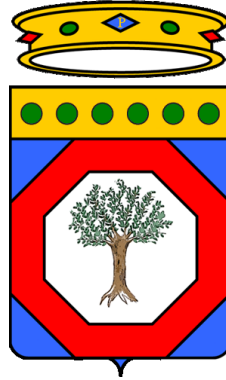




Comune di Lucera



Comune di San Severo



Provincia di Foggia



PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "PALMO", SITO NEL COMUNE DI SAN SEVERO (FG) IN LOCALITA' "BASTIOLA", DI POTENZA AC PARI A 75 MW E POTENZA DC PARI A 71,938 MW, CON IMPIANTO STORAGE DA 18 MW, E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE (RTN) NEI COMUNI DI SAN SEVERO E LUCERA (FG)

Proponente:

SOLAR CENTURY FVGC 9 S.R.L.
 Via Caradosso, 9 – 20123 Milano
 PEC: sc-fvgc9@pec.it

Tecnici e Specialisti:

- Dott.ssa Paola D'Angela: studi e indagini archeologiche;
- Dott.ssa Sara Di Franco: studio d'impatto acustico;
- Dott. Antonello Fabiano: studi e indagini geologiche e idrogeologiche;
- Dott. Gianluca Fallacara: rilievo planoaltimetrico e indagini sismiche
- Floema S.r.l.: progetto agricolo, studio pedoagronomico, piano di monitoraggio ambientale e rilievo essenze e paesaggio agricolo;
- Dott. Gabriele Gemma: elaborati grafici, documentazione tecnica, studio ambientale e paesaggistico
- INSE Srl : progettazione opere elettriche di connessione ad alta tensione

Progettista:

np enne. pi. studio s.r.l.
 Lungomare IX Maggio, 38 - 70132 Bari
 Tel/Fax +39 0805346068 - 0805346888
 e-mail: pietro.novielli@ennepistudio.it

Nome Elaborato:

PAL_23 – Relazione inquinamento luminoso

Descrizione Elaborato:

Relazione inquinamento luminoso impianto

Timbro e firma



03					
02					
01					
00	28/07/2022	Ing. Gabriele Gemma	Enne Pi Studio Srl	Solar Century FVGC 9 Srl	
Rev	Data	Redatto	Verificato	Approvato	

Sommario

1. PREMESSA.....	3
2. RICHIAMI NORMATIVI.....	4
3. CARATTERISTICHE AMBIENTALI E URBANISTICHE DEL LUOGO.....	5
4. INTERFERENZE CON OSSERVATORI ASTRONOMICI E AEROPORTI.....	7
5. SOLUZIONI ILLUMINOTECNICHE ADOTTATE.....	9
6. SISTEMA DI ILLUMINAZIONE EMERGENZA.....	11
7. CONFORMITÀ DEI DISPOSITIVI AL REGOLAMENTO REGIONALE 22/08/2006 N.13.....	12
8. CONCLUSIONI.....	15

1. PREMESSA

Il presente documento costituisce la “Relazione sull’ inquinamento luminoso” relativo al progetto di un impianto agrovoltaiico per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile solare tramite conversione fotovoltaica, della potenza nominale in DC di **71,938 MW**, con sistema di batterie di accumulo elettrochimico (BESS – Battery Energy Storage System), di potenza nominale di 18,00 MW, per una potenza nominale complessiva in DC pari a 89,938 MW, denominato “**PALMO**” in agro del Comune di San Severo, in località “Bastiola” (FG) e delle relative opere di connessione alla Rete di Trasmissione dell’energia elettrica Nazionale (RTN) necessarie per la cessione dell’energia prodotta.

L’impianto agrovoltaiico sarà collegato tramite cavidotto interrato MT alla stazione di trasformazione e condivisione 30/150 kV sita nel comune di Lucera, località Palmori (FG). Essa sarà collegata attraverso un cavo AT 150kV allo stallo condiviso 150kV interno alla SE Terna 150/380kV, localizzata nel Comune Lucera, località Palmori (FG), che rappresenta il punto di connessione dell’impianto alla RTN.

Terna S.p.A., ha rilasciato alla Società proponente la “Soluzione Tecnica Minima Generale” n. 202101131 del 12.08.2021, indicando le modalità di connessione che, al fine di razionalizzare l'utilizzo delle opere di rete per la connessione, prevede la condivisione, con ulteriori utenti, dello stallo AT nel futuro ampliamento della stazione di trasformazione RTN 380/150 kV di “Palmori”.

La Società proponente ha inoltre stipulato un accordo di condivisione con le società SKI 05 S.r.l. proponente del progetto “Celone”, al fine di condividere l’utilizzo della SE 30/150 kV e collegarsi allo stallo previsto nell’ampliamento della SE TERNA 380/150 kV “Palmori”.

L’energia elettrica prodotta dall’impianto agrovoltaiico sarà elevata alla tensione di 150 kV mediante un trasformatore della potenza di 90 MVA ONAN/ONAF, collegato a un sistema di sbarre con isolamento in aria, che, con un elettrodotto interrato a 150 kV in antenna, si conetterà alla sezione 150 kV della SE Terna.

La Società proponente **SOLAR CENTURY FVGC 9 S.r.l.**, con sede legale alla Via Cardoso, 9 – 20123 MILANO, intende realizzare l’impianto agrovoltaiico su di un terreno con destinazione agricola, esteso per circa Ha 110,646, nel comune di San Severo(FG), distinto in Catasto al Foglio 123 Particelle 234, 235, foglio 130 particelle 44, 45, 47, 48, 49 50, 295, 297, 298. La nuova Stazione Elettrica di Trasformazione Utente 30/150 kV verrà realizzata su di un terreno distinto nel comune di Lucera(FG), in Catasto al Foglio 38 Particella 74.

Nella presente relazione saranno, quindi, illustrate le soluzioni tecniche adottate, nel rispetto della normativa vigente, per l’impianto di illuminazione del succitato impianto fotovoltaico.

Si precisa che l’impianto previsto si attiva solo in caso di presenza di intrusi all’interno dell’area dell’impianto fotovoltaico comandato da appositi sensori o attraverso il sistema di

videosorveglianza, pertanto, nel normale funzionamento, l'illuminazione sarà spenta e attiva solo in caso di emergenza con la possibilità di uno spegnimento temporizzato o da remoto.

Per la valutazione degli impatti dovuti alla presenza delle opere di connessione in AT si rimanda ad ulteriori elaborati.

2. RICHIAMI NORMATIVI

Non esistendo una normativa nazionale specifica per il tema dell'inquinamento luminoso, ci si riferisce alla normativa specifica emanata dalla Regione Puglia:

- Legge Regionale 23 novembre 2005, n.15: Misure urgenti per il contenimento dell'inquinamento luminoso e per il risparmio energetico.
- Regolamento Regionale 22 agosto 2006, n. 13: Misure urgenti per il contenimento dell'inquinamento luminoso e per il risparmio energetico

In generale, gli obiettivi di queste normative sono:

- 1) riduzione dell'inquinamento luminoso e dei consumi;
- 2) riduzione dei fenomeni d'abbagliamento;
- 3) tutela dall'inquinamento luminoso dei siti degli osservatori astronomici professionali e non professionali di rilevanza regionale o provinciale, nonché delle zone circostanti.
- 4) miglioramento della qualità della vita e delle condizioni di fruizione dei centri urbani e dei beni ambientali.

3. CARATTERISTICHE AMBIENTALI E URBANISTICHE DEL LUOGO

L'intervento, ubicato nei comuni di San Severo e Lucera (FG). L'impianto agrovoltaico ricade in zona *E "Agricola" del Piano Regolatore Generale di San Severo; la Stazione di Elevazione ricade in zona Agricola del Comune di Lucera. Le aree sono contraddistinte in particolare dalla coltivazione di seminativi. Il luogo è da sempre contraddistinto per un uso destinato prettamente ad attività di tipo agricolo con la presenza ormai consolidata di infrastrutture energetiche ed impianti da fonti rinnovabili.*



Figura 2, 3: Foto area

ANALISI IMPIANTI ILLUMINAZIONE ESISTENTI NELLE AREE LIMITROFE

Nel rilievo effettuato, non si rilevano armature stradali illuminate, mentre per quanto riguarda la viabilità limitrofa all'impianto si tratta di strade private a servizio dell'impianto stesso, pertanto esse non ricadono negli effetti del Codice della Strada. L'illuminazione pubblica interessa i soli centri abitati e non è presente al di fuori di questi. Di seguito l'area impianto su inquadramento ortofoto.

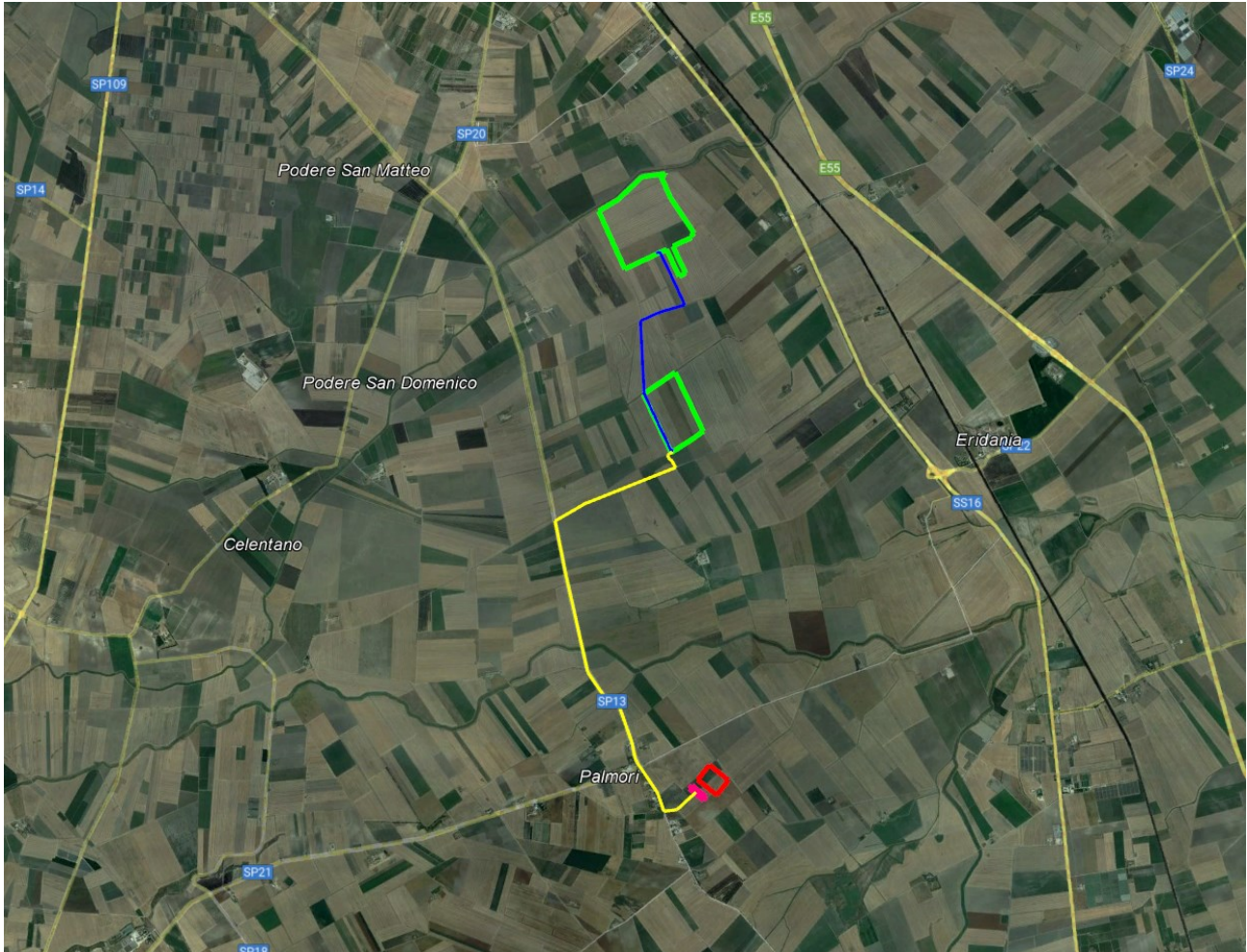
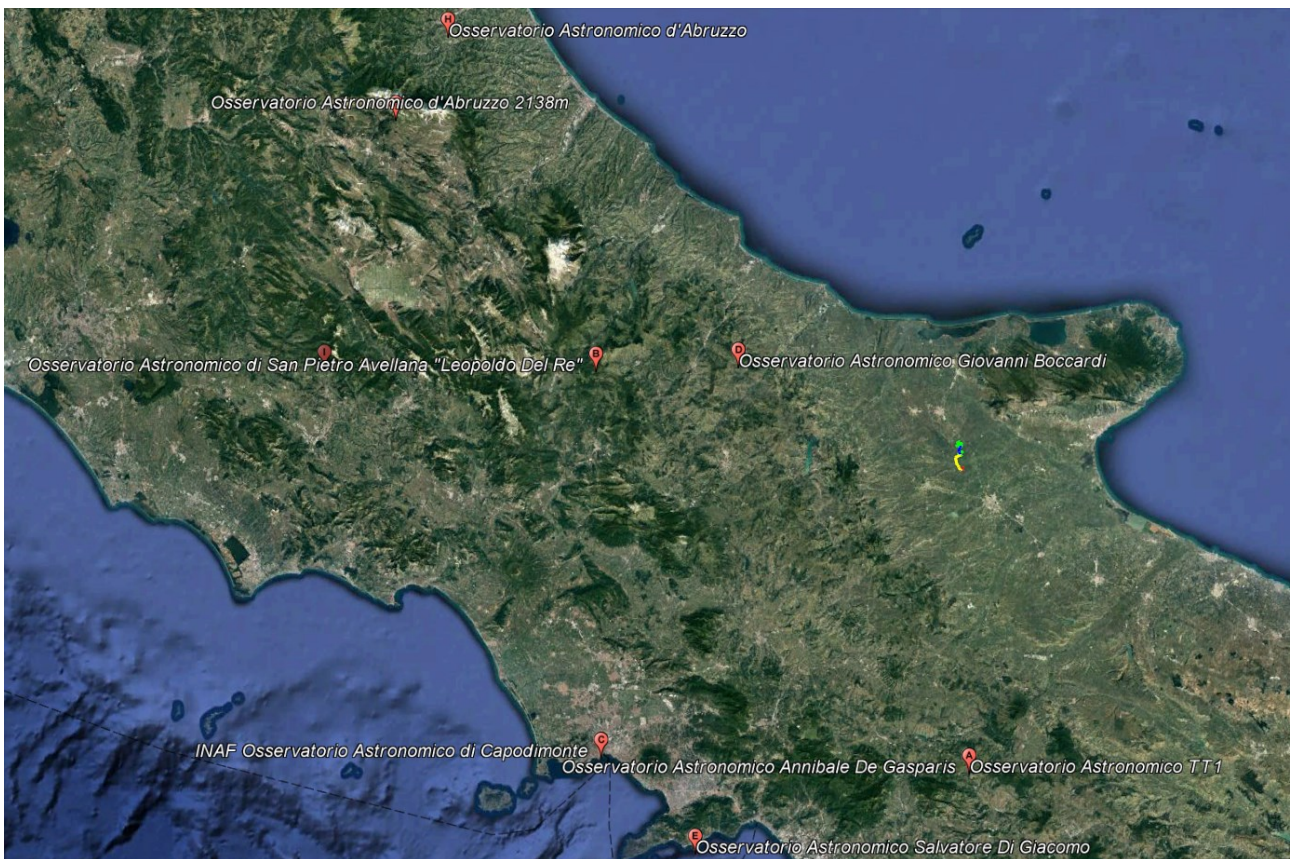


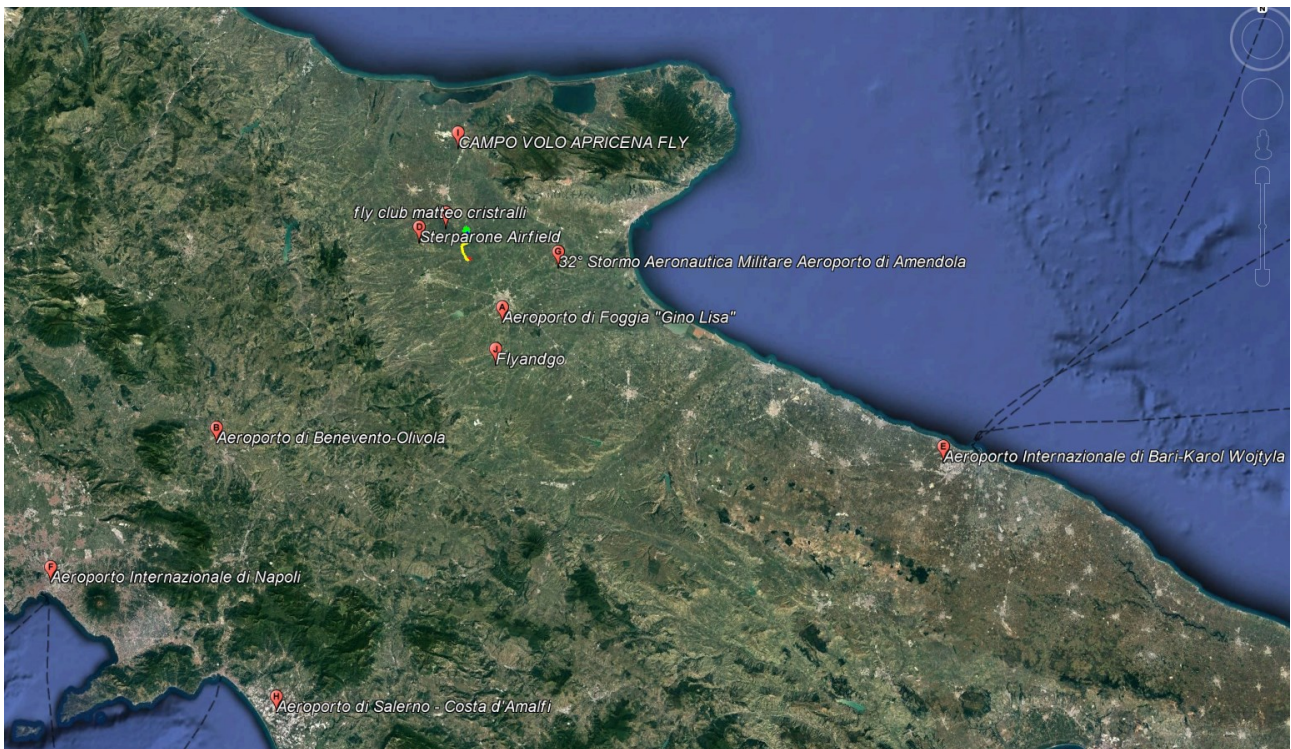
Figura 4: Vista ortofoto dell'area oggetto dell'intervento (in verde perimetro area intervento impianto agrolvoltaico; in giallo e blu percorso cavidotto MT)

4. INTERFERENZE CON OSSERVATORI ASTRONOMICI E AEROPORTI



Osservatori astronomici:

- Osservatorio Astronomico TT1 (Castelgrande -PZ) - distanza 119 Km;
- Osservatorio Astronomico di San Pietro Avellana "Leopoldo Del Re" (San Pietro Avellana-IS)- distanza 165 Km;
- INAF Osservatorio Astronomico di Capodimonte (Napoli-NA)- distanza 186 Km;
- Osservatorio Astronomico Giovanni Boccardi (Castelmauro-CB) – distanza 100 Km;
- Osservatorio Astronomico Salvatore di Giacomo (Pianillo-NA)- distanza 223 Km;



Aeroporti:

- Aeroporto di Foggia, Gino Lisa (Foggia-FG)- distanza 23,9 Km;
- Aeroporto di Benevento-Olivola (Olivola-BN) - distanza 106 Km;
- Fly club Matteo Cristalli (San Severo-FG) - distanza 12 Km;
- Sterparone Airfield (Torremaggiore-FG) - distanza 21,9 Km;
- Aeroporto Internazionale Karol Wojtyla (Bari-BA)- distanza 140 Km;
- Aeroporto Internazionale di Napoli (Napoli-NA) - distanza 181 Km;
- 32° Stormo Aeronautica Militare Aeroporto di Amendola (Foggia-FG) - distanza 30,3 Km;
- Aeroporto di Salerno-Costa D'Amalfi (Bellizzi-SA) - distanza 178 Km;
- Campo Volo Apricena Fly (Apricena-FG) - distanza 26,8 Km;
- Flyandgo (Foggia-FG) - distanza 36,6 Km;




5. SOLUZIONI ILLUMINOTECNICHE ADOTTATE

Al fine di redigere un progetto illuminotecnico conforme alle prescrizioni normative del regolamento precedentemente detto, si è scelto di utilizzare i seguenti dispositivi:

PERFORMANCE SUMMARY
NanoOptic® Precision Delivery Grid™ optic
Initial Delivered Lumens: 5.422 - 17.230
Input Power: 41 - 138W
Efficacy: up to 140 lm/W
CRI: Minimum 70 CRI
CCT: 3000K (+/- 300K); 4000K (+/- 300K); 5700K (+/- 500K)
Input Voltage: 220-240V (50/60 Hz)
Limited Warranty: Class 1 - 10 years on luminaire/ 10 years on Colorfast DeltaGuard® finish Class 2 - 5 years on luminaire/10 years on Colorfast DeltaGuard® finish*

* Product specifications subject to change at any time.
Visit cree-europe.com to find the most up-to-date information.

CREE LED LIGHTING TECHNOLOGY
 <p>NanoOptic® Technology With patented NanoOptic® Technology available in multiple distributions, Cree® outdoor LED fixtures provide precise optical control for exceptional application performance and energy savings. The NanoOptic® refractor system offers superior light control with more lumens delivered in the target area, improved uniformity ratios and controlled high-angle brightness.</p>
 <p>Colorfast DeltaGuard® Finish Cree's exclusive Colorfast DeltaGuard® Finish protects our LED outdoor fixtures without compromise. Immersive conditioning across 18 stages delivers an e-coat epoxy primer with an ultra-durable powder topcoat, providing unmatched protection against corrosion, UV light, fading and weathering complete with a 10-year limited warranty.</p>

APPLICATIONS
 <p>Street & Roadway Lighting Cree® LED luminaires contribute to a healthy bottom line by reducing energy consumption, maintenance costs and the carbon footprint while keeping pedestrians and vehicles visible and safe at night.</p>
 <p>Municipal & Residential Lighting Upgrade municipal lighting in streets, public buildings, walkways, parking structures, and common areas. Not only will this help keep your operating and maintenance budget in check, it will provide dramatically better visibility — making public areas safe and secure.</p>
 <p>Car Park Lighting Installing Cree® LED lighting in your car park enhances your brand and reduces total cost of ownership and the carbon footprint, while providing a more inviting shopping experience for customers.</p>

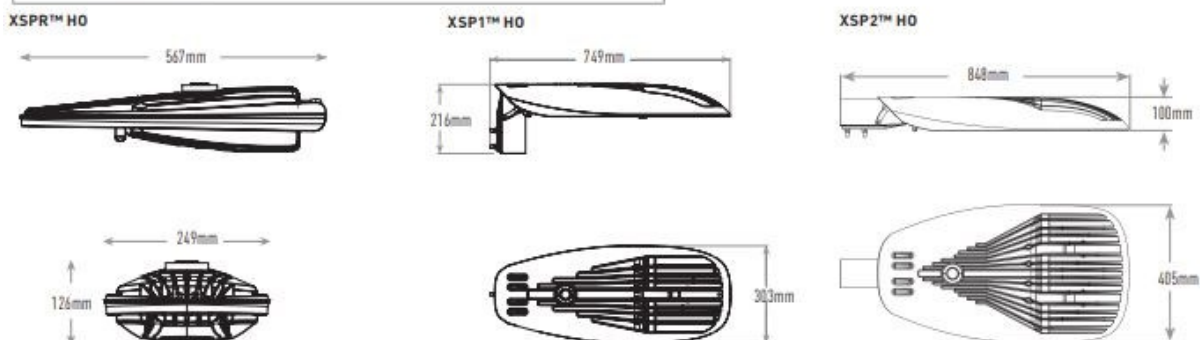


Figura 5: dettagli corpi illuminanti

Cree Lighting XSPE023MEF30K_104W XSP2E - F - Type 3ME - 104W 3K 1x10 MD-SA1400 104W 3K

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

Rendimento: 88.96%
 Flusso luminoso lampadina: 14908 lm
 Flusso luminoso apparecchio: 13263 lm
 Potenza: 104.0 W
 Rendimento luminoso: 127.5 lm/W

Indicazioni di colorimetria
 1x: CCT 3000 K, CRI 70

Emissione luminosa 1 / CDL polare

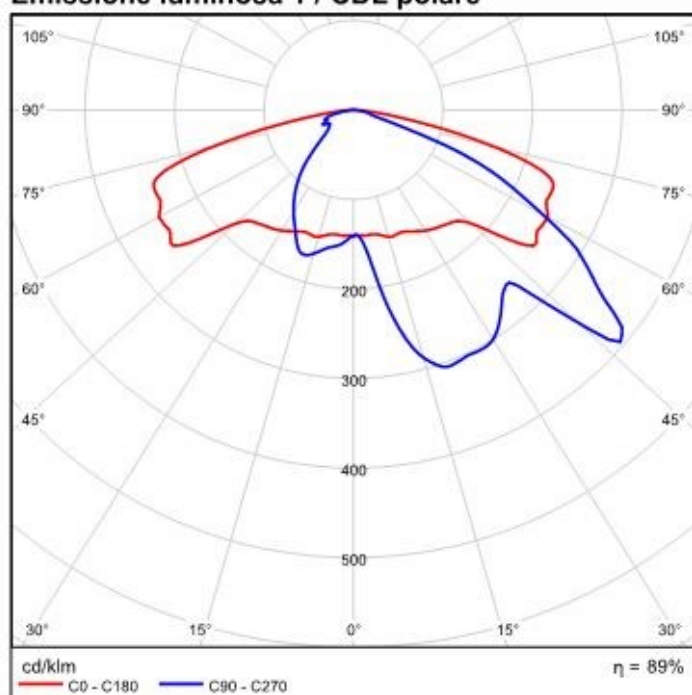


Figura 6: curva fotometrica dei corpi illuminanti

Si allega la curva fotometrica dell'apparecchio utilizzato, attraverso cui è facile verificare che la distribuzione dell'intensità luminosa massima per $g \geq 90^\circ$, quindi verso l'alto, è pari a 0 cd/klm.

Gli apparecchi utilizzati hanno come sorgente luminosa il LED che allo stato dell'arte risulta la tecnologia più efficiente presente sul mercato, come risulta dalla seguente tabella comparativa:

Tipologia	Lampade HIT (Ioduri metallici)	Lampade SAP (sodio alta pressione)	LED

Efficienza luminosa [lm/W]	Tra 40 e 80	Tra 70 e 150	Fino a 160
-----------------------------------	-------------	--------------	------------

Nello specifico gli apparecchi utilizzati hanno un'efficienza luminosa di 127.5 lm/W conforme, pertanto alle prescrizioni della legge e regolamento regionale.

Si precisa che l'efficienza luminosa dell'apparecchio risulta ridotta in quanto tiene conto delle perdite che si hanno nel riflettore, del diffusore e nelle altre componenti ottiche dell'apparecchio.

Nella soluzione tecnica proposta, inoltre, l'interdistanza tra due sorgenti luminose è pari a circa 60m e, l'altezza dei pali è di 5m. Pertanto, il rapporto interdistanza/altezza risulta maggiore di 3.7.

Infine, nella simulazione eseguita il valore medio di luminanza in ogni superficie analizzata è inferiore ad 1 cd/m².

6. SISTEMA DI ILLUMINAZIONE EMERGENZA

Il sistema di illuminazione di emergenza prevede l'impiego di 56 corpi illuminanti con annesso sistema di dimmeraggio al fine di adeguare il flusso luminoso alle prescrizioni del regolamento regionale in oggetto.

Le caratteristiche del sistema di illuminazione sono i seguenti:

- Potenza totale sistema di illuminazione: $104 \text{ W} \times 53 = 5.512 \text{ W}$;
- Flusso totale sistema di illuminazione: $14.908 \text{ lm} \times 53 = 790.124 \text{ lm}$;

Nello specifico i corpi illuminanti saranno montati su apposito palo di altezza pari a 5 metri con un angolo di inclinazione pari a 0° così da limitare il flusso luminoso verso l'alto. Per quanto concerne l'accessibilità degli apparecchi si è previsto in caso di manutenzione ordinaria e/o straordinaria l'utilizzo di apposito cestello elevatore da posizionare lungo gli spazi previsti sulla viabilità a realizzarsi.

Si specifica altresì che l'impianto di illuminazione in oggetto della seguente relazione è di tipo discontinuo e quindi attivo:

- solo in caso di intrusione;
- per un periodo di tempo limitato (tra l'attivazione dell'allarme – e la verifica di intrusione)

A questo proposito, l'impianto pur rispettando i criteri ed i limiti fissati dal Regolamento, si configura come un impianto a sorgente di luce non a funzionamento continuo, finalizzata al rilievo dell'intrusione entro i limiti di proprietà dell'impianto agrovoltatico e alla conseguente attivazione dei sistemi di vigilanza e sicurezza.

Si specifica altresì che al fine di limitare quindi l'inquinamento luminoso, si limiterà il flusso complessivo di almeno il 30% dopo le 23.00 nel periodo di ora solare, e dopo le 24.00 nel periodo di ora legale, attraverso i sistemi di dimmeraggio precedentemente citati.

7. CONFORMITÀ DEI DISPOSITIVI AL REGOLAMENTO REGIONALE 22/08/2006 N.13

Come previsto dalla Regolamento Regionale n° 13, del 22 agosto 2006 "Misure urgenti per il contenimento dell'inquinamento luminoso e per il risparmio energetico"...

"le case costruttrici.

Le case costruttrici devono corredare i loro prodotti per l'illuminazione dalla seguente documentazione tecnica:

- 1) certificato di conformità alla l.r. 15/05 [...];
- 2) Misurazioni fotometriche dell'apparecchio, sia in forma tabellare numerica su supporto cartaceo, sia sotto forma di file standard normalizzato [...];
- 3) Istruzioni di installazione ad uso corretto dell'apparecchio;"

Quindi, nell'ambito del progetto in oggetto è stato previsto un apparecchio illuminante aventi le seguenti caratteristiche:

produttore: CREE;

modello: OSQ Series – 3ME type III Medium – in configurazione S6;

potenza: 191 W;

colore: 3000 K

Per quanto riguarda i punti 1) e 3) del Regolamento Regionale si riportano in allegato alla presente relazione il **certificato di conformità** e **le istruzioni di installazione**, mentre per punto 2), forniamo il file .ldt (formato elumdat) come allegato ed in formato tabellare qui di sotto e in allegato.

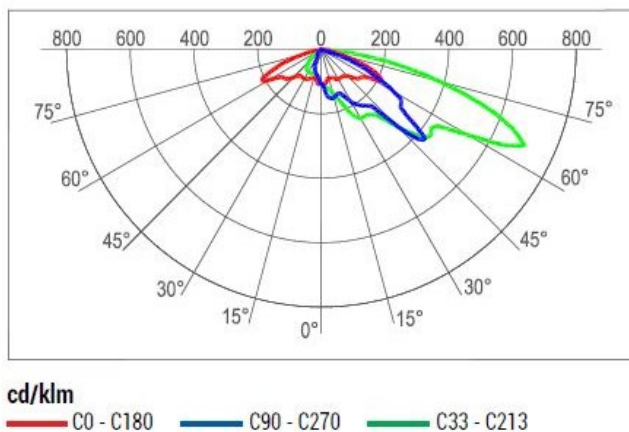


Figura 1 - curva fotometrica apparecchio utilizzato

Il progetto, i materiali, gli impianti

per il risparmio energetico e per prevenire l'inquinamento luminoso, devono prevedere:

- Apparecchi che, nella loro posizione di installazione, devono avere una distribuzione dell'intensità luminosa massima per $g \geq 90^\circ$, compresa tra 0,00 e 0,49 candele per 1000 lumen di flusso luminoso totale emesso; a tal fine, in genere, le lampade devono essere recessive nel vano ottico superiore dell'apparecchio stesso;
- Lampade ad avanzata tecnologia ed elevata efficienza luminosa, quali al sodio ad alta o bassa pressione, in luogo di quelle con efficienza luminosa inferiore.
- Luminanza media mantenuta delle superfici da illuminare ed illuminamenti non superiore ai livelli minimi previsti dalle normative tecniche di sicurezza ovvero:
II – gli impianti di illuminazione stradali devono [...] garantire rapporto tra interdistanza e altezza non inferiore al valore di 3.7.
IV – mantenimento su tutte le superfici illuminate di valori medi di luminanza non superiori ad 1 cd/m^2

Si allega la curva fotometrica dell'apparecchio utilizzato, attraverso cui è facile verificare che la distribuzione dell'intensità luminosa massima per $g \geq 90^\circ$, quindi verso l'alto, è pari a 0 cd/klm .

Gli apparecchi utilizzati hanno come sorgente luminosa il LED che allo stato dell'arte risulta la tecnologia più efficiente presente sul mercato, come risulta dalla seguente tabella comparativa:

Tipologia	Lampade HIT (Ioduri metallici)	Lampade SAP (sodio alta pressione)	LED
Efficienza luminosa [lm/W]	Tra 40 e 80	Tra 70 e 150	Fino a 160

Nello specifico gli apparecchi utilizzati hanno un'efficienza luminosa di 78.8 lm/W

Si precisa che l'efficienza luminosa dell'apparecchio risulta ridotta in quanto tiene conto delle perdite che si hanno nel riflettore, del diffusore e nelle altre componenti ottiche dell'apparecchio.

Nella soluzione tecnica proposta, inoltre, l'interdistanza tra due sorgenti luminose è pari a circa 60m e, l'altezza dei pali è di 5m. Pertanto, viene verificato il requisito di rapporto interdistanza/altezza maggiore di 3.7.

Si specifica altresì che, essendo, l'impianto di illuminazione in oggetto della seguente relazione, di tipo discontinuo e quindi attivo:

- Solo in caso di intrusione;
- E per un periodo di tempo limitato (tra l'attivazione dell'allarme –e la verifica di intrusione)

esso si potrebbe ritenere ricadente nelle deroghe del Regolamento Regionale n°13, 22 agosto 2006, al capitolo 9, articolo 1, lettera c) e d):

- Tutte le sorgenti luminose, non a funzionamento continuo, che non risultino, comunque, attive oltre due ore dal tramonto del sole;

A questo proposito, l'impianto pur rispettando i criteri ed i limiti fissati dal Regolamento, si configura come un impianto a sorgente di luce non a funzionamento continuo, finalizzata al rilievo

dell'intrusione entro i limiti di proprietà dell'impianto fotovoltaico e alla conseguente attivazione dei sistemi di vigilanza e sicurezza.

8. CONCLUSIONI

Alla luce di quanto esposto in questa relazione, è lecito considerare trascurabile l'impatto legato al presente intervento per quanto riguarda l'inquinamento luminoso.

Tutti gli apparecchi luminosi utilizzati saranno conformi a quanto previsto dalla Legge Regione Puglia n. 15 del 23 novembre 2005 "Misure urgenti per il contenimento dell'inquinamento luminoso" e relativo Regolamento Regionale n. 13 del 22/08/2006.