

ERG Solar Holding S.r.l.

Via De Marini 1 – 16149 Genova - Italy

Realizzazione di un impianto agrivoltaico di potenza nominale DC pari a 60,58 MWp, da realizzarsi nel comune di Poggio Imperiale (FG) in località Zancardi e delle relative opere di connessione anche nel comune di Apricena (FG).



Tecnico

ing. Danilo POMPONIO

Via Degli Arredatori, 8
70026 Modugno (BA) - Italy
www.bfpgroup.net - info@bfpgroup.net
tel. (+39) 0805046361

Azienda con Sistema di Gestione Certificato
UNI EN ISO 9001:2015
UNI EN ISO 14001:2015
UNI ISO 45001:2018

Collaborazioni

ing. Milena MIGLIONICO
ing. Giulia CARELLA
ing. Valentina SAMMARTINO
ing. Alessia NASCENTE
ing. Roberta ALBANESE
ing. Tommaso MANCINI
ing. Fabio MASTROSERIO
ing. Martino LAPENNA
Per.ind. Lamberto FANELLI
ing. Carlo TEDESCO

Responsabile Commessa

ing. Danilo POMPONIO

ELABORATO		TITOLO	COMMESSA	TIPOLOGIA	
E03		RELAZIONE SULL'INQUINAMENTO LUMINOSO	22150	D	
			CODICE ELABORATO		
			DC22150D-E03		
REVISIONE		Tutte le informazioni tecniche contenute nel presente documento sono di proprietà esclusiva della Studio Tecnico BFP S.r.l e non possono essere riprodotte, divulgate o comunque utilizzate senza la sua preventiva autorizzazione scritta. All technical information contained in this document is the exclusive property of Studio Tecnico BFP S.r.l. and may neither be used nor disclosed without its prior written consent. (art. 2575 c.c.)	SOSTITUISCE	SOSTITUITO DA	
00			-	-	
			NOME FILE	PAGINE	
			DC22150D-E03.doc	21 + copertina	
REV	DATA	MODIFICA	Elaborato	Controllato	Approvato
00	31/03/23	Emissione	Mastroserio	Mancini	Pomponio
01					
02					
03					
04					
05					
06					

INDICE

1. OGGETTO	2
1.1 Normativa	2
1.2 Descrizione dell'intervento	3
2. STUDIO ILLUMINOTECNICO	5
2.1 Terminologia	5
2.2 Impianti di illuminazione	7
2.3 Apparecchi di illuminazione esterna impianto fotovoltaico.....	9
2.4 Apparecchi di illuminazione esterna sottostazione elettrica.....	11
2.5 Impianti elettrici	12
2.6 Analisi illuminotecnica	13
2.7 Risultati dell'analisi	17
2.7.1 Sottostazione utente.....	18
2.7.2 Cabina di conversione e trasformazione	20
2.7.3 Impianto fotovoltaico.....	20
3. CONCLUSIONI	21



1. OGGETTO

La presente relazione è parte integrante del progetto di realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di circa 60,58 MWp da realizzarsi nel comune di Poggio Imperiale (FG), in località "Zanardi", e delle relative opere di connessione anche nel comune di Apricena (FG).

Questo studio è finalizzato alla valutazione dell'impatto ambientale dovuto dall'emissione luminosa degli stessi impianti da realizzare.

Tale studio è stato redatto in conformità alla Legge Regionale del 23 Novembre 2005 n. 15 ed al successivo Regolamento di Attuazione (Regolamento Regionale del 22 Agosto 2006 n 13).

1.1 Normativa

Le norme di riferimento principali, utilizzate per l'elaborazione del presente studio, sono:

- **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";
- **Norma UNI EN 12464-2**, "Illuminazione dei luoghi di lavoro in esterno";
- **Norma UNI 10819**, "Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso";
- **Norma CEI EN 60598-1 (CEI 34-21)**, "Apparecchi di illuminazione";
- **Norma CEI 64-8**, "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V a corrente alternata e a 1500 V a corrente continua".



1.2 Descrizione dell'intervento

L'impianto fotovoltaico per la produzione di energia elettrica, oggetto della presente relazione, avrà le seguenti caratteristiche:

- potenza massima AC: 55,73 MWp;
- potenza installata lato DC: 60,58 MWp;
- potenza dei singoli moduli: 670 Wp;
- n. 19 cabine di conversione e trasformazione dell'energia elettrica;
- n. 1 locale magazzino;
- n. 1 locale di controllo;
- rete elettrica interna a 1500 V tra i moduli fotovoltaici, e tra questi e le cabine di conversione e trasformazione;
- rete elettrica interna a 30 kV per il collegamento tra le varie cabine di conversione e trasformazione;
- rete elettrica interna a bassa tensione per l'alimentazione dei servizi ausiliari di centrale (controllo, illuminazione, videosorveglianza, forza motrice, ecc...);
- rete elettrica esterna a 30 kV dalle cabine di conversione e trasformazione e la Sottostazione Utente di connessione AT/MT 150/20 kV;
- rete telematica interna ed esterna di monitoraggio per il controllo dell'impianto fotovoltaico;

Di seguito sono riportati il layout dell'impianto fotovoltaico e l'inquadramento geografico dello stesso.



Figure 1 - Layout impianto fotovoltaico

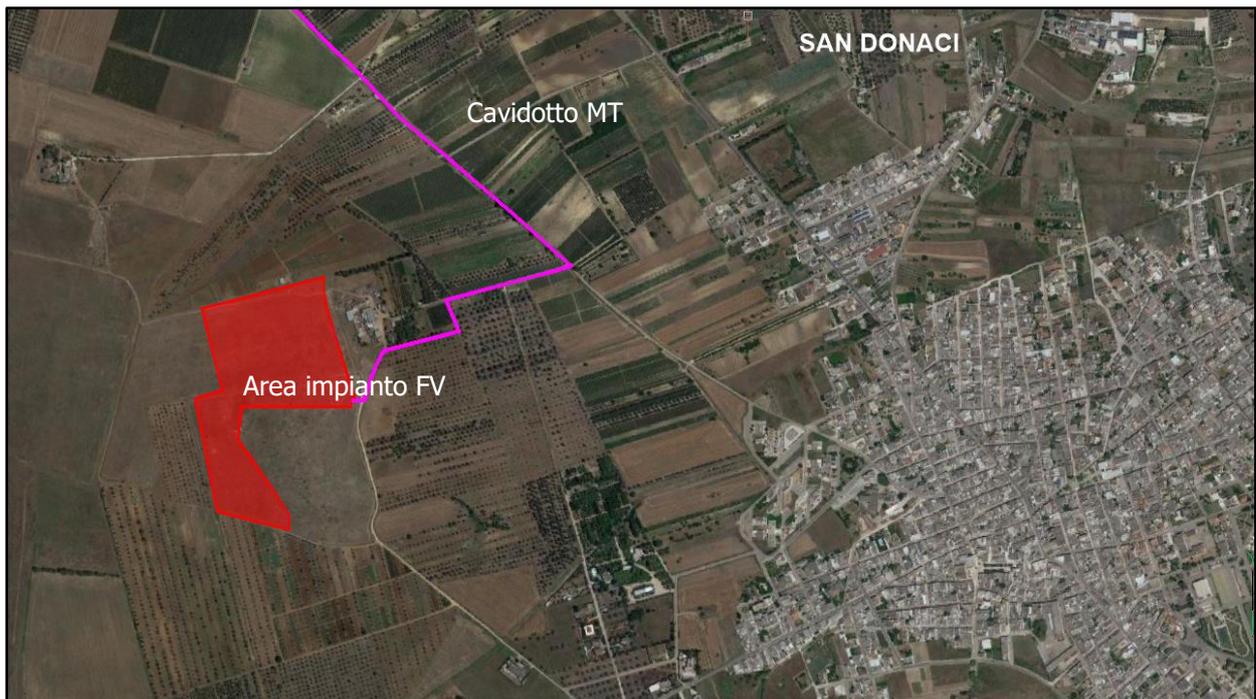


Figure 2 - Inquadramento su ortofoto dell'area occupata dal futuro impianto fotovoltaico



2. STUDIO ILLUMINOTECNICO

2.1 Terminologia

Si riportano di seguito le definizioni di alcuni termini ricorrenti nello studio illuminotecnico.

Inquinamento luminoso, 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.

Flusso luminoso, rappresenta la potenza luminosa, cioè la quantità di energia nell'unità di tempo (un secondo) nel campo visibile all'occhio umano, emessa complessivamente dalla lampada in tutte le direzioni.

Intensità luminosa, corrisponde al flusso luminoso emesso nell'unità di angolo solido (steradiante).

Efficienza luminosa, rapporto tra il flusso luminoso emesso e la potenza elettrica assorbita.

Illuminamento, rapporto tra il flusso luminoso che incide perpendicolarmente e l'area della superficie.

Resa del colore, varia da 0 a 100 ed esprime l'attitudine di una sorgente luminosa a rendere correttamente i colori degli oggetti illuminati. Quanto maggiore è l'indice tanto più la sorgente luminosa permette di apprezzare i colori.

Tonalità del colore, rappresenta la temperatura a cui occorre portare un corpo nero, affinché emetta una luce più uguale possibile a quella emessa dalla lampada in esame.

Illuminamento orizzontale medio in esercizio E_{hav} , media degli illuminamenti orizzontali nei punti delle griglie di riferimento.

Illuminamento verticale medio in esercizio E_{vav} , media degli illuminamenti verticale nei punti delle griglie di riferimento.

Indice di abbagliamento GR , parametro che definisce la classe dell'abbagliamento debilitante.

Luminanza velante prodotta dai centri luminosi presenti nel campo visivo L_v , incremento equivalente della luminanza del campo visivo determinata dall'abbagliamento debilitante.

Luminanza velante prodotta dall'ambiente L_{ve} , incremento equivalente della luminanza del campo visivo determinata dall'ambiente illuminato.

Illuminamento orizzontale minimo E_{hmin} , valore minimo fra gli illuminamenti orizzontali nei punti delle griglie di riferimento.

Illuminamento verticale minimo E_{vmin} , valore minimo fra gli illuminamenti verticali nei punti delle griglie di riferimento.

Illuminamento orizzontale massimo E_{hmax} , valore massimo fra gli illuminamenti orizzontali nei punti delle griglie di riferimento.

Illuminamento verticale massimo E_{vmax} , valore massimo fra gli illuminamenti verticali nei punti delle griglie di riferimento.

Fattore di uniformità U_o , rapporto tra i valori minimo e medio degli illuminamenti orizzontali (E_{hmin}/ E_{hav}) o verticali (E_{vmin}/ E_{vav}).

Fattore di uniformità U_g , rapporto tra i valori massimo e minimo degli illuminamenti orizzontali (E_{hmax}/ E_{hmin}) o verticali (E_{vmax}/ E_{vmin}).



2.2 Impianti di illuminazione

Gli impianti di illuminazione che si prevede di realizzare sono i seguenti:

- Illuminazione esterna delle aree di sottostazione;
- Illuminazione interna dei locali presenti in sottostazione;
- Illuminazione dei locali interni del parco fotovoltaico;
- Illuminazione esterna del parco fotovoltaico.

Ai fini del presente studio valuteremo solo le emissioni luminose dovute agli impianti di illuminazione esterna in quanto gli impianti di illuminazione interni risultano schermati dalle strutture stesse non producendo, pertanto, alcun effetto sull'ambiente circostante.

L'impianto di illuminazione del campo fotovoltaico sarà normalmente spento. Verrà programmato per attivarsi nel solo caso in cui scatti l'allarme antintrusione e nei casi di interventi di manutenzione straordinaria sull'impianto che necessitino una maggiore visibilità degli operatori. L'impianto di sottostazione, invece, sarà provvisto di appositi dispositivi automatici in grado di ridurre il flusso luminoso e/o spegnere o accendere l'impianto in funzione delle reali necessità illuminotecniche.

È importante precisare che la Legge Regionale del 23 Novembre del 2005, n. 15 all'art. 6 commi b) e e) ammette delle deroghe applicative dei requisiti richiesti nei seguenti casi:

- Per sorgenti di luce, non a funzionamento continuo, che non risultino, comunque, attive oltre due ore dal tramonto del sole (comma *b*);
- Per impianti di uso saltuario ed eccezionale, purché destinati a impieghi di protezione, sicurezza o per interventi di sicurezza (comma *e*).

Per quanto su esposto, nonostante l'applicabilità delle deroghe agli impianti in oggetto, saranno comunque progettati e realizzati nel rispetto dei requisiti richiesti dalla normativa di riferimento relativa alla riduzione dell'inquinamento luminoso.

Di seguito è riportato il disegno planimetrico della sottostazione utente 150/30 kV in progetto.

In rosso è individuata l'area del produttore mentre in giallo l'area condivisa tra i vari produttori.

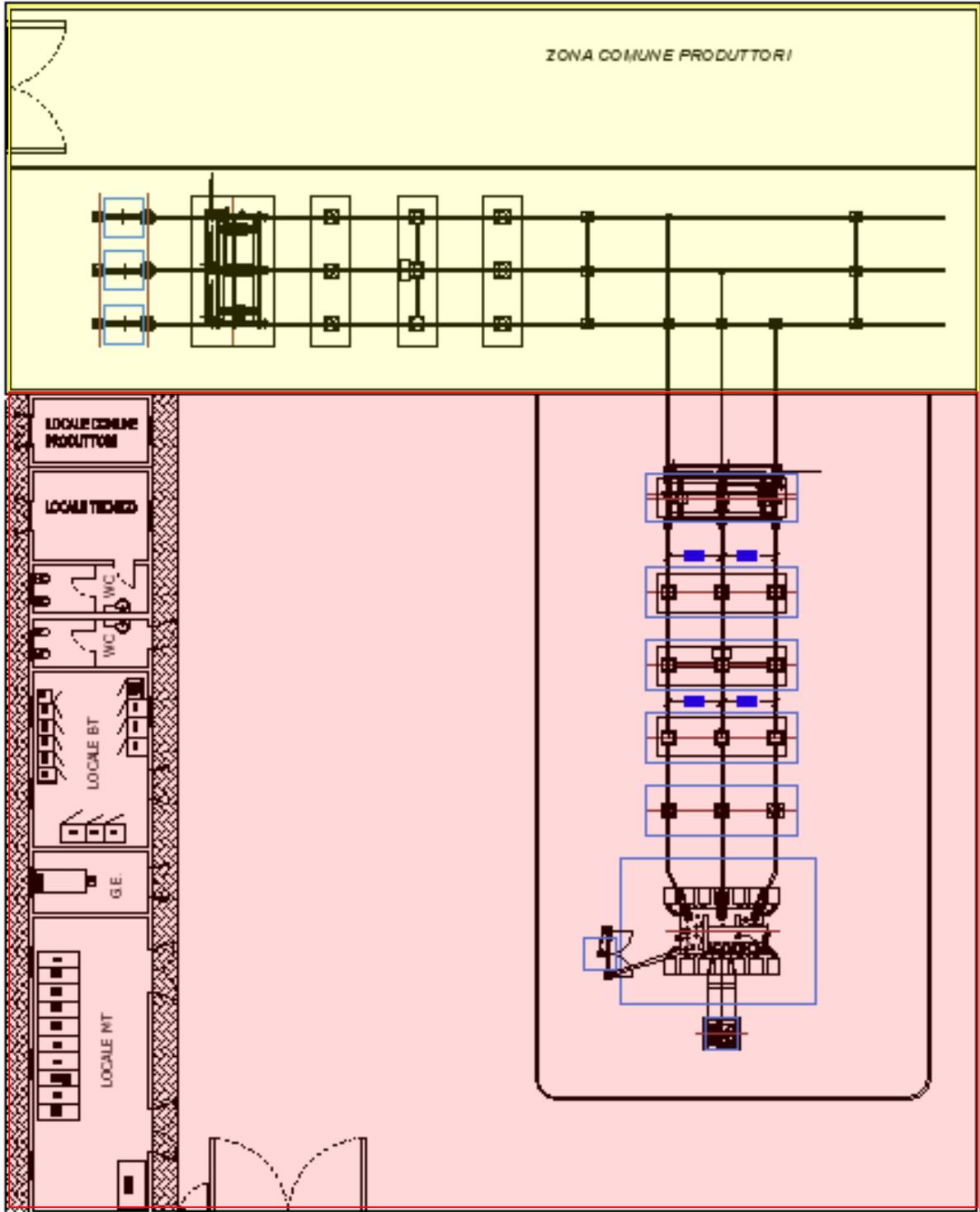


Figure 3 - Planimetria della sottostazione con individuazione dell'area produttore e delle apparecchiature condivise con altri produttori

2.3 Apparecchi di illuminazione esterna impianto fotovoltaico

Per l'impianto di illuminazione perimetrale del parco fotovoltaico si è prevista l'adozione di pali in acciaio zincato con altezza fuori terra massima di 9 mt, distanziati tra loro circa 50 m, su cui saranno attestate delle armature stradali a LED da 80 W del tipo Tec-Mar MIG 1/T2, conformi alla normativa regionale contro l'inquinamento luminoso. Gli apparecchi illuminanti presenteranno le seguenti caratteristiche:

- Tecnologia: Led
- Potenza elettrica: 80 W (n. 2x12 led)
- Altezza dei pali: 9m
- Flusso luminoso lampada: 12022 lm
- Flusso luminoso apparecchio: 9945 lm
- Efficienza Lm/W: 124
- Temperature di colore: 4000 K
- Indice di resa cromatica CRI: 80
- Materiali: corpo in alluminio pressofuso verniciato con polvere termoindurente poliestere anticorrosione colore antracite, vetro temperato trasparente;
- Ottica: asimmetrico 45°
- Cablaggio: Alimentazione 220-240V/50-60Hz
- Normativa: Prodotti in conformità alle vigenti norme CE/ UNI EN60598-1/ CEI 34-21
- Grado di protezione: IP66IK08
- Range di funzionamento: -25/+45 °C
- Indice di decadimento flusso: L90-B10 (60.000h) – L80-B50 (100.000h)
- Flicker: Low flicker (minore del 4%)
- Rischio fotobiológico: esente

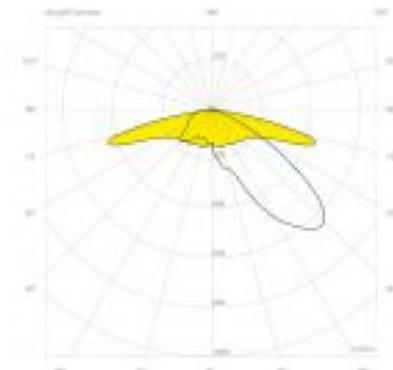


Figure 4 - Immagine fotografica apparecchio di illuminazione perimetrale parco fotovoltaico e diagramma polare delle intensità luminose

Sulle cabine invece saranno installati dei proiettori a LED della potenza di 30 W del tipo Tec-Mar MICRO 2/PR atti ad illuminare le piazzole antistanti le stesse cabine. Gli apparecchi illuminanti presenteranno le seguenti caratteristiche:

- Tecnologia: Led
- Potenza elettrica: 30 W (n. 8 led)
- Flusso luminoso lampada: 4500 lm
- Flusso luminoso apparecchio: 3330 lm
- Efficienza Lm/W: 111
- Temperature di colore: 4000 K
- Indice di resa cromatica CRI: 80
- Materiali: corpo in alluminio pressofuso verniciato con polvere epossidiche;
- Ottica: simmetrico in alluminio satinato 90°
- Cablaggio: Alimentazione 220-240V/50-60Hz
- Normativa: Prodotti in conformità alle vigenti norme CE/ UNI EN60598-1/ CEI 34-21
- Grado di protezione: IP66IK08
- Range di funzionamento: -25/+45 °C
- Indice di decadimento flusso: L80-B20 (50.000h)
- Flicker: Low flicker (minore del 10%)
- Rischio fotobiológico: esente

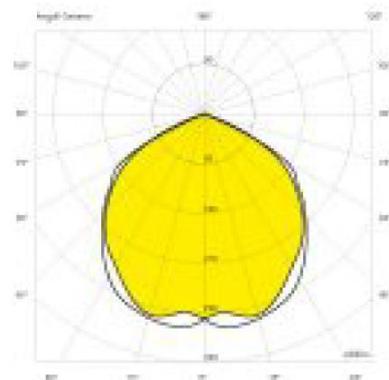


Figure 5 - Immagine fotografica apparecchio di illuminazione esterna cabine e diagramma polare delle intensità luminose

2.4 Apparecchi di illuminazione esterna sottostazione elettrica

Per l'impianto di illuminazione esterna della sottostazione si è prevista l'adozione di pali in acciaio zincato di altezza 10 mt su cui saranno attestati dei proiettori a LED da 280 W del tipo Tec-Mar Prince 4/PR con riflettore simmetrico, conformi alla normativa regionale contro l'inquinamento luminoso.

Per ogni palo è prevista la realizzazione di una fondazione in c.a. dimensionata secondo quanto prescritto dalle norme vigenti. Gli apparecchi illuminanti presenteranno le seguenti caratteristiche:

- Tecnologia: Led
- Potenza elettrica: 280 W (n. led 4)
- Altezza dei pali: 10m
- Flusso luminoso lampada: 47076 lm
- Flusso luminoso apparecchio: 38193 lm
- Efficienza Lm/W: 136
- Temperature di colore: 4000 K
- Indice di resa cromatica CRI: 80
- Materiali: In alluminio trafilato ossidato, staffa zincata, vetro temperato trasparente spessore 4mm, guarnizione in silicone
- Ottica: Riflettore simmetrico 90° in alluminio satinato
- Cablaggio: Alimentazione 220-240V/50-60Hz
- Normativa: Prodotti in conformità alle vigenti norme CE/ UNI EN60598-1/ CEI 34-21
- Grado di protezione: IP65IK08
- Range di funzionamento: -25/+45 °C
- Indice di decadimento flusso: L80-B20 (50.000h) – L80-B50 (75.000h)
- Flicker: Low flicker (minore del 3%)
- Rischio fotobiologico: esente

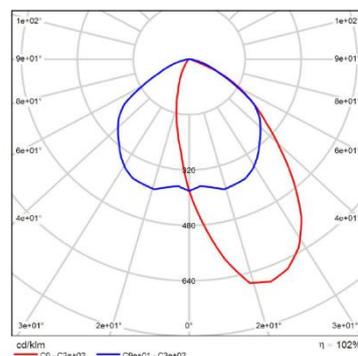


Figure 6 - Immagine fotografica apparecchio di illuminazione di sottostazione e diagramma polare delle intensità luminose

2.5 Impianti elettrici

Gli impianti di illuminazione saranno alimentati con linee in derivazione trifase con neutro a 400/240 V 50 Hz a mezzo di specifico quadro di comando e protezione.

Le linee di alimentazione saranno tutte interrate ed i cavi posati entro tubo corrugato flessibile. I cavi saranno multipolari in gomma etilenpropilenica di qualità G16 con rivestimento esterno in PVC del tipo FG16(O)R16-0,6/1 kV flessibile non propagante l'incendio (CEI 20-22) di sezione opportuna.

Alla base di ciascun palo saranno previsti pozzetti di ispezione e derivazione di tipo prefabbricato in cemento di dimensioni adeguate, opportunamente rinfiancati e con chiusino di tipo carrabile.

Tutti i componenti dovranno essere del tipo a doppio isolamento ed i cavi con tensione di isolamento almeno 0,6/1 kV. In fase esecutiva si valuterà l'utilizzo di sistemi di classe I ove richiesto, a seguito degli studi specialistici sull'impianto di terra.

Il dimensionamento dei cavi terrà conto dell'intervento delle protezioni in caso di corto circuito sia all'inizio che a fine linea, limitando le cadute di tensione in linea a meno del prescritto 4% della tensione nominale.

Gli organi di protezione dovranno essere dimensionati in modo da garantire la protezione contro i cortocircuiti dell'intero impianto secondo la norma CEI 64-8.

In sottostazione, ad integrazione degli organi di protezione classici sarà prevista l'installazione di un controllore elettronico di potenza. Tale dispositivo permette di ridurre la tensione per regolare l'intensità della luminosità delle lampade, ottenendo un risparmio variabile dal 25% al 35% e un contemporaneo prolungamento della vita delle stesse.

Con il funzionamento manuale si ha la possibilità, attraverso interruttori collocati nel quadro stesso o a distanza, di eseguire la riduzione di tensione azionando manualmente di volta in volta gli interruttori per ottenere la riduzione desiderata anche di tipo puntuale su ogni singolo apparecchio di illuminazione.

Con il funzionamento automatico i cicli di accensione/spengimento e riduzione sono determinati da un crepuscolare e/o da un orologio che determina il passaggio da un valore di tensione all'altro in modo sequenziale.

In riferimento all'impianto di illuminazione esterna del parco fotovoltaico esso sarà normalmente spento. Verrà programmato per attivarsi nel solo caso in cui scatti l'allarme antintrusione e nei casi di interventi di manutenzione straordinaria sull'impianto che necessitino una maggiore visibilità degli operatori. L'accensione e lo spegnimento dell'apparecchiatura possono avvenire in manuale o in automatico, con o senza cicli di lavoro.



2.6 Analisi illuminotecnica

L'analisi è stata effettuata tenendo conto delle caratteristiche dell'ambiente da illuminare, delle geometrie dell'area di transito, del tipo di pavimentazione prevista, quindi della destinazione specifica dell'area oggetto dell'intervento, tutto al fine di garantire un livello di illuminamento ottimale ad assicurare un adeguato grado di sicurezza delle aree stesse.

Le aree della sottostazione sono suddivisibili in due tipologie: da una zona di lavoro, suddivisa a sua volta tra area di lavoro produttore e area di lavoro comune, individuata dalle aree di installazione delle apparecchiature elettromeccaniche e da una zona di transito.

L'area di transito è stata dimensionata considerando che tale area sarà impegnata solo dai mezzi e dalle persone per le operazioni di manutenzione mentre nelle aree di lavoro si è garantito un illuminamento medio in grado di consentire le normali operazioni previste in tale area ovvero ispezione e sostituzione di apparecchiatura elettrica in caso di manutenzione straordinaria. Allo stesso modo le strade perimetrali e le piazzole antistanti le cabine del parco fotovoltaico sono state considerate come aree di transito.

Per i calcoli illuminotecnici si è fatto uso del software di simulazione Dialux Evo 9.2.

Definendo un modello approssimato della stazione elettrica e delle apparecchiature in essa installate, delle strade perimetrali e piazzole di cabina all'interno del parco fotovoltaico e prendendo in considerazione i requisiti di illuminazione richiesta dalla norma UNI EN12464-2 indicati in tabella 1 per le aree di interesse otteniamo i risultati riportati nel successivo capitolo.

TIPO DI LUOGO O ATTIVITA' SVOLTA	ILLUMINAMENTO MEDIO (lx)	UNIFORMITA' U_o	GR_L	R_a
Impianti di energia elettrica				
<i>Area di transito - Movimento di persone all'interno di zone elettricamente sicure</i>	5	0,25	50	20
<i>Area di lavoro – Lavori di manutenzione e lettura di strumenti</i>	100	0,40	45	40

Tabella 1: Valori minimi per l'illuminamento, l'uniformità dell'illuminazione; l'indice di abbagliamento massimo e resa del colore minimo secondo la norma UNI EN 12464-2

L'illuminamento orizzontale è calcolato sull'altezza media del compito visivo. Quest'altezza si è assunta pari a 0 per le aree di transito e 0,8 m per le aree di lavoro.

Pur essendo ammessi valori diversi rispetto a quelli riportati in tabella 1, devono essere mantenuti gli stessi valori dell'indice di abbagliamento e dei fattori di uniformità; in particolare si raccomanda che il rapporto fra illuminamento medio delle zone di lavoro e quello delle zone adiacenti non determini difficoltà di adattamento.

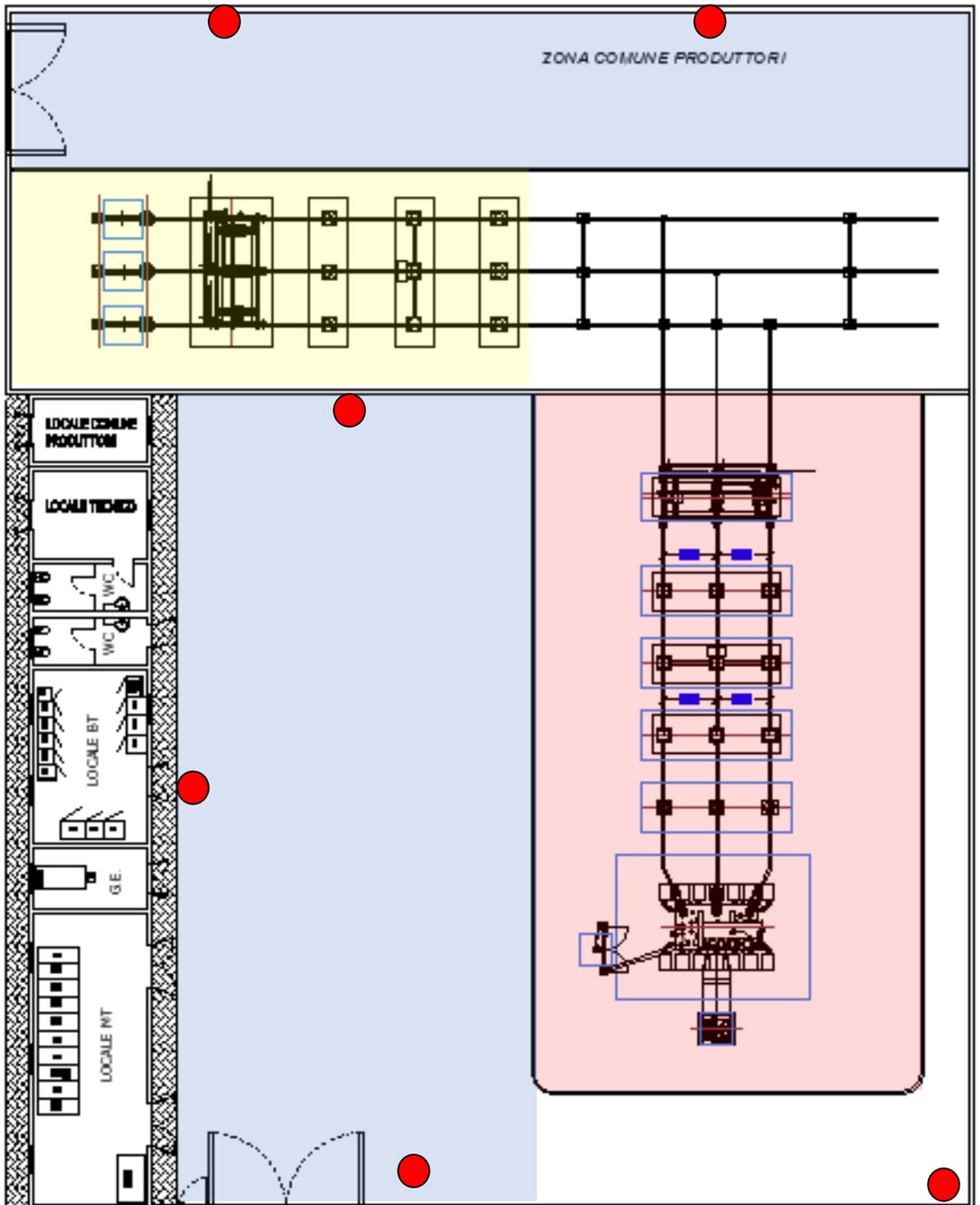


Figura 1- Planimetria della sottostazione con individuazione della zona di lavoro produttore (rosso), zona di lavoro comune (giallo) e zona di transito (blu) ai fini del presente studio e posizione dei corpi illuminanti.

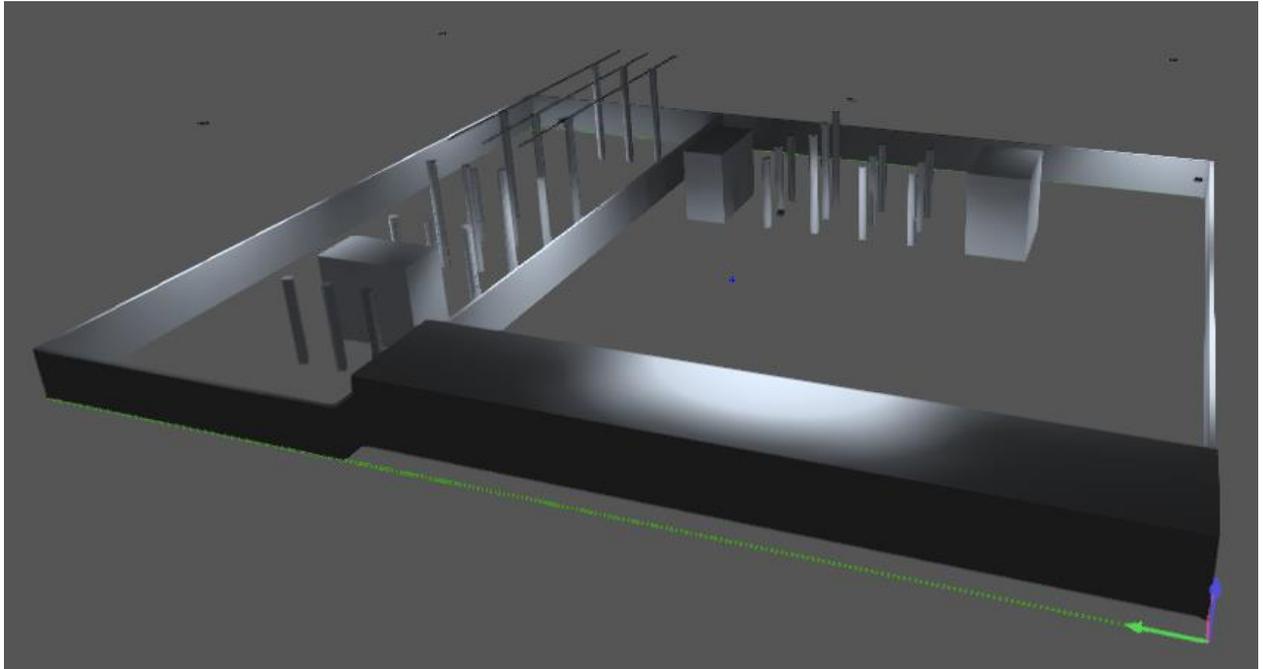


Figure 7- Vista modello tridimensionale sottostazione elettrica

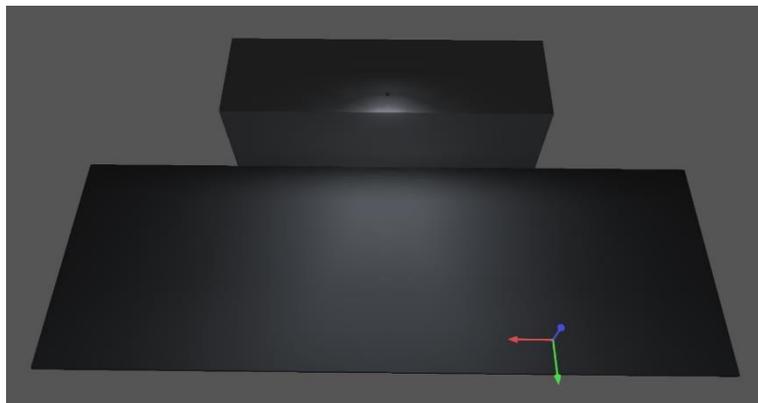


Figure 8- Vista modello tridimensionale di analisi piazzola di cabina

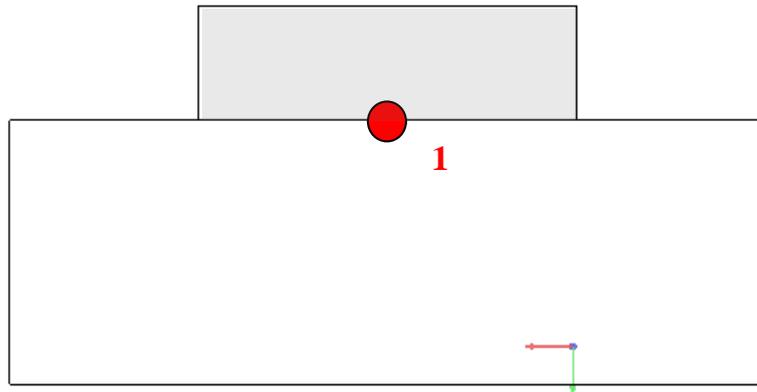


Figure 9 - Disposizione del punto luce per illuminazione piazzole cabine di campo

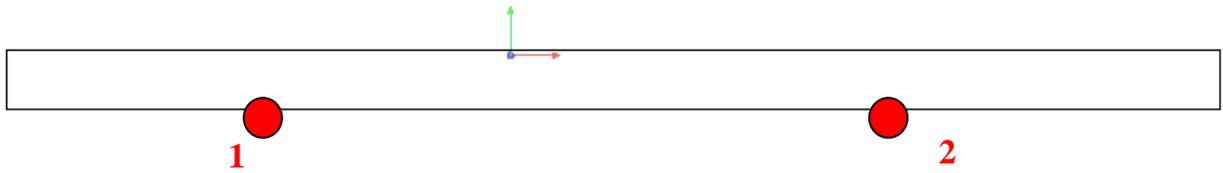


Figure 10 - Disposizione dei punti di installazione dei corpi illuminanti su strada perimetrale parco fotovoltaico

2.7 Risultati dell'analisi

Di seguito sono riportati i risultati dell'analisi illuminotecnica delle aree precedentemente descritte.

Nelle immagini successive sono riportati i risultati dell'analisi tramite colori sfalsati e isolinee delle aree in esame.

L'indice di abbagliamento GR è stato calcolato tramite la procedura semplificata dettata dalla norma EN 12464-2 e in tutti i casi è inferiore ai valori massimi indicati dalla normativa, mentre la resa cromatica deriva direttamente dalle caratteristiche dell'apparecchio utilizzato che presenta, un indice di resa $R_a = 80\%$.

2.7.1 Sottostazione utente

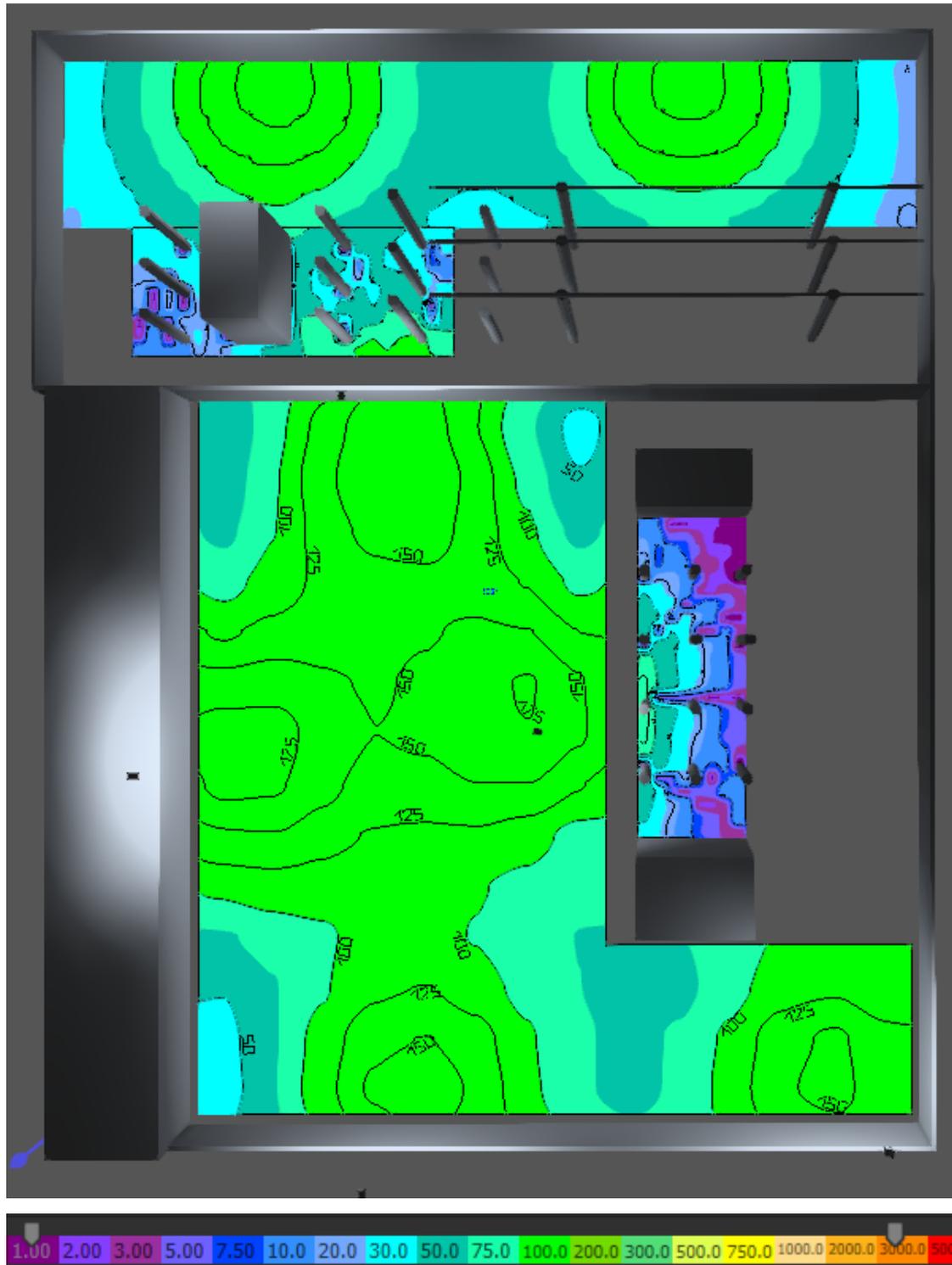


Figure 11 - Illuminanti (lx) tramite colori falsati e isolinee in sottostazione

AREA DI TRANSITO COMUNE				
ILLUMINAMENTO MEDIO <i>Em (lx)</i>	ILLUMINAMENTO MINIMO <i>Emin (lx)</i>	FATTORE DI UNIFORMITA' UO	GRL	Ra
85	23	0,28	<50	80

AREA DI TRANSITO PRODUTTORE				
ILLUMINAMENTO MEDIO <i>Em (lx)</i>	ILLUMINAMENTO MINIMO <i>Emin (lx)</i>	FATTORE DI UNIFORMITA' UO	GRL	Ra
120	39	0,33	<50	80

AREA DI LAVORO COMUNE				
ILLUMINAMENTO MEDIO <i>Em (lx)</i>	ILLUMINAMENTO MINIMO <i>Emin (lx)</i>	FATTORE DI UNIFORMITA' UO	GRL	Ra
40	10	0,25	<45	80

AREA DI LAVORO PRODUTTORE				
ILLUMINAMENTO MEDIO <i>Em (lx)</i>	ILLUMINAMENTO MINIMO <i>Emin (lx)</i>	FATTORE DI UNIFORMITA' UO	GRL	Ra
23,8	6	0,25	<45	80

Tabella 2: Valori di illuminamento, uniformità dell'illuminazione, indice di abbagliamento e resa del colore nelle varie aree di sottostazione (fattore di manutenzione 0,7)

Com'è possibile osservare dai risultati ottenuti, nelle aree di transito, i valori di illuminamento medio e il fattore di uniformità sono superiori ai limiti normativi. Tali valori saranno regolati tramite il sistema automatico di regolazione dei flussi luminosi al fine di garantire i livelli di illuminamento in linea con quelli minimi dettati dalla normativa.

Per quanto riguarda le aree di lavoro, non riuscendo, con l'illuminazione fissa prevista, a garantire gli illuminamenti e le uniformità minime richieste, si dovrà procedere ad un'illuminazione mobile locale in situazioni di necessità come ad esempio durante interventi manutentivi.

2.7.2 Cabina di conversione e trasformazione

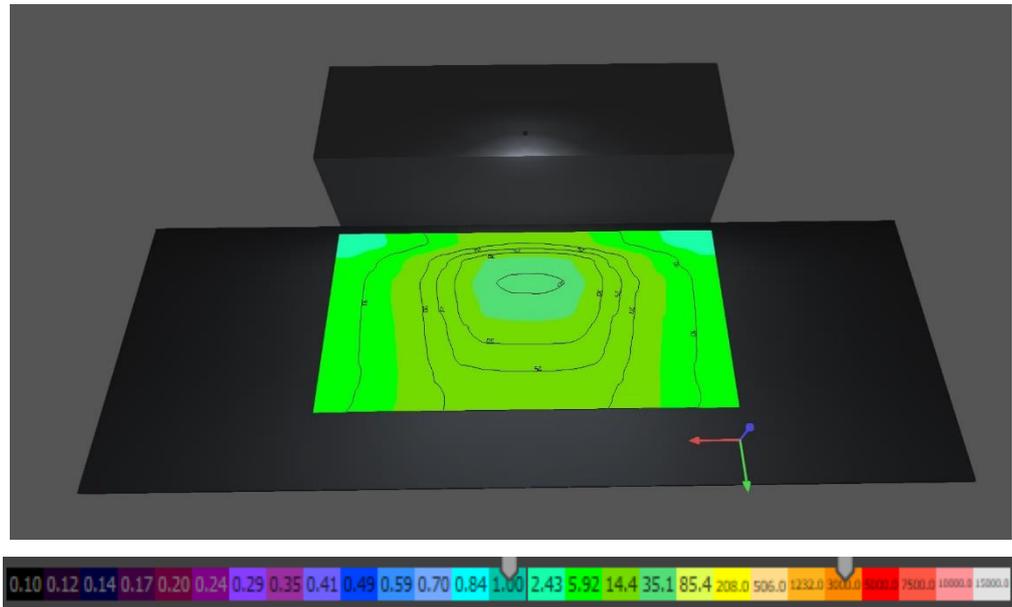


Figure 12 - Illuminamenti (lx) tramite colori sfalsati e isolinee nelle piazzole di cabine d'impianto

ILLUMINAMENTO MEDIO <i>Em</i> (lx)	ILLUMINAMENTO MINIMO <i>Emin</i> (lx)	FATTORE DI UNIFORMITA' UO	GRL	Ra
14,5	3,6	0,25	<50	80

Tabella 3: Valori di illuminamento, uniformità dell'illuminazione, indice di abbagliamento e resa del colore nelle piazzole di cabine d'impianto

2.7.3 Impianto fotovoltaico

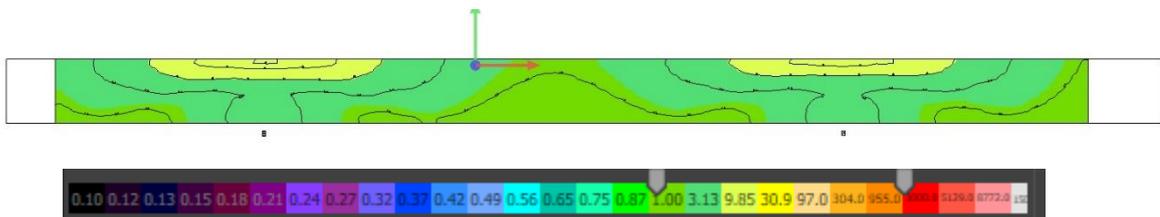


Figura 2- Illuminamenti (lx) tramite colori sfalsati e isolinee nelle aree di transito dell'impianto

ILLUMINAMENTO MEDIO <i>Em</i> (lx)	ILLUMINAMENTO MINIMO <i>Emin</i> (lx)	FATTORE DI UNIFORMITA' UO	GRL	Ra
5,27	1,37	0,26	<50	80

Tabella 4: Valori di illuminamento, uniformità dell'illuminazione, indice di abbagliamento e resa del colore nelle aree di transito dell'impianto

3. CONCLUSIONI

Ai fini del presente studio si sono valutate le sole emissioni dovute agli impianti di illuminazione esterna in quanto gli impianti di illuminazione interna risultano schermati dalle strutture stesse non producendo, pertanto, alcun effetto sull'ambiente circostante.

La Legge Regionale del 23 Novembre del 2005, n. 15 all'art. 6 ai commi b) e e) ammette delle deroghe applicative dei requisiti richiesti nei seguenti casi:

- Per sorgenti di luce, non a funzionamento continuo, che non risultino, comunque, attive oltre due ore dal tramonto del sole (comma b);
- Per impianti di uso saltuario ed eccezionale, purché destinati a impieghi di protezione, sicurezza o per interventi di sicurezza (comma e).

Per quanto su esposto, nonostante l'applicabilità delle deroghe, gli impianti in oggetto sono stati progettati e saranno realizzati nel rispetto dei requisiti richiesti dalla normativa di riferimento relativa alla riduzione dell'inquinamento luminoso.

Le lampade utilizzate saranno a Led, tecnologia rientrante in quelle ad elevata efficienza, e di tipo cut-off in grado di eliminare la componente luminosa emessa verso l'alto.

L'impianto di illuminazione del campo fotovoltaico sarà normalmente spento. Verrà programmato per attivarsi nel solo caso in cui scatti l'allarme antintrusione e nei casi di interventi di manutenzione straordinaria sull'impianto che necessitino una maggiore visibilità degli operatori.

L'impianto di sottostazione, invece, sarà provvisto di appositi dispositivi automatici in grado di ridurre il flusso luminoso e/o spegnere o accendere l'impianto in funzione delle reali necessità illuminotecniche consentendo un risparmio energetico e anche il contenimento dell'inquinamento luminoso atmosferico e dell'invasibilità della luce nelle aree circostanti, garantendo l'integrazione diurna e notturna degli impianti nel territorio comunale.

Dai risultati delle analisi effettuate con il software di calcolo, considerando le caratteristiche degli impianti di illuminazione, si può affermare che garantiscono il rispetto dei parametri illuminotecnici caratteristici, oltre i livelli minimi previsti dalle normative tecniche per tutte le aree analizzate. Per le sole aree di lavoro di sottostazione si dovrà provvedere con illuminazione mobile locale, per garantire gli illuminamenti minimi, in caso di necessità come per esempio durante interventi manutentivi notturni.

In conclusione, quindi, per quanto detto, è possibile constatare la congruità degli impianti di illuminazione alla normativa tecnica vigente e in modo particolare alla Legge della regione Puglia del 23 Novembre 2005, n. 15 e al Regolamento della Regione Puglia del 22 Agosto 2006, n. 13.

Eventuali modifiche degli impianti di illuminazione, in fase esecutiva, comportano la necessità di rivedere il presente studio.