

r\_emi.ro.Giunta - Prot. 22/04/2022.0396544.E Copia conforme dell'originale sottoscritto digitalmente da NERI GIOVANNI, BIZZARRI GIACOMO

Committente:

**MEDESANO SOLARE S.R.L.**

via Nicolodi n. 5/A  
43126 Parma (PR)

titolo del progetto

**IMPIANTO FOTOVOLTAICO "GHIAIE DI MEDESANO"**

REGIONE: EMILIA ROMAGNA

PROVINCIA: PARMA

COMUNI: MEDESANO E  
COLLECCHIO

Elaborato

numerazione

**VERIFICA PRELIMINARE DI POTENZIALI OSTACOLI E  
PERICOLI PER LA NAVIGAZIONE AEREA**

**R14**

**Responsabile progettazione**

Prof. Ing. Giacomo Bizzarri - Via Cagni 1/4 - 42124 Reggio Emilia

**Responsabile aspetti paesaggistici e ambientali**

Ambiter s.r.l. - Via Nicolodi 5/a - 43126 Parma  
**Direttore Tecnico**  
Dott. Giorgio Neri

**Data di emissione**

Aprile 2022

rev.	data	descrizione	redatto da
A			
B			
C			

**Responsabile di progetto:**

Prof. Ing. Giacomo Bizzarri

**Collaboratori:**

Dott. Ing. Leonardo Fumelli  
Dott. Ing. Florian Hoxhaj

**Aspetti paesaggistici e ambientali:**

Dott. Amb. Gabriele Virgilli - Ambiter s.r.l.  
Dott. Arch. Daniela Pisciotano - Ambiter s.r.l.  
Dott. Nat. Silvia Del Fiore - Ambiter s.r.l.  
Dott. Geol. Adriano Biasia - Ambiter s.r.l.  
Dott. Rossana Valentini - Ambiter s.r.l.

**Aspetti acustici:**

Ing. Luca Pasini - Silent Studio

**Timbro e firma:**

## VERIFICA PRELIMINARE DI POTENZIALI OSTACOLI E PERICOLI PER LA NAVIGAZIONE AEREA

Sulla base di quanto riportato nel documento “VERIFICA PRELIMINARE”, redatto da ENAC ed ENAV e reperibile sul sito <https://www.enac.gov.it>, sono state effettuate le indagini per determinare la presenza di potenziali ostacoli e pericoli per la navigazione aerea riconducibili alla presenza dell’impianto di progetto.

Di seguito si riportano gli approfondimenti svolti rispetto ai criteri selettivi riportati nel documento sopra richiamato:

- a) interferenza con specifici settori definiti per gli aeroporti civili con procedure strumentali;
- b) prossimità ad aeroporti civili privi di procedure strumentali;
- c) prossimità ad avio ed elisuperfici di pubblico interesse;
- d) altezze degli impianti uguale o superiore ai 100 m dal suolo o 45 m sull’acqua;
- e) interferenza con le aree di protezione degli apparati COM/NAV/RADAR (BRA – Building Restricted Areas - ICAO EUR DOC 015);
- f) presenza di elementi progettuali che possano costituire potenziali pericoli per la navigazione aerea (es: aerogeneratori, impianti fotovoltaici o edifici/strutture con caratteristiche costruttive potenzialmente riflettenti, impianti a biomassa, etc.)

**Punti a) ed e):** Dalla verifica effettuata per mezzo della Utility di pre-analisi disponibile sul sito web ENAV è stato riscontrato che l’impianto interferisce con il Settore 4 dell’aeroporto strumentale di Parma per un’altezza complessiva di circa 21.5 m.

L’aeroporto di Parma è localizzato alle coordinate 44°49’20”N 10°17’43”E ad una distanza di circa 12 km dall’impianto fotovoltaico in progetto; il settore 4 è costituito da un’area orizzontale circolare, con centro nell’ARP dell’aeroporto, in quota ad un’altezza di 30 m rispetto alla pista, per un raggio totale di 15 km.

Si evidenzia che la quota della pista dell’aeroporto di Parma è di circa 45 m, mentre la quota dell’area di localizzazione dell’impianto in progetto è di circa 94 m.

L’interferenza con il Settore 4 è sempre verificata per qualunque elemento localizzato sul terreno del territorio comunale di Medesano (caratterizzato da una quota media di 136 m.s.l.m.), anche se di altezza nulla, poiché superiore ai 30 m di altezza rispetto alla quota della pista dell’aeroporto di Parma, dove si colloca il Settore 4, a causa della naturale configurazione del territorio.



Figura 1 – Rappresentazione del settore 4 per gli aeroporti strumentali  
Fonte: Verifica Preliminare ENAC, Rev0\_Febbraio\_2015

Dalla verifica effettuata per mezzo della Utility di pre-analisi è stato inoltre accertato che non sussiste alcuna interferenza con i sistemi di comunicazione/navigazione/radar di ENAV.

In allegato si riporta il Report conclusivo della pre-analisi (Allegato 1).

**Punto b):** Non si segnala la presenza di aeroporti privi di procedure strumentali nei pressi del sito interessato dall'impianto di progetto, entro un raggio di interesse di 4500 m per aeroporti di cartografia di tipo "A", 10000 m per aeroporti di codice 3, 4300 m per aeroporti di codice 2 e 3100 m per aeroporti di codice 1.

**Punto c):** Non si segnala la presenza di aviosuperfici o di elisuperfici di interesse pubblico nei pressi dell'impianto di progetto.

**Punto d):** L'intervento di progetto non prevede manufatti e strutture di altezze (AGL<sup>1</sup>) uguale o superiore a 100 m dal suolo o 45 m sull'acqua.

**Punto f):** L'impianto fotovoltaico di progetto non risulta ubicato a meno di 6 km da aeroporti civili dotati o privi di procedure strumentali. Inoltre, l'impianto non rappresenta una struttura con caratteristiche costruttive che possono causare un possibile abbagliamento ai piloti dell'aeroporto. A tal proposito si allega la Relazione sui fenomeni di abbagliamento in cielo (Allegato 2).

<sup>1</sup> Altezza al di sopra del livello del suolo (AGL- Aboveground level)

MEDESANO SOLARE SRL

COMUNE DI MEDESANO E COMUNE DI COLLECCHIO (PR) – IMPIANTO FOTOVOLTAICO “GHIAIE DI MEDESANO”

R14 - VERIFICA PRELIMINARE DI POTENZIALI OSTACOLI E PERICOLI PER LA NAVIGAZIONE AEREA

Parma, li 11 marzo 2022

IL RESPONSABILE DELLA PROGETTAZIONE

*Ing. Giacomo Bizzarri*





**MEDESANO SOLARE SRL**

**COMUNE DI MEDESANO E COMUNE DI COLLECCHIO (PR) – IMPIANTO FOTOVOLTAICO “GHIAIE DI MEDESANO”**

**R14 - VERIFICA PRELIMINARE DI POTENZIALI OSTACOLI E PERICOLI PER LA NAVIGAZIONE AEREA**


## **ALLEGATO 1**

**Report generato dalla Utility di pre-analisi disponibile sul sito web di ENAV**

MEDESANO SOLARE SRL

COMUNE DI MEDESANO E COMUNE DI COLLECCHIO (PR) – IMPIANTO FOTOVOLTAICO “GHIAIE DI MEDESANO”

R14 - VERIFICA PRELIMINARE DI POTENZIALI OSTACOLI E PERICOLI PER LA NAVIGAZIONE AEREA

REPORT						
Richiedente						
Nome/Società: Medesano Solare		Cognome/Rag. Srl				
C.F./P.IVA:		Comune				
Provincia		CAP:				
Indirizzo:		N° Civico:				
Mail:		PEC:				
Telefono:		Cellulare:				
Fax :						
Tecnico						
Nome: Giacomo		Cognome: Bizzarri				
Matricola: 1311		Albo: Ingegneri				
Ostacolo: Impianto fotovoltaico						
Materiale: Silicio monocristallino						
<input type="checkbox"/> Ostacolo posizionato nel Centro Abitato						
<input type="checkbox"/> Presenza ostacolo con altezza AGL uguale o superiore a 60 m entro raggio 200 m						
Gruppo Geografico			EMILIA ROMAGNA-PR-Medesano-Medesano			
Nr	Latitudine wgs84	Longitudine wgs84	Quota terreno	Altezza al Top	Elevazione al Top	Raggio
1	44° 45' 42.0" N	10° 9' 41.0" E	94.0 m	2.2 m	96.2 m	0.0 m
Aeroporto di PARMA: interferisce con il Settore 4 di 21.51 m. Da sottoporre all'iter valutativo.						



**MEDESANO SOLARE SRL**

**COMUNE DI MEDESANO E COMUNE DI COLLECCHIO (PR) – IMPIANTO FOTOVOLTAICO “GHIAIE DI MEDESANO”**

**R14 - VERIFICA PRELIMINARE DI POTENZIALI OSTACOLI E PERICOLI PER LA NAVIGAZIONE AEREA**

## **ALLEGATO 2**

### **Relazione sui fenomeni di abbagliamento**

r\_emi.ro.Giunta - Prot. 22/04/2022.0398544.F Copia conforme dell'originale sottoscritto digitalmente da NERI GIOVANNI, BIZZARRI GIACOMO

## INDICE

<b>1. FENOMENI DI ABBAGLIAMENTO IN CIELO (INTERFERENZA CON VOLI AEREI) .....</b>	<b>2</b>
<b>2 RIFLETTANZA.....</b>	<b>4</b>
2.1 GLINT E GLARE.....	4
2.2 POSSIBILI EFFETTI DI RADIAZIONE SOLARE SULLE ATTIVITÀ AEROPORTUALI .....	7
2.2.1 Crociera e decollo .....	7
2.2.2 Atterraggio .....	7
<b>3. CONCLUSIONI .....</b>	<b>8</b>



## 1. FENOMENI DI ABBAGLIAMENTO IN CIELO (INTERFERENZA CON VOLI AEREI)

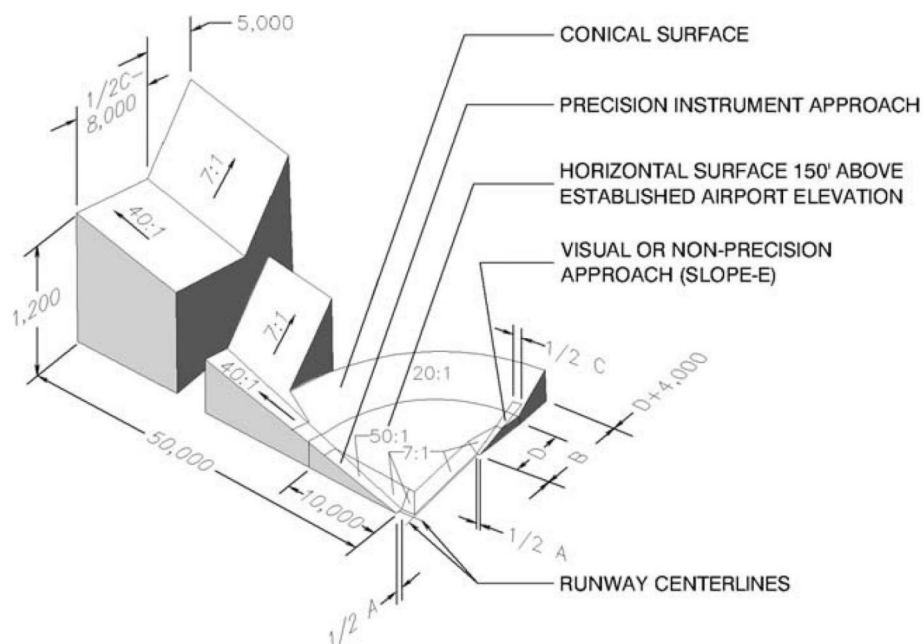
Per l'impianto fotovoltaico “Ghiaie di Medesano” in Comune di Medesano e Collecchio (PR) l'impatto riconducibile ad eventuali fenomeni di abbagliamento in cielo viene preso in considerazione in relazione all'interferenza con il settore 4 dell'aeroporto di Parma, situato circa 12 km a nord-est dell'impianto in esame.

Per valutare la possibilità di fenomeni di abbagliamento è stato preso a riferimento il testo *“Technical Guidance for Evaluating Selected Solar Technologies on Airports”* a cura della *Airports Planning and Environmental Division della Federal Aviation Administration*, massimo riferimento statunitense per l'aviazione. Nel suddetto documento è citata un'indagine effettuata insieme a sei *project managers* di grandi aeroporti nordamericani in prossimità dei quali sono entrati in esercizio negli anni grandi impianti fotovoltaici. In particolare i controllori di volo di tre di questi aeroporti sono stati direttamente interpellati per avere informazioni circa la frequenza di lamentele da parte di piloti e/o loro colleghi sulla insorgenza di fenomeni di abbagliamento (*glare effect*) durante le operazioni di volo e/o di manovra negli spazi aeroportuali.

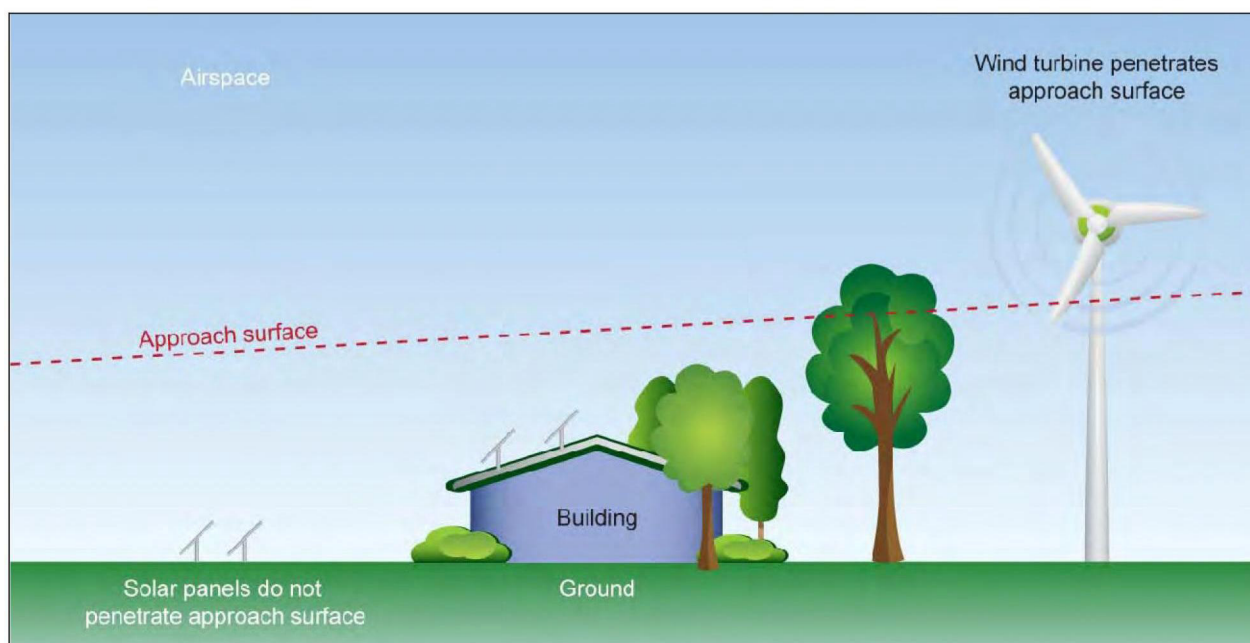
Nessuna lamentela era stata portata all'attenzione degli interpellati, portando alla conclusione che nessun particolare effetto di abbagliamento, direttamente imputabile alla presenza del parco fotovoltaico, era stato percepito, o quantomeno lamentato dagli operatori del settore e che, se mai questo si era verificato, esso non aveva pregiudicato la qualità del volo e/o delle altre attività aeroportuali non essendo stato avvertito alcun particolare fastidio né da parte dei piloti né del personale della torre di controllo.

Un'ulteriore conferma circa la scarsa significatività del fenomeno può trovare riscontro anche nel fatto che vi sono diversi casi, sia a livello nazionale che internazionale, di installazioni di impianti fotovoltaici all'interno di centri aeroportuali (si considerino a titolo di esempio gli impianti, esistenti o in fasi di progettazione in Italia, presso gli aeroporti di Bari, Bolzano, Roma-Fiumicino, Ancona-Falconara, o l'installazione, presso l'aeroporto internazionale di San José in California, di una vasta copertura fotovoltaica che si estende su un'area di circa 14.000 m<sup>2</sup>, con il posizionamento di 4.680 moduli fotovoltaici). È di ogni evidenza che un impianto fotovoltaico non costituisce in alcun modo ostacolo alla navigazione aerea, vista anche la limitata altezza del piano di campagna di tutte le componenti di impianto. Tutti i manufatti si trovano infatti ad altezze significativamente inferiori a quelle delle superfici immaginarie che la letteratura tecnica definisce come i piani limite su cui possono potenzialmente muoversi gli aeromobili, con particolare riferimento alle operazioni di decollo e atterraggio. Si può a questo proposito considerare che, al di fuori delle aree aeroportuali, il cosiddetto “spazio aereo” si trova sempre ad una quota non inferiore a circa 60 m (200 piedi), calcolata rispetto al piano campagna; è quindi evidente che non vi è componente di impianto che possa costituire ostacolo alla navigazione aerea, così come dimostrato dalle Linee guida statunitensi<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> “Solar panels, when tilted properly to the south-facing sun, extend to a height of as little as three feet above the ground making it possible for siting close to runways without penetrating an imaginary surface. The low profile of solar panels allows for greater flexibility in finding the most appropriate location on the airport for electricity generation. Projects that have located solar panels in close proximity to runways and taxiways have conducted analyses to ensure that the solar panels do not penetrate the imaginary surface.”



**Figura 1** – Superfici virtuali potenzialmente interessate da attività di volo.



**Figura 2** – Posizione dei moduli fotovoltaici rispetto ad una delle superfici virtuali più critiche, ovvero quella del piano di atterraggio (*approach surface*). I pannelli solari (specialmente se posizionati al suolo come nel caso in esame) non interferiscono con tale superficie.

## 2 RIFLETTANZA

La riflettanza si definisce come la proporzione di luce incidente che una data superficie è in grado di riflettere; essa si determina come il rapporto tra l'intensità del flusso radiante riflesso e l'intensità del flusso radiante incidente ed è, pertanto, una grandezza adimensionale che varia in funzione della lunghezza d'onda della luce incidente.

Per i potenziali effetti di abbagliamento la riflettanza deve essere calcolata con riferimento alla componente visibile dello spettro della radiazione solare.

Indipendentemente dai materiali, un aspetto importante, ai fini dell'abbagliamento, è rappresentato dal fatto che la riflettanza varia in relazione all'angolo di incidenza della radiazione, vale a dire dall'angolo che la radiazione solare diretta forma in un determinato istante della giornata con la normale alla superficie. Un angolo di incidenza uguale a zero sta a significare che la radiazione solare è esattamente normale al piano della superficie bersaglio (situazione potenzialmente caratterizzante le ore centrali della giornata: alte posizioni astronomiche), mentre un angolo di incidenza vicino a novanta gradi identifica quelle situazioni in cui la radiazione solare diretta quasi appartiene al piano del bersaglio (ore della prima mattina e del tardo pomeriggio: basse posizioni astronomiche).

La riflettanza assume valori elevati solo in presenza di angoli di incidenza prossimi a novanta gradi, ovvero nelle prime ore del mattino e verso le ore serali, quando la radiazione solare è di modesta entità; a questo proposito si osserva che difficilmente quando la radiazione solare è modesta può determinare fenomeni di abbagliamento significativi, indipendentemente dalla tipologia del bersaglio (inoltre particolari tipologie di superfici quali ad es. specchi d'acqua, vetri di automobili e di abitazioni possono generare fenomeni ben più rilevanti di quelli derivanti da un impianto fotovoltaico).

### 2.1 Glint e glare

Come già evidenziato precedentemente, la riflettanza può arrecare disturbo ad un osservatore secondo due diverse esperienze fenomenologiche, il *glint* (riflesso) ed il *glare* (abbagliamento). Il *glint* è un fascio di luce chiara istantaneo, mentre il *glare* corrisponde ad una continua emissione di luce bianca; entrambi possono causare una breve perdita di visione (*flash blindness*).

Gli impianti fotovoltaici potrebbero teoricamente generare al massimo fenomeni di *glare* mentre il *glint* può interessare, al più, altre tipologie di impianti solari termodinamici (c.d. a concentrazione) realizzati con specchi concentratori. Un impianto fotovoltaico, infatti, differentemente dagli impianti a concentrazione, non prevede specchi ma è anzi caratterizzato da superfici vetrate di finitura, appositamente studiate per ridurre al minimo la frazione riflessa della radiazione solare incidente.

Per la stima della possibile insorgenza dei fenomeni di *glare* occorre prendere a riferimento i parametri di riflettanza caratterizzanti la vetratura superiore del pannello e la posizione del sole rispetto al bersaglio.

Secondo gli studi effettuati dai ricercatori del *Sandia National Lab.* (Ho, Clifford, Cheryl Ghanbari and Richard Diver, 2009: *Hazard Analysis of Glint and Glare From Concentrating Solar Power Plants. Solarpaces 2009, Berlin, Germany. Sandia National Laboratories*), una perdita di visione (*flash blindness*) per un periodo compreso tra 4 e 2 secondi prima del pieno recupero della stessa può capitare quando l'occhio umano è raggiunto da una intensità luminosa di almeno  $7-11 \text{ W/m}^2$  ( $650-1100 \text{ lumens/m}^2$ ). Idealmente si può ritenere nulla la possibilità di insorgenza di abbagliamento quando la radiazione riflessa è inferiore a questo valore.

L'ammontare della radiazione solare riflessa dal modulo è, come detto, funzione della riflettanza e della quantità di risorsa solare incidente sul bersaglio, risultando così indirettamente legata a sito geografico, stagione, ora della giornata, condizioni meteorologiche (es. nubi). In realtà, come già evidenziato nel paragrafo precedente, i pannelli fotovoltaici sono poco riflettenti (in quanto devono trasmettere il più possibile la luce solare per massimizzare la produzione di energia); inoltre i nuovi sviluppi tecnologici per la produzione delle celle fotovoltaiche fanno sì che, aumentando il coefficiente di efficienza delle stesse, diminuisca ulteriormente la quantità di luce riflessa (riflettanza superficiale caratteristica del pannello), e conseguentemente la probabilità di abbagliamento. È quindi possibile concludere che, nelle condizioni in cui si può verificare la presenza di un disturbo da abbagliamento, questo sarà dovuto alla luce diretta proveniente dal disco solare, più che dalla riflessione dei pannelli.

Normalmente si può ritenere che la radiazione incidente disponibile al suolo sia al massimo pari a  $1.000 \text{ W/m}^2$ . I produttori di moduli fotovoltaici utilizzano vetri, per la finitura superiore, specificamente progettati per ridurre al minimo la quota riflessa della radiazione incidente, massimizzando quella assorbita dal modulo. Questa scelta si spiega con il fatto che i materiali fotovoltaici producono elettricità assorbendo fotoni, e quindi elettroni, dalla radiazione solare e che, di conseguenza, maggiore sarà la radiazione solare assorbita, maggiore sarà l'energia elettrica prodotta. Per limitare i fenomeni di riflessione i produttori utilizzano per la finitura superiore materiali trasparenti (i fotoni devono raggiungere le celle fotovoltaiche sottostanti il vetro di finitura), ma anche scuri e caratterizzati da una bassa riflettanza (sono utilizzati specifici trattamenti per rendere il rivestimento “*anti-reflective*”).

Le totalità dei moduli disponibili sul mercato sono quindi appositamente e specificatamente studiati per presentare coefficiente di riflessione molto basso, accompagnati da una colorazione scura, caratteristica della smianza opaca della faccia superiore, con il preciso scopo di consentire il trasferimento alle celle della massima frazione dell'energia solare captata. I trattamenti antiriflesso a cui sono sottoposte le vetrate dei moduli rendono infatti gli stessi sostanzialmente opachi: le celle sono inglobate tra due fogli di E.V.A. (Etilvinile Acetato), laminati sottovuoto e ad alta temperatura. La protezione frontale pannello è costituita da un vetro a basso contenuto di sali ferrosi, temprato per poter resistere senza danno ad urti e grandine e per accrescere la trasmittanza alla luce riducendone così le perdite per riflessione della luce incidente. Nella figura seguente sono riportate le riflettanze caratterizzanti le superfici, di diversa natura, che si possono trovare in vicinanza di un aeroporto; dalla sua analisi emerge come i moduli fotovoltaici si trovino alla base della scala metrica tra l'acqua e l'asfalto (voci peraltro riportanti valori di gran lunga inferiori rispetto alle superfici vegetali).

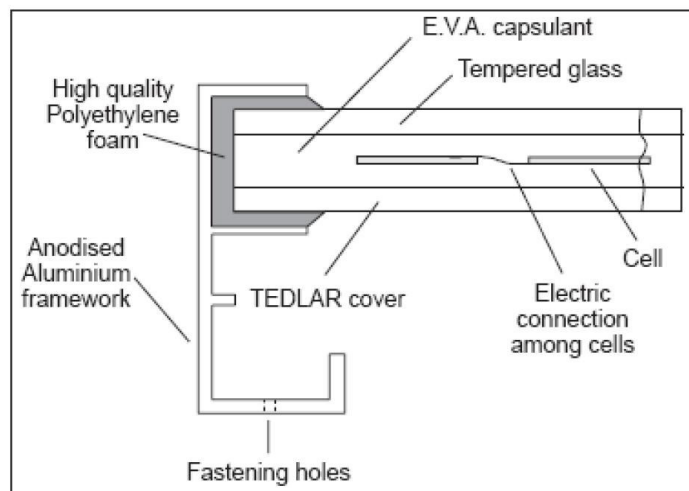


Figura 3 – Sezione di un modulo fotovoltaico tipo.

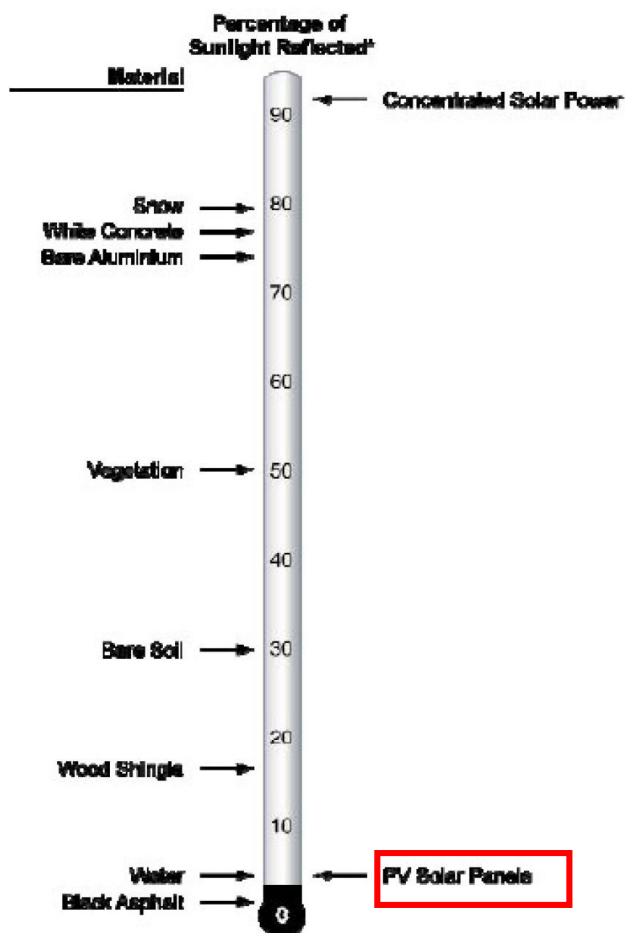


Figura 4 – Riflettanze caratterizzanti superfici di diversa natura.

Le basse riflettanze delle superfici dei moduli, comparate a quelle del terreno, degli specchi d'acqua e della vegetazione, dimostrano che la realizzazione di un impianto fotovoltaico non modifica la quota di radiazione riflessa che i luoghi in prossimità degli aeroporti emettono anche nella situazione di assenza di impianto. La realizzazione di un impianto fotovoltaico non produce quindi nessun impatto significativo rispetto alla situazione ante operam per quanto concerne la possibilità di insorgenza di intensi fenomeni di riflessione.

## **2.2 Possibili effetti di radiazione solare sulle attività aeroportuali**

Assumendo la massima radiazione solare incidente di  $1000 \text{ W/m}^2$  (pomeriggio estivo) ed ipotizzando un coefficiente di riflessione del 4% (usuale per pannelli fotovoltaici di questo tipo), si determina la massima radiazione riflessa:  $40 \text{ W/m}^2$ . Nei paragrafi successivi viene valutata l'eventualità che questa radiazione possa causare perdita di visione al pilota di un aeromobile considerando le tre possibili fasi di volo: crociera e decollo, atterraggio.

### **2.2.1 Crociera e decollo**

Durante le fasi di crociera e di decollo, come visto al punto precedente, la potenza della radiazione riflessa anche in concomitanza del massimo irraggiamento, non supera quella già oggi generata dal suolo vegetale (vedasi Figura 4); da ciò si può dedurre che la realizzazione dell'impianto non va ad aumentare la eventualità dell'insorgenza di un evento di abbagliamento rispetto alle condizioni ante operam. Occorre ricordare che la riflettanza assume il valore massimo (4%) soltanto in occasione di alti angoli di incidenza della radiazione solare (tarda serata, primo mattino), quando quest'ultima è però un ordine di grandezza inferiore rispetto ai  $1000 \text{ W/m}^2$  caratterizzanti le ore centrali della giornata (restando, quindi, al di sotto della soglia minima di abbagliamento).

Volendo considerare il massimo irraggiamento, anche indipendentemente dalla variabile riflettanza, si devono considerare le alte posizioni del sole sull'orizzonte. In questa circostanza si conviene che, vista la configurazione dell'aeromobile, l'unica possibilità di abbagliamento si verifica durante le fasi di decollo o crociera, allorquando la parte trasparente della carlinga (cupolotto di vetro della cabina di pilotaggio) interessa la congiungente disco solare – modulo fotovoltaico. È di ogni evidenza che in questa circostanza il maggior fattore di rischio per abbagliamento sta nella sorgente luminosa e non nel bersaglio che ne riflette molto moderatamente gli effetti. La stessa causa dell'abbagliamento riflesso persisterebbe peraltro nella medesima intensità anche in assenza dell'impianto e in presenza di un bersaglio riflettente di diversa natura. Questa considerazione può peraltro spiegare la statistica rilevata negli aeroporti nordamericani, laddove mai è stata registrata una lamentela da parte degli operatori del settore per eventuali abbagliamenti generati da impianti fotovoltaici.

### **2.2.2 Atterraggio**

Oltre ad essere ribadite tutte le considerazioni già esposte precedentemente, si sottolinea che gli aerei normalmente atterrano con la parte anteriore leggermente rialzata rispetto a quella posteriore, per cui

l'eventualità di allineamento tra cupolotto trasparente della cabina, disco solare e impianto fotovoltaico è modestissimo e può eventualmente avvenire nelle sole ore di bassa posizione astronomica, quando i valori di potenza della radiazione solare sono assai contenuti e quelli della componente riflessa dalle vetrate dei moduli di due ordini di grandezza (2-4%) inferiori a questi ultimi. Appare quindi evidente che la radiazione riflessa per riflettanza sarà inferiore a quella che è considerata la soglia di attenzione e che, visto l'allineamento tra i corpi, l'eventuale abbagliamento sarà generato soltanto dal sole. Si ribadisce infine che la realizzazione dell'impianto non modificherà il rischio dell'insorgenza di fenomeni di abbagliamento rispetto a quella riscontrabile nella situazione ante operam, per effetto della vegetazione, del suolo, degli specchi d'acqua, oggi presenti nelle aree circostanti all'aeroporto, visti i bassi coefficienti di riflettanza dei moduli, rispetto a quella degli altri elementi del paesaggio.

### **3. CONCLUSIONI**

Data l'efficienza e l'inclinazione dei moduli, la riflettanza dei pannelli è generalmente molto contenuta; fenomeni di abbagliamento potrebbero quindi verificarsi solo in condizioni particolari, e comunque non arrecherebbero alcun effettivo disturbo ai ricettori esposti.

La scarsa significatività del fenomeno trova riscontro nella bassa riflettanza dei pannelli e anche nel fatto che vi sono diversi casi, sia a livello nazionale che internazionale, di installazioni di impianti fotovoltaici all'interno di centri aeroportuali; in particolare, considerando il trattamento antiriflesso a cui sono sottoposti i moduli fotovoltaici e quindi la bassa riflettanza caratterizzante la loro vetratura, gli elementi di rischio in termini di abbagliamento generato dalla superficie degli impianti solari sono assai modesti e comunque non superiori a quelli caratterizzanti i fenomeni di riflessione normalmente generati, nella situazione esistente, dagli specchi d'acqua, dalla vegetazione e più in generale da quanto oggi presente sul piano di campagna nelle aree circostanti all'aerostazione; statistiche condotte in alcuni importanti aeroporti nordamericani, vicino ai quali negli anni passati sono stati realizzati impianti fotovoltaici, hanno confermato che nessun particolare disagio, imputabile alla presenza degli impianti, è stato segnalato da piloti, da operatori della torre di controllo o dagli altri addetti ai lavori.