REGIONE PUGLIA

Comune di Foggia

Provincia di Foggia

PROGETTO DEFINITIVO

PROGETTO DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO COLLEGATO ALLA RTN CON POTENZA NOMINALE DC 45.679,20 kWp E UNA POTENZA NOMINALE AC 44.000,00 kW DA REALIZZARSI NEL COMUNE DI FOGGIA (FG) – CONTRADA POPPI

Elaborato:	VERIFICA POTENZIALI OSTACOLI E PERICOLI PER LA NAVIGAZIONE AEREA E ABBAGLIAMENTO VISIVO		
Relazione:	*Disegnato:*	*Approvato:*	*Rilasciato:*
REL_22		AP ENGINEERING	AP ENGINEERING
		Foglio 210x297 (A4)	Prima Emissione

Progetto:	*Data:*	*Committente:*
IMPIANTO FOGGIA	30/07/2021	PHOTOVOLTAIC FARM S.R.L. Strada Comunale delle Conticelle sn, Capannone 3 Montesilvano (PE)

Firmato digitalmente da: SANDALUCIA MARCO
Firmato il 08/09/2021 17:52
Valido dal 02/11/2020 al 02/11/2023
ArubaPEC S.p.A. NG CA 3

Cantiere:	*Progettista:*
FOGGIA CONTRADA POPPI	Firmato digitalmente da PILATI ALBERTO C=IT AP engineering

Firmato digitalmente da: DAVIDE CASTROGIOVANNI
Limitazioni d'uso: Explicit Text: Certificate issued through Sistema Pubblico di Identità Digitale (SPID) digital identity, not usable to require other SPID digital identity
Data: 07/09/2021 10:27:57

Maltese Salvatore
Ordine Architetti di Trapani
Pianificatore Territoriale
06.09.2021 08:31:00 GMT+00:00

AP Engineering srls, Via Vespri 83 - 91100 Trapani P.IVA 02655170815 Email: ap_engineering@libero.it

INDICE

1. PREMESSA 3
2. CARATTERISTICHE FISICHE DEL PROGETTO 5
2.1. Società proponente 5
2.2. Localizzazione impianto 5
2.3. Tipo di impianto 9
2.4. Posizione espressa in coordinate WGS 84 10
2.5. Altezza e quota 11
3. VERIFICA PRELIMINARE 13
4. ASSEVERAZIONE DI INCLUSIONE ITER VALUTATIVO 14
5. VERIFICA SULL'ASSENZA DI FENOMENI DI ABBAGLIAMENTO 15
5.1. Analisi del fenomeno 15
5.1.1. Moto apparente del sole 15
5.1.2. Moduli fotovoltaici 16
5.1.3. Densità ottica dell'aria 18
5.1.4. Strutture aeroportuali alimentate dal sole 18
5.2. Conclusioni 19

1. PREMESSA

La Società Photovoltaic Farm S.r.l. ("PF" o "la Società") intende realizzare nel Comune di Foggia (FG), in località Poppi, un impianto per la produzione di energia elettrica con tecnologia fotovoltaica, combinato con l'attività di coltivazione agricola e zootecnica. L'impianto avrà una potenza DC complessiva installata di 45.679,20 kWp e l'energia prodotta sarà immessa nella Rete di Trasmissione Nazionale (RTN). La Società, in data 8 maggio 2019, ha ottenuto da Terna S.p.A. una soluzione tecnica minima generale per la connessione (STMG), la STMG prevede che l'impianto agro-fotovoltaico debba essere collegato in antenna con la sezione a 150 kV di un nuovo stallo della Stazione Elettrica RTN 380/150 kV di Foggia.

A seguito del ricevimento della STMG è stato possibile definire puntualmente le opere progettuali da realizzare, che si possono così sintetizzare:

1. *Impianto agro-fotovoltaico con mobile (tracker monoassiale)*, della potenza complessiva installata di 45.679,20 kWp, ubicato in località Poppi, nel Comune di Foggia (FG);
2. *Dorsali di collegamento interrate*, in media tensione (30 kV), per il vettoriamento dell'energia elettrica prodotta dall'impianto alla futura stazione elettrica di trasformazione 30/150 kV. Il percorso dei cavi interrati, che seguirà la viabilità esistente, si svilupperà per una lunghezza di circa 5,2 km;
3. *Futura stazione elettrica di trasformazione* 30/150 kV, di proprietà della Società, da realizzarsi nel Comune di Foggia (FG);
4. *Elettrodotto interrato* a 150kV di collegamento tra la futura stazione elettrica di trasformazione 30/150 kV e la Stazione Elettrica RTN "*Foggia*" avente una lunghezza di circa 200 m.

Le opere di cui ai precedenti punti 1) e 2) costituiscono il Progetto Definitivo del Campo agro-fotovoltaico. Le opere di cui ai precedenti punti 3) e 4) costituiscono il Progetto Definitivo dell'Impianto di Utenza per la connessione.

Il Campo agro-fotovoltaico si svilupperà su una superficie complessiva di circa 124 Ha; i terreni attualmente sono utilizzati come seminativi. La Società, nell'ottica di riqualificare le aree da un punto di vista agronomico e di produttività dei suoli, ha scelto di adottare la soluzione impiantistica con tracker monoassiale.

Con la soluzione impiantistica proposta, si tenga presente che:

- su 124 Ha di superficie totale, quella effettivamente occupata dai moduli è pari a 21,86 Ha (meno del 20%);
- la superficie occupata da altre opere di progetto (strade interne all'impianto, *cabine di conversione e trasformazione*, magazzino per ricovero attrezzi agricoli) è di circa 7,09 Ha;
- impianto di olive da olio;
- impianto di fasce di vegetazione, costituite da essenze autoctone o storicamente presenti nel territorio (olive da mensa);
- la superficie compresa tra i filari dell'impianto FV e la parte lasciata a seminativo sarà coltivata con piante del tipo erbacee per favorire anche pascolo apistico, infatti la società prevede il posizionamento di diverse arnie nella parte sud del campo agro-fotovoltaico.

È utile sottolineare che, al fine di favorire la rigenerazione del suolo produttivo, nonché stimolare e supportare la nascita di nuove imprese, verranno impiantati circa 10.000 alberi tra oliveto, mandorleto e noci, occupando una superficie di circa 15,3 Ha.
La Società ha stipulato un contratto preliminare di compravendita con i proprietari dei terreni in cui è prevista la realizzazione campo agro-fotovoltaico.
Le dorsali in cavo interrato a 30 kV di collegamento tra l'impianto agro-fotovoltaico e la stazione elettrica di utenza 30/150 kV, saranno posate interamente lungo le strade provinciali/statali esistenti.

2. CARATTERISTICHE FISICHE DEL PROGETTO

2.1. Società proponente

Denominazione: PHOTOVOLTAIC FARM S.R.L.

Indirizzo sede legate ed operativa: Montesilvano (PE) Strada Comunale delle Fonticelle sn, Capannone 3 – CAP 65015

Codice Fiscale e Partita IVA: 02237440686

Numero REA: PE - 404475

Capitale Sociale: € 10.000,00

Socio Unico: GM HOLDING S.R.L. E MILLHOUSE S.R.L.

PEC: photovoltaicfarm@legalmail.it

2.2. Localizzazione impianto

L'area in cui è prevista la realizzazione del campo agro-fotovoltaico è ubicata interamente nel Comune di Foggia (Provincia di Foggia), in Contrada Poppi.

La superficie interessata è pianeggiante avente una quota media di circa 52 mt s.l.m.

L'accessibilità può avvenire attraverso la Strada di Bonifica n.20, che attraversa e divide in due parti la superficie interessata dal campo agro-fotovoltaico. Pertanto l'accesso al sito avverrà mediante 5 passi carrai posizionati lungo la precedente strada.

Il progetto ricade all'interno delle seguenti Cartografie e Fogli di Mappa:

- Tavola I.G.M. in scala 1:25.000, foglio 408 III
- Carta Tecnica Regionale CTR, scala 1:5.000, foglio n°408073 – 408074
- Estremi catastali

FOGLIO 24			
Foglio	Mappale	Qualità	Superficie Ha
24	170	Seminativo Vigneto	01.49.46 00.01.54
24	172	Semin Irrig	05.19.00
24	174	Semin Irrig	04.12.00
24	42	Semin Irrig	03.51.00
24	161	Semin Irrig	09.64.00
24	162	Semin Irrig	10.68.40
24	45	Semin Irrig	00.30.52
24	71	Semin Irrig Seminativo	00.00.32 00.00.03
24	47	Semin Irrig	00.93.80
24	72	Semin Irrig	04.75.45
24	17	Seminativo	03.29.04
24	209	Seminativo	01.36.00
24	166	Seminativo	00.96.96
24	207	Seminativo	00.10.22
24	80	Semin Irrig	01.81.18
24	273	Seminativo	00.50.91
24	274	Seminativo	00.90.53
24	272	Seminativo	01.09.65

24	275	Semin Irrig	01.08.80
24	292	Semin Irrig	02.00.56
24	160	Seminativo Uliveto	01.21.72 00.00.03
24	237	Semin Irrig	00.86.15
24	291	Ente Urbano	00.00.38
24	238	Semin Irrig	01.33.66
24	233	Seminativo Semin Irrig	00.02.24 00.08.41
24	235	Seminativo	04.79.57
24	60	Seminativo	00.00.71
24	165	Semin Irrig	07.91.04
24	304	Seminativo	01.38.68
24	316	Seminativo	00.07.52
24	312	Seminativo	05.77.97
24	314	Seminativo	00.13.61

FOGLIO 38			
Foglio	Mappale	Qualità	Superficie Ha
38	572	Seminativo	00.90.35
38	571	Seminativo	01.67.08
38	489	Semin Irrig	01.91.20
38	446	Semin Irrig Seminativo	00.11.51 00.04.02
38	490	Semin Irrig	01.89.39
38	449	Semin Irrig	02.48.32
38	450	Semin Irrig	03.66.34
38	439	Semin Irrig	00.02.36
38	440	Semin Irrig	03.01.86
38	20	Semin Irrig	09.59.49
38	186	Semin Irrig	00.13.32
38	187	Seminativo Semin Irrig	00.22.46 00.61.48
38	184	Semin Irrig	00.04.48
38	350	Seminativo Semin Irrig	00.38.58 07.28.10
38	351	Semin Irrig	00.21.28
38	352	Semin Irrig	00.87.86
38	185	Semin Irrig	00.03.42
38	44	Semin Irrig	01.49.80

FOGLIO 39			
Foglio	Mappale	Qualità	Superficie Ha
39	13	Seminativo	00.20.49
39	40	Seminativo	00.01.45

FOGLIO 40			
Foglio	Mappale	Qualità	Superficie Ha
40	11	Seminativo	03.29.51
40	56	Seminativo	03.48.55
40	32	Semin Irrig	02.60.20

Pertanto, la superficie totale del terreno in cui è prevista la realizzazione del campo agro-fotovoltaico è pari, nello specifico, a: 124 Ha, 53 are, 76 centiare.

A sud dell'impianto in progetto, troviamo l'ARP (Airport Reference Point) di Foggia "Gino Lisa" ad una distanza inferiore a 15 km (circa 11 km in linea d'aria).
Facendo riferimento alla guida *"Verifica Preliminare"* ENAC (aggiornata al 16 febbraio 2015), dove sono indicate le caratteristiche degli impianti/strutture che devono essere sottoposti all'iter valutativo, l'impianto ricade all'interno del "***Settore 4***". Testualmente si legge:

> **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.**

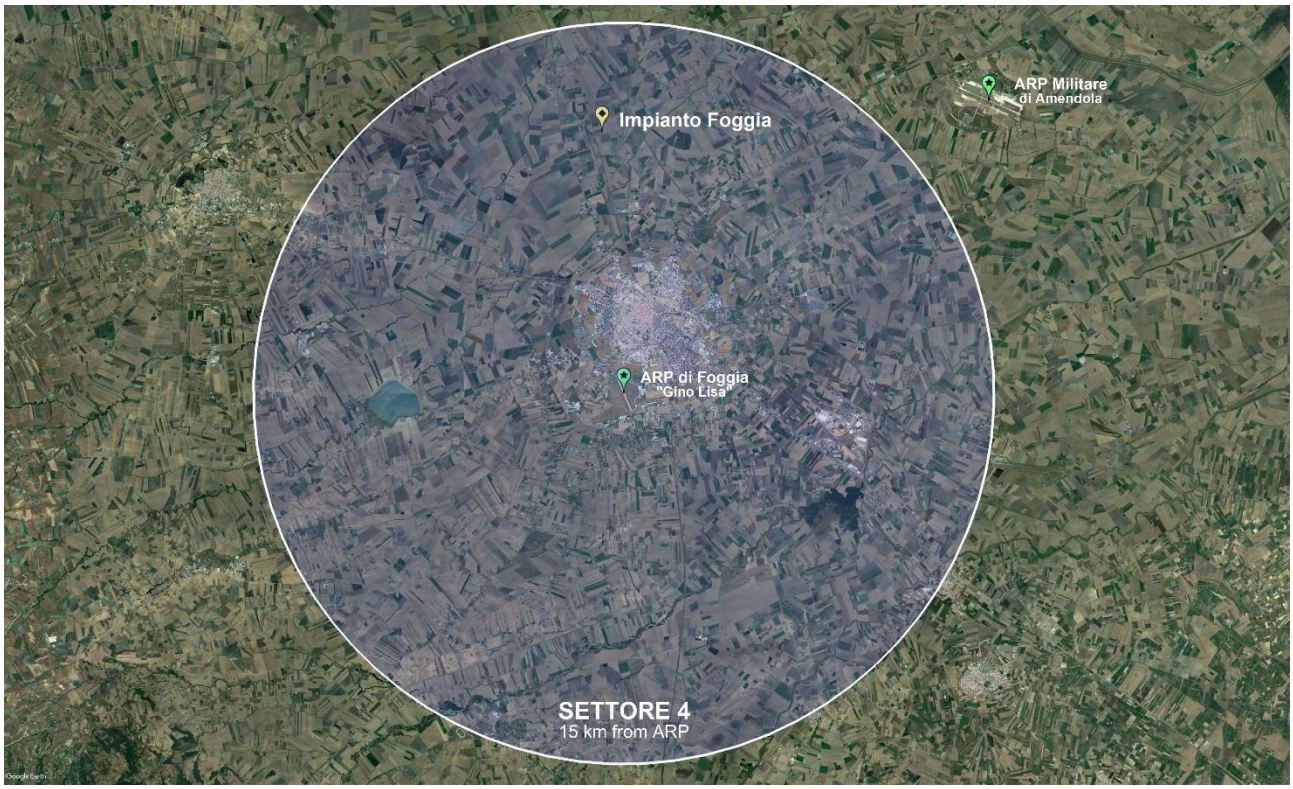


Figura 1 – Ubicazione dell'ARP di Foggia "Gino Lisi" e dell'impianto fotovoltaico.
Evidenziato il settore 4 (settore in cui ricade l'impianto in progetto).

Ad est dell'impianto in progetto, invece, troviamo l'ARP (Airport Reference Point) Militare di Amendola ad una distanza inferiore a 45 km (circa 16 km in linea d'aria).
Facendo riferimento alla guida *"Verifica Preliminare"* ENAC (aggiornata al 16 febbraio 2015), dove sono indicate le caratteristiche degli impianti/strutture che devono essere sottoposti all'iter valutativo, l'impianto ricade all'interno del "***Settore 5***". Testualmente si legge:

> **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 ad 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 suolo (AGL) uguale o superiore a:**
> (e) 45 m; oppure:
> (F) 60 m se situati entro centri **abitati**, quando nelle vicinanze (raggio di 200 m) sono già presenti ostacoli inamovibili di altezza uguale o superiore a 60m.

Figura 2 – Ubicazione dell'ARP Militare di Amendola e dell'impianto fotovoltaico. Evidenziato il settore 4 e il settore 5 (in quest'ultimo settore ricade l'impianto in progetto rispetto a succitato aeroporto).

2.3. Tipo di impianto

L'impianto in progetto è del tipo ad inseguimento monoassiale (inseguitori di rollio) installato su strutture di supporto in materiale metallico opportunamente spaziate tra loro per ridurre gli effetti degli ombreggiamenti, costituito da 13 unità di generazione aventi ciascuna una potenza media nominale di circa 3.500 kWp.
Pertanto, la potenza complessiva installata è di 45.679,20 kWp.

Il Campo, nel dettaglio è diviso nel seguente modo:

DATI SOTTOCAMPI

SOTTOCAMPO	N. INVERTER	N. STRINGHE	POT. STRINGA	POT. SOTTO CAMPO
SOTTOCAMPO 1	1	240	16,80 kW	4.032,00 kW
SOTTOCAMPO 2	1	240	16,80 kW	4.032,00 kW
SOTTOCAMPO 3	1	240	16,80 kW	4.032,00 kW
SOTTOCAMPO 4	1	240	16,80 kW	4.032,00 kW
SOTTOCAMPO 5	1	240	16,80 kW	4.032,00 kW
SOTTOCAMPO 6	1	167	16,80 kW	2.805,60 kW
SOTTOCAMPO 7	1	167	16,80 kW	2.805,60 kW
SOTTOCAMPO 8	1	178	16,80 kW	2.990,40 kW
SOTTOCAMPO 9	1	167	16,80 kW	2.805,60 kW
SOTTOCAMPO 10	1	200	16,80 kW	3.360,00 kW
SOTTOCAMPO 11	1	240	16,80 kW	4.032,00 kW
SOTTOCAMPO 12	1	200	16,80 kW	3.360,00 kW
SOTTOCAMPO 13	1	200	16,80 kW	3.360,00 kW
	TOTALE INVERTER	TOTALE STRINGHE		TOTALE POTENZA CAMPO
	13	**2.719**		**45.679,20 KW**

Ogni stringa è composta da 28 moduli, per un totale di 76.132 moduli. I moduli previsti di tipo monocristallino, hanno una potenza nominale di 600 Wp, con un'efficienza di conversione del 21,20%. Le strutture di sostegno dei moduli saranno disposte in file parallele con asse in direzione Nord-Sud, ad una distanza di interasse pari a 5,00 m. Le strutture saranno equipaggiate con un sistema tracker che permetterà di ruotare la struttura porta moduli durante la giornata, posizionando i pannelli nella perfetta angolazione rispetto ai raggi solari.

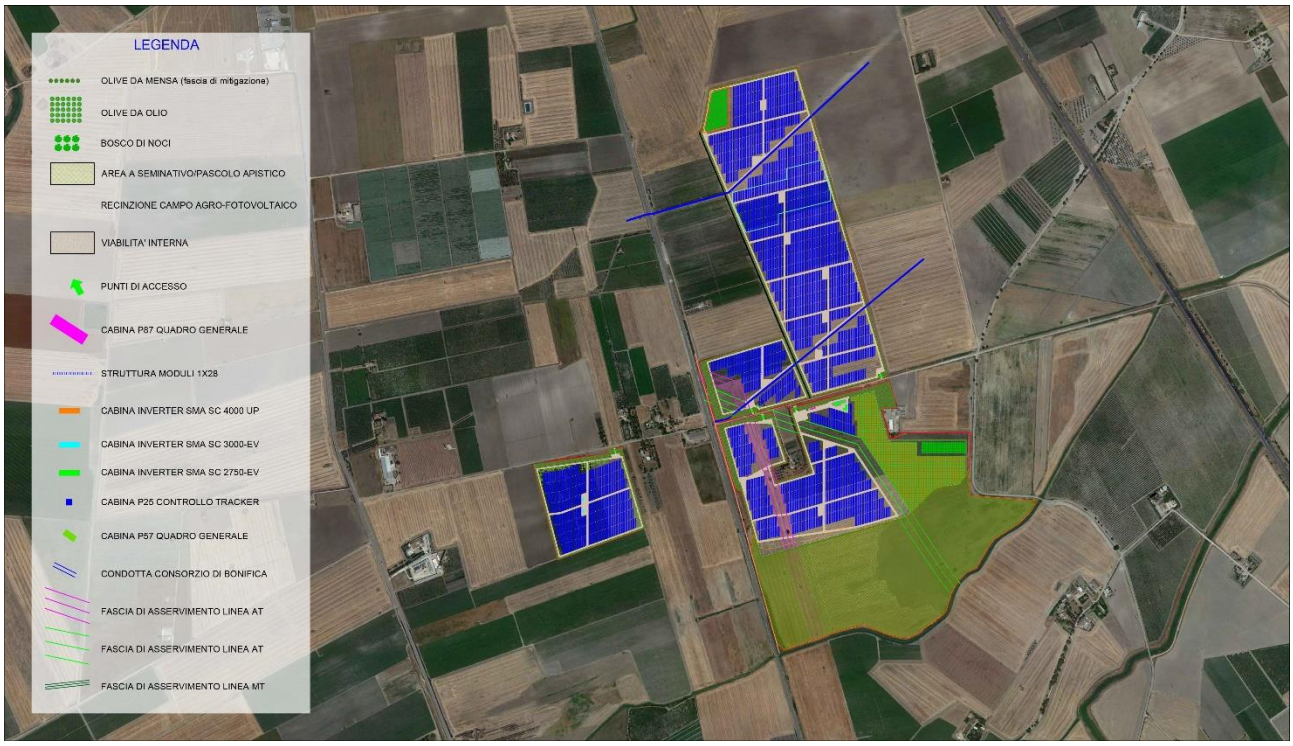


Figura 3 – Layout impianto agro-fotovoltaico

2.4. Posizione espressa in coordinate WGS 84

Il baricentro dell'area dell'impianto è individuato dalle seguenti coordinate:

	Latitudine	Longitudine	h (s.l.m.)
Parco Agro-Fotovoltaico	41° 31' 42.68" N	15° 31' 27.84" E	52 mt

Tabella 1 – Coordinate assolute

2.5. Altezza e quota

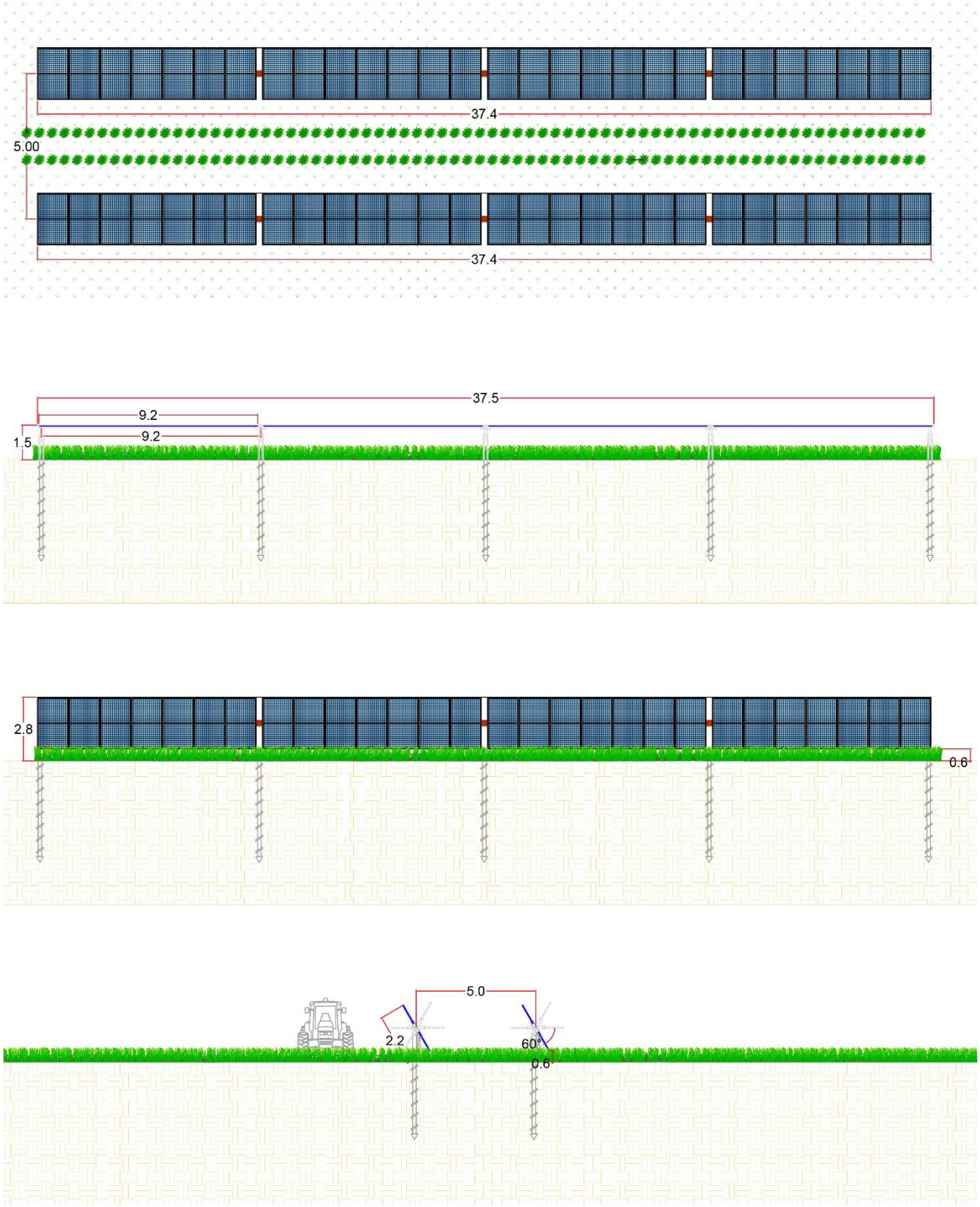


Figura 4 – Altezza e quota dei moduli fotovoltaici

Le strutture di supporto sono costituite essenzialmente da tre componenti:

- Pali a vite di sostegno delle batterie di Trackers alloggianti i pannelli fotovoltaici da inserire direttamente sul terreno (nessuna fondazione prevista), o in alternativa pali infissi;
- La struttura porta moduli girevole, montata sulla testa dei pali, composta da profilati in alluminio, sulla quale viene posata una fila di moduli fotovoltaici (in totale 28 moduli disposti su una fila in verticale);
- L'inseguitore solare monoassiale, necessario per la rotazione della struttura porta moduli.

Le strutture saranno opportunamente dimensionate per sopportare il peso dei moduli fotovoltaici, considerando il carico da neve e da vento della zona di installazione.

3. VERIFICA PRELIMINARE

Al fine di effettuare la verifica preliminare dell'impianto fotovoltaico, ci si è avvalsi *dell'Utility di pre-analisi* disponibile sul sito dell'ENAC (https://www.enac.gov.it/aeroporti/infrastrutture-aeroportuali/ostacoli-e-pericoli-per-la-navigazione-aerea/verifica-preliminare) inserendo nel tool le informazioni richieste relative alle opere progettuali da valutare ed è stata avviata l'analisi.

Il report di verifica generato dal sistema (successiva Tabella 2) riporta il seguente risultato: "*Nessuna interferenza rilevata per gli aeroporti e i sistemi di comunicazione /navigazione/RADAR di EVAV S.p.A.*".

REPORT			
Richiedente			
Nome/Società:	PHOTOVOLTAIC FARM	Cognome/Rag.	S.R.L.
C.F./P.IVA:	02237440686	Comune	MONTESILVANO
Provincia	PE	CAP:	65015
Indirizzo:	STR. COMUNALE DELLE	N° Civico:	SN
Mail:		PEC:	photovoltaicfarm@legalmail.it
Telefono:		Cellulare:	
Fax :			
Tecnico			
Nome:	SALVATORE	Cognome:	MALTESE
Matricola:	1514	Albo:	ARCHITETTI PPC - Trapani
Ostacolo: Impianto fotovoltaico			
Materiale:	Silicio Monocristallino		
☐ Ostacolo posizionato nel Centro Abitato			
☐ Presenza ostacolo con altezza AGL uguale o superiore a 60 m entro raggio 200 m			

Gruppo Geografico	PUGLIA-FG-FOGGIA-POPPI					
Nr	Latitudine wgs84	Longitudine wgs84	Quota terreno	Altezza al Top	Elevazione al Top	Raggio
1	41° 31' 42.68" N	15° 31' 27.84" E	52.0 m	3.0 m	55.0 m	0.0 m
	Nessuna interferenza rilevata per gli aeroporti e i sistemi di comunicazione/navigazione/RADAR di ENAV S.p.A. Per i restanti criteri selettivi fare riferimento al documento "Verifica Preliminare" (www.enac.gov.it)					

Tabella 2 – Report interferenze

4. ASSEVERAZIONE DI INCLUSIONE ITER VALUTATIVO

Il sottoscritto Arch. Pianificatore Salvatore Maltese, nato a Salemi (TP) il 22/03/1988, iscritto all'Ordine degli Architetti P.P.C. della Provincia di Trapani al n.1514, 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 "*Verifica Preliminare – 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 2,80 mt per i moduli fotovoltaici e 3,00 mt per i locali servizi;
- Visto che l'impianto fotovoltaico denominato "Foggia – Contrada Poppi" si trova, rispetto all'ARP (Airport Reference Point) di Foggia "Gino Lisa" ad una distanza inferiore a 15 km (circa 11 km in linea d'aria);
- Visto il report di verifica generato dal sistema dalla quale si legge "*Nessuna interferenza rilevata per gli aeroporti e i sistemi di comunicazione /navigazione/RADAR di EVAV S.p.A.*";
- Considerato che le opere in progetto rientrano fra le "*opere speciali*", come definite al punto 2.f. dalle citate linee guida ENAC/ENAV, trattandosi di impianti fotovoltaici e relative opere di connessione alla rete RTN e, a seguito delle sopraindicate analisi, sussistono le condizioni che rendano necessaria la preventiva istruttoria autorizzativa;
- Considerato che le opere in progetto ricadono all'interno del Settore 4 (raggio 15km centrato sull'ARP);
- 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 PHOTOVOLTAIC FARM 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 sussistono i criteri di assoggettabilità all'iter valutativo e, pertanto, l'opera dovrà essere valutata 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).

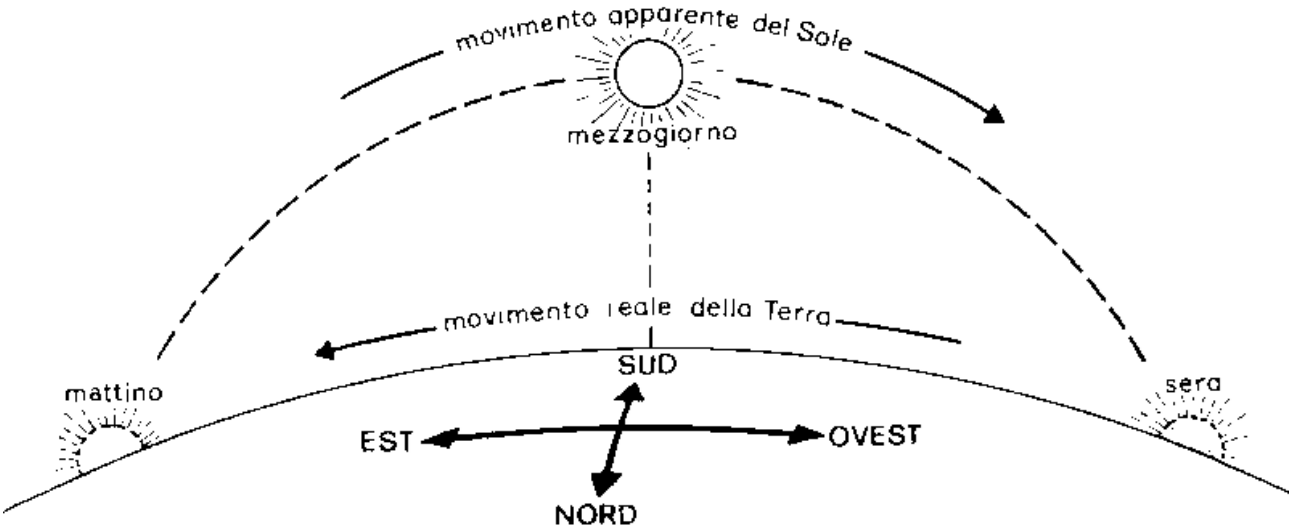


Figura 5 – Il movimento apparente del Sole è determinato dal movimento reale della Terra attorno al proprio asse in senso contrario, da Ovest verso Est.

In considerazione quindi dell'altezza dal suolo dei moduli fotovoltaici, compresa tra 0,60 e 2,80 m e del loro angolo di inclinazione pari a 60° 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 eventuali abitazioni circostanti né, tantomeno, un eventuale osservatore posizionato ad altezza del suolo nelle immediate vicinanze della recinzione perimetrale dell'impianto.

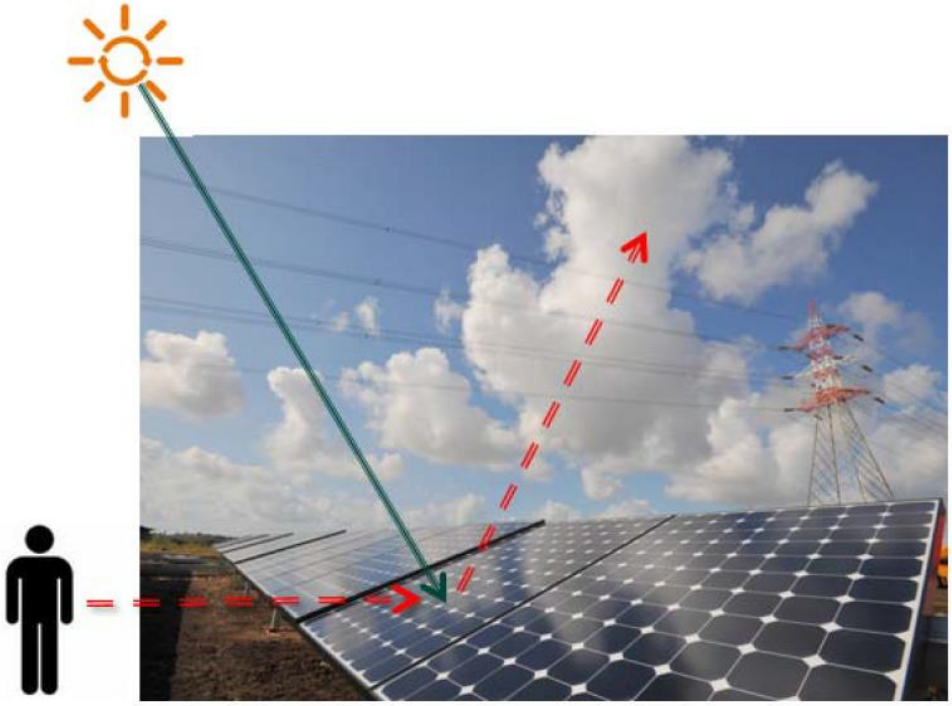


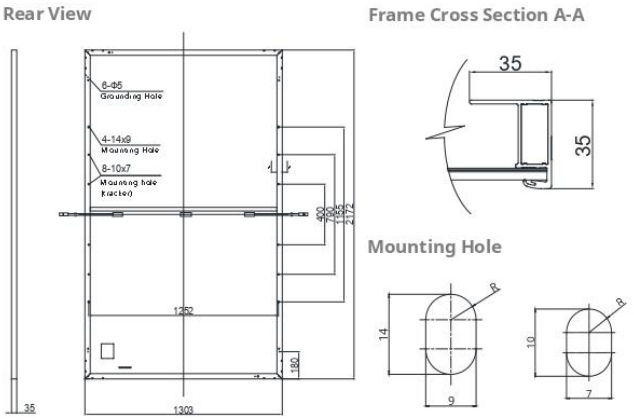
Figura 6 – Angolo di osservazione ad altezza d'uomo

5.1.2. Moduli fotovoltaici

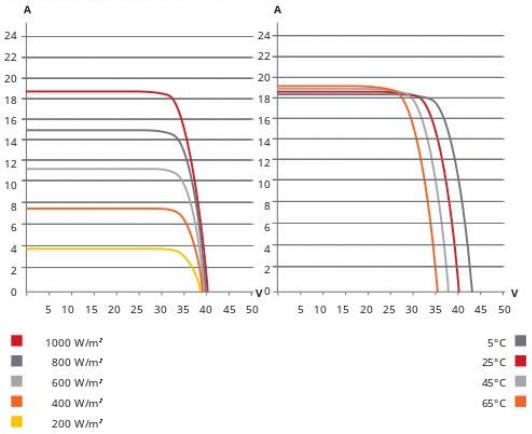
Oggi la tecnologia fotovoltaica ha individuato soluzioni in grado di minimizzare il fenomeno della riflessione. L'insieme delle celle solari costituenti i moduli fotovoltaici di ultima generazione, è protetto, frontalmente, da un vetro temprato anti-riflettente ad alta trasmittanza il quale dà alla superficie del modulo un aspetto opaco.

I moduli fotovoltaici dell'impianto in progetto, sono del tipo in silicio monocristallino ad alta efficienza (>20%) e ad elevata potenza nominale (600 Wp). Questa soluzione permette di ridurre il numero totale di moduli necessari per coprire la taglia prevista dell'impianto, ottimizzando l'occupazione del suolo. La tipologia specifica sarà definita in fase esecutiva, utilizzando la migliore tecnologia disponibile al momento della costruzione, cercando di favorire la filiera di produzione locale. Le caratteristiche preliminari dei moduli utilizzati per il dimensionamento dell'impianto sono riportate nella scheda tecnica seguente.

ENGINEERING DRAWING (mm)



CS7L-590MS / I-V CURVES



ELECTRICAL DATA | STC*

CS7L	580MS	585MS	590MS	595MS	600MS
Nominal Max. Power (Pmax)	580 W	585 W	590 W	595 W	600 W
Opt. Operating Voltage (Vmp)	34.1 V	34.3 V	34.5 V	34.7 V	34.9 V
Opt. Operating Current (Imp)	17.02 A	17.06 A	17.11 A	17.15 A	17.20 A
Open Circuit Voltage (Voc)	40.5 V	40.7 V	40.9 V	41.1 V	41.3 V
Short Circuit Current (Isc)	18.27 A	18.32 A	18.37 A	18.42 A	18.47 A
Module Efficiency	20.5%	20.7%	20.8%	21.0%	21.2%
Operating Temperature	-40°C ~ +85°C				
Max. System Voltage	1500V (IEC) or 1000V (IEC)				
Module Fire Performance	CLASS C (IEC 61730)				
Max. Series Fuse Rating	30 A				
Application Classification	Class A				
Power Tolerance	0 ~ + 10 W				

* Under Standard Test Conditions (STC) of irradiance of 1000 W/m², spectrum AM 1.5 and cell temperature of 25°C.

ELECTRICAL DATA | NMOT*

CS7L	580MS	585MS	590MS	595MS	600MS
Nominal Max. Power (Pmax)	433 W	437 W	441 W	445 W	448 W
Opt. Operating Voltage (Vmp)	31.9 V	32.0 V	32.2 V	32.4 V	32.6 V
Opt. Operating Current (Imp)	13.60 A	13.66 A	13.70 A	13.74 A	13.76 A
Open Circuit Voltage (Voc)	38.2 V	38.4 V	38.6 V	38.7 V	38.9 V
Short Circuit Current (Isc)	14.74 A	14.77 A	14.82 A	14.87 A	14.90 A

* Under Nominal Module Operating Temperature (NMOT), irradiance of 800 W/m² spectrum AM 1.5, ambient temperature 20°C, wind speed 1 m/s.

MECHANICAL DATA

Specification	Data
Cell Type	Mono-crystalline
Cell Arrangement	120 [2 x (10 x 6)]
Dimensions	2172 × 1303 × 35 mm (85.5 × 51.3 × 1.38 in)
Weight	32.5 kg (71.6 lbs)
Front Cover	3.2 mm tempered glass
Frame	Anodized aluminium alloy, crossbar enhanced
J-Box	IP68, 3 bypass diodes
Cable	4 mm² (IEC)
Connector	T4 series or H4 UTX or MC4-EVO2
Cable Length (Including Connector)	460 mm (18.1 in) (+) / 340 mm (13.4 in) (-) or customized length*
Per Pallet	30 pieces
Per Container (40' HQ)	480 pieces

* For detailed information, please contact your local Canadian Solar sales and technical representatives.

TEMPERATURE CHARACTERISTICS

Specification	Data
Temperature Coefficient (Pmax)	-0.34 % / °C
Temperature Coefficient (Voc)	-0.26 % / °C
Temperature Coefficient (Isc)	0.05 % / °C
Nominal Module Operating Temperature	42 ± 3°C

PARTNER SECTION

* The specifications and key features contained in this datasheet may deviate slightly from our actual products due to the on-going innovation and product enhancement. Canadian Solar Inc. reserves the right to make necessary adjustment to the information described herein at any time without further notice.
Please be kindly advised that PV modules should be handled and installed by qualified people who have professional skills and please carefully read the safety and installation instructions before using our PV modules.

CANADIAN SOLAR INC.
545 Speedvale Avenue West, Guelph, Ontario N1K 1E6, Canada, www.csisolar.com, support@csisolar.com

October 2020. All rights reserved, PV Module Product Datasheet V1.3_EN

Figura 7 – Caratteristiche preliminari dei moduli

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.

Figura 8 – Aeroporto Berlin - Neuhardenberg

Figura 9 – Aeroporto Eleftherios Venizelos di Atene

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 ininfluente. Pertanto, tale intervento non rappresenta una fonte di disturbo.

Per avvalorare quanto detto, si riporta, di seguito, uno studio dell'area ove sorgerà l'impianto, in riferimento sia all'Aeroporto di Foggia "Gino Lisa", che all'Aeroporto militare di Amendola.

- Per quanto riguarda l'***Aeroporto di Foggia "Gino Lisa***", posto a sud dall'impianto in progetto ad una distanza di circa 11 km, si rileva che prolungando l'asse della pista aeroportuale di decollo/atterraggio, fino ad intercettare l'asse orizzontale E/W *di rollio* dei pannelli fotovoltaici in progetto, si forma un angolo di 113°, rimanendo invariato l'asse di orientamento delle stringhe N/S.
- Per quanto riguarda l'***Aeroporto militare di Amendola***, posto ad est dall'impianto in progetto ad una distanza di circa 16 km, si rileva che prolungando l'asse della pista aeroportuale di decollo/atterraggio, fino ad intercettare l'asse orizzontale E/W *di rollio* dei pannelli fotovoltaici in progetto, si forma un angolo di 156°, rimanendo invariato l'asse di orientamento delle stringhe N/S.

Pertanto, in riferimento alla disposizione ed orientamento delle stringhe dell'impianto fotovoltaico, nonché agli angoli che si formano con le piste aeroportuali in questione (che non saranno mai *perpendicolari* alla pista stessa), l'eventuale condizione di abbagliamento non si verificherà mai.

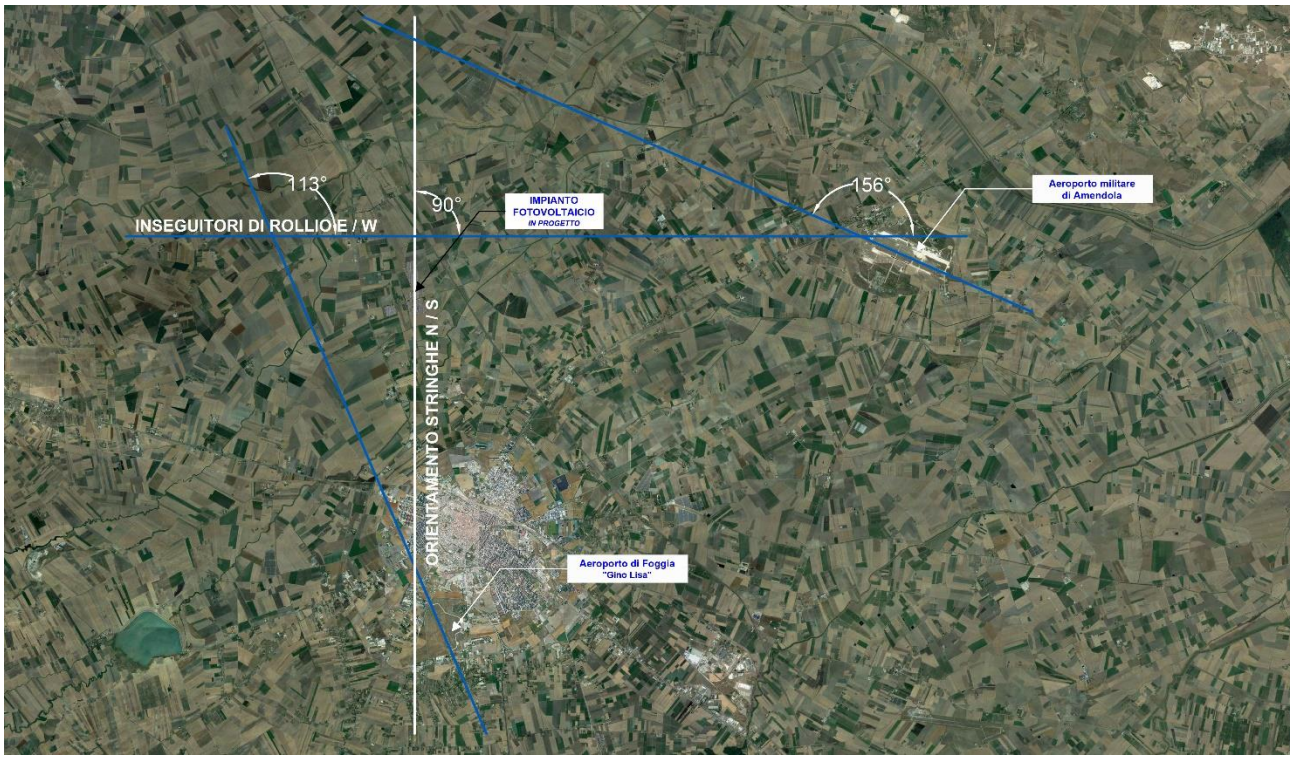


Figura 10 – Studio sul fenomeno dell'abbagliamento dell'impianto agro-fotovoltaico in progetto in riferimento all'Aeroporto di Foggia "Gino Lisa" e all'Aeroporto militare di Amendola

Trapani, 30/07/2021