



REGIONE SICILIANA  
 Libero Consorzio dei Comuni di Siracusa  
**COMUNE DI LENTINI**  
 Città Metropolitana di Catania  
**COMUNE DI PALAGONIA**



**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "LENTINI1 "  
 DELLA POTENZA NOMINALE DI 60.016 kW E POTENZA DI IMMISSIONE 52.300 kW E DELLE  
 RELATIVE OPERE CONNESSE NEI COMUNI DI LENTINI (SR) E PALAGONIA (CT)**

**COMMITTENTE**



**Iberdrola Renovables Italia S.p.A.**  
 Sede Legale Piazzale dell'Industria n. 40  
 ROMA (RM) CAP 00144  
 CF/P.IVA 06977481008

**SVILUPPATORE**



**Fabroen s.r.l**  
 Sede legale Via Brunetto Latini n. 11  
 Palermo (PA) CAP 90141  
 CF/P.IVA 05052720827  
 Legale rappresentante  
 Avv. Fabrizio Romeo



**CALCOLI PRELIMINARI IMPIANTO FOTOVOLTAICO**

Data	Formato	Scala	Cod Elaborato	Cod TERNA	Livello Progettazione	REV	Visto
10/05/2024			RS06REL0009A0	202203039	definitivo		

STRUTTURA DI PROGETTAZIONE	REDAZIONE	<b>Dr. Geol. Francesco La Mendola</b> 	REDAZIONE	<b>Dr. Natur. Mirko Amato</b>
	REDAZIONE	<b>Ing. Elett. Giuseppe Lo Presti</b> 	REDAZIONE	<b>Dr. Agr. Paolo Di Bella</b>
COMMITTENTE		<b>Iberdrola Renovables S.p.A</b> 	REDAZIONE	<b>Dr. Arch. Calogero Morreale</b>

Fabroen srl .	CALCOLI PRELIMINARI IMPIANTO FOTOVOLTAICO	ID TERNA 202203039
RSO6RELO009A0	PROGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO LENTINI1	Pn 60.016 KW

## Sommario

<b>1. PARCO FOTOVOLTAICO .....</b>	<b>3</b>
1.1 <i>Premessa .....</i>	3
1.2 <i>Descrizione .....</i>	8
1.3 <i>Generatore fotovoltaico .....</i>	9
1.4 <i>Inverter/ trasformazione .....</i>	11
<b>2. Risultati delle Verifiche Elettriche .....</b>	<b>11</b>
2.1 <i>Compatibilità tra moduli e inverter .....</i>	11
<b>3. Produzione di energia elettrica attesa .....</b>	<b>21</b>
3.1 <i>Stime mensili dell'irraggiamento solare .....</i>	21
<b>4. APPENDICE .....</b>	<b>24</b>
4.1 <i>Data sheet Inverter/Trsformer .....</i>	24
4.1 <i>Caratteristiche Tecniche dello StringBox .....</i>	25
4.2 <i>Data sheet Modulo 720 W .....</i>	26

Fabroen srl .	CALCOLI PRELIMINARI IMPIANTO FOTOVOLTAICO	ID TERNA 202203039
RSO6RELO009A0	PROGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO LENTINI1	Pn 60.016 KW

## 1. PARCO FOTOVOLTAICO

### 1.1 Premessa

Il progetto di cui è parola è finalizzato alla realizzazione di un impianto agrivoltaico del tipo a struttura fissa per la produzione di energia elettrica, sito in nei comuni di Lentini (SR) e Palagonia (CT)

L'energia prodotta dall'impianto sarà immessa nella rete RTN direttamente alla potenza di 60.016 kW.

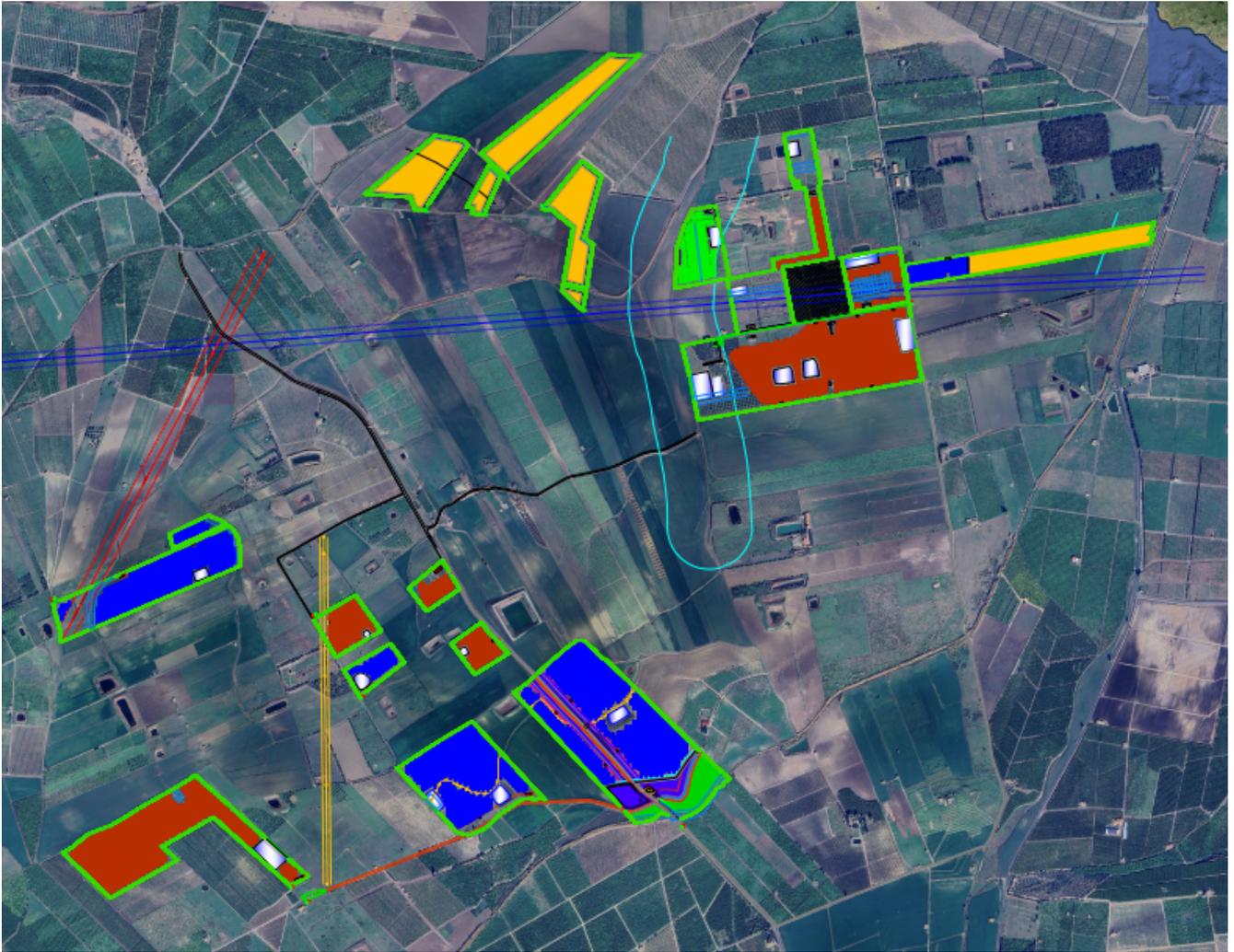
La realizzazione dell'opera è inserita in un programma di pianificazione per l'utilizzazione accorta e razionale delle risorse naturali, solari e agricole, rispettando gli indicatori sociali, ambientali e territoriali, in particolare la tutela e miglioramento della qualità dell'ambiente, della protezione della salute umana.

Il sito, ove è prevista la realizzazione dell'impianto agrivoltaico, è relativo ad un'area attualmente utilizzata ai fini agricoli avente estensione di circa 128 ha.

L'area di studio si trova ad un'altitudine mediamente di 65 mt s.l.m. -presenta una pendenza variegata, che ha consentito di inclinare i moduli verso sud, al fine di ottenere una esposizione ottimale per lo sfruttamento dell'irraggiamento solare.

L'impianto è distribuito su più aree di forma irregolare.

Fabroen srl .	CALCOLI PRELIMINARI IMPIANTO FOTOVOLTAICO	ID TERNA 202203039
RSO6RELO009A0	PROGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO LENTINI1	Pn 60.016 KW



Layout su ortofoto Coord. 37.372365° 14.839747°

L'impianto è composto da 19 sottocampi sotto altrettante cabine di conversione e trasformazione (UP) della potenza di 3,437 kVA.

Ciascuno sottocampo alla tensione di 36 kV si connette al quadro AT su 6 scomparti AT posti in un edificio sito nel piazzale di stazione per poi connettersi ad una nuova stazione RTN attraverso 2 terne di cavo interrati da 630 mm<sup>2</sup>.

TERNA SPA ha rilasciato il preventivo di connessione (STMG) il quale indica Tale preventivo indica che "l'allacciamento alla RTN prevede che la centrale venga collegata in antenna con la sezione a 36 kV di una nuova stazione elettrica (SE) RTN 380/150/36 kV da inserire in entra – esce sulla linea RTN a 380 kV "Chiaromonte Gulfi - Paternò".

Fabroen srl .	CALCOLI PRELIMINARI IMPIANTO FOTOVOLTAICO	ID TERNA 202203039
RSO6RELO009A0	PROGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO LENTINI1	Pn 60.016 KW

TERNA, in atto, è in fase decisionale per realizzare la nuova stazione presso un sito individuato ed allo studio, per cui si attende la formalizzazione della realizzazione della citata stazione, per i dettagli di connessione.

Alla luce di quanto sopra, lo scenario assume la configurazione che l'energia prodotta, dal presente impianto, sarà immessa sulla rete RTN a 36 kV, con una doppia terna di cavi interrati lungo le esistenti strade (SP74 - SP74ii – SP106 – 69ii) per una lunghezza non esattamente definita di circa 9 Km fino allo stallo AT 36 kV, della nuova stazione, che sarà indicato da Terna, in un sito in fase decisionale.

La potenza nominale del presente campo fotovoltaico è di 60.016 kWp e 52.300 kW in immissione al punto di consegna.

Fabroen srl .	CALCOLI PRELIMINARI IMPIANTO FOTOVOLTAICO	ID TERNA 202203039
RSO6REL0009A0	PROGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO LENTINI1	Pn 60.016 KW

### DATI IMPIANTO

NOME IMPIANTO	LENTINI 1
COMUNE	LENTINI-PALAGONIA
PROVINCIA	SIRACUSA-CATANIA
COORDINATE	37°21'18.94"N 14°50'16.11"E
QUOTA	65 m.s.l.m.
TIPOLOGIA IMPIANTO	IMPIANTO CON TRACKER A TETTOIA
VIABILITA'	STRADA PROVINCIALE N° 69-74
ZONA P.R.G.	ZONA "E"

### CONFIGURAZIONE IMPIANTO TRACKER IP

POTENZA IMPIANTO	29.03 MWp
POTENZA MODULO	720 Wp
NUMERO MODULI	40.320
NUMERO MODULI PER STRINGA	28
NUMERO DI STRINGHE	1440
NUMERO DI UP	9
DISTANZE TRA STRUTTURE N-S	0.50 mt
PITCH	4.8840 mt
DISTANZE TRA STRUTTURE E-W	2.50 mt
DIMENSIONE STRUTTURA 1X7	9.2410 mt X 2.384 mt
SUPERFICIE CAPTANTE	125.248,11 mq

Fabroen srl .	CALCOLI PRELIMINARI IMPIANTO FOTOVOLTAICO	ID TERNA 202203039
RSO6RELO009A0	PROGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO LENTINI1	Pn 60.016 KW

### DATI IMPIANTO

NOME IMPIANTO	LENTINI 1
COMUNE	LENTINI-PALAGONIA
PROVINCIA	SIRACUSA-CATANIA
COORDINATE	37°21'18.94"N 14°50'16.11"E
QUOTA	65 m.s.l.m.
TIPOLOGIA IMPIANTO	IMPIANTO CON TRACKER A TETTOIA
VIABILITA'	STRADA PROVINCIALE N° 69-74
ZONA P.R.G.	ZONA "E"

### CONFIGURAZIONE IMPIANTO TRACKER 2P

POTENZA IMPIANTO	30.98 MWp
POTENZA MODULO	720 Wp
NUMERO MODULI	43.036
NUMERO MODULI PER STRINGA	28
NUMERO DI STRINGHE	1537
NUMERO DI UP	10
DISTANZE TRA STRUTTURE N-S	0.50 mt
PITCH	9.00 mt
DISTANZE TRA STRUTTURE E-W	4.0820 mt
DIMENSIONE STRUTTURA 1X7	18.5020mt X 4.9180 mt
SUPERFICIE CAPTANTE	133.684,96 mq

Fabroen srl .	CALCOLI PRELIMINARI IMPIANTO FOTOVOLTAICO	ID TERNA 202203039
RSO6REL0009A0	PROGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO LENTINI1	Pn 60.016 KW

## 1.2 Descrizione

L'impianto fotovoltaico è costituito da:

- n. 83.356 moduli della potenza unitaria di 720 Wp (STC)
- 1.537 stringhe saranno composte 4x7 moduli fotovoltaici saranno installati sull'inseguitore su una sola fila (7 moduli) con una configurazione in verticale ("portrait") rispetto l'asse di rotazione del tracker.
- 1.440 stringhe saranno composte 28 moduli fotovoltaici saranno installati sull'inseguitore su 2 file (14 moduli per fila) con una configurazione in verticale ("portrait") rispetto l'asse di rotazione del tracker.
  - In totale
- n. 2.977 stringhe da 28 moduli posizionati interesseranno tracker sia da 7 moduli sia da 28 moduli
- n. 3 aree geografiche impegnate ( Nord e Sud )
- n. 19 sotto-campi
- n. 19 "Unità di Potenza" con inverter centralizzato da 3.437 kVA;

N. 168 Quadri di parallelo (StringBox).

In particolare i calcoli di progetto dell'impianto sono stati suddiviso su 3 aree geografiche così configurate:

nell'Area1

- 22.624 moduli da 720 W
- 5 sottocampi con altrettanti UP distribuite sulle due aree geografiche
- 5 UP della potenza di 3.437 kVA
- 45 quadri parallelo ( StringBox)
- 808 stringhe della potenza di 20,16 kW

nell'Area2

- 17.332 moduli da 720 W
- 4 sottocampi con altrettanti UP distribuite sulle due aree geografiche
- 4 UP della potenza di 3.437 kVA
- 36 quadri parallelo ( StringBox)
- 619 stringhe della potenza di 20,16 kW

nell'Area3

- 43.400 moduli da 720 W
- 10 sottocampi con altrettanti UP distribuite sulle due aree geografiche
- 10 UP della potenza di 3.437 kVA
- 87 quadri parallelo ( StringBox)
- 1.550 stringhe della potenza di 20,16 kW

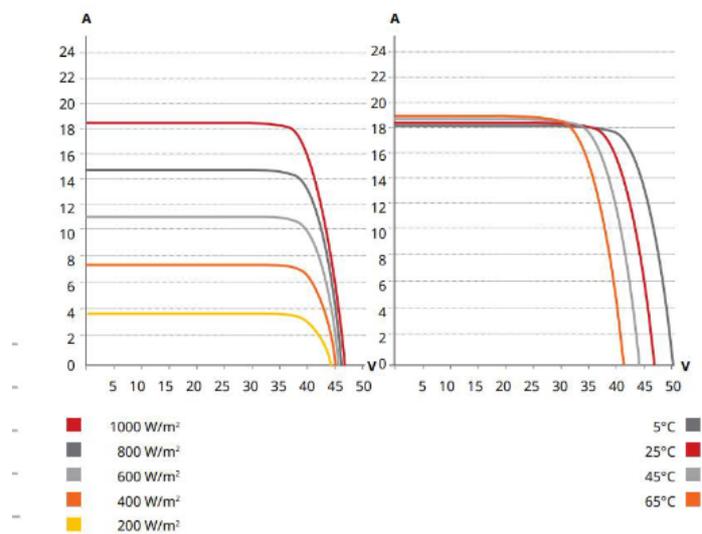
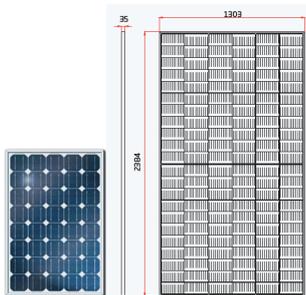
Fabroen srl .	CALCOLI PRELIMINARI IMPIANTO FOTOVOLTAICO	ID TERNA 202203039
RSO6REL0009A0	PROGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO LENTINI1	Pn 60.016 KW

### 1.3 Generatore fotovoltaico

Il generatore fotovoltaico è costituito dal modulo fotovoltaico che contiene le celle fotovoltaiche (elemento di semiconduttore al silicio (fetta) opportunamente drogato)

È utile indicare che una cella fotovoltaica, in condizioni ambientali standard (25 °, irraggiamento 1 kW/mq, produce energia ad una potenza di picco fino a 5 Wp.

Nella fattispecie il presente impianto fotovoltaico è costituito da moduli fotovoltaici al cui interno sono contenute 132 celle fotovoltaiche che producono energia alla potenza di 720 Wp su una struttura delle dimensioni 2384\*1303\*35 mm



$$P_m = 720 \text{ Wp} = I_m \cdot V_m$$

Curva caratteristica di produzione Potenza/tensione nelle varie condizioni di irraggiamento

I dati caratteristici del modulo fotovoltaico da 720 W vengono di seguito riassunti:

$I_{sc}$ corrente di corto circuito =	17,67 A
$V_{oc}$ tensione a vuoto =	50,74 V
$P_m$ potenza massima prodotta in condizioni standard (STC) =	720 Wp;
$I_{mp}$ corrente prodotta nel punto di massima potenza =	16,87 A;
$V_{mp}$ tensione nel punto di massima potenza =	42,68 V
Efficienza =	23,18 %
FF Fattore di riempimento (fill factor)	0,0,803

Fabroen srl .	CALCOLI PRELIMINARI IMPIANTO FOTOVOLTAICO	ID TERNA 202203039
RSO6RELO009A0	PROGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO LENTINI1	Pn 60.016 KW

L'ideale è il Fill-Factor prossimo all'unità.

[FF= è un parametro che determinala forma della curva caratteristica V-I ed è il rapporto tra la potenza massima ed il prodotto (Voc. Isc) della tensione a vuoto per la corrente di corto circuito].

$$\text{Fill Factor ( FF ) } [V_{mpp} I_{mp} / V_o I_{sc}] = 0,781$$

È evidente che il pannello fotovoltaico migliore è quello che riesce ad erogare una corrente costante al variare del voltaggio. L'allontanamento da questa situazione ideale viene quantificato dal Fill-Factor. Più questo indice è elevato, più il modulo è di qualità.

Inoltre tali valori sono influenzati dalle temperature di funzionamento

$$\text{Coefficiente di temperatura di Pmax} = -0,26\%/^{\circ}\text{C}$$

$$\text{Coefficiente di temperatura di Voc} = -0,24\%/^{\circ}\text{C}$$

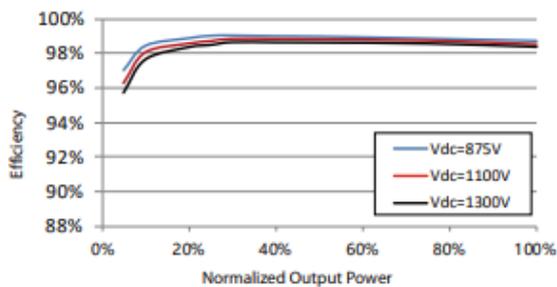
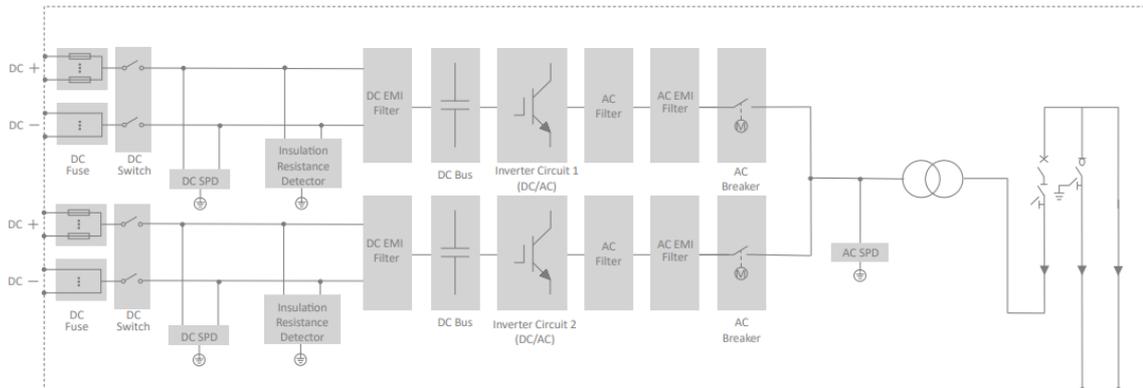
$$\text{Coefficiente di temperatura di Isc} = 0,04\%/^{\circ}\text{C}$$

A questi valori bisogna considerare che la potenza è incrementabile fino al 20 % in considerazione del fatto che i moduli sono del tipo bifacciale, e che pertanto assumerebbe, i valori massimi di cui alla seguente tabella, calcolati con una irradiazione riflessa di 135 W/m<sup>2</sup>

Maximum Power	(Pmax)	785W
Optimum Operating Voltage	(Vmp)	42.54V
Optimum Operating Current	(Imp)	18.46A
Open Circuit Voltage	(Voc)	50.59V
Short Circuit Current	(Isc)	19.33A

Fabroen srl .	CALCOLI PRELIMINARI IMPIANTO FOTOVOLTAICO	ID TERNA 202203039
RSO6RELO009A0	PROGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO LENTINI1	Pn 60.016 KW

### 1.4 Inverter/ trasformazione



Schema di principio dell'inverter con 3 MPPT - (in appendice è riportato il "data sheet")

## 2. Risultati delle Verifiche Elettriche

### 2.1 Compatibilità tra moduli e inverter

I dati base per il calcolo degli elementi sono i seguenti:

#### In Input

Max. inverter output curren	3308 A
Max. DC short-circuit current	10.000 A
MPP voltage range	875 – 1300 V
N. of independent MPP inputs	2
N. of DC inputs	28

Nelle tabelle seguenti sono stati riportati i calcoli di verifica di compatibilità di accoppiamento stringa-inverter al variare della temperatura dei moduli fotovoltaici, quindi della temperatura d'ambiente.

Ciò perché all'aumentare della temperatura dei moduli fotovoltaici, la corrente prodotta resta praticamente invariata, mentre decresce la tensione e con essa si ha una riduzione delle prestazioni dei moduli in termini di potenza elettrica prodotta.

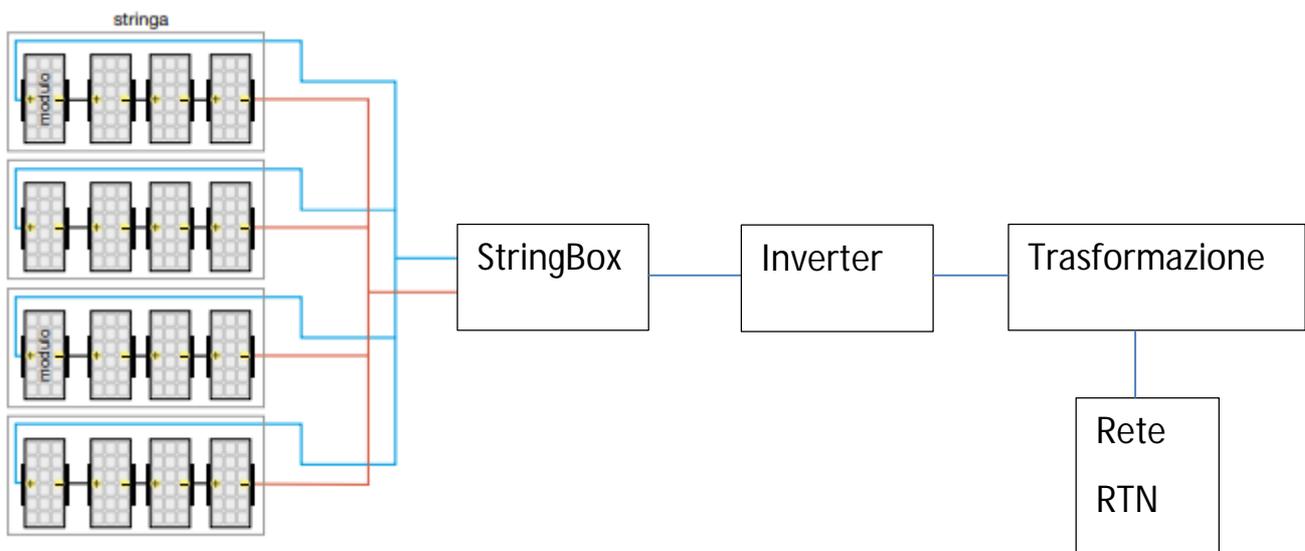
Fabroen srl .	CALCOLI PRELIMINARI IMPIANTO FOTOVOLTAICO	ID TERNA 202203039
RSO6REL0009A0	PROGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO LENTINI1	Pn 60.016 KW

La variazione della tensione a vuoto  $V_{oc}$  di un modulo fotovoltaico, rispetto alle condizioni standard  $V_{oc, stc}$ , in funzione della temperatura di lavoro delle celle  $T_{cel}$ , è espressa dalla formula seguente (guida CEI 82-25 II ed.):

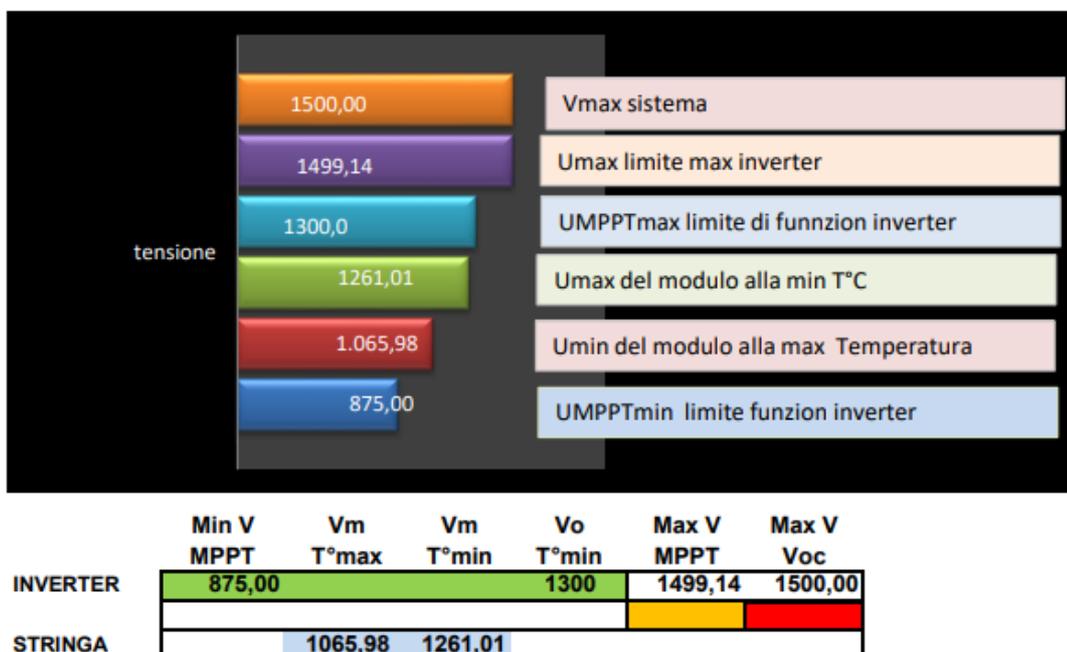
$$V_{oc}(T) = V_{oc, stc} - NS \cdot \beta \cdot (25 - T_{cella})$$

dove:  $\beta$  è il coefficiente di variazione della tensione con la temperatura e dipende dalla tipologia del modulo fotovoltaico (-2.5 mV/°C/cella per il modulo da 670 Wp di progetto)

**NS** è il numero di celle in serie nel modulo (nel nostro caso 1 stringa).



Le verifiche hanno condotto ai seguenti risultati:



Fabroen srl .	CALCOLI PRELIMINARI IMPIANTO FOTOVOLTAICO	ID TERNA 202203039
RSO6RELO009A0	PROGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO LENTINI1	Pn 60.016 KW

$V_{min\ stringa} \geq U_{MPPT\ min\ inverter}$   
 $V_{oc\ max\ stringa} \leq U_{MAX\ inverter}$   
 $V_{max\ stringa} \leq U_{MPPT\ max\ inverter}$

#### COMPATIBILITA' STRINGA INVERETR

$V_{MPPmin\ di\ stringa} > U_{MPPTmin\ di\ inverter}$ <b>1065,97568 &gt; 875</b>	<b>VERO</b>
$V_{oMAX\ di\ stringa} < U_{MAXingr\ inverter}$ <b>1499,143744 &lt; 1500</b>	<b>VERO</b>
$V_{MPPmax\ di\ stringa} < U_{MPPTmax\ dell'inverter}$ <b>1261,006208 &lt; 1300</b>	<b>VERO</b>

$$V_{oc}(T) = V_{oc, stc} - N S \cdot \beta \cdot (25 - T_{cel})$$

dove

**U<sub>min</sub>** è la tensione del campo fotovoltaico con irraggiamento standard, in corrispondenza della temperatura massima di lavoro prevista per i moduli fotovoltaici nel sito di installazione

**U<sub>max</sub>** è la tensione del campo fotovoltaico con irraggiamento standard, in corrispondenza della temperatura minima di lavoro prevista per i moduli fotovoltaici nel sito di installazione

**U<sub>oc max</sub>** è la tensione a vuoto del campo fotovoltaico, in corrispondenza della temperatura minima di lavoro prevista per i moduli fotovoltaici nel sito di installazione

**U<sub>MPPT</sub>** è la min tensione di funzionamento minima in ingresso ammessa dall'inverter

**U<sub>MPPT</sub>** è la max tensione di funzionamento massima in ingresso ammessa dall'inverter

**U<sub>MAX</sub>** è la tensione massima in ingresso sopportabile dall'inverter.

Fabroen srl .	CALCOLI PRELIMINARI IMPIANTO FOTOVOLTAICO	ID TERNA 202203039
RSO6RELO009A0	PROGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO LENTINI1	Pn 60.016 KW

COSMOTECK

LENTINI1

Verifica Compatibilità - 1

<b>PV LENTINI PV474</b>		<b>2384x1303x35 mm</b>	
Potenza nominale del mdulo	Pmp	<b>720 W</b>	
Efficienza del modulo	eff	<b>23,18%</b>	
Tensione alla max potenza standard	Vmpp	<b>42,68 V</b>	
Corrente alla mx potenza standard	Imp	<b>16,87 A</b>	
Tensione a circuito aperto	Voc	<b>50,74 V</b>	
Corrente di cto cto	Isc	<b>17,67 A</b>	
Max Tensione sistema	MxT	<b>1.500 V</b>	
T° max del modulo	Tcell max	<b>70 °C</b>	
T° minima el modulo	Tcell min	<b>2 °C</b>	
numero delle celle del modulo	Ns	<b>0</b>	
<b>Voc(T) = Voc, stc - Ns . <math>\beta</math> . (25-Tcella) - (guida CEI 82-25 II ed.)</b>			
T° Riferimento del modulo ( STC )		<b>25 °C</b>	
Coeff. di temperatura T° Isc % Cisc		<b>0,04 %</b>	
Coefficiente di temperatura a T° Voc % Cvoc		<b>-0,24 %</b>	
Coefficiente di temperatura T° Pmax % Cpm		<b>-0,26 %</b>	
Coefficiente . di temperatura T° Vmax % $\beta$		<b>-0,24 %</b>	
Corrente inversa	Cinv	<b>30 A</b>	
V a vuoto max con T° minima 2	VOC <sub>max</sub>	53,54 V	
Tensione MPPmax con T° min 2	V <sub>MPPmin</sub>	45,04 V	
Tensione MPP min. con T°max di 70°	V <sub>MPPmax</sub>	38,07 V	
Temperatura STC di riferimento 25°	V <sub>STC</sub>	V <sub>STC</sub>	V
Valore cautelativo parametro	VocT	<b>1%</b>	51,25 V
Tensione max di riferimento	Vxrif	53,54 V	
<b>STRINGA</b>			
	n moduli	Nstringa	<b>28</b>
Tensione MPP di stringa (in ingresso)		V <sub>MPP</sub>	<b>1195,04 V</b>
Tensione di stringa in ingresso ammessa dall'inverter alla T° minima		V <sub>MPPmin</sub>	<b>1261,01 V</b>
Corrente MPP ( in ingresso )		I <sub>MPP</sub>	<b>16,87 A</b>
Corrente ctocto max		I <sub>sc max</sub>	<b>22,09 A</b>
Tensione a Vuoto max		V <sub>omax</sub>	<b>1499,14 V</b>
Tensione MPP min		V <sub>mpmin</sub>	<b>1261,01 V</b>
Tensione MPP min. con T°max pari a 70		V <sub>MPPmax</sub>	<b>1065,98 V</b>
Tensione max 1,2*Vmppmax			
<b>Potenza di stringa</b>		Pstr	<b>20,160 kW</b>

Fabroen srl .	CALCOLI PRELIMINARI IMPIANTO FOTOVOLTAICO	ID TERNA 202203039
RSO6REL0009A0	PROGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO LENTINI1	Pn 60.016 KW

COSMOTECK

LENTINI1

Verifica Compatibilità - 2

INVERTER dati di TARGA		ingetteam UP+INVERTER	
<b>Ingresso</b>			
Pnominale ingresso	Pni <sub>i</sub>	3.437,0	kW
U funzionamento MPPT minima	U <sub>MPPTmin</sub>	875	V
U funzionamento MPPT massima	U <sub>MPPTmax</sub>	1.300	V
U max ammessa sopportabile	U <sub>MAX</sub>	1.500	V
Vmax sistema	U <sub>xT</sub>	1.500	V
Imax cc MPPT ingresso per ogni MPPT	I <sub>xMp</sub>	3997	A
Imax ctocto ingresso	I <sub>xcx</sub>	10000	A
tensione di avviamento	U <sub>avv</sub>	875	V
N. ingressi disponibili	N <sub>ingr</sub>	28	
U standard, a T° max	U <sub>min</sub>	1080	V
U standard, a T° minima	U <sub>smax</sub>	1500,0	V
U a vuoto , a T° minima	U <sub>ocmax</sub>	1499,14	V
<b>Uscita</b>			
P uscita c.a	W <sub>usc</sub>	3265	kW
P uscita c.a	V <sub>usc</sub>	3437	kVA
V c.a trifase	U <sub>ca</sub>	800	V
Corrente nominale c.a	I <sub>ca</sub>	3308,00	A
Imax Corrente c.a	I <sub>xca</sub>	155,2	A
f	f	50	Hz
fatt pot	cosφ	0,95	
Rend EU	η <sub>e</sub>	98,7%	
Rend max	η <sub>x</sub>	99,0%	
<b>Numero max ingressi per StringBox</b>		<b>32</b>	
<b>Unità di potenza (UP)</b>			
Potenza AC a 40°	P <sub>up40</sub>	3.437	KVA
Potenza AC a 50°	P <sub>up50</sub>	3.125	KVA
Num ingressi inverter	NIUP	28	
Tensione max in ingresso	V <sub>xUP</sub>	915	V
Corrente in ingresso		3997	A
Tensione in uscita	V <sub>usUP</sub>	36	kV
Tensione Serv-Aux	V <sub>sa</sub>	400	V
<b>StringBox</b>			
Corrente nom Sbox [A]		320,0	A
<b>Ridefinizione n moduli</b>			
Numero Moduli teorici		83.356	
Numero Moduli effettivi		83.356	
<b>Potenza totale =</b>		<b>60.016</b>	<b>kWp</b>

Fabroen srl .	CALCOLI PRELIMINARI IMPIANTO FOTOVOLTAICO	ID TERNA 202203039
RSO6REL0009A0	PROGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO LENTINI1	Pn 60.016 KW

COSMOTECK

LENTINI1

Verifica Compatibilità - 3

<b>RISULTATI</b>		
Pot. nominale [kWp ]	60.016,32	60.016,32
perdita % sistema		12,85%
Potenz in immissione [kW ]		52.300,00
Moduli per stringa		28
Numero Stringhe reali		2977
Potenza di stringa [kWp ]		20,160
Numero Moduli Totali		<b>83.356</b>
Numero Unità di potenza		<b>19</b>
Potenza totale disponibile dalle UP kVA		65.303
N. tot. ingressi disponibili per gli inverter nelle UP		532
numero inverter =		19
Numero totale StringBox		168
Numero Moduli		83.356
numero delle dorsali		4
<b>Distribuzione degli StringBox</b>		
n. 45 StringBox in Area1		
n. 36 StringBox in Area2		
n. 87 StringBox in Area3		
<b>Totale = 168 StringBox distribuiti sui 19 UP/Inverter</b>		
<b>COMPATIBILITA' STRINGA INVERETR</b>		
$V_{MPPmin}$ di stringa > $U_{MPPTmin}$ di inverter		<b>VERO</b>
1065,97568 > 875		
$V_{oMAX}$ di stringa < $U_{MAXIngr}$ inverter		<b>VERO</b>
1499,143744 < 1500		
$V_{MPPmax}$ di stringa < $U_{MPPTmax}$ dell'inverter		<b>VERO</b>
1261,006208 < 1300		
<b><math>Voc(T) = Voc, stc - NS . \beta . (25 - T_{cel})</math></b>		

Fabroen srl .	CALCOLI PRELIMINARI IMPIANTO FOTOVOLTAICO	ID TERNA 202203039
RSO6REL0009A0	PROGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO LENTINI1	Pn 60.016 KW

COSMOTECK

LENTINI1

Verifica Compatibilità - 4

Capability al PdC [CALCOLO APPROSSIMATO]				
nel Punto di Connessione Ppc	Pnd		52,300	MW
P Trasformatore /AT	$S_{n\_AT}$		3,25	MVA
Impedenza di ctocto lato AT	$Z_{cc\_AT}$		7%	
P Trasform. equivalente MT	$S_{n\_MT}$			MVA
Impedenza di ctocto MT	$Z_{cc\_MT}$			
Perdite AT	$\Delta P_{AT}$	1,046	2,0%	%
Perdite MT	$\Delta P_{MT}$	-		%
Pattiva AT	$\Delta P_{AT} + Pnd$		53,346	Tot Aree
Perdite BT	$\Delta P_{BT}$	0,523	1,0%	%
Pattiva BT	$Pnd + \Delta P_{AT} + \Delta P_{MT} + \Delta P_{BT}$		53,869	MW
Capability al PdC	$Q_{max\_Sovraeccitato}$		0,30	
Capability al PdC	$Q_{max\_Sottoeccitato}$		0,35	
Q_sottoeccitata	$Q_{max\_Sovra}$		15,690	MVAr
Q_sovraeccitata	$Q_{max\_Sotto}$		18,31	MVAr
Perdite del Trasformatore	$\Delta Q_{TAT}$	$S_{n\_AT} + Z_{cc\_AT}$	0,23	MVAr
Potenza attiva MT			0,0%	
Pot. reatt.MT sovraeccitaz.	$\Delta Q_{AT} + Pnd$		15,92	
Pot. reatt.MT sottoeccitaz.	$\Delta Q_{AT} + Pnd$		15,46	
Q reatt. Sottoeccitazione	$Q_{Sotto} - \Delta Q_{TAT}$		15,46	MVAr
Q reatt. Sovraeccitazione	$Q_{Sovra} + \Delta Q_{TAT}$		18,53	MVAr
Regime di sovraeccitazione				
Pattiva BT/Q reatt. Sovraeccitazione	tang $\varphi$		0,344	
	Cos $\varphi$		0,946	
Smax inverter			3437,00	KVA
Pmax erogabile dall'inverter in sovraeccitazione			3250,05	KW
num. teorico degli inverter necessari per garantire la potenza attiva in sovraeccitazione			17	OK
NUMERO INVERTER			19	
<b>17 &lt; 19 OK</b>				

Fabroen srl .	CALCOLI PRELIMINARI IMPIANTO FOTOVOLTAICO	ID TERNA 202203039
RSO6RELO009A0	PROGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO LENTINI1	Pn 60.016 KW

COSMOTECK SRL

Verifica Compatibilità

<b>RISULTATI AREA1 Nord</b>		
Pot. nominale [kWp ]	16.289,28	16.289,28
perdita % sistema		12,85%
Potenz in immissione [kW ]		14.196
Moduli per stringa		28
Numero Stringhe reali		808
Potenza di stringa [kWp ]		20,160
Numero Unità di potenza		5
Potenza totale disponibile dalle UP kVA		17.185
numero tot. ingressi disponibili per ogni inverter nelle UP		140
numero inverter =		5
<b>Numero totale StringBox</b>		<b>45</b>
<b>Numero Moduli</b>		<b>22.624</b>
2 Inverter/UP con 161 stringhe da 3245,76 kW		2
3 Inverter/UP con 162 stringhe da 3265,92 kW		3
Stringhe per ogni UP		
numero delle dorsali		2
161 stringhe su 2 UP		
162 stringhe su 3 UP		
<b>Totale StringBox 45 distribuiti sui 5 UP/Inverter</b>		
<b>COMPATIBILITA' STRINGA INVERETR</b>		
$V_{MPPmin}$ di stringa $> U_{MPPTmin}$ di inverter		<b>VERO</b>
1065,97568 > 875		
$V_{oMAX}$ di stringa $< U_{MAXinver}$		<b>VERO</b>
1499,143744 < 1500		
$V_{MPPmax}$ di stringa $< U_{MPPTmax}$ dell'inverter		<b>VERO</b>
1261,006208 < 1300		
$Voc(T) = Voc, stc - NS \cdot \beta \cdot (25 - T_{cel})$		

Fabroen srl .	CALCOLI PRELIMINARI IMPIANTO FOTOVOLTAICO	ID TERNA 202203039
RSO6RELO009A0	PROGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO LENTINI1	Pn 60.016 KW

COSMOTECK SRL

<b>RISULTATI AREA2 Nord</b>		
Pot. nominale [kWp]	12.479,04	12.479,04
	perdita % sistema	12,85%
	Potenz in immissione [kW]	10.874
	Moduli per stringa	28
	Numero Stringhe reali	619
	Potenza di stringa [kWp]	20,160
	Numero Unità di potenza	4
	Potenza totale disponibile dalle UP kVA	13.748
	numero tot. ingressi disponibili per gli inverter nelle UP	112
	numero inverter =	4
	<b>Numero StringBox</b>	36
	<b>Numero Moduli</b>	17.332
	1 inverter con 154 stringhe da 3104,64 kW	1
	3 inverter con 155 stringhe da 3124,8 kW	3
	numero delle dorsali	1
	155 stringhe su 3 UP	
	<b>Totale StringBox 36 distribuiti sui 4 UP/Inverter</b>	
<b>COMPATIBILITA' STRINGA INVERETR</b>		
	$V_{MPPmin}$ di stringa > $U_{MPPTmin}$ di inverter	<b>VERO</b>
	<b>1065,97568 &gt; 875</b>	
	$V_{oMAX}$ di stringa < $U_{MAXIngr}$ inverter	<b>VERO</b>
	<b>1499,143744 &lt; 1500</b>	
	$V_{MPPmax}$ di stringa < $U_{MPPTmax}$ dell'inverter	<b>VERO</b>
	<b>1261,006208 &lt; 1300</b>	
	$Voc(T) = Voc, stc - NS \cdot \beta \cdot (25 - Tcel)$	

Fabroen srl .	CALCOLI PRELIMINARI IMPIANTO FOTOVOLTAICO	ID TERNA 202203039
RSO6RELO009A0	PROGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO LENTINI1	Pn 60.016 KW

COSMOTECK SRL

<b>RISULTATI AREA3 Sud</b>		
Pot. nominale [kWp]	31.248,00	31.248,00
	perdita % sistema	12,85%
	Potenz in immissione [kW]	27.232
	Moduli per stringa	28
	Numero Stringhe reali	1550
	Potenza di stringa [kWp]	20,160
	Numero Unità di potenza	10
	Potenza totale disponibile dalle UP kVA	34.370
	numero tot. ingressi disponibili per gli inverter nelle UP	280
	numero inverter =	10
10 UP/inverter accolgono ciascuno 10 StringBox per un totale di		
	<b>Numero StringBox</b>	87
	<b>Numero Moduli</b>	43.400
	10 inverter con 155 stringhe da 3124,8 kW	10
	0 inverter con 156 stringhe da 3144,96 kW	0
	numero delle dorsali	1
<b>Totale StringBox 87 distribuiti sui 10 UP/Inverter</b>		
<b>COMPATIBILITA' STRINGA INVERTER</b>		
$V_{MPPmin}$ di stringa > $U_{MPPTmin}$ di inverter		<b>VERO</b>
<b>1065,97568 &gt; 875</b>		
$V_{oMAX}$ di stringa < $U_{MAXinr}$ inverter		<b>VERO</b>
<b>1499,143744 &lt; 1500</b>		
$V_{MPPmax}$ di stringa < $U_{MPPTmax}$ dell'inverter		<b>VERO</b>
<b>1261,006208 &lt; 1300</b>		
<b><math>Voc(T) = Voc, stc - NS \cdot \beta \cdot (25 - T_{cel})</math></b>		

Fabroen srl .	CALCOLI PRELIMINARI IMPIANTO FOTOVOLTAICO	ID TERNA 202203039
RSO6RELO009A0	PROGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO LENTINI1	Pn 60.016 KW

### 3. Produzione di energia elettrica attesa

Rendere efficiente l'impianto è quello di massimizzare la captazione e minimizzare le perdite di potenza fino al punto di immissione in rete.

La disponibilità della radiazione solare nel sito di installazione, ha il valore di 1947 Kw/mq, valore prelevato dal sistema PVGIS e compatibile con i valori medi pubblicati da UNI 10349.



*Inquadramento geografico*

#### 3.1 Stime mensili dell'irraggiamento solare

Fabroen srl .	CALCOLI PRELIMINARI IMPIANTO FOTOVOLTAICO	ID TERNA 202203039
RSO6REL0009A0	PROGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO LENTINI1	Pn 60.016 KW

PVGIS estimates of solar electricity generation :

**Provided inputs:**

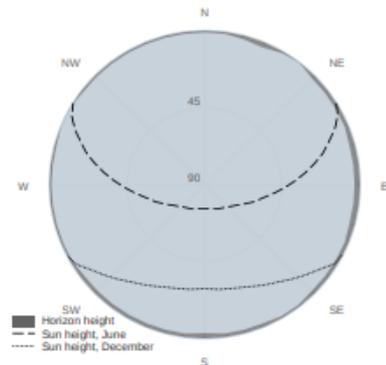
Location [Lat/Lon] 37.3724,14.8397  
 Horizon Calculated  
 Database used PVGIS-SARAH2  
 PV technology Crystalline silicon  
 PV installed [kWp]: 60106.00  
 System loss [%]: 14.00

**Simulation outputs:**

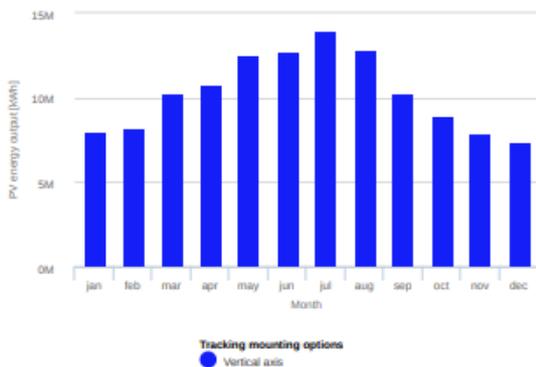
Slope angle [°]: 53(opt)  
 Yearly PV energy production [kWh]: 123681196.56  
 Year-to-year variability [kWh]: 3653501.5  
 Changes in output due to:  
 Angle of incidence [%]: -1.41  
 Spectral effects [%]: 0.64  
 Temperature and low irradiance [%]: -10.02  
 Total loss [%]: -23.22

**Vertical Axis**

**Outline of horizon at chosen location:**

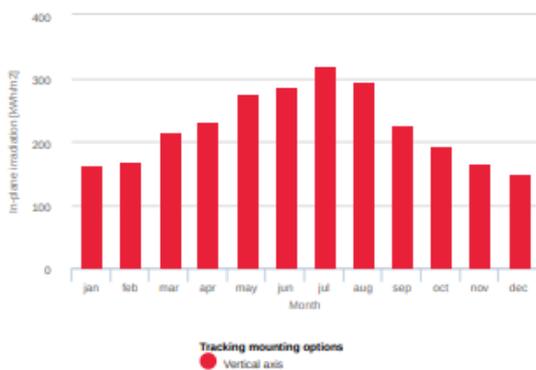


**Monthly energy output from tracking PV system:**



Month	E_m	H(i)_m	SD_m
january	8028232.07	162.25	1058058.8
february	8140981.96	166.4	1132468.8
march	10309109.18	215.04	910405.86
april	10779763.7	230.44	1088096.92
may	12509231.97	274.05	793054.19
june	12687418.6	286.47	754688.23
july	13895707.47	319.58	473770.67
august	12880572.71	294.42	928264.61
september	10194740.06	225.93	749038.93
october	8884816.55	190.79	783318.79
november	7947473.9	164.62	762588.47
december	7423148.39	150.08	728811.37

**Monthly in-plane irradiation for tracking PV system:**



E\_m: Average monthly electricity production from the defined system [kWh].

H(i)\_m: Average monthly sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system [kWh/m²].

SD\_m: Standard deviation of the monthly electricity production due to year-to-year variation [kWh].

The European Commission maintains this website to enhance public access to information about its initiatives and European Union policies in general. Our goal is to keep this information timely and accurate. If errors are brought to our attention, we will try to correct them. However, the Commission accepts no responsibility or liability whatsoever with regard to the information on this site.

It is our goal to minimize disruption caused by technical errors. However, some data or information on this site may have been created or structured in files or formats that are not error-free and we cannot guarantee that our service will not be interrupted or otherwise affected by such problems. The Commission accepts no responsibility with regard to such problems incurred as a result of using this site or any linked external sites.

For more information, please visit [https://ec.europa.eu/info/legal-notice\\_en](https://ec.europa.eu/info/legal-notice_en)



PVGIS ©European Union, 2001-2024. Reproduction is authorised, provided the source is acknowledged, save where otherwise stated.  
 Report generated on 2024/01/12

**Prestazioni del fotovoltaico connesso alla rete (Stime PVGIS-5 della produzione di elettricità solare)**

**Dati:**

Latitudine/Longitudine: 37.3724,14.8397

Fabroen srl .	CALCOLI PRELIMINARI IMPIANTO FOTOVOLTAICO	ID TERNA 202203039
RSO6RELO009A0	PROGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO LENTINI1	Pn 60.016 KW

Orizzonte: calcolato (Database utilizzato: PVGIS-SARAH2)

Tecnologia fotovoltaica: Silicio cristallino

FV installato: 60.016 kWp

Perdita di sistema: 10%

### **Risultati della simulazione**

Angolo di inclinazione: 30°

Angolo di azimut: 0°

**Produzione annua di energia fotovoltaica: 123,681 GWh**

Irraggiamento annuale in aereo: 2.679 [kWh/m<sup>2</sup>];

Irraggiamento annuale in aereo: 2.056 [kWh/m<sup>2</sup> / kW]

Variabilità di anno in anno: 3,653 GWh

Variazioni della produzione dovute a: Angolo di incidenza: -1,41 %

Effetti spettrali: 0,64 %

Temperatura e basso irraggiamento: -10,02 %

Perdita totale: -23 %

**E<sub>m</sub>: Produzione media mensile di energia elettrica dal sistema definito [kWh].**

**H(i)<sub>m</sub>: Somma media mensile dell'irradiazione globale per m<sup>2</sup> ricevuta dai moduli del sistema considerato [kWh/m<sup>2</sup>].**

**SD<sub>m</sub>: deviazione standard della produzione mensile di energia elettrica dovuta alla variazione di anno in anno [kWh].**

La producibilità è stata calcolata assumendo l'inclinazione (tilt) dei moduli nel piano orizzontale attraverso la relazione

$$a = 90^\circ - lat + d$$

dove:

lat è il valore in gradi della latitudine del sito d'installazione dei moduli;

d è l'angolo di declinazione solare [23,45°]

Tuttavia conoscere l'angolo **a** non è sufficiente per determinare l'orientamento ottimale dei moduli. Occorre tenere in considerazione anche il percorso solare nella volta celeste nei diversi periodi dell'anno, per cui l'angolo di tilt dovrebbe essere mediato considerando tutti i giorni dell'anno. Ciò consente di ottenere una radiazione complessiva annuale captata dai moduli (e quindi una produzione energetica annuale) maggiore di quella che si avrebbe nella condizione di **irraggiamento perpendicolare ai moduli durante il solstizio**.

La disponibilità della radiazione solare nel sito di installazione, ha il valore di 1950 Kw/m<sup>2</sup>, valore prelevato dal sistema PVGIS e compatibile con i valori medi pubblicati da UNI 10349.

[ore equivalenti]: N= (1950 kWh/mq) / (1 kWh/mq) =1950 ore (5,34 ore/die)

[La produzione dipende, anche, dall'orientamento e dalla inclinazione dei moduli e dalle perdite di energia nell'impianto (20%)].

Fabroen srl .	CALCOLI PRELIMINARI IMPIANTO FOTOVOLTAICO	ID TERNA 202203039
RSO6REL0009A0	PROGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO LENTINI1	Pn 60.016 KW

## 4. APPENDICE

### 4.1 Data sheet Inverter/Trsformer

Type designation	SG3125HV-MV-30	SG3400HV-MV-30
<b>Input (DC)</b>		
Max. PV input voltage	1500 V	
Min. PV input voltage / Startup input voltage	875 V / 915 V	
MPP voltage range	875 – 1300 V	
No. of independent MPP inputs	2	
No. of DC inputs	16 / 18 / 22 / 24 / 28 (max. 24 for floating system)	
Max. PV input current	3997 A	
Max. DC short-circuit current	10000 A	
PV array configuration	Negative grounding or floating	
<b>Output (AC)</b>		
AC output power	3125 kVA @ 50 °C / 3437 kVA @ 45 °C	3437 kVA @ 45 °C
Max. inverter output current	3308 A	
AC voltage range	20 kV – 35 kV	
Nominal grid frequency / Grid frequency range	50 Hz / 45 – 55 Hz, 60 Hz / 55 – 65 Hz	
Harmonic (THD)	< 3 % (at nominal power)	
Power factor at nominal power / Adjustable power factor	> 0.99 / 0.8 leading – 0.8 lagging	
Feed-in phases / AC connection	3 / 3-PE	
<b>Efficiency</b>		
Inverter max. efficiency	99.0%	
Inverter European efficiency	98.7%	
<b>Transformer</b>		
Transformer rated power	3125 kVA	3437 kVA
Transformer max. power	3437 kVA	
LV / MV volatage	0.6 kV / (20 – 35) kV	
Trnsformer vector	Dy11	
Transformer cooling type	ONAN (Oil-natural, air-natural)	
Oil type	Mineral oil (PCB free) or degradable oil on request	
<b>Protection &amp; Function</b>		
DC input protection	Load break switch + fuse	
Inverter output protection	Circuit breaker	
AC MV output protection	Circuit breaker	
Surge protection	DC Type I + II / AC Type II	
Grid monitoring / Ground fault monitoring	Yes / Yes	
Insulation monitoring	Yes	
Overheat protection	Yes	
Q at night function	Optional	
<b>General Data</b>		
Dimensions (W*H*D)	6058 * 2896 * 2438 mm	
Weight	15 T	
Degree of protection	Inverter: IP55 (optional: IP65) / Others: IP54	
Auxiliary power supply	5 kVA (optional: max. 40 kVA)	
Operating ambient temperature range	-35 to 60 °C (> 50 °C derating)	-35 to 60 °C (> 45 °C derating)
Allowable relative humidity range	0 – 100 %	
Cooling method	Temperature controlled forced air cooling	
Max. operating altitude	1000 m (standard) / > 1000 m (optional)	
Display	Touch screen	
Communication	Standard: RS485, Ethernet; Optional: optical fiber	
Compliance	CE, IEC 62109, IEC 61727, IEC 62116, IEC 62271-202, IEC 62271-200, IEC 60076	
Grid support	Q at night (Optional), L/HVRT, active & reactive power control and power ramp rate control	

Fabroen srl .	CALCOLI PRELIMINARI IMPIANTO FOTOVOLTAICO	ID TERNA 202203039
RSO6REL0009A0	PROGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO LENTINI1	Pn 60.016 KW

#### 4.1 Caratteristiche Tecniche dello StringBox

	1,500 V		
	StringBox 160	StringBox 240	StringBox 320
<b>Input</b>			
Maximum number of input strings	16	24	32
Rated current per string	10 A	10 A	10 A
Maximum current per string	12 A	12 A	12 A
Number of protection fuses	2 x 16	2 x 24	2 x 32
Type of fuses	gPV fuses, 10 x 85 mm, 30 kA		
Maximum DC voltage	1,500 V		
Inlet connections	M32 cable glands (n.4 cables entry diameter: 3,5 to 7 mm for each cable gland) with Direct connection on fuse holders		
<b>Output</b>			
Rated total current	160 A	240 A	320 A
Maximum total current <sup>1)</sup>	192 A	288 A	360 A
Outlet connections	Up to 2 pairs of M50 cable glands (cable diameter: 27 to 35 mm) with direct connection on copper plates		
DC switch disconnect rating	315 A	315 A	400 A

Fabroen srl .	CALCOLI PRELIMINARI IMPIANTO FOTOVOLTAICO	ID TERNA 202203039
RSO6REL0009A0	PROGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO LENTINI1	Pn 60.016 KW

#### 4.2 Data sheet Modulo 720 W

### Engineering Drawings Unit: mm

### Electrical Characteristics (STC\*)

HS-210-8132	D5700	D5705	D5710	D5715	D5720
Maximum Power (Pmax)	700W	705W	710W	715W	720W
Module Efficiency (%)	22.53%	22.70%	22.86%	23.02%	23.18%
Optimum Operating Voltage (Vmp)	42.10V	42.25V	42.39V	42.54V	42.68V
Optimum Operating Current (Imp)	16.63A	16.69A	16.75A	16.81A	16.87A
Open Circuit Voltage (Voc)	50.13V	50.29V	50.44V	50.59V	50.74V
Short Circuit Current (Isc)	17.43A	17.49A	17.55A	17.61A	17.67A
Operating Module Temperature	-40 to +85 °C				
Maximum System Voltage	DC1500V (IEC)				
Maximum Series Fuse	35A				
Power Tolerance	0~+5W				
Bifaciality	85% ± 5%				

\*STC: Irradiance 1000 W/m², cell temperature 25 °C, AM1.5G, Tolerance of Pmax is within ±1.3%

### BSTC\*\*

Maximum Power (Pmax)	770W	775W	780W	785W	790W
Optimum Operating Voltage (Vmp)	42.10V	42.25V	42.39V	42.54V	42.68V
Optimum Operating Current (Imp)	18.28A	18.35A	18.41A	18.46A	18.51A
Open Circuit Voltage (Voc)	50.13V	50.29V	50.44V	50.59V	50.74V
Short Circuit Current (Isc)	19.17A	19.22A	19.28A	19.33A	19.39A

\*\*BSTC: Front side irradiance 1000W/m², back side irradiance 1000W/m², AM1.5G, ambient temperature 25 °C.

### Mechanical Characteristics

Cell Type	HJT Mono 210 × 105mm
Cell Connection	132 (6 × 22)
Module Dimension	2384 × 1303 × 35 mm
Weight	38.7 kg
Junction Box	F68
Output Cable	4mm², 300mm in length, length can be customized / UV resistant
Connectors Type	MC4 compatible
Frame	Composite coating
Front Load	5400 Pa
Rear Load	2400 Pa
Glass Thickness	Double glass, 2.0mm

### Temperature Characteristics

Nominal Operating Cell Temp. (NOCT)	44 °C ± 2 °C
Temperature Coefficient of Pmax	-0.26%/°C
Temperature Coefficient of Voc	-0.24%/°C
Temperature Coefficient of Isc	0.04%/°C

### Safety & Warranty

Safety Class	Class II
Product Warranty	15 yrs Workmanship
Performance Warranty	30 yrs Linear Warranty*

\* Less than 1% attenuation in the 1st year, the annual attenuation from the 2nd year is no more than 0.275%, and the power is no less than 88% until the 30th year.

### Shipping Configurations

Container Size	40'
Pallets Per Container	18
Modules Per Pallet (pos)	31
Modules Per Container (pos)	558

**ANHUI HUASUN ENERGY CO., LTD.**  
 All rights reserved © 2020-2023  
 File No. HS-TS-SM-0007 Ver. 2.0 Page 2 of 2

NO.89 Qinglu Road, Economic and Technological Development Zone, Xuancheng, Anhui, China  
 Tel: 0566-563-3318095    www.huasunsolar.com  
 sales@huasunsolar.com    customerservice@huasunsolar.com

Fabroen srl .	CALCOLI PRELIMINARI IMPIANTO FOTOVOLTAICO	ID TERNA 202203039
RSO6REL0009A0	PROGETTO IMPIANTO AGRIVOLTAICO LENTINI1	Pn 60.016 KW

Palermo 10/05/2024

*Ing. Giuseppe Lo Presti*

