

PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN
IMPIANTO FOTOVOLTAICO DA CIRCA 226,65 MWP DENOMINATO

"ALIAI"

SITO NEL COMUNE DI
RAMACCA (CT), CASTEL DI IUDICA (CT), PATERNO' (CT)
SS DI AIDONE N. 288 - SS 192

RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA ISTANZA DI VALUTAZIONE DEGLI OSTACOLI/PERICOLI ALLA NAVIGAZIONE AEREA

COMMITTENTE:

CHERRY PICKING S.R.L.

Via Romagnosi, 96, Florida (SR)

IL TECNICO

Crucillà Vincenzo

TITOLO ELABORATO:

MITEPUARELO10A0.pdf

CODICE

MITEPUARELO10A0

REVISIONE:

00

DATA ELABORATO:

24/11/2021

Indice delle Figure

Figura 1 - Inquadramento territoriale	4
---	---

Sommario

1. PREMESSA	3
2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E QUOTE	4
3 TIPOLOGIA DELL'IMPIANTO E DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	6
4 POSSIBILE INTERFERENZA DOVUTA ALL'ALTEZZA DELL'IMPIANTO	8
5 VERIFICA DELL'ABBAGLIAMENTO VISIVO	11
6 SEGNALETICA DIURNA E NOTTURNA	12
7 LOCALIZZAZIONE SU CARTOGRAFIA CTR O IGM	13
8 SEZIONI VERTICALI	13
9 SCHEDA TECNICA MODULI FOTOVOLTAICI TIPO	13



1. PREMESSA

La presente iniziativa si inquadra nel piano di sviluppo e realizzazione di impianti per la produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica dell'energia solare che la società **Cherry Picking S.r.l.** intende realizzare nella **Regione Sicilia**. L'impianto concorre al soddisfacimento delle esigenze di energia pulita e sviluppo sostenibile sancite dal Protocollo internazionale di Kyoto del 1997 e delle Direttive Europee da questo scaturite.

Gli aeroporti noti più vicini sono quelli di Sigonella a circa 9,5 km e quello di Fontanarossa a circa 21,5 km (Comiso a circa 50 km, Punta Raisi - Palermo a circa 160 km e Birgi - Trapani a circa 202 km), in linea d'aria.

Pur essendo l'impianto molto distante dagli aeroporti noti, si valuteranno i seguenti aspetti:

- la possibile interferenza fisica dell'impianto con i velivoli: a tal fine si valuterà l'altezza dell'impianto, intesa come altezza di tutti i singoli componenti, attraverso la valutazione delle interferenze tra i manufatti stessi e le superfici di delimitazione degli ostacoli;
- il possibile abbagliamento che i piloti, in fase di decollo, volo ed atterraggio, potrebbero patire a causa della luce riflessa dai moduli fotovoltaici.

Per ognuno dei precedenti aspetti, sarà valutato il rischio e verranno proposte soluzioni che lo minimizzano.

2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E QUOTE

L'impianto sarà realizzato nella parte centro-orientale della Regione Sicilia, su un'area appartenente al territorio del comune di Ramacca.



Figura 1 - Inquadramento territoriale

L'impianto fotovoltaico si compone di un unico campo fotovoltaico presente su cinque aree vicine tra loro, la cui distanza maggiore è di circa 7500 m.



Figura 2 – aree di impianto – inquadramento su ortofoto



Figura 3 – aree di impianto – inquadramento da analisi preliminare

Nella tabella seguente si riportano le coordinate geografiche del punto centrale di ogni singola sotto area, così come identificate durante la fase di verifica preliminare.

Sotto-area	Latitudine			Longitudine			Quota Terreno	Altezza max dal suolo manufatti	Localizzazione		
	Gra di	Primi	Secondi	Gradi	Primi	Secondi	[m.s.l.m.]	[m]	Regione	Provincia	Comune

1 – Aliai 1	37	25	29.69	14	47	50.37	43	5	Sicilia	CT	Ramacca
2 – Aliai 2	37	25	59.41	14	49	14.12	41	5	Sicilia	CT	Ramacca
3 – Aliai 3	37	26	38.17	14	43	13.78	94	5	Sicilia	CT	Ramacca
4 – Aliai 4	37	28	14.18	14	46	50.90	77	5	Sicilia	CT	Ramacca
5 – Aliai 5	37	31	49.98	14	43	33.63	95	5	Sicilia	CT	Castel di Iudica
6 - Sottostazio ne Utenza	37	32	19.44	14	53	9.45	108	7.5	Sicilia	CT	Paternò

3 TIPOLOGIA DELL'IMPIANTO E DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

L'impianto fotovoltaico, denominato ALIAI con potenza nominale pari a circa 226,65 MWp, sarà realizzato nell'agro del comune di Ramacca e Castel di Iudica (CT) e sarà destinato ad operare in parallelo alla rete elettrica di distribuzione (RTN). L'impianto è concentrato in un campo, all'interno di un raggio di circa 7.500 m, come meglio indicato nella seguente tabella e nelle mappe di inquadramento catastale e su ortofoto allegate:

CAMPO	DENOMINAZIONE	COMUNE	N. MODULI	POTENZA [kW]
1	ALIAI 1	Ramacca	211.310	126.786
2	ALIAI 2	Ramacca	58.106	34.863,6
3	ALIAI 3	Ramacca	60.826	36.495,6
4	ALIAI 4	Ramacca	18.462	11.077,2
5	ALIAI 5	Castel di Iudica	29.036	17.421,6

L'impianto sarà installato su strutture di supporto ad inseguimento mono-assiale con asse di rotazione in direzione asse NORD-SUD.

Il campo è formato dai seguenti elementi:

- generatore fotovoltaico (moduli fotovoltaici e sistemi di conversione DC/AC);
- strutture di supporto del tipo ad inseguimento mono-assiale;
- opere elettriche e cavidotti di collegamento necessari al trasporto ed alla trasformazione dell'energia elettrica prodotta;
- opere edili per la realizzazione dei locali tecnologici contenenti le apparecchiature elettriche;

Il generatore fotovoltaico è composto da moduli bifacciali del tipo **Risen**, modello tipo **RSM120-8-600BMDG** in silicio cristallino o equivalenti.

I moduli fotovoltaici saranno montati su strutture ad inseguimento mono-assiale (tracker) ancorate al terreno, con asse di rotazione NORD_SUD. Le strutture sono modulari e realizzate in modo da ospitare n. 34 moduli oppure n. 68 moduli, su doppia fila in configurazione "portrait". Ciascuna vela ospita pertanto rispettivamente n. 1 stringa di moduli oppure n. 2 stringhe di moduli.

Le vele saranno distanziate lungo l'asse EST-OVEST con interasse di circa 8,65 m, in modo da minimizzare gli ombreggiamenti reciproci. L'altezza massima della vela sarà al massimo di 5,0 m. L'altezza massima sarà raggiunta in ogni caso dal bordo esterno solo nelle prime ore del mattino o nelle ore serali per catturare i raggi del sole ad inizio e fine giornata, quando la struttura sarà ruotata del suo angolo massimo pari a 60°.

Le strutture saranno realizzate in acciaio zincato. Gli ancoraggi della struttura saranno praticati avendo cura di verificarne la compatibilità con il terreno, dal punto di vista sia statico che dinamico, e dovranno resistere a raffiche di vento fino alla velocità di 120 km/h.

Si prevede l'utilizzo di cabine di trasformazione, cabine per servizi e cabine di raccolta, meglio descritte nei paragrafi seguenti.

Nello specifico nel campo si prevede di utilizzare un numero differente di cabine, in funzione alla potenza installata, come meglio riepilogato nella tabella seguente:

Campo	Denominazione	N. Cabine di Trasformazione	N. Cabine per servizi	N. Cabine di raccolta	N. cabine O&M/ricambi	Volumetria [m3]
1	Aliai 1	32	32	1	2	2.563,5
2	Aliai 2	9	9	1	0	759,5
3	Aliai 3	12	12	4	0	1.245
4	Aliai 4	3	3	1	0	311,2
5	Aliai 5	6	6	1	0	535,4
TOTALE		62	11	8	2	5.414,6

Le cabine di trasformazione saranno di tipo prefabbricato mono-blocco in struttura metallica autoportante o in cemento armato vibrato, conforme alla norma CEI EN 62271-202 con dimensioni esterne 6,60 m x 2,2 m x 2,2 m. Anche le cabine di raccolta saranno di tipo prefabbricato mono-blocco in struttura metallica autoportante o in cemento armato vibrato con dimensioni esterne 12,1 m x 2,4 m x 3 m. Invece le cabine di servizio saranno di tipo prefabbricato in struttura metallica autoportante o mono-blocco in cemento armato vibrato o in cls con dimensioni 6,058 m x 2,896 m x 2,438 m ed infine la cabina O&M sarà di tipo prefabbricato in struttura metallica autoportante o mono-blocco in cemento armato vibrato o in cls con dimensioni 13,20 m x 8,20 m x 2,85 m.

4 POSSIBILE INTERFERENZA DOVUTA ALL'ALTEZZA DELL'IMPIANTO

Per valutare l'interferenza con i requisiti di sicurezza dell'aeroporto legati agli ostacoli presenti nei pressi della pista che potrebbero interferire con le operazioni ordinarie e straordinarie di volo, occorre fare riferimento all'altezza dell'impianto fotovoltaico in oggetto.

Tale verifica viene effettuata attraverso l'analisi delle cosiddette superfici di delimitazione ostacoli, il cui scopo è mantenere lo spazio aereo attorno ad un aeroporto libero dagli ostacoli, di modo che tutte le operazioni di volo che si svolgono su di esso possano essere effettuate in piena sicurezza. Pertanto, tutti gli ostacoli sull'aeroporto e zone adiacenti sono vincolati a determinate altezza massime, affinché non penetrino nelle superfici stabilite.

In base alla Verifica Preliminare – Verifica dei Potenziali Ostacoli per la Navigazione Aerea dell'ENAV, sono da sottoporre a valutazione di compatibilità per il rilascio dell'autorizzazione ENAC, i nuovi impianti/manufatti e le strutture che risultano interferire con specifici settori definiti per gli aeroporti civili con procedure strumentali e che costituiscono per la loro particolarità opere speciali - potenziali pericoli per la navigazione aerea, come nel caso degli impianti fotovoltaici.

I settori sono di seguito descritti.

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).

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

- a) Bordo interno di larghezza ed elevazione pari a quelle del Settore 1 dal quale si origina (ovvero, quota dal fine pista o, se presente, dal bordo esterno della clearway), limiti laterali, aventi origine dalle estremità dei bordi del Settore 1, con una divergenza uniforme per ciascun lato del 15%;
- b) Pendenza longitudinale valutata lungo il prolungamento dell'asse pista pari a 1,2% (1:83);
- c) 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 1,2%. Dopo detta distanza dovrà essere sottoposto all'iter valutativo solo ciò che risulta penetrare il piano inclinato 1,2%.

Settore 3: piani inclinati che si estendono all'esterno dei settori 1 e 2 aventi le seguenti caratteristiche:

- a) Bordo interno di larghezza ed elevazione pari a quelle del Settore 1 dal quale si origina;
- b) Limiti laterali costituiti dai bordi del Settore 2;
- c) Pendenza longitudinale pari a 1,2% (1:83);
- d) 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 dalla loro altezza, anche se al di sotto del piano inclinato del 1,2%. Dopo detta distanza dovrà essere sottoposto all'iter valutativo solo ciò che risulta penetrare il piano inclinato 1,2%.

Settore 4: superficie orizzontale posta ad una altezza di 30 m sulla quota della soglia più bassa (THR) dell'aeroporto di riferimento, di forma circolare con raggio di 15 km centrato sull'ARP 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.

Settore 5: area circolare con centro nell'ARP 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 manufatti/impianti e le attrezzature con altezza dal suolo uguale o superiore a.

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

Settore 5A: area quotata, definita per specifici aeroporti e contenuta nel Settore 5, delimitata da 4 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° considerato. Per gli impianti/manufatti situati al di sotto di detto settore, valgono i parametri selettivi definiti per il Settore 5.

Impianti fotovoltaici – edifici/strutture con caratteristiche costruttive potenzialmente riflettenti:

per la strutture in oggetto, che possono dare luogo a fenomeni di riflessione e/o abbagliamento per i piloti, è richiesta l'istruttoria dell'ENAC quando risultino ubicati a una distanza inferiore a 6 km dall'ARP dal più vicino aeroporto e, nel caso specifico di impianti fotovoltaici, abbiano una superficie uguale o superiore a 500 mq, 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.

Dalla verifica preliminare degli ostacoli e pericoli per la navigazione aerea, come meglio descritto nelle pagine seguenti, si evince che le singole aree in cui è stato suddiviso l'intero impianto, non interessano i settori 1, 2, 3, 4, 5 e 5A, come definite nel documento "VERIFICA PRELIMINARE", e neppure nel raggio di 6 km dagli aeroporti più vicini di Catania Fontanarossa e Sigonella.

L'intero impianto fotovoltaico non presenta nessuna sotto-aree in cui vi è la possibilità di influenza degli impianti aeroportuali più vicini di Catania o Sigonella, come meglio evidenziato nella tabella a seguire:

Campo			Settore							Opere speciali – fotovoltaici distanti <= 6 km da ARP	Da CDU (Certificati di Destinazione Urbanistica)
#	Denominazione	Comune	1	2	3	4	5	5 A			
1	Aliai 1	RAMACCA	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	
2	Aliai 2	RAMACCA	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	
3	Aliai 3	RAMACCA	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
4	Aliai 4	RAMACCA	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	
5	Aliai 5	RAMACCA	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	

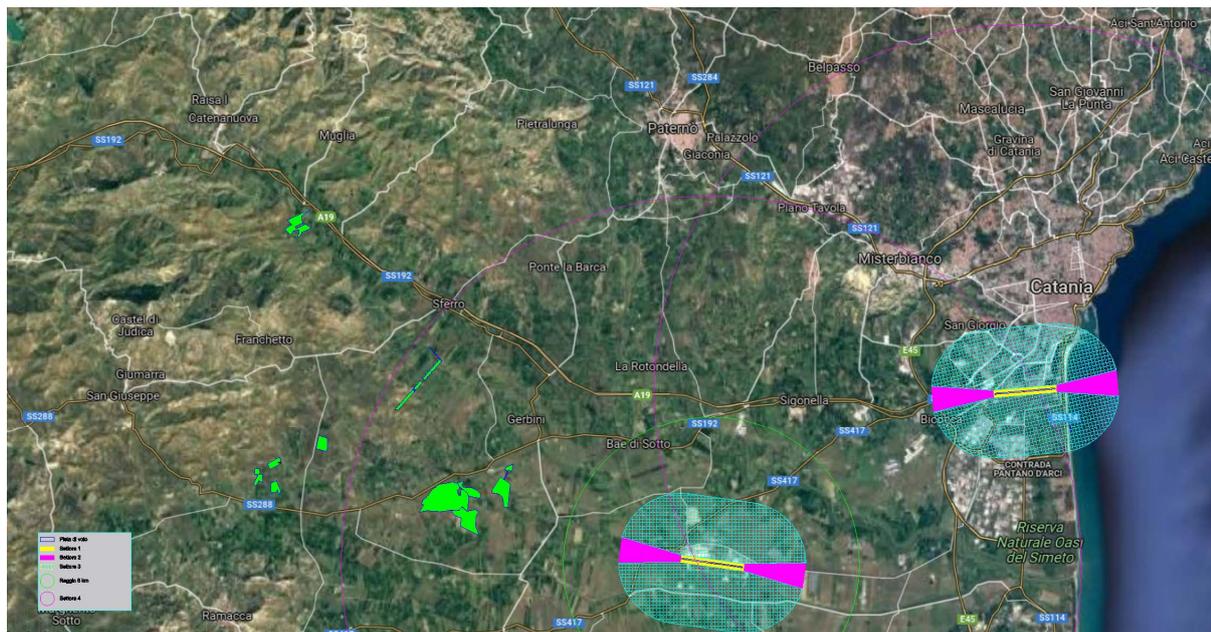


Figura 4 – Settori “Verifica Preliminare” e aree di impianto

5 VERIFICA DELL’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 e di quello diffuso. Quest’ultima componente non giunge al punto di osservazione seguendo un percorso geometricamente diretto a partire dal sole, ma viene precedentemente riflesso o scomposto.

Considerato l’insieme di un impianto fotovoltaico, gli elementi che sicuramente possono generare i fenomeni di abbagliamento maggiori sono i moduli fotovoltaici.

Il fenomeno di abbagliamento generato dai moduli fotovoltaici nelle ore diurne, dipende da diversi aspetti fra i quali:

- movimento apparente del sole nella volta celeste
- tecnologia dei moduli fotovoltaici e rivestimento dei moduli;
- struttura ed orientamento;
- diffusione della luce nell’atmosfera

In conseguenza alla rotazione del globo terrestre attorno al proprio asse e del contemporaneo moto di rivoluzione attorno al sole, nell’arco della giornata il sole sorge ad est e tramonta ad ovest (ciò in realtà è vero solo nei giorni degli equinozi). In questo movimento apparente, il disco solare raggiunge il punto più alto nel cielo nel 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).

In considerazione dell'altezza dal suolo dei moduli e del fatto che le strutture ruotano nel corso del dì da est ad ovest, il verificarsi e l'entità dei fenomeni di riflessione della radiazione incidente sarebbero ciclici in quanto legati al momento della giornata, alla stagione nonché alle condizioni meteorologiche.

Per quanto concerne la tecnologia dei moduli fotovoltaici, le perdite per riflessione rappresentano uno dei fattori che influiscono sull'efficienza di un modulo fotovoltaico. Per minimizzare tali perdite per riflessione, viene utilizzato quale rivestimento anteriore dei moduli e delle celle solari, un vetro temprato anti-riflettente ad alta trasmittanza, il quale dà alla superficie del modulo un aspetto opaco, che lo differenzia dalle comuni superfici vetrate. Inoltre, le singole celle in silicio cristallino sono coperte da un rivestimento trasparente antiriflesso, grazie al quale penetra più luce nella cella. Senza tale rivestimento la sola superficie in silicio rifletterebbe circa il 30% della luce solare.

Esistono diversi studi sia sperimentali che teorici per calcolare le perdite per riflessione dei moduli fotovoltaici. Sulla base dei modelli ottici¹, si è calcolato che le perdite di riflessione di un modulo fotovoltaico in silicio cristallino, quali quelli adoperati nel presente progetto, variano fra il 2% ed il 3%, pertanto la componente di luce riflessa può considerarsi trascurabile.

Occorre anche considerare che le molecole componenti l'aria, danno luogo ad assorbimento, riflessione e scomposizione delle radiazioni luminose su di esse incidenti, riducendo la percentuale di luce solare che viene riflessa dalle superfici del modulo fotovoltaico.

Alla luce di quanto sopra esposto e sulla base dell'esperienza già maturata su impianti realizzati in prossimità di altri aeroporti, si può concludere che il fenomeno dell'abbagliamento visivo dovuto ai moduli fotovoltaici è da ritenersi trascurabile nel computo degli impatti conseguenti l'intervento in oggetto.

6 SEGNALETICA DIURNA E NOTTURNA

In base allo studio preliminare non si è riscontrato evidenza di influenza dell'impianto fotovoltaico in oggetto con i settori definiti dai criteri selettivi della verifica preliminare.

¹ E.A. Sjerps-Koomen, E.A. Albera, W.C. Turkenburg, "A simple model for PV module reflection losses under field conditions", Solar Energy 57 (1996) 421-432



Pertanto non sono previsti sistemi di segnalazione né diurna né notturna.

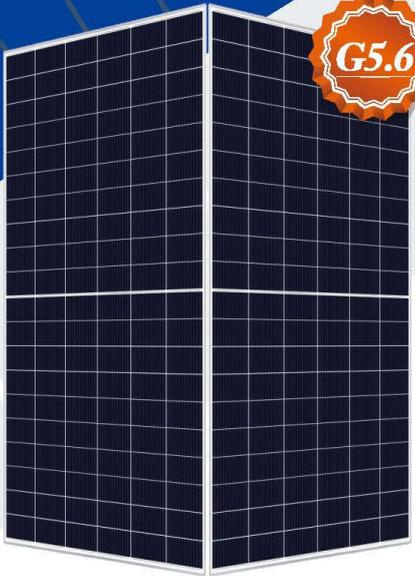
7 LOCALIZZAZIONE SU CARTOGRAFIA CTR O IGM

Per la localizzazione delle nuove installazioni relativamente alla pista di volo dell'aeroporto di Catania e alla pista militare "Sigonella", su cartografia in scala 1:25.000, si allega tavole IGM per intero impianto.

8 SEZIONI VERTICALI

Per la visualizzazione delle sezioni verticali delle aree di impianto e relative strutture si rimanda agli allegati delle singole sotto aree con rappresentazione plano-altimetrica.

9 SCHEDA TECNICA MODULI FOTOVOLTAICI TIPO



TITAN
HIGH PERFORMANCE
BIFACIAL PERC MONOCRYSTALLINE MODULE

820

RSM120-8-580BMDG-600BMDG

120 CELL Mono PERC Module	580-600Wp Power Output Range
1500VDC Maximum System Voltage	21.2% Maximum Efficiency

G5.6

KEY SALIENT FEATURES

-  Global, Tier 1 bankable brand, with independently certified state-of-the-art automated manufacturing
-  Bifacial technology enables additional energy harvesting from rear side (up to 30%)
-  Industry leading lowest thermal co-efficient of power
-  Industry leading 12 years product warranty
-  Excellent low irradiance performance
-  Excellent PID resistance
-  Positive tight power tolerance
-  Dual stage 100% EL inspection warranting defect-free product
-  Module imp binning radically reduces string mismatch losses
-  Warranted reliability and stringent quality assurances well beyond certified requirements
-  Certified to withstand severe environmental conditions
 - Anti-reflective & anti-soiling surface minimise power loss from dirt and dust
 - Severe salt mist, ammonia & blown sand resistance, for seaside, farm and desert environments
 - Excellent mechanical resistance: wind load 2400Pa & snow load 5400Pa



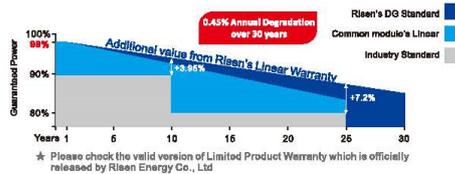
RISEN ENERGY CO., LTD.

Risen Energy is a leading, global tier 1 manufacturer of high-performance solar photovoltaic products and provider of total business solutions for residential, commercial and utility-scale power generation. The company, founded in 1986, and publicly listed in 2010, compels value generation for its chosen global customers. Techno-commercial innovation, underpinned by consummate quality and support, enclrcle Risen Energy's total Solar PV business solutions which are among the most powerful and cost-effective in the industry. With local market presence and strong financial bankability status, we are committed, and able, to building strategic, mutually beneficial collaborations with our partners, as together we capitalise on the rising value of green energy.

Tashan Industry Zone, Mellin, Ninghai 315609, Ningbo | PRC
Tel: +86-574-59953239 Fax: +86-574-59953599
E-mail: marketing@risenenergy.com Website: www.risenenergy.com



LINEAR PERFORMANCE WARRANTY
12 year Product Warranty / 30 year Linear Power Warranty



THE POWER OF RISING VALUE

