

PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN  
IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO

**"LIMONE"**

SITO NEL COMUNE DI  
RAMACCA (CT); MINEO (CT); AIDONE (EN)  
SP37 – SP103 – SP182

## IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

COMMITTENTE:

**NEREIDI S.R.L.**

Corso Buenos Aires, 54, 20124, Milano (MI)

**IL TECNICO**

*Crucillà Vincenzo*

CODICE

MITEPUAREL009S1

REVISIONE:

01

DATA ELABORATO:

05/02/2024

## Sommario

|    |                                                                                            |   |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 1. | Premessa.....                                                                              | 3 |
| 2. | Conseguenze derivanti dall'inquinamento luminoso .....                                     | 3 |
| 3. | Normativa di riferimento.....                                                              | 3 |
| 4. | La norma UNI 10819 .....                                                                   | 4 |
| 5. | Descrizione dell'impianto di illuminazione dei campi fotovoltaici del progetto LIMONE..... | 5 |
| 6. | Conclusioni .....                                                                          | 6 |

## 1. Premessa

La presente iniziativa si inquadra nel piano di sviluppo e realizzazione di impianti per la produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica dell'energia solare che la società **NEREIDI S.r.l.**, intende realizzare nella **Regione Sicilia**. L'impianto concorre al soddisfacimento delle esigenze di energia pulita e sviluppo sostenibile sancite dal Protocollo internazionale di Kyoto del 1997 e delle Direttive Europee da questo scaturite.

La presente relazione tecnica descrive l'impianto di illuminazione da installare a ridosso della recinzione perimetrale di ciascuno dei 10 campi fotovoltaici che costituiscono l'impianto LIMONE ed in corrispondenza delle cabine elettriche di impianto e dei varchi di accesso all'area, a servizio dell'impianto anti-intrusione.

Per la scelta del sistema da utilizzare e dei criteri progettuali adottati, si è tenuto conto dell'impatto dell'inquinamento luminoso prodotto dallo stesso sul territorio circostante sia dal punto di vista ambientale, che culturale, che economico.

## 2. Conseguenze derivanti dall'inquinamento luminoso

L'inquinamento luminoso è un'alterazione dei livelli di luce naturalmente presenti nell'ambiente notturno. Questa alterazione, più o meno elevata a seconda delle località, provoca danni di diversa natura: ambientali, culturali ed economici:

- il danno ambientale consiste nell'alterazione dei cicli vitali della fauna e della flora come i cicli riproduttivi, le migrazioni, la fotosintesi clorofilliana;
- il danno culturale principale è dovuto alla sparizione del cielo stellato dai paesi più inquinati, cielo stellato che è stato da sempre fonte di ispirazione per la religione, la filosofia, la scienza e la cultura in genere;
- il danno economico è dovuto principalmente allo spreco di energia elettrica impiegata per illuminare inutilmente zone che non andrebbero illuminate, come la volta celeste, le facciate degli edifici privati, i prati e i campi a lato delle strade o al centro delle rotonde.

## 3. Normativa di riferimento

Uno dei temi trainanti della lotta all'inquinamento luminoso è quello del risparmio energetico. La definizione legislativa più utilizzata lo qualifica come "ogni irradiazione di luce diretta al di fuori delle aree a cui essa è funzionalmente dedicata, ed in particolare verso la volta celeste".

La disciplina dell'inquinamento luminoso in Italia, alla data attuale non è regolamentata da una legge nazionale, benché essa sia stata più volte sottoposta al parlamento ma non è mai giunta ad una discussione in aula. Le singole regioni hanno promulgato testi normativi in materia, mentre la norma UNI 10819 disciplina la materia laddove non esista alcuna specifica più restrittiva. Solo cinque regioni italiane sono prive di una legge contro l'inquinamento luminoso (Sardegna, Sicilia, Calabria, Trentino Alto Adige e Molise).

In mancanza di una normativa specifica di settore a livello Regionale, si è presa a riferimento la Norma UNI 10819, in vigore dal 18 marzo 2021, che in materia di "Luce e illuminazione", tratta i sistemi di illuminazione esterna e le grandezze illuminotecniche, individuando le procedure di calcolo per la valutazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso. Al suo interno anche riferimenti ai sistemi di illuminazione nei luoghi di lavoro all'aperto.

Vengono considerati solo i sistemi di illuminazione per esterni, nelle seguenti aree di applicazione:

- sistemi di illuminazione nei luoghi di lavoro all'aperto (rif. UNI EN 12464-2);
- sistemi di illuminazione stradale (rif. UNI 11248, UNI EN 13201 e UNI / TS 11726);
- sistemi di illuminazione per esterni di campi e aree sportive (rif. UNI EN 12193);
- sistemi di illuminazione monumentali e architettonici;
- sistemi di illuminazione per le aree esterne di edifici residenziali;
- sistemi di illuminazione per le aree esterne di parchi e giardini.

La norma considera anche le insegne luminose e i sistemi pubblicitari illuminati nelle aree esterne.

#### 4. La norma UNI 10819

La norma Uni 10819 introduce un parametro definito "Rapporto Di Emissione Superiore" ( $R_n$ ) che rappresenta la percentuale di flusso luminoso emesso verso l'alto da un impianto illuminante in rapporto al flusso totale prodotto. Successivamente si classificano gli impianti in tipologie.

| Tabella 1 - Tipi di impianti |                                                                                                                                                        |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A                            | Impianti dove la sicurezza è a carattere prioritario, per esempio illuminazione pubblica di strade, aree a verde pubblico, aree a rischio, grandi aree |
| B                            | Impianti sportivi, impianti di centri commerciali e ricreativi, impianti di giardini e parchi privati                                                  |
| C                            | Impianti di interesse ambientale e monumentale                                                                                                         |
| D                            | Impianti pubblicitari realizzati con apparecchi di illuminazione                                                                                       |
| E                            | Impianti a carattere temporaneo e ornamentale, quali per esempio le luminarie natalizie                                                                |

Successivamente si classifica il territorio in tre zone.

| Tabella 2 - Divisione in zone |                                                                                                                |                                                                                 |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Zona 1                        | Altamente protetta da illuminazione imitata                                                                    | Raggio di 5 Km da osservatori astronomici o astrofisici di importanza nazionale |
| Zona 2                        | Zona protetta intorno alla Zona 1 e/o intorno a osservatori di carattere nazionale o di importanza divulgativa | Raggio di 5-10-15-25 Km in funzione dell'importanza del centro                  |
| Zona 3                        | Territorio non classificato dalle zone 1 e 2                                                                   |                                                                                 |

A questo punto si possono definire i valori massimi di  $R_n$  in % in funzione dei vari tipi di impianto e nelle varie zone, tabella 3.

| Tabella 3 - Valori massimi di $R_n$ |                                                               |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Impianti tipo A,B,C,D               | $R_n \leq 1$ nella zona 1                                     |
|                                     | $R_n \leq 5$ nella zona 2                                     |
|                                     | $R_n \leq 10$ nella zona 3                                    |
| Impianti tipo E                     | Non ammessi nella zona 1                                      |
|                                     | Ammessi solo se soggetti ad orario regolamentato nella zona 2 |
|                                     | Ammessi nella zona 3                                          |

## 5. Descrizione dell'impianto di illuminazione dei campi fotovoltaici del progetto LIMONE.

Si prevede di installare lungo il perimetro del parco fotovoltaico a ridosso della recinzione perimetrale, in corrispondenza delle cabine di impianto ed in corrispondenza dei varchi di accesso, un impianto di illuminazione perimetrale, fissato su paletti di sostegno ad altezza di c.a. 5 m da terra, con tecnologia a bassissimo consumo a LED. Si utilizzeranno corpi illuminanti in grado di non avere emissioni del flusso luminoso verso l'alto, fornire una elevata efficienza luminosa ed una emissione che non disturba gli osservatori astronomici. **L'impianto è previsto per questioni di sicurezza e protezione e pertanto sarà normalmente spento e si accenderà solo in caso di intervento del sistema anti-intrusione e fino alla rimozione del problema che ne ha determinato l'intervento.** Verrà così ridotto al minimo l'inquinamento luminoso prodotto dall'impianto. I sensori del sistema anti-intrusione, costituito da barriere perimetrali a microonde o infrarossi saranno tarati in modo tale da evitare i falsi allarmi dovuti, ad esempio, a movimenti della vegetazione prodotti dal vento o da animali selvatici.

I vantaggi della scelta della tecnologia di illuminazione LED possono riassumersi nei seguenti punti:

- inserimento ideale nel sistema di gestione della luce;
- non risentono della frequenza di accensione e dimming;
- lungo ciclo di vita;

- consumo energetico ridotto;
- poca necessità di manutenzione.

Il sistema di illuminazione sarà disposto su un'unica fila di pali diritti lungo le recinzioni di impianto e con una sola sorgente luminosa o due per palo con l'ottica parallela al terreno. Il sistema di illuminazione sarà inoltre progettato in conformità ai requisiti della norma UNI 10819:2021 che impone una limitazione alla dispersione verso l'alto del flusso luminoso, negli sporadici eventi in cui l'impianto è in funzione. In particolare, il Rapporto di Emissione Superiore Rn dei dispositivi utilizzati sarà inferiore a 10 (impianto tipo B in Zona 3).

## 6. Conclusioni

La scelta della tecnologia LED e della tipologia di sistema di illuminazione ha come risultato finale la mitigazione dell'impatto dell'inquinamento luminoso sul territorio circostante:

- in termini di impatto ambientale, l'impianto è al servizio del sistema anti-intrusione e video-sorveglianza, costituito da barriere ad infrarossi o microonde e videocamere su palo collocate lungo il perimetro dell'impianto, pertanto si accenderà nelle ore notturne, solo in caso di attivazione del sistema di allarme e fino alla rimozione del problema che ne ha determinato l'intervento. **Il sistema pertanto è normalmente spento ed il suo impatto è trascurabile.**
- in termini di radiazione verso ala volta celeste, saranno rispettati i requisiti previsti dalla Norma UNI 10819, limitando il valore del Rapporto di Emissione Superiore Rn, considerando l'impianto appartenente al Tipo B, ricadente in Zona 3;
- dal punto di vista economico, la tecnologia LED, a parità di grandezza illuminotecnica, determina un risparmio rilevante di energia, rispetto ai sistemi di illuminazione tradizionale costituiti da corpi illuminanti con lampade alogene o a fluorescenza.