



**Regione Puglia  
Provincia di Brindisi  
Comune di Brindisi**

**PROGETTO DEFINITIVO: IMPIANTO FV-PINICELLE**



OGGETTO:

PROVVEDIMENTO UNICO AMBIENTALE (PUA) AI SENSI DELL'ART. 27 DEL D.LGS. 152/2006  
 RELAZIONE IMPATTO LUMINOSO E ABBAGLIAMENTO VISIVO  
 E DI TUTTE LE ATTIVITÀ CONNESSE

PROCEDURA AUTORIZZATIVA:

Provvedimento Unico Ambientale (PUA) ai sensi dell'art.27 del D.Lgs.152/2006

IL COMMITTENTE ENERGIE GREEN PUGLIA S.R.L. VIA XX SETTEMBRE N.69 - PALERMO (PA) P.IVA 06829690822		IL PROGETTISTA Ing. Giuseppe Santaromita Villa	
timbro e firma  ENERGIE GREEN PUGLIA SRL Via XX Settembre 69 - 90141 Palermo P.IVA 06829690822		Collaboratori: Ing. Lo Bello Alessia Ing. Torrissi Roberta Ing. Messina Valeria Ing. Bazan Flavia Ing. Cavarretta Maria Vincenza Ing. Conoscenti Rosalia Ing. Lala Rosa Maria Ing. Lo Re Monica Ing. Mazzeo Melania Ing. Pintaldi Giulia Ing. Scacciaferro Anna	
timbro e firma  GIUSEPPE SANTAROMITA VILLA Ingegnere all'Albo di Messina Matric. 2754		timbro e firma	
COD. ELAB: <b>A18</b>	ELABORATO: <b>RELAZIONE IMPATTO LUMINOSO E ABBAGLIAMENTO VISIVO</b>		
REVISIONE: REV.02	CODICE DI RINTRACCIABILITA': 201900072	DATA: 20/05/2022	
TIMBRO ENTE AUTORIZZANTE			



## Sommario

1.	Premessa.....	2
2.	Riferimenti Normativi.....	6
3.	Analisi del fenomeno .....	7
3.1	Moto apparente del sole.....	7
3.2	Rivestimento anti-riflettente .....	8
3.3	Densità ottica dell'aria.....	9
3.4	Strutture aeroportuali alimentate dal sole .....	9
4.	Inquinamento luminoso, abbagliamento e viabilità .....	10
5.	Analisi del sito rispetto all'inquadramento territoriale .....	11
5.1	Moduli fotovoltaici .....	11
5.1.1	Infrastrutture stradali .....	14
5.1.2	Altre infrastrutture viarie.....	20
5.2	Sistema di illuminazione.....	24
6.	Misure per ridurre l'impatto visivo e l'inquinamento luminoso.....	25
7.	Conclusione.....	27

## 1. Premessa

La presente relazione ha lo scopo di mostrare che il fenomeno dell'abbagliamento visivo dovuto ai moduli fotovoltaici nelle ore diurne a scapito dell'abitato e della viabilità prossimali è da ritenersi ininfluenza, come di seguito viene meglio chiarito.

In particolare, tale analisi prende ad oggetto il progetto per la realizzazione di un parco agro-fotovoltaico denominato **FV-Pinicelle** della potenza in immissione in rete di **26.000,00 kW** in corrente alternata e una potenza di **29.328,00 kW** in corrente continua, localizzato all'interno del territorio comunale di Brindisi (BR) e costituito da cinque sotto-impianti.

Il parco agro-fotovoltaico denominato FV-Pinicelle, meglio rappresentato nelle tavole di progetto, sarà connesso alla Rete di Trasmissione Nazionale tramite il collegamento delle dorsali MT interrate 30 kV alla SSEU FV-Pinicelle 150/30 kV, dove la tensione sarà successivamente convogliata tramite elettrodotto AT interrato 150 kV allo stallo condiviso assegnato, da realizzare in una futura stazione di smistamento 150 kV da costruire nelle immediate vicinanze della Stazione di Trasformazione 380/150 kV "Brindisi".



Figura 1-1 - Ortofoto del parco agro-fotovoltaico FV-Pinicelle

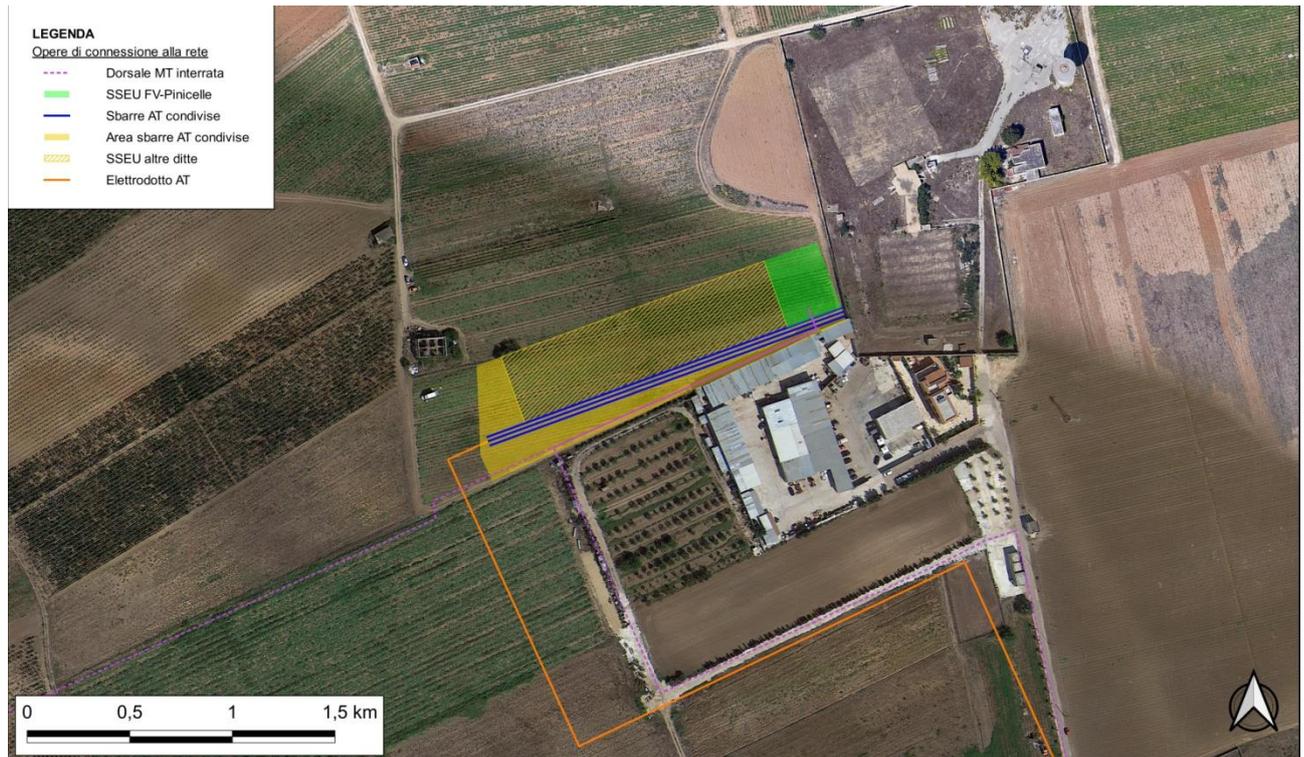


Figura 1-2 - Ortofoto del collegamento alla SSEU FV-Pinicelle



Figura 1-3 - Ortofoto del collegamento allo stallo condiviso assegnato, da realizzare in una futura stazione di smistamento 150 kV da costruire nelle immediate vicinanze della Stazione di Trasformazione 380/150 kV "Brindisi"

La realizzazione di un impianto di tipo agro-fotovoltaico punta a far convivere fotovoltaico e agricoltura con reciproci vantaggi in termini di produzione di energia, tutela ambientale, conservazione della biodiversità e mantenimento dei suoli. In questo modo si vuole preservare la caratteristica originaria del sito, senza produrre particolari alterazioni nell'area individuata per la realizzazione del progetto e in quella circostante.

Tra gli impatti da considerare a scapito dell'abitato e della viabilità esistente prossimali a un impianto fotovoltaico vi sono: l'inquinamento luminoso e l'abbagliamento visivo.

Per *inquinamento luminoso* si intende qualunque alterazione della quantità naturale di luce presente di notte nell'ambiente esterno e dovuta ad immissione di luce di cui l'uomo abbia responsabilità. Nella letteratura scientifica è possibile individuare numerosi effetti di tipo ambientale, riguardanti soprattutto il regno animale e quello vegetale, legati all'inquinamento luminoso, in quanto possibile fonte di alterazione dell'equilibrio tra giorno e notte.

Nel caso del progetto in esame, gli impatti, sia di modesta entità, potrebbero essere determinati dagli impianti di illuminazione del campo, cioè dalle lampade, che posizionate lungo il perimetro consentono la vigilanza del campo durante la fase di esercizio.

Il fenomeno dell'*abbagliamento* consiste nella compromissione temporanea della capacità visiva dell'osservatore a seguito dell'improvvisa esposizione diretta ad una intensa sorgente luminosa.

Nel caso in esame, può essere causato dalle perdite per riflessione dai moduli fotovoltaici durante le ore diurne. Oggi la tecnologia fotovoltaica ha individuato soluzioni in grado di minimizzare tale fenomeno, attraverso la protezione (nei moduli di ultima generazione) delle celle con un vetro temprato anti-riflettente ad alta trasmittanza. Inoltre, le singole celle in silicio cristallino sono coperte esteriormente da un rivestimento trasparente antiriflesso grazie al quale penetra più luce nella cella.

Alla luce dell'esperienza maturata fino ad oggi nel settore, si può concludere che il fenomeno dell'abbagliamento visivo dovuto a moduli fotovoltaici nelle ore diurne a scapito dell'abitato e della viabilità prossimali non costituisce fonte di disturbo. Pertanto, è da ritenersi ininfluenza nel computo degli impatti conseguenti l'installazione in oggetto considerando, inoltre, che l'area di impianto ricade in zone non abitate. Anche l'incidenza sul traffico veicolare conseguente all'esercizio dell'impianto sarà nulla.

Per argomentare il fenomeno dell'abbagliamento generato da moduli fotovoltaici nelle ore diurne, occorre considerare diversi aspetti legati alla loro tecnologia, struttura e orientazione, nonché al movimento apparente del disco solare nella volta celeste e alle leggi fisiche che regolano la diffusione della luce nell'atmosfera.

Infine, nelle fasi della progettazione si sono tenute in considerazione le problematiche inerenti al

risparmio energetico ed all'inquinamento luminoso, come previsto dalla Legge Regione Puglia del 23 novembre 2005 n. 15 in tema di "*Misure urgenti in tema di risparmio energetico ad uso di illuminazione esterna e di lotta all'inquinamento luminoso*".

La diffusione dell'illuminazione pubblica ha aumentato notevolmente la quantità di luce che si propaga verso l'alto e di conseguenza sono aumentate in proporzione anche le problematiche relative all'inquinamento luminoso. A quest'ultimo, con la crisi energetica si è associato il problema del risparmio energetico. L'intero progetto pone attenzione alla riduzione delle emissioni inquinanti, cimentandosi in questa materia che, tuttavia si presenta complessa poiché agli aspetti normativi della Legge predetta, si accompagnano problemi di carattere tecnico, progettuale, di realizzazione e manutenzione degli impianti di illuminazione esterna ritenuti i maggiori responsabili dell'inquinamento luminoso.

È proprio sulla progettazione di questi impianti che ci si è concentrati al fine di affrontare e cercar di ridurre il problema dell'inquinamento luminoso.

## 2. Riferimenti Normativi

Dal punto di vista normativo, ci si riferisce alla normativa specifica emanata dalla Regione Puglia, la quale si è dotata di uno strumento normativo 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*".

In generale, le principali finalità delle normative vigenti contro la dispersione di luce artificiale verso l'alto sono le seguenti:

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.

Con il **Regolamento Regionale 22 agosto 2006, n. 13** la Regione Puglia persegue 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.

Nel caso specifico dell'impianto fotovoltaico il regolamento propone:

- *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.*
- *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.*
- *Il miglioramento delle caratteristiche costruttive e dell'efficienza degli impianti d'illuminazione, una attenta commisurazione del rapporto costi benefici degli impianti, una valutazione dell'impatto ambientale degli impianti Pertanto sono rese operative le norme sulla riduzione dell'intensità di lampade esterne ed utilizzo di impianti a basso consumo.*

Lo scopo di queste prescrizioni 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.

### 3. Analisi del fenomeno

#### 3.1 Moto apparente del sole

Come è ben noto, in conseguenza della rotazione del globo terrestre attorno al proprio asse e del contemporaneo moto di rivoluzione attorno al sole, nell'arco della giornata il disco solare sorge ad est e tramonta ad ovest (ciò in realtà è letteralmente vero solo nei giorni degli equinozi). In questo movimento apparente il disco solare raggiunge il punto più alto nel cielo al mezzogiorno locale e descrive un semicerchio inclinato verso la linea dell'orizzonte tanto più in direzione sud quanto più ci si avvicina al solstizio d'inverno (21 Dicembre) e tanto più in direzione nord quanto più ci si avvicina al solstizio d'estate (21 Giugno).

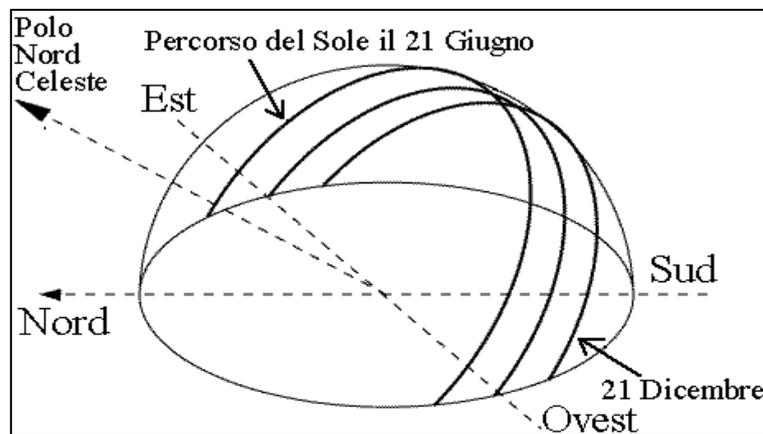


Figura 3-1 - Movimento apparente del disco solare per un osservatore situato ad una latitudine nord attorno ai 45°. Per tutte le località situate tra il Tropico del Cancro e il Polo Nord Geografico il disco solare non raggiunge mai lo zenit

In considerazione, quindi, dell'altezza dal suolo dei moduli fotovoltaici e del loro angolo di inclinazione variabile rispetto al piano orizzontale, il verificarsi e l'entità di fenomeni di riflessione ad altezza d'uomo della radiazione luminosa incidente alla latitudine a cui è posto l'impianto fotovoltaico in esame sarebbero teoricamente ciclici in quanto legati al momento della giornata, alla stagione nonché alle condizioni meteorologiche.

In ogni caso, inoltre, la radiazione riflessa viene ridirezionata verso l'alto con un angolo rispetto al piano orizzontale tale da non colpire né le abitazioni circostanti, le quali constano di non più di tre piani, né, tantomeno, un eventuale osservatore posizionato ad altezza del suolo nelle immediate vicinanze della recinzione perimetrale dell'impianto.

Un tale considerazione è valida tanto per i moduli fissi quanto per quelli dotati di sistemi di inseguimento (tracker).

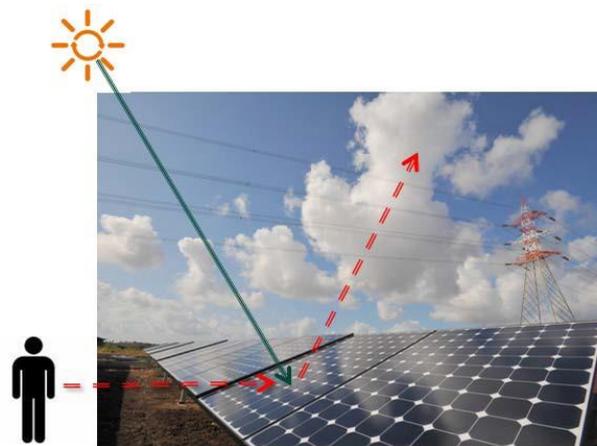


Figura 3-2 - Angolo di osservazione ad altezza d'uomo

### 3.2 Rivestimento anti-riflettente

Le perdite per riflessione rappresentano un importante fattore nel determinare l'efficienza di un modulo fotovoltaico e ad oggi la tecnologia fotovoltaica ha individuato soluzioni in grado di minimizzare tale fenomeno. Con l'espressione "perdite di riflesso" si intende l'irraggiamento che viene riflesso dalla superficie di un collettore o di un pannello oppure dalla superficie di una cella solare e che quindi non può più contribuire alla produzione di calore e/o di corrente elettrica. Strutturalmente, il componente di un modulo fotovoltaico a carico del quale è principalmente imputabile un tale fenomeno è il rivestimento anteriore del modulo e delle celle solari. L'insieme delle celle solari costituenti i moduli fotovoltaici di ultima generazione è protetto frontalmente da un vetro temprato anti-riflettente ad alta trasmittanza il quale dà alla superficie del modulo un aspetto opaco che non ha nulla a che vedere con quello di comuni superfici finestate.

Al fine di minimizzare la quantità di radiazioni luminose riflesse, inoltre, le singole celle in silicio cristallino sono coperte esteriormente da un rivestimento trasparente antiriflesso grazie al quale penetra più luce nella cella, altrimenti la sola superficie in silicio rifletterebbe circa il 30% della luce solare. I pannelli fotovoltaici utilizzati sono dunque a bassa riflettanza.

Questo garantisce anche un minore impatto visivo per l'eventuale avifauna in transito sul sito di installazione, contribuendo a limitare l'effetto lago. Le superfici delle acque interne sono infatti caratterizzate da valori di riflettanza nettamente diversi rispetto a quelli delle superfici dei moduli fotovoltaici a bassa riflettanza.



Figura 3-3 - Le due immagini dimostrano in modo lampante come, al contrario di un vetro comune (normal glass), il vetro anti-riflesso (Anti- Reflecting glass) che riveste i moduli fotovoltaici (Photo Voltaic Modules) riduca drasticamente la riflessione dei raggi luminosi

### 3.3 Densità ottica dell'aria

Le stesse molecole componenti l'aria al pari degli oggetti danno luogo a fenomeni di assorbimento, riflessione e scomposizione delle radiazioni luminose su di esse incidenti; pertanto, la minoritaria percentuale di luce solare che viene riflessa dalla superficie del modulo fotovoltaico, grazie alla densità ottica dell'aria è comunque destinata nel corto raggio ad essere ridirezionata, scomposta, ma soprattutto convertita in energia termica.

### 3.4 Strutture aeroportuali alimentate dal sole

Ad oggi numerosi sono in Italia gli aeroporti che si stanno munendo o che hanno già da tempo sperimentato con successo estesi impianti fotovoltaici per soddisfare il loro fabbisogno energetico (es. Bari Palese: Aeroporto Karol Wojtyla; Roma: Aeroporto Leonardo da Vinci; Bolzano: aeroporto Dolomiti ecc...). Indipendentemente dalle scelte progettuali, risulta del tutto accettabile l'entità del riflesso generato dalla presenza dei moduli fotovoltaici installati a terra o integrati al di sopra di padiglioni aeroportuali.



Figura 3-4 - Esempi di impianti fotovoltaici in ambito aeroportuale. La disposizione dei moduli fotovoltaici in prossimità delle piste di atterraggio/decollo non rappresenta un rischio per la sicurezza

#### **4. Inquinamento luminoso, abbagliamento e viabilità**

Due fenomeni da considerare per l'impatto a scapito dell'abitato e della viabilità nelle immediate vicinanze del sito oggetto dell'installazione sono:

- l'inquinamento luminoso;
- l'abbagliamento.

Per *inquinamento luminoso* si intende qualunque alterazione della quantità naturale di luce presente di notte nell'ambiente esterno e dovuta ad immissione di luce di cui l'uomo abbia responsabilità.

Nella letteratura scientifica è possibile individuare numerosi effetti di tipo ambientale, riguardanti soprattutto il regno animale e quello vegetale, legati all'inquinamento luminoso, in quanto possibile fonte di alterazione dell'equilibrio tra giorno e notte.

Il fenomeno dell'*abbagliamento* consiste nella compromissione temporanea della capacità visiva dell'osservatore a seguito dell'improvvisa esposizione diretta ad una intensa sorgente luminosa. Nel caso in esame esso può essere causato dalle perdite per riflessione dai moduli fotovoltaici durante le ore diurne. Oggi la tecnologia fotovoltaica ha individuato soluzioni in grado di minimizzare tale fenomeno, attraverso la protezione (nei moduli di ultima generazione) delle celle con un vetro temprato anti-riflettente ad alta trasmittanza.

Inoltre, le singole celle in silicio cristallino sono coperte esteriormente da un rivestimento trasparente antiriflesso grazie al quale penetra più luce nella cella e di conseguenza è minore quella riflessa.

## 5. Analisi del sito rispetto all'inquadramento territoriale

### 5.1 Moduli fotovoltaici

In relazione al fenomeno dell'abbagliamento visivo dovuto ai moduli fotovoltaici nelle ore diurne a scapito dell'abitato e della viabilità prossimali è stata condotta un'analisi del contesto geografico nella quale viene collocato il progetto, con particolare attenzione alla presenza di centri abitati, aeroporti o siti potenzialmente sensibili al fenomeno.

In merito all'eventuale interferenza con i centri abitati, come si evince nell'inquadramento di seguito riportato, non si riscontrano importati agglomerati abitativi se non a una distanza di circa 3,5 km.

L'impianto agro-fotovoltaico FV-Pinicelle dista, infatti, in linea d'aria circa 3,5 km dal centro abitato del comune di Brindisi (BR), circa 6 km dal centro abitato del comune di Mesagne (BR), circa 6,2 km dal centro abitato del comune di Tutturano (BR) e circa 12 km dal centro abitato del comune di San Vito dei Normanni (BR).

Alla luce di ciò si può certamente affermare che la realizzazione dell'impianto non costituisce ragionevole preoccupazione sulla possibilità di fenomeni di abbagliamento visivo per gli agglomerati urbani sopra riportati.

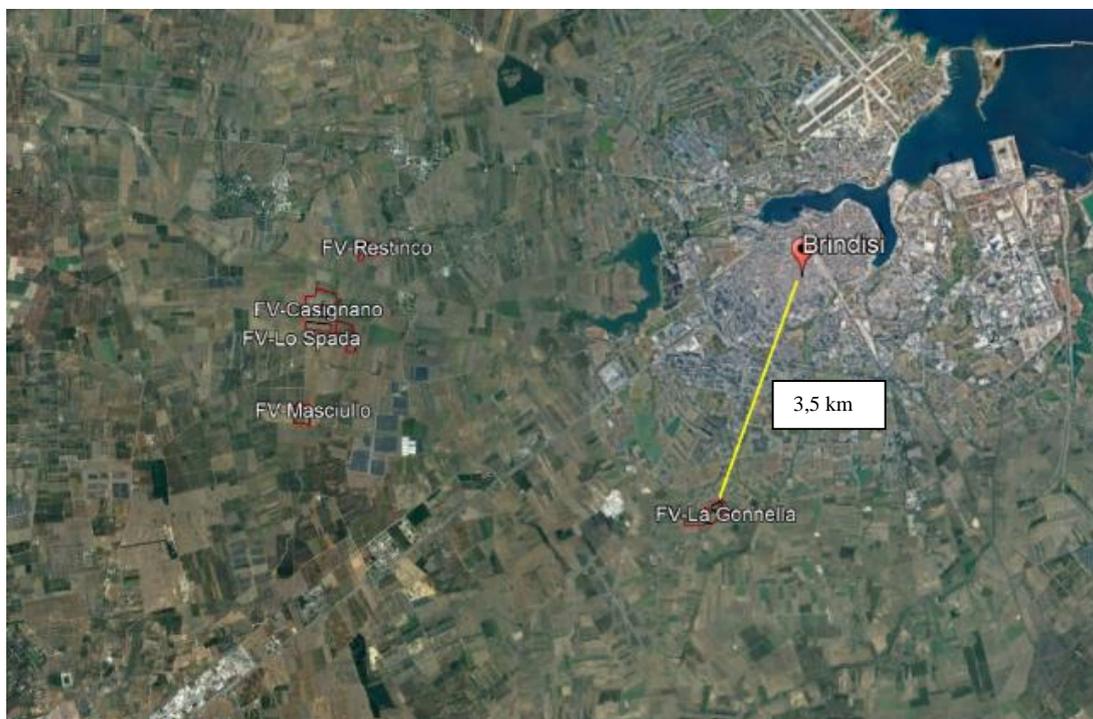


Figura 5-1 - Inquadramento del sito di installazione FV-Pinicelle rispetto al centro urbano di Brindisi

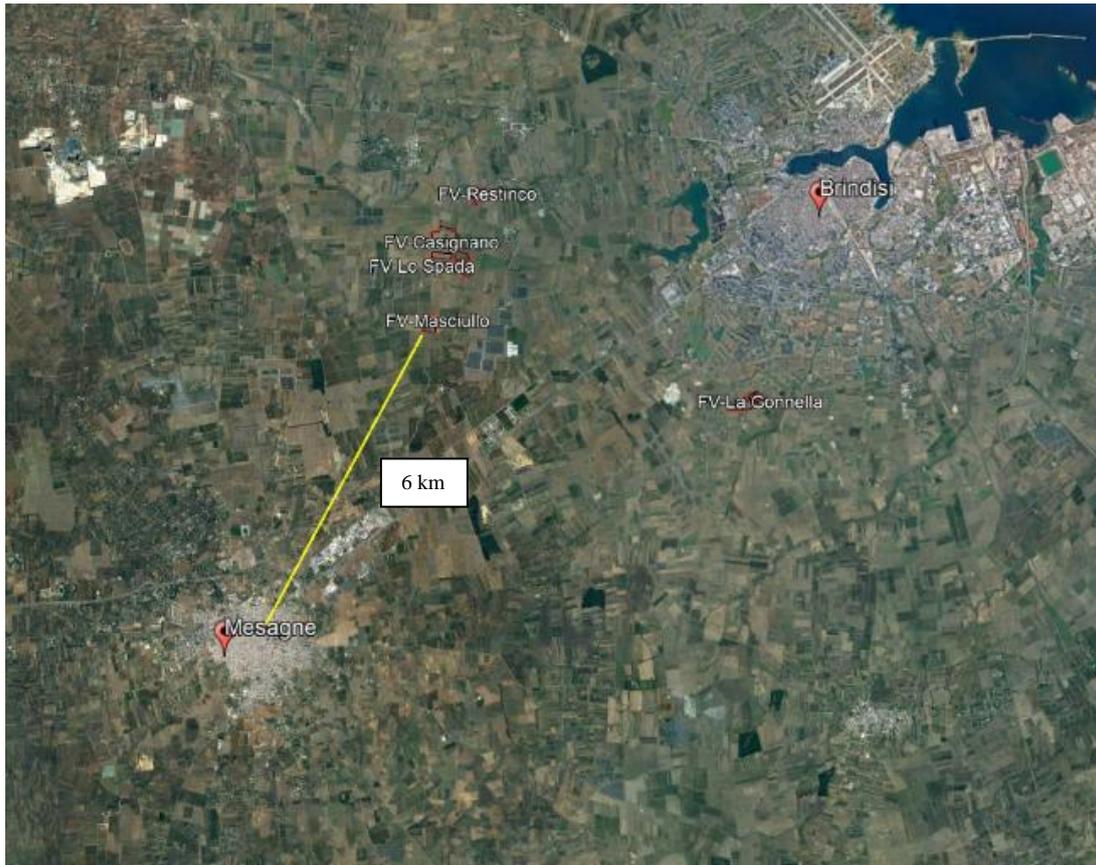


Figura 5-2 - Inquadramento del sito di installazione FV-Pinicelle rispetto al centro urbano di Mesagne

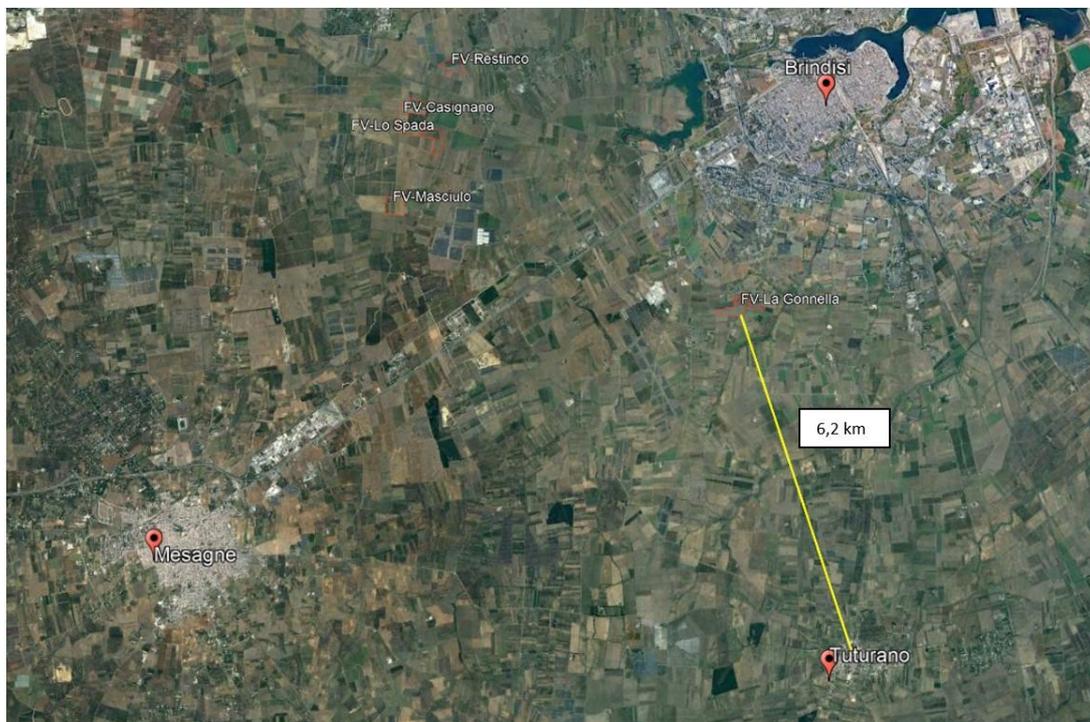


Figura 5-3 - Inquadramento del sito di installazione FV-Pinicelle rispetto al centro urbano di Tutturano



Figura 5-4 - Inquadramento del sito di installazione FV-Pinicelle rispetto al centro urbano di San Vito dei Normanni

Alla luce di quanto sopra evidenziato, si può certamente affermare che, la realizzazione dell'impianto non costituisce ragionevole preoccupazione sulla possibilità di fenomeni di abbagliamento visivo per gli agglomerati urbani sopra evidenziati, per ragioni legate in primo luogo alla distanza da quest'ultimi e secondariamente, ma non per importanza, della porzione di territorio che si interpone tra l'area di installazione e i centri abitati, grazie alla presenza di barriere naturali già presenti (quali boschi, filari di alberi, ecc). Inoltre, la realizzazione di un impianto di tipo *agro-fotovoltaico* punta a far convivere fotovoltaico e agricoltura con reciproci vantaggi in termini di produzione di energia, tutela ambientale, conservazione della biodiversità e mantenimento dei suoli. In questo modo si vuole preservare la caratteristica originaria del sito, senza produrre particolari alterazioni nell'area individuata per la realizzazione del progetto e in quella circostante.

Analizzando invece l'aspetto legato alla possibile interferenza del fenomeno dell'abbagliamento luminoso nei confronti delle arterie stradali prossime all'area di realizzazione dell'impianto si riporta quanto segue.

### 5.1.1 Infrastrutture stradali

Analizzando l'area vasta attorno all'impianto dal punto di vista delle infrastrutture stradali, si evidenzia la presenza di: tre Strade Provinciali (SP43, SP44, SP79), la Strada Statale SS7 e quella a valenza paesaggistica denominata SS16 "Adriatica".

Il fenomeno dell'abbagliamento visivo sul traffico veicolare risulta ad oggi irrilevante, e non richiede l'adozione di ulteriori misure compensative, grazie all'utilizzo di moduli fotovoltaici di ultima generazione, caratterizzati dalla protezione delle celle con un vetro temprato anti-riflettente ad alta trasmittanza e il rivestimento trasparente antiriflesso.

Nonostante quanto premesso, il proponente ha ritenuto rilevante effettuare un'analisi più approfondita direttamente sul campo, circa l'incidenza sulla viabilità dovuta all'esercizio dell'impianto da un punto di vista della visibilità e quindi di un possibile effetto abbagliamento.

Sono stati pertanto definiti dei punti rilevanti lungo le strade di particolare rilevanza sopra citate, dai quali è stato prodotto opportuno report fotografico, di seguito riportato.

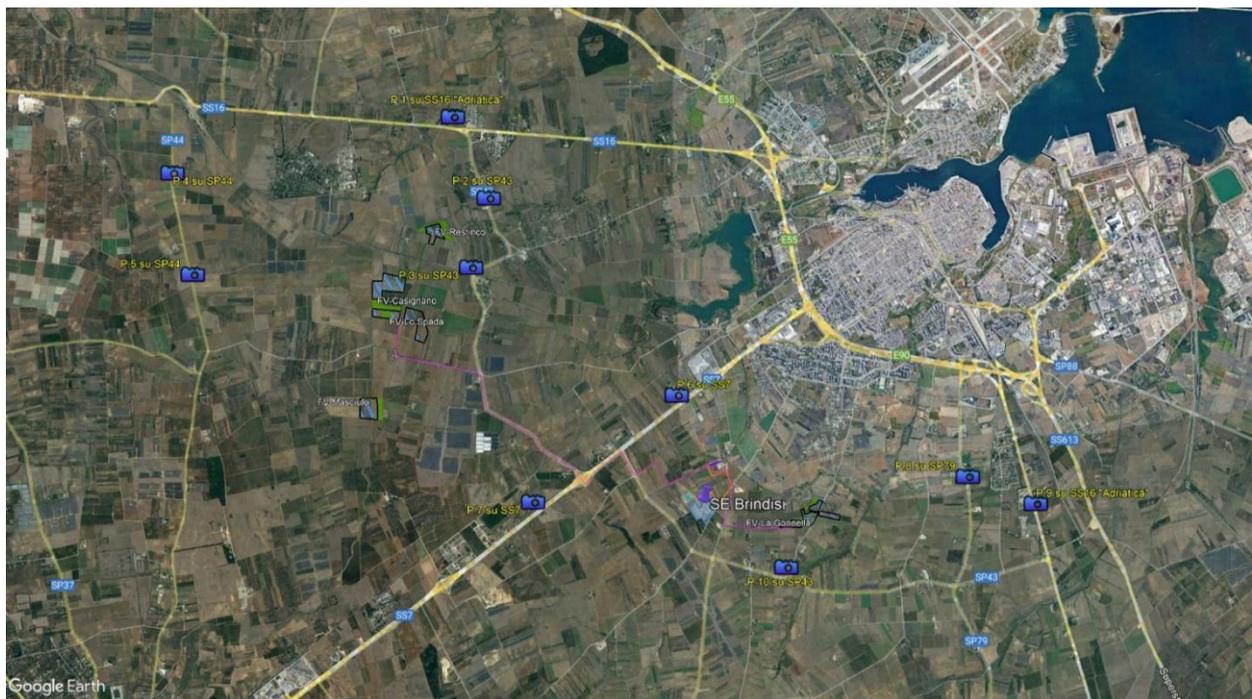


Figura 5-5 – Punti di presa fotografica ed inquadramento del sito di installazione FV-Pinicelle rispetto alle infrastrutture stradale maggiormente rilevanti

Si rileva che, dalla scarsa presenza di unità abitative nell'area oggetto di analisi, è plausibile considerare un esiguo, se non quasi assente, traffico veicolare e/o pedonale nell'immediato intorno dell'impianto, pertanto, si possono escludere eventuali ripercussioni legate al fenomeno dell'abbagliamento visivo. Inoltre, la fascia arbustiva perimetrale (siepe) prevista lungo tutto il

perimetro dell'area di impianto e le opere di imboscamento previste nelle aree immediatamente confinanti a quelle di impianto, permetteranno di annullare la possibilità per eventuali osservatori che si trovano nelle immediate vicinanze, di subire eventuali fenomeni di abbagliamento.

A maggior ragione, si ritiene ragionevole affermare con certezza che per distanze via via maggiori, tale fenomeno sia nullo, anche in funzione della presenza di vegetazione autoctona, e ostacoli antropici esistenti.

A supporto delle argomentazioni di cui sopra, si riportano di seguito i risultati del report fotografico realizzato. Si precisa che, da ciascun punto di presa fotografica viene restituito uno o più scatti che forniscono la visuale lungo la direzione che congiunge il punto di presa alle aree di impianto più vicine.

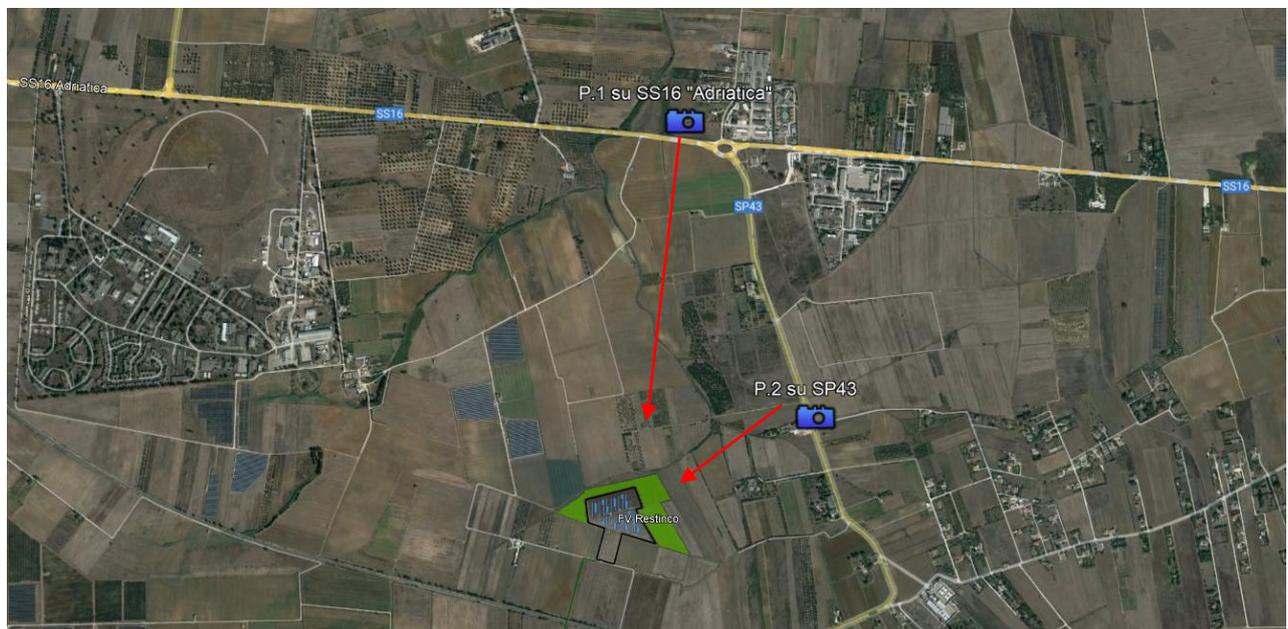


Figura 5-6 - Inquadramento dei punti di presa fotografica P.1 su SS "Adriatica" e P.2 su SP43



Figura 5-3 - Report fotografico con vista da P.1 in direzione del sotto-impianto FV- Restinco dalla SS16



Figura 5-7 - Report fotografico con vista da P.2 in direzione del sotto-impianto FV- Restinco dalla SP43

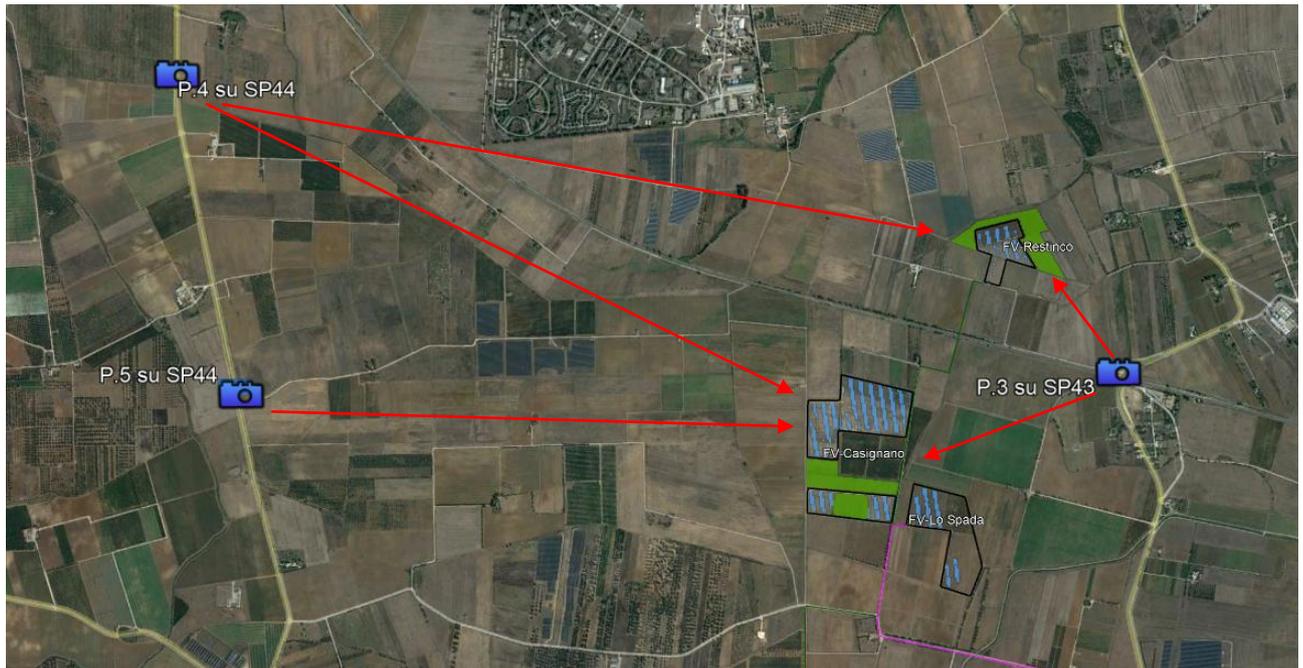


Figura 5-8 - Inquadramento dei punti di presa fotografica P.3 su SP43 e P.4/P.5 su SP44



Figura 5-9 - Report fotografico con vista da P.3 in direzione del sotto-impianto FV-Restinco dalla SP43



*Figura 5-10 - Report fotografico con vista da P.3 in direzione del sotto-impianto FV-Casignano/FV-Lo Spada dalla SP43*



*Figura 5-11 - Report fotografico con vista da P.4 in direzione del sotto-impianto FV-Restinco dalla SP44*



*Figura 5-12 - Report fotografico con vista da P.4 in direzione del sotto-impianto FV-Casignano dalla SP44*



Figura 5-13 - Report fotografico con vista da P.5 in direzione del sotto-impianto FV-Casignano dalla SP44



Figura 5-14 - Inquadramento del punto di presa fotografica P.7 su SS7



Figura 5-15 - Report fotografico con vista da P.7 in direzione del sotto-impianto FV-Masciullo dalla SS7

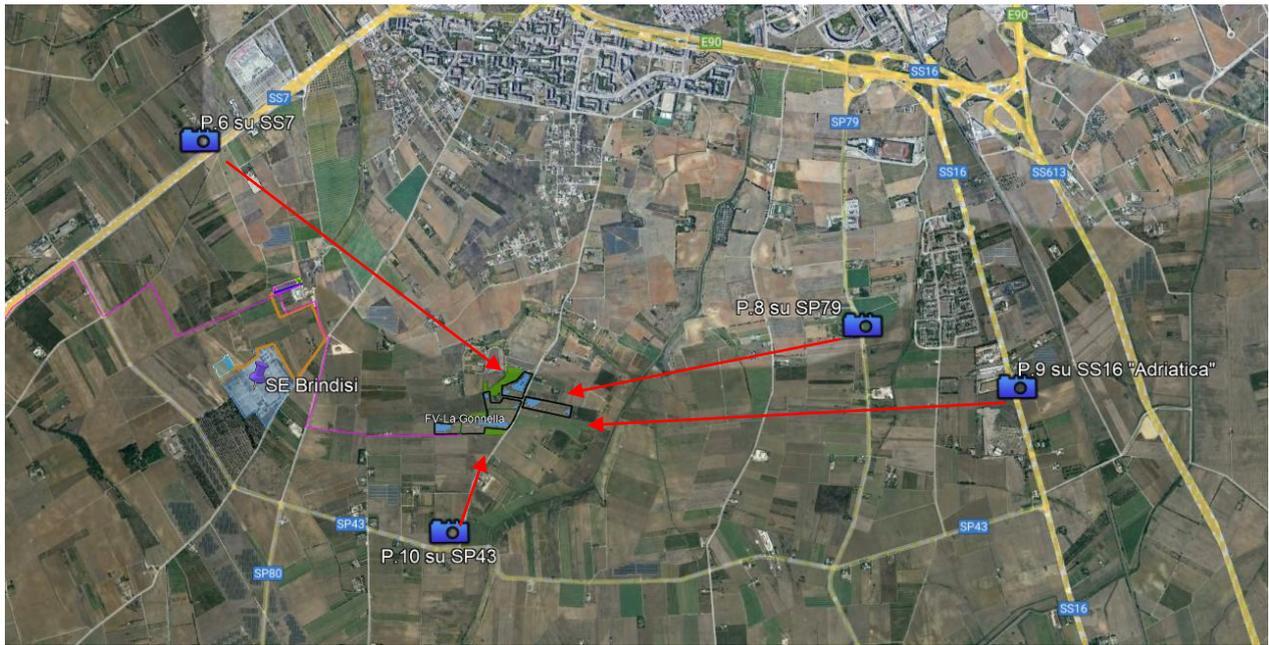


Figura 5-16 - Inquadramento dei punti di presa fotografica P.6 su SS7, P.8 su SP79, P.9 su SS16 "Adriatica" e P.10 su SP43



Figura 5-17 - Report fotografico con vista da P.6 in direzione del sotto-impianto FV-La Gonnella dalla SS7



Figura 5-18 - Report fotografico con vista da P.8 in direzione del sotto-impianto FV-La Gonnella dalla SP79



Figura 5-19 - Report fotografico con vista da P.9 in direzione del sotto-impianto FV-La Gonnella dalla SS16 "Adriatica"



Figura 5-20 - Report fotografico con vista da P.10 in direzione del sotto-impianto FV-La Gonnella dalla SP43

Dal report fotografico emerge chiaramente che la presenza di elementi naturali ed antropici, costituisce un ostacolo alla visuale e che, anche in funzione della distanza, la percezione visiva dell'impianto e il possibile effetto abbagliamento siano nulli.

### 5.1.2 Altre infrastrutture viarie

Valutando infine la possibile interferenza del fenomeno dell'abbagliamento luminoso con la presenza di opere infrastrutture quali porti, aeroporti e ferrovie, si riporta quanto segue.

L'aeroporto più vicino (circa 6,7 km dall'area di installazione del sotto-impianto FV-La Gonnella, facente parte del parco agro-fotovoltaico FV-Pinicelle) risulta essere quello di Brindisi.



Figura 5-21 - Inquadramento del sito di installazione FV-Pinicelle rispetto all'aeroporto più vicino

Per la valutazione dell'impatto visivo, relativo al parco agro-fotovoltaico FV-Pinicelle rispetto all'aeroporto Brindisi-Casale, è stata condotta un'analisi del fenomeno dell'abbagliamento visivo, secondo le Linee Guida elaborate nella "VALUTAZIONE DEGLI IMPIANTI FOTOVOLTAICI NEI DINTORNI AEROPORTUALI Ed. n. 1 del 26 aprile 2022".

I risultati della simulazione, elaborata mediante software ForgeSolar, hanno restituito fenomeni di potenziale abbagliamento ricadenti nella zona verde del diagramma di irraggiamento retinale (dunque accettabili). Nello specifico si sottolinea che tali fenomeni risultano potenzialmente riscontrabili per i soli sotto-impianti FV-Casignano e Lo Spada, e FV-Restinco.

La simulazione, effettuata nella configurazione di installazione, evidenzia, pertanto, un basso impatto del fenomeno di abbagliamento persistente sia per i piloti in avvicinamento, sia per gli aeromobili in fase di decollo/rullaggio e un basso impatto del fenomeno di riflessione in direzione degli operatori della torre di controllo in ragione della inclinazione (tilt) e dell'orientamento di cui i pannelli sono dotati.

Per maggiori approfondimenti si veda specifica "Relazione ostacoli per la navigazione aerea" allegata al progetto.

Il porto più vicino (circa 6 km dall'area di installazione del sotto-impianto FV-La Gonnella, facente parte del parco agro-fotovoltaico FV-Pinicelle) risulta essere quello di Brindisi. Considerata l'elevata distanza si può asserire che l'abbagliamento visivo risulta ininfluenza nel computo degli impatti conseguenti l'installazione dell'impianto in oggetto.



Figura 5-22 - Inquadramento del sito di installazione FV-Pinicelle rispetto al porto più vicino

La rete ferroviaria più vicina risulta ad una distanza di circa 250 m e 300 m rispettivamente dai sotto-impianti FV-Restinco e FV-Casignano facenti parte del parco agro-fotovoltaico FV-Pinicelle. Tale distanza non risulta vincolante ai fini della progettazione in quanto il fenomeno dell'abbagliamento sarà reso nullo grazie alla fascia arbustiva perimetrale (siepe), consigliata da un agronomo esperto, che impedirà di percepire la presenza dei moduli fotovoltaici e di tutte le opere annesse all'interno della recinzione, pertanto, sarà quasi nullo l'impatto visivo generato dall'opera da realizzare.



Figura 5-23 - Inquadramento del sito di installazione FV-Pinicelle rispetto alla rete ferroviaria (tracciato in nero)

Alla luce dell'esperienza maturata fino ad oggi nel settore si può concludere che il fenomeno dell'abbagliamento visivo dovuto a moduli fotovoltaici nelle ore diurne a scapito dell'abitato e della viabilità prossimali non costituisce fonte di eccessivo disturbo, grazie soprattutto alle dovute precauzioni e mitigazioni sopra esposte.

Pertanto, è da ritenersi ininfluenza nel computo degli impatti conseguenti l'installazione in oggetto, considerando, inoltre, che l'area di impianto ricade in zone non abitate.

Conseguenze dirette dell'eventuale impatto derivante dai fenomeni di riflessione, si ripercuotono in generale sulla viabilità e quindi sull'eventuale traffico veicolare che caratterizza le aree intorno all'impianto.

In questo caso, data l'irrilevanza dei fenomeni sopra descritti, anche l'incidenza sulla viabilità dovuta all'esercizio dell'impianto sarà nulla, dunque, non saranno previste alcune misure compensative.

## 5.2 Sistema di illuminazione

Nel caso del progetto in esame, gli impatti con l'ambiente circostante, seppur di modesta entità, potrebbero essere determinati dall'impianto di illuminazione del campo, cioè dalle lampade, che posizionate lungo il perimetro consentono la vigilanza notturna dell'impianto durante la fase di esercizio.

Per quanto concerne il sistema di illuminazione, che spesso costituisce un disturbo per le specie soprattutto in fase di riproduzione, si segnala che sarà limitato all'area di gestione dell'impianto, contenuto al minimo indispensabile e mirato alle aree e fasce sottoposte a controllo e vigilanza per l'intercettazione degli accessi impropri. Tali apparati di illuminazione, previsti in progetto, non consentiranno l'osservazione del corpo illuminante dalla linea d'orizzonte e da angolatura superiore, al fine di evitare la costituzione di fonti di ulteriore inquinamento luminoso e di disturbo per abbagliamento dell'avifauna notturna e di richiamare e concentrare popolazioni di insetti notturni. L'impatto sulla componente in esame in fase di esercizio viene pertanto valutato come trascurabile.

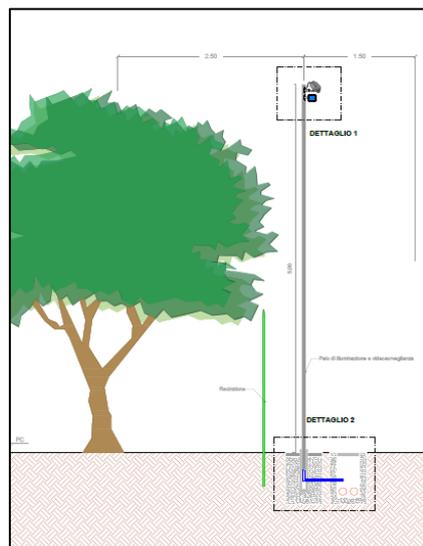


Figura 5-24 – Dettaglio esemplificativo del sistema di illuminazione e videosorveglianza su sostegni

Per quanto riguarda, infine, le opere di connessione ed in particolare gli impianti di utenza, si ritiene trascurabile l'impatto sulla componente in esame dovuta ai nuovi punti di illuminazione che verranno realizzati. La nuova sottostazione elettrica utente FV-Pinicelle, infatti, sarà ubicata in apposito terreno in agro del Comune di Brindisi (BR) nelle immediate vicinanze della Stazione Elettrica 380/150 kV "BRINDISI", e precisamente in porzione del terreno identificato catastalmente al Fg. 107, P.la 67 e 188.

## **6. Misure per ridurre l'impatto visivo e l'inquinamento luminoso**

La Società Proponente metterà in atto tutte le misure necessarie per ridurre al minimo l'impatto visivo e l'eventuale inquinamento luminoso, durante tutte le fasi dell'opera, prevedendo in particolare di:

- mantenere l'ordine e la pulizia quotidiana nel cantiere, stabilendo chiare regole comportamentali;
- depositare i materiali esclusivamente nelle aree a tal fine destinate, scelte anche in base a criteri di basso impatto visivo: qualora sia necessario l'accumulo di materiale, garantire la formazione di cumuli contenuti, confinati ed omogenei. In caso di mal tempo, prevedere la copertura degli stessi;
- ricavare le aree di carico/scarico dei materiali e stazionamento dei mezzi all'interno del cantiere;
- eventuali lampade presenti nell'area cantiere, vanno orientate verso il basso e tenute spente qualora non utilizzate;
- non applicare livelli di luminanza superiori ai valori previsti dalle norme di sicurezza;
- selezionare i livelli minimi di luminanza ed illuminamento consentiti dalle norme di sicurezza;
- diminuire i livelli di luminanza nelle ore in cui l'utilizzo dell'area illuminata lo consente;
- adottare eventuali sistemi automatici di controllo e riduzione del flusso luminoso, fino al 50% del totale, dopo le ore 22,00 (23,00 nel periodo di ora legale) e adottare lo spegnimento programmato totale degli impianti ogniqualvolta ciò sia possibile tenuto conto delle esigenze di sicurezza;
- ridurre l'emissione di luce nelle ore crepuscolari invernali, nelle fasi in cui tale misura non comprometta la sicurezza dei lavoratori;

Inoltre, alla luce di quanto detto in premessa e di quanto previsto dalle leggi e norme in materia di illuminazione e riduzione dell'inquinamento luminoso, il progetto si prefigge di perseguire le seguenti finalità:

- ridurre l'inquinamento luminoso ed i consumi energetici da esso derivanti;
- aumentare la sicurezza;
- evitare abbagliamenti;
- realizzare impianti ad alta efficienza favorendo il risparmio energetico;
- ottimizzare gli oneri di gestione e quelli di manutenzione;

- uniformare le tipologie d'installazione.

Qualsiasi intervento relativo agli impianti esterni di illuminazione è imposto dalle prescrizioni di cui alla L.R. 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 per la parzializzazione del flusso luminoso, con riduzione almeno del 30% dei livelli di illuminazione entro le ore 24.

Le sorgenti luminose devono avere caratteristiche tali da ridurre sia l'inquinamento luminoso che il consumo energetico, sempre nel rispetto dei requisiti illuminotecnici.

Infine, durante la **fase di fine esercizio** gli impatti potenziali sulla componente, nonché gli accorgimenti adottabili per la loro minimizzazione, sono assimilabili a quelli relativi la fase di cantiere, essendo principalmente legati al transito dei mezzi meccanici e alle attività di scavo superficiale per la rimozione del cavo interrato.

## 7. Conclusione

Per tutto quanto sopra descritto è possibile ritenere che l'impianto di illuminazione previsto con la realizzazione e l'esercizio dell'impianto fotovoltaico, nelle condizioni di progetto, risulta compatibile con le prescrizioni fissate dalla LR 15/2005 per l'installazione ed utilizzo degli apparecchi di illuminazione, e gli impatti derivanti dal progetto sulle componenti di inquinamento luminoso e abbagliamento sono da considerarsi trascurabili.

Anche in merito all'impianto di illuminazione del campo, cioè alle lampade, che posizionate lungo il perimetro consentono la vigilanza notturna dell'impianto durante la fase di esercizio, non sarà consentito l'osservazione del corpo illuminante dalla linea d'orizzonte e da angolatura superiore, al fine di evitare la costituzione di fonti di ulteriore inquinamento luminoso e di disturbo per abbagliamento dell'avifauna notturna e di richiamare e concentrare popolazioni di insetti notturni. Pertanto, anche in questo caso, l'impatto può essere ritenuto *non rilevante*.

La Società Proponente metterà in atto tutte le misure necessarie per *ridurre al minimo* l'impatto visivo e l'eventuale inquinamento luminoso durante tutte le fasi dell'opera.