

Ing. Francesco Feruzzi
Iscr. Ord. Ing. RA n° 1789
Lectron S.r.l.
Via dei Bartolotti, 18
48022 San Lorenzo di Lugo (RA)
P.IVA 00736780396
Tel. 349.24.31.972
francesco.feruzzi@ingpec.eu

COMMITTENTE:

ICEL S.C.p.A.
Via Evangelista Torricelli, 4/6
48022 Lugo (RA)

PROGETTO:

Impianto Elettrico
Relazione di Calcolo

**Progetto per la realizzazione di nuovi impianti
elettrici per ampliamento terreno stabilimento
di Lugo**

Via Evangelista Torricelli, 4/6
48022 Lugo (RA)

Data: 06/2025

Revisione: 000

INDICE

Art.1 – Classificazione strade e/o percorsi delle aree interessate all’impianto di illuminazione

Art.2 – Leggi – Norme ed elenco documenti facenti parte della Relazione

Art.3 – Dati progettuali di base elettrici (energia)

Art.4 – Impianti progettati

- Impianto elettrico energia:

Quadri elettrici

Linee di alimentazione illuminazione

Apparecchi illuminanti e pali

Impianto di terra

Art.5 – Dimensionamenti e protezioni

Sezioni linee di alimentazione quadri

Caduta di tensione percentuale

Correnti di corto circuito

Protezione linee contro le sovracorrenti

Protezione da contatti indiretti

Protezione da contatti diretti

Tabelle:

Tabella A – Linee in partenza da Quadro Illuminazione

Tabelle B – Calcoli Illuminotecnici e fotografie dei prodotti scelti

Allegati:

Allegato 1 – Dati fotometrici del prodotto in conformità alla L.R. 19/03

Allegato 2 – Scheda tecnica Apparecchi illuminanti installati

Allegato 3 – Certificazione rischio fotobiologico secondo EN 60598-1:2015

Allegato 4 – Certificazione IPEA

Allegato 5 – Certificazione IPEI

Allegato 6 – Istruzioni montaggio

Allegato 7 – Dichiarazione di conformità del progetto illuminotecnico alla LR 19/03 e Direttiva applicativa (allegato H3)

Allegato 8 – Piano manutenzione

Allegato 9 – Relazione di analisi dei consumi e dei risparmi energetici e dell’ indicazione del TCO

Art.1) - Classificazione strade e/o percorsi delle aree interessate all'impianto di illuminazione zona di deposito materiali situato all'interno della proprietà di ICEL S.C.p.A. di Lugo (RA), rif. D.G.R. n.° 1732 del 12 Novembre 2015 (rif. UNI 11248)

Ampliamento terreno per zona di deposito materiali.

Classificazione secondo Tabella 1 – D.G.R. n.° 1732 del 12-11-2015/ Prospetto 1 UNI 11248:2016

Tipo di strada: F (strade a destinazione particolare)

Categoria illuminotecnica di riferimento C4/P3 UNI 11248

Parametri di influenza di base strada F (Tabella 5- D.G.R. n.° 1732 del 12-11-2015)

Flusso di traffico: ELEVATO

Complessità del campo visivo: NORMALE

Zone di conflitto: NON COSPICUE

Dispositivi rallentatori: ASSENTI

Rischio aggressione: NORMALE

Dall' analisi del rischio, vista l'area interessata si ritiene opportuno considerare un aumento di categoria dovuta al seguente parametro:

- Zone di conflitto: COSPICUE +1

Art.2) – Leggi – Norme ed elenco documenti facenti parte della Relazione

Si richiamano quelle più significative

- Legge 1 Marzo 1968 n. 186: “Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature,macchinari, installazione di impianti elettrici ed elettronici”;
- D.M. 10 Aprile 1984:”Eliminazione dei radiodisturbi”;
- D.L. n.81 del 9 aprile 2008 “Attuazione dell’art.1 della legge 3 agosto 2007 n.123 , in materia di tutela e della sicurezza nei luoghi di lavoro e relative integrazioni;
- LEGGE REGIONALE n°19 del 29-09-03 “NORME IN MATERIA DI RIDUZIONE DELL’INQUINAMENTO LUMINOSO E DI RISPARMIO ENERGETICO”;
- DGR n° 1732 del 12-11-2015 “ NUOVA DIRETTIVA PER L’APPLICAZIONE DELL’ART 2 DELLA LEGGE REGIONALE n°19 DEL 19-2003 RECANTE NORME IN MATERIA DI RIDUZIONE DELL’INQUINAMENTO LUMINOSO E DI RISPARMIO ENERGETICO”.

Norme CEI – UNI, in particolare

- Norma CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e 1500V in corrente continua. ;
- Norma UNI 11248 “Illuminazione stradale - Selezione delle categorie illuminotecniche” – Edizione NOVEMBRE 2016
- Norma UNI 13201-2 “Illuminazione stradale – Parte 2: Requisiti prestazionali ” – Edizione FEBBRAIO 2016
- Norma UNI 13201-3 “Illuminazione stradale – Parte 3: Calcolo delle prestazioni ” – Edizione SETTEMBRE 2004 (Versione Italiano 2007)
- Norma UNI 13201-4 “Illuminazione stradale – Parte 4: Metodi di misurazione delle prestazioni fotometriche ” – Edizione SETTEMBRE 2004 (Versione Italiano 2007)

Fanno parte integrante del progetto :

- RT - Relazione tecnica e di calcolo (compresa nel seguente documento)
- IE01 – Distribuzione principale e illuminazione esterna

Art.3) Dati progettuali di base elettrici (energia)

Impianto elettrico:

Alimentazione bassa tensione 400/230V 50 Hz.

Temperatura ambiente riferimento 30°C e interrato 20°C

Art.4) Impianti progettati

Impianto elettrico energia:

- a) Linee di alimentazione e distribuzione
- c) Apparecchi illuminanti e pali
- d) Impianto di terra

L’impianto elettrico energia comprende:

Quadri elettrici

E’ prevista la realizzazione della modifica del quadro elettrico esistente dell’illuminazione esterna che alimenterà i nuovi corpi costituenti l’illuminazione esterna dell’ampliamento terreno e ospiterà i dispositivi di automazione che controlleranno e gestiranno l’illuminazione esterna (sistema knx/dali).

Tutte le apparecchiature ed i materiali da installare devono essere conformi alle caratteristiche di impiego ed idonei ad assicurare un efficiente servizio, in ogni caso non devono essere di qualità inferiore a quella prescritta dalle Norme. Tutte le apparecchiature elettriche a corrente alternata sono previste per la frequenza nominale di 50 Hz. Tutte le apparecchiature all’interno dei quadri elettrici verranno fissati a scatto su guide normalizzate DIN e si avrà cura di fissare saldamente queste ultime al fondo del quadro o al pannello porta apparecchi.

Tutti i materiali devono essere nuovi ed esenti da difetti e il grado di lavorazione delle varie parti deve essere estremamente accurato in accordo con la migliore tecnica corrente. I quadri devono essere realizzati in accordo con quanto di seguito richiesto:

- massima compattezza,
- facilità di manovra,
- sicurezza totale del personale,
- massima continuità di esercizio,
- facilità di installazione e di collegamento,
- manutenzione ridotta.

Il quadro deve essere costruito in conformità alle Norme CEI ed alle leggi per la prevenzione sugli infortuni.

Linee di alimentazione illuminazione

Le alimentazioni ai singoli centri luminosi degli apparecchi illuminanti stradali sono realizzate con cavi FG16OR16 0,6/1Kv., posate in tubazioni in materiale plastico rigido di tipo rinforzato, per cavidotti interrati, a norme CEI 23-8 con resistenza allo schiacciamento a secco e a umido pari o superiore a 200kg/dm.; ogni elemento è provvisto all'estremità di bicchiere per la giunzione. Una striscia ad elica esterna di colore giallo serve per il facile riconoscimento (nastro monitor).

Tutti i cavi previsti sono del tipo non propagante l'incendio, secondo le Norme CEI 20-22.

Il grado di protezione delle tubazioni è adeguato alle caratteristiche degli ambienti in cui sono installati. Il dimensionamento delle linee e la taratura dei dispositivi di protezione è effettuato in conformità alla tab. UNEL 35024/1, CEI-UNEL 35026:2000-09 per le linee interrate ed alle Norme CEI 64-8 ed è riportato nelle Tabelle B allegate e in questa relazione di calcolo.

Per i cavi di fase, del neutro e del conduttore di terra (protezione), secondo le Norme CEI, sono utilizzati i seguenti colori dell'isolante:

- fase : nero, marrone, grigio
- neutro : blu chiaro
- conduttore di terra : bicolore giallo-verde

Le giunzioni dei conduttori saranno effettuate mediante morsetti o morsettiere all'interno delle scatole di derivazione. Impianti a tensione diversa e/o impianti speciali non faranno capo alle stesse scatole. Le tubazioni avranno un andamento parallelo agli assi delle strutture evitando percorsi diagonali ed accavallamenti. Le derivazioni delle tubazioni saranno esclusivamente all'interno di pozzetti, non saranno ammesse le derivazioni a "T". Le tubazioni interrate faranno sempre capo a pozzetti o vani di attestazione, completi di chiusino o coperchio di portata adeguata alla zona in cui sono installati. Per tratte particolarmente lunghe saranno inoltre previsti pozzetti rompitratta ogni 25-30 mt. Le dimensioni dei pozzetti non saranno inferiori a 50x50 cm.

Il diametro interno dei tubi protettivi è maggiore a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi, con una scorta del 20%. Nei punti di derivazione e di difficile infilaggio sono previste scatole o cassette di derivazione in resina termoplastica autoestinguente e/o in silumin.

Le cassette di derivazione in materiale isolante, sia da incasso che da parete sono del tipo ad alta resistenza agli urti. Il grado di protezione è adeguato all'ambiente in cui le tubazioni sono installate.

All'esterno e negli ambienti umidi e bagnati il grado di protezione è comunque non inferiore a IP44.

Le cassette sono montate in posizione accessibile con mezzi comuni. Il fissaggio delle cassette è effettuato in modo da non trasmettere sollecitazioni ai tubi ed ai cavi che vi fanno capo.

I sostegni sono costituiti da profilati metallici, staffe, ecc., zincati, se presenti sul mercato, di tipo prefabbricato.

I percorsi, le lunghezze e le caratteristiche delle linee sono indicate negli elaborati grafici, nella relazione di calcolo.

Indice di categoria illuminotecnica di progetto e scelta apparecchi illuminanti e pali

Con riferimento alle norme e alle prescrizioni secondo la Classificazione strade, di seguito sono elencati gli "indici di categoria illuminotecnica di progetto per ogni strada e/o percorso" ottenuti attraverso l'analisi del rischio.

L'analisi del rischio è stata eseguita individuando i parametri d'influenza della Tabella 5 e Tabella 6 che interessano le zone di studio.

- 1) Strade a destinazione particolare rif. D.G.R. n.° 1732 del 12-11-2015 (rif. UNI 11248)

Con riferimento ai parametri di influenza della tabella 5 (D.G.R. 17-11-2015), alla categoria illuminotecnica di ingresso della tabella 1 (D.G.R. 17-11-2015) e alla tabella 6 (D.G.R. 17- 11-2015) si individua la seguente categoria illuminotecnica di progetto: **P3**

Nella Tab 1 , in base “alla categoria illuminotecnica di ingresso” definito dalla D.G.R 17/11/15 , sono indicati tutti i parametri illuminotecnici secondo UNI 13201-2

TABELLA 1

Nome Strada	Classificazione Strada in funzione del tipo di traffico secondo il prospetto 1 della norma UNI 11248:11/2016			Parametri illuminotecnici Secondo:	Apparecchio illuminante		
	Tipo di Strada	Tipo di strada e Ambito territoriale	Categ. Illuminotecnica di progetto D.G.R.I (UNI)		Tipo app. Temp. colore	Indice IPEA	Rischio Foto biologico relativo all' altezza di installazione
Ampliamento terreno per zona di deposito materiali	F	Strade a destinazione particolare	P3	D.G.R. (UNI)	-	-	-
				PROGETTO	Led 4000 °K	C	RG1

Nome Strada	Parametri illuminotecnici Secondo:	Parametri illuminotecnici Impianto					Interdistanza pali (m)
		Valore minimo Ill. medio mantenuto E (Lux)	Valore minimo Ill. minimo mantenuto Emin (Lux)	Classe intensità luminosa	Classe indice abbagliamento	Indice IPEI	
Ampliamento terreno per zona di deposito materiali	D.G.R. (UNI)	30	6	G6	D6	-	
	PROGETTO	64,0	18,3	G6	D6	A++	

Apparecchi illuminanti scelti per le singole strade e/o percorsi:

Ampliamento terreno per zona di deposito materiali

Apparecchi illuminanti tipo “2797 Astro HE 60°- asimmetrico” della Disano, ad una sorgente luminosa con lampada da 195W Led, montati a 10 metri su palo in alluminio di altezza 10 m fuori terra; distanza pali 33 m. Ogni apparecchio sarà dotato di driver idoneo per interfacciamento con sistema “Dali” per ridurre il flusso dal 70% / 50% nelle ore notturne.

Tutti i pali devono essere in acciaio zincato a caldo, trafilati a caldo diritti e a seconda della posizione devono avere le seguenti caratteristiche riportate in tabella 2:

TABELLA 2

Zona di installazione	Tipo armatura o lampione su palo	Tipologia palo	Altezza fuori terra H.f.t.(mm) del palo	Sbraccio b (mm)	Lung. Minima parte interrata (mm)	Diametro alla base d2 (mm)	Diametro alla sommità d1 (mm)
Ampliamento	Astro 195W	Cilindrico	10000	100	800	172	60

L'alimentazione degli apparecchi illuminanti è suddivisa su vari circuiti comandati da orologi astronomici virtuali gestiti dal sistema knx/dali, per la gestione delle accensioni secondo gli orari richiesti dalla delibera regionale 25/09/08 (si rimanda agli elaborati grafici).

Le posizioni e le caratteristiche delle apparecchiature sono indicate negli elaborati allegati.

Impianto di terra

L'impianto di terra è un unico dispersore di terra realizzato con picchetti in profilato di acciaio zincato a fuoco, secondo norme CEI, di dimensioni 50x50x5mm, altezza 2,5m, infissi nel terreno in corrispondenza di pozzetti di illuminazione esterna, e interconnessi tra loro con cavo 1x16 mmq di colore giallo-verde tipo FG17 in tubazione interrata ad una profondità di 60cm.

Ai conduttori di terra sono collegati in particolare: i morsetti di terra di tutti i quadri e degli alimentatori; in genere tutte le parti metalliche estese.

Art. 5- Dimensionamenti e protezioni

a) SEZIONI LINEE DI ALIMENTAZIONE QUADRI

Le sezioni delle linee sono state scelte con riferimento alle tabelle UNEL.

b) CADUTA DI TENSIONE PERCENTUALE

La caduta di tensione percentuale è calcolata con la formula:

$$\Delta V\% = \frac{V_u \cdot L \cdot I_B}{1000} \cdot \frac{100}{V_n}$$

Dove:

ΔV = caduta di tensione in Volt

V_u = caduta di tensione unitaria (riferita al cavo scelto) [$\frac{V}{A \cdot km}$]

L = lunghezza linea

I_B = valore corrente elettrica nella linea

V_n = valore della tensione nominale

La caduta di tensione a tutti gli utilizzatori, in relazione alle condizioni di esercizio ipotizzata, risulta essere inferiore al 4%.

c) CORRENTI DI CORTO CIRCUITO

Tutti gli interruttori scelti hanno potere di interruzione superiore al valore della Icc del quadro in cui sono installati
Tutti gli interruttori e i fusibili installati nei quadri hanno potere di interruzione maggiore o uguale alla corrente di corto circuito nel punto in cui sono installati.

d) PROTEZIONE LINEE CONTRO LE SOVRACORRENTI

Rif. Norma CEI 64-8 Cap.VI - Protezione delle condutture contro le sovracorrenti. Le sezioni dei cavi sono scelte in base alla tabella UNEL.

Gli interruttori installati sono del tipo con protezione magnetotermica. I singoli cavi, con riferimento alla sezione, alla lunghezza ed all'interruttore posto a monte sono protetti:

contro i corto circuiti :

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

$I^2 t$ = energia specifica lasciata passare dal dispositivo di protezione

K = coefficiente determinato in base al tipo di cavo scelto (115 per i cavi in rame isolati in PVC, 143 per i cavi in rame isolati in EPR-G7)

S = sezione del conduttore

contro i sovraccarichi :

$I_b \leq I_n \leq I_z$ e $I_f \leq 1,45 I_z$

I_b = corrente di impiego I_n = corrente nominale I_z = portata del cavo

I_f = corrente convenzionale di intervento

e) PROTEZIONE DA CONTATTI INDIRETTI

La protezione dai contatti indiretti di tutti gli utilizzatori elettrici è assicurata da interruttori differenziali a sensibilità regolabile, in ogni caso non inferiore a quanto previsto dalle Norme

f) PROTEZIONE DA CONTATTI DIRETTI

Nei luoghi accessibili a tutti, la protezione da contatti diretti per i cavi è assicurata dall'isolamento, per le apparecchiature, dall'isolamento e dai contenitori, che garantiscono la protezione in tutte le direzioni. L'apertura di portelli che consente l'accesso a parti in tensione con IP inferiore a 2X è effettuabile solo:

con utensile apposito o con chiave , disponibili solo a personale qualificato;

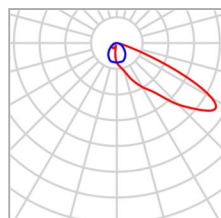
- attraverso interblocco che toglie tensione alle apparecchiature elettriche contenute.

TABELLE A

CALCOLI ILLUMINOTECNICI RELATIVI AL PARCHEGGIO

Area 1

Disposizione lampade



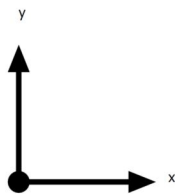
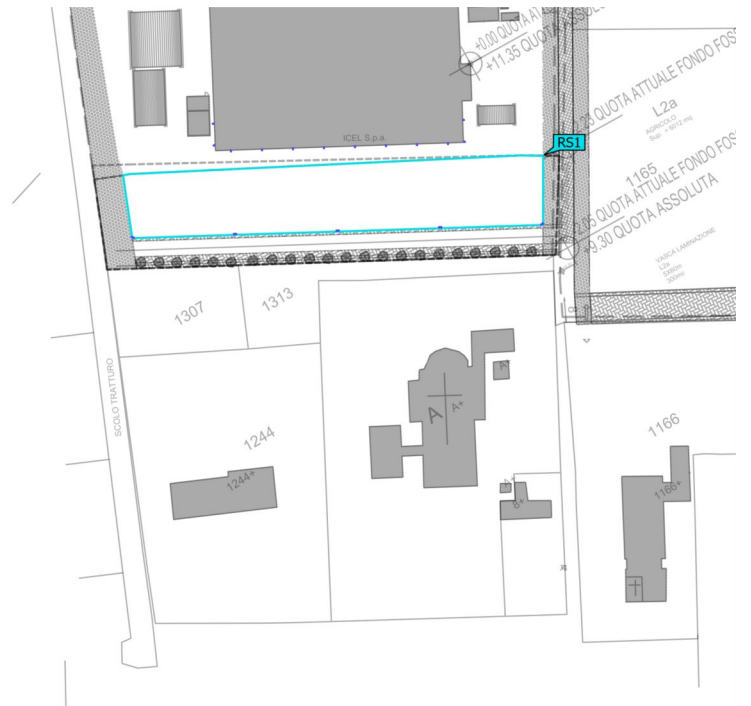
Produttore	Disano Illuminazione S.p.A	P	195.0 W
Articolo No.	320033-00	Φ Lampada	24553 lm
Nome articolo	2797 Astro HE 60°- asimmetrico - high efficiency 4000K CRI 70 195W CLD Antracite		
Dotazione	1x led_2797_195		

Lampade singole

X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
314.282 m	332.650 m	10.000 m	13
314.072 m	332.482 m	10.000 m	14
280.812 m	331.512 m	10.000 m	15
280.548 m	331.462 m	10.000 m	16
247.262 m	330.412 m	10.000 m	17
246.998 m	330.362 m	10.000 m	18
213.712 m	329.312 m	10.000 m	19
213.448 m	329.262 m	10.000 m	20
179.923 m	328.250 m	10.000 m	21
180.186 m	328.193 m	10.000 m	22

Area 1 (Scena luce 1)

Oggetti di calcolo



Area 1 (Scena luce 1)

Oggetti di calcolo

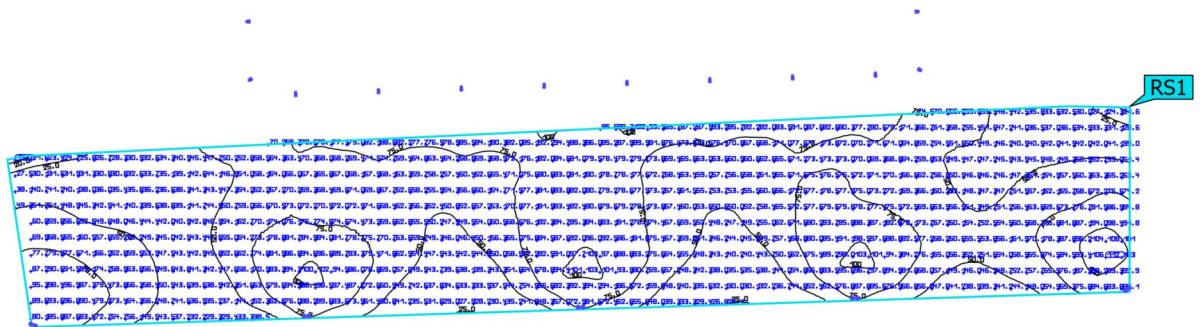
Oggetto risultati superficiali

Proprietà	Ø	min.	max	U _o (g ₁)	g ₂	Indice
Oggetto risultati superficiali 1 Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: -0.000 m	64.0 lx	18.3 lx	112 lx	0.29	0.16	RS1
Oggetto risultati superficiali 1 Luminanza Altezza: -0.000 m	4.07 cd/m ²	1.17 cd/m ²	7.14 cd/m ²	0.29	0.16	RS1

Profilo di utilizzo: Impianti industriali e zone di deposito (5.7.2 Movimentazione costante di materie prime e componenti voluminosi, carico e scarico merci, aree di lavoro di gru, piattaforme di carico scoperte)

Area 1 (Scena Luce 1)

Oggetto risultati superfici 1

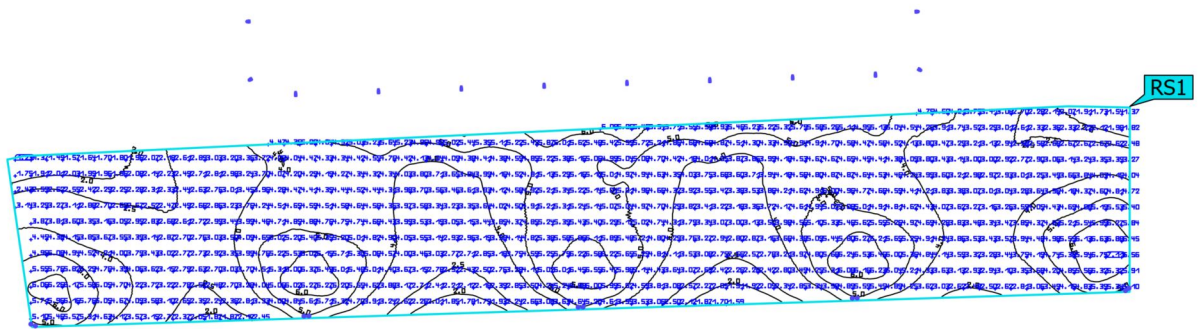


Proprietà	\bar{E}	E_{min}	E_{max}	$U_0 (g_1)$	g_2	Indice
Oggetto risultati superfici 1 Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: -0.000 m	64.0 lx	18.3 lx	112 lx	0.29	0.16	RS1

Profilo di utilizzo: Impianti industriali e zone di deposito (5.7.2 Movimentazione costante di materie prime e componenti voluminosi, carico e scarico merci, aree di lavoro di gru, piattaforme di carico scoperte)

Area 1 (Scena Luce 1)

Oggetto risultati superfici 1



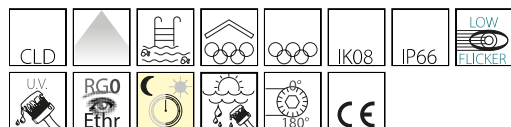
Proprietà	Ø	min.	max	U ₀ (g ₁)	g ₂	Indice
Oggetto risultati superfici 1 Luminanza Altezza: -0.000 m	4.07 cd/m ²	1.17 cd/m ²	7.14 cd/m ²	0.29	0.16	RS1

Profilo di utilizzo: Impianti industriali e zone di deposito (5.7.2 Movimentazione costante di materie prime e componenti voluminosi, carico e scarico merci, aree di lavoro di gru, piattaforme di carico scoperte)

2797 - Astro HE 60°- asimmetrico - high efficiency

Codice: 320033-00

INFORMAZIONI GENERALI



Articolo	2797 - Astro HE 60°- asimmetrico - high efficiency
Codice	320033-00

DIMENSIONI E PESO

Lunghezza (mm)	524 mm
Larghezza (mm)	512 mm
Altezza (mm)	160 mm
Peso (Kg)	11.8 kg

INSTALLAZIONE

Superficie di esposizione al vento (mm)	L 60700 mm ² , F 210000 mm ²
---	--

CARATTERISTICHE ELETTRICHE E CONTROLLI

Tipo di tensione	AC
Tensione Min (V)	220 V
Tensione Max (V)	240 V
Frequenza Min (Hz)	50 Hz
Frequenza Max (Hz)	60 Hz
Frequenza (Hz)	50 Hz
Sigla cablaggio	CLD
Fattore di potenza	≥0.95
Surge protector (differenziale/comune) (EN 61547)	6 kV, 8 kV
Classe di isolamento	Classe I
Controllo e Regolazione	Nessuno



Illuminazione di grande qualità estetica, risparmio energetico e lunga durata di vita dell'impianto: per ottenere il massimo dalle nuove tecnologie di illuminazione occorrono i requisiti tecnici e l'affidabilità di apparecchi all'avanguardia, come quelli progettati dalla Disano, un'azienda con oltre cinquant'anni di esperienza nel settore illuminotecnico.

Partendo da questi criteri nasce Astro, un apparecchio equipaggiato con LED di ultima generazione, ASTRO può essere scelto sia per la progettazione d'esterni, campi sportivi, che per progetti d'interni.

Grazie alle ottiche simmetriche e asimmetriche si propone quindi come soluzione conforme e adattabile.

Un design semplice e lineare si unisce a una tecnologia sofisticata per prestazioni tecniche eccezionali: Astro è stato progettato proprio per sfruttare al meglio tutte le potenzialità dei nuovi LED, con elevate efficienze energetiche.

La qualità dei materiali selezionati e l'alta affidabilità dell'apparecchio, garantite come sempre da Disano, rendono il vostro investimento assolutamente sicuro.

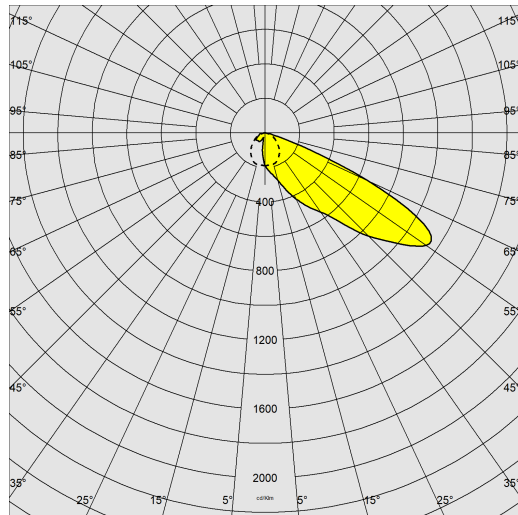
Esiste la possibilità di scegliere la corrente di pilotaggio dei LED che consente di disporre sempre della potenza adeguata ad una specifica condizione progettuale.



2797 - Astro HE 60°- asimmetrico - high efficiency

Codice: 320033-00

DATI FOTOMETRICI



Tipo distribuzione	Asimmetrico
Sorgente luminosa	LED
CRI	70
Flusso luminoso (uscente) (lm)	24553 lm
Potenza assorbita (totale) (W)	195 W
CCT	4000 K
Efficienza luminosa (lm/W)	126 lm/W
Low Flicker	apparecchio con Flicker molto contenuto: luce uniforme per una maggior sicurezza visiva.
Apertura fascio	60 °
Mantenimento del flusso luminoso LED	100000 hr, L 90, B 10

CARATTERISTICHE MECCANICHE

Resistenza meccanica agli urti (IK)	IK08
IP	66
Temperatura ambiente - min	-30 °C
Temperatura ambiente - max	35 °C

L'uso del presente foglio è facoltativo. Esso non costituisce certificazione né per il progettista né per il comune, ma solo un utile strumento di supporto.

Le formule sono state lasciate visibili per massima chiarezza dei calcoli. Qualora inavvertitamente si modificasse il contenuto di una cella già predisposta, occorre effettuare un nuovo download del foglio originale.

ISTRUZIONI per l'USO

Inserire nelle caselle gialle i dati richiesti, selezionandoli, ove previsto, dall'elenco.

Il foglio in automatico calcolerà il valore dell'efficienza globale dell'apparecchio (caselle arancioni).

Il foglio calcolerà in automatico il valore dell'IPEA, esplicitando in base al valore ottenuto, la classe di appartenenza. L'indicazione della classe comparirà nella casella verde se è ammessa (quindi per classi uguali o superiori a C) o nella casella rossa, se non è ammessa (quindi per classi inferiori a C).

Calcola l' IPEA per sorgenti LED

dati da inserire

	Tipo di apparecchio	2797 - Astro HE 60°- asimmetrico	
	Marca e modello	Disano	
	Ambito principale di utilizzo	stradale e grandi aree	
	Tipo sorgente	LED	
Φ_{sorg}	flusso Modulo LED	24.553	lm
Preale	potenza reale apparecchio LED	195	W
	Dff	0,95	

*inserire una breve descrizione
inserire solo i riferimenti
scegliere da elenco*

η_R	efficienza globale di riferimento (da Allegato D)	126	lm/W
----------	---	-----	------

*scegliere da Tab.2,
3, 4 o 5*

dati calcolati

η_{app}	efficienza globale apparecchio ($\Phi_{sorg} * P_{sorg} * Dff$)	120	lm/W
--------------	---	-----	------

IPEA (η_{app}/η_R)	0,95	C
--	-------------	----------

L'uso del presente foglio è facoltativo. Esso non costituisce certificazione né per il progettista né per il comune, ma solo un utile strumento di supporto.

Le formule sono state lasciate visibili per massima chiarezza dei calcoli. Qualora inavvertitamente si modificasse il contenuto di una cella già predisposta, occorre effettuare un nuovo download del foglio originale.

ISTRUZIONI per l'USO

Inserire nel primo gruppo di caselle gialle relative all'ambito principale da illuminare i dati richiesti, selezionandoli, ove previsto, dall'elenco.

Compilare la successiva sezione, in base al tipo di sorgente utilizzata (NON LED o LED).

Inserire nelle caselle gialle i dati richiesti selezionandoli, ove previsto, dall'elenco.

Il foglio in automatico calcolerà i valori presenti nelle caselle arancioni.

Il foglio calcolerà in automatico il valore dell'IPEI, esplicitando in base al valore ottenuto, la classe di appartenenza.

L'indicazione della classe comparirà nella cella verde se è ammessa (quindi per classi uguali o superiori a B) o nella cella rossa, se non è ammessa (quindi per classi inferiori a B).

Calcola l' IPEI in illuminamento per sorgenti LED

dati da inserire

	Ambito principale da illuminare	
	Tipo strada (PUT)	F
	Descrizione tipo strada	strade a destinazione particolare
	specificata	marciapiedi, percorsi ciclopedonali e parcheggi
	Categoria illuminotecnica	P3
$E_{m,rif}$	Illuminamento di riferimento	30 lux
l	Larghezza carreggiata	22 m

scegliere da elenco
scegliere da elenco (vd. Allegato F, Tab.1)

scegliere da elenco (vd. Allegato F, Tab.1)
da Allegato F (vd. EN 13201-2)

	Tipo di apparecchio	2797 - Astro HE 60°- asimmetrico
	Marca e modello	Disano
	Tipo sorgente	LED
Φ_{sorg}	flusso Modulo LED	24.553 lm
P_{app}	potenza reale apparecchio LED	195 W

i	interdistanza	34 m
	altezza sorgenti	10 m
E_m	Illuminamento medio mantenuto	50,00 lux
	U_o	

dal calcolo illuminotecnico
inserimento facoltativo

SE	SLEEC in illuminamento [$P_{app}/(E_m * i^2)$]	0,01	$W/[(lux)*m^2]$
K_{inst}	Costante d'installazione (0,524+ [$E_m/(E_{m,rif} * 2,1)$])	1,32	

SE_R	SLEEC di riferimento	0,07	lm/W
--------	----------------------	------	------

scegliere Allegato E, Tab.3 o 4

IPEI ($SE/SE_R * K_{inst}$)	0,10	A++
--------------------------------------	------	------------

ALLEGATO 3**DICHIARAZIONE DI CONFORMITA' DEL PROGETTO ILLUMINOTECNICO****alla LR 19/03 e Direttiva applicativa**

Il sottoscritto Francesco Feruzzi con sede di lavoro in Via dei Bartolotti, 18 - Lugo (RA)

Tel 0545/70397 – Fax0545/995428

Iscritto all'Ordine degli Ingegneri di Ravenna con numero 1789

Progettista dell'impianto di illuminazione dell'ampliamento dello stabilimento di ICEL S.c.P.A. presso Lugo – Via

Evangelista Torricelli

DICHIARA

sotto la propria personale responsabilità che l'impianto è stato progettato in conformità alla LR. 19/2003 "Norme in materia di riduzione dell'inquinamento Luminoso e di risparmio energetico" e alla direttiva applicativa di tale legge.

DECLINA

- ogni responsabilità per sinistri a persone o a cose derivanti da una esecuzione sommaria e non realizzata con i dispositivi previsti nel progetto illuminotecnico esecutivo.
- ogni responsabilità derivante da una scorretta installazione (non conforme alla LR. 19/2003 e al presente progetto), ricordando che nel progetto sono presenti tutti gli elementi per una installazione corretta.

Data, 24/06/2025

Firma

ALLEGATO 5 PIANO MANUTENZIONE

Generalità

Per manutenzione di un impianto elettrico si intende l'insieme dei lavori necessari per conservare un buono stato di efficienza, e soprattutto di sicurezza, l'impianto elettrico stesso.

Una costante attività di manutenzione è indispensabile per conservare gli impianti in conformità alla regola dell'arte, cioè per fare in modo che forniscano in sicurezza le prestazioni richieste.

La regola dell'arte discende da una corretta progettazione, scelta ed installazione di componenti idonei.

Non è però sufficiente avere progettato e costruito un impianto a regola d'arte, poiché qualsiasi componente, anche se utilizzato correttamente, non può mantenere invariate nel tempo le proprie prestazioni e caratteristiche di sicurezza.

I principali obiettivi della manutenzione sono :

- conservare le prestazioni e il livello di sicurezza iniziale dell'impianto contenendo il normale degrado ed invecchiamento dei componenti;
- ridurre i costi di gestione dell'impianto evitando perdite per mancanza di produzione a causa del deterioramento precoce dell'impianto stesso;
- rispettare le disposizioni di legge.

Perché nel tempo l'impianto elettrico mantenga l'efficienza e la sicurezza è indispensabile vengano effettuati controlli e manutenzioni periodiche.

Per avere buoni risultati è indispensabile conoscere:

- la designazione del responsabile delle verifiche periodiche dell'impianto elettrico
- la specifica dei compiti del responsabile dell'impianto elettrico
- la definizione delle verifiche da effettuare
- la definizione dei tempi in cui devono essere effettuate le verifiche
- un registro da esibire alle autorità competenti, su cui annotare verifiche, anomalie, guasti e modifiche
- schemi elettrici
- piante e planimetrie
- attrezzi e strumenti di misura
- estintori idonei a spegnere incendi di natura elettrica

Disposizioni Legislative Generali

L'obbligo di eseguire la manutenzione degli impianti elettrici nei luoghi di lavoro, per quanto riguarda la sicurezza per le persone, è sancito dal D.M. 37/08 Art.8 comma 2.

L'obbligo della manutenzione nei luoghi di lavoro discende indirettamente anche dall'art. 2087 del Codice Civile.

Nei luoghi di lavoro la mancanza della manutenzione, resa evidente dallo stato di decadimento dell'impianto elettrico, è penalmente sanzionata in base agli articoli 267 e 374 del DPR 547/1955 su indicato, anche se non provoca alcun infortunio (reato di pericolo), come indicato dall'art. 389.

L'inosservanza dell'art.32 del D.L. 626/94 è punita con le sanzioni previste dall'art.89 (per il datore di lavoro) e dall'art.90 (per i preposti).

Se la mancanza di manutenzione provoca un infortunio, si configura la responsabilità per colpa, per non avere cioè agito con diligenza, prudenza e perizia.

Ovviamente questo vale ovunque e non soltanto nei luoghi di lavoro.

Se dalla mancanza di manutenzione consegue un danno, senza lesioni alle persone, il responsabile dell'impianto è comunque tenuto a risarcire chi ha subito il danno, in base all'art. 2043 del Codice Civile (risarcimento per fatto illecito) essendo un fatto colposo comunque un illecito.

ALLEGATO 6**RELAZIONE DI CALCOLO COSTI E CONSUMI**

La presente relazione prende in considerazione i costi relativi ai consumi e alla manutenzione del nuovo impianto d'illuminazione relativo all'ampliamento terreno per zona deposito del nuovo ampliamento di ICEL.

Come arco temporale sono stati presi 20 anni che corrispondono all'incirca al ciclo di vita degli apparecchi illuminanti utilizzati pari a 100.000 ore come da indicazione del costruttore.

L'impianto in oggetto è composto dai seguenti apparecchi illuminanti:

n°10 apparecchi da 195 W;

La potenza assorbita dall'impianto risulta essere pari a 1950 W.

Ogni apparecchio illuminante è collegato al sistema di gestione dotato di orologio e sistema crepuscolare: alla mezzanotte il sistema riduce il flusso al 70% per 6 ore durante la notte, nell'impianto in oggetto viene impostato dalle 23.30 alle 05.30. L'intero impianto è gestito tramite orologi astronomici che regolano l'accensione e lo spegnimento e ne determinano il funzionamento medio arco anno di circa 15 ore al giorno, con orari d'accensione in accordo con la Delibera 25/11/2008.

Per quanto detto sopra l'impianto sarà in funzione per circa 6 ore al 100% del flusso e per le restanti 9 ore saranno 6 al 70% del flusso e 3 al 50% del flusso, determinando così un consumo di energia elettrica pari a circa 22,8 kWh giornalieri, ovvero circa 8.328 kWh annui.

L'impianto, come da piano di manutenzione, prevede un costo di mantenimento di circa 1000 euro annui che comprende la pulizia degli apparecchi illuminanti.

Per quanto detto sopra ipotizzando un costo dell'energia pari a 0,25 euro al kWh l'impianto comporta un costo annuo di energia e manutenzione pari a 3.082 euro che corrisponde ad un costo di 61.638 euro per tutto il suo ciclo di vita.