
Comune di San Giuliano Terme

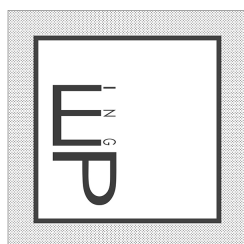
Provincia di Pisa

**Piano di recupero di iniziativa privata sui beni siti
in Molina di Quosa via Don Luigi Sturzo n°39 a-b – UTOE 6**

IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE PARCHEGGIO PUBBLICO

RELAZIONE ILLUMINOTECNICA

*Relazione sui materiali impiegati
Relazione di calcolo*



Committente:

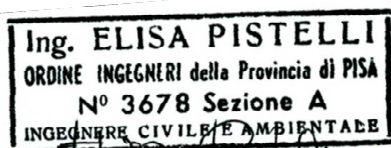
Martolini Michela

Ing. Elisa Pistelli

Via G. Matteotti N° 19
56017

San Giuliano Terme (PI)
Tel. 3391717493

ing.elisapistelli@gmail.com



Il Tecnico: Ing. Elisa Pistelli

Data di redazione: 27.06.2023

INDICE

1. CONSIDERAZIONI GENERALI	4
2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO	5
3. PARAMETRI ILLUMINOTECNICI	6
1.1 <i>Identificazione delle categorie illuminotecniche</i>	6
1.2 <i>Definizione della categoria illuminotecnica dell'area in oggetto</i>	7
4. Calcoli di verifica illuminotecnica	8
Allegato A	9
Allegato B	12

1. CONSIDERAZIONI GENERALI

La presente relazione ha come oggetto la verifica, tramite simulazione informatica, del rispetto dei parametri illuminotecnici dettati dalle normative vigenti; l'impianto illuminotecnico in oggetto, di nuova realizzazione, copre l'area parcheggi ad uso pubblico facente parte del piano di recupero di iniziativa privata dei beni posti in via dei Don Luigi Sturzo n°39 a - b, loc. Molina di Quosa, su commissione della sig.ra Martolini Michela, in quanto proprietaria dei suddetti beni.

L'illuminazione di un'area adibita a parcheggio trova riferimento in diverse norme che vengono richiamate nei paragrafi successivi; la simulazione illuminotecnica è stata eseguita con il software di calcolo *Dialux evo 9.2*.



Identificazione area oggetto d'intervento (—————)

2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- UNI 11248 Illuminazione stradale. Selezione delle categorie illuminotecniche
- UNI EN 13201-2 Illuminazione stradale – parte 2 - Requisiti prestazionali
- UNI EN 13201-3 Illuminazione stradale – parte 3 – Calcolo delle prestazioni
- UNI EN 13201-4 Illuminazione stradale – parte 4 – Metodi di misura delle prestazioni fotometriche
- UNI EN 12464-2 Luce e illuminazione – Illuminazione dei posti di lavoro – 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
- L.R 31/2000 Disposizioni per la prevenzione e lotta all'inquinamento luminoso e per il corretto impiego delle risorse energetiche

3. PARAMETRI ILLUMINOTECNICI

1.1 Identificazione delle categorie illuminotecniche

Il metodo da utilizzare per identificare le categorie illuminotecniche consiste nel suddividere la strada/area da illuminare in aree omogenee (zone studio). Con l'utilizzo delle indicazioni della norma UNI 11248 è possibile definire, per ciascuna area, una categoria illuminotecnica di ingresso, in base alle caratteristiche della strada, la velocità, condizioni di visibilità etc. Tale categoria potrà quindi essere modificata tenendo conto dei parametri di influenza, ottenendo la categoria illuminotecnica di progetto. Per ogni categoria illuminotecnica di progetto, la norma UNI EN 13201-2 definisce i parametri illuminotecnici minimi da rispettare.

Si riporta di seguito la tabella dalla norma UNI EN 13201-2 in cui vengono indicati i valori richiesti per gli illuminamenti orizzontali classe S, classe utilizzabile nei seguenti casi:

Nelle strade principali che attraversano i piccoli centri urbani è comune trovare affiancati o congiunti alla carreggiata parcheggi a raso, marciapiedi o piste ciclabili. In questo caso unitamente al calcolo della luminanza è necessario verificare i valori di illuminamento e soprattutto il rispetto del valore minimo puntuale. Questi valori possono essere di riferimento anche per piccole circolazioni interne veicolari o pedonali

Prospetto 4

> CATEGORIE ILLUMINOTECNICHE DI CLASSE S:

Classe	Illuminazione orizzontale	
	<i>E [lux] (minimo mantenuto)</i>	<i>E_{min} [lux] (mantenuto)</i>
S1	15	5
S2	10	3
S3	7,5	1,5
S4	5	1
S5	3	0,6
S6	2	0,6
S7	Prestazione non determinata	Prestazione non determinata
a) Per ottenere l'uniformità, il valore effettivo dell'illuminamento medio mantenuto non può essere maggiore di 1,5 volte il valore minimo <u>E</u> indicato per la categoria.		
E: Illuminamento medio espresso in lux (minimo mantenuto)		
E _{min} : Illuminamento minimo mantenuto espresso in lux		

Per ottenere l'uniformità, il valore effettivo dell'illuminamento medio mantenuto non può essere maggiore di 1,5 volte il valore minimo "E" indicato per la categoria. I valori espressi in tale tabella si intendono già decurtati dell'ordine del 20% come previsto dalle Norme UNI 11248 quale fattore di mantenimento.

Prospetto 5

➤ CATEGORIE ILLUMINOTECNICHE DI CLASSE S:

<i>Classe illuminotecnica</i>	<i>Parametro di riferimento</i>	<i>Utilizzo prevalente</i>
ME	Luminanza	Carreggiata stradale con prevalente traffico motorizzato a fondo prevalentemente asciutto
MEW	Luminanza	Carreggiata stradale con prevalente traffico motorizzato a fondo prevalentemente bagnato
CE	Illuminamento orizzontale	Aree di conflitto come strade commerciali, incroci, rotatorie, sotto-passi, ecc.
S	Illuminamento orizzontale	Strade pedonali, piste ciclabili, campi scuola, parcheggi
ES	Illuminamento semicilindrico	Classe aggiuntiva per aumentare il senso di sicurezza e ridurre la propensione al crimine
EV	Illuminamento verticale	Classe aggiuntiva per facilitare la percezione di piani verticali come passaggi pedonali, caselli, svincoli o zone di interscambio da utilizzare congiuntamente alle altre classi di base

➤ Indicazione sulle variazioni della categoria illuminotecnica in relazione ai parametri di influenza

<i>Parametro di influenza</i>	<i>Variazione della categoria illuminotecnica</i>
Complessità del campo visivo normale	1
Condizioni non conflittuali	
Flusso di traffico ≤ 50% rispetto alla portata di servizio	1
Flusso di traffico ≤ 25% rispetto alla portata di servizio	2
Segnaletica cospicua nelle zone conflittuali	1
Assenza di pericolo di aggressione	1
Assenza di svincoli e/o intersezioni a raso	1
Assenza di attraversamenti pedonali	1

1.2 Definizione della categoria illuminotecnica dell'area in oggetto

La classificazione di ingresso per la valutazione delle zone presenti nell'area in oggetto avviene secondo i criteri citati nel precedente paragrafo, secondo i quali si definiscono le seguenti categorie illuminotecniche:

Parcheggio Pubblico: S3●

In considerazione dell'utilizzo di apparecchi illuminanti a Led, in base alla Norma UNI 11248 si può declassare le categorie d'ingresso sopra indicate di una categoria quindi :

La categoria S3 diventa S4

La categoria di progetto per la zona dei parcheggi è quindi S4.

4. Calcoli di verifica illuminotecnica

Per l'area in oggetto identificata si è effettuato una simulazione illuminotecnica, con i relativi calcoli per la verifica dei requisiti minimi mediante il software di calcolo *Dialux evo 9.2*. I risultati della simulazione sono riportati nell'Allegato B

Per il calcolo si è utilizzato uno specifico apparecchio luminoso e le relative curve illuminotecniche caratteristiche fornite dal costruttore (si veda l'Allegato A - scheda tecnica prodotto).

La geometria dell'area e l'altezza di installazione sono riportate nell'allegato calcolo di verifica; è stata prevista è per l'area in oggetto l'installazione di 5 corpi illuminanti, posti ad una distanza di circa 8,60 m l'uno dall'altro.

Se in sede di realizzazione dei lavori si intendesse installare una tipologia di corpi illuminanti analoghi o migliorativi per caratteristiche, ma di marca differente, o risultasse necessario variare i parametri geometrici dell'area, occorrerà eseguire nuovamente i calcoli di verifica e confrontare i nuovi risultati ottenuti.

In relazione all'impianto elettrico di illuminazione in progetto e

- viste le considerazioni precedentemente riportate in merito ai requisiti illuminotecnici prestazionali minimi previste dalle norme applicabili,
- vista la tipologia di apparecchio di illuminazione scelto e la tipologia di installazione,
- visti i risultati ottenuti dalla simulazione di calcolo,

si puo' concludere che l'installazione prevista in progetto è conforme ai requisiti prestazionali illuminotecnici minimi previsti dalle norme UNI 11248 e EN 13201-2, UNI EN 12464-2 .

Allegato A

Scheda tecnica apparecchio di illuminazione

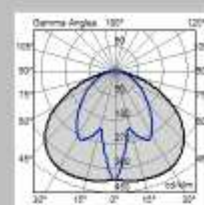
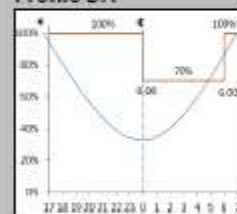


ARYA

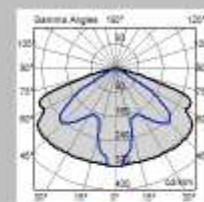
CARATTERISTICHE PRINCIPALI

Applicazioni	illuminazione stradale e urbana.
Gruppo ottico	<p>Ottica Hyper Comfort: HC-S: Ottica Hyper Comfort rotosimmetrica per illuminazione urbana e aree verdi. HC-ST: Ottica Hyper Comfort asimmetrica per illuminazione urbana e aree verdi. Ottica Pixled: STU-S: Ottica asimmetrica per illuminazione stradale, urbana e ciclopedonale (emissione stretta). STU-M: Ottica asimmetrica per illuminazione stradale, urbana e ciclopedonale (emissione media). STU-W: Ottica asimmetrica per illuminazione di strade larghe urbane ed extraurbane. S03: Ottica asimmetrica per illuminazione di strade molto larghe urbane ed extraurbane. S: Ottica simmetrica per illuminazione urbana e aree verdi. Temperatura di colore: 4000K (3000K in opzione) CRI ≥ 70 LOR= 100%, DLOR= 100%, ULOR= 0% Classe di sicurezza fotobiologica: EXEMPT GROUP Efficienza sorgente LED: 174 lm/W @ 400mA, T_j=85°C, 4000K</p>
Classe di isolamento	II, I
Grado di protezione	IP66 IK08 totale
Moduli LED	Rimovibili
Dimensioni	Vedere disegno
Peso	max 7,1kg
Superficie esposta	Laterale: 0,06m ² – Pianta: 0,17m ²
Montaggio	Testa palo Ø60-Ø78mm
Cablaggio	Rimovibile
Temp. di esercizio	-40°C / +50°C
Temp. di stoccaggio	-40°C / +80°C
Norme di riferimento	EN 60598-1, EN 60598-2-3, EN 62471, EN 55015, EN 61547, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3
CARATTERISTICHE ELETTRICHE	
Alimentazione	220-240V 50/60Hz
Fattore di potenza	>0,9 (a pieno carico, F, DA, DAC)
Connessione rete	Cavo uscente H07RN-F nx1mm ² In opzione: connettore esterno MF IP66/68 per cavi sezione max.2,5mm ² , Ø max. 12mm
Protez. sovratensioni	Fino a 10kV Con SPD (in opzione) 10kV / 10kV CM/DM
SPD (in opzione)	10kV-10kA, type II, completo di LED di segnalazione e termofusibile per disconnessione del carico a fine vita.
Sistema di controllo (opzioni)	<p>F: Fisso non dimmerabile. DA: Dimmerazione automatica (mezzanotte virtuale) con profilo di default. DAC: Profilo DA custom. FLC: Flusso luminoso costante. DALI: Interfaccia di dimmerazione digitale DALI. ZHAGA: Presa 4 pin (ZHAGA Book 18). TELECONTROLLO: Telecontrollo punto/punto ad onde radio disponibile con opzione Zhaga (necessario nodo esterno WL-ZHAGA).</p>
Vita gruppo ottico (T_q=25°C, 500mA)	>100.000hr L90B10 >100.000hr L90, TM21
MATERIALI	
Attacco	Alluminio pressofuso UNI EN1706. Verniciato a polveri.
Corpo	Alluminio 99,85% con finitura superficiale realizzata con deposizione sotto vuoto 99,95%. (Alluminio classe A+ DIN EN 16268)
Gruppo ottico	Alluminio 99,85% con finitura superficiale realizzata con deposizione sotto vuoto 99,95%. (Alluminio classe A+ DIN EN 16268)
Schermo	Vetro piano temperato sp. 5mm elevata trasparenza.
Guarnizione	Siliconica
Colore	Grafite - Cod. 01

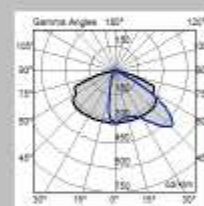
Profilo DA



Ottica HC-S



Ottica S



Ottica S03

Tutti i dati fotometrici pubblicati sono stati rilevati in conformità alle norme UNI EN 13032-1 e IES LM 79-06



APPARECCHIO	OTTICA	CORRENTE LED (mA)	FLUSSO APPARECCHIO* (Tq=25°C, 4000K, lm)	POTENZA APPARECCHIO* (Tq=25°C, Vin=230Vac, F/DA/DAC, W)	EFFICIENZA APPARECCHIO (Tq=25°C, lm/W)	FLUSSO NOMINALE LED* (Tj=85°C, 4000K, lm)	POTENZA NOMINALE LED* (Tj=85°C, W)
ARYA 2Z8 4.40-1M	STU-M	400	2490	21.5	115	3184	18
ARYA 2Z8 4.40-2M	STU-S		5010	40.5	123	6368	36
ARYA 2Z8 4.50-1M	STU-W		3010	27	111	3899	23
ARYA 2Z8 4.50-2M	STU-S	500	6110	51.5	118	7798	46
ARYA 2Z8 4.40-1M	STU-W		2440	21.5	113	3184	18
ARYA 2Z8 4.40-2M	S03		4910	40.5	121	6368	36
ARYA 2Z8 4.50-1M	S03	500	2950	27	109	3899	23
ARYA 2Z8 4.50-2M			5990	51.5	116	7798	46
ARYA 2Z8 4.40-2M			S	4910	40.5	121	6368
ARYA 2Z8 4.50-2M	S	500	5990	51.5	116	7798	46
ARYA 2Z8 4.25-1M VEX	HC-ST	250	1340	13.5	99	2056	11
ARYA 2Z8 4.25-2M VEX			2710	25.5	106	4113	22
ARYA 2Z8 4.35-1M VEX	HC-ST	350	1830	18.5	98	2816	15.5
ARYA 2Z8 4.35-2M VEX			3660	35	104	5632	31
ARYA 2Z8 4.25-2M VEX	HC-S	250	2710	25.5	106	4113	22
ARYA 2Z8 4.25-4M VEX			5400	48	112	8225	44
ARYA 2Z8 4.35-2M VEX			3660	35	104	5632	31
ARYA 2Z8 4.35-4M VEX**	HC-S	350	7270	68	106	11264	62

*FLUSSO APPARECCHIO / POTENZA APPARECCHIO: Dati nominali rilevati in laboratorio.

**FLUSSO NOMINALE LED / POTENZA NOMINALE LED: Dati nominali estrapolati da datasheet costruttore LED.

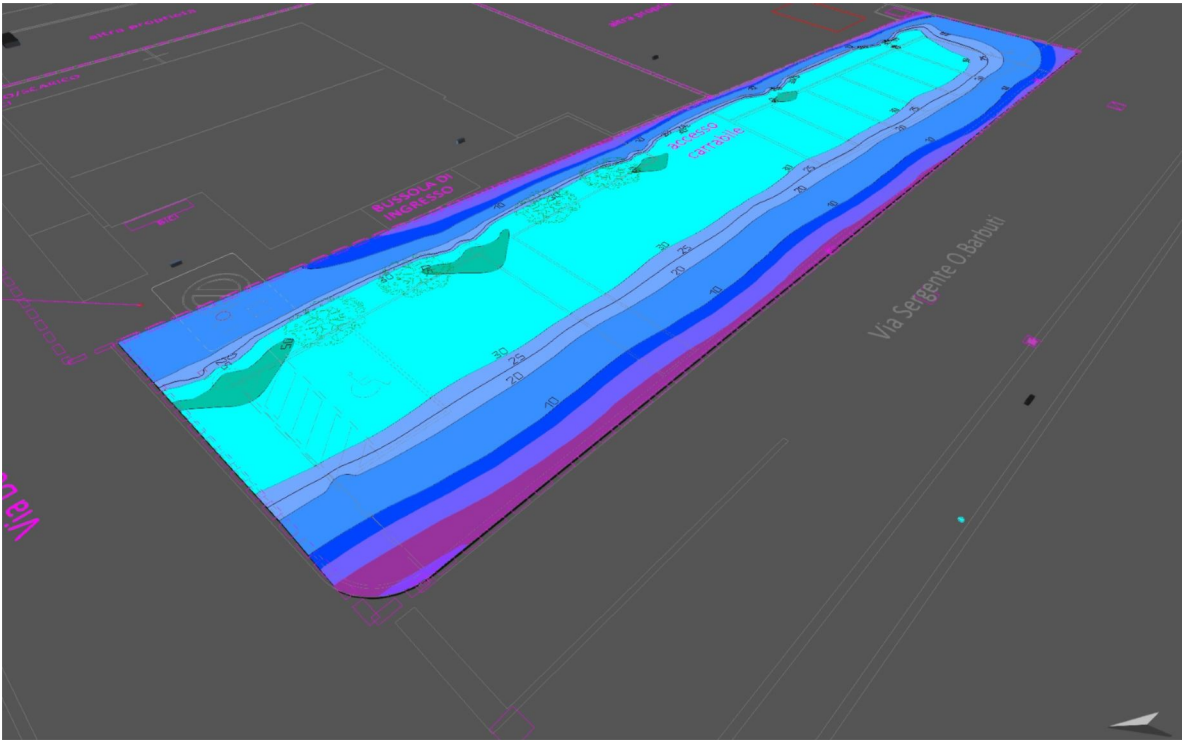
I valori indicati in questa scheda tecnica sono da considerarsi valori nominali. Tolleranza su flusso: +/-7%. Tolleranza su potenza: +/-5%. Tolleranza su potenza in versioni ZHAGA o con alimentatore D4/SR: +/-10%.

***Temperatura di esercizio: -40°C / +40°C

Al fine di favorire un costante aggiornamento dei propri prodotti, AEC si riserva il diritto di apportare modifiche senza preavviso.

Allegato B

Risultati dei calcoli illuminotecnici

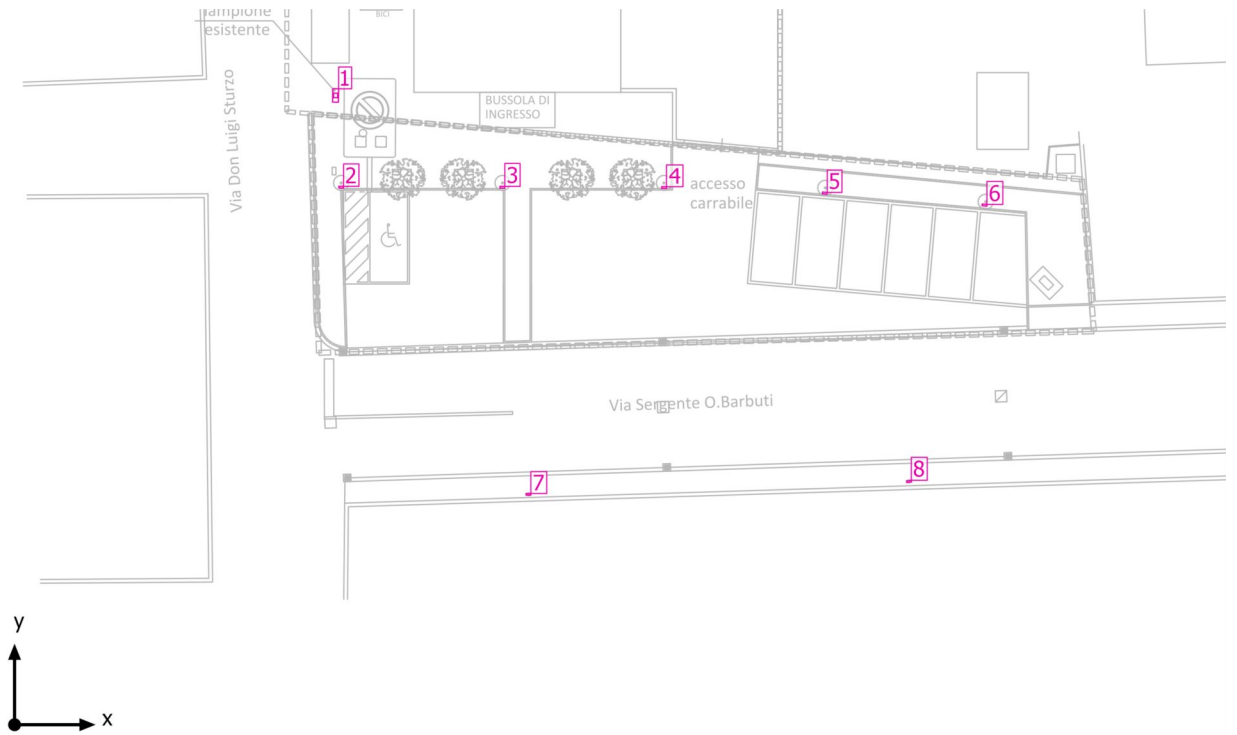


Relazione di verifica illuminotecnica

Oggetto

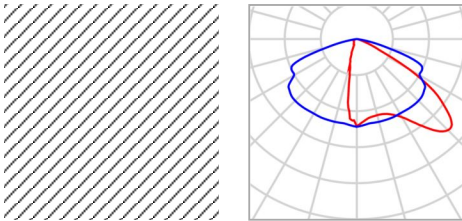
Comune di San Giuliano Terme, loc. Molina di Quosa, via Don Luigi Sturzo n° 39 a-b

Area parcheggi pubblici
Disposizione lampade



Area parcheggi pubblici

Disposizione lampade



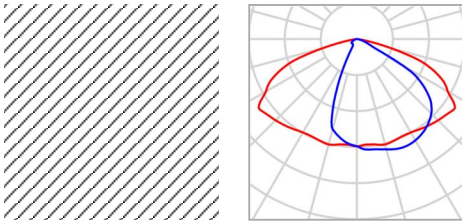
Produttore	AEC ILLUMINAZIONE SRL
Articolo No.	ARYA 2Z8 S03 4.50-1M
Nome articolo	ARYA 2Z8 S03 4.50-1M

Lampade singole

X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
17.379 m	28.608 m	4.100 m	2
25.953 m	28.604 m	4.100 m	3
34.555 m	28.586 m	4.100 m	4
43.103 m	28.291 m	4.100 m	5
51.600 m	27.654 m	4.100 m	6
27.342 m	12.261 m	4.100 m	7
47.585 m	12.948 m	4.100 m	8

Area parcheggi pubblici

Disposizione lampade



Produttore	AEC ILLUMINAZIONE SRL
Articolo No.	I-TRON 1 2Z8 STU-W 4.50-1M VEX
Nome articolo	I-TRON 1 2Z8 STU-W 4.50-1M VEX

Lampade singole

X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
17.081 m	33.489 m	8.110 m	1

Area parcheggi pubblici

Lista lampade Φ_{totale}

24210 lm

 P_{totale}

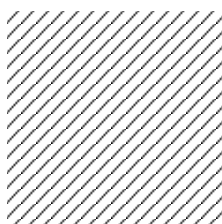
216.0 W

Efficienza

112.1 lm/W

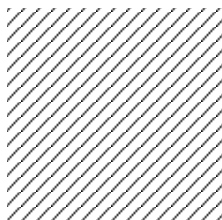
Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	Φ	Efficienza
7	AEC ILLUMINAZ IONE SRL	ARYA 2Z8 S03 4.50-1M	ARYA 2Z8 S03 4.50-1M	27.0 W	2950 lm	109.3 lm/W
1	AEC ILLUMINAZ IONE SRL	I-TRON 1 2Z8 STU-W 4.50-1M VEX	I-TRON 1 2Z8 STU-W 4.50-1M VEX	27.0 W	3560 lm	131.8 lm/W

Area parcheggi pubblici

Fattori di manutenzioneMetodi fattore di manutenzione
CIE 97:2005Scadenza per l'ispezione
1.0 Anni**Categoria di inquinamento**Traffico moderato, concentrazione di polveri al di sotto di 150 microgrammi/m³

Pz.	7	Intervallo manutenzione	2.0 Anni
Produttore	AEC ILLUMINAZIONE SRL	Tipo di illuminazione	Diretto
Articolo No.	ARYA 2Z8 S03 4.50-1M	Tipo lampada	chiuso IP2X
Nome articolo	ARYA 2Z8 S03 4.50-1M	Tipo sorgente luminosa	LED
Dotazione	1x 20-187-33 27.0 W	Ore di esercizio annuali	8760 h
		Intervallo di sostituzione sorgenti luminose	1.0 Anni
		Sostituire immediatamente le lampadine guaste	No
		RMF	1.00
		LMF	0.79
		LLMF	1.00
		LSF	1.00
		$MF = RMF \times LMF \times LLMF \times LSF$	0.79

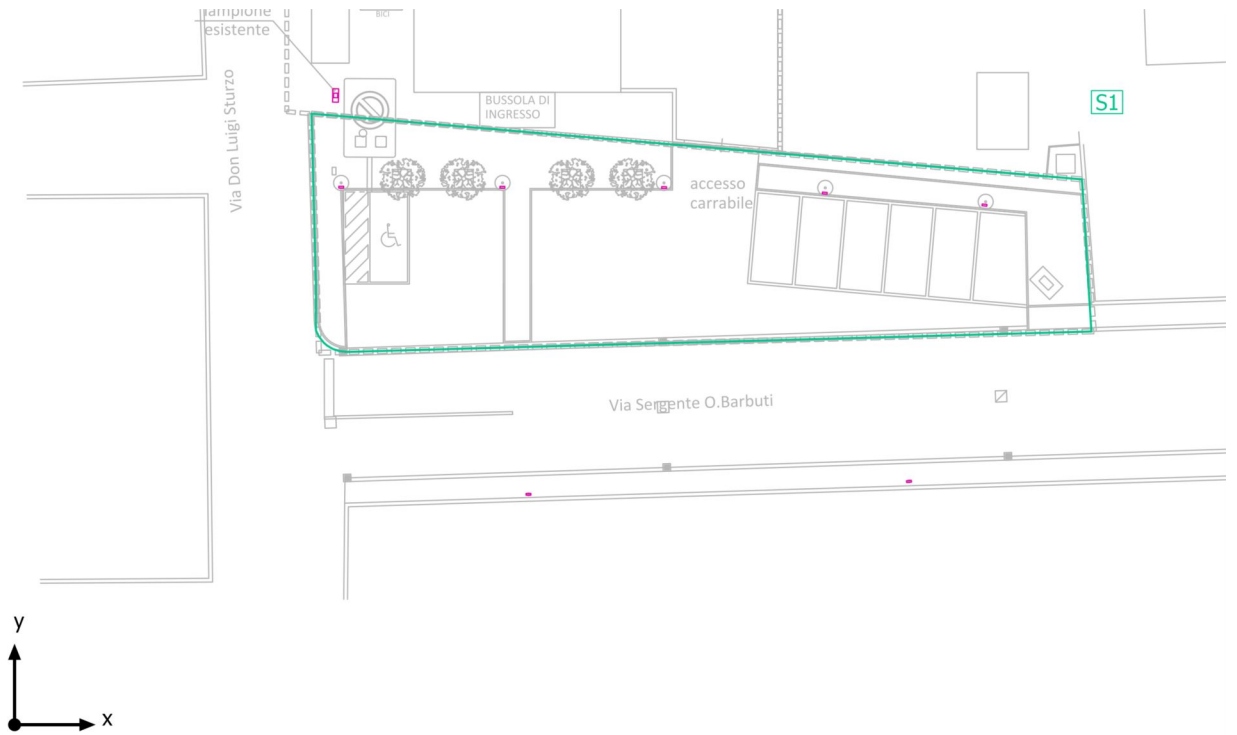
Area parcheggi pubblici

Fattori di manutenzione

Pz.	1	Intervallo manutenzione	2.0 Anni
Produttore	AEC ILLUMINAZIONE SRL	Tipo di illuminazione	Diretto
Articolo No.	I-TRON 1 2Z8 STU-W 4.50-1M VEX	Tipo lampada	chiuso IP2X
Nome articolo	I-TRON 1 2Z8 STU-W 4.50-1M VEX	Tipo sorgente luminosa	LED
Dotazione	1x L-ITR-2Z8-4000-500-1M-70-25 27.0 W	Ore di esercizio annuali	8760 h
		Intervallo di sostituzione sorgenti luminose	1.0 Anni
		Sostituire immediatamente le lampadine guaste	No
		RMF	1.00
		LMF	0.79
		LLMF	1.00
		LSF	1.00
		$MF = RMF \times LMF \times LLMF \times LSF$	0.79

Area parcheggi pubblici (Scena Luce 1)

Oggetti di calcolo



Area parcheggi pubblici (Scena luce 1)

Oggetti di calcolo

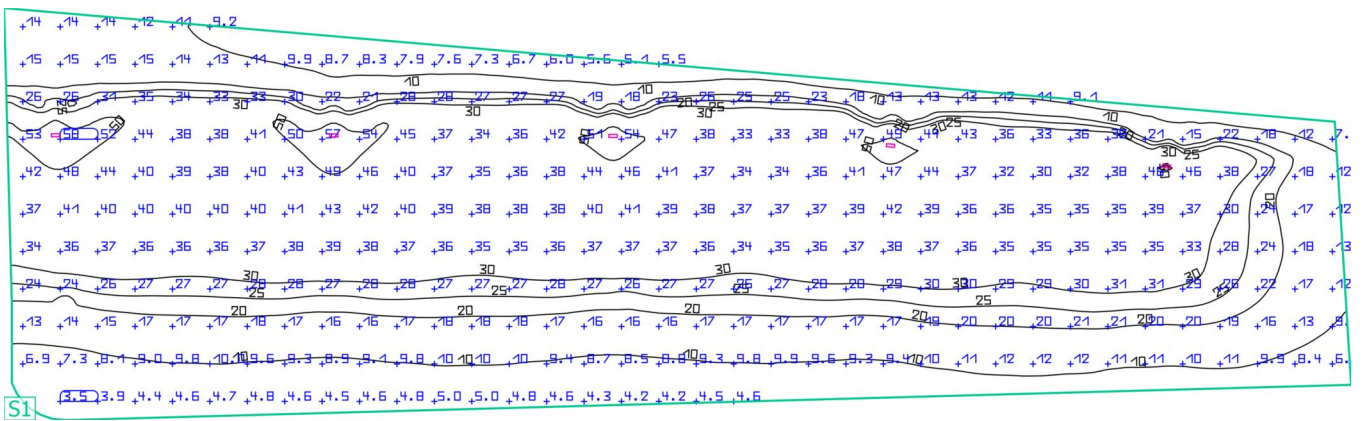
Oggetto risultati superficiali

Proprietà	Ø	min.	max	g ₁	g ₂	Indice
Oggetto risultati area parcheggio Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m	25.6 lx	2.64 lx	59.0 lx	0.10	0.045	S1
Oggetto risultati area parcheggio Luminanza Altezza: 0.000 m	1.63 cd/m ²	0.17 cd/m ²	3.75 cd/m ²	0.10	0.045	S1

Profilo di utilizzo: Preimpostazione DIALux, Standard (area di transito all'aperto)

Area parcheggi pubblici (Scena Luce 1)

Oggetto risultati area parcheggio

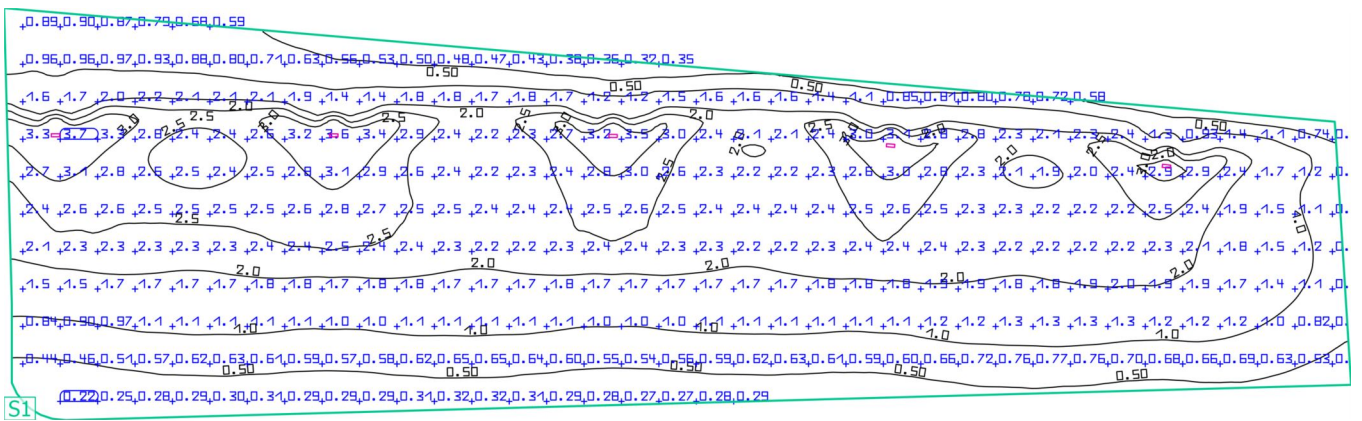


Proprietà	\bar{E}	$E_{min.}$	$E_{max.}$	g_1	g_2	Indice
Oggetto risultati area parcheggio Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m	25.6 lx	2.64 lx	59.0 lx	0.10	0.045	S1

Profilo di utilizzo: Preimpostazione DIALux, Standard (area di transito all'aperto)

Area parcheggi pubblici (Scena Luce 1)

Oggetto risultati area parcheggio



Proprietà	Ø	min.	max	g ₁	g ₂	Indice
Oggetto risultati area parcheggio Luminanza Altezza: 0.000 m	1.63 cd/m ²	0.17 cd/m ²	3.75 cd/m ²	0.10	0.045	S1

Profilo di utilizzo: Preimpostazione DIALux, Standard (area di transito all'aperto)