur se con potenze diverse di lampada, saranno dello stesso tipo: proiettore con vetro piano a flusso controllato.

7 COLORE DELLA LUCE

7.1 Tipi di lampade

Il colore della luce sarà giallo e dipenderà sostanzialmente dal tipo di lampada prevista. La scelta di lampade a luce gialla assicurerà una conveniente resa dei colori.

Le tipologie di lampade esistenti sul mercato e le loro caratteristiche principali sono riportate nella Tabella 7.1.

N°	Tipo di lampada	Colore della luce	Efficienza luminosa (lm / W)	Temperatura di colore (K)	Indice di resa dei colori Ra
1	Incandescenza	Bianco	15	2800	100
2	Incandescenza con alogeni	Bianco	20	3200	100
3	Tubi fluorescenti	Bianco	100	4000 - 6000	80 - 90
4	A vapore di mercurio ad alta pressione	Bianco	60	3000 - 4100	50 - 60
5	A vapore di sodio a bassa pressione (°)	Giallo	180	---	--
6	A vapore di sodio ad alta pressione	Giallo	120	2000	25
7	Come 6 con resa dei colori migliorata	Giallo	80	2200	65
8	A vapori di alogenuri ad alta pressione	Bianco	80	3000 - 6000	70 - 98
9	LEDs	A scelta	120-160	A scelta	A scelta

(°) Questo tipo di lampada è riportato nella Tabella per completezza, ma il suo impiego non è prevedibile in ambito cittadino in quanto produce una illuminazione con comfort visivo insufficiente

Tabella 7.1 - Tipologia delle lampade

7.2 Resa dei colori

L'illuminazione di zone di particolare utilizzo richiede una scelta basata sulla resa dei colori, come indicato nella Tabella 7.2. Ciò significa che nelle zone ove si voglia garantire una migliore percezione dei colori dovranno essere escluse le lampade dei tipi 4 (peraltro da escludere per motivi ecologici di smaltimento, di prossima uscita di produzione), 5 e 6 di Tabella 7.1, e la scelta ricadrà preferibilmente sulla luce bianca, con tipologia di lampada n. 9, derivante dalla resa dei colori richiesta: colore 4000°K, Ra maggiore o uguale a 70.

Le lampade ad incandescenza (tipi 1 e 2 di Tabella 7.1) non devono trovare impiego se non in casi particolari, a causa della loro ridotta efficienza luminosa, e quando la vita utile non rivesta particolare importanza.

8 VINCOLI E PRESCRIZIONI PARTICOLARI

8.1 Limitazione dell'abbagliamento

Per quanto riguarda le strade con traffico motorizzato, la Tabella 4.2 riporta indicazioni sul contenimento dell'abbagliamento soltanto per le strade a "scorrimento veloce" e a "scorrimento".

Ciò vale anche per le strade di tipo residenziale, a traffico limitato o con traffico misto (veicolare – pedonale), mentre viceversa per i percorsi pedonali e per le aree verdi si ritiene opportuno contenere l'abbagliamento, così come indicato in Tabella 4.2, in modo da garantire un miglior comfort visivo in zone destinate principalmente ad intrattenimento.

La posizione dei punti luce sarà stabilita ottimizzando il rendimento luminoso dell'apparecchio, ma perseguendo la massima compatibilità ambientale.

8.2 Aree verdi

Allo stato attuale di progetto, non è possibile verificare la sovrapposizione degli apparecchi illuminanti con la tipologia di piante utilizzata. In fase di realizzazione delle opere dovrà essere verificata la possibilità di intercalare gli apparecchi di illuminazione ed i relativi pali di sostegno tra gli alberi in modo da limitare l'impatto ambientale dell'illuminazione, a condizione naturalmente che i criteri illuminotecnici e di sicurezza enunciati nel progetto siano rispettati.

In casi di questo genere, si dovrà anche prevedere la potatura periodica dei rami che potrebbero interferire con il fascio luminoso emesso dagli apparecchi di illuminazione, con possibile deterioramento dei livelli di illuminazione.

8.3 Sicurezza individuale

L'apporto dell'illuminazione pubblica alla sicurezza individuale è fondamentale e richiede la conformità ai valori illuminotecnici prescritti dalla normativa nazionale ed internazionale, come indicato nella Tabella 4.2. Vi è a questo proposito da osservare che per la maggioranza delle tipologie di strade e percorsi, i valori misurati orizzontalmente a livello del piano stradale costituiscono un sufficiente sostegno alla sicurezza individuale.

Fanno eccezione le aree prevalentemente pedonali, per le quali, come indicato nella Tabella 4.2, ai livelli di illuminamento orizzontale previsti, meno elevati che per le strade con traffico veicolare, deve essere associato un livello minimo di illuminamento verticale, in modo da permettere di riconoscere agevolmente le persone vicine. Ciò vale anche per i parcheggi, in cui il movimento pedonale deve essere tenuto in giusta considerazione.

9 NORME TRANSITORIE

Gli interventi per l'ampliamento degli impianti di illuminazione i cui progetti sono stati approvati dall'Amministrazione Comunale e non ancora appaltati, dovranno soddisfare le prescrizioni relative a:

- livelli e uniformità di illuminamento;
- colore della luce e resa del colore;
- limitazione del flusso disperso verso l'alto.

10 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Il progetto è stato redatto tenendo conto delle prescrizioni contenute nelle seguenti Norme o regolamenti:

- Codice della strada;
- Pubblicazione CIE 17.4 – International Lighting Vocabulary;
- Pubblicazione CIE 30.2 – Calculation and measurement of luminance and illuminance in road lighting;
- Pubblicazione CIE 31 – Glare and uniformity in road lighting installation;
- Pubblicazione CIE 68 – Guide to the lighting of exterior working areas;
- Pubblicazione CIE 92 – Guide to the lighting of urban areas;
- Norma UNI 13201 – Illuminazione stradale;
- Norma UNI 11248 – Selezione delle categorie illuminotecniche;
- Norma UNI 10819 – Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso;
- Progetto di Norma CEN TC 169 / 226 – Road lighting;
- Legge Regionale Marche n.10 del 24-07-2002.

In fase progettuale esecutiva sono state verificate tutte le relazioni sopra esposte e in fase di verifica finale saranno effettuate le misure previste dalla normativa CEI vigente.

11 CALCOLO ILLUMINOTECNICO

Nelle pagine successive riportiamo il calcolo illuminotecnico relativo agli apparecchi illuminanti utilizzati.

STRADA + PARCHEGGI

M22-108-LDM-P-ST+P_A0

ILLUMINAZIONE SAS
di Baldassarri L. & C.
Strada Provinciale Valtésino 299
63066 Grottammare - Italy

Redattore Ing. Michele Baldassarri
Telefono +39 0735 582529
Fax
e-Mail m.baldassarri@illuminazioneas.it

24.10.2022

Indice

STRADA + PARCHEGGI

Copertina progetto	1
Indice	2
AEC ILLUMINAZIONE SRL Q-DROME 2Z8 STU-S 4.40-1M Q-DROME 2Z8 STU-S 4...	
Scheda tecnica apparecchio	3
AEC ILLUMINAZIONE SRL 22-120-01_02 I-TRON ZERO 5P5 S05 7040.180-2M	
Scheda tecnica apparecchio	4
AEC ILLUMINAZIONE SRL 22-120-04_02 I-TRON ZERO 5P5 STW 7040.180-2M	
Scheda tecnica apparecchio	5
Scena esterna 1	
Dati di pianificazione	6
Lista pezzi lampade	7
Lampade (lista coordinate)	8
Superfici di calcolo (panoramica risultati)	11
Rendering 3D	12
Rendering colori sfalsati	13
Superfici esterne	
Superficie di calcolo 1	
Grafica dei valori (E, perpendicolare)	14

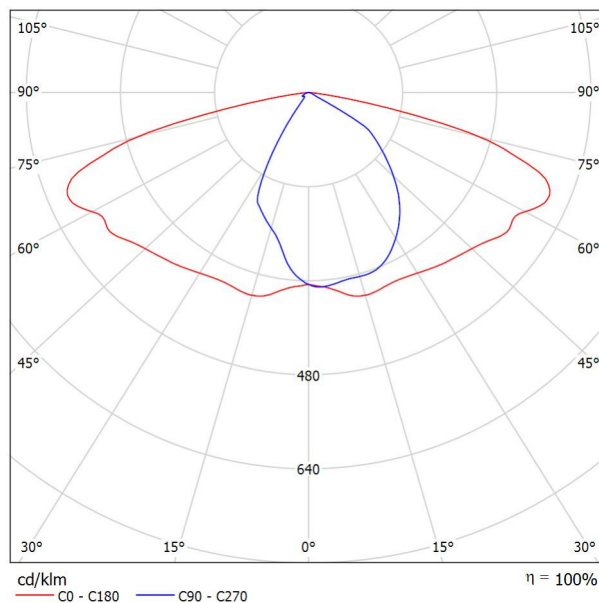
ILLUMINAZIONE SAS
di Baldassarri L. & C.
Strada Provinciale Valtésino 299
63066 Grottammare - Italy

Redattore Ing. Michele Baldassarri
Telefono +39 0735 582529
Fax
e-Mail m.baldassarri@illuminazionesas.it

AEC ILLUMINAZIONE SRL Q-DROME 2Z8 STU-S 4.40-1M Q-DROME 2Z8 STU-S 4.40-1M / Scheda tecnica apparecchio

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

Emissione luminosa 1:



Classificazione lampade secondo CIE: 100
CIE Flux Code: 45 77 97 100 100

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

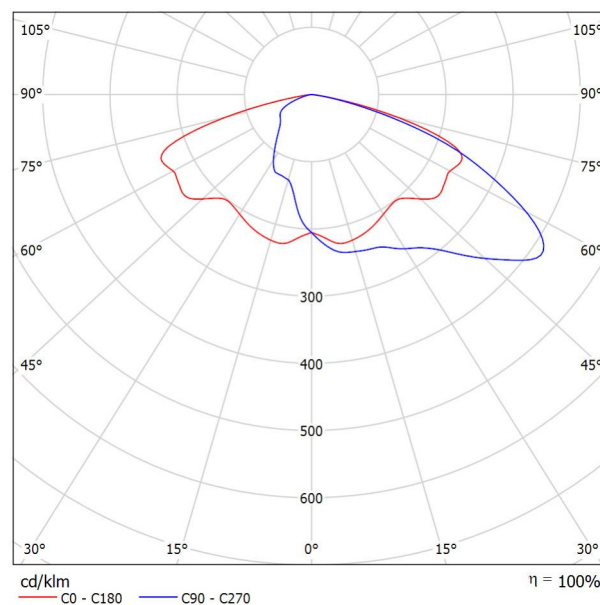
ILLUMINAZIONE SAS
di Baldassarri L. & C.
Strada Provinciale Valtésino 299
63066 Grottammare - Italy

Redattore Ing. Michele Baldassarri
Telefono +39 0735 582529
Fax
e-Mail m.baldassarri@illuminazionesas.it

AEC ILLUMINAZIONE SRL 22-120-01_02 I-TRON ZERO 5P5 S05 7040.180-2M / Scheda tecnica apparecchio

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

Emissione luminosa 1:



Classificazione lampade secondo CIE: 100
CIE Flux Code: 31 67 96 100 100

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

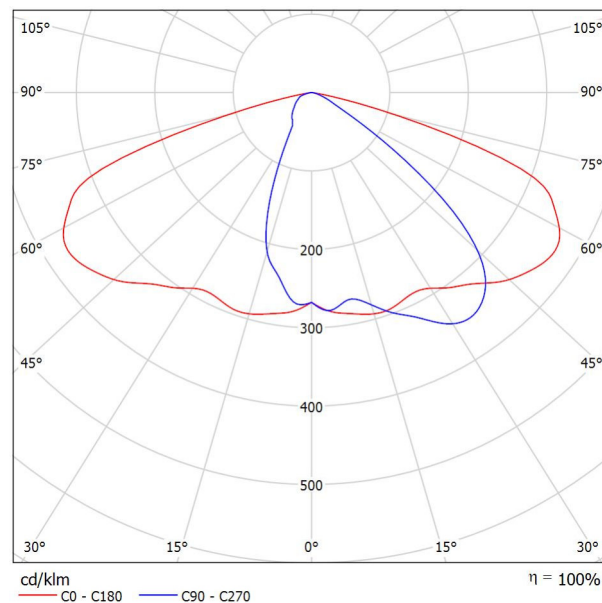
ILLUMINAZIONE SAS
di Baldassarri L. & C.
Strada Provinciale Valtésino 299
63066 Grottammare - Italy

Redattore Ing. Michele Baldassarri
Telefono +39 0735 582529
Fax
e-Mail m.baldassarri@illuminazionesas.it

AEC ILLUMINAZIONE SRL 22-120-04_02 I-TRON ZERO 5P5 STW 7040.180-2M / Scheda tecnica apparecchio

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

Emissione luminosa 1:



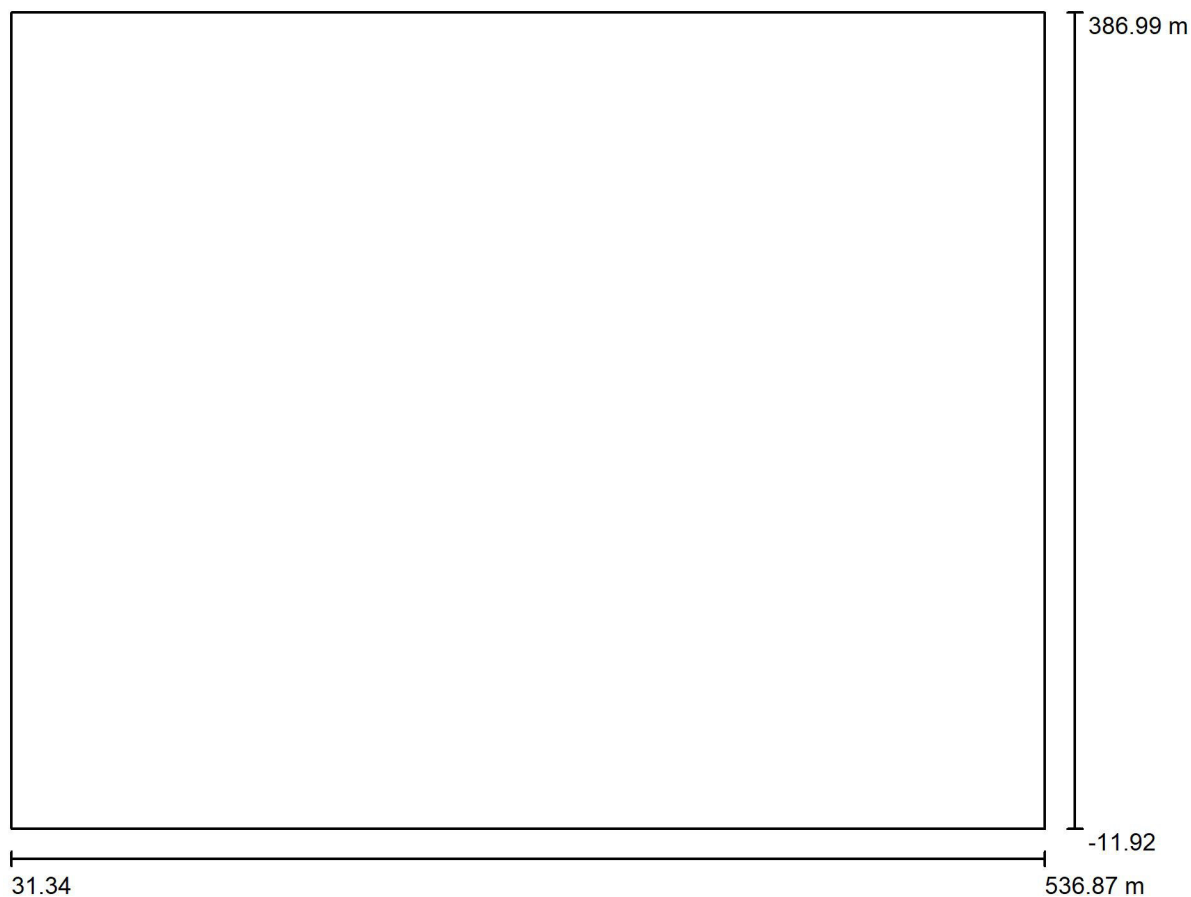
Classificazione lampade secondo CIE: 100
CIE Flux Code: 39 76 97 100 100

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

ILLUMINAZIONE SAS
di Baldassarri L. & C.
Strada Provinciale Valsesino 299
63066 Grottammare - Italy

Redattore Ing. Michele Baldassarri
Telefono +39 0735 582529
Fax
e-Mail m.baldassarri@illuminazionesas.it

Scena esterna 1 / Dati di pianificazione



Fattore di manutenzione: 0.80, ULR (Upward Light Ratio): 0.0%

Scala 1:3698

Distinta lampade

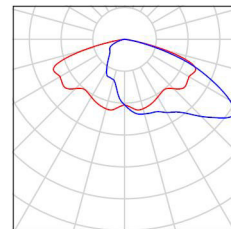
No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	7	AEC ILLUMINAZIONE SRL 22-120-01_02 I-TRON ZERO 5P5 S05 7040.180-2M (1.000)	9380	9380	67.7
2	9	AEC ILLUMINAZIONE SRL 22-120-04_02 I-TRON ZERO 5P5 STW 7040.180-2M (1.000)	9800	9800	67.7
3	21	AEC ILLUMINAZIONE SRL Q-DROME 2Z8 STU-S 4.40-1M Q-DROME 2Z8 STU-S 4.40-1M (1.000)	2730	2730	21.5
Totale:			211185	Totale: 211190	1534.7

ILLUMINAZIONE SAS
di Baldassarri L. & C.
Strada Provinciale Valtésino 299
63066 Grottammare - Italy

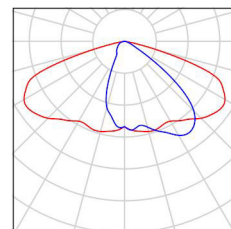
Redattore Ing. Michele Baldassarri
Telefono +39 0735 582529
Fax
e-Mail m.baldassarri@illuminazionesas.it

Scena esterna 1 / Lista pezzi lampade

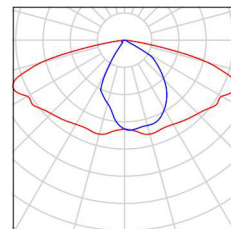
7 Pezzo AEC ILLUMINAZIONE SRL 22-120-01_02 I-TRON ZERO 5P5 S05 7040.180-2M Per un'immagine della lampada consultare il nostro catalogo lampade.
Articolo No.: 22-120-01_02
Flusso luminoso (Lampada): 9380 lm
Flusso luminoso (Lampadine): 9380 lm
Potenza lampade: 67.7 W
Classificazione lampade secondo CIE: 100
CIE Flux Code: 31 67 96 100 100
Dotazione: 1 x L-ITR0-5P5-4000-180-2M-70-25
(Fattore di correzione 1.000).



9 Pezzo AEC ILLUMINAZIONE SRL 22-120-04_02 I-TRON ZERO 5P5 STW 7040.180-2M Per un'immagine della lampada consultare il nostro catalogo lampade.
Articolo No.: 22-120-04_02
Flusso luminoso (Lampada): 9800 lm
Flusso luminoso (Lampadine): 9800 lm
Potenza lampade: 67.7 W
Classificazione lampade secondo CIE: 100
CIE Flux Code: 39 76 97 100 100
Dotazione: 1 x L-ITR0-5P5-4000-180-2M-70-25
(Fattore di correzione 1.000).



21 Pezzo AEC ILLUMINAZIONE SRL Q-DROME 2Z8 STU-S 4.40-1M Q-DROME 2Z8 STU-S 4.40-1M Per un'immagine della lampada consultare il nostro catalogo lampade.
Articolo No.: Q-DROME 2Z8 STU-S 4.40-1M
Flusso luminoso (Lampada): 2730 lm
Flusso luminoso (Lampadine): 2730 lm
Potenza lampade: 21.5 W
Classificazione lampade secondo CIE: 100
CIE Flux Code: 45 77 97 100 100
Dotazione: 1 x L-QDR-2Z8-4000-400-1M-70-25
(Fattore di correzione 1.000).



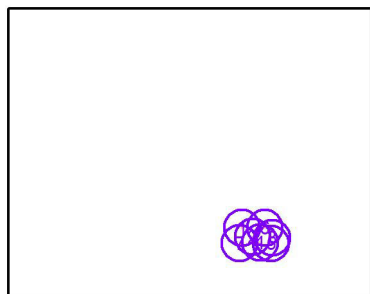
ILLUMINAZIONE SAS
di Baldassarri L. & C.
Strada Provinciale Valsesino 299
63066 Grottammare - Italy

Redattore Ing. Michele Baldassarri
Telefono +39 0735 582529
Fax
e-Mail m.baldassarri@illuminazioneas.it

Scena esterna 1 / Lampade (lista coordinate)

AEC ILLUMINAZIONE SRL 22-120-01_02 I-TRON ZERO 5P5 S05 7040.180-2M

9380 lm, 67.7 W, 1 x 1 x L-ITR0-5P5-4000-180-2M-70-25 (Fattore di correzione 1.000).



No.	Posizione [m]			Rotazione [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	357.290	82.967	9.000	0.0	0.0	180.0
2	372.000	70.500	9.000	0.0	0.0	0.0
3	399.000	69.000	9.000	0.0	0.0	0.0
4	382.000	62.500	9.000	0.0	0.0	154.5
5	397.500	61.000	9.000	0.0	0.0	-141.9
6	389.000	83.000	9.000	0.0	0.0	180.0
7	354.000	61.500	9.000	0.0	0.0	-22.9

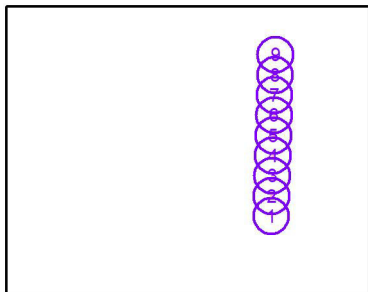
ILLUMINAZIONE SAS
di Baldassarri L. & C.
Strada Provinciale Valsesino 299
63066 Grottammare - Italy

Redattore Ing. Michele Baldassarri
Telefono +39 0735 582529
Fax
e-Mail m.baldassarri@illuminazionesas.it

Scena esterna 1 / Lampade (lista coordinate)

AEC ILLUMINAZIONE SRL 22-120-04_02 I-TRON ZERO 5P5 STW 7040.180-2M

9800 lm, 67.7 W, 1 x 1 x L-ITR0-5P5-4000-180-2M-70-25 (Fattore di correzione 1.000).



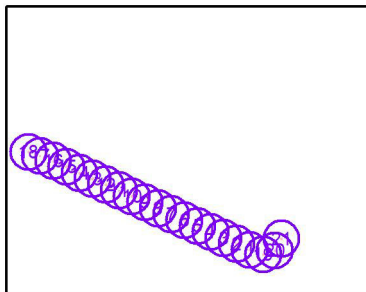
No.	Posizione [m]			Rotazione [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	400.494	96.040	9.000	0.0	0.0	-91.5
2	401.245	124.030	9.000	0.0	0.0	-91.5
3	401.997	152.020	9.000	0.0	0.0	-91.5
4	402.748	180.010	9.000	0.0	0.0	-91.5
5	403.500	208.000	9.000	0.0	0.0	-91.5
6	404.252	235.990	9.000	0.0	0.0	-91.5
7	405.003	263.980	9.000	0.0	0.0	-91.5
8	405.755	291.970	9.000	0.0	0.0	-91.5
9	406.506	319.960	9.000	0.0	0.0	-91.5

ILLUMINAZIONE SAS
di Baldassarri L. & C.
Strada Provinciale Valtésino 299
63066 Grottammare - Italy

Redattore Ing. Michele Baldassarri
Telefono +39 0735 582529
Fax
e-Mail m.baldassarri@illuminazione.it

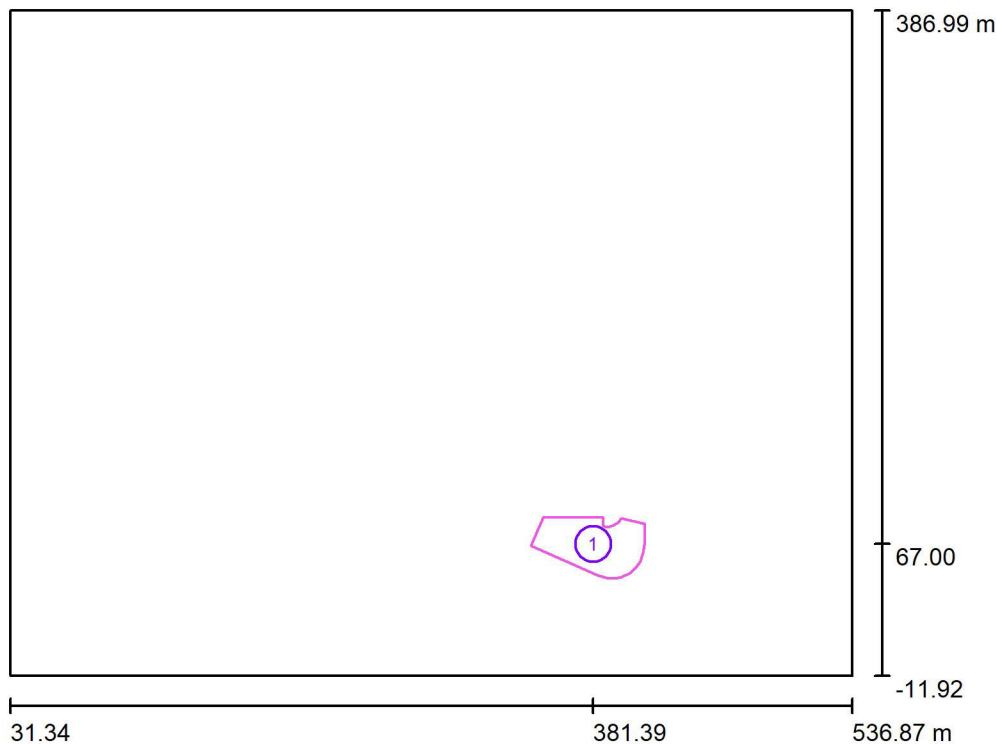
Scena esterna 1 / Lampade (lista coordinate)

AEC ILLUMINAZIONE SRL Q-DROME 2Z8 STU-S 4.40-1M Q-DROME 2Z8 STU-S 4.40-1M
2730 lm, 21.5 W, 1 x 1 x L-QDR-2Z8-4000-400-1M-70-25 (Fattore di correzione 1.000).



No.	Posizione [m]			Rotazione [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	370.694	49.580	4.000	0.0	0.0	155.8
2	352.456	57.788	4.000	0.0	0.0	155.8
3	334.218	65.996	4.000	0.0	0.0	155.8
4	315.980	74.205	4.000	0.0	0.0	155.8
5	297.742	82.413	4.000	0.0	0.0	155.8
6	279.504	90.621	4.000	0.0	0.0	155.8
7	261.266	98.830	4.000	0.0	0.0	155.8
8	243.028	107.038	4.000	0.0	0.0	155.8
9	224.790	115.246	4.000	0.0	0.0	155.8
10	206.552	123.454	4.000	0.0	0.0	155.8
11	188.314	131.663	4.000	0.0	0.0	155.8
12	170.076	139.871	4.000	0.0	0.0	155.8
13	151.838	148.079	4.000	0.0	0.0	155.8
14	133.600	156.288	4.000	0.0	0.0	155.8
15	115.362	164.496	4.000	0.0	0.0	155.8
16	97.124	172.704	4.000	0.0	0.0	155.8
17	78.376	179.779	4.000	0.0	0.0	158.1
18	62.461	185.027	4.000	0.0	0.0	-165.2
19	389.193	43.114	4.000	0.0	0.0	174.8
20	405.549	48.576	4.000	0.0	0.0	-143.9
21	414.665	64.957	4.000	0.0	0.0	-90.0

Scena esterna 1 / Superfici di calcolo (panoramica risultati)



Scala 1 : 4540

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	Superficie di calcolo 1	perpendicolare	128 x 128	19	8.95	34	0.460	0.263

STRADA + PARCHEGGI

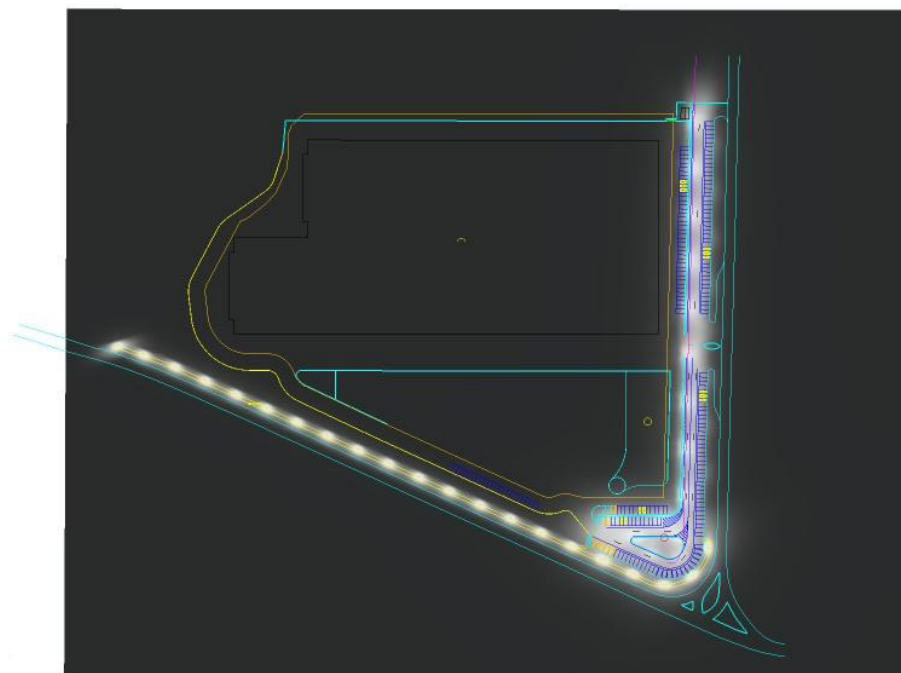
M22-108-LDM-P-ST+P_A0

ILLUMINAZIONE SAS
di Baldassarri L. & C.
Strada Provinciale Valsesino 299
63066 Grottammare - Italy

24.10.2022

Redattore Ing. Michele Baldassarri
Telefono +39 0735 582529
Fax
e-Mail m.baldassarri@illuminazione.it

Scena esterna 1 / Rendering 3D



STRADA + PARCHEGGI

M22-108-LDM-P-ST+P_A0

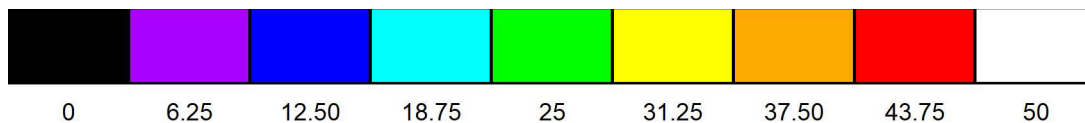
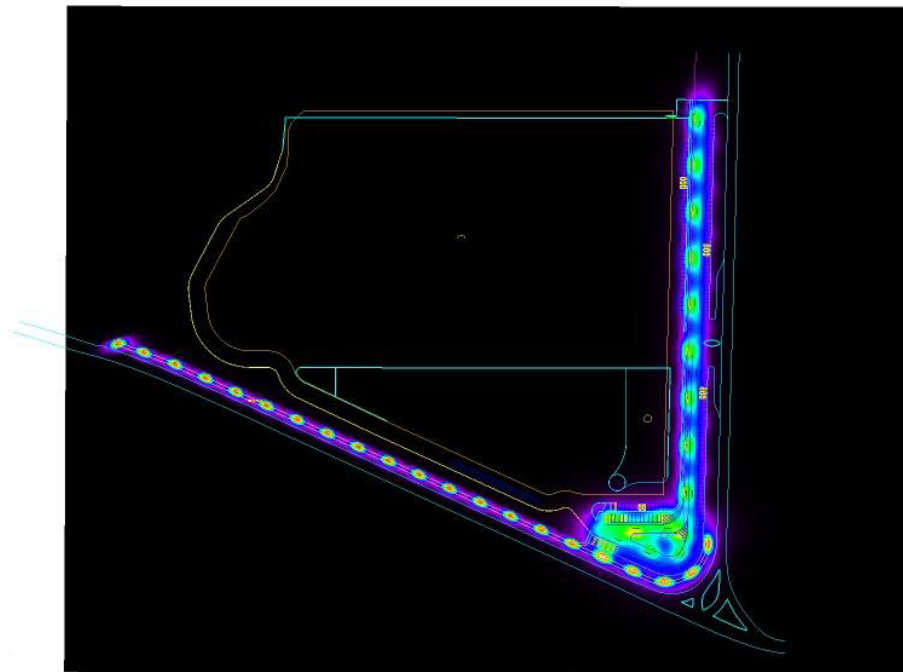
ILLUMINAZIONE SAS
di Baldassarri L. & C.
Strada Provinciale Valtésino 299
63066 Grottammare - Italy



24.10.2022

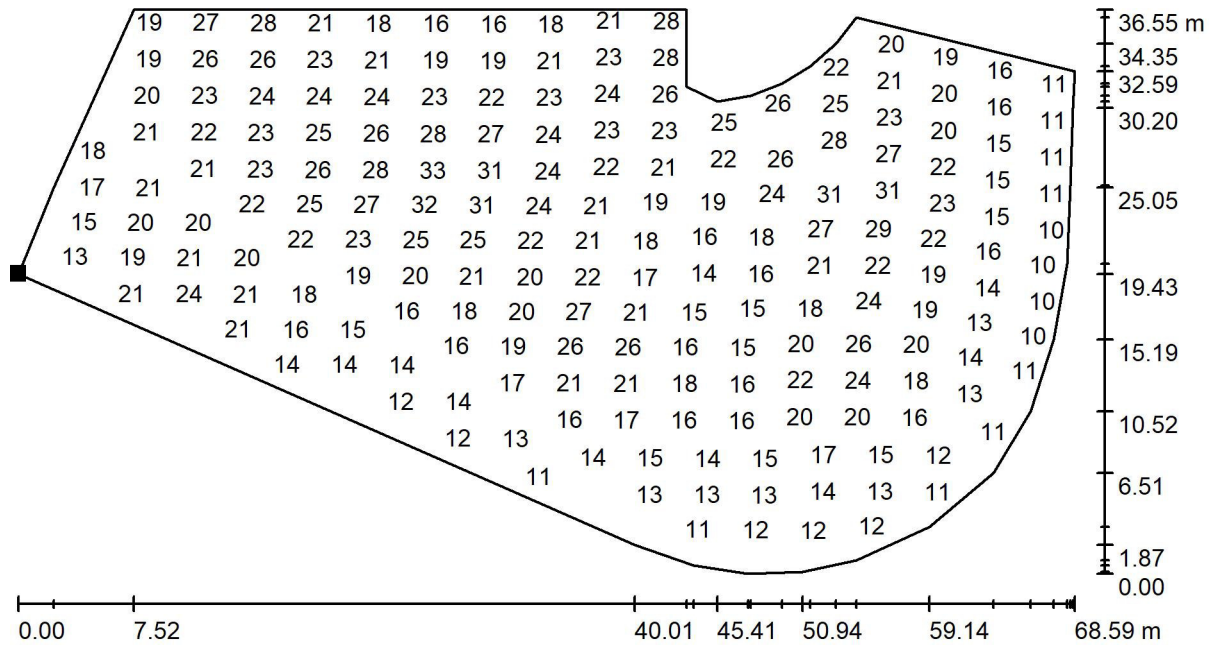
Redattore Ing. Michele Baldassarri
Telefono +39 0735 582529
Fax
e-Mail m.baldassarri@illuminazionesas.it

Scena esterna 1 / Rendering colori sfalsati



lx

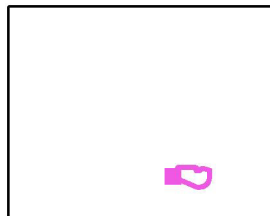
Scena esterna 1 / Superficie di calcolo 1 / Grafica dei valori (E, perpendicolare)



Valori in Lux, Scala 1 : 491

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nella scena esterna:
Punto contrassegnato:
(343.912 m, 65.846 m, 0.000 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
19	8.95	34	0.460	0.263

Oggetto : OPERE URBANIZZAZIONE GREEN POWER SYSTEMS
Impianto : COMUNE URBINO
Numero progetto : M22-108-LDM-T-ST+P_A0
Data : 24.10.2022

Sommario

Copertina	1
Sommario	2
1 Dati punti luce	
1.1 AEC ILLUMINAZIONE SRL, I-TRON ZERO 5P5 STW 7040.18... (22-120-04_02)	
1.1.1 Pagina dati	3
1.2 AEC Illuminazione, Q-DROME (Q-DROME 2Z8 STU-S 4.40-1M)	
1.2.1 Pagina dati	4
2 STRADA + PARCHEGGI	
2.1 Descrizione, STRADA + PARCHEGGI	
2.1.1 Pianta	5
2.2 Riepilogo, STRADA + PARCHEGGI	
2.2.1 Panoramica risultato, STRADA + PARCHEGGI	6
2.3 Risultati calcolo, STRADA + PARCHEGGI	
2.3.1 Tabella, Strada (E orizzontale)	8
2.3.2 Tabella, Strada (Luminanza)	9
2.3.3 Tabella, Strada (Luminanza)	10
2.3.4 Tabella, Parcheggio (Sinistra) (E orizzontale)	11
3 PISTA CICLOPEDONALE	
3.1 Descrizione, PISTA CICLOPEDONALE	
3.1.1 Pianta	12
3.2 Riepilogo, PISTA CICLOPEDONALE	
3.2.1 Panoramica risultato, PISTA CICLOPEDONALE	13
3.3 Risultati calcolo, PISTA CICLOPEDONALE	
3.3.1 Tabella, Strada (E orizzontale)	14

Oggetto : OPERE URBANIZZAZIONE GREEN POWER SYSTEMS
Impianto : COMUNE URBINO
Numero progetto : M22-108-LDM-T-ST+P_A0
Data : 24.10.2022

1 Dati punti luce

1.1 AEC ILLUMINAZIONE SRL, I-TRON ZERO 5P5 STW 7040.18... (22-120-04_02)

1.1.1 Pagina dati

Marca: AEC ILLUMINAZIONE SRL

22-120-04_02 I-TRON ZERO 5P5 STW 7040.180-2M

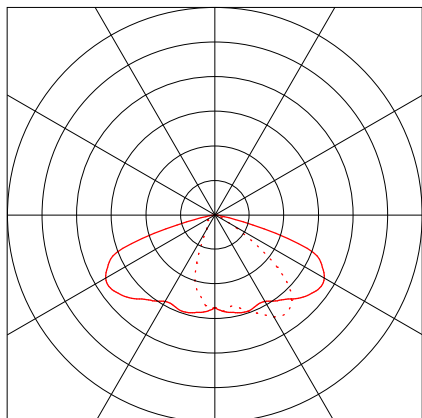
Dati punti luce

Rendimento punto luce : 100%
Rendimento punto luce : 144.76 lm/W
Classificazione : A30 ↓100.0% ↑0.0%
CIE Flux Codes : 39 76 98 100 100
UGR 4H 8H : 36.9 / 20.0
Potenza : 67.7 W
Flusso luminoso : 9800 lm

Sorgenti:

Quantità : 1
Nome : L-ITR0-5P5-4000-180-2M-7
Temp. Di Colore : 4000
Flusso luminoso : 9800 lm
Resa cromatica : 70

Dimensioni : 506 mm x 345 mm x 93 mm



1 Dati punti luce

1.2 AEC Illuminazione, Q-DROME (Q-DROME 2Z8 STU-S 4.40-1M)

1.2.1 Pagina dati

Marca: AEC Illuminazione

Q-DROME 2Z8 STU-S 4.40-1M Armatura stradale a tecnologia LED Q-DROME

Q-DROME è un apparecchio progettato da AEC con le più recenti tecnologie per ottenere performance illuminotecniche di alto livello. La serie è disponibile con numerose ottiche di tipo asimmetrico per ogni tipo di applicazione urbana e stradale. Il corpo compatto, realizzato interamente in alluminio pressofuso a basso contenuto di rame, garantisce un'elevata resistenza meccanica, buone prestazioni termiche e massima affidabilità dei componenti elettronici

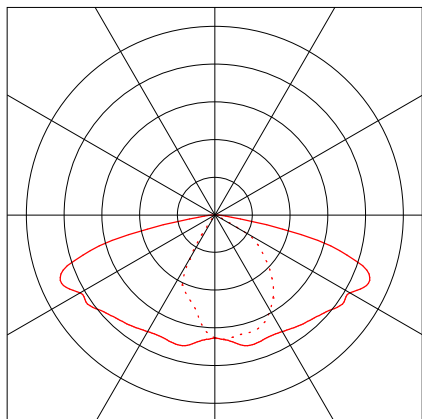
Dati punti luce

Fotometria assoluta
Rendimento punto luce : 130 lm/W
Classificazione : A30 ↓100.0% ↑0.0%
CIE Flux Codes : 45 77 97 100 100
UGR 4H 8H : 26.2 / <10.0
Reattore/Alimentatore : reattore elettronico
Potenza : 21 W
Flusso luminoso : 2730 lm

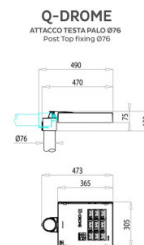
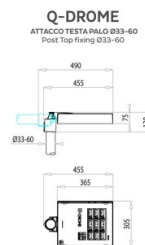
Sorgenti:

Quantità : 1
Nome : LED
Temp. Di Colore : 4000
Zoccolo : -
Resa cromatica : 70

Dimensioni : 550 mm x 850 mm x 75 mm



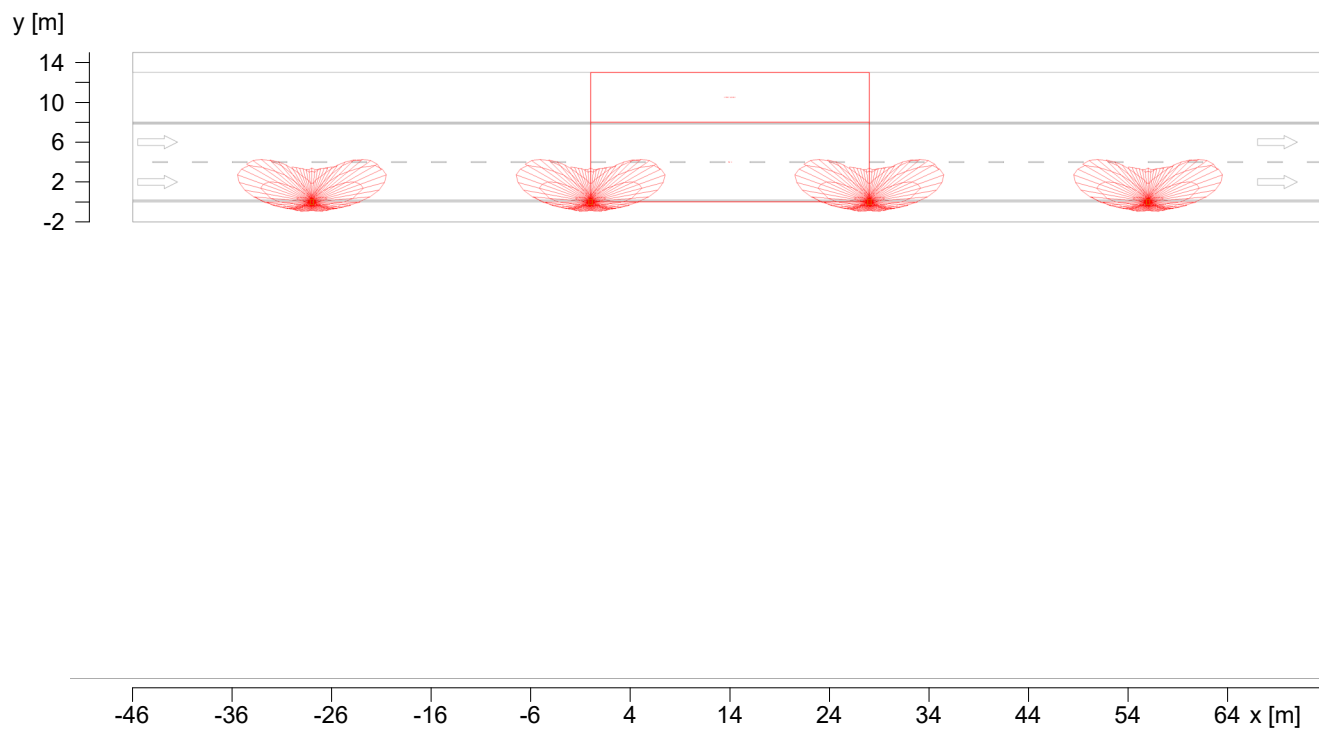
Q-DROME



2 STRADA + PARCHEGGI

2.1 Descrizione, STRADA + PARCHEGGI

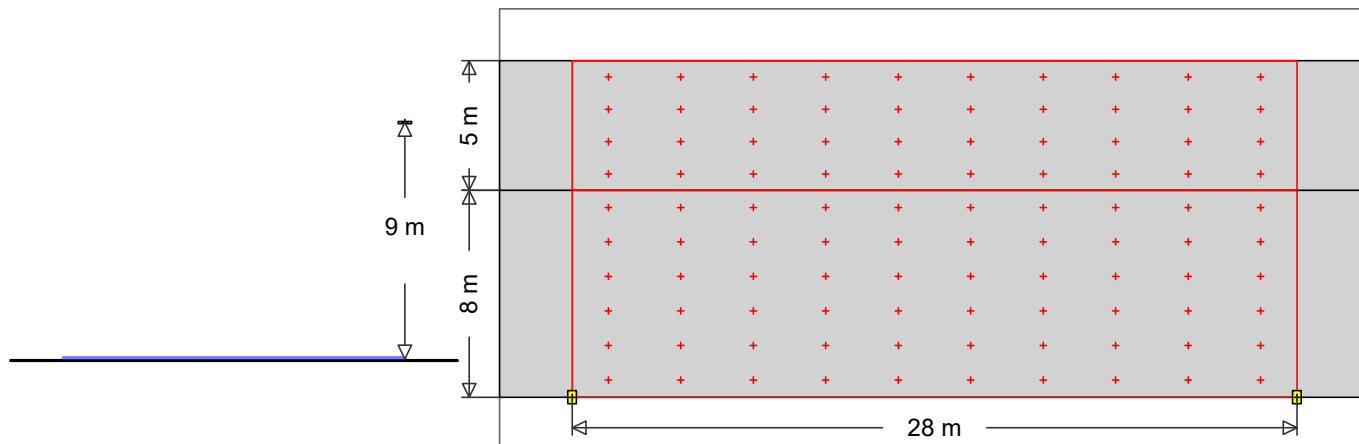
2.1.1 Pianta




2 STRADA + PARCHEGGI

2.2 Riepilogo, STRADA + PARCHEGGI

2.2.1 Panoramica risultato, STRADA + PARCHEGGI



AEC ILLUMINAZIONE SRL

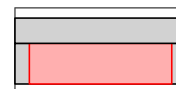
1		Codice : 22-120-04_02
		Nome punto luce : I-TRON ZERO 5P5 STW 7040.180-2M
		Sorgenti : 1 x L-ITR0-5P5-4000-180-2M-70-25 67.7 W / 9800 lm

MyLumRow

Posizionamento	: Fila a destra	Fattore di manut.	: 0.80
Distanza armature	: 28.00 m	Altezza (centro fotom.)	: 9.00 m
Sporgenza	: 0.00 m	Inclinazione	: 0.00 °
Posizione assoluta	: 0.00 m	Classe di abbaglia.	: D4
Potenza/Km	: 2418 W/km	Classe intensità lum.	: G*4

Strada

Larghezza	: 8.00 m	Corsie	: 2
Superficie	: CIE C2, q0=0.07		



Luminanza

Area di calcolo: 28m x 8m (10 x 6 Punti)

Osservatore

2 : x=-60.00m, y=6.00m, z=1.50m

1 : x=-60.00m, y=2.00m, z=1.50m

Lane	\bar{E}_m	U_o	U_I	T_I	Re_i
2:(y=6.00)	1.22 cd/m ²	0.56	0.84	5	0.57
1:(y=2.00)	1.13 cd/m ²	0.58	0.84	7	0.71
M3	>= 1.00 cd/m ²	>= 0.40	>= 0.60	<= 15	>= 0.30

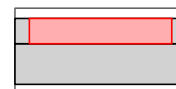
Illuminamento

Area di calcolo: 28m x 8m (10 x 6 Punti)

\bar{E}_m	E_{min}	U_o	U_d
18.1 lx	12.5 lx	0.69	0.43

Parcheggio (Parcheggio, Sinistra)

Larghezza	: 5.00 m	Posizione assoluta	: 8.00 m
Distanza dalla strada	: 0.00 m		



Illuminamento

Area di calcolo: 28m x 5m (10 x 4 Punti)

Oggetto : OPERE URBANIZZAZIONE GREEN POWER SYSTEMS
Impianto : COMUNE URBINO
Numero progetto : M22-108-LDM-T-ST+P_A0
Data : 24.10.2022

2 STRADA + PARCHEGGI

2.2 Riepilogo, STRADA + PARCHEGGI

2.2.1 Panoramica risultato, STRADA + PARCHEGGI

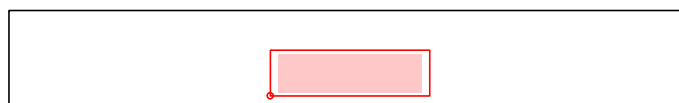
	\bar{E}_m	E_{min}	U_o	U_d
	8.79 lx	4.15 lx	0.47	0.32
P3	≥ 7.50 lx	≥ 1.50 lx		

2 STRADA + PARCHEGGI

2.3 Risultati calcolo, STRADA + PARCHEGGI

2.3.1 Tabella, Strada (E orizzontale)

[m]										
7.33	16.5	15.8	15.1	14.8	13.8	13.8	14.8	15.1	15.8	16.5
6.00	20.3	18.6	17.1	16.1	14.7	14.7	16.1	17.1	18.6	20.3
4.67	23	20.7	18.3	16.4	14.9	14.9	16.4	18.3	20.7	23
3.33	24.5	21.5	18.7	15.8	14.4	14.4	15.8	18.7	21.5	24.5
2.00	26.2	22	18.3	15.1	13.7	13.7	15.1	18.3	22	26.2
0.67	[29]	23.2	18	14.4	(12.5)	(12.5)	14.4	18	23.2	[29]
	1.40	4.20	7.00	9.80	12.60	15.40	18.20	21.00	23.80	26.60
	Illuminamento [lx]									

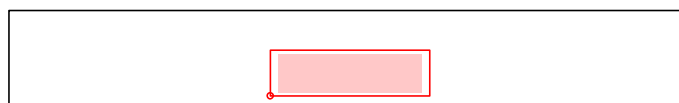


Altezza del piano di riferimento		: 0.00 m
Illuminamento medio	Em	: 18.1 lx
Illuminamento minimo	Emin	: 12.5 lx
Illuminamento massimo	Emax	: 29 lx
Uniformità Uo	min/media	: 1 : 1.45 (0.69)
Uniformità Ud	min/max	: 1 : 2.32 (0.43)

2.3 Risultati calcolo, STRADA + PARCHEGGI

2.3.2 Tabella, Strada (Luminanza)

[m]										
7.33	(0.66)	(0.66)	0.69	0.75	0.76	0.79	0.81	0.77	0.73	0.69
6.00	0.8	0.8	0.82	0.88	0.9	0.93	0.97	0.93	0.89	0.86
4.67	0.94	0.94	0.96	1.02	1.06	1.08	1.11	1.07	1.02	1
3.33	1.09	1.1	1.17	1.21	1.27	1.28	1.27	1.23	1.15	1.13
2.00	1.33	1.35	1.44	1.49	1.54	1.56	1.5	1.41	1.31	1.32
0.67	1.52	1.52	1.57	1.62	1.65	[1.68]	1.62	1.51	1.44	1.5
	1.40	4.20	7.00	9.80	12.60	15.40	18.20	21.00	23.80	26.60

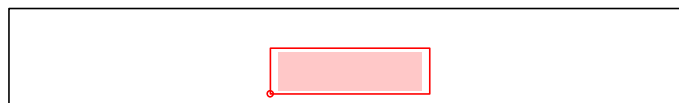


Posizione osservatore 1		: x = -60, y = 2, z = 1.5 (dx = 61.40)
Luminanza media	Lm	: 1.13 cd/m ²
Luminanza minima	Lmin	: 0.66 cd/m ²
Uniformità totale Uo	Lmin/Lm	: 0.58
Uniformità longitudinale UI	Lmin/Lmax	: 0.84
Aumento della soglia di percezione	TI	: 7 %
Uniformità Uo	min/media	: 1 : 1.73 (0.58)
Uniformità Ud	min/max	: 1 : 2.56 (0.39)

2.3 Risultati calcolo, STRADA + PARCHEGGI

2.3.3 Tabella, Strada (Luminanza)

[m]										
7.33	(0.69)	(0.69)	0.72	0.79	0.81	0.84	0.86	0.8	0.75	0.72
6.00	0.86	0.87	0.9	0.95	0.98	1	1.03	0.97	0.92	0.9
4.67	1.05	1.08	1.12	1.17	1.2	1.2	1.2	1.14	1.08	1.07
3.33	1.29	1.34	1.43	1.47	1.47	1.46	1.41	1.34	1.25	1.24
2.00	1.51	1.59	1.69	1.74	[1.77]	1.73	1.64	1.51	1.41	1.44
0.67	1.38	1.41	1.49	1.57	1.62	1.66	1.59	1.45	1.39	1.45
	1.40	4.20	7.00	9.80	12.60	15.40	18.20	21.00	23.80	26.60

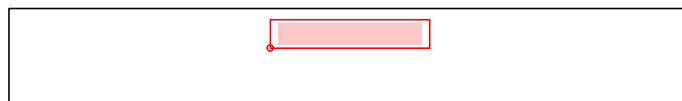


Posizione osservatore 2		: x = -60, y = 6, z = 1.5 (dx = 61.40)
Luminanza media	Lm	: 1.22 cd/m ²
Luminanza minima	Lmin	: 0.69 cd/m ²
Uniformità totale Uo	Lmin/Lm	: 0.56
Uniformità longitudinale UI	Lmin/Lmax	: 0.84
Aumento della soglia di percezione	TI	: 5 %
Uniformità Uo	min/media	: 1 : 1.77 (0.56)
Uniformità Ud	min/max	: 1 : 2.58 (0.39)

2.3 Risultati calcolo, STRADA + PARCHEGGI

2.3.4 Tabella, Parcheggio (Sinistra) (E orizzontale)

[m]	(4.2)	4.5	5	5.9	6.1	6.1	5.9	5	4.5	(4.2)
4.38	6.5	6.9	7.4	8.2	8.1	8.1	8.2	7.4	6.9	6.5
3.13	9.4	9.6	10.1	10.7	10.3	10.3	10.7	10.1	9.6	9.4
1.88	12.5	12.7	12.6	[12.9]	12.3	12.3	[12.9]	12.6	12.7	12.5
0.63	1.40	4.20	7.00	9.80	12.60	15.40	18.20	21.00	23.80	26.60
	Illuminamento [lx]									

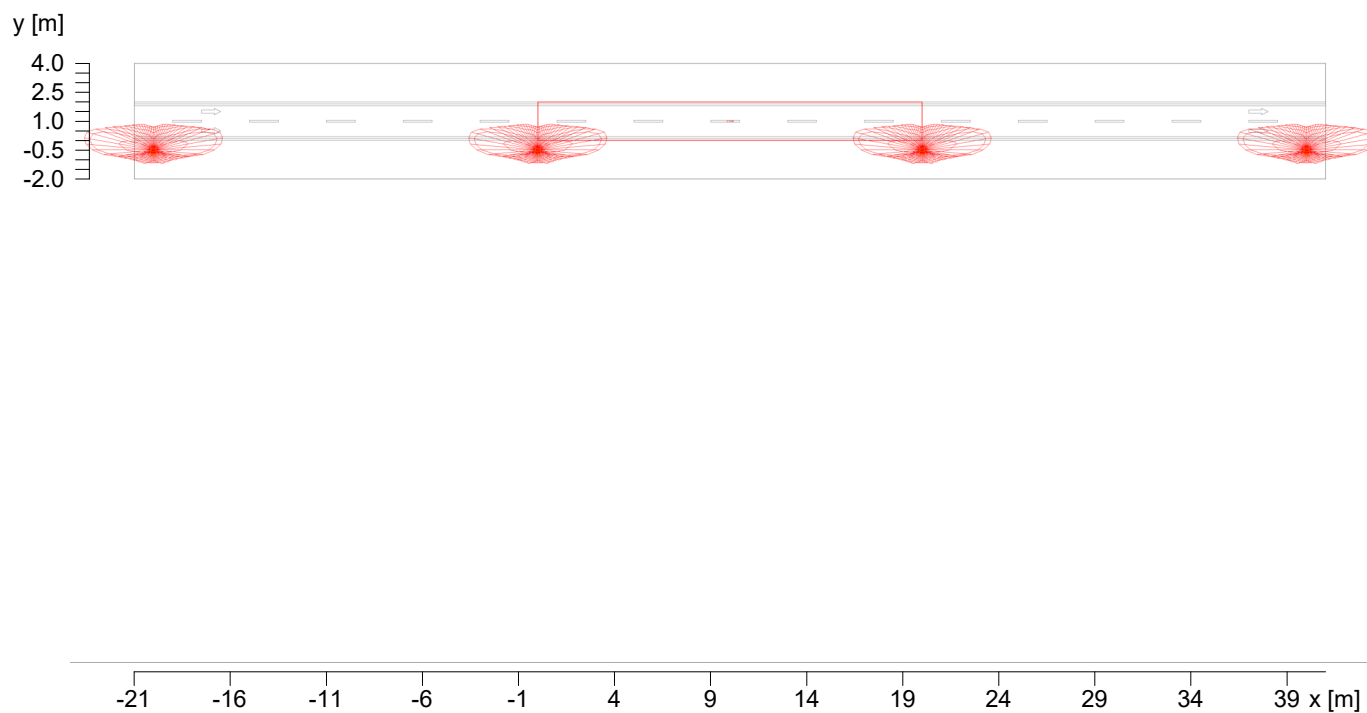


Altezza del piano di riferimento	:	0.00 m
Illuminamento medio	Em	: 8.8 lx
Illuminamento minimo	Emin	: 4.2 lx
Illuminamento massimo	Emax	: 12.9 lx
Uniformità Uo	min/media	: 1 : 2.12 (0.47)
Uniformità Ud	min/max	: 1 : 3.1 (0.32)

3 PISTA CICLOPEDONALE

3.1 Descrizione, PISTA CICLOPEDONALE

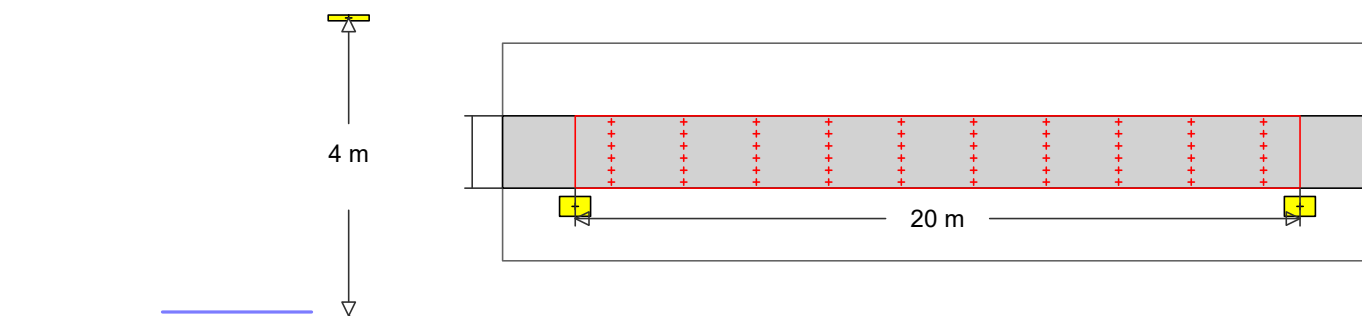
3.1.1 Pianta




3 PISTA CICLOPEDONALE

3.2 Riepilogo, PISTA CICLOPEDONALE

3.2.1 Panoramica risultato, PISTA CICLOPEDONALE



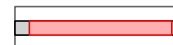
AEC Illuminazione
 2  Codice : Q-DROME 2Z8 STU-S 4.40-1M
 Nome punto luce : Q-DROME
 Sorgenti : 1 x LED 21 W / 2730 lm

MyLumRow

Posizionamento	: Fila a destra	Fattore di manut.	: 0.80
Distanza armature	: 20.00 m	Altezza (centro fotom.)	: 4.00 m
Sporgenza	: -0.50 m	Inclinazione	: 0.00 °
Posizione assoluta	: -0.50 m	Classe di abbaglia.	: D6
Potenza/Km	: 1050 W/km	Classe intensità lum.	: G*2

Strada

Larghezza : 2.00 m Corsie : 2
 Superficie : CIE C2, q0=0.07



Illuminamento

Area di calcolo: 20m x 2m (10 x 6 Punti)

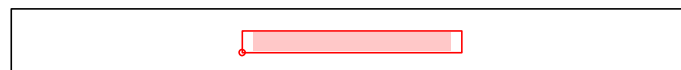
	\bar{E}_m	E_{min}	U_o	U_d
	18.3 lx	6.74 lx	0.37	0.15
P1	≥ 15.0 lx	≥ 3.00 lx		

3 PISTA CICLOPEDONALE

3.3 Risultati calcolo, PISTA CICLOPEDONALE

3.3.1 Tabella, Strada (E orizzontale)

[m]	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00	11.00	13.00	15.00	17.00	19.00
1.83	27.5	19.7	12.6	8.3	(6.7)	(6.7)	8.3	12.6	19.7	27.5
1.50	32	22.3	13.7	8.8	6.9	6.9	8.8	13.7	22.3	32
1.17	36.2	24.7	14.5	9.1	7.1	7.1	9.1	14.5	24.7	36.2
0.83	39.4	26.2	15.1	9.2	7.1	7.1	9.2	15.1	26.2	39.4
0.50	41.7	27.1	15.1	9.2	7.1	7.1	9.2	15.1	27.1	41.7
0.17	[43.8]	27.4	15.1	9.1	7	7	9.1	15.1	27.4	[43.8]
	[lx]									



Altezza del piano di riferimento	:	0.00 m
Illuminamento medio	Em	: 18.3 lx
Illuminamento minimo	Emin	: 6.7 lx
Illuminamento massimo	Emax	: 43.8 lx
Uniformità Uo	min/media	: 1 : 2.72 (0.37)
Uniformità Ud	min/max	: 1 : 6.5 (0.15)