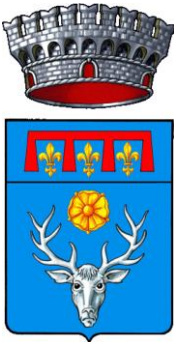




r_eni.ro.Giunta - Prot. 07/06/2024.0605540.E



Regione Emilia Romagna
Comune di Calderara di Reno

PROGETTO PRELIMINARE
PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO

TITOLO ELABORATO:		N° ELABORATO:
<i>RELAZIONE ILLUMINOTECNICA</i>		RT.05
		Scala:
		Data: 18/03/2024
PROGETTISTA:	COMMITTENTE:	
 STUDIO INGEGNERIA PULCINI www.studioingegneriapulcini.it P.zza S. Giovanni in Laterano, 26 RM Tel. +39 351 513 21591	 Padana Servizi S.r.l. GESTIONE AZIENDALE ED AMMINISTRATIVA SERVIZI INFORMATICI STUDIO TECNICO DI PROGETTAZIONE EDILE Padana Servizi Srl Via Bacciliera 12 Calderara di Reno (BO) P.IVA 02014920405	
Coord.: Prof. D. Pulcini Progettista: Arch. D. Ishneiwer Progettista: Ing. M. Lanzoni Progettista: Ing. A. Cervone Progettista: Arch. F. Fiscaletti	Progettista: Ing. F. Falasca Progettista: Dott. M. d'Onghia Progettista: Ing. G. Ramirez Progettista: Arch. M. Rauco Progettista: Arch. G. Rauco	Referente: Prof. D. Pulcini
LIVELLO PROGETTAZIONE	CODICE ELABORATO	FILE NAME
PRELIMINARE	RT.05	RT.05_Relazione illuminotecnica

Rev.	Data	Descrizione	Redatto	Verificato	Approvato
Il presente elaborato di esclusiva proprietà di Studio Ingegneria Pulcini, non può venire riprodotto né reso noto a terzi senza autorizzazione. Ogni trasgressione verrà perseguita a termini di legge.			Regione Emilia Romagna c.f. 987798787078; p.iva 6875576523 P. Costituzione 1, Bo +39 051 4567890 regione.emilia.romagna@gov.it		

INDICE

1. SCOPO.....	1
2. RIFERIMENTI NORMATIVI	1
3. CRITERI DI PROGETTAZIONE	2
4. DATI DI PROGETTO.....	3
5. SOFTWARE DI CALCOLO	3
6. ALLEGATI	4

1. SCOPO

Scopo del presente documento è quello di illustrare i criteri progettuali e le principali caratteristiche tecniche relative alla costruzione di un impianto fotovoltaico da 14,5 MW circa connesso alla rete pubblica e a servizio della produzione di idrogeno verde. Entrambi gli impianti sono associati alla proponente Società Padana Servizi srl con Sede Legale in Calderara di Reno, Via Bacciliera 12 , 40012(Bo).

Tutte le parti di impianto oggetto della presente valutazione saranno realizzate nel territorio del comune di Calderara (Bo)

La presente relazione tecnica in particolare descrive la metodologia utilizzata per il calcolo dei valori di illuminamento medi relativi all'illuminazione normale.

L'impianto sarà localizzato in corrispondenza degli accessi e lungo tutto il perimetro. È prevista un'illuminazione normale all'esterno e di sicurezza all'interno dei cabinati.

Tutte le aree esterne sopraindicate sono state valutate secondo quanto prescritto dalla legge regionale LEGGE REGIONALE 29 settembre 2003, n. 19. 1. (Misure urgenti per il contenimento dell'inquinamento luminoso e per il risparmio energetico) e s.m...

2. RIFERIMENTI NORMATIVI

Il presente documento è stato sviluppato in accordo alle normative vigenti, in particolare si è fatto riferimento alle seguenti:

- UNI EN 12464-1:2011
Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro in interno
- UNI EN 12464-2:2014
Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro in esterno
- UNI 11665:2005
Valutazione dell'abbagliamento molesto con il metodo UGR
- UNI EN 11630:2016
Luce e illuminazione - Criteri per la stesura del progetto illuminotecnico
- UNI EN 1838:2013
Illuminazione di emergenza
- LEGGE REGIONALE 29 settembre 2003, n. 19. 1.

Nello sviluppo del seguente documento si è inoltre tenuto conto delle Disposizioni di legge e delle prescrizioni delle Autorità locali, Enti ed Amministrazioni interessate.

3. CRITERI DI PROGETTAZIONE

LEGGE REGIONALE (REGIONE EMILIA ROMAGNA) del 29 settembre 2003, n. 19. 1. e s.m..

Art. 5 Requisiti tecnici e modalità d'impiego degli impianti di illuminazione

1. In tutto il territorio regionale tutti i nuovi impianti di illuminazione esterna pubblica e privata devono essere corredati di certificazione di conformità alla presente legge, come specificato all'articolo 4, comma 1, lettera e), e devono possedere contemporaneamente i seguenti requisiti minimi:

a) essere costituiti da apparecchi illuminanti aventi un'intensità massima di 0 candele (cd) per 1000 lumen (lm) di flusso luminoso totale emesso a 90 gradi e oltre;	ALLEGATA SCHEDA TECNICA APPARECCHI ILLUMINANTI
b) essere equipaggiati con lampade ad avanzata tecnologia ed elevata efficienza luminosa, quali al sodio ad alta o bassa pressione, in luogo di quelle con efficienza luminosa inferiore. È consentito l'impiego di lampade con indice di resa cromatica superiore a 65 ($R_a > 65$), ed efficienza comunque non inferiore ai 90 lm/w, solo nell'illuminazione di monumenti, edifici, aree di aggregazione e centri storici in zone di comprovato valore culturale e/o sociale a uso esclusivamente pedonale;	SI UTILIZZANO LAMPADE AD AVANZATA TECNOLOGIA ED ELEVATA EFFICIENZA LUMINOSA A LED
c) avere luminanza media mantenuta delle superfici da illuminare e illuminamenti non superiori ai livelli minimi previsti dalle normative tecniche di sicurezza	ALLEGATO CALCOLO ILLUMINOTECNICO
d) essere provvisti di appositi dispositivi in grado di ridurre in base al flusso di traffico, entro l'orario stabilito con atti delle amministrazioni comunali e comunque non oltre la mezzanotte, l'emissione di luci degli impianti in misura non inferiore al 30% rispetto al pieno regime di operatività: la riduzione non va applicata qualora le condizioni d'uso della superficie illuminata siano tali da comprometterne la sicurezza.	SPEGNIMENTO ILLUMINAMENTO IN ASSENZA DI ATTIVITA' NEL SITO (L'ACCENSIONE SARÀ COMANDATA DAL SISTEMA ANTINTRUSIONE)

4. DATI DI PROGETTO

Requisiti di illuminazione per attività nei luoghi di lavoro in esterno secondo UNI EN 12464-2			
Tipo di zona, compito od attività in esterno	Illuminamento medio mantenuto Em [lux]	Uniformità di illuminamento U0 (*)	Aree di impianto
Zone di circolazione nei luoghi di lavoro all'esterno			
Pedane stradali per i pedoni	5	0,25	n.a.
Zone con traffico di veicoli che si spostano lentamente (max. 10 km/h) ad esempio biciclette, muletti, escavatori	10	0,4	Strade e piazzali
Zone con traffico di veicoli regolare (max 40 km/h)	20	0,4	n.a.
Passaggi pedonali, punti di carico e scarico	50	0,4	n.a.

Nota (*): Il valore dell'uniformità di illuminamento per le aree circostanti la zona del compito visivo deve essere non inferiore a 0,1.

NB: I valori della tabella soprariportata, è di solo riferimento e non è vincolante in quanto non sono previste attività lavorative notturne.

Il fattore di manutenzione utilizzato per i calcoli considera una perdita di luminosità dei corpi illuminanti, dovuta all'invecchiamento e all'accumulo di sporcizia, secondo i seguenti parametri:

- Condizioni dell'ambiente (grado di sporcizia): medio
- Intervallo di manutenzione: 1 volta all'anno

Il posizionamento dei corpi illuminanti verrà scelto in modo da soddisfare i requisiti di manutenzione ordinaria.

5. SOFTWARE DI CALCOLO

Per il calcolo illuminotecnico si è usato il programma DIALux, impiegando apparecchi illuminanti come indicato nelle apposite

schede allegate.

Questo non implica la scelta a priori di una marca di apparecchi illuminanti per l'effettiva installazione. I valori di illuminamento calcolati sono legati alle curve fotometriche degli apparecchi scelti nel programma utilizzato.

Nel caso vengano utilizzati altri tipi di apparecchi, occorre tenere conto delle relative curve fotometriche del corpo illuminante effettivamente installato e dei requisiti contenuti nel presente documento.

6. ALLEGATI

Nei seguenti allegati vengono rappresentati i risultati del calcolo illuminotecnico, per le aree analizzate vengono riportate le seguenti grandezze:

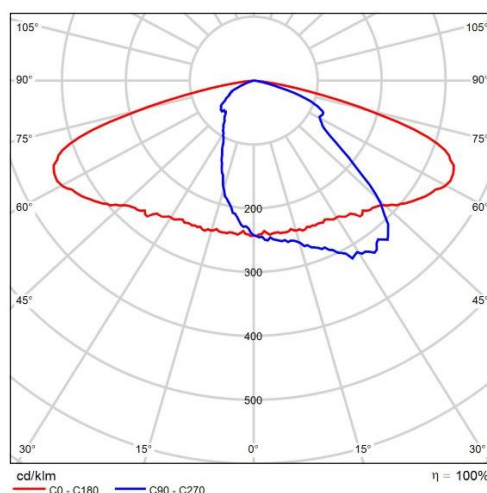
- Grafica dei valori: rappresentazione grafica del reticolo di calcolo con indicazione del livello di illuminamento.
- E_m : valore dell'illuminamento medio mantenuto in lux.
- E_{min} : valore dell'illuminamento minimo, in lux, nell'area considerata.
- E_{max} : valore dell'illuminamento massimo, in lux, nell'area considerata.
- E_{min}/E_m : uniformità di illuminamento
- E_{min}/E_{max} : diversità di illuminamento

Scheda tecnica prodotto

Disano Illuminazione S.p.A - 3275 Mini Stelvio - stradale 3000K CRI 70 25W CLD Antracite



Articolo No.	330473-39
P	25.0 W
$\Phi_{\text{Lampadina}}$	3204 lm
Φ_{Lampada}	3204 lm
η	100.00 %
Efficienza	128.2 lm/W
CCT	3000 K
CRI	70



CDL polare

Corpo: in alluminio pressofuso e disegnati con una sezione aerodinamica a bassa superficie di esposizione al vento. Alette di raffreddamento integrate nella copertura. Attacco palo: in alluminio pressofuso con ganasce per il bloccaggio secondo diverse inclinazioni. Orientabile da 0° a 15° per applicazione a frusta; e da 0° a 10° per applicazione a testa palo. Passo di inclinazione 5°. Idoneo per pali di diametro 63-60mm. Ottica: in PMMA ad alto rendimento resistente alle alte temperature e ai raggi UV. Diffusore: vetro extra-chiaro sp. 4mm temperato resistente agli shock termici e agli urti (UNI-EN 12150-1:2001). Verniciatura: fase di pretrattamento superficiale del metallo, verniciatura con polvere poliestere, resistente alla corrosione, alle nebbie saline, stabilizzata ai raggi UV. Verniciatura speciale: a richiesta: verniciatura conforme alla norma UNI EN ISO 9227, test di corrosione in atmosfera artificiale per ambienti aggressivi o marini (fronte mare). Dissipatore: il sistema di dissipazione del calore è appositamente studiato e realizzato per permettere il funzionamento dei LED con temperature idonee per garantire ottime prestazioni/rendimento ed un' elevata durata di vita. LED: 80%: 80.000h (L80B20) Low flicker: apparecchio con Flicker molto contenuto: luce uniforme per una maggior sicurezza visiva. Rischio fotobiologico: gruppo di rischio esente, secondo la norma

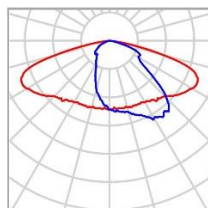
Scheda tecnica prodotto

Disano Illuminazione S.p.A - 3275 Mini Stelvio - stradale 3000K CRI 70 25W CLD Antracite

EN62471. Norme di riferimento: EN60598-1. Hanno grado di protezione secondo la norma EN60529. Test di laboratorio (descrizione): conformi alle prove di vibrazione, con certificazione da ente terzo, secondo la norma ANSI C136.31: illuminazione stradale – Vibrazione degli appa-recchi di illuminazione. Livello di prova: 3.0G livello 2 per installazione su ponti e cavalcavia. Equipaggiamento - Dotazione: -sezionatore. -connettore rapido IP67. -valvola anticondensa. -dispositivo di controllo della temperatura con ripristino automatico. -dispositivo di protezione conforme EN 61547 contro i fenomeni impulsivi. -funzioni integrate BASIC PROG. Tabella Temperatura (Descrizione): -30 °C ÷ +40 °C. A richiesta: - protezione fino a 10KV. - alimentatori dimmerabili 1-10V, sottocodice 12 - dispositivo mezzanotte virtuale, sottocodice 30 - alimentatori onde convogliate, sottocodice 0078 - Nema Socket, sottocodice 40 - Zhaga Socket, sottocodice 0054

Strada 1

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)



Produttore	Disano Illuminazione S.p.A
Articolo No.	330473-39
Nome articolo	3275 Mini Stelvio - stradale 3000K CRI 70 25W CLD Antracite
Dotazione	1x LTx24_530_75_3k

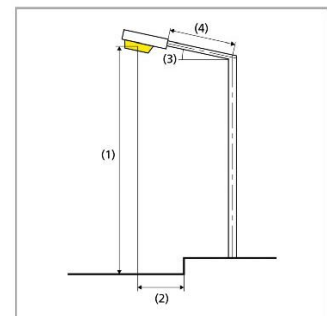
P	25.0 W
$\Phi_{\text{Lampadina}}$	3204 lm
Φ_{Lampada}	3204 lm
η	100.00 %

Strada 1

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

3275 Mini Stelvio - stradale 3000K CRI 70 25W CLD Antracite (su un lato sotto)

Distanza pali	24.000 m
(1) Altezza fuochi	4.000 m
(2) Distanza fuochi	0.000 m
(3) Inclinazione braccio	0.0°
(4) Lunghezza braccio	0.191 m
Ore di esercizio annuali	4000 h: 100.0 %, 25.0 W
Consumo	1050.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Max. intensità luminose Per tutte le direzioni che, per le lampade installate e utilizzabili, formano l'angolo indicato con le verticali inferiori.	$\geq 70^\circ$: 427 cd/klm $\geq 80^\circ$: 84.5 cd/klm $\geq 90^\circ$: 0.00 cd/klm
Classe intensità luminose I valori intensità luminosa in [cd/klm] per calcolare la classe intensità luminosa si riferiscono, conformemente alla EN 13201:2015, al flusso luminoso lampade.	G*4
Classe indici di abbagliamento	D.5



Risultati per i campi di valutazione

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Carreggiata 1 (P2)	E_m	10.23 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	E_{min}	2.62 lx	≥ 2.00 lx	✓

Per l'installazione è stato previsto un fattore di manutenzione di 0.67.

Strada 1

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

Risultati per gli indicatori dell'efficienza energetica

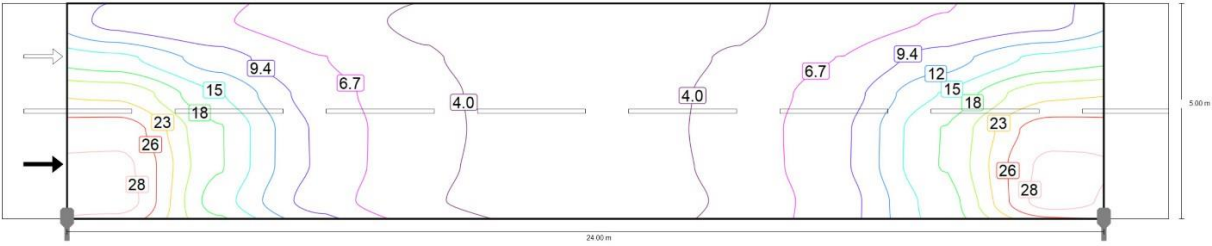
	Unità	Calcolato	Consumo
Strada 1	D _p	0.020 W/lx*m ²	-
3275 Mini Stelvio - stradale 3000K CRI 70 25W CLD Antracite (su un lato sotto)	D _e	0.8 kWh/m ² anno,	100.0 kWh/anno

Strada 1

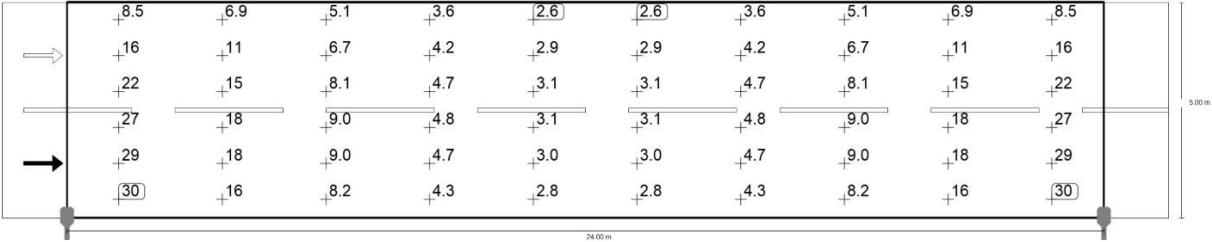
Carreggiata 1 (P2)

Risultati per campo di valutazione

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Carreggiata 1 (P2)	E_m	10.23 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	E_{min}	2.62 lx	≥ 2.00 lx	✓



Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Curve isolux)



Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Raster dei valori)

Strada 1

Carreggiata 1 (P2)

m	1.200	3.600	6.000	8.400	10.800	13.200	15.600	18.000	20.400	22.800
4.583	8.51	6.91	5.11	3.57	2.62	2.62	3.57	5.11	6.91	8.51
3.750	15.60	10.76	6.73	4.21	2.93	2.93	4.21	6.73	10.76	15.60
2.917	22.46	14.97	8.09	4.68	3.10	3.10	4.68	8.09	14.97	22.46
2.083	27.28	17.65	8.95	4.82	3.12	3.12	4.82	8.95	17.65	27.28
1.250	29.12	17.71	9.00	4.68	3.00	3.00	4.68	9.00	17.71	29.12
0.417	29.74	16.15	8.21	4.32	2.79	2.79	4.32	8.21	16.15	29.74

Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Tabella valori)

	E_m	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Valore di manutenzione illuminamento orizzontale	10,2 lx	2,62 lx	29,7 lx	0,26	0,09