



REGIONE PUGLIA

Comune di Ascoli Satriano (FG)



PIATTAFORMA PER LA TRANSIZIONE ENERGETICA CON PRODUZIONE DI IDROGENO VERDE TRAMITE POWER TO GAS (PTG) DA FONTE RINNOVABILE SOLARE AGROVOLTAICO, SISTEMA DI ACCUMULO (BESS) E RETE DI CONNESSIONE ALLA STAZIONE ELETTRICA AT DI DELICETO

LOCALITA CAPO D'ACQUA - ASCOLI SATRIANO (FG)

OGGETTO
DELL'ELABORATO

SOLUZIONE PROGETTUALE ILLUMINOTECNICA

CODICE
GENERALE
ELABORATO

CODICE
OPERA

STATO

data

AREA
PROGETTO

N°
ELABORATO

VERSIONE

ED RT ILL

Definitivo

Feb 24

IA

ILL01

0

IDENTIFICAZIONE FILE: ED-RT_ILL

versione

data

Oggetto

0

22/02/2024

1° emissione

1

2

REDATTO:

Ing. Antonino Sutera

PROPONENTE:

EDIS S.r.l.

Viale Nino Bixio, 6 – 12051 – ALBA (CN)

Partita IVA/CF: 03491720045



6.1.1 Introduzione

La soluzione progettuale illuminotecnica prevista terrà in considerazione i problemi riguardanti l'inquinamento luminoso e il risparmio energetico, come previsto dalla Legge della Regione Puglia del 23 novembre 2005, n. 15 "Misure urgenti per il contenimento dell'inquinamento luminoso e per il risparmio energetico".

Citando la stessa legge n. 15 del 23 Novembre 2005, all'articolo 1, viene considerato inquinamento luminoso ogni alterazione dei livelli di illuminazione naturale e, in particolare, ogni forma di irradiazione di luce artificiale che si disperda al di fuori delle aree a cui essa è funzionalmente dedicata, in particolar modo se orientata al di sopra della linea dell'orizzonte.

Al fine di contrastare tale fenomeno e gli effetti negativi dell'inquinamento luminoso che impattano sull'ambiente, ad esempio alterando le abitudini della fauna, il progetto prevederà l'installazione di corpi illuminanti a sorgente LED totalmente cut-off, ovvero senza alcuna emissione di fascio luminoso verso l'alto.

L'armatura selezionata, oltre a rispondere ai vari requisiti illuminotecnici e prestazionali, non emetterà radiazione luminosa verso l'alto sia per la tipologia d'apparecchio che per il tipo di ottica fotometrica selezionata.

6.1.2 Leggi e norme di riferimento

Riferimenti di Legge:

LEGGE REGIONALE 23 novembre 2005, n. 15

"Misure urgenti per il contenimento dell'inquinamento luminoso e per il risparmio energetico"

Regolamento Regionale n. 13 del 22 agosto 2006

"Misure urgenti per il contenimento dell'inquinamento luminoso e per il risparmio energetico".

Definizioni dal Regolamento Regionale n. 13 del 22 agosto 2006:

- 1) Inquinamento luminoso: ogni forma di irradiazione di luce artificiale che si disperda al di fuori delle aree a cui essa è funzionalmente dedicata e, in particolare, oltre il piano dell'orizzonte;
- 2) Illuminazione molesta (o luce intrusiva): ogni forma di irradiazione artificiale diretta su aree o soggetti a cui non è funzionalmente dedicata o che non è richiesto di illuminare;
- 3) Piano dell'illuminazione: piano redatto dalle Amministrazioni Comunali, tramite progettisti illuminotecnica qualificati, per il censimento della consistenza e dello stato di manutenzione degli apparecchi per

l'illuminazione pubblica e delle relative infrastrutture insistenti sul territorio amministrativo di competenza, disciplina le nuove installazioni, nonché i tempi e le modalità di adeguamento o di sostituzione di quelle esistenti;

4) Osservatorio / sito astronomico ed astrofisico: costruzione e/o luogo adibiti in maniera specifica all'osservazione astronomica a fini scientifici e divulgativi, con strumentazione dedicata all'osservazione notturna

5) Fascia di rispetto (o zone di rispetto): area circoscritta all'osservatorio la cui estensione è determinata dalla categoria dell'osservatorio medesimo. Le fasce di rispetto sono inoltre le aree all'interno dei confini delle aree naturali protette;

6) Aree naturali protette: ambiti territoriali ad elevato valore ambientale oggetto di misure di protezione a valenza nazionale, regionale o locale.

Dall'articolo 1 della LEGGE REGIONALE 23 novembre 2005, n. 15, la Regione Puglia, nel perseguire gli obiettivi della tutela dei valori ambientali finalizzati allo sviluppo sostenibile della comunità regionale, promuove la **riduzione dell'inquinamento luminoso** e dei consumi energetici da esso derivanti, al fine di **conservare e proteggere l'ambiente naturale**, inteso anche come territorio, sia all'interno che all'esterno delle aree naturali protette.

La Regione Puglia ha istituito un regolamento tramite il quale regolamentare gli aspetti relativi all'inquinamento luminoso derivante dagli impianti di illuminazione pubblica e privata costituita dalla legge regionale 15/2005 "Misure urgenti per il contenimento dell'inquinamento luminoso e per il risparmio energetico".

Da un estratto del regolamento **Regionale 22 agosto 2006, n. 13** nel ribadire gli obiettivi di fondo in tema di energia ed ambiente, fermo restando gli aspetti inerenti la sicurezza impiantistica, propone:

a) La riduzione dell'inquinamento luminoso e dell'illuminazione molesta, nonché il risparmio energetico su tutto il territorio regionale attraverso la razionalizzazione degli impianti di illuminazione esterna pubblici e privati, ivi compresi quelli di carattere pubblicitario anche attuando iniziative che possano incentivare lo sviluppo tecnologico. Pertanto gli impianti per l'illuminazione esterna, avranno caratteristiche illuminotecniche idonee per il raggiungimento delle suddette finalità;

b) Il miglioramento delle caratteristiche costruttive e dell'efficienza degli impianti di illuminazione, una attenta commisurazione del rapporto costi-benefici degli impianti, una valutazione dell'impatto ambientale degli impianti;

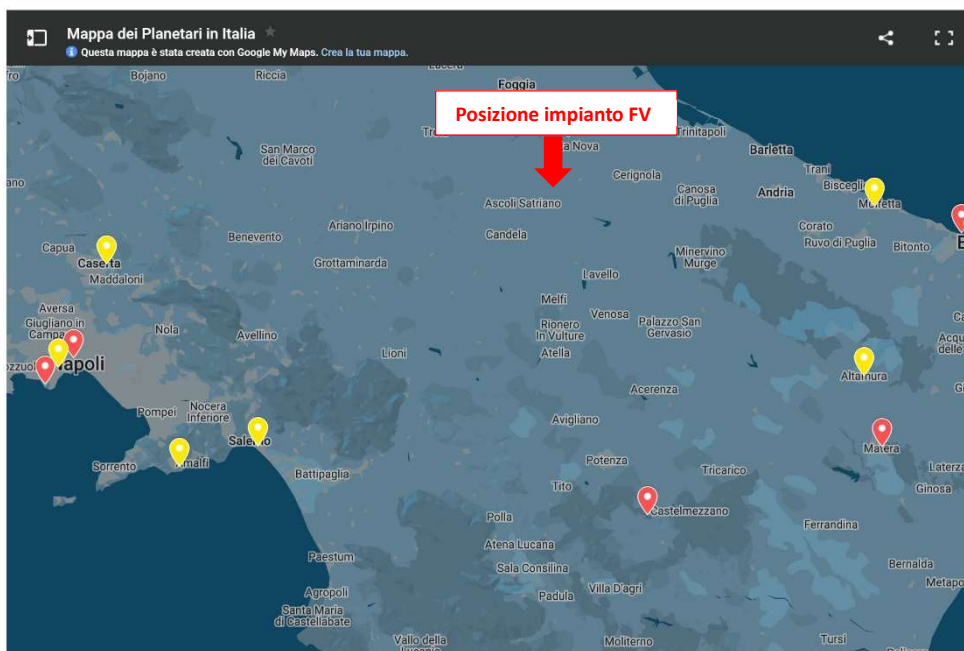
- c) La uniformità dei criteri di progettazione per il miglioramento della qualità dell'illuminazione ed il miglioramento della sicurezza per la circolazione stradale mediante una attenta progettazione illuminotecnica a garanzia di risparmio energetico ed economico per la collettività e di miglioramento delle condizioni di svolgimento dei diversi compiti visivi negli spazi esterni;
- d) La protezione dell'ambiente naturale inteso anche come territorio, dei ritmi naturali delle specie animali e vegetali, nonché degli equilibri ecologici, dall'inquinamento luminoso sia all'interno che all'esterno delle aree naturali protette (parchi naturali nazionali, regionali, provinciali, comunali, oasi naturalistiche) ai sensi della legge 6 dicembre 1991 n. 394, Legge-quadro sulle aree protette;
- e) Una attenta e scrupolosa valutazione degli impianti di illuminazione per le aree a verde in ambito urbano, al fine di evitare, in particolare all'avifauna presente e alle piante stesse disturbi e conseguenti sconvolgimenti del loro ciclo biologico.
- f) Il divieto di installazione di impianti di pubblica illuminazione ad alta potenza che possono creare disturbo alla fauna nelle eventuali aree di vegetazione naturale (gravina, aree di steppa) limitrofe al centro urbano, così come richiamato all'art.1 punto f) del Regolamento Regionale 28 settembre 2005 n°24 Misure di conservazione relative a specie prioritarie di importanza Comunitaria (pSIC) e di Zone di Protezione Speciale (ZPS);
- g) La salvaguardia per tutta la popolazione del cielo notturno, considerato patrimonio naturale della Regione da conservare e valorizzare, e la salvaguardia della salute del cittadino;
- h) La diffusione tra i cittadini della cultura del paesaggio quale componente dell'ambiente e della cultura della tutela dell'ambiente limitatamente all'inquinamento luminoso, nonché la formazione dei tecnici delle pubbliche amministrazioni con competenze specifiche nel settore per valutare i progetti dei privati e sovrintendere ai progetti pubblici secondo lo spirito della L.R. n. 15/2005



Lo scopo dei punti citati dal regolamento, risulta essere duplice, infatti se da un lato si ottiene il risparmio di energia mediante l'impiego di lampade a basso consumo, dall'altro sono limitate le emissioni luminose e si attenuano i disturbi per l'ambiente, per la fauna e avifauna locale.

Posizione dei planetari nella zona geografica dell'impianto agrifotovoltaico
(fonte: <https://www.planetari.org/mappa-dei-planetari-italiani/>)

ROSSO = planetari più grandi (cupola > 8m) – **GIALLO** = planetari più piccoli (cupola ≤ 8m) – **VIOLA** = planetari itineranti



Inoltre, il sistema di illuminazione a servizio dell'impianto fotovoltaico in oggetto sarà realizzato nel rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro e delle norme CEI 64-8 in quanto norme di buona tecnica ai fini della regola d'arte.

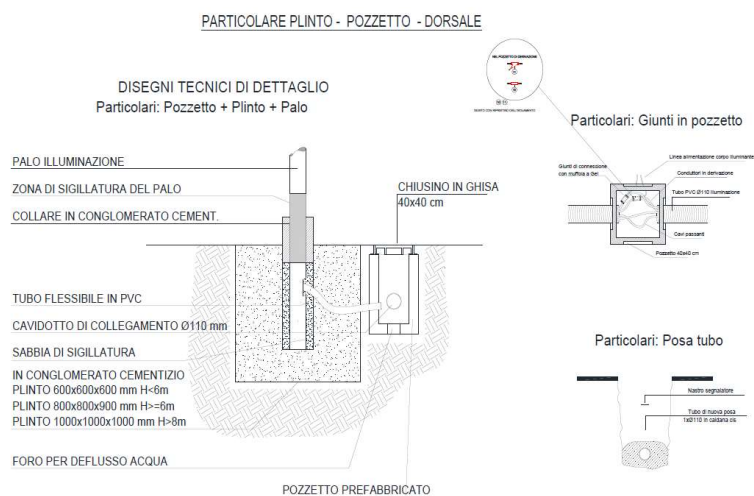
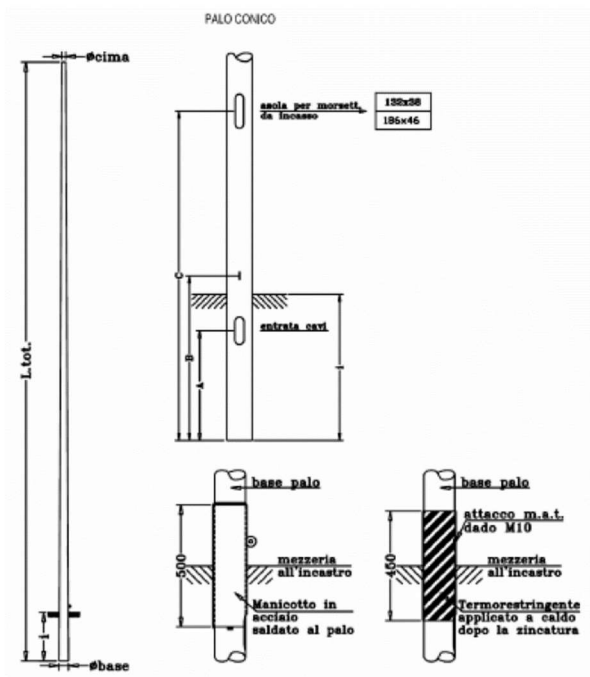
6.1.3 Progetto impianto di illuminazione del parco agrofotovoltaico

L'impianto di illuminazione sarà composto da corpi illuminanti a sorgente LED ad alta efficienza, posizionati in corrispondenza degli ingressi alle parti di impianto e ai punti principali quali cabine elettriche, i locali tecnici e per tutti i luoghi che si ritengono di fruizione e utilizzo maggiore per le attività di sorveglianza e manutenzione.

Qualora il posizionamento dei punti luce sia richiesto in posizioni per le quali si ritiene necessario installare un palo come sostegno, le stesse armature a sorgente LED verranno montate su sostegni in acciaio zincato con altezza fuori terra di 4,5m.

Tutti i sostegni eventualmente utilizzati, saranno marcati CE e realizzati in conformità alla norma europea EN 40 "Pali per illuminazione pubblica".

Esempi di sostegni e particolare plinto – pozzetto e dorsale linea di illuminazione:



CODICE	PRODOTTO DIMENSIONI B*L*H	ALLOGGIO COPERCHIO	POZZETTO INTERNO
CPLINTO40	PLINTO ILLUMINAZIONE 75 - 40 H 65	39 X 39	30 X 30
CPLINTO80	PLINTO ILLUMINAZIONE 80 - 60 H 70	39 X 39	30 X 30
CPLINTO100	PLINTO ILLUMINAZIONE 100 - 60 H 80	52 X 52	40 X 40
CPLINTO110	PLINTO ILLUMINAZIONE 110 - 70 H 80	51 X 51	40 X 40
CPLINTO145	PLINTO ILLUMINAZIONE 100 - 120 H 100	51 X 51	40 X 40

ESEMPI DI PLINTI PREFABBRICATI COMPLETI DI POZZETTO

CODICE	PRODOTTO	ZONA 1 : LOMBARDIA - VALLE D'AOSTA	
		ALTEZZA FUORI TERRA	PALCO CON SBRACCIO
CPLINTO40	75 - 40 H 65	4,00	3,00
CPLINTO80	80 - 60 H 70	7,50	7,10
CPLINTO100	100 - 60 H 80	9,00	8,60
CPLINTO110	110 - 70 H 80	9,70	9,20
CPLINTO145	100 - 120 H 100	12,00	11,50

6.1.4 Scelta progettuale delle lampade a LED

La scelta progettuale delle lampade a sorgente LED permetterà un notevole risparmio rispetto ad una lampada a scarica tradizionale (es. sodio alta pressione) di più del 60%. La posa delle lampade a LED consentirà un sensibile risparmio di energia elettrica pur mantenendo livelli adeguati di illuminamento e performance di

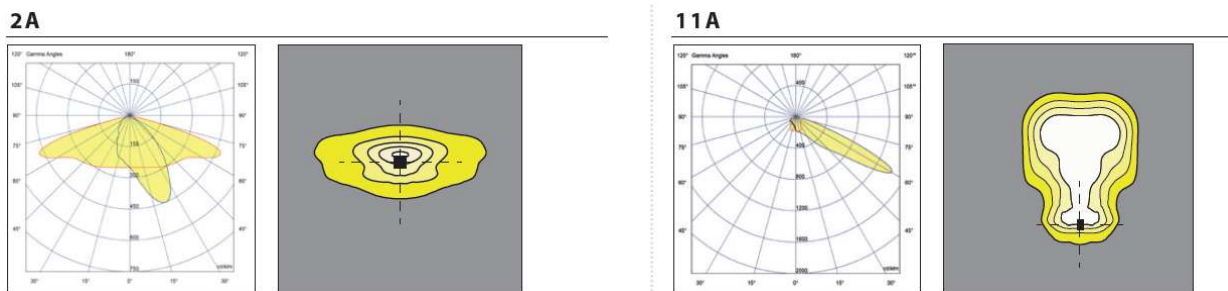
alto livello sia in termini di prestazioni che in termini di efficienza luminosa (es. tipo armatura LED a 4.000 K - 700mA ha un'efficienza luminosa pari a 180 lm/W | 25°C).

Al fine di evitare eventuali dispersioni del flusso luminoso verso l'alto, abbattendo così l'inquinamento luminoso, la lampada a LED attraverso la scelta dell'ottica adeguata permetterà di distribuire il flusso luminoso laddove serve per evitare dispersioni del fascio luminoso e per massimizzare il rendimento.

Le caratteristiche principali dei corpi illuminanti scelti a progetto saranno:

- ✓ Illuminazione efficace che eviti le dispersioni e abbatta i consumi di energia elettrica
- ✓ Elevata efficienza luminosa [lm/W]
- ✓ Nessun rapporto di uscita luce superiore (ULOR 0%) se montato a inclinazione 0°
- ✓ Vasta gamma di distribuzioni ottiche che permettono di distribuire il flusso luminoso solo dove serve per evitare dispersioni e massimizzare il rendimento (emissione che non disturba gli osservatori astronomici)
- ✓ Risparmio energetico effettivo tra il 60% e l'80%
- ✓ Riduzione dei consumi può essere ulteriormente incrementata utilizzando sistemi di telegestione e controllo (parzializzazione del flusso luminoso con riduzione del 30% entro le ore 24)
- ✓ Apparecchio Versatile: la staffa regolabile e gli accessori per il fissaggio cima-palo lo rendono configurabile in base allo specifico progetto di illuminazione
- ✓ Riciclabilità dei materiali: armature sono realizzate con materiali in gran parte riciclabili e di lunga durata come alluminio e vetro. Le parti elettroniche sono trattabili come RAEE

Esempio di curve fotometriche dei sistemi ottici delle armature a LED

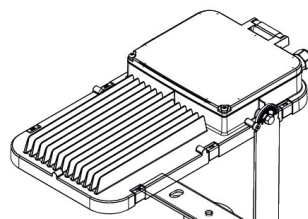


Esempio di caratteristiche ed esempi di armature a sorgente LED

CERTIFICAZIONI | PROTEZIONE

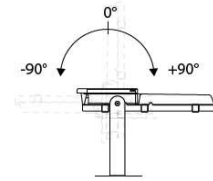
<p>Conformità</p>	<p>Test in nebbia salina ISO 9227</p> <p>8000 hr</p>	<p>Vibration test superato IEC 60068-2-6</p>
<p>Classi di Isolamento</p>	<p>Classi di protezione</p>	<p>Sicurezza fotobiologica</p> <p>Classe 0 Rischio esente IEC/TR62471</p>

PLUS

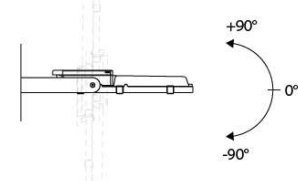


TIPO DI FISSAGGIO
Regolabile in continuo

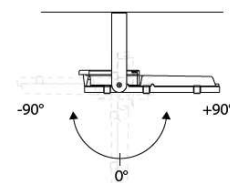
● Cimapalo



● A parete



● A soffitto

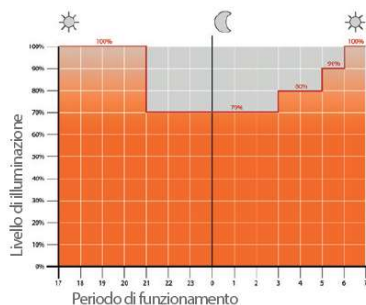


Riduzione del flusso luminoso entro le ore 24

Le lampade previste a progetto, oltre ad avere la possibilità della riduzione del flusso luminoso e quindi del consumo elettrico, attraverso i quadri elettrici, con riduzione di almeno il 30% dei livelli di illuminazione entro le ore 24, saranno equipaggiate con dei driver elettronici con possibilità di parzializzare il flusso luminoso secondo certi orari programmabili e modificabili dall'utente in fase di acquisto o anche successivamente.

Il driver viene programmato per *dimmerare* automaticamente l'emissione luminosa in funzione dell'orario. In questo caso, il flusso per ciascuna lampada verrà ridotto di almeno il 30% entro le ore 24:00.

Esempio di regolazione a 4 step con mezzanotte virtuale



La regolazione avviene tramite un processo di auto-apprendimento dell'apparecchio, che determina il punto di mezzo tra l'istante di accensione e quello di spegnimento. Questo momento, denoto "mezzanotte virtuale", costituisce il punto di riferimento per applicare la riduzione dell'emissione luminosa secondo il profilo desiderato. E' possibile gestire fino a 8h di programmazione attorno alla mezzanotte virtuale e fino a 5 step di *dimmerazione*. La regolazione dell'emissione

luminosa si aggiorna quindi automaticamente, adattandosi alla durata della notte nell'arco dell'anno e tenendo sempre come riferimento i parametri preimpostati relativi al punto centrale tra accensione e spegnimento.

Questa funzione non richiede alcun cablaggio aggiuntivo. Il sistema di regolazione personalizzato genera il massimo risparmio energetico nel rispetto dei livelli di illuminazione e dell'uniformità richiesti, per tutta la notte.

L'impianto di illuminazione proposto per la sorveglianza e la sicurezza dell'area verrà dotato di sensori di rilevamento per l'attivazione dell'illuminazione qualora si manifesti una presenza e in caso di necessarie attività di manutenzione. La durata dell'accensione sarà regolata per l'intervallo di tempo necessario. Il sistema di illuminazione sarà normalmente spento, collegato al sistema perimetrale anti-intrusione e da questo attivato per zone e ad evento.

6.1.5 Conclusioni

La soluzione progettuale indicata e descritta alla presente relazione dell'impianto di illuminazione del parco agrifotovoltaico, è da ritenersi compatibile ed osservante le prescrizioni dettate dalla legge regionale 23 novembre 2005, n. 15.

La tipologia dei corpi illuminanti prevista a progetto e l'intero impianto rispettano tali regole; inoltre, date le caratteristiche degli apparecchi a sorgente LED descritti, gli impatti derivanti dal progetto sull'inquinamento luminoso e abbagliamento sono da considerarsi trascurabili. La proposta associa le esigenze in termini di sicurezza e monitoraggio dell'impianto riducendo al contempo l'impatto luminoso dell'impianto sui terreni agricoli.

La soluzione indicata è conforme alle norme di contenimento dell'inquinamento luminoso vigenti su territorio della Regione Puglia. Le armature a LED restituiranno un'illuminazione funzionale con un coefficiente di flusso emesso verso l'alto rispetto al flusso sorgente pari a 0.

Il nuovo impianto di illuminazione è imposto dalle prescrizioni di cui alla Legge Regionale 15/2005, per l'ottenimento dei seguenti risultati:

- ✓ **Corpi illuminanti in grado di non avere emissioni del flusso luminoso verso l'alto;**
- ✓ **Lampade in grado di fornire una elevata efficienza luminosa ed una emissione che non disturba gli osservatori astronomici;**
- ✓ **Quadri elettrici e/o driver elettronici a bordo lampada per la parzializzazione del flusso luminoso, con riduzione almeno del 30% dei livelli di illuminazione entro le ore 24.**