



PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN
IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO

"HUGO"

SITO NEL COMUNE DI
RAGUSA (RG)
C.DA IMPERATORE, SNC

ANALISI DELL'INDICE DI RIFLETTANZA DEI MODULI FOTOVOLTAICI

COMMITTENTE:

CML S.R.L.

Corso Buenos Aires 54 - 20124
Milano (MI)

IL TECNICO

Crucillà Vincenzo

CODICE:

CRRELTEC008A0

REVISIONE:

00

DATA ELABORATO:

19/07/2023



1. PREMESSA

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 modulo e che quindi non può più contribuire alla produzione di energia 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.

2. ANALISI 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 che non ha nulla a che vedere con quello di comuni superfici riflettenti. 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 il modulo fotovoltaico può assorbire una maggiore quantità di luce, rispetto ad una copertura con vetro tradizionale, che può essere convertita in energia elettrica.

Si può quindi affermare che la componente di luce riflessa dai moduli fotovoltaici, in particolar modo dai moduli in silicio mono-cristallino, è solo una piccola percentuale rispetto alla radiazione solare incidente.



Mechanical Specifications

Outer dimensions (L x W x H)	2278 x 1134 x 30 mm
Cell type	n-type mono-crystalline
No. of cells	144 (6*24)
Frame technology	Aluminum, silver anodized
Front / Back glass	2.0+2.0 mm
Cable length (Including connector)	Portrait: (+)350 mm,(-)250 mm ; Customized length
Cable diameter (IEC/UL)	4 mm ² / 12 AWG
① Maximum mechanical test load	5400 Pa (front) / 2400 Pa (back)
Connector type (IEC/UL)	HCB40 (Standard) / MC4-EVO2A (Optional)
Module weight	32.1 kg
Packing unit	36 pcs / box (Subject to sales contract)
Weight of packing unit (for 40'HQ container)	1215 kg
Modules per 40' HQ container	720 pcs

① Refer to Astronergy crystalline installation manual or contact technical department.
Maximum Mechanical Test Load=1.5×Maximum Mechanical Design Load.

Figura 1 - Estratto scheda tecnica moduli Astroenergy - Caratteristiche meccaniche

In aggiunta si deve ricordare che la riflessione della luce dipende fortemente dall'angolo di incidenza. Da test effettuati sui pannelli con vetro ad alta trasmissione antiriflesso, quali quelli utilizzati per il presente progetto, la percentuale di luce riflessa si mantiene al di sotto del 2%, con angolo di incidenza fino a 45°, al di sotto del 5% con angolo di incidenza fino a 60%. Si riporta di seguito un grafico che mostra la correlazione tra riflessione della luce solare incidente il modulo fotovoltaico e l'angolo di incidenza.

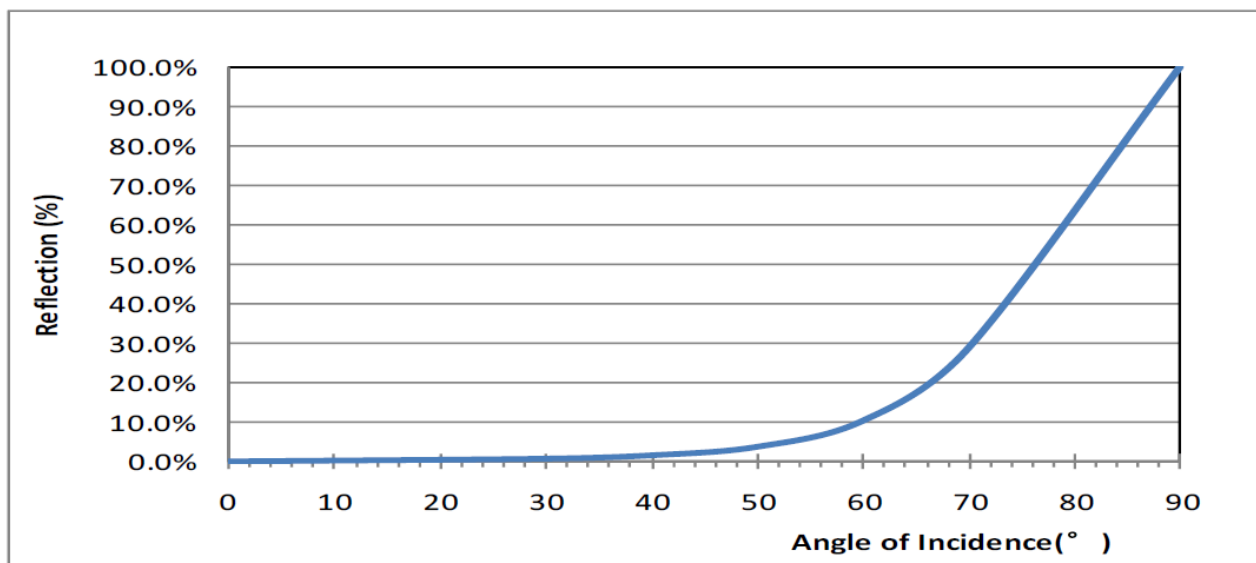


Figura 2 - Rapporto tra percentuale di riflessione e angolo di incidenza, della luce solare

In ultimo, considerando che il sistema fotovoltaico previsto nel presente progetto, è un sistema ad inseguimento solare, per cui il sole è, per la maggior parte del tempo e sicuramente nelle ore di maggior radiazione solare, perpendicolare al modulo fotovoltaico, l'effetto della riflessione della luce, sul modulo fotovoltaico, è minima.

Si può quindi concludere che, essendo il progetto pensato con:

- 1) moduli fotovoltaici ricoperti da vetro ad alta trasmittanza, e con "coating" antiriflesso
- 2) struttura ad inseguimento solare monoassiale che minimizzano l'angolo di incidenza tra la luce solare ed il modulo fotovoltaico,

la quota di luce riflessa sui moduli fotovoltaici in progetto è del tutto trascurabile.

3. CONCLUSIONI

Alla luce di quanto analizzato, essendo il progetto pensato con:

- moduli fotovoltaici ricoperti da vetro ad alta trasmittanza, e con "coating" antiriflesso;
- struttura ad inseguimento solare monoassiale che minimizzano l'angolo di incidenza tra la luce solare ed il modulo fotovoltaico,

si può concludere che la quota di luce riflessa sui moduli fotovoltaici in progetto è del tutto trascurabile.