

REGIONE PIEMONTE



COMUNE DI POZZOLO FORMIGARO



COMUNE DI BOSCO MARENGO



PROVINCIA DI ALESSANDRIA

Oggetto:

**Impianto “Agrovoltaico Cascina Luna”
con potenza di picco pari a 30,88 MWp – sistema di accumulo integrato da 15 MW
Comune di Pozzolo Formigaro (AL)**

Committente:

LUNA SOLAR s.r.l.
via sant’Orsola n°3
20123 Milano



Progettazione:

SF ARCHITETTI STUDIO FERRERA ARCHITETTI

Corso Aurelio Saffi n° 15/1A - Genova
www.studioferrera.com

info@studioferrera.com
stefano.ferrera@archiworldpec.it

Arch. Stefano Ferrera

Arch. Strada - Arch. Bianconcini - Arch. Profumo - Arch. Riola - Arch. Costagiu - Arch. Minuto - Arch. Spalla

Progettisti Esterni:

Ing. Federico Micheli – Progettazione e coordinamento
Dott. Delio Barbieri – Agronomia, botanica, faunistica
Ing. Michele Pigiariu – Progettazione Elettrica
CERVI E ASSOCIATI S.R.L. – Acustica
Ing. Alberto Laudadio – Intervisibilità
Ing. Massimiliano Poggini – Calcoli Strutturali
Dott.ssa Valentina Brodasca – Archeologia
Dott. Geol. Luca Sivori – Geologia



NOME ELABORATO:

POTENZIALI OSTACOLI E ABBAGLIAMENTO

REDATTO	CONTROLLATO	AUTORIZZATO	TIPOLOGIA	FASE PROGETTUALE	DATA	REV	CODICE ELABORATO
FM	FM	SF	IMPIANTO AGROVOLTAICO	DEFINITIVO	30.05.2024	0	CL-REL27

**RESPONSABILE COORDINAMENTO PROGETTO:
ARCH. STEFANO FERRERA**



Firma e timbro

COMMITTENTE:

Firma e timbro

INDICE

1. PREMESSA E CONCLUSIONI	3
1.1. L'IMPIANTO AGROVOLTAICO	3
1.2. IL PROPONENTE IL PROGETTO	3
1.3. LA PROPRIETA' DEI TERRENI	4
1.4. LA SOCIETA' DI CONSULENZA	4
2. L'ABBAGLIAMENTO VISIVO	4
2.1. IL FENOMENO DELL'ABBAGLIAMENTO	4
2.2. RIFLESSIONE DEI MODULI FOTOVOLTAICI	5
3. RIVESTIMENTO ANTI-RIFLETTENTE DEI MODULI	6
3.1. DENSITA' OTTICA DELL'ARIA	8
4. POSIZIONE DELL'IMPIANTO AGROVOLTAICO, STRADE E RECETTORI	8
5. VERIFICA DELLE INTERFERENZE RISPETTO ALLA INFRASTRUTTURE ENAC/ENAV	12
6. CONCLUSIONI SUL FENOMENO DELL'ABBAGLIAMENTO	13

1. PREMESSA E CONCLUSIONI

La presente relazione Possibili ostacoli e abbagliamento visivo ha lo scopo di fornire le indicazioni circa la possibilità e rischio di abbagliamento per la circolazione stradale o aerea oltre al potenziale disturbo ai recettori residenziali eventualmente presenti nell'intorno del sito di intervento dovuti al potenziale riflesso della superficie dei moduli fotovoltaici.

In generale, i continui sviluppi tecnologici di produzione delle celle fotovoltaiche a sempre maggior coefficiente di conversione energetica anche grazie a trattamenti anti-riflesso, fanno sì che la quantità di luce riflessa (riflettanza superficiale caratteristica del modulo fotovoltaico) si riduca sempre di più e conseguentemente si limiti al massimo la probabilità di abbagliamento.

In conclusione, si può affermare che **il fenomeno dell'abbagliamento visivo dovuto ai moduli fotovoltaici nelle ore diurne a scapito dell'abitato e della viabilità prossimali all'impianto Agrovoltaico Cascina Luna, è da ritenersi ininfluenza nel computo degli impatti conseguenti a tale intervento, non rappresentando una fonte di disturbo.**

1.1. L'IMPIANTO AGROVOLTAICO

La presente relazione si riferisce a “un impianto di agro-energia, ovvero un impianto agricolo-fotovoltaico, ad oggi definito **Agrovoltaico avanzato – elevato** costituito da un impianto fotovoltaico ad inseguimento solare monoassiale per complessivi **30,888 MWp** di potenza di picco e **25,2 MW** di potenza ai fini dell'immissione in rete, integrato da un Sistema di Accumulo elettrochimico (SdA) di potenza nominale pari a **15 MW** entrambi realizzato su suoli di proprietà di privati, e da coltivazioni agricole tra le file e al di sotto dei pannelli fotovoltaici, e opere connesse alla RTN costituite da linee elettriche in MT interrato interne all'impianto e da un elettrodotto a 36kV di trasporto dell'energia in cavidotto interrato in fregio alla viabilità esistente, sino all'allaccio in antenna a 36kV su nuova Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione in agro del Comune di Bosco Marengo (AL), da realizzarsi all'interno di una superficie recintata lorda di circa 423.680 m² di terreni agricoli ubicati nel Comune di Pozzolo Formigaro (AL) in località San Quirico, presso l'Azienda Agricola Valerio Fava.

Ci si riferirà all'intero progetto anche con la denominazione “**Agrovoltaico Cascina Luna**”.

L'Impianto Agrovoltaico Cascina Luna sarà composto indicativamente da n. **43.200** pannelli fotovoltaici bifacciali in silicio monocristallino da 715Wp ciascuno e n. 126 inverter distribuiti, posizionati sui pali di fondazione infissi nel terreno su cui sono montate le travi con i “porta moduli” girevoli delle strutture di sostegno mobili mono assiali in acciaio zincato. Il sistema è movimentato da un azionamento lineare controllato da un P.L.C., per la rotazione sull'asse Nord-Sud garantendo quindi che la superficie captante dei moduli fotovoltaici sia sempre perpendicolare ai raggi del sole con un range di rotazione (tilt) che va da -40° (Est) a +40° (Ovest); le strutture di sostegno saranno disposte in file parallele, per un totale di 1.458 trackers, con altezza al mozzo delle strutture di circa 3,6 m dal suolo. In questo modo nella posizione a +/-40° i pannelli raggiungono un'altezza minima dal suolo di 2,1 m e un'altezza massima di circa 4,23 m. Le strutture di sostegno saranno opportunamente distanziate di circa 10 m per evitare sia fenomeni di ombreggiamento reciproci sia per permettere la coltivazione dei terreni tra le file dei moduli fotovoltaici e al di sotto degli stessi, per una superficie di captazione complessiva di circa 134.194,4 m².

Completa la configurazione impiantistica l'impianto Battery Energy Storage System (detto BESS), ovvero un **Sistema di Accumulo elettrochimico** di energia costituito da sottosistemi, apparecchiature e dispositivi per l'immagazzinamento dell'energia elettrica e alla conversione bidirezionale della stessa nella Rete Elettrica Nazionale. Tale impianto presenterà una potenza nominale massima di 15 MW e sarà installato in adiacenza al campo fotovoltaico 1.

L'impianto solare fotovoltaico sarà del tipo *grid-connected* e l'energia elettrica prodotta sarà riversata completamente in rete, salvo gli autoconsumi di impianto.

L'impianto di Rete consiste nella connessione in antenna a 36 kV a nuova Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione della RTN a 220/36 kV denominata “Mandrino” in agro del Comune di Bosco Marengo (AL), da inserire in entrata alla linea RTN a 220 kV “Casanova – Vignole Borbera” e alla linea RTN 220 kV “Italsider Novi – Vignole Borbera”.

L'impianto di Utenza per la connessione alla RTN consiste nell'elettrodotto a 36kV interamente interrato in banchina o in fregio alla viabilità esistente, dall'impianto Agrovoltaico Cascina Luna al collegamento in antenna presso lo stallo della nuova Stazione Elettrica “Mandrino”.

1.2. IL PROPONENTE IL PROGETTO

La società proponente il progetto Agrovoltaiico Cascina Luna è **LUNA SOLAR S.r.l.**, con sede legale in via Sant'Orsola n.3, 20123, Milano, iscritta alla Sezione Ordinaria del Registro delle Imprese di MILANO MONZA BRIANZA LODI REA n. MI – 2721124, C.F. e P.IVA 13410340965, PEC: Lunasolar@legalmail.it, società di scopo controllata da **Ibernordic Italia S.r.l.**, avente anch'essa sede legale in via Sant'Orsola n.3, 20123, Milano, C.F. e P.IVA 11361470963, di seguito anche “**LUNA SOLAR**”.

1.3. LA PROPRIETA' DEI TERRENI

La proprietà dei terreni interessati dalla realizzazione dell'impianto in progetto, è in capo al sig. Valerio Fava, come risulta dai Certificati di Destinazione Urbanistica dei terreni interessati (All. 1: Certificato di Destinazione Urbanistica) e dal Fascicolo Aziendale di cui fa parte l'All. 3 Dichiarazione di consistenza aziendale, della azienda agricola “FAVA VALERIO” con P.IVA 02580870067 iscritta all'Anagrafe Agricola Unica del Piemonte.

LUNA SOLAR S.r.l. e la Proprietà hanno stato stipulato un preliminare di cessione di Diritto di Superficie, (contratto allegato alla documentazione di progetto: All. 2 – Contratto di cessione del Diritto di Superficie e servitù) che conferisce a Luna Solar la disponibilità delle aree.

L'azienda agricola FAVA VALERIO continuerà dunque a condurre le proprie attività sui terreni agricoli, anche curando la coltivazione delle colture agricole oggetto del presente progetto. Per la sinergia su menzionata l'attività imprenditoriale sinergica si può definire di *agricoltura biologica in un contesto tecnologico*.

1.4. LA SOCIETA' DI CONSULENZA

Il progetto è seguito dallo **Studio Architetto Ferrera** dell'architetto Stefano Ferrera, iscritto albo degli Architetti al n. 1540, avente sede legale e operativa in corso Aurelio Saffi 15/1, 16128 Genova, Cod. Fisc. e P.IVA: 02582770109, PEC: stefano.ferrera@archiworldpec.it con un gruppo di lavoro dedicato allo sviluppo progettuale coadiuvato da Consulenti specialistici esterni.

2. L'ABBAGLIAMENTO VISIVO

Con abbagliamento visivo si intende la compromissione temporanea della capacità visiva dell'osservatore a seguito dell'improvvisa esposizione diretta ad una intensa sorgente luminosa. L'irraggiamento globale è la somma dell'irraggiamento diretto causato della presenza nel campo visivo di sorgenti luminose primarie e di quello diffuso, ossia l'irraggiamento che non giunge al punto di osservazione seguendo un percorso geometricamente diretto a partire dal sole, ma che viene precedentemente riflesso o scomposto appunto da superfici riflettenti.

Per argomentare il fenomeno dell'abbagliamento generato dai 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.

Si identificano due categorie di abbagliamento:

- A. abbagliamento molesto o psicologico (*discomfort glare*), che causa fastidio senza necessariamente compromettere la visione degli oggetti;
- B. abbagliamento debilitante o fisiologico (*disability glare*), che compromette temporaneamente la visione degli oggetti.

2.1. IL FENOMENO DELL'ABBAGLIAMENTO

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).

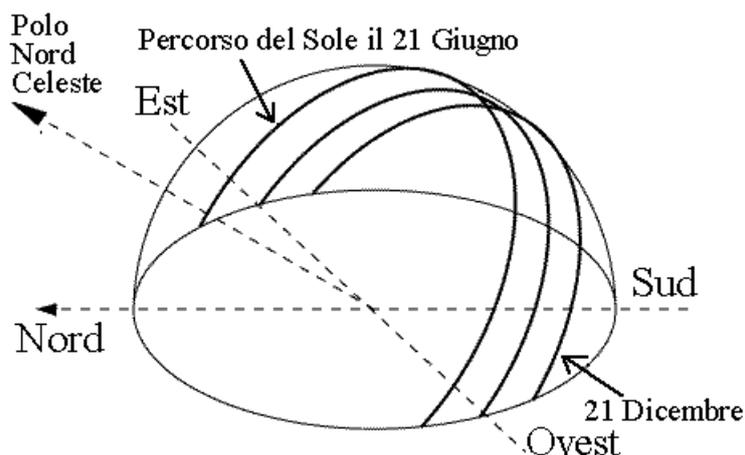


Fig. 1: Movimento apparente del disco solare per un osservatore situato ad una latitudine nord attorno ai 45°. Per tutte le località situate tra il Tropico del Cancro e il Polo Nord Geografico il disco solare non raggiunge mai lo zenit

In considerazione quindi dell'altezza massima dal suolo dei moduli fotovoltaici entro i 5,15 m dal suolo di sedime e del loro angolo di inclinazione che in questo caso è pari a 0° 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 sito l'impianto Agrovoltaiico in esame sarebbero teoricamente ciclici in quanto legati al momento della giornata, alla stagione e anche alle condizioni meteorologiche.

La radiazione riflessa viene inoltre ri-direzionata verso l'alto con un angolo rispetto al piano orizzontale che difficilmente può creare disturbo ad abitazioni e osservatori posti all'altezza del suolo e/o transitanti nei pressi dell'impianto Agrovoltaiico che, peraltro è sito all'interno dell'Az. Agricola Cascina Luna in aperta campagna, quindi sicuramente non soggetto a presenza umana di passaggio a piedi.

Una tale considerazione è valida tanto per i moduli fissi quanto per quelli dotati di sistemi di inseguimento solare monoassiale (cd. *tracker*).

2.2. RIFLESSIONE DEI MODULI FOTOVOLTAICI

Con il termine "riflessione" si indica la quantità di raggi che viene respinta dalla superficie del vetro. Secondo la legge della riflessione, l'angolo del raggio solare incidente, riferito alla normale della superficie impattata, è uguale all'angolo del raggio solare riflesso. In caso di luce diffusa o di superficie strutturata del modulo fotovoltaico questa regola vale per ogni singolo raggio, rendendo la riflessione diffusa.

Un potenziale fattore di perturbazione del paesaggio è il possibile effetto di abbagliamento che l'opera può indurre verso l'alto così da poter influenzare la visibilità nella navigazione aerea. Il caso in questione si riferisce all'abbagliamento del pilota dell'aereo. Tecnicamente, questo consiste nella riflessione della parte diretta di luce del sole in direzione dell'occhio del pilota e in misura superiore alla capacità dell'iride di tagliare la potenza luminosa. Il parametro che indica la bontà della riflessione della luce solare è la "riflettanza".

La riflettanza indica, in ottica, la proporzione di luce incidente che una data superficie è in grado di riflettere. È quindi rappresentata dal rapporto tra l'intensità del flusso radiante trasmesso e l'intensità del flusso radiante incidente, una grandezza adimensionale.

Ogni corpo, sottoposto a irraggiamento termico e luminoso, ha una determinata proprietà di riflessione, assorbimento e trasmissione sia del calore radioattivo, sia della luce. La riflettanza è il potere riflessivo di un corpo sottoposto a radiazione.

Tornando al caso del pilota **devono sussistere nello stesso momento i seguenti fenomeni:**

1. esiste luce diretta del sole;
2. **il sole e l'occhio del pilota devono essere in condizioni geometriche tali per cui il pannello rifletta la luce sull'occhio del pilota;**
3. **la riflettanza del pannello è tale da abbagliare il pilota.**

Mancando uno di questi non vi può essere abbagliamento.

I primi due punti sono di natura puramente casuale. In particolare, il secondo appare molto improbabile in quanto al contrario delle superfici lacustri che sono orizzontali, la posizione dei pannelli è all'incirca di 7°, e perciò riflette il sole verso l'alto solo se questo è più basso dei 7° e se l'osservatore guarda verso il basso.

Una situazione in cui si trovano i piloti se la loro navigazione è parallela alle file di allineamento dei moduli fotovoltaici. Sul terzo punto si può dire che la riflessione dipende dall'angolo di incidenza con cui la luce colpisce il pannello. La seguente figura, che si riferisce alla riflessione di uno specchio d'acqua, indica che questa è massima con un angolo di incidenza (90°) pari al 100% dell'energia riflessa.

Inoltre, i vetri dei pannelli sono costruiti in modo tale da diminuire le perdite del flusso luminoso verso l'esterno del pannello

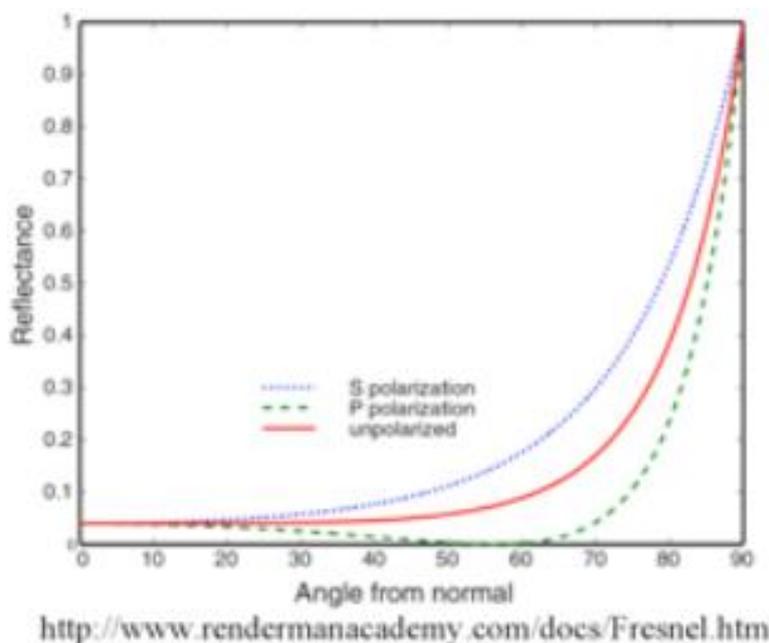


Fig. 2 Riflessione di uno specchio d'acqua

3. RIVESTIMENTO ANTI-RIFLETTENTE DEI MODULI

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 un tale fenomeno.

I moduli fotovoltaici di ultima generazione e prodotti da fornitori di fama internazionale, non producono riflessione o bagliore significativi in quanto sono realizzati con vetro studiato appositamente per aver un effetto “**non riflettente**” che comporta “perdite di riflesso o perdite per riflessione” che non contribuiscono alla produzione di corrente elettrica e/o di calore.

L'efficienza di conversione di una cella fotovoltaica dipende essenzialmente dalla sua capacità di assorbire la radiazione solare incidente. Tanto più una cella appare scura, tanto maggiore è la sua capacità di assorbire la luce. Per ridurre al minimo la riflessione della luce incidente sono state sviluppate diverse tecnologie capaci di ridurre la riflettanza superficiale delle celle solari a livelli prossimi all'1%.

Il vetro solare, che è il componente del modulo fotovoltaico che potrebbe causare il fenomeno della riflessione, è il rivestimento anteriore del modulo e delle celle solari; questo è progettato e realizzato per ridurre al massimo la luce riflessa e permettere alla luce di passare attraverso arrivando alle celle per essere convertita in energia elettrica nel modulo fotovoltaico.

È costituito da un **vetro temprato anti-riflettente ad alta trasmittanza** che attribuisce alla superficie del modulo un aspetto opaco completamente differente dal vetro delle superfici delle finestre (vedi Fig. 2).

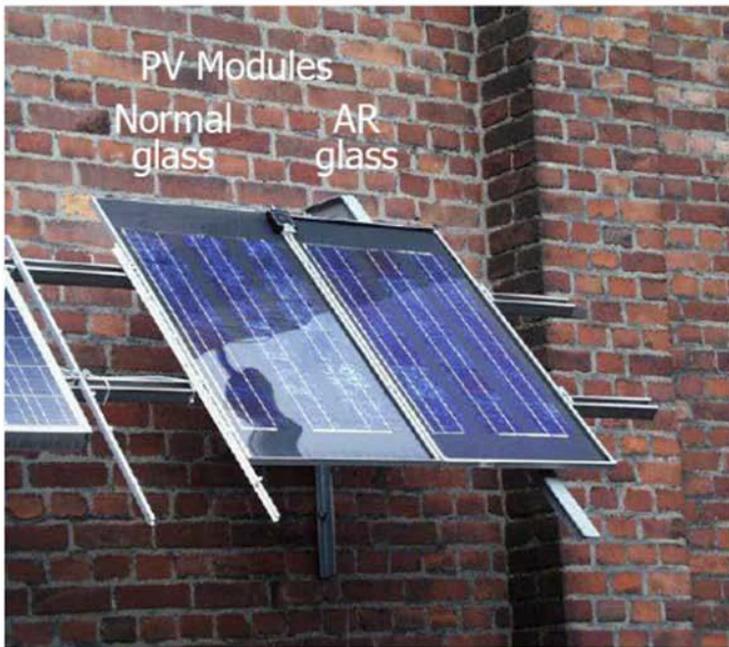


Fig. 3: Vetro normale e antiriflesso

Le due immagini evidenziano come il vetro anti-riflesso (*Anti-Reflecting glass*), che riveste i moduli fotovoltaici, riduca drasticamente la riflessione dei raggi luminosi rispetto al vetro comune, altrimenti la sola superficie in silicio rifletterebbe circa il 30% della luce solare.

Ulteriori accorgimenti tecnici per la riduzione della riflessione sono la deposizione sulla superficie frontale della cella di film sottili di ossido di titanio di spessori tali da realizzare un particolare effetto interferenziale e il trattamento della morfologia della superficie stessa.

Questa ultima tecnica prende il nome di testurizzazione e consiste nella formazione di microstrutture sulla superficie del silicio, tali da ridurre la riflessione incrementando le probabilità della luce riflessa di essere rinvia alla superficie del wafer invece che perdersi in aria.

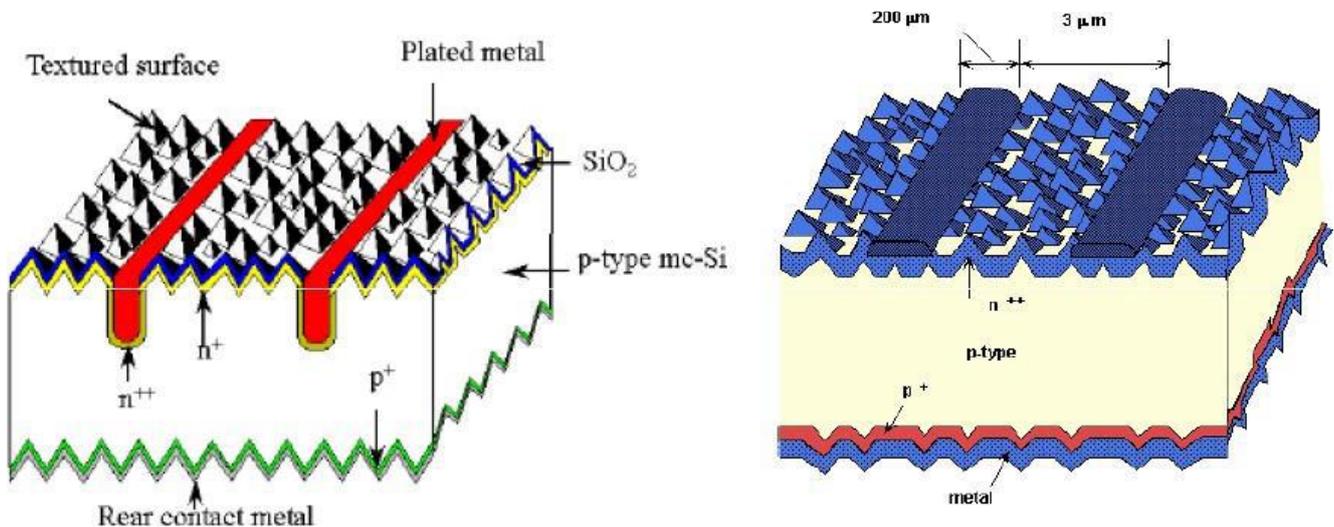


Fig. 4: Testurizzazione anisotropica sulle celle fotovoltaiche

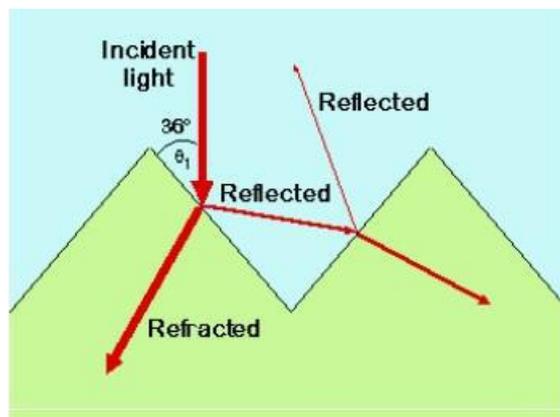


Fig. 5: Traiettorie luminose su celle testurizzata

Le micro strutture piramidali delle dimensioni di pochi micron sulla superficie del wafer fanno sì che la luce sia riflessa verso il basso e subisca almeno due riflessioni (*double bounce effect*) con maggiore probabilità di assorbimento. Si ha una maggiore area esposta alla luce. I raggi rifratti entrano nel “bulk” obliquamente e quindi hanno a disposizione un cammino ottico maggiore.

Si tratta, in sostanza, di minimizzare la perdita ottica per riflessione sulla superficie della cella sia in funzione della lunghezza d’onda che dell’angolo d’incidenza della luce.

Per quanto esposto si può affermare che **la riflessione della luce incidente sui moduli fotovoltaici è già di per sé ridotta dagli accorgimenti costruttivi dei moduli stessi finalizzati al miglioramento dell’efficienza di conversione energetica e quindi anche direttamente della riflessione.**

3.1. DENSITA’ 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.

4. POSIZIONE DELL’IMPIANTO AGROVOLTAICO, STRADE E RECETTORI

L’impianto Agrovoltaiico Cascina Luna è sito su terreni pianeggianti dove non sono presenti, in un intorno di parecchi chilometri, strade asfaltate in elevazione rispetto alla quota del sito. Si evidenzia che:

il confine Sud - Sud Ovest dell’impianto Agrovoltaiico è in prossimità della Strada Statale 35bis dei Giovi P 13 per circa 791m. La visione dell’impianto sarà completamente schermata dalla cortina arborea e dalla fascia perimetrale.

il confine occidentale è visibile per circa 711 m dalla stessa SS35bis (Fig.re 7,8,9, e 10). Le opere di mitigazione visiva impediranno questa visuale. Il restante sviluppo del confine orientale sarà anch’esso schermato alla vista anche dalla strada asfaltata Strada Aemilia Scauri, distante in media 920 dal sito di installazione.



Fig. 6: visione da SS35bis da Pozzolo Formigaro verso Alessandria, **ante** intervento



*Fig. 7: visione da SS35bis da Pozzolo Formigaro verso Alessandria, **post** intervento*



*Fig. 8: visione da SS35bis da Alessandria verso Pozzolo Formigaro, **ante** intervento*



*Fig. 9: visione da SS35bis da Alessandria verso Pozzolo Formigaro, **post** intervento*

Si riporta la foto simulazione della visione (interdetta) dell'area dell'impianto Agrovoltaico Cascina Luna dalla A7 Raccordo autostradale, corsia Sud, ante costituzione della barriera arborea e arbustiva costituente la fascia di mitigazione in coltivazione con sviluppo verticale iniziale



Fig. 10: visione dell'impianto Agrovoltaico dalla A7 Raccordo autostradale (44°48'35.20"N 8°45'56.72"E)

Si riporta la foto simulazione della visione (interdetta) dell'area dell'impianto Agrovoltaico Cascina Luna dalla A7 Raccordo autostradale ante costituzione della barriera arborea e arbustiva costituente la fascia di mitigazione in coltivazione con sviluppo verticale iniziale



Fig. 11: visione dell'impianto Agrovoltaico dalla A7 Raccordo autostradale (44°48'45.17"N 8°46'13.99"E)

Sui tratti di confine dell'impianto Agrovoltaico Cascina Luna dove non sono presenti quinte alberate è prevista la fascia di mitigazione con alberature in grado di prevenire apprezzabili fenomeni di abbagliamento. Le mitigazioni sono descritte nella relazione "REL-02 Studio di Impatto Ambientale", illustrativa anche del progetto del verde.

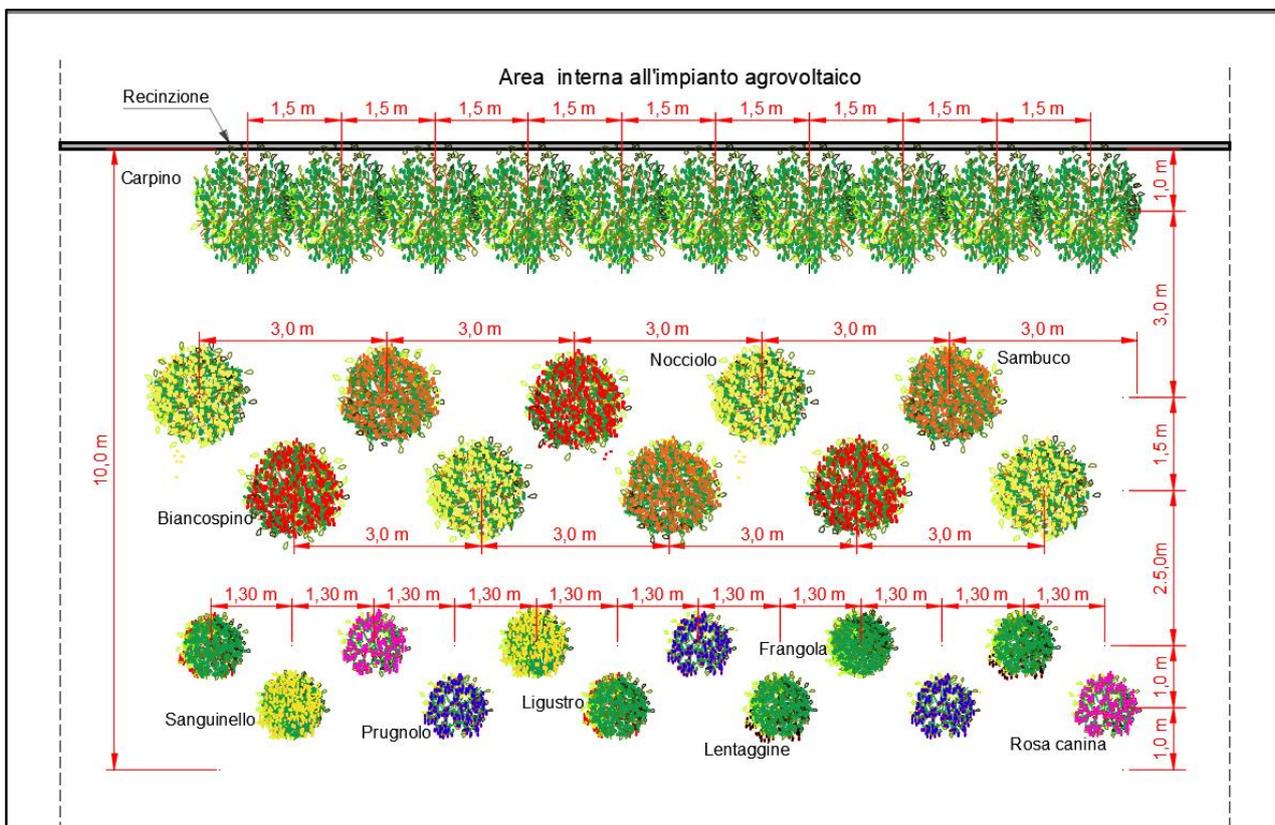


Fig. 12: Rappresentazione della fascia perimetrale di mitigazione visiva: Area della biodiversità - vista in pianta

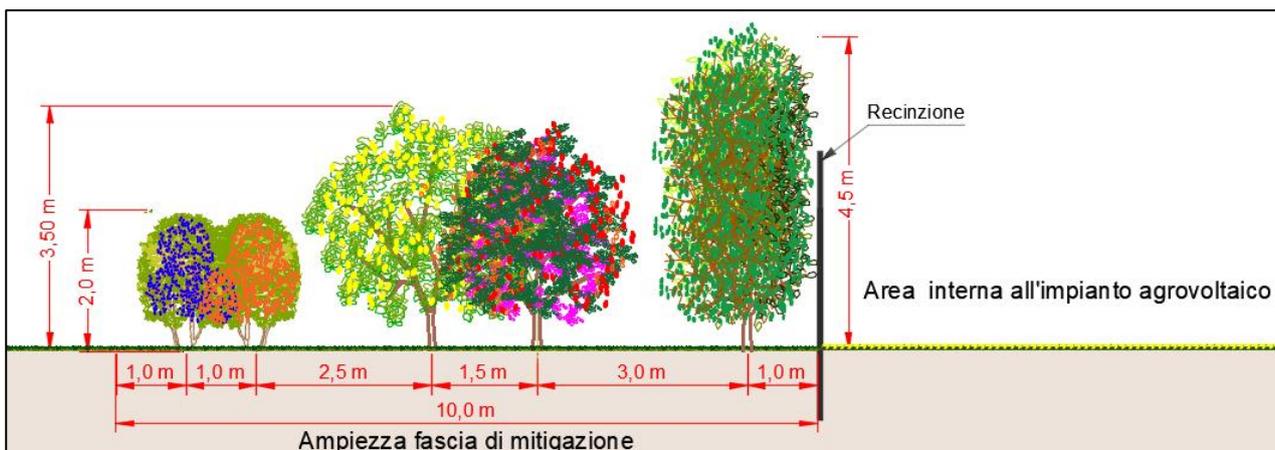


Fig. 13: Rappresentazione della fascia perimetrale di mitigazione visiva: Area della biodiversità - vista in sezione

Come detto in precedenza l'inseguitore solare monoassiale (tracker) posiziona la superficie dei moduli fotovoltaici a Est al mattino e a Ovest nel pomeriggio. Il punto più alto del modulo fotovoltaico nella posizione +40 e -40° è 4,63m sul livello del terreno.

Quindi le pur minime riflessioni di luce solare che potrebbero causare abbagliamento sono dirette verso Est o verso Ovest (dall'alba al tramonto).

Si può affermare che il fenomeno dell'abbagliamento visivo dovuto a moduli fotovoltaici nelle ore diurne a scapito della viabilità stradale, circoscritta a un breve tratto, è da ritenersi improbabile e ininfluenza, soprattutto per l'installazione delle opere di mitigazione che impediscono sia la visione sia l'eventuale riflessione della luce, non rappresentando quindi una fonte di disturbo.

Per quanto riguarda i recettori, sono stati censiti n. 11 recettori costituiti da fabbricati rurali localizzati prevalentemente a Nord della strada vicinale Strada dei Re non asfaltata a distanze non inferiori a circa 85/90 dalla prima fila dei pannelli fotovoltaici (Cfr, "CL-REL12 Relazione previsionale dell'impatto acustico" e "CL-REL16 Report dei fabbricati e recettori").

Considerato l'orientamento dei trackers (asse Nord – Sud) che di fatto esclude la riflessione solare verso Sud

(posizione recettore) e la presenza della barriera verde, **si ritiene assolutamente ininfluyente l'impatto derivante dall'abbagliamento conseguente a tale intervento sul recettore individuato, non rappresentando una fonte di disturbo.**

5. VERIFICA DELLE INTERFERENZE RISPETTO ALLA INFRASTRUTTURE ENAC/ENAV

La valutazione di compatibilità ostacoli comprende la verifica delle potenziali interferenze dei nuovi impianti e manufatti con le superfici, come definite dal Regolamento ENAC per la Costruzione ed Esercizio Aeroporti (superfici limitazione ostacoli, superfici a protezione degli indicatori ottici della pendenza dell'avvicinamento, superfici a protezione dei sentieri luminosi per l'avvicinamento) e, in accordo a quanto previsto al punto 1.4 Cap. 4 del citato Regolamento, con le aree poste a protezione dei sistemi di comunicazione, navigazione e radar (BRA - Building Restricted Areas) e con le minime operative delle procedure strumentali di volo (DOC ICAO 8168).

Sono stati quindi definiti i criteri, di seguito enunciati, con i quali selezionare i nuovi impianti/manufatti da assoggettare alla preventiva autorizzazione dell'ENAC ai fini della salvaguardia delle operazioni aeree e civili.

Sono da sottoporre a valutazione di compatibilità per il rilascio dell'autorizzazione dell'ENAC, i nuovi impianti/manufatti e le strutture che per un impianto fotovoltaico risultano di seguito.

Per le strutture in argomento, che possono dare luogo a fenomeni di riflessione e/o abbagliamento per i piloti, è richiesta l'istruttoria e l'autorizzazione dell'ENAC quando:

(a) sussista una delle condizioni descritte nei precedenti paragrafi che renda necessaria la preventiva istruttoria autorizzativa; oppure:

(b) risultino ubicati a una distanza inferiore a 6 Km dall'ARP (Airport Reference Point – dato rilevabile dall'AIP-Italia) dal più vicino aeroporto e, nel caso specifico di impianti fotovoltaici, abbiano una superficie uguale o superiore a 500mq, ovvero, per iniziative edilizie che comportino più edifici su singoli lotti, quando la somma delle singole installazioni sia uguale o superiore a 500 mq ed il rapporto tra la superficie coperta dalle pannellature ed il lotto di terreno interessato dalla edificazione non sia inferiore ad un terzo.

La documentazione trasmessa deve contenere anche un apposito studio che certifichi l'assenza di fenomeni di abbagliamento ai piloti.

Sono esclusi dall'iter valutativo gli impianti fotovoltaici/solari termici, con previsione di installazione sul tetto di abitazioni/costruzioni che, a prescindere dalla distanza dall'aeroporto, hanno una superficie non superiore a 500 mq e non modificano l'altezza massima del fabbricato.

L'impianto Agrovoltaiico Cascina Luna dista 45 km dall'aeroporto di Genova e 87 km dall'aeroporto di Milano Malpensa, 81 km dall'aeroporto di Milano Linate e 96 km dall'aeroporto di Torino Caselle.

In questo caso l'impianto ubicato in agro del Comune di Pozzolo Formigaro risulta essere al di fuori delle aree di potenziale interferenza (max 6 km) dai 3 aeroporti del Nord Italia, Milano Malpensa, Milano Linate e Torino, e dall'aeroporto di Genova (12 km) come si può vedere dalla cartografia seguente di Google Earth.



Fig. 14: Visione e distanze dagli aeroporti civili

A tal proposito è disponibile sul sito web dell'ENAV S.p.A. una utility di pre-analisi al fine di verificare l'interferenza dell'impianto Agrovoltaico in oggetto. Questa applicazione può essere utilizzata esclusivamente per gli aeroporti con procedure di volo strumentali di competenza ENAV. Dall'applicazione di pre-analisi non risultano interferenze dovute alla presenza di vicini aeroporti.

6. CONCLUSIONI SUL FENOMENO DELL'ABBAGLIAMENTO

Alla luce di quanto esposto, si può concludere che, per quanto riguarda prettamente l'aspetto paesaggistico, **il fenomeno dell'abbagliamento visivo dovuto ai moduli fotovoltaici nelle ore diurne a scapito dell'abitato e della viabilità prossimali all'impianto Agrovoltaico Cascina Luna, è da ritenersi ininfluenza nel computo degli impatti conseguenti a tale intervento, non rappresentando una fonte di disturbo.**

Indice delle Figure

Fig. 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.

Fig. 2: Riflessione di uno specchio d'acqua

Fig. 3: Vetro normale e antiriflesso

Fig. 4: Testurizzazione anisotropica sulle celle fotovoltaiche

Fig. 5: Traiettorie luminose su celle testurizzate

Fig. 6: visione da SS35bis da Pozzolo Formigaro verso Alessandria, **ante** intervento

Fig. 7: visione da SS35bis da Pozzolo Formigaro verso Alessandria, **post** intervento

Fig. 8: visione da SS35bis da Alessandria verso Pozzolo Formigaro, **ante** intervento

Fig. 9: visione da SS35bis da Alessandria verso Pozzolo Formigaro, **post** intervento

Fig. 10: visione dell'impianto Agrovoltaiico dalla A7 Raccordo autostradale (44°48'35.20"N 8°45'56.72"E)

Fig. 11: visione dell'impianto Agrovoltaiico dalla A7 Raccordo autostradale (44°48'45.17"N 8°46'13.99"E)

Fig. 12: Rappresentazione della fascia perimetrale di mitigazione visiva: Area della biodiversità - vista in pianta

Fig. 13: Rappresentazione della fascia perimetrale di mitigazione visiva: Area della biodiversità - vista in sezione

Fig. 14: Visione e distanze dagli aeroporti civili