

22_20_PV_SUN_PER_AU_B1RE_8_00	GENNAIO 2023	RELAZIONE PRODUCIBILITÀ	Dott. Orlando Rossetti	Arch. Paola Pastore	Ing. Leonardo Filotico
N. ELABORATO	DATA EMISSIONE	DESCRIZIONE	ESEGUITO	CONTROLLATO	APPROVATO

OGGETTO:

Progetto dell'impianto agrivoltaico denominato "Impianto Agrivoltaico La Pergola" della potenza di 42.646,32 kWp con storage della potenza di 20,58 MVA da realizzarsi nei Comuni di Paceco (TP) e Misiliscemi (TP).

COMMITTENTE:

CYANO ENERGY S.r.l.
Via Z.I. Lotto n.31
74020 San Marzano di S.G. (TA)

TITOLO:

B1. PARTE SPECIALISTICA IMPIANTO FOTOVOLTAICO
RS06REL0015A0
Relazione Producibilità

PROJETTO engineering s.r.l.

società d'ingegneria

direttore tecnico

Ph.D. Ing. LEONARDO FILOTICO

Sede Legale: Via dei Mille, 5 74024 Manduria
 Sede Operativa: Z.I. Lotto 31 74020 San Marzano di S.G. (TA)
 tel. 099 9574694 Fax 099 2222834 cell. 349.1735914
 studio@projetto.eu
 web site: www.projetto.eu



P.IVA: 02658050733



NOME FILE
RS06REL0015A0

SOSTITUISCE:

SOSTITUITO DA:

CARTA:
A4

SCALA:
 /

ELAB.
RE.8

INDICE

1	INTRODUZIONE	2
2	DESCRIZIONE SINTETICA DEL PROGETTO	3
2.1	DESCRIZIONE DEL SITO DI INTERVENTO	3
2.2	PRESSO L'IMPIANTO VERRANNO REALIZZATE LE CABINE DI CAMPO E LA CABINA PRINCIPALE DI IMPIANTO. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO	15
2.3	SPECIFICHE TECNICHE PANNELLI FOTOVOLTAICI, INVERTER E CABINE DI TRASFORMAZIONE	27
2.4	STORAGE	28
2.5	STRUTTURE DI SOSTEGNO DEI MODULI E OPERE DI FONDAZIONE	29
3	CALCOLO DELLA PRODUCIBILITÀ	30
3.1	DATI DI IRRAGGIAMENTO SOLARE	30
3.2	PRODUCIBILITÀ	31
3.3	RISPETTO DEL REQUISITO B.2 – LINEE GUIDA IN MATERIA DI IMPIANTI AGRIVOLTAICI	33
3.3.1	Definizioni	33
3.3.2	Calcolo della producibilità elettrica $FV_{standard}$	33
3.3.3	Verifica del Requisito B.2 – Procedibilità elettrica minima	34
3.4	BENEFICI AMBIENTALI	35
3.4.1	Emissioni evitate	35
3.4.2	Risparmio di combustibile	35
4	ALLEGATI	36

Progetto dell'impianto agrivoltaico denominato "Impianto Agrivoltaico La Pergola" della potenza di 42.646,32 kWp con storage della potenza di 20,58 MVA da realizzarsi nei Comuni di Paceco (TP) e Misiliscemi (TP).

1 INTRODUZIONE

La società **CYANO ENERGY Srl** con sede legale Via Z.I. Lotto n.31 – 74020 – San Marzano d S.G. (TA), intende realizzare un impianto agrivoltaico di potenza elettrica pari a 42.646,32 kWp con storage della potenza di 20,58 MVA denominato "Impianto Agrivoltaico La Pergola" da realizzarsi nei Comuni di Paceco (TP) e Misiliscemi (TP).

2

L'impianto agrivoltaico sarà realizzato per un'area complessiva di circa 90,00 ettari, 65,71 ettari dei quali utilizzati per le componenti impiantistiche, la cui realizzazione comporterà un significativo contributo alla produzione di energia rinnovabile.

L'impianto è installato a terra ed è destinato ad operare in parallelo alla rete elettrica di distribuzione di III categoria (Alta tensione) a 36.000 Volt, secondo le indicazioni fornite dall'Ente Distributore, in base ai criteri del DM 6 Agosto 2010 del Ministro dello Sviluppo Economico Incentivazione alla produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare per l'incentivazione di energia elettrica da impianti fotovoltaici in attuazione dell'articolo 7 del decreto legislativo 29/12/2003, n. 387, delle deliberazioni dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas (di seguito: l'Autorità) e delle prescrizioni dell'Ente Distributore.

La realizzazione dell'impianto ed il successivo funzionamento non comporterà alcun tipo di emissione (inquinamento dell'acqua, dell'aria e del suolo, rumore, vibrazioni, luce, calore, radiazioni, ecc.), la produzione energetica, di tipo statica, basandosi sulla tecnologia fotovoltaica non comporterà nessun residuo in quanto effettuerà la trasformazione dell'energia solare in energia elettrica attraverso le celle in silicio policristallino dei moduli.

Attraverso la realizzazione dell'impianto si otterrà un notevole beneficio dal punto di vista ambientale in quanto si abatteranno le emissioni di CO₂ necessarie alla produzione dell'energia elettrica consumata in loco dallo stabilimento. In effetti, considerando il mix di produzione energetica italiano si può ipotizzare che la produzione di 1 kWh comporti la produzione di 0,4648 kg di CO₂ pertanto attraverso la produzione di oltre 88,870 GWh annuali si avrà un beneficio ambientale in termini di emissioni di CO₂ evitate pari a 41.307 tonnellate annue che diventano **1.239.210 tonnellate per la vita utile dell'impianto stimata in almeno 30 anni**. Inoltre, verranno abbattute le emissioni di altri gas inquinanti muovendosi nell'ottica prevista delle direttive europee vigenti.

A fronte degli enormi benefici dal punto di vista ambientale, l'impatto sarà minimo e totalmente eliminabile alla fine del ciclo di vita dell'impianto. Si sottolinea che **prima di finalizzare il progetto esecutivo, saranno valutate le migliori tecnologie disponibili al fine di ridurre ulteriormente l'impatto ambientale dell'opera.**

Progetto dell'impianto agrivoltaico denominato "Impianto Agrivoltaico La Pergola" della potenza di 42.646,32 kWp con storage della potenza di 20,58 MVA da realizzarsi nei Comuni di Paceco (TP) e Misiliscemi (TP).

2 DESCRIZIONE SINTETICA DEL PROGETTO

2.1 DESCRIZIONE DEL SITO DI INTERVENTO

Le aree di impianto ricadono nel territorio amministrativo dei Comuni di Paceco (TP) e Misiliscemi (TP), localizzate a circa 5,0 km in direzione sud-est dal centro abitato del comune Paceco (TP) e a circa 3,0 km in direzione est dal centro abitato del Comune di Misiliscemi (TP).

La diramazione per Birgi lungo l'autostrada A29 si trova nelle immediate vicinanze dell'area più a nord dell'impianto in oggetto; da questa dista, infatti, circa 2 km.

Le altre strade di accesso all'impianto, ad esso più vicine, sono la SP8, la SP29 e la SP35

Inquadramento su base IGM - Scala 1:50.000

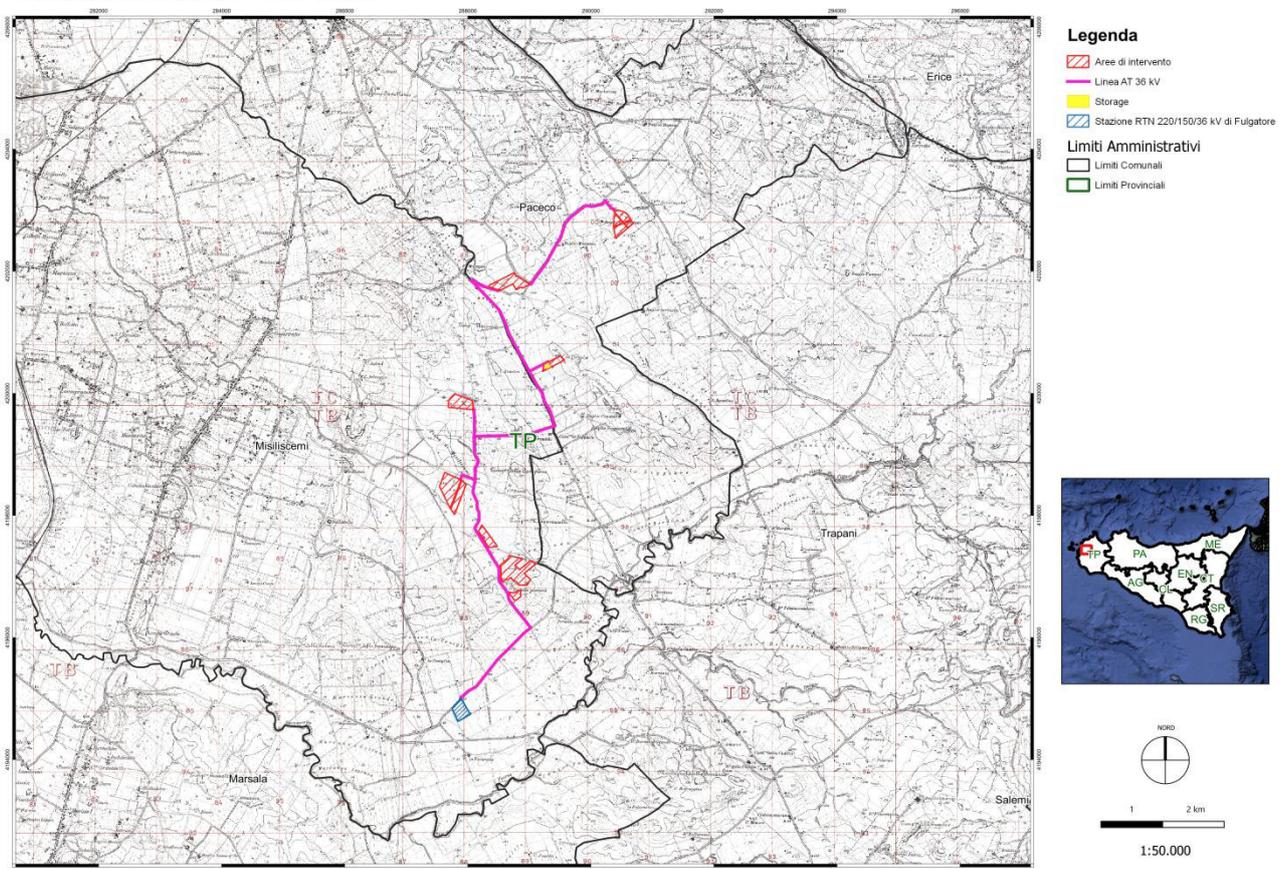


Figura 1 | Inquadramento aree di intervento su base IGM

Progetto dell'impianto agrivoltaico denominato "Impianto Agrivoltaico La Pergola" della potenza di 42.646,32 kWp con storage della potenza di 20,58 MVA da realizzarsi nei Comuni di Paceco (TP) e Misiliscemi (TP).

Inquadramento su base Ortofoto - Scala 1:50.000



Figura 2 | Inquadramento aree di intervento su base ortofoto

L'intera area di progetto è caratterizzata da un'estensione totale pari a 65,71 ettari utilizzati per le componenti impiantistiche; è suddivisa in n. 7 zone di impianto recintate, le cui dimensioni vengono riportate nella tabella a seguire:

Denominazione area	Superficie di impianto (ha)
Area 1	8,55
Area 2	9,21
Area 3	3,26
Area 4	15,42
Area 5	4,29
Area 6	17,63
Area 7	7,35
Totale area	65,71

Tabella 1 Dimensioni Aree componenti impiantistiche di impianto

Progetto dell'impianto agrivoltaico denominato "Impianto Agrivoltaico La Pergola" della potenza di 42.646,32 kWp con storage della potenza di 20,58 MVA da realizzarsi nei Comuni di Paceco (TP) e Misiliscemi (TP).

Tabella 2| Coordinate dei vertici dell'area 1 di impianto

DENOMINAZIONE	UTM WGS84 33N	
	East [m]	North [m]
1	290404	4202540
2	290371	4202721
3	290370	4202729
4	290384	4202957
5	290368	4203005
6	290438	4203002
7	290501	4202985
8	290595	4202931
9	290651	4202843
10	290655	4202836
11	290688	4202783
12	290605	4202713
13	290370	4202729

Inquadramento su base Ortofoto - Scala 1:2.000



Figura 3 | Individuazione vertici area 1 di intervento

PROJETTO engineering s.r.l.
società d'ingegneria

Direttore Tecnico: ING. LEONARDO FILOTICO
 Cap. Soc. 119.000,00 € Codice Fiscale: 02658050733
 Partita Iva : 02658050733
 Sede Legale: Via dei Mille 5, 74024 Manduria - Taranto
 Sede Operativa: Z.I. Lotto 31, 74020 San Marzano di San Giuseppe - Taranto
 Tel 099 9574694 fax 099 2222834 mob. 3491735914

RELAZIONE PRODUCIBILITÀ



Progetto dell'impianto agrivoltaico denominato "Impianto Agrivoltaico La Pergola" della potenza di 42.646,32 kWp con storage della potenza di 20,58 MVA da realizzarsi nei Comuni di Paceco (TP) e Misiliscemi (TP).

Tabella 3 | Coordinate dei vertici dell'area 2 di impianto

DENOMINAZIONE	UTM WGS84 33N	
	East [m]	North [m]
14	288356	4201736
15	288346	4201769
16	288759	4201980
17	288807	4201915
18	288894	4201861
19	289010	4201788
20	288883	4201723
21	288871	4201743
22	288784	4201697
23	288734	4201794
24	288521	4201686

Inquadramento su base Ortofoto - Scala 1:5.000



Figura 4 | Indicazione dei vertici su area 2 di intervento

Si riportano di seguito le coordinate dei vertici dell'area 3 di impianto secondo il SR WGS84 UTM 33N:

PROJETTO engineering s.r.l.
società d'ingegneria

Direttore Tecnico: ING. LEONARDO FILOTICO
 Cap. Soc. 119.000,00 € Codice Fiscale: 02658050733
 Partita Iva : 02658050733
 Sede Legale: Via dei Mille 5, 74024 Manduria - Taranto
 Sede Operativa: Z.I. Lotto 31, 74020 San Marzano di San Giuseppe - Taranto
 Tel 099 9574694 fax 099 2222834 mob. 3491735914

RELAZIONE PRODUCIBILITÀ



Progetto dell'impianto agrivoltaico denominato "Impianto Agrivoltaico La Pergola" della potenza di 42.646,32 kWp con storage della potenza di 20,58 MVA da realizzarsi nei Comuni di Paceco (TP) e Misiliscemi (TP).

Tabella 4 | Coordinate dei vertici dell'area 3 di impianto

DENOMINAZIONE	UTM WGS84 33N	
	East [m]	North [m]
25	289213	4200358
26	289239	4200477
27	289505	4200616
28	289575	4200547

Inquadramento su base Ortofoto - Scala 1:2.000



Figura 5 | Indicazione dei vertici su area 3 di intervento

Progetto dell'impianto agrivoltaico denominato "Impianto Agrivoltaico La Pergola" della potenza di 42.646,32 kWp con storage della potenza di 20,58 MVA da realizzarsi nei Comuni di Paceco (TP) e Misiliscemi (TP).

Si riportano di seguito le coordinate dei vertici dell'area 4 di impianto secondo il SR WGS84 UTM 33N:

Tabella 5 | Coordinate dei vertici dell'area 4 di impianto

DENOMINAZIONE	UTM WGS84 33N	
	East [m]	North [m]
29	287540	4198477
30	287625	4198707
31	287893	4198586
32	287905	4198578
33	287976	4198518
34	287785	4198014
35	287724	4198104
36	287713	4198120

Progetto dell'impianto agrivoltaico denominato "Impianto Agrivoltaico La Pergola" della potenza di 42.646,32 kWp con storage della potenza di 20,58 MVA da realizzarsi nei Comuni di Paceco (TP) e Misiliscemi (TP).

Inquadramento su base Ortofoto - Scala 1:2.000

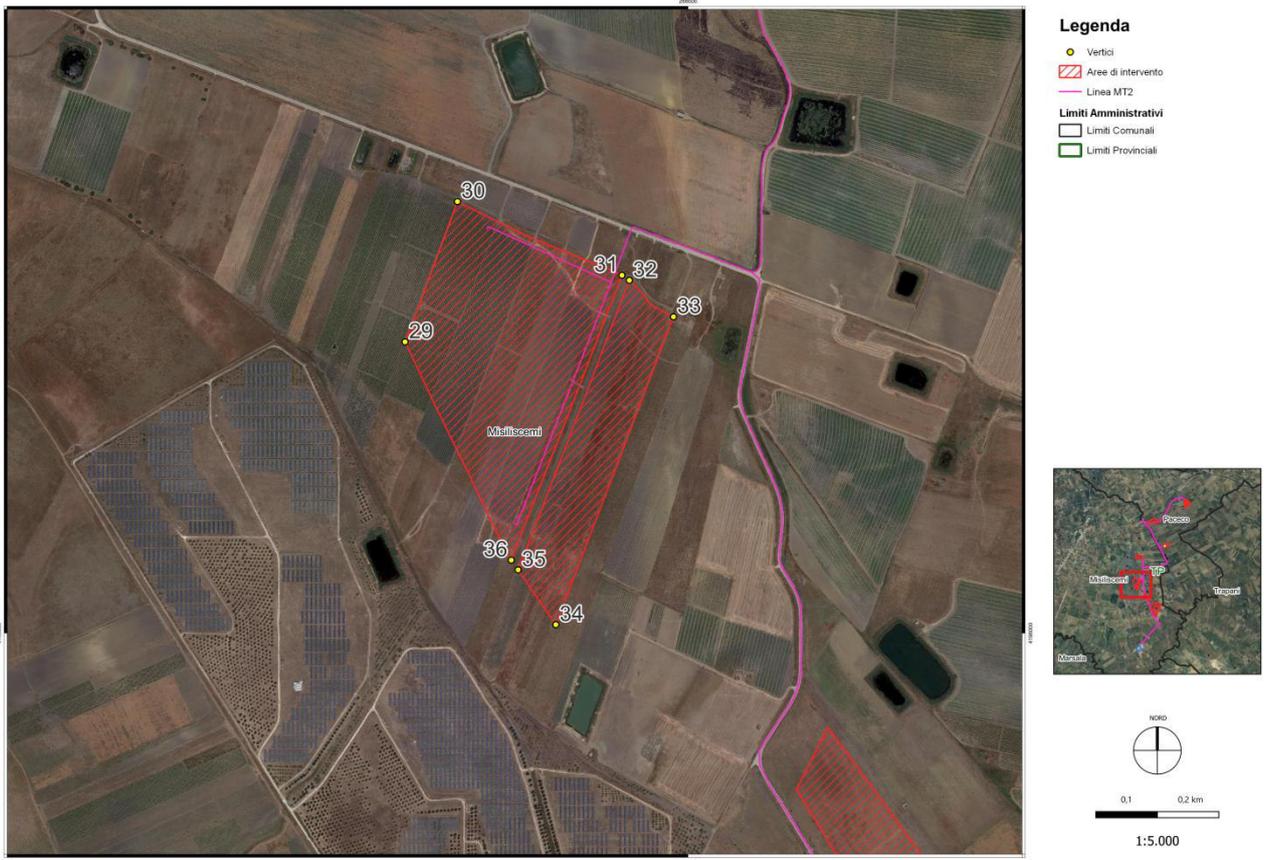


Figura 6 | Indicazione dei vertici su area 4 di intervento

Si riportano di seguito le coordinate dei vertici dell'area 5 di impianto secondo il SR WGS84 UTM 33N:

Tabella 6 | Coordinate dei vertici dell'area 5 di impianto

DENOMINAZIONE	UTM WGS84 33N	
	East [m]	North [m]
37	288176	4197744
38	288227	4197846
39	288482	4197493
40	288447	4197486
41	288420	4197482
42	288340	4197474

PROJETTO engineering s.r.l.
società d'ingegneria

Direttore Tecnico: ING. LEONARDO FILOTICO
Cap. Soc. 119.000,00 € Codice Fiscale: 02658050733
Partita Iva : 02658050733
Sede Legale: Via dei Mille 5, 74024 Manduria - Taranto
Sede Operativa: Z.I. Lotto 31, 74020 San Marzano di San Giuseppe - Taranto
Tel 099 9574694 fax 099 2222834 mob. 3491735914

RELAZIONE PRODUCIBILITÀ



Progetto dell'impianto agrivoltaico denominato "Impianto Agrivoltaico La Pergola" della potenza di 42.646,32 kWp con storage della potenza di 20,58 MVA da realizzarsi nei Comuni di Paceco (TP) e Misiliscemi (TP).

Inquadramento su base Ortofoto - Scala 1:2.000

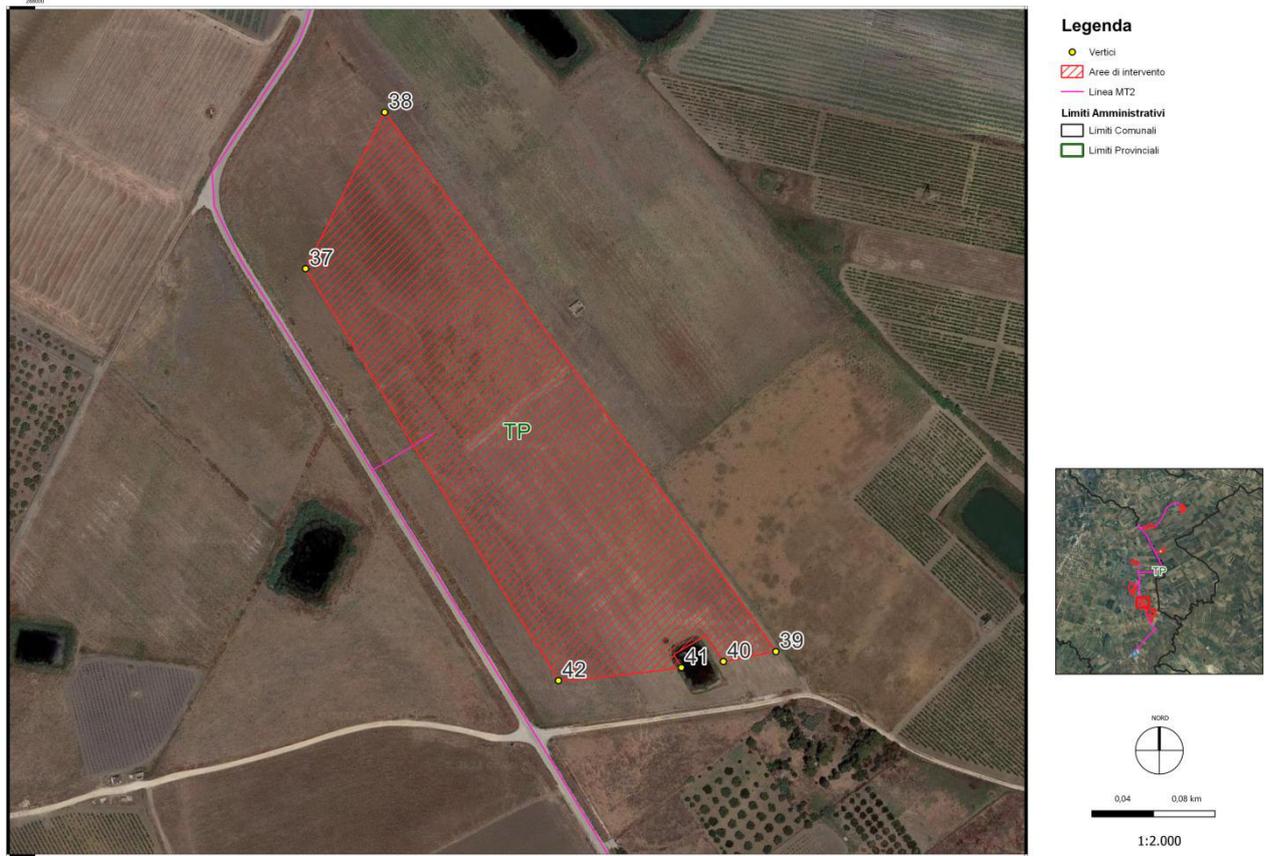


Figura 7 | Indicazione dei vertici su area 5 di intervento

Si riportano di seguito le coordinate dei vertici dell'area 6 di impianto secondo il SR WGS84 UTM 33N:

PROJETTO engineering s.r.l.
società d'ingegneria

Direttore Tecnico: ING. LEONARDO FILOTICO
Cap. Soc. 119.000,00 € Codice Fiscale: 02658050733
Partita Iva : 02658050733
Sede Legale: Via dei Mille 5, 74024 Manduria - Taranto
Sede Operativa: Z.I. Lotto 31, 74020 San Marzano di San Giuseppe - Taranto
Tel 099 9574694 fax 099 2222834 mob. 3491735914

RELAZIONE PRODUCIBILITÀ



Progetto dell'impianto agrivoltaico denominato "Impianto Agrivoltaico La Pergola" della potenza di 42.646,32 kWp con storage della potenza di 20,58 MVA da realizzarsi nei Comuni di Paceco (TP) e Misiliscemi (TP).

Tabella 7 | Coordinate dei vertici dell'area 6 di impianto

DENOMINAZIONE	UTM WGS84 33N	
	East [m]	North [m]
43	288519	4197180
44	288675	4197342
45	288893	4197293
46	288765	4197184
47	288842	4197116
48	289021	4197260
49	289109	4197212
50	288916	4197050
51	289020	4196953
52	288962	4196859
53	288825	4196862
54	288734	4196933
55	288699	4196985
56	288575	4196914
57	288681	4196736
58	288812	4196776
59	288861	4196776
60	288861	4196673
61	288787	4196611
62	288762	4196611
63	288730	4196645
64	288689	4196698

Progetto dell'impianto agrivoltaico denominato "Impianto Agrivoltaico La Pergola" della potenza di 42.646,32 kWp con storage della potenza di 20,58 MVA da realizzarsi nei Comuni di Paceco (TP) e Misiliscemi (TP).

Inquadramento su base Ortofoto - Scala 1:5.000



Figura 8 | Indicazione dei vertici su area 6 di intervento

Si riportano di seguito le coordinate dei vertici dell'area 7 di impianto secondo il SR WGS84 UTM 33N:

Tabella 8 | Coordinate dei vertici dell'area 7 di impianto

DENOMINAZIONE	UTM WGS84 33N	
	East [m]	North [m]
65	287684	4199772
66	287691	4199886
67	287789	4199989
68	288077	4199879
69	288084	4199804
70	288091	4199732

Progetto dell'impianto agrivoltaico denominato "Impianto Agrivoltaico La Pergola" della potenza di 42.646,32 kWp con storage della potenza di 20,58 MVA da realizzarsi nei Comuni di Paceco (TP) e Misiliscemi (TP).

Inquadramento su base Ortofoto - Scala 1:2.000



Figura 9 | Indicazione dei vertici su area 7 di intervento

All'interno dell'area 3 di impianto è collocato lo storage, della potenza di 20,58 MVA, di cui si riportano di seguito le coordinate dei vertici secondo il SR WGS84 UTM 33N:

Tabella 9 | Coordinate dei vertici dello storage

DENOMINAZIONE	UTM WGS84 33N	
	East [m]	North [m]
A	289246	4200465
B	289308	4200498
C	289341	4200436
D	289279	4200403

Inquadramento su base Ortofoto - Scala 1:2.000



Figura 10 | Indicazione dei vertici dello storage

La disposizione dei campi costituenti il generatore fotovoltaico, come illustrato negli elaborati grafici, ottimizza le aree a disposizione mantenendo una omogeneità di insieme, senza incorrere in possibili interferenze di ombre reciproche che inficerebbero l'efficienza globale dell'impianto.

Inoltre, la geometria dell'area ha consentito di collocare gli inverter in posizione baricentrica rispetto alle stringhe, e le cabine di trasformazione in prossimità agli inverter per ridurre al minimo le cadute di tensione lungo la linea di collegamento.

Il cavidotto AT 36 kV, che collega le aree di impianto tra loro fino a giungere alla Stazione RTN 220/150/36 kV, ha una lunghezza complessiva pari a circa 13 km.

Nel catasto terreni del Comuni di Paceco (TP), le aree di intervento sono individuate dai seguenti identificativi catastali:

- Foglio 40, Part.IIe 16, 18, 19, 21, 29, 93, 97, 133, 134, 95, 132, 45;
- Foglio 44, Part.IIe 6, 7, 26, 63, 64, 65, 66, 85;

Progetto dell'impianto agrivoltaico denominato "Impianto Agrivoltaico La Pergola" della potenza di 42.646,32 kWp con storage della potenza di 20,58 MVA da realizzarsi nei Comuni di Paceco (TP) e Misiliscemi (TP).

- Foglio 78, Part.IIe 36, 147, 144, 146.

Nel catasto terreni del Comuni di Misiliscemi (TP), le aree di intervento sono individuate dai seguenti identificativi catastali:

- Foglio 71, Part.IIe 11, 65, 24, 25, 26, 27, 9, 10, 29, 62, 30, 23, 34, 22, 6, 4, 41, 42, 35, 37, 36, 38, 3, 33, 48, 49, 1, 2 (FABB), 28, 20, 45;
- Foglio 70, Part.IIe 54, 26, 50, 55, 17, 28, 24, 25, 89 (FABB), 27;
- Foglio 58, Part.IIe 101, 90, 1;
- Foglio 80, Part.IIe 144, 146, 148, 149, 150, 152, 154, 157, 158, 160, 163, 7, 43, 48, 47, 17, 44, 138, 93, 23, 178, 184, 186, 188, 37, 88, 89, 92, 16, 182, 193, 110, 245, 246, 244, 3, 25, 223.

15

La STMG (codice pratica 202100289) prevede che la centrale venga collegata in antenna a 36 kV con la futura sezione a 36 kV della stazione elettrica di trasformazione (SE) della RTN 220/150/36 kV di Fulgatore, previo ampliamento della medesima e previa:

- realizzazione del nuovo elettrodotto RTN 220 kV "Fulgatore – Partinico", di cui al Piano di Sviluppo Terna;
- realizzazione di un nuovo elettrodotto RTN 220 kV di collegamento tra la SE Fulgatore e la SE Partanna;
- realizzazione dell'ampliamento della SE RTN 220/150 kV di Partanna.

La connessione in oggetto permetterà di ottenere il trasferimento dell'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico alla sezione a 36 kV del futuro ampliamento della stazione elettrica di Fulgatore mediante inserimento in antenna.

La stazione elettrica 220/150/36 kV di Fulgatore è ubicata nel comune di Misiliscemi (TP).

2.2 PRESSO L'IMPIANTO VERRANNO REALIZZATE LE CABINE DI CAMPO E LA CABINA PRINCIPALE DI IMPIANTO. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

Il generatore fotovoltaico sarà realizzato con 69.912 moduli con potenza nominale di 610 Wp, per un totale di 42.646,32 kWp.

La potenza di picco (P_{tot}) dell'impianto fotovoltaico in corrente continua è definita come la somma delle potenze dei singoli moduli che li compongono misurate in condizioni standard, (radiazione 1 kW/m², 25°C) risulta pari a:

$$P_{tot} = P_{mod} \times N_{mod} = 610 \times 69.912 = 42.646,32 \text{ kWp.}$$

Progetto dell'impianto agrivoltaico denominato "Impianto Agrivoltaico La Pergola" della potenza di 42.646,32 kWp con storage della potenza di 20,58 MVA da realizzarsi nei Comuni di Paceco (TP) e Misiliscemi (TP).

La Potenza fornita in rete elettrica (Pca) tiene conto delle perdite del sistema dovute al discostarsi dalle condizioni standard ed alle perdite per la trasformazione della corrente continua in corrente alternata; si riportano di seguito le perdite ipotizzate:

- perdite per scostamento dalle condizioni nominali di funzionamento (temperatura);
- perdite per riflessione,
- perdite per mismatching tra stringhe (moduli);
- perdite in corrente continua;
- perdite sul sistema di conversione cc/ca;
- perdite nel trasformatore;
- perdite per polluzione sui moduli;
- perdite nei cavi, quadri, ecc.

Con l'impianto fotovoltaico sarà connesso un sistema di accumulo elettrochimico della potenza di 20.580kW, tale impianto sarà gestito in modo da impedire che il valore di potenza immesso in rete superi il valore nominale, permettere inoltre che il sistema di accumulo venga caricato dalla rete pubblica.

Tabella 8 | Tabella riepilogativa impianto fotovoltaico

Dati Generali	Soggetto responsabile	
	Ubicazione dell'impianto	Comune di Paceco e Misiliscemi (TP)
	Latitudine	37°53'51.34" Nord
	Longitudine	12°35'50.00" Est
	Altitudine s.l.m.	64-115 m
	Inclinazione piano moduli	±55°
	Orientamento piano moduli	0 gradi (rispetto a sud)
	Zona di vento	4
Generatore fotovoltaico	Potenza nominale	42.646,32 kWp
	Tensione di stringa alla massima potenza, Vm	1016,4 V
	Corrente alla massima potenza, Im	10,83 A
	Tensione (di stringa) massima di circuito aperto, Voc	1260,96 V
	N° moduli totale	69.912
Moduli fotovoltaici	Potenza nominale, Pn	610 Wp
	Tensione alla massima potenza, Vm	45,6 V
	Tensione massima di circuito aperto, Voc	55,31 V
	Corrente alla massima potenza, Im	13,38 A
	Corrente massima di corto circuito, Isc	14,03 A
	Tipo celle fotovoltaiche	monocristalline
Strutture di sostegno	Materiale	Acciaio zincato
	Posizionamento	Terreno
	Integrazione architettonica dei moduli	No

Progetto dell'impianto agrivoltaico denominato "Impianto Agrivoltaico La Pergola" della potenza di 42.646,32 kWp con storage della potenza di 20,58 MVA da realizzarsi nei Comuni di Paceco (TP) e Misiliscemi (TP).

	Potenza nominale (kVA)	1793 - 1559 - 1169 - 3492 - 3326
	Corrente CC max per MPPT	3965 A
	Tensione d'ingresso	655 - 1500 V
	Tensione d'uscita	450-630 Vac
	Rendimento europeo	98,5 %
Trasformatore	Potenza	1793-7650 kVA
	Livello di tensione	36 kV
	Gruppo di connessione	Dy11
	Tipo di raffreddamento	ONAN
Sistema di accumulo elettrochimico	n. cabine batterie	24
	potenza (kW)	808,5/847
	n. inverter	12
	Potenza inverter (kVA)	1.715
	n. trasformatori	4
	Potenza trasformatori	5.145
	Potenza BESS (kVA)	20.580

17

L'impianto sarà suddiviso in sottocampi come riportato di seguito:

Tabella 9 | Dati di progetto dei sottocampi

AREA 1						
STRINGBOX	N. STRINGHE FV	N. MODULI	POTENZA DC (W)	POTENZA DC (W)/INVERTER	N. STRINGHE	RAPPORTO DC/AC
SB._1.1.1	9	216	131760	1844640	126	1,14
SB._1.1.2	9	216	131760			
SB._1.1.3	8	192	117120			
SB._1.1.4	9	216	131760			
SB._1.1.5	8	192	117120			
SB._1.1.6	8	192	117120			
SB._1.1.7	8	192	117120			
SB._1.1.8	9	216	131760			
SB._1.1.9	9	216	131760			
SB._1.1.10	9	216	131760			
SB._1.1.11	8	192	117120			
SB._1.1.12	8	192	117120			
SB._1.1.13	8	192	117120			
SB._1.1.14	8	192	117120			
SB._1.1.15	8	192	117120			
SB._1.2.1	8	192	117120	1815360	124	1,12
SB._1.2.2	8	192	117120			

PROJETTO engineering s.r.l.
società d'ingegneria

RELAZIONE PRODUCIBILITÀ

Direttore Tecnico: ING. LEONARDO FILOTICO
Cap. Soc. 119.000,00 € Codice Fiscale: 02658050733
Partita Iva : 02658050733
Sede Legale: Via dei Mille 5, 74024 Manduria - Taranto
Sede Operativa: Z.I. Lotto 31, 74020 San Marzano di San Giuseppe - Taranto
Tel099 9574694 fax 099 2222834 mob. 3491735914



SR EN ISO 9001:2015
Certificate No. 0204

SR EN ISO 14001:2015
Certificate No. E145

SR EN ISO 45001:2018
Certificate No. 09097

Progetto dell'impianto agrivoltaico denominato "Impianto Agrivoltaico La Pergola" della potenza di 42.646,32 kWp con storage della potenza di 20,58 MVA da realizzarsi nei Comuni di Paceco (TP) e Misiliscemi (TP).

SB._1.2.3	8	192	117120			
SB._1.2.4	8	192	117120			
SB._1.2.5	8	192	117120			
SB._1.2.6	8	192	117120			
SB._1.2.7	8	192	117120			
SB._1.2.8	8	192	117120			
SB._1.2.9	8	192	117120			
SB._1.2.10	8	192	117120			
SB._1.2.11	8	192	117120			
SB._1.2.12	9	216	131760			
SB._1.2.13	9	216	131760			
SB._1.2.14	9	216	131760			
SB._1.2.15	9	216	131760			
SB._1.3.1	9	216	131760	1830000	125	1,13
SB._1.3.2	9	216	131760			
SB._1.3.3	9	216	131760			
SB._1.3.4	9	216	131760			
SB._1.3.5	9	216	131760			
SB._1.3.6	8	192	117120			
SB._1.3.7	8	192	117120			
SB._1.3.8	8	192	117120			
SB._1.3.9	8	192	117120			
SB._1.3.10	8	192	117120			
SB._1.3.11	8	192	117120			
SB._1.3.12	8	192	117120			
SB._1.3.13	8	192	117120			
SB._1.3.14	8	192	117120			
SB._1.3.15	8	192	117120			
45	375	9000	5490000	5490000	375	1,13
AREA 2						
STRINGBOX	N. STRINGHE FV	N. MODULI	POTENZA DC (W)	POTENZA DC (W)/INVERTER	N. STRINGHE	RAPPORTO DC/AC
SB._2.1.1	7	168	102480	1625040	111	1,16
SB._2.1.2	7	168	102480			
SB._2.1.3	7	168	102480			
SB._2.1.4	8	192	117120			
SB._2.1.5	7	168	102480			
SB._2.1.6	7	168	102480			

18

PROJETTO engineering s.r.l.
società d'ingegneria

RELAZIONE PRODUCIBILITÀ

Direttore Tecnico: ING. LEONARDO FILOTICO
Cap. Soc. 119.000,00 € Codice Fiscale: 02658050733
Partita Iva : 02658050733
Sede Legale: Via dei Mille 5, 74024 Manduria - Taranto
Sede Operativa: Z.I. Lotto 31, 74020 San Marzano di San Giuseppe - Taranto
Tel099 9574694 fax 099 2222834 mob. 3491735914



SR EN ISO 9001:2015
Certificate No. 0204

SR EN ISO 14001:2015
Certificate No. E145

SR EN ISO 45001:2018
Certificate No. 09097

Progetto dell'impianto agrivoltaico denominato "Impianto Agrivoltaico La Pergola" della potenza di 42.646,32 kWp con storage della potenza di 20,58 MVA da realizzarsi nei Comuni di Paceco (TP) e Misiliscemi (TP).

SB._2.1.7	8	192	117120			
SB._2.1.8	8	192	117120			
SB._2.1.9	8	192	117120			
SB._2.1.10	8	192	117120			
SB._2.1.11	8	192	117120			
SB._2.1.12	7	168	102480			
SB._2.1.13	7	168	102480			
SB._2.1.14	7	168	102480			
SB._2.1.15	7	168	102480			
SB._2.2.1	8	192	117120	1610400	110	1,15
SB._2.2.2	7	168	102480			
SB._2.2.3	8	192	117120			
SB._2.2.4	7	168	102480			
SB._2.2.5	7	168	102480			
SB._2.2.6	7	168	102480			
SB._2.2.7	7	168	102480			
SB._2.2.8	7	168	102480			
SB._2.2.9	8	192	117120			
SB._2.2.10	8	192	117120			
SB._2.2.11	8	192	117120			
SB._2.2.12	7	168	102480			
SB._2.2.13	7	168	102480			
SB._2.2.14	7	168	102480			
SB._2.2.15	7	168	102480			
SB._2.3.1	8	192	117120	1610400	110	1,15
SB._2.3.2	8	192	117120			
SB._2.3.3	8	192	117120			
SB._2.3.4	8	192	117120			
SB._2.3.5	8	192	117120			
SB._2.3.6	8	192	117120			
SB._2.3.7	6	144	87840			
SB._2.3.8	7	168	102480			
SB._2.3.9	7	168	102480			
SB._2.3.10	7	168	102480			
SB._2.3.11	7	168	102480			
SB._2.3.12	7	168	102480			
SB._2.3.13	7	168	102480			
SB._2.3.14	7	168	102480			
SB._2.3.15	7	168	102480			
45	331	7944	4845840	4845840	331	1,15

19

PROJETTO engineering s.r.l.
società d'ingegneria

RELAZIONE PRODUCIBILITÀ

Direttore Tecnico: ING. LEONARDO FILOTICO

Cap. Soc. 119.000,00 € Codice Fiscale: 02658050733

Partita Iva : 02658050733

Sede Legale: Via dei Mille 5, 74024 Manduria - Taranto

Sede Operativa: Z.I. Lotto 31, 74020 San Marzano di San Giuseppe - Taranto

Tel 099 9574694 fax 099 2222834 mob. 3491735914



SR EN ISO 9001:2015
Certificate No. 0204



SR EN ISO 14001:2015
Certificate No. E145



SR EN ISO 45001:2018
Certificate No. 00097

Progetto dell'impianto agrivoltaico denominato "Impianto Agrivoltaico La Pergola" della potenza di 42.646,32 kWp con storage della potenza di 20,58 MVA da realizzarsi nei Comuni di Paceco (TP) e Misiliscemi (TP).

AREA 3						
STRINGBOX	N. STRINGHE FV	N. MODULI	POTENZA DC (W)	POTENZA DC (W)/INVERTER	N. STRINGHE	RAPPORTO DC/AC
SB._3.1.1	6	144	87840	1171200	80	1,11
SB._3.1.2	6	144	87840			
SB._3.1.3	6	144	87840			
SB._3.1.4	6	144	87840			
SB._3.1.5	6	144	87840			
SB._3.1.6	5	120	73200			
SB._3.1.7	5	120	73200			
SB._3.1.8	5	120	73200			
SB._3.1.9	5	120	73200			
SB._3.1.10	5	120	73200			
SB._3.1.11	5	120	73200			
SB._3.1.12	5	120	73200			
SB._3.1.13	5	120	73200			
SB._3.1.14	5	120	73200			
SB._3.1.15	5	120	73200			
15	80	1920	1171200	1171200	80	1,11
AREA 7						
STRINGBOX	N. STRINGHE FV	N. MODULI/SB	POTENZA DC (W)/STRINGBOX	POTENZA DC (W)	N. STRINGHE/INVERTER	RAPPORTO DC/AC
SB._7.1.1	8	192	117120	1888560	129	1,17
SB._7.1.2	8	192	117120			
SB._7.1.3	8	192	117120			
SB._7.1.4	8	192	117120			
SB._7.1.5	9	216	131760			
SB._7.1.6	9	216	131760			
SB._7.1.7	9	216	131760			
SB._7.1.8	9	216	131760			
SB._7.1.9	8	192	117120			
SB._7.1.10	8	192	117120			
SB._7.1.11	9	216	131760			
SB._7.1.12	9	216	131760			
SB._7.1.13	9	216	131760			
SB._7.1.14	9	216	131760			

PROJETTO engineering s.r.l.
società d'ingegneria

RELAZIONE PRODUCIBILITÀ

Direttore Tecnico: ING. LEONARDO FILOTICO
Cap. Soc. 119.000,00 € Codice Fiscale: 02658050733
Partita Iva : 02658050733
Sede Legale: Via dei Mille 5, 74024 Manduria - Taranto
Sede Operativa: Z.I. Lotto 31, 74020 San Marzano di San Giuseppe - Taranto
Tel 099 9574694 fax 099 2222834 mob. 3491735914



SR EN ISO 9001:2015
Certificate No. 0204

SR EN ISO 14001:2015
Certificate No. E145

SR EN ISO 45001:2018
Certificate No. 09097

Progetto dell'impianto agrivoltaico denominato "Impianto Agrivoltaico La Pergola" della potenza di 42.646,32 kWp con storage della potenza di 20,58 MVA da realizzarsi nei Comuni di Paceco (TP) e Misiliscemi (TP).

SB_7.1.15	9	216	131760	1873920	128	1,16
SB_7.2.1	8	192	117120			
SB_7.2.2	8	192	117120			
SB_7.2.3	8	192	117120			
SB_7.2.4	8	192	117120			
SB_7.2.5	9	216	131760			
SB_7.2.6	9	216	131760			
SB_7.2.7	9	216	131760			
SB_7.2.8	9	216	131760			
SB_7.2.9	9	216	131760			
SB_7.2.10	8	192	117120			
SB_7.2.11	8	192	117120			
SB_7.2.12	8	192	117120			
SB_7.2.13	9	216	131760			
SB_7.2.14	9	216	131760			
SB_7.2.15	9	216	131760	1873920	128	1,16
SB_7.3.1	9	216	131760			
SB_7.3.2	8	192	117120			
SB_7.3.3	9	216	131760			
SB_7.3.4	9	216	131760			
SB_7.3.5	9	216	131760			
SB_7.3.6	9	216	131760			
SB_7.3.7	9	216	131760			
SB_7.3.8	9	216	131760			
SB_7.3.9	9	216	131760			
SB_7.3.10	8	192	117120			
SB_7.3.11	8	192	117120			
SB_7.3.12	8	192	117120			
SB_7.3.13	8	192	117120			
SB_7.3.14	8	192	117120			
SB_7.3.15	8	192	117120			
45	385	9240	5636400	5636400	385	1,16
AREA 4						
STRINGBOX	N. STRINGHE FV	N. MODULI/SB	POTENZA DC (W)/STRINGBOX	POTENZA DC (W)	N. STRINGHE/INVERTER	RAPPORTO DC/AC
SB_4.1.1	10	240	146400	3557520	243	1,13
SB_4.1.2	10	240	146400			
SB_4.1.3	10	240	146400			

PROJETTO engineering s.r.l.
società d'ingegneria

RELAZIONE PRODUCIBILITÀ

Direttore Tecnico: ING. LEONARDO FILOTICO
Cap. Soc. 119.000,00 € Codice Fiscale: 02658050733
Partita Iva : 02658050733
Sede Legale: Via dei Mille 5, 74024 Manduria - Taranto
Sede Operativa: Z.I. Lotto 31, 74020 San Marzano di San Giuseppe - Taranto
Tel 099 9574694 fax 099 2222834 mob. 3491735914



SR EN ISO 9001:2015
Certificate No. 0204

SR EN ISO 14001:2015
Certificate No. E145

SR EN ISO 45001:2018
Certificate No. 09097

Progetto dell'impianto agrivoltaico denominato "Impianto Agrivoltaico La Pergola" della potenza di 42.646,32 kWp con storage della potenza di 20,58 MVA da realizzarsi nei Comuni di Paceco (TP) e Misiliscemi (TP).

SB_4.1.4	10	240	146400			
SB_4.1.5	10	240	146400			
SB_4.1.6	10	240	146400			
SB_4.1.7	10	240	146400			
SB_4.1.8	10	240	146400			
SB_4.1.9	10	240	146400			
SB_4.1.10	10	240	146400			
SB_4.1.11	10	240	146400			
SB_4.1.12	11	264	161040			
SB_4.1.13	10	240	146400			
SB_4.1.14	10	240	146400			
SB_4.1.15	10	240	146400			
SB_4.1.16	10	240	146400			
SB_4.1.17	10	240	146400			
SB_4.1.18	10	240	146400			
SB_4.1.19	11	264	161040			
SB_4.1.20	10	240	146400			
SB_4.1.21	10	240	146400			
SB_4.1.22	11	264	161040			
SB_4.1.23	10	240	146400			
SB_4.1.24	10	240	146400			
SB_4.2.1	10	240	146400	3542880	242	1,13
SB_4.2.2	11	264	161040			
SB_4.2.3	11	264	161040			
SB_4.2.4	10	240	146400			
SB_4.2.5	10	240	146400			
SB_4.2.6	10	240	146400			
SB_4.2.7	10	240	146400			
SB_4.2.8	10	240	146400			
SB_4.2.9	10	240	146400			
SB_4.2.10	10	240	146400			
SB_4.2.11	10	240	146400			
SB_4.2.12	10	240	146400			
SB_4.2.13	10	240	146400			
SB_4.2.14	10	240	146400			
SB_4.2.15	10	240	146400			
SB_4.2.16	10	240	146400			
SB_4.2.17	10	240	146400			
SB_4.2.18	10	240	146400			
SB_4.2.19	10	240	146400			

Progetto dell'impianto agrivoltaico denominato "Impianto Agrivoltaico La Pergola" della potenza di 42.646,32 kWp con storage della potenza di 20,58 MVA da realizzarsi nei Comuni di Paceco (TP) e Misiliscemi (TP).

SB_4.2.20	10	240	146400			
SB_4.2.21	10	240	146400			
SB_4.2.22	10	240	146400			
SB_4.2.23	10	240	146400			
SB_4.2.24	10	240	146400			
SB_4.3.1	11	264	161040	3513600	240	1,12
SB_4.3.2	11	264	161040			
SB_4.3.3	10	240	146400			
SB_4.3.4	10	240	146400			
SB_4.3.5	10	240	146400			
SB_4.3.6	10	240	146400			
SB_4.3.7	10	240	146400			
SB_4.3.8	10	240	146400			
SB_4.3.9	10	240	146400			
SB_4.3.10	10	240	146400			
SB_4.3.11	10	240	146400			
SB_4.3.12	10	240	146400			
SB_4.3.13	10	240	146400			
SB_4.3.14	10	240	146400			
SB_4.3.15	10	240	146400			
SB_4.3.16	10	240	146400			
SB_4.3.17	10	240	146400			
SB_4.3.18	10	240	146400			
SB_4.3.19	10	240	146400			
SB_4.3.20	10	240	146400			
SB_4.3.21	10	240	146400			
SB_4.3.22	10	240	146400			
SB_4.3.23	9	216	131760			
SB_4.3.24	9	216	131760			
72	725	17400	10614000	10614000	725	1,13
AREA 5						
SB_5.1.1	6	144	87840	1259040	86	1,20
SB_5.1.2	6	144	87840			
SB_5.1.3	6	144	87840			
SB_5.1.4	6	144	87840			
SB_5.1.5	6	144	87840			
SB_5.1.6	6	144	87840			
SB_5.1.7	6	144	87840			
SB_5.1.8	6	144	87840			

Progetto dell'impianto agrivoltaico denominato "Impianto Agrivoltaico La Pergola" della potenza di 42.646,32 kWp con storage della potenza di 20,58 MVA da realizzarsi nei Comuni di Paceco (TP) e Misiliscemi (TP).

SB._5.1.9	5	120	73200			
SB._5.1.10	6	144	87840			
SB._5.1.11	6	144	87840			
SB._5.1.12	6	144	87840			
SB._5.1.13	5	120	73200			
SB._5.1.14	5	120	73200			
SB._5.1.15	5	120	73200			
SB._5.2.1	6	144	87840	1244400	85	1,18
SB._5.2.2	6	144	87840			
SB._5.2.3	6	144	87840			
SB._5.2.4	6	144	87840			
SB._5.2.5	6	144	87840			
SB._5.2.6	6	144	87840			
SB._5.2.7	6	144	87840			
SB._5.2.8	6	144	87840			
SB._5.2.9	6	144	87840			
SB._5.2.10	6	144	87840			
SB._5.2.11	5	120	73200			
SB._5.2.12	5	120	73200			
SB._5.2.13	5	120	73200			
SB._5.2.14	5	120	73200			
SB._5.2.15	5	120	73200			
30	171	4104	2503440	2503440	171	1,19
AREA 6						
STRINGBOX	N. STRINGHE FV	N. MODULI/SB	POTENZA DC (W)/STRINGBOX	POTENZA DC (W)	N. STRINGHEI/INVERTER	RAPPORTO DC/AC
SB._6.1.1	9	216	131760	3118320	213	1,04
SB._6.1.2	9	216	131760			
SB._6.1.3	9	216	131760			
SB._6.1.4	9	216	131760			
SB._6.1.5	9	216	131760			
SB._6.1.6	9	216	131760			
SB._6.1.7	9	216	131760			
SB._6.1.8	9	216	131760			
SB._6.1.9	9	216	131760			
SB._6.1.10	9	216	131760			
SB._6.1.11	9	216	131760			
SB._6.1.12	8	192	117120			

24

PROJETTO engineering s.r.l.
società d'ingegneria

RELAZIONE PRODUCIBILITÀ

Direttore Tecnico: ING. LEONARDO FILOTICO
Cap. Soc. 119.000,00 € Codice Fiscale: 02658050733
Partita Iva : 02658050733
Sede Legale: Via dei Mille 5, 74024 Manduria - Taranto
Sede Operativa: Z.I. Lotto 31, 74020 San Marzano di San Giuseppe - Taranto
Tel099 9574694 fax 099 2222834 mob. 3491735914



SR EN ISO 9001:2015
Certificate No. 0204

SR EN ISO 14001:2015
Certificate No. E145

SR EN ISO 45001:2018
Certificate No. 09097

Progetto dell'impianto agrivoltaico denominato "Impianto Agrivoltaico La Pergola" della potenza di 42.646,32 kWp con storage della potenza di 20,58 MVA da realizzarsi nei Comuni di Paceco (TP) e Misiliscemi (TP).

SB_6.1.13	8	192	117120			
SB_6.1.14	9	216	131760			
SB_6.1.15	8	192	117120			
SB_6.1.16	9	216	131760			
SB_6.1.17	9	216	131760			
SB_6.1.18	9	216	131760			
SB_6.1.19	9	216	131760			
SB_6.1.20	9	216	131760			
SB_6.1.21	9	216	131760			
SB_6.1.22	9	216	131760			
SB_6.1.23	9	216	131760			
SB_6.1.24	9	216	131760			
SB_6.2.1	9	216	131760	3103680	212	1,04
SB_6.2.2	9	216	131760			
SB_6.2.3	9	216	131760			
SB_6.2.4	9	216	131760			
SB_6.2.5	9	216	131760			
SB_6.2.6	9	216	131760			
SB_6.2.7	9	216	131760			
SB_6.2.8	8	192	117120			
SB_6.2.9	8	192	117120			
SB_6.2.10	8	192	117120			
SB_6.2.11	8	192	117120			
SB_6.2.12	9	216	131760			
SB_6.2.13	9	216	131760			
SB_6.2.14	9	216	131760			
SB_6.2.15	9	216	131760			
SB_6.2.16	9	216	131760			
SB_6.2.17	9	216	131760			
SB_6.2.18	9	216	131760			
SB_6.2.19	9	216	131760			
SB_6.2.20	9	216	131760			
SB_6.2.21	9	216	131760			
SB_6.2.22	9	216	131760			
SB_6.2.23	9	216	131760			
SB_6.2.24	9	216	131760			
SB_6.3.1	9	216	131760	3103680	212	1,04
SB_6.3.2	8	192	117120			
SB_6.3.3	9	216	131760			
SB_6.3.4	9	216	131760			

25

PROJETTO engineering s.r.l.
società d'ingegneria

RELAZIONE PRODUCIBILITÀ

Direttore Tecnico: ING. LEONARDO FILOTICO
Cap. Soc. 119.000,00 € Codice Fiscale: 02658050733
Partita Iva : 02658050733
Sede Legale: Via dei Mille 5, 74024 Manduria - Taranto
Sede Operativa: Z.I. Lotto 31, 74020 San Marzano di San Giuseppe - Taranto
Tel 099 9574694 fax 099 2222834 mob. 3491735914



Progetto dell'impianto agrivoltaico denominato "Impianto Agrivoltaico La Pergola" della potenza di 42.646,32 kWp con storage della potenza di 20,58 MVA da realizzarsi nei Comuni di Paceco (TP) e Misiliscemi (TP).

SB_6.3.5	8	192	117120						
SB_6.3.6	9	216	131760						
SB_6.3.7	9	216	131760						
SB_6.3.8	9	216	131760						
SB_6.3.9	9	216	131760						
SB_6.3.10	9	216	131760						
SB_6.3.11	9	216	131760						
SB_6.3.12	9	216	131760						
SB_6.3.13	8	192	117120						
SB_6.3.14	9	216	131760						
SB_6.3.15	9	216	131760						
SB_6.3.16	9	216	131760						
SB_6.3.17	9	216	131760						
SB_6.3.18	9	216	131760						
SB_6.3.19	9	216	131760						
SB_6.3.20	9	216	131760						
SB_6.3.21	8	192	117120						
SB_6.3.22	9	216	131760						
SB_6.3.23	9	216	131760						
SB_6.3.24	9	216	131760						
SB_6.4.1	9	216	131760				3059760	209	1,02
SB_6.4.2	9	216	131760						
SB_6.4.3	9	216	131760						
SB_6.4.4	9	216	131760						
SB_6.4.5	9	216	131760						
SB_6.4.6	9	216	131760						
SB_6.4.7	9	216	131760						
SB_6.4.8	9	216	131760						
SB_6.4.9	9	216	131760						
SB_6.4.10	9	216	131760						
SB_6.4.11	9	216	131760						
SB_6.4.12	8	192	117120						
SB_6.4.13	8	192	117120						
SB_6.4.14	9	216	131760						
SB_6.4.15	8	192	117120						
SB_6.4.16	8	192	117120						
SB_6.4.17	8	192	117120						
SB_6.4.18	8	192	117120						
SB_6.4.19	9	216	131760						
SB_6.4.20	9	216	131760						

Progetto dell'impianto agrivoltaico denominato "Impianto Agrivoltaico La Pergola" della potenza di 42.646,32 kWp con storage della potenza di 20,58 MVA da realizzarsi nei Comuni di Paceco (TP) e Misiliscemi (TP).

SB._6.4.21	9	216	131760			
SB._6.4.22	9	216	131760			
SB._6.4.23	9	216	131760			
SB._6.4.24	8	192	117120			
96	846	20304	12385440	12385440	846	1,03

27

Le stringhe che costituiscono i generatori fotovoltaici si otterranno collegando in serie 24 moduli.

Il sistema di accumulo elettrochimico (BESS) verrà installato all'interno all'area recintata di impianto denominata "Area 3".

Si rimanda agli elaborati denominati "**RS06REL0008A0 - Relazione calcoli elettrici cavidotti interni all'impianto e RS06REL0009A0 - Relazione calcoli elettrici cavidotti esterni all'impianto**" per una trattazione di dettaglio.

2.3 SPECIFICHE TECNICHE PANNELLI FOTOVOLTAICI, INVERTER E CABINE DI TRASFORMAZIONE

Il generatore fotovoltaico sarà costituito da moduli con potenza nominale pari a 610 Wp. Si riportano di seguito le caratteristiche tecniche:

Caratteristiche generali

- Potenza nominale: 610 Wp, certificata in Condizioni Test Standard (STC): irraggiamento 1.000 W/m² con spettro di AM pari a 1,5 e temperatura delle celle di 25 °C.
- 156 celle solari in silicio monocristallino;
- Dimensioni: 2.278 x 1.134 x 35 mm;
- Peso: 26,5 kg.

Caratteristiche elettriche

- Potenza elettrica nominale: 610 Wp a 1.000 W/m², 25 °C, AM 1,50;
- Tensione a circuito aperto: 55,31 V;
- Tensione alla massima potenza: 45,60 V;
- Corrente di corto circuito: 14,03 A;
- Corrente alla massima potenza: 13,38 A;
- Efficienza del modulo: 21,82 %;
- Coefficiente di temperatura – tensione a circuito aperto: -0,25%/°C;
- Coefficiente di temperatura – corrente di corto circuito: -0,046 %/°C;

PROJETTO engineering s.r.l.
società d'ingegneria

RELAZIONE PRODUCIBILITÀ

Direttore Tecnico: ING. LEONARDO FILOTICO
Cap. Soc. 119.000,00 € Codice Fiscale: 02658050733
Partita Iva : 02658050733
Sede Legale: Via dei Mille 5, 74024 Manduria - Taranto
Sede Operativa: Z.I. Lotto 31, 74020 San Marzano di San Giuseppe - Taranto
Tel 099 9574694 fax 099 2222834 mob. 3491735914



Progetto dell'impianto agrivoltaico denominato "Impianto Agrivoltaico La Pergola" della potenza di 42.646,32 kWp con storage della potenza di 20,58 MVA da realizzarsi nei Comuni di Paceco (TP) e Misiliscemi (TP).

- Coefficiente di temperatura – potenza: -0,3%/°C.

Valori limite

- Temperatura di utilizzo (cella): da -40 °C a +85 °C;
- Tensione massima di sistema: 1.500 V.

Il generatore fotovoltaico fornirà energia elettrica in rete attraverso gli inverter centralizzati del tipo Ingecon Sun 1800TL B690 IP54 H1000, Ingecon Sun 1560TL B600 IP54 H1000, Ingecon Sun 1170TL B450 IP54 H1000, Ingecon Sun 1740TL C630 IP54 H1000, Ingecon Sun 1740TL C600 IP54 H1000.

28

2.4 STORAGE

Il sistema di accumulo elettrochimico Battery Energy Storage System ("BESS") sarà installato in parallelo all'impianto fotovoltaico in progetto.

Il BESS avrà una capacità in potenza e in energia tali da fornire servizi di rete, quali regolazione di frequenza e di tensione, e servizi all'impianto da fonte rinnovabile al fine di compensare la variabilità della potenza proveniente da fonte solare, in modo da supportare la stabilità e la regolazione della rete.

Il sistema di accumulo elettrochimico è costituito essenzialmente dai seguenti componenti:

- Cabine di batterie;
- Centri di conversione e trasformazione;
- Apparecchiature di manovra e protezione;
- Servizi ausiliari;
- Sistema di controllo.

Le apparecchiature principali saranno alloggiare in container metallici, per il sistema proposto, si prevede la installazione di:

- n. 24 cabine con batterie LFP da 154 kWh e sistema di gestione e monitoraggio BMS;
- n. 4 centri di conversione e trasformazione, ciascuno dei quali composti da n. 3 inverter della potenza di 1.715 kVA e n. 1 trasformatore con rapporto di trasformazione 36/0,66 kV con potenza di 5,145 kVA.

I container saranno attrezzati con sistemi di condizionamento opportunamente dimensionati in modo da garantire le migliori condizioni ambientali per il corretto funzionamento degli equipaggiamenti.

Progetto dell'impianto agrivoltaico denominato "Impianto Agrivoltaico La Pergola" della potenza di 42.646,32 kWp con storage della potenza di 20,58 MVA da realizzarsi nei Comuni di Paceco (TP) e Misiliscemi (TP).

- L'elemento principale del sistema è l'accumulatore elettrochimico ricaricabile. Nel caso specifico saranno utilizzati accumulatori a ioni di litio-ferro-posfato (LFP) che permettono di ottenere elevate potenze specifiche in rapporto alla capacità nominale.
- Le batterie sono alloggiare all'interno di container a formare gruppi di 21 e 22 rack, le celle batterie da 154 kWh sono collegate attraverso un Power Center all'inverter ubicato in corrispondenza del centro di conversione e trasformazione.
- Le batterie sono di tipo ermetico e sono in grado di resistere, ad involucro integro, a sollecitazioni termiche elevate ed alla fiamma diretta. Esse non costituiscono aggravio al carico di incendio.
- Nella figura seguente è riportato lo schema unifilare semplificato dell'architettura di una parte dell'impianto di accumulo elettrochimico, nel quale è riportato il collegamento dei rack di batterie a un centro di conversione e trasformazione formato da n. 3 inverter e n. 1 trasformatore:

2.5 STRUTTURE DI SOSTEGNO DEI MODULI E OPERE DI FONDAZIONE

La tecnologia utilizzata è quella che prevede un impianto ad inseguitore monoassiale.

Gli impianti a inseguitori tendono a ottimizzare l'angolo di irraggiamento: un modo per rendere sempre massimo l'angolo di incidenza tra i raggi solari e la superficie del pannello è quello di muovere il pannello, e di orientarlo costantemente verso il sole. Tramite motori pilotati da un computer, i pannelli si muovono seguendo il moto apparente del sole da Est ad Ovest.

Lo scopo dell'inseguitore solare è quello di mantenere, istante per istante, il piano dei moduli fotovoltaici perpendicolare al raggio del sole. Il sistema di movimento più frequente è di solito di tipo astronomico e prevede, a fine giornata, il posizionamento del pannello ad inizio corsa, verso Est.

Il passo ed il numero di binari è funzione della tipologia di moduli impiegati ed è indicato nel disegno strutturale **RS06REL0023A0 - Relazioni calcoli strutture dell'impianto PV.**

Gli stessi moduli fotovoltaici verranno fissati ai binari mediante appositi morsetti.

Progetto dell'impianto agrivoltaico denominato "Impianto Agrivoltaico La Pergola" della potenza di 42.646,32 kWp con storage della potenza di 20,58 MVA da realizzarsi nei Comuni di Paceco (TP) e Misiliscemi (TP).

3 CALCOLO DELLA PRODUCIBILITÀ

Con la realizzazione dell'impianto si intende conseguire un significativo risparmio energetico mediante il ricorso alla fonte energetica rinnovabile rappresentata dal sole.

Il ricorso a tale tecnologia nasce dall'esigenza di coniugare:

- la compatibilità con esigenze architettoniche e di tutela ambientale;
- nessun inquinamento acustico;
- un risparmio di combustibile fossile;
- una produzione di energia elettrica senza emissioni di sostanze inquinanti.

30

Ad oggi, la produzione di energia elettrica è per la quasi totalità proveniente da impianti termoelettrici che utilizzano combustibili sostanzialmente di origine fossile.

Il dimensionamento energetico dell'impianto fotovoltaico connesso alla rete del distributore, oltre che della disponibilità economica, è stato effettuato tenendo conto di:

- disponibilità di spazi sui quali installare l'impianto fotovoltaico, con lo studio delle aree non idonee FER;
- disponibilità della fonte solare;
- fattori morfologici e ambientali (ombreggiamento e albedo).

3.1 DATI DI IRRAGGIAMENTO SOLARE

Come nella maggior parte degli impianti ad energia rinnovabile, la fonte primaria risulta aleatoria e quindi solo statisticamente prevedibile. Per avere riferimenti oggettivi sui calcoli di prestazione dei sistemi, si fa riferimento a pubblicazioni ufficiali che raccolgono le elaborazioni di dati acquisiti sul lungo periodo fornendo così medie statistiche raccolte in tabelle di anni-tipo.

I dati di irraggiamento solare utilizzati per la presente stima della producibilità sono presenti all'interno del software PVsyst 6.88. Trattasi di dati meteorologici mensili, basati su circa 7.700 stazioni appartenenti alla rete di Meteonorm (METEOTEST, Piazza Fabrikstrasse, 14 – CH-3012 Berna, Svizzera). I dati sulla posizione non registrati vengono interpolati sulla base di altitudine e zona.

Si riporta di seguito i dati dell'area di progetto.

Progetto dell'impianto agrivoltaico denominato "Impianto Agrivoltaico La Pergola" della potenza di 42.646,32 kWp con storage della potenza di 20,58 MVA da realizzarsi nei Comuni di Paceco (TP) e Misiliscemi (TP).

Grid-Connected System: Simulation parameters

Project :	MISILISCEMI			
Geographical Site	MISILISCEMI	Country	Italy	
Situation	Latitude	37.91° N	Longitude	12.59° E
Time defined as	Legal Time	Time zone UT+1	Altitude	75 m
	Albedo	0.20		
Meteo data:	MISILISCEMI	Meteonorm 7.2, Sat=100% - Synthetic		

31

Balances and main results

	GlobHor kWh/m ²	DiffHor kWh/m ²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m ²	GlobEff kWh/m ²	EArray MWh	E_Grid MWh	PR
January	73.1	27.73	11.38	106.5	100.9	3991	3830	0.843
February	84.0	41.28	10.97	109.9	104.5	4137	3970	0.848
March	134.0	63.37	13.13	179.4	171.6	6754	6504	0.850
April	174.1	59.11	15.19	239.2	230.7	8998	8666	0.850
May	221.2	72.72	19.48	304.8	294.4	11255	10854	0.835
June	231.5	71.37	22.62	321.2	310.3	11718	11313	0.826
July	246.3	57.30	26.00	344.1	333.5	12384	11965	0.815
August	212.4	62.49	26.21	298.2	288.1	10704	10346	0.814
September	156.1	55.23	23.20	219.4	211.1	7957	7676	0.820
October	120.6	44.03	20.08	171.0	163.6	6248	6024	0.826
November	83.0	29.59	16.11	122.4	116.3	4522	4346	0.832
December	66.2	26.20	13.01	95.0	89.7	3521	3375	0.833
Year	1802.6	610.42	18.16	2511.1	2414.7	92187	88870	0.830

Legends:	GlobHor	Horizontal global irradiation	GlobEff	Effective Global, corr. for IAM and shadings
	DiffHor	Horizontal diffuse irradiation	EArray	Effective energy at the output of the array
	T_Amb	T amb.	E_Grid	Energy injected into grid
	GlobInc	Global incident in coll. plane	PR	Performance Ratio

3.2 PRODUCIBILITÀ

Il generatore fotovoltaico sarà realizzato con 69.916 moduli con potenza nominale di 610 Wp, per un totale di 42.646,32 kWp.

La potenza di picco (P_{tot}) dell'impianto fotovoltaico in corrente continua definita come la somma delle potenze dei singoli moduli che li compongono misurate in condizioni standard, (radiazione 1 kW/m², 25°C) risulta pari a:

$$P_{tot} = P_{mod} \times N_{mod} = 610 \times 69.912 = 42.646,32 \text{ kWp.}$$

La Potenza fornita in rete elettrica (P_{CA}) tiene conto delle perdite del sistema dovute al discostarsi dalle condizioni standard ed alle perdite per la trasformazione della corrente continua in corrente alternata; si riportano di seguito le perdite ipotizzate:

- Perdite per scostamento dalle condizioni di targa (temperatura)

PROJETTO engineering s.r.l.
società d'ingegneria

RELAZIONE PRODUCIBILITÀ

Direttore Tecnico: ING. LEONARDO FILOTICO
Cap. Soc. 119.000,00 € Codice Fiscale: 02658050733
Partita Iva : 02658050733
Sede Legale: Via dei Mille 5, 74024 Manduria - Taranto
Sede Operativa: Z.I. Lotto 31, 74020 San Marzano di San Giuseppe - Taranto
Tel 099 9574694 fax 099 2222834 mob. 3491735914



Progetto dell'impianto agrivoltaico denominato "Impianto Agrivoltaico La Pergola" della potenza di 42.646,32 kWp con storage della potenza di 20,58 MVA da realizzarsi nei Comuni di Paceco (TP) e Misiliscemi (TP).

- Perdite per riflessione
- Perdite per mismatching tra stringhe(moduli)
- Perdite in corrente continua
- Perdite sul sistema di conversione cc/ca
- Perdite nel trasformatore
- Perdite per polluzione sui moduli
- Perdite nei cavi, quadri, ecc.

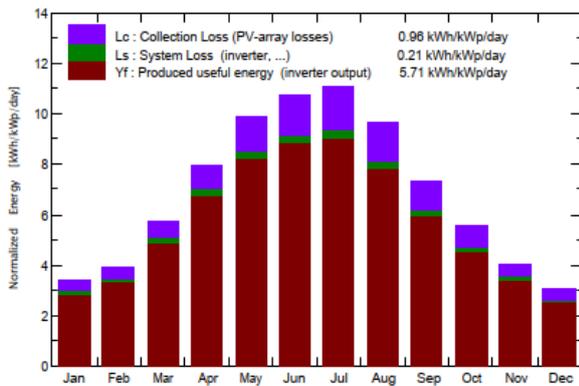
A tal proposito si è redatta simulazione dell'impianto in progetto, restituendo i seguenti dati:

Main simulation results

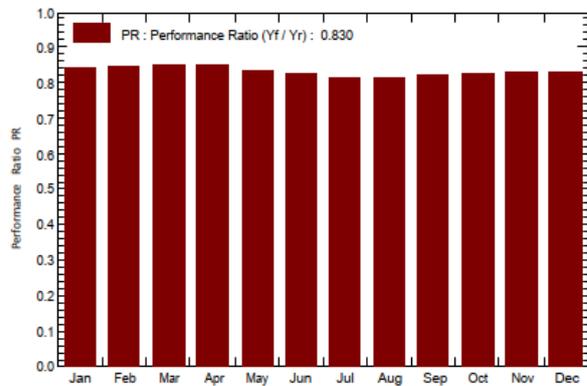
System Production

Produced Energy 88870 MWh/year Specific prod. 2084 kWh/kWp/year
Performance Ratio PR 82.99 %

Normalized productions (per installed kWp): Nominal power 42646 kWp



Performance Ratio PR



L'energia producibile, in corrente continua, dal generatore fotovoltaico, a seguito della simulazione dell'impianto fotovoltaico in progetto, risulta pari a 88.870 MWh/y, con un'efficienza di impianto pari allo 82,99 %.

L'intero impianto godrà di una garanzia non inferiore a due anni a far data dal collaudo dell'impianto stesso, mentre i moduli fotovoltaici godranno di una garanzia pari a 25 anni.

Inoltre, l'impianto fotovoltaico consente la riduzione di emissioni in atmosfera delle sostanze che hanno effetto inquinante e di quelle che contribuiscono all'effetto serra.

Progetto dell'impianto agrivoltaico denominato "Impianto Agrivoltaico La Pergola" della potenza di 42.646,32 kWp con storage della potenza di 20,58 MVA da realizzarsi nei Comuni di Paceco (TP) e Misiliscemi (TP).

3.3 RISPETTO DEL REQUISITO B.2 – LINEE GUIDA IN MATERIA DI IMPIANTI AGRIVOLTAICI

Si riporta di seguito l'analisi e la verifica del requisito **B.2 – Producibilità elettrica minima** di cui alle "Linee Guida in materia di impianti agrivoltaici".

3.3.1 Definizioni

Produzione elettrica specifica di un impianto agrivoltaico (FVagri): produzione netta che l'impianto agrivoltaico può produrre, espressa in GWh/ha/anno;

Producibilità elettrica specifica di riferimento (FVstandard): stima dell'energia che può produrre un impianto fotovoltaico di riferimento (caratterizzato da moduli con efficienza 20% su supporti fissi orientati a Sud e inclinati con un angolo pari alla latitudine meno 10 gradi), espressa in GWh/ha/anno, collocato nello stesso sito dell'impianto agrivoltaico.

3.3.2 Calcolo della producibilità elettrica $FV_{standard}$

Si ipotizza di determinare la potenza di un impianto fotovoltaico di riferimento avente caratteristiche come da specifiche delle Linee Guida suddette, utilizzando un rapporto di installazione ha/MW posto pari a 1,50.

Pertanto, utilizzando la superficie totale pari a 90,00 ettari, si determina una potenza di impianto installabile pari a 60,00 MW.

Di seguito si riporta uno stralcio dell'analisi di producibilità dell'impianto FV standard così determinato.

Grid-Connected System: Simulation parameters

Project :	MISILISCEMI			
Geographical Site	MISILISCEMI	Country	Italy	
Situation	Latitude	37.91° N	Longitude	12.59° E
Time defined as	Legal Time	Time zone UT+1	Altitude	75 m
	Albedo	0.20		
Meteo data:	MISILISCEMI	Meteonorm 7.2, Sat=100% - Synthetic		
<hr/>				
Simulation variant :	New simulation variant			
	Simulation date	30/05/23 13h42		
<hr/>				
Simulation parameters	System type	No 3D scene defined, no shadings		
Collector Plane Orientation	Tilt	28°	Azimuth	0°

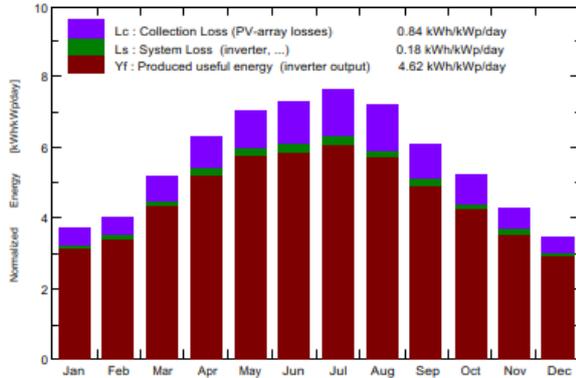
Progetto dell'impianto agrivoltaico denominato "Impianto Agrivoltaico La Pergola" della potenza di 42.646,32 kWp con storage della potenza di 20,58 MVA da realizzarsi nei Comuni di Paceco (TP) e Misiliscemi (TP).

Main simulation results

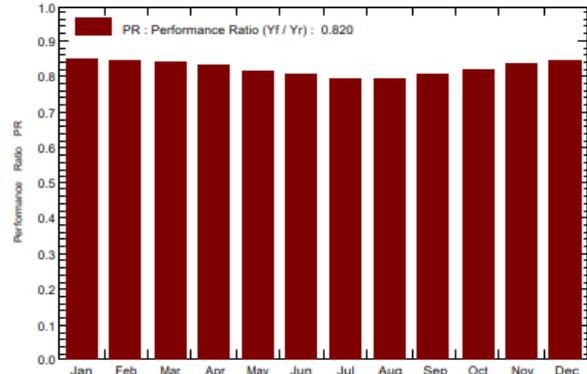
System Production

Produced Energy 101084 MWh/year Specific prod. 1684 kWh/kWp/year
Performance Ratio PR 81.95 %

Normalized productions (per installed kWp): Nominal power 60009 kWp



Performance Ratio PR



La producibilità elettrica specifica di riferimento risulta pari: **1,12 GWh/ha/y** (101,08 GWh/y / 90,00 ha).

3.3.3 Verifica del Requisito B.2 – Procedibilità elettrica minima

In base alle caratteristiche degli impianti agrivoltaici analizzati, si ritiene che, la produzione elettrica specifica di un impianto agrivoltaico (FV_{agri} in GWh/ha/anno) correttamente progettato, paragonata alla producibilità elettrica specifica di riferimento di un impianto fotovoltaico standard ($FV_{standard}$ in GWh/ha/anno), non dovrebbe essere inferiore al 60 % di quest'ultima.

Pertanto, effettuando il rapporto tra la produzione elettrica specifica dell'impianto agrivoltaico in progetto (88,87 GWh/y / 65,71 ha) e quella specifica di riferimento, si ha:

$$\frac{FV_{agri}}{FV_{standard}} \geq 0.60$$

$$\frac{0.81}{1.12} = 0.88 \geq 0.60 \quad \text{VERIFICA SODDISFATTA}$$

Progetto dell'impianto agrivoltaico denominato "Impianto Agrivoltaico La Pergola" della potenza di 42.646,32 kWp con storage della potenza di 20,58 MVA da realizzarsi nei Comuni di Paceco (TP) e Misiliscemi (TP).

3.4 BENEFICI AMBIENTALI

3.4.1 Emissioni evitate

Sulla base della producibilità annua determinata nel paragrafo precedente, si stimano le seguenti quantità di emissione evitate suddivise per tipologia di inquinante (Anidride carbonica CO₂, Anidride Solforosa SiO₂ e ossidi di azoto NO_x).

Tabella 10 | Mancate emissioni di inquinanti

Mancate emissioni di inquinanti			
Produzione (MWh/anno)	Inquinante	Fattore di emissione specifico (g/kWh)	Mancate emissioni (t/anno)
88.870	CO ₂	464,80	41.307
	SO ₂	1,40	124
	NO _x	1,90	169

3.4.2 Risparmio di combustibile

Tra gli obiettivi strategici nazionali e dell'Unione Europea rientra, senz'altro, la sicurezza dell'approvvigionamento energetico. Tale obiettivo si realizza attraverso la riduzione dell'importazione di petrolio e la diversificazione delle risorse energetiche. Sotto questo aspetto, l'Italia è un paese particolarmente vulnerabile, in quanto le importazioni di energia ammontano a circa l'80% del fabbisogno energetico totale.

È da constatare che l'attuazione delle previsioni del Libro Bianco per le Rinnovabili comporterà un contributo relativamente modesto rispetto alle problematiche inerenti la sicurezza energetica e alla riduzione delle emissioni inquinanti. Tuttavia, se si inquadrano tali contributi nel più ampio sforzo nazionale di incrementare il ricorso alle fonti endogene, in particolare, nel caso delle rinnovabili, idroelettrico, eolico, solare, geotermia, biomasse, rifiuti, si vede che il risultato conseguibile può essere significativo.

Considerando per il sistema nazionale un consumo di petrolio pari a 187 TEP/GWh, si riporta di seguito la quantità di Tonnellate Equivalenti di Petrolio (TEP) su base annuale.

Tabella 11 | Mancato consumo di petrolio (TEP/anno)

Produzione (MWh/anno)	Fattore di consumo di petrolio specifico (TEP/GWh)	Mancato consumo di petrolio (TEP/anno)
59.023	187	16619

Progetto dell'impianto agrivoltaico denominato "Impianto Agrivoltaico La Pergola" della potenza di 42.646,32 kWp con storage della potenza di 20,58 MVA da realizzarsi nei Comuni di Paceco (TP) e Misiliscemi (TP).

4 ALLEGATI

Sono parte integrante della presente relazione:

- Report di producibilità dell'impianto in progetto, prodotto a mezzo software specialistico PVSyst 6.8.