

# REGIONE MOLISE

PROVINCIA DI CAMPOBASSO  
COMUNE DI MONTENERO DI BISACCIA  
Contrada Montebello snc

## Impianto Agro – Fotovoltaico APIDOR

### PROGETTO DEFINITIVO

Realizzazione impianto agro fotovoltaico denominato “APIDOR” con potenza di picco 12.480 kWp e potenza di immissione in rete 9.588 kW comprensivo delle opere di connessione alla rete di distribuzione 20kV

ELABORATO		DATA
RELAZIONE VERIFICA POTENZIALI OSTACOLI E PERICOLI PER LA NAVIGAZIONE AEREA E ABBAGLIAMENTO VISIVO		22/11/2021
N° PAGINE: 16	SCALA:-----	LIVELLO PROG.: PD
CODICE ELABORATO: RS06REL0023A0	ID E-DISTRIBUZIONE: T0737896	
<i>Valutazione di Impatto Ambientale</i>		

REVISIONI					
Rev.	Data	Descrizione	Redatto	Verificato	Approvato
00	22/11/2021	EMISSIONE	ING. F. MULÈ	ING. F. MULÈ	COSTEN

<p><b>Proponente</b></p> <p><b>QUANTUM PV 03 SRL</b> Via Mannelli n° 5 00019 Tivoli (RM) P.IVA 15940861006 PEC: <a href="mailto:quantumpv03@legalmail.it">quantumpv03@legalmail.it</a></p>	<p><b>Progettazione: Ing. F. Mulè</b></p> 
<p><b>Progettazione</b></p>  <p>Costen srl Via Ninni Cassarà 15 91011 Alcamo (TP) C.F./P.IVA: 02804040810 <a href="mailto:info@costen.it">info@costen.it</a></p>	<p><b>Spazio riservato per le approvazioni</b></p>

Le opere previste nel presente progetto sono di pubblica utilità

## Sommario

1.	PREMESSA .....	2
2.	CARATTERISTICHE FISICHE DEL PROGETTO .....	3
2.1	Società proponente .....	3
2.2	Localizzazione impianto .....	3
2.3	Tipo di impianto .....	4
2.4	Altezza e quota strutture .....	5
2.5	Distanza da aeroporti e infrastrutture aeroportuali .....	6
3.	CRITERI DI ESCLUSIONE DALL' ITER VALUTATIVO .....	6
4.	ASSEVERAZIONE DI ESCLUSIONE ITER VALUTATIVO .....	9
5.	VERIFICA SULL'ASSENZA DI FENOMENI DI ABBAGLIAMENTO .....	10
5.1	Analisi del fenomeno .....	10
5.1.1	Moto apparente del sole .....	10
5.1.2	Rivestimento anti-riflettente .....	12
5.1.3	Densità ottica dell'aria .....	14
5.1.4	Strutture aeroportuali alimentate dal sole .....	14
5.2	Conclusioni .....	15

## 1. PREMESSA

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 del sentieri luminosi per l'avvicinamento) e, in accordo a quanto previsto al punto 1.4 capitolo 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).

Per come previsto dal Regolamento, al fine di limitare il numero delle istanze di valutazione ai soli casi di effettivo interesse, sono stati 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 civili.

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

- interferire con specifici settori definiti per gli aeroporti civili con procedure strumentali;
- prossimi ad aeroporti civili privi di procedure strumentali;
- prossimi ad avio ed elisuperfici di pubblico interesse di altezza uguale o superiore ai 100 m dal suolo o 45 m sull'acqua;
- interferire con le aree di protezione degli apparati COM/NAV/RADAR (**BRA** –Building Restricted Areas - **ICAO EUR DOC 015**)
- costituire, per la loro particolarità opere speciali - potenziali pericoli per la navigazione aerea (es: aerogeneratori, impianti fotovoltaici o edifici/strutture con caratteristiche costruttive potenzialmente riflettenti, impianti a biomassa, etc.)

## 2. CARATTERISTICHE FISICHE DEL PROGETTO

### 2.1 Società proponente

Il soggetto proponente dell'iniziativa è la società Quantum PV 03 srl, avente sede legale a Tivoli (RM) Viale Mannelli 5, con codice fiscale e partita IVA numero 15940861006, iscritta al Registro delle Imprese della C.C.I.A.A. di Roma al n. 15940861006, REA RM-1624606 dal 09/12/2021. La società ha come oggetto sociale la costituzione, la realizzazione, la gestione e la manutenzione di impianti per la produzione di energia elettrica da fonti di diversa natura, incluse le fonti rinnovabili, l'attività di integrazione di Sistemi nel settore dell'energia, lo sviluppo di progetti di impianti di produzione di energia elettrica mediante l'utilizzo di energia fotovoltaica, l'acquisto e la vendita di pannelli fotovoltaici, l'acquisto e la vendita di centrali fotovoltaiche:

Denominazione: QUANTUM PV 03 SRL

Sede legale: Viale Mannelli n.5, Tivoli (RM)

Codice fiscale e P.Iva 15940861006

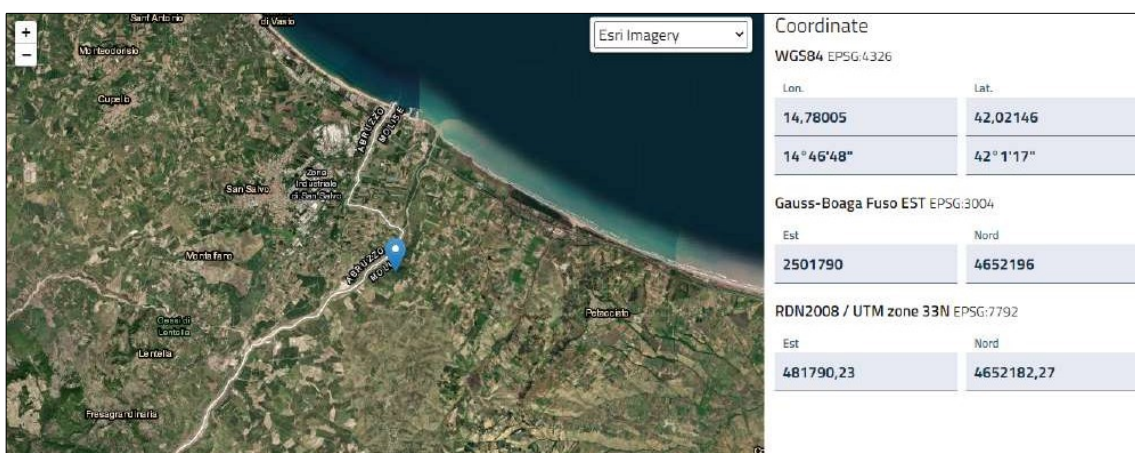
Numero REA: RM-1624606

Capitale sociale: € 10.000,00

Socio unico: Risen Quantum PV 01 srl

### 2.2 Localizzazione impianto

Il sito ricade in C.da Montebello, ad una quota compresa tra 50,0 e 90,0 m s.l.m., a 6.7 km a nord rispetto al centro abitato del comune di Montenero di Bisaccia (CB) e a circa 450 m ad est dal confine naturale, rappresentato dal corso d'acqua del Fiume Trigno, che separa la Regione Molise dalla Regione Abruzzo. L'area di interesse, presenta le seguenti coordinate geografiche:



Inquadramento geografico del sito e coordinate geografiche sistema WGS84 EPSG:4326

L'area in cui è prevista la realizzazione dell'impianto agro-fotovoltaico è un unico lotto di terreno in zona "E" agricola Iscritto al N.C.T. del comune di Montenero di Bisaccia (CB), contrada Montebello, foglio di mappa 10, particella 58.

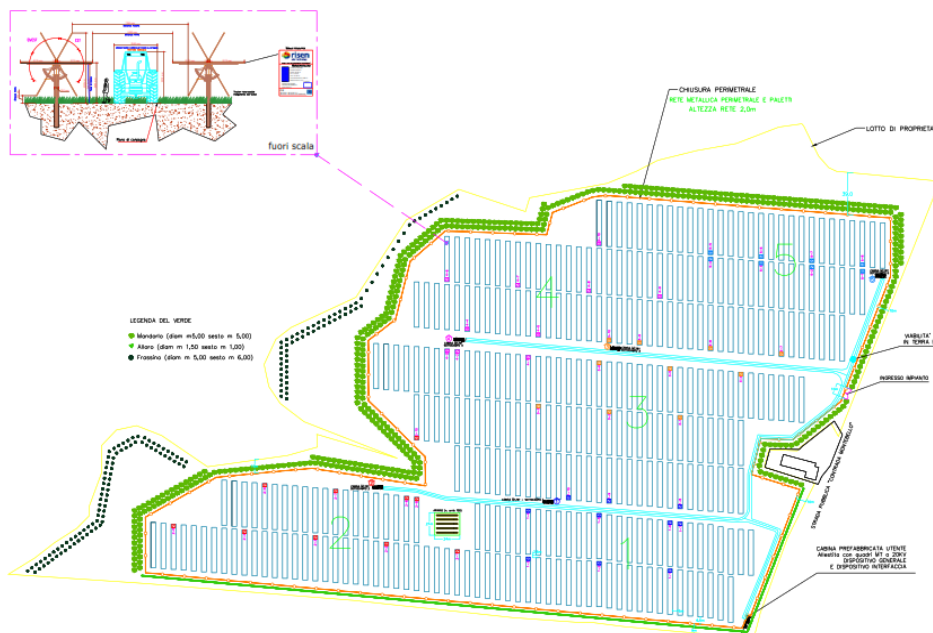
Nella cartografia I.G.M. a scala 1:25.000 il fondo ricade all'interno della seguente Cartografia e Fogli di Mappa: Foglio **148**, Tavoleta "S. SALVO", II° N.E. della serie 25V.

## 2.3 Tipo di impianto

L'impianto agro-fotovoltaico nella sua totalità avrà una potenza di picco di 12.480 kWp e una potenza di immissione in rete di 9.588 kW.

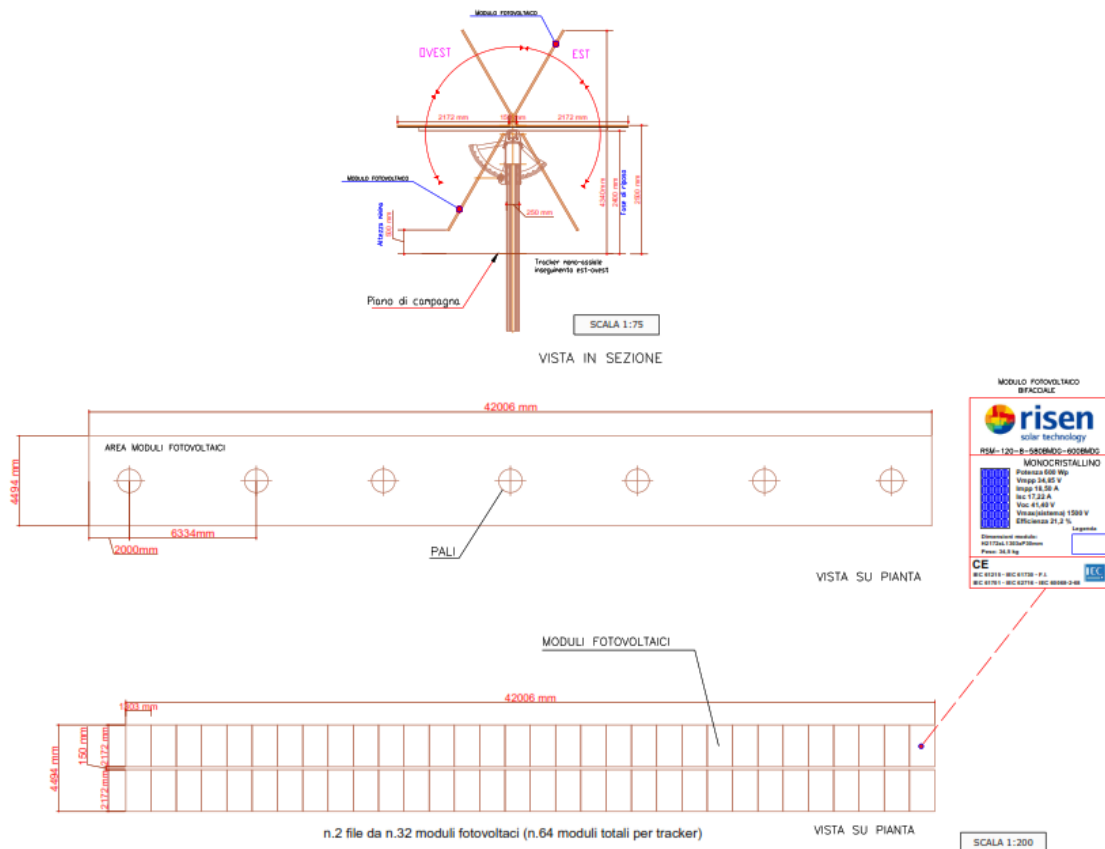
Sarà costituito da **650 stringhe** con ognuna **32 moduli** collegati in serie, nella sua globalità vi saranno pertanto **20800 moduli tipo monocristallino da 600Wp ciascuno**, il sistema prevede n. 48 inverter di stringa trifase idonei all'installazione sul campo in prossimità delle stringhe ove convergeranno tutte le coppie di cavi lato cc configurate come da schema elettrico di progetto; gli inverter lato alternata saranno interconnessi in idoneo quadro elettrico generale ubicato nella cabina elettrica di trasformazione.

Le strutture di sostegno per i pannelli fotovoltaici sono **ad inseguimento "tracker" mono-assiali**, in acciaio zincato, orientate con asse principale nord-sud e rotazione massima variabile tra  $-60^\circ$  (est) e  $+60^\circ$  (ovest), in modo da non modificare in maniera permanente l'assetto morfologico, geologico ed idrogeologico del sito d'installazione, con interspazi **minimi** fra le file di 5 m, ed altezza di circa 2,5 m dal piano di campagna, al fine di consentire la coltivazione ed evitare ombreggiamenti significativi tra i moduli che compongono le stringhe e con connessione dell'impianto alla rete elettrica pubblica (**grid-connected**);

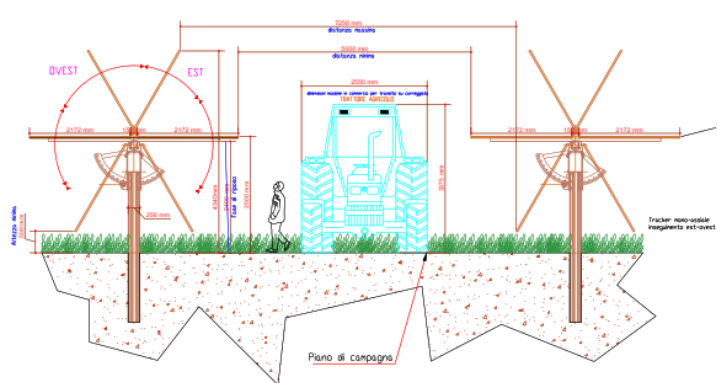


Layout impianto agro-fotovoltaico

## 2.4 Altezza e quota strutture



Comune di Montenero di Bisaccio (CB)  
 Latitudine 42° 1' 17.25" N Longitudine 14° 46' 48.17" E Altitudine 80 m s.l.m



## 2.5 Distanza da aeroporti e infrastrutture aeroportuali

Sono state rilevate le seguenti distanze tra l'area di progetto APIDOR ed i principali aeroporti:

- 133 km distanza APIDOR - Aeroporto Napoli Capodichino Airport Reference Point  $40^{\circ}53'04''N014^{\circ}17'27''E$ ;
- 192 km distanza APIDOR - Aeroporto di Bari Airport Reference Point  $41^{\circ}08'19.88''N016^{\circ}45'38.14''E$ ;
- 64 km distanza APIDOR - Aeroporto di Pescara Airport Reference Point  $42^{\circ}26'14''N014^{\circ}11'14''E$ ;
- 64 km distanza APIDOR - elisuperficie Base Aerea Protezione Civile Regionale Molise coordinate  $41^{\circ}28'30''$  Nord -  $14^{\circ}32'18''$  Est
- 64 km distanza APIDOR - aviosuperficie Base Aerea Protezione Civile Regionale Molise coordinate  $41^{\circ}28'29''$  Nord -  $14^{\circ}32'13''$  Est
- 75 km distanza APIDOR - elisuperficie Como coordinate  $41^{\circ}32'29''$  Nord -  $14^{\circ}09'17''$  Est



Ubicazione dell'impianto agro-fotovoltaico e distanze

## 3. CRITERI DI ESCLUSIONE DALL' ITER VALUTATIVO

Al fine di asseverare l'esclusione dall'Iter valutativo si riassumono i campi di applicazione. In particolare, sono da sottoporre a valutazione di compatibilità per il rilascio dell'autorizzazione dell'ENAC, i nuovi impianti/manufatti e le strutture che risultano:

- a) interferire con specifici settori definiti per gli aeroporti civili con procedure strumentali;
- b) prossimi ad aeroporti civili privi di procedure strumentali;
- c) prossimi ad avio ed elisuperfici di pubblico interesse;
- d) di altezza uguale o superiore ai 100 m dal suolo o 45 m sull'acqua

e) interferire con le aree di protezione degli apparati COM/NAV/RADAR (BRA - Building Restricted Areas – ICAO EUR DOC 015);

f) costituire, per la loro particolarità opere speciali - potenziali pericoli per la navigazione aerea (esempio: aerogeneratori, impianti fotovoltaici o edifici/strutture con caratteristiche costruttive potenzialmente riflettenti, impianti a biomassa, ecc)

Di seguito vengono definiti i criteri selettivi di assoggettabilità all'iter valutativo secondo i quali sottoporre i nuovi impianti/manufatti e le strutture in genere che risultano interessare i **Settori** di seguito descritti:

a) **Settore 1**: area rettangolare piana che comprende la pista e si estende longitudinalmente oltre i fine pista e relative zone di arresto (stopway) per una distanza di almeno 60 m o, se presenti, alla fine delle clearways, e simmetricamente rispetto all'asse pista per i 150 m (ampiezza complessiva 300 m)

Necessitano di valutazione del rilascio dell'autorizzazione dell'ENAC tutti i nuovi elementi che, indipendentemente dalla loro altezza, ricadono all'interno del Settore sopra descritto.

b) **Settore 2**: piano inclinato, definito per ogni direzione di decollo e atterraggio, che si estende dai bordi del Settore 1 avente le seguenti caratteristiche:

b.1 bordo interno di larghezza ed elevazione pari a quelle del Settore 1 dal quale si origina (ovvero, quota del fine pista o, se presente, del bordo esterno della clearway), limiti laterali, aventi origine delle estremità dei bordi del Settore 1, con una divergenza uniforme per ciascun lato del 15%;

b.2 pendenza longitudinale valutata lungo il prolungamento dell'asse pista pari a 1.2% (1:83)

b.3 lunghezza di 2.500 m.

Devono essere sottoposti all'iter valutativo i nuovi impianti/manufatti e le strutture che ricadono nei primi 1350 m del Settore 2, indipendentemente dalla loro altezza, anche se al di sotto del piano inclinato 1.2%. Dopo detta distanza dovrà essere sottoposto all'iter valutativo solo ciò che risulta penetrare il piano inclinato 1.2%.

c) **Settore 3**: piani inclinati che si estendono all'esterno dei Settori 1 e 2 aventi le seguenti caratteristiche:

c.1 bordo interno di larghezza ed elevazione pari a quello del Settore 1 dal quale si origina (NB.: l'elevazione del bordo interno segue l'andamento altimetrico del profilo dell'asse pista);

c.2 limiti laterali costituiti dai bordi del Settore 2;

c.3 pendenza longitudinale pari a 1.2% (1:83)

c.4 lunghezza di 2.500 m dal bordo del Settore 1.

Devono essere sottoposti all'iter valutativo i nuovi impianti/manufatti e le strutture che ricadono nei primi 200 m del Settore 3, indipendentemente della loro altezza, anche se al disotto del piano inclinato 1.2%. Dopo detta distanza dovrà essere sottoposto all'iter valutativo solo ciò che risulta penetrare il piano inclinato 1,2%.



d) **Settore 4:** superficie orizzontale posta ad una altezza di 30 m sulla quota della soglia pista più bassa (THR) dell'aeroporto di riferimento, di forma circolare con raggio di 15 km centrato sull'ARP (Aerodrome Reference Point - dato rilevabile dall'AIP- Italia) che si estende all'esterno dei Settori 2 e 3.

Devono essere sottoposti all'Iter valutativo i nuovi impianti/manufatti e le strutture che penetrano la superficie sopra descritta.

e) **Settore 5:** area circolare con centro nell'ARP (Airport Reference Point - dato rilevabile dall'AIP- Italia) che si estende all'esterno del Settore 4 fino a una distanza di 45 km.

Nell'ambito di detto settore devono essere sottoposti all'Iter valutativo i nuovi impianti/manufatti e le strutture con altezza dal solo (AGL) uguali o superiori a :

- e.1 45 m oppure
- e.2 60 m se situati entro centri abitati, quando nelle vicinanze (raggio di 200m) sono già presenti ostacoli inamovibili di altezza uguale o superiore a 60 m.

(NB.: Si definisce centro abitato secondo il nuovo Codice della Strada (D.Lgs. 30 Aprile 1992 n. 285) all'art. 3 come "insieme di edifici, delimitata lungo le vie di accesso dagli appositi segnali di inizio e fine. Per insieme di edifici si intende un raggruppamento continuo, ancorché intervallato da strade, piazze, giardini o simili, costituito da non meno di 25 fabbricati e da aree di uso pubblico con accessi veicolari o pedonali sulla strada".

f) **Settore 5°:** area quotata, definita per superfici aeroporti e contenuta nel Settore 5, delimitata da quattro vertici identificati da coordinate geografiche WGS 84. Nell'ambito di detto settore devono essere sottoposti all'Iter valutativo i nuovi impianti/manufatti aventi un'altitudine al top (altezza fuori terra della struttura più la quota sul livello medio del mare del terreno alla base) uguale o superiore a quella del Settore 5 A considerato. Per gli impianti/manufatti situati al disotto di detto Settore valgono i parametri selettivi definiti per il Settore 5.

In merito agli aeroporti privi di procedure strumentali si applica quanto segue:

**Per gli aeroporti di competenza Enav spa**

- Nel caso di aeroporti dotati di sola cartografia tipo "A"
  - eventuali interessamento delle superfici in essa riportate daranno origine all'Iter valutativo;
  - i nuovi impianti/manufatti collocati al di fuori dei limiti laterali delle superficie di cui sopra, entro un raggio di 4500 metri dall'ARP (Airport Reference Point - dato rilevabile dall'AIP- Italia) devono essere sottoposti all'ITER valutativo.
- Nel caso di aeroporti dotati di cartografia ostacoli ICAO sia di tipo "A" che di tipo "B"
  - i nuovi impianti/manufatti non dovranno interferire con le superfici in essa riportate. Eventuali interessamenti daranno origine all'Iter valutativo.

#### **Per gli altri aeroporti**

Devono essere sottoposti all'Iter valutativo i nuovi impianti/manufatti che, indipendentemente dall'altezza, ricadono all'interno di un area circolare con centro sull'ARP (Airport Reference Point - dato rilevabile dall'AIP- Italia) e raggio pari a 10000 m per aeroporti di codice 3, 4300 m per aeroporti di codice 2 e 3100 m per aeroporti di codice 1.

Indipendentemente da quanto sopra descritto, i nuovi impianti/manufatti e strutture di altezza (AGL) uguale o superiore a 100 m dal suolo o a 45 m dall'acqua, questi devono essere sottoposti all'Iter valutativo quando qualora il progetto riguardi cavi aerei occorre considerare l'altezza massima (franco verticale massimo) sul terreno e sull'acqua (nel caso di attraversamento di corsi d'acqua) dell'elemento più penalizzante (es.: fune di guardia).

## **4. ASSEVERAZIONE DI ESCLUSIONE ITER VALUTATIVO**

Il sottoscritto Ing. Mulè Francesco, nato a Alcamo (TP) il 03/04/1976, iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Trapani al n.1245 sez. A, consapevole delle responsabilità e delle pene stabilite dalla legge per false attestazioni e mendaci dichiarazioni (artt.75 e 76 D.P.R. 445 del 28 dicembre 2000), sotto la sua personale responsabilità ed ai sensi degli artt. 359 e 481 del Codice Penale:

- Constatati i dati tecnici delle opere contenuti nel progetto generale dell'opera;
- Consultate le disposizioni ENAC/ENAV, pubblicate sul sito dell'Ente, relative alla "*VerificaPreliminare – Verifica potenziali ostacoli e pericoli per la navigazione aerea*";
- Verificata l'assenza di Avio, Eli ed Idrosuperfici nell'ambito delle fasce di rispetto identificate dal documento ENAC/ENAV "*Verifica Potenziali Ostacoli e pericoli per la navigazione aerea*", come dall'elenco risultante sul sito dell'ENAV;
- Considerato che l'altezza massima delle opere in progetto, rispetto al suolo, è pari a 4,340 mt per le strutture di sostegno moduli fotovoltaici;
- Considerato che l'impianto fotovoltaico denominato APIDOR, C.da Montebello snc Comune di Montenero di Bisaccia (CB) ricade totalmente all'esterno dei settori 1 – 2 – 3 – 4 – 5;
- Considerato che le opere in progetto rientrano fra le "*opere speciali*", come definite dalle citate linee guida ENAC/ENAV, trattandosi di impianti fotovoltaici e relative opere di connessione alla rete RTN, ma che, secondo le sopraindicate analisi, non sussistono le condizioni che rendano necessaria la preventiva istruttoria autorizzativa, e neppure risultano le opera ubicate ad una distanza inferior a 6 km rispetto al più vicino Aeroporto;

- Infine, tale valutazione riguarda gli aspetti relativi alla salvaguardia delle operazioni aeree civili, come definite dalle linee guida ENAC/ENAV, e pertanto non solleva la società Quantum PV 03 S.r.l dall'onere di procedere con la richiesta dei pareri / autorizzazioni da parte dell'Aeronautica Militare, per quanto di competenza.

#### **ASSEVERA**

**Alla luce di quanto esposto, il caso in esame rientra fra quelli per i quali non sussistono i criteri di assoggettabilità all'iter valutativo e, pertanto, si esclude la valutazione dell'opera sotto gli aspetti aeronautici, secondo le citate linee guida ENAC/ENAV.**

## **5. VERIFICA SULL'ASSENZA DI FENOMENI DI ABBAGLIAMENTO**

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 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.

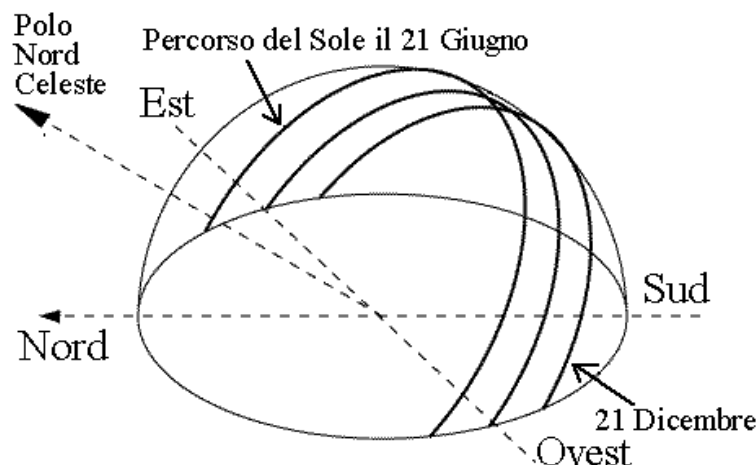
Per argomentare il fenomeno dell'abbagliamento generato da moduli fotovoltaici nelle ore diurne occorre considerare diversi aspetti legati alla loro tecnologia, struttura e orientazione, nonché al movimento apparente del disco solare nella volta celeste e alle leggi fisiche che regolano la diffusione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

### **5.1 Analisi del fenomeno**

#### **5.1.1 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).



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.

Un potenziale fattore di perturbazione della matrice 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 ed 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.

Sottoposto ad irraggiamento termico e luminoso, ogni corpo ha una determinata proprietà di riflessione, assorbimento e trasmissione sia del calore radiativo, sia della luce. La riflettanza ( $\rho$ ) il potere riflessivo di un corpo sottoposto a radiazione.

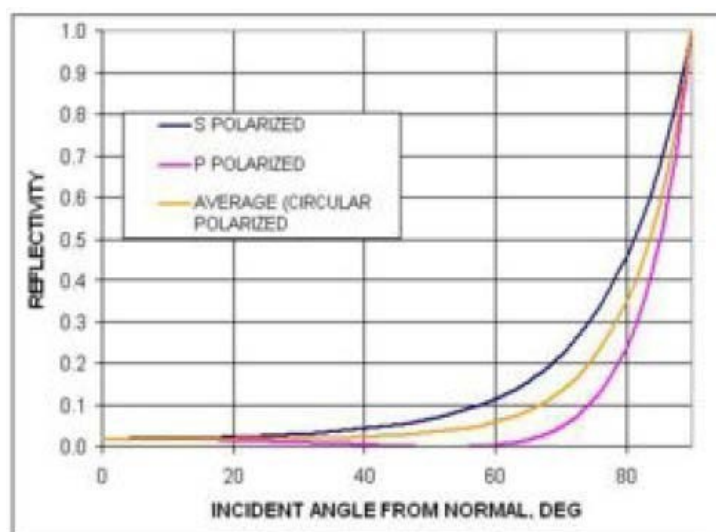
Tornando al caso del pilota **devono coesistere i seguenti fenomeni:**

- **esiste luce diretta del sole;**
- **il sole e l'occhio del pilota sono in condizioni geometriche tale per cui il pannello rifletta la luce sull'occhio del pilota;**

- **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 pannelli.

Sul terzo punto si può dire che la riflessione dipende dall'angolo di incidenza con cui la luce colpisce il pannello. Come mostra la figura seguente che si riferisce a uno specchio d'acqua, la riflessione è massima con 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.



Riflessione di uno specchio d'acqua.

### 5.1.2 Rivestimento anti-riflettente

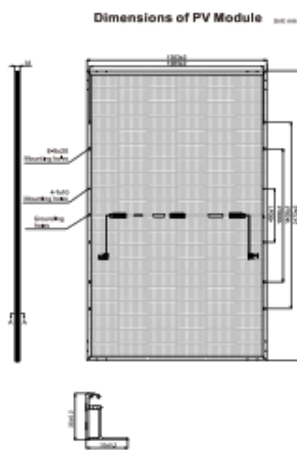
Le perdite per riflessione rappresentano un importante fattore nel determinare l'efficienza di un modulo fotovoltaico e ad oggi la tecnologia fotovoltaica ha individuato soluzioni in grado di minimizzare un tale fenomeno.

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 da alla superficie del modulo un aspetto opaco che non ha nulla a che vedere con quello di comuni superfici finestrate. 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.

Le caratteristiche preliminari dei moduli utilizzati per il dimensionamento dell'impianto sono riportate nella scheda tecnica seguente:



**ELECTRICAL DATA (STC)**

Model Number	RSM120-3-590BMDG	RSM120-3-595BMDG	RSM120-3-598BMDG	RSM120-4-595BMDG	RSM120-4-600BMDG
Rated Power in Watts-Pmax(Wp)	580	585	590	595	600
Open Circuit Voltage-Voc(V)	40.90	41.10	41.30	41.50	41.70
Short Circuit Current-Isc(A)	18.06	18.11	18.16	18.21	18.26
Maximum Power Voltage-Vmpp(V)	34.04	34.22	34.42	34.60	34.80
Maximum Power Current-Impp(A)	17.05	17.10	17.15	17.20	17.25
Module Efficiency (%) *	20.5	20.7	20.8	21.0	21.2

STC: Irradiance 1000 W/m<sup>2</sup>, Cell Temperature 25°C, Air Mass AM1.5 according to EN 60904-3.  
Bifacial factor: 70%±5 \* Module Efficiency (%): Round-off to the nearest number

**Electrical characteristics with 10% rear side power gain**

	638	644	649	655	660
Total Equivalent power -Pmax (Wp)	638	644	649	655	660
Open Circuit Voltage-Voc(V)	40.90	41.10	41.30	41.50	41.70
Short Circuit Current-Isc(A)	19.87	19.92	19.98	20.03	20.09
Maximum Power Voltage-Vmpp(V)	34.04	34.22	34.42	34.60	34.80
Maximum Power Current-Impp(A)	18.76	18.81	18.87	18.92	18.98

Rear side power gain: The additional gain from the rear side compared to the power of the front side at the standard test condition. It depends on mounting (structure, height, tilt angle etc.) and albedo of the ground.

**ELECTRICAL DATA (NMOT)**

Model Number	RSM120-3-590BMDG	RSM120-3-595BMDG	RSM120-3-598BMDG	RSM120-4-595BMDG	RSM120-4-600BMDG
Maximum Power-Pmax (Wp)	439.5	443.1	447.0	450.7	454.6
Open Circuit Voltage-Voc (V)	38.04	38.22	38.41	38.60	38.78
Short Circuit Current-Isc (A)	14.81	14.85	14.89	14.93	14.97
Maximum Power Voltage-Vmpp (V)	31.59	31.76	31.94	32.11	32.29
Maximum Power Current-Impp (A)	13.91	13.95	13.99	14.04	14.08

NMOT: Irradiance at 900 W/m<sup>2</sup>, Ambient Temperature 20°C, Wind Speed 1 m/s.

**MECHANICAL DATA**

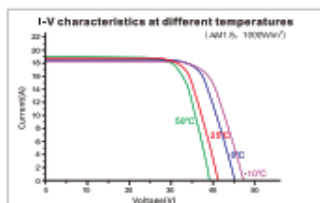
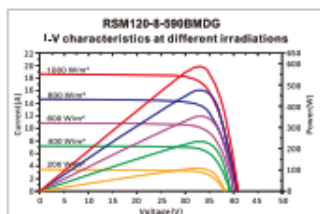
Solar cells	Monocrystalline
Cell configuration	120 cells (6×10×6×10)
Module dimensions	2172×1303×35mm
Weight	35kg
Superstrate	High Transmission, Low Iron, Tempered ARC Glass
Substrate	Tempered Glass
Frame	Anodized Aluminium Alloy type 6005-2T6, Silver Color
J-Box	Potted, IP68, 1500VDC, 3 Schottky bypass diodes
Cables	4.0mm <sup>2</sup> (12AWG), Positive(+)-350mm, Negative(-)-350mm (Connector Included)
Connector	Risen Twinsol PV-SY02, IP68

**TEMPERATURE & MAXIMUM RATINGS**

Nominal Module Operating Temperature (NMOT)	44°C±2°C
Temperature Coefficient of Voc	-0.25%/°C
Temperature Coefficient of Isc	0.04%/°C
Temperature Coefficient of Pmax	-0.34%/°C
Operational Temperature	-40°C→+85°C
Maximum System Voltage	1500VDC
Max Series Fuse Rating	35A
Limiting Reverse Current	35A

**PACKAGING CONFIGURATION**

	40ft(HQ)
Number of modules per container	527
Number of modules per pallet	31
Number of pallets per container	17
Box gross weight[kg]	1100



**Our Partners:**

RSM120-3-590BMDG-1288-EN-02-0-2020

### 5.1.3 Densità ottica dell'aria

Le stesse molecole che compongono l'aria, 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.

### 5.1.4 Strutture aeroportuali alimentate dal sole

Oggi sono numerosi, in Italia e in Europa, 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; Atene: Eleftherios Venizelos; Aeroporto Berlin – Neuhardenberg; Aeroporto di Saarbucken; 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.



## 5.2 Conclusioni

Alla luce di quanto esposto, delle positive esperienze di un numero crescente di impianti fotovoltaici negli aeroporti nonché dell'utilizzo, per l'impianto in progetto, di tecnologie antiriflettenti, si può concludere che il fenomeno dell'abbagliamento visivo dei moduli fotovoltaici nelle ore diurne a scapito dell'abitato e delle infrastrutture limitrofe, è da ritenersi ininfluenza. Pertanto, tale intervento non rappresenta una fonte di disturbo.

Montenero di Bisaccia

Ing. F. Mulè

