

22_20_PV_SUN_PER_AU_ARE2_01	APRILE 2024	RELAZIONE TECNICA	Ing. Pietro Rodia	Ing. Pietro Rodia	Ing. Leonardo Filotico
22_20_PV_SUN_PER_AU_ARE2_00	MAGGIO 2023	RELAZIONE TECNICA	Dott. Alessandra Massaro	Ing. Pietro Rodia	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 Melchiorre 8
20124 Milano (MI)

TITOLO:

A. PARTE GENERALE
RS06REL0002S1
Relazione tecnica

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
RS06REL000S1

SOSTITUISCE:

SOSTITUITO DA:

CARTA:
A4

SCALA:
/

ELAB.
ARE_2

INDICE

1	INTRODUZIONE	4
1.1	DATI DEL PROPONENTE	4
1.2	DATI DEL PROGETTO	5
2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	6
2.1	PROVVEDIMENTO UNICO IN MATERIA AMBIENTALE (ART. 27 DEL D.LGS. 152/06)	6
2.2	AUTORIZZAZIONE UNICA (ART. 12 DEL D. LGS. 387/03)	7
2.3	DURATA DEL TITOLO AUTORIZZATIVO	7
3	DESCRIZIONE STATO DI FATTO E DI PROGETTO	8
3.1	DESCRIZIONE DEL SITO DI INTERVENTO	8
3.2	LE SUPERFICI INTERESSATE	19
3.3	CARATTERISTICHE TOPOGRAFICHE DEL TERRENO	20
3.4	INQUADRAMENTO URBANISTICO DELL'OPERA	20
3.4.1	PRG del Comune di Paceco (TP)	20
3.4.2	PRG del Comune di Misiliscemi (PRG di Trapani)	21
3.5	CARATTERISTICHE GEOLOGICHE E GEOMORFOLOGICHE	22
3.6	CARATTERISTICHE IDROLOGICHE	24
3.7	FASCE DI RISPETTO DA INFRASTRUTTURE ESISTENTI	25
3.7.1	Fascia di rispetto dalla rete viaria	25
3.7.2	Acquedotto e reticoli idrografici	25
3.7.3	Elettrodotti	25
3.8	INTERFERENZE DEL CAVIDOTTO MT CON SOTTOSERVIZI ESISTENTI	26
4	DESCRIZIONE E CARATTERISTICHE DELLA FONTE UTILIZZATA	30
4.1	DATI DI IRRAGGIAMENTO SOLARE	30
4.2	BENEFICI AMBIENTALI	33
4.2.1	Emissioni evitate	33
4.2.2	Risparmio di combustibile	33
5	DESCRIZIONE DELLE COMPONENTI DELL'IMPIANTO	34
5.1	DEFINIZIONI	34
5.2	DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO	42

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).

5.3	SPECIFICHE TECNICHE PANNELLI FOTOVOLTAICI, INVERTER E CABINE DI TRASFORMAZIONE.....	45
5.4	SISTEMA STORAGE	46
5.5	CABINE DI RACCOLTA	49
5.6	IMPIANTO DI TERRA.....	50
6	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO: FASE DI COSTRUZIONE	51
6.1	REALIZZAZIONE IMPIANTO FOTOVOLTAICO	52
6.2	INSTALLAZIONE E POSA IN OPERA DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO	53
6.3	OPERE MECCANICHE	54
6.4	CARATTERISTICHE DEI CAVI UTILIZZATI.....	55
6.4.1	Cavo solare per il collegamento dei moduli e delle stringhe.....	55
6.4.2	Cavo BT di potenza, segnalazione, misura e controllo.....	56
6.4.3	Cavo di distribuzione energia a 36 kV	57
6.5	CRONOPROGRAMMA	58
7	MATERIALI UTILIZZATI IN FASE DI COSTRUZIONE	59
7.1	MATERIALI	59
7.1.1	Struttura portante	60
7.1.2	Moduli fotovoltaici	60
7.1.3	Cabina di campo	62
7.1.4	Cabine di trasformazione/inverter.....	63
7.2	RISORSE UMANE.....	64
7.3	LIVELLAMENTI	64
7.4	SCOLO ACQUE	64
7.5	VIABILITÀ DI ACCESSO E DI CANTIERE	65
7.6	LOGISTICA INTERNA DEL CANTIERE	65
8	GESTIONE E MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO.....	67
8.1	COMPONENTI DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO.....	67
8.1.1	Moduli fotovoltaici.....	67
8.1.2	Stringhe fotovoltaiche	67
8.1.3	Strutture di sostegno	68
8.1.4	Quadri elettrici	68
8.1.5	Convertitori statici - trasformatori.....	68
8.1.6	Collegamenti elettrici	68

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).

9 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO: FASE DI DISMISSIONE E RIPRISTINO DELLO STATO DEI LUOGHI	70
9.1 DESCRIZIONE E QUANTIFICAZIONE DELLE OPERAZIONI DI DISMISSIONE.....	70
9.2 GESTIONE DEI RIFIUTI.....	71
9.3 DETTAGLI RIGUARDANTI LO SMALTIMENTO DEI COMPONENTI.....	73
9.4 CONFERIMENTO DEL MATERIALE DI RISULTA AGLI IMPIANTI ALL'UOPO DEPUTATI DALLA NORMATIVA DI SETTORE PER LO SMALTIMENTO OVVERO PER IL RECUPERO	73
10 BENEFICI ECONOMICI	77
10.1 ANALISI SULLE POSSIBILI RICADUTE SOCIALI, OCCUPAZIONALI ED ECONOMICHE DELL'INTERVENTO	78
11 CONCLUSIONI: ATTUALITÀ DEL PROGETTO	80
12 ALLEGATI	81

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).

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 **1.239.203 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**.

1.1 DATI DEL PROPONENTE

La società **CYANO ENERGY Srl** con sede legale in Via Z.I. Lotto n.31 – 74020 – San Marzano d S.G. (TA),), è iscritta alla Camera di Commercio Industria Artigianato e Agricoltura di Taranto dal 23/02/2023 con Codice fiscale e n.iscr. al Registro imprese 03366740730 e al numero R.E.A. TA-211465 con capitale sociale di 10.000,00 €.

Il presidente del consiglio di amministrazione della **CYANO ENERGY srl** è VANNI MARCHITELLI nato il 16/091993 a Castellaneta (TA), CF MRCVNN93P16C136B e domiciliato in Contrada Fontanelle sn - 74011 Castellaneta (TA).

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).

1.2 DATI DEL PROGETTO

INQUADRAMENTO

Il sito di installazione ricade nel territorio amministrativo dei Comuni di Paceco (TP) e Misiliscemi (TP).

PROPONENTE

CYANO ENERGY srl

Sede Legale: Via Z.I. Lotto n.31 – 74020 – San Marzano d S.G. (TA)

5

DISPONIBILITÀ DEL SITO

Atto preliminare di compravendita area impianto

POTENZA MASSIMA IMPIANTO

42.646,32 kWp

POTENZA NOMINALE STORAGE

20,58 MVA

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 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

2.1 PROVVEDIMENTO UNICO IN MATERIA AMBIENTALE (ART. 27 DEL D.LGS. 152/06)

In relazione alla tipologia di intervento, il progetto segue le procedure di Valutazione di Impatto Ambientale di competenza statale, ai sensi del D. Lgs. 152/2006 e recenti aggiornamenti introdotti dal D. Lgs 104/2017. Secondo l'Allegato II alla Parte seconda del D. Lgs 152/2006 e ss.mm.ii, per tipologia, l'intervento rientra tra i Progetti di Competenza Statale: *"Impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica con potenza complessiva superiore a 10 MW"*.

In relazione alla partecipazione del MIBACT al procedimento, l'art. 7 bis comma 4 del D. Lgs. 152/2006, per i progetti a VIA di competenza statale prevede che:

"In sede statale, l'autorità competente è il Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, che esercita le proprie competenze in collaborazione con il Ministero dei beni e delle attività culturali e del turismo per le attività istruttorie relative al procedimento di VIA [...] Il provvedimento di VIA è adottato nelle forme e con le modalità di cui all'articolo 25, comma 2, e all'articolo 27, comma 8."

In definitiva la **Società Proponente**, ai sensi dell'art. 27 comma 1 del D.Lgs 152/06, presenterà Istanza per il rilascio del provvedimento di VIA nell'ambito del provvedimento unico in materia ambientale (art.27 D.Lgs.152/2006) al **Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica – Direzione generale per la crescita sostenibile e qualità dello sviluppo – Divisione V | Sistemi di valutazione ambientale, l'Istanza per il rilascio del Provvedimento Unico in materia Ambientale ai sensi dell'art. 27 del D. Lgs 152/06**, allegando la documentazione e gli elaborati progettuali previsti dalle normative di settore per consentire il rilascio di tutte le autorizzazioni, intese, concessioni, licenze, pareri, concerti, nulla osta e assensi comunque denominati, necessari alla realizzazione e all'esercizio del medesimo progetto e indicati puntualmente in apposito elenco predisposto dal proponente stesso.

Il Provvedimento Unico in materia ambientale (PUA) può essere richiesto per tutti i progetti sottoposti a procedura di VIA di competenza statale. Tale procedimento ha la finalità di riunire in un unico provvedimento il provvedimento di VIA e il rilascio di ogni altra autorizzazione, intesa, parere, concerto, nulla osta, o atto di assenso in materia ambientale richiesto dalla normativa vigente per la realizzazione e l'esercizio di un progetto. In particolare, nell'ambito del PUA può essere richiesto il rilascio dei seguenti titoli ambientali:

- Autorizzazione paesaggistica di cui all'articolo 146 del Codice dei beni culturali e del paesaggio di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n.42;
- Autorizzazione culturale di cui all'articolo 21 del Codice dei beni culturali e del paesaggio di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n.42.

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).

E' facoltà del proponente richiedere, in fase di presentazione dell'istanza, ulteriori titoli ambientali necessari per la realizzazione e l'esercizio di un progetto.

2.2 AUTORIZZAZIONE UNICA (ART. 12 DEL D. LGS. 387/03)

Ai sensi dell'art. 12 del D.Lgs 387/03, la **Società Proponente**, al fine di procedere con l'attivazione della **Istruttoria Tecnico Amministrativa**, allegherà la documentazione e gli elaborati progettuali previsti dalle normative di settore per consentire il rilascio di tutte le autorizzazioni, intese, concessioni, licenze, pareri, concerti, nulla osta e assensi comunque denominati, necessari alla realizzazione e all'esercizio del medesimo progetto e indicati puntualmente in apposito elenco predisposto dal proponente stesso.

7

2.3 DURATA DEL TITOLO AUTORIZZATIVO

La Determinazione del Dirigente Sezione Infrastrutture Energetiche e Digitali n.49/2016 dispone che "le Autorizzazioni Uniche da rilasciare ai sensi del D.Lgs 387/2003 nella parte relativa alla durata delle stesse, debbano prevedere una durata pari a 20 anni a partire dalla data di entrata in esercizio commerciale dell'impianto [...]".

La Determinazione del Dirigente Sezione Infrastrutture Energetiche e Digitali n.71/2016 dispone, inoltre, che "le Autorizzazioni Uniche da rilasciare ai sensi del D.Lgs 387/2003 nella parte relativa alla durata delle stesse, debbano prevedere una durata pari a 20 anni a partire dalla data di entrata in esercizio commerciale dell'impianto, più eventuale proroga su richiesta motivata da parte della società proponente".

Pertanto, a naturale scadenza del titolo autorizzativo alla costruzione ed all'esercizio dell'impianto in progetto e delle relative opere di connessione ed infrastrutture indispensabili, della durata di anni 20, in assenza di ulteriori proroghe richieste dalla proponente e concesse dall'Ente incaricato al rilascio del titolo autorizzativo, saranno intrapresi lavori di dismissione delle opere oggetto di autorizzazione. Gli interventi di dismissione, finalizzati ad un ripristino generalizzato dello stato dei luoghi nelle condizioni "ante operam" garantiranno la sostanziale reversibilità delle trasformazioni indotte dalla realizzazione del progetto autorizzato.

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 DESCRIZIONE STATO DI FATTO E DI PROGETTO

3.1 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 Ortofoto - Scala 1:50.000



Figura 1| Individuazione aree di intervento su base Ortofoto

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 IGM - Scala 1:50.000

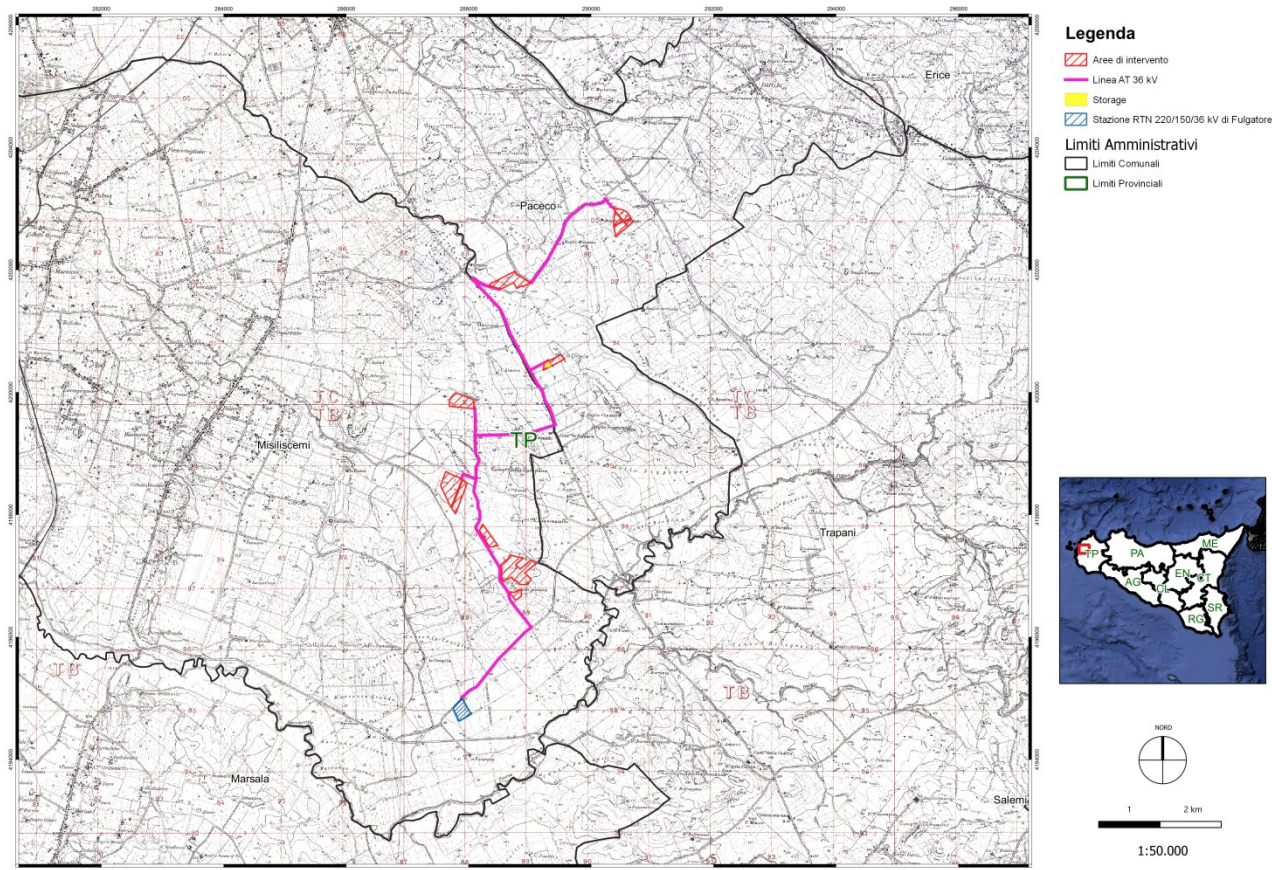


Figura 2 | Individuazione delle aree di intervento su base IGM

L'intera area di progetto è caratterizzata da un'estensione totale pari a 65,71 ettari ed 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

Si riportano di seguito le coordinate dei vertici dell'area 1 di impianto secondo il SR WGS84 UTM 33N:

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

RELAZIONE TECNICA

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. 06097

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 1 | Coordinate dei vertici dell'area 1 di impianto

UTM WGS84 33N		
DENOMINAZIONE	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 | Indicazione dei vertici su area 1 di intervento

Si riportano di seguito le coordinate dei vertici dell'area 2 di impianto secondo il SR WGS84 UTM 33N:

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 2 di impianto

UTM WGS84 33N		
DENOMINAZIONE	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:

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 3 di impianto

UTM WGS84 33N		
DENOMINAZIONE	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

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

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 4 di impianto

UTM WGS84 33N		
DENOMINAZIONE	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

Inquadramento su base Ortofoto - Scala 1:2.000

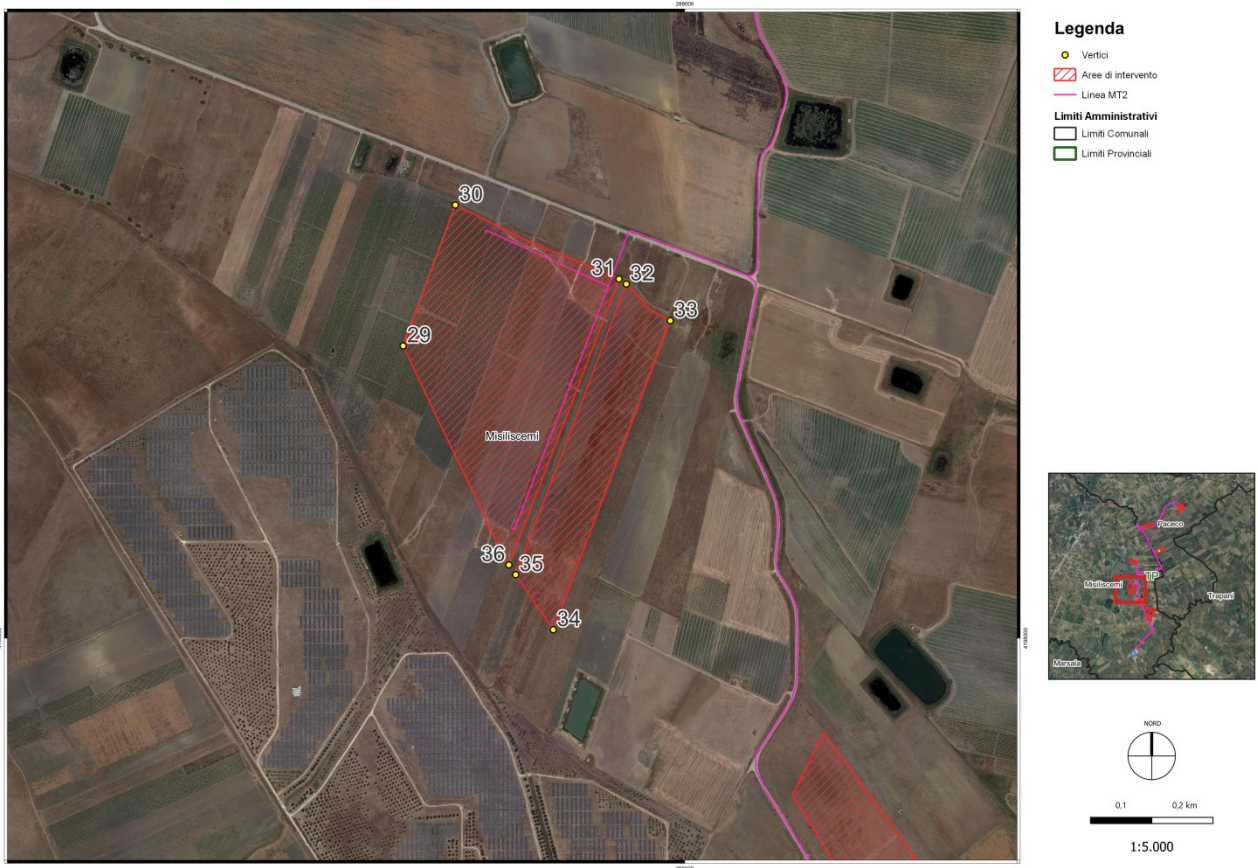


Figura 6 | Indicazione dei vertici su area 4 di intervento

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

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 5 | Coordinate dei vertici dell'area 5 di impianto

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

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:

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 6 | Coordinate dei vertici dell'area 6 di impianto

UTM WGS84 33N		
DENOMINAZIONE	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 7 | Coordinate dei vertici dell'area 7 di impianto

UTM WGS84 33N		
DENOMINAZIONE	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 8 | Coordinate dei vertici dello storage

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

Inquadramento su base Ortofoto - Scala 1:2.000

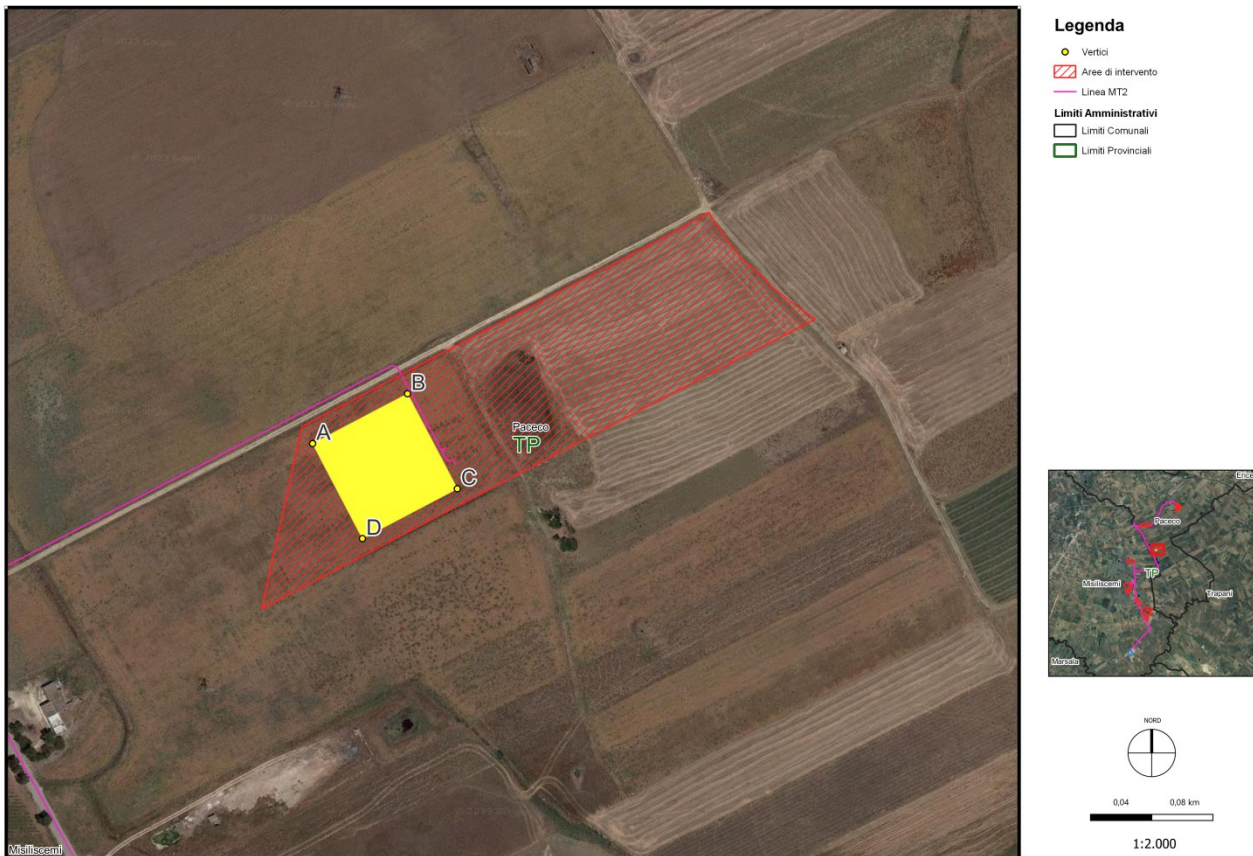


Figura 10 | Indicazione dei vertici dello storage

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 29, 21, 93, 134, 95, 133, 132, 97, 45, 16, 18, 19;
- Foglio 44, Part.IIe 65, 85, 7, 64, 66, 6, 26, 63, 86;

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, 145, 146, 147, 144, 37.

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

- Foglio 71, Part.IIe 11, 24, 25, 21, 27, 26, 10, 29, 30, 9, 34, 23, 6, 22, 41, 4, 35, 36, 37, 38, 3, 33, 28, 1, 2, 20;
- Foglio 70, Part.IIe 54, 26, 55, 50, 17, 28, 89, 27, 25, 24;
- Foglio 58, Part.IIe 101, 90, 1;
- Foglio 80, Part.IIe 186, 16, 188, 193, 89, 37, 184, 182, 88, 43, 47, 17, 44, 138, 110, 245, 244, 223, 144, 160, 25, 152, 3, 154, 149, 148, 158, 163, 150, 146, 157, 178, 48, 7.

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).

Presso l'impianto verranno realizzate le cabine di campo e la cabina principale di impianto.

3.2 LE SUPERFICI INTERESSATE

L'impianto prevede l'impiego di 69.912 moduli con una potenza di picco non inferiore a 610 W cadauno.

Nella ipotesi di progetto, la superficie totale captante sarà di circa 187.153,7 m².

Altra occupazione fisica del suolo è data dalle aree impegnate per i locali tecnici, le strade di nuova realizzazione per un totale di 657.100,00 m². In ogni caso il rapporto fra lo spazio occupato dagli apparati costituenti l'impianto e l'intera superficie, che resta immutata rispetto all'attuale configurazione, risulta pari a:

$$187.153,7 / 657.100,00 = 28,48 \%$$

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).

Lo spazio che intercorre fra le file dei moduli è di circa 9 metri, tale da evitare l'ombreggiamento reciproco e consentire il passaggio di macchinari impiegati nella coltivazione della terra, aspetto importante per la costruzione di un impianto agri-fotovoltaico.

3.3 CARATTERISTICHE TOPOGRAFICHE DEL TERRENO

L'area di impianto risulta di tipo pianeggiante, come si evince dal rilievo effettuato, con quote altimetriche comprese tra i 70 e 116 metri s.l.m. e lieve pendenza in direzione W-E.

20

Per maggior dettaglio si rimanda agli elaborati denominati:

- **RS06EPD0015A0_Rilievo dello stato di fatto: Sezioni Longitudinali 1-2-3-4;**
- **RS06EPD0218A0_Rilievo dello stato di fatto: Sezioni Longitudinali 5-6-7-8;**
- **RS06EPD0219A0_Rilievo dello stato di fatto: Sezioni Longitudinali 9-10-11-12;**
- **RS06EPD0220A0_Rilievo dello stato di fatto: Sezioni Longitudinali 13-14-15-16.**

3.4 INQUADRAMENTO URBANISTICO DELL'OPERA

3.4.1 PRG del Comune di Paceco (TP)

Lo strumento urbanistico vigente nel Comune di Paceco è il Piano Regolatore Generale (P.R.G.) di cui alla Delibera del Commissario ad Acta n. 56 del 19/05/2003 e ssmmi.

Dalla consultazione della cartografia messa a disposizione dal Comune, possiamo evincere che le aree di intervento site all'interno del territorio comunale di Paceco rientrano in "zone E – Territorio agricolo".

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).

PRG di Paceco su base IGM- Scala 1:50.000

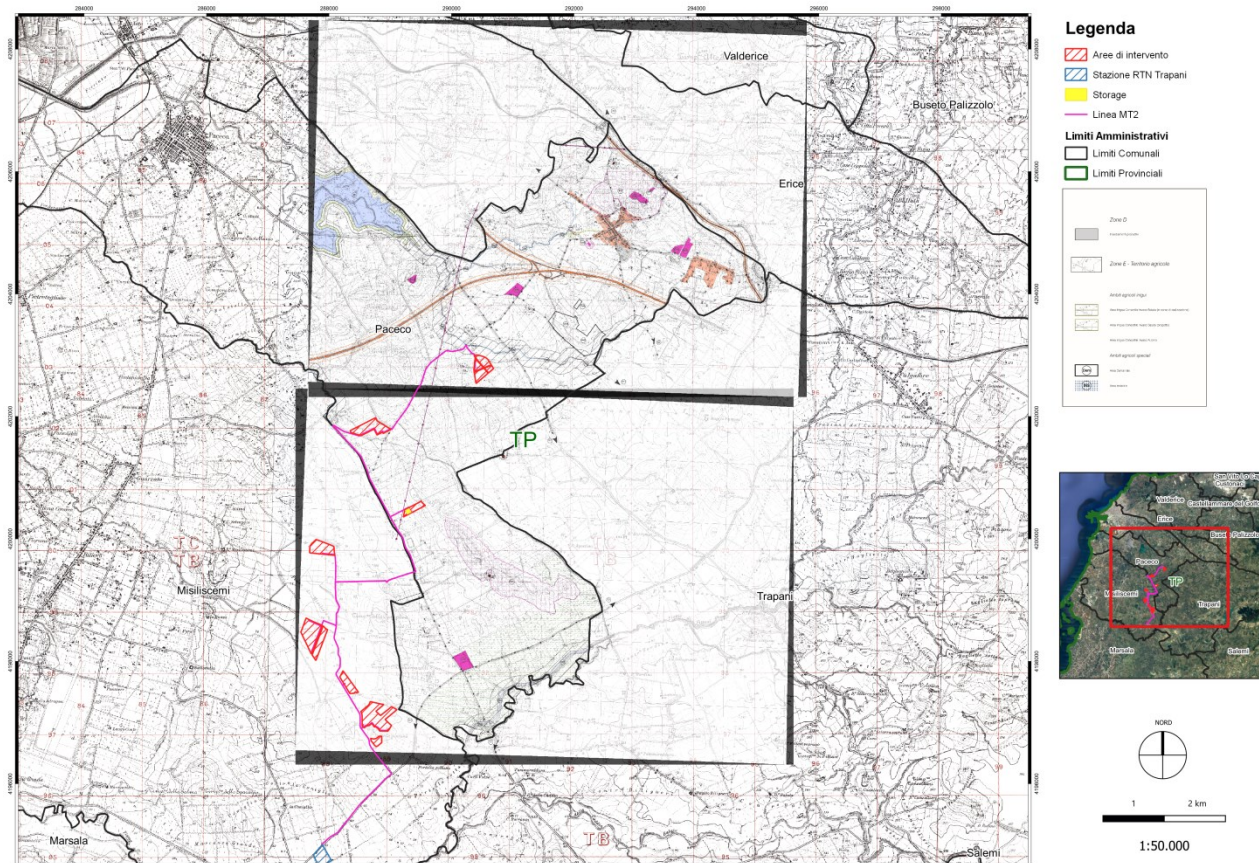


Figura 11 | Inquadramento intervento su base PRG del Comune di Paceco (TP)

3.4.2 PRG del Comune di Misiliscemi (PRG di Trapani)

Lo strumento urbanistico vigente nel nuovo Comune di Misiliscemi è il PRG del Comune di Trapani di cui al Decreto DDG DRU Assessorato Regionale Territorio e Ambiente n. 42 del 12/02/2010.

Il comune di Misiliscemi è stato istituito con la legge regionale n.3 del 10 febbraio 2021, pubblicata il 19 febbraio, per scorporo di territorio dal comune di Trapani

Dalla consultazione della cartografia messa a disposizione dal Comune, possiamo evincere che le aree di intervento site all'interno del territorio comunale di Misiliscemi rientrano in "zone E – usi agricoli".

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).

PRG di Paceco su base IGM- Scala 1:50.000

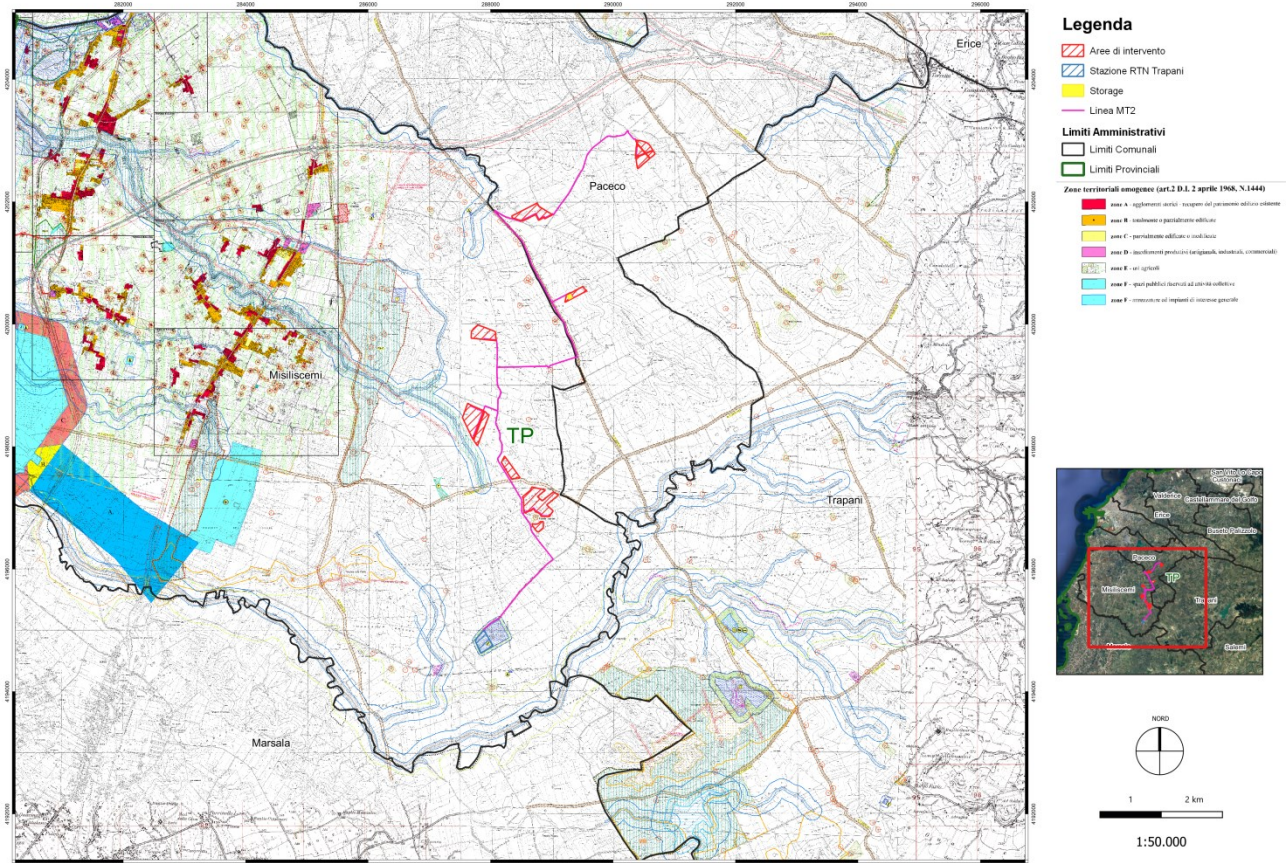


Figura 12 | Inquadramento intervento su base PRG del Comune di Trapani

3.5 CARATTERISTICHE GEOLOGICHE E GEOMORFOLOGICHE

La zona interessata dall'installazione dei pannelli fotovoltaici si colloca in una ampia fascia collinare compresa geograficamente tra la frazione abitata di Dattilo a Nord e la piana alluvionale del Fiume Borranea a Sud. Si tratta di otto differenti aree, abbastanza vicine tra loro, caratterizzate da un paesaggio tipicamente collinare di pendenze modeste.

Esse si collocano prevalentemente nel bacino idrografico del Fiume Birgi, in minor misura (le aree più settentrionali) all'interno del bacino del Fiume Lenzi e dei bacini minori tra i due fiumi.

I territori comunali interessati sono quelli di Trapani, Misiliscemi e Paceco.

Per i riferimenti topografici il settore di territorio individuato ricade nelle tavolette in scala 1:25.000 della Carta d'Italia, edite dall'Istituto Geografico Militare Italiano (IGM), F. 257 IV N.E. "Dattilo" e F. 257 IV S.E. "Borgo Fazio".

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).

Tipicamente collinari, le frazioni di Dattilo e della piana del Fiume Borranea, si sviluppano all'incirca tra le quote m 50 s.l.m., nei pressi della stazione elettrica di trasformazione situato nella piana del Fiume Borranea (parte terminale del cavidotto), e m 120 s.l.m. in corrispondenza di una delle aree di installazione dei pannelli in località Portella Soprana.

Si tratta di aree costituite prevalentemente da estesi versanti argillosi, caratterizzati da morfologie poco differenziate, inserite dunque in un contesto di forme regolari dolci e modellate, tipiche dei complessi a comportamento plastico. Soltanto in corrispondenza di affioramenti rocciosi di maggiore resistenza, caratterizzati dunque da un minore grado di erodibilità, si rilevano pendenze più accentuate e talvolta la presenza di piccole creste rocciose, che tuttavia non interessano direttamente lo sviluppo delle opere di progetto.

La natura sostanzialmente poco permeabile e persino impermeabile degli estesi affioramenti argillosi consente un notevole sviluppo del reticolato idrografico, rappresentato da piccole linee d'impluvio discretamente organizzate gerarchicamente in un reticolo idrografico di tipo dendritico, in cui, salvo rari casi, le strutture geologiche presenti non esercitano alcun condizionamento passivo sul reticolo stesso.

L'ampio reticolo rappresenta la destra idrografica del Fiume Bordino, tributario di destra del Fiume della Cuddia, che più a valle prende il nome di Borranea e che rappresenta l'elemento idrografico più rilevante dell'intero settore studiato.

Il regime delle acque fluenti è di tipo torrentizio, con piene improvvise, ma sostanzialmente modeste, durante la stagione invernale, e assenza d'acqua per buona parte dell'anno.

L'azione erosiva delle acque che scorrono in seno ai modesti alvei torrentizi è tipicamente di fondo, con un lento ma graduale approfondimento degli alvei medesimi; decisamente minoritarie sono le forme connesse all'azione di erosione laterale.

L'attività erosiva si esplica in concomitanza di precipitazioni meteoriche intense e si traduce nel trasporto in sospensione delle particelle argillose asportate lungo il percorso, che vengono depositate più a valle, dove tratti a minore pendenza consentono il deposito delle stesse. Non è un caso che gli estesi terrazzi fluviali ad assetto morfologico pressoché tabulare, dei quali si dirà nel prossimo capitolo, sono formati in prevalenza da limi e sabbie fini e solo in subordine da ghiaie e ciottoli.

Il territorio studiato si inquadra in un contesto geologico appartenente al settore settentrionale della Sicilia, espressione della componente Nord-occidentale della catena Appenninico-Maghrebide.

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).

Un studio di carattere bibliografico, che ha preceduto le ricognizioni condotte sui luoghi, ha permesso di definire l'assetto geologico locale, dunque i terreni sui quali si sviluppano le opere di progetto, attraverso l'individuazione della serie litostratigrafica.

Nell'area esaminata sono presenti i depositi derivanti alla deformazione del Dominio Trapanese, costituiti da rocce carbonatiche meso-cenozoiche e da marne e argille marnose mioceniche, cui si intercalano i depositi argillo-siltosi flyschoidi oligo-miocenici; su di essi poggiano in discordanza regionale le successioni clastico-terrigene dell'avanfossa miocenica. Completano il quadro geologico i depositi quaternari costituiti dalle alluvionali terrazzate.

La serie litostratigrafica locale è così composta (dal basso verso l'alto):

- calcari variamente marnosi e marne di colore bianco-rosato - "Calclutiti di Dattilo" (Cretaceo superiore- Oligocene inferiore);
- argille sabbiose brune con sottili livelli di biocalcareni - "Argille ed arenarie di Monte Bosco" (Oligocene);
- sabbie argillose ed arenarie con intercalazioni di calcareniti glauconifere e con marne e calcari marnosi - "Argille marnose, calcari ed arenarie di Monte Luziano" (Oligocene medio-superiore);
- argille sabbiose e marne argillose - "Formazione Castellana Sicula" (Tortoniano inferiore - Langhiano);
- terrazzi fluviali antichi e recenti costituiti prevalentemente da limi e sabbie fini e in subordine da ghiaie e ciottoli (Pleistocene medio-superiore);
- depositi lacustri;
- alluvioni recenti.

La realizzazione dei manufatti che costituiscono l'impianto fotovoltaico (pannelli e cavidotto) interessano prevalentemente i depositi sabbioso-argillosi con intercalazioni di calcareniti glauconifere afferenti alla formazione nota con il termine di "Argille marnose, calcari ed arenarie di Monte Luziano"; in misura decrescente interessano i depositi alluvionali antichi e recenti di natura limo-sabbiosa e le argille sabbiose brune oligoceniche ("Argille ed arenarie di Monte Bosco"); infine marginalmente i depositi lacustri.

Per maggior dettaglio si rimanda all'elaborato denominato: **"RS06REL0014A0_RelazioneGeologica e Geotecnica"**.

3.6 CARATTERISTICHE IDROLOGICHE

Fatta eccezione per i pochi manufatti che si svilupperanno sui depositi alluvionali e dell'unica area che ricade sui terreni della formazione delle "Argille ed arenarie di Monte Bosco", il campo agrivoltaico si sviluppa

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).

estesamente sulla formazione sabbioso-argillosa oligocenica nota in letteratura come "Argille marnose, calcari ed arenarie di Monte Luziano".

Dal punto di vista idrogeologico è la porzione argillosa che le conferisce le caratteristiche idrauliche dei terreni a permeabilità molto bassa, con un grado di permeabilità che può senz'altro definirsi trascurabile proprio in funzione delle granulometrie fini. Seppure sia caratterizzata da una porosità elevata, la tessitura argillosa si contraddistingue allo stesso tempo per la sua permeabilità sostanzialmente irrilevante e dunque per una capacità di drenaggio bassissima, se non addirittura nulla.

Comportamento idraulico analogo può attribuirsi ai terreni argillosi della formazione delle "Argille ed arenarie di Monte Bosco". Per una trattazione di maggior dettaglio si rimanda alla documentazione "RS06REL0016A0– Relazione Idrologica".

3.7 FASCE DI RISPETTO DA INFRASTRUTTURE ESISTENTI

La superficie dell'intero impianto è pari a circa 65,71 ettari, che non sarà utilizzabile interamente a causa dei buffer dalle "Red Flags", ossia dalle interferenze presenti sul territorio.

Sono state considerate, quindi, delle fasce di rispetto dalle infrastrutture esistenti ed in particolare da:

- Rete viaria;
- Acquedotto e reticoli idrografici;
- Elettrodotti.

3.7.1 Fascia di rispetto dalla rete viaria

Nel caso stradale, come previsto dal D.P.R. 16 dicembre 1992, n.495 – Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo Codice della Strada le opere di impianto sono state posizionate ad una distanza superiore a 30 metri dal confine stradale (ai sensi dell'art. 26 del D.P.R.), considerando diverse strade rientranti nella categoria **C – Strada extraurbana secondaria** (Art. 2 del Codice).

3.7.2 Acquedotto e reticoli idrografici

È stato considerato un buffer dall'acquedotto pari a 4 m e dagli argini dei corsi d'acqua pari a 10 m, stabiliti dall'art. 96 del R.D. 523/1904 – "Testo unico delle disposizioni di legge intorno alle opere idrauliche delle diverse categorie".

3.7.3 Elettrodotti

Secondo le disposizioni del DM n° 449 del 21/03/1988, DPCM del 23/04/1992, DPCM 8 luglio 2003 e DM del 28/05/08 sono state considerate delle fasce di rispetto pari a 25 m dall'asse della linea AT e 16 m da quella della linea MT.

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).

3.8 INTERFERENZE DEL CAVIDOTTO MT CON SOTTOSERVIZI ESISTENTI

Il tracciato del cavidotto A.T. di connessione alla stazione elettrica 220/150/36 kV di Fulgatore è stato definito considerando criteri tecnici progettuali finalizzati:

- al contenimento della lunghezza complessiva delle opere, sia per limitare la quantità di territorio complessivamente interessata dalla esecuzione dei lavori, sia per contenere le perdite di energia ed i costi di realizzazione dell'intervento;
- alla permanenza delle opere previste il più possibile entro l'assetto viario esistente, con l'obiettivo di limitare le trasformazioni sul territorio in terreni agricoli privati;
- alla limitazione di interferenze con zone sottoposte a vincoli di natura paesaggistica, archeologica, naturalistica, idrogeologica.

26

Il percorso di posa interesserà rami di viabilità esistente, di competenza comunale, provinciale e statale, o strade interpoderali (sterrate o bianche). Allo scopo di non interferire con la sede stradale esistente, purché tecnicamente consentito, sarà data priorità ad una posa del cavidotto in banchina stradale. Nei tratti iniziali del percorso di posa, come anche nel tratto intermedio dello stesso, la posa impegnerà terreni agricoli privati.

Lungo il suo percorso le tre terne di cavi M.T. intersecheranno infrastrutture interrato esistenti (canalizzazioni). Il superamento delle condizioni di interferenza sarà tecnicamente consentito ricorrendo a tecnologie di *posa no-dig*, nella cui famiglia rientrano le *Trivellazioni Orizzontali Controllate (T.O.C.)* e gli attraversamenti *spingi-tubo*.

Allo stato attuale delle conoscenze, sulla scorta dei sopralluoghi in campo e delle risultanze delle analisi cartografiche, è possibile segnalare per il cavidotto A.T.:

- una interferenza con un canale artificiale di cemento armato;
- due interferenze con viabilità su ponte,
- dodici interferenze con canale di scolo in acciaio zincato;
- quattro interferenze con canale a fondo naturale.

L'interferenza che riguarda l'attraversamento di canali e allo stesso tempo l'attraversamento di impluvi naturali ove sono presenti dei ponticelli verrà risolta utilizzando una TOC (Trivellazione Orizzontale Controllata) per il passaggio del cavidotto ad una distanza minima di sicurezza dal fondo naturale, come verrà indicato dagli enti di competenza.

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).

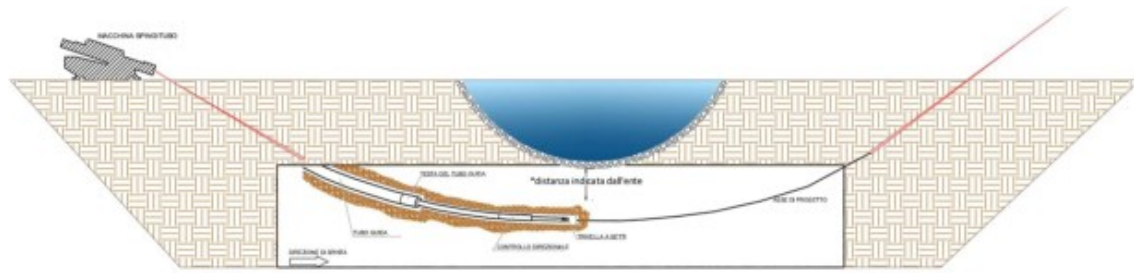


Figura 13 | Risoluzione interferenza con canale di scolo

La TOC menzionata pocanzi verrà utilizzata come metodologia di risoluzione anche dell'interferenza con canale artificiale in cemento armato.

L'interferenza con canale di scolo in acciaio zincato avrà due metodologie di risoluzione:

- Nel primo caso il cavidotto viene passato esternamente al manto stradale tramite mensola in acciaio zincato ancorata sulla parte in cemento armato esterna al canale di scolo. In questo caso il lato esterno del canale in acciaio zincato corrugato deve avere un'altezza sufficiente dall'uscita del canale zincato tale da non costituire un pericolo per il deflusso delle acque. Altra condizione imprescindibile per l'applicazione di ciò è lo stato del cemento armato sul quale verrà tassellata la mensola.

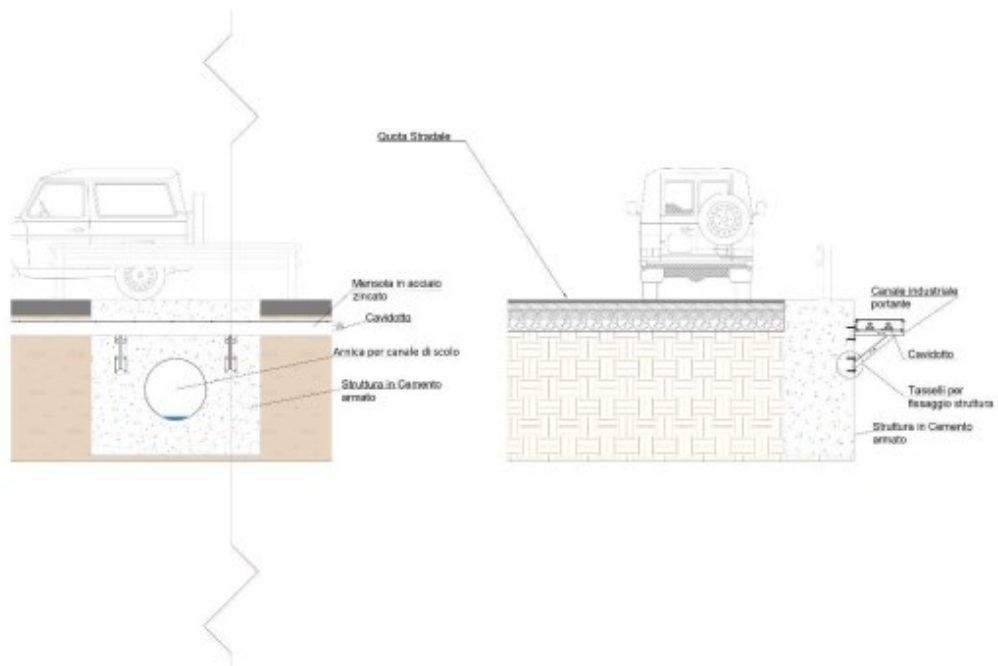


Figura 14 | Interferenza di tipo 3 superamento canali di scolo artificiali – Attraversamento tramite mensola esterna ancorata a struttura in

cemento armato

- Nel caso in cui la struttura in cemento armato del canale sia in uno stato di conservazione precaria oppure lo spazio disponibile per il posizionamento della mensola sia insufficiente, il cavidotto viene fatto passare sotto il canale artificiale tramite TOC, come meglio descritto dall'immagine seguente.

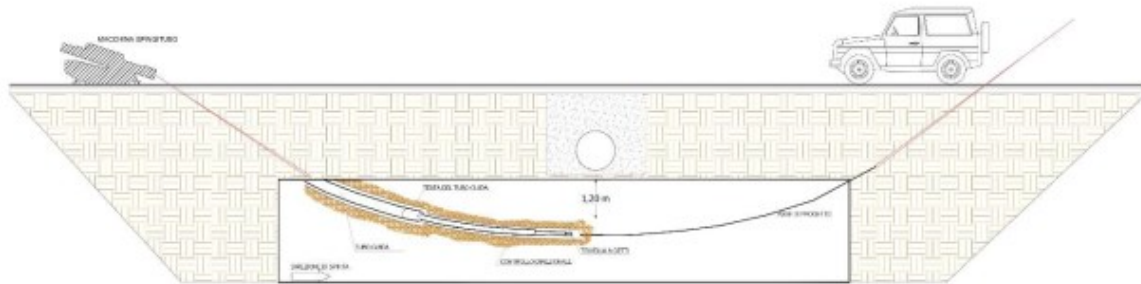


Figura 15 | Interferenza di tipo 3 superamento canali di scolo artificiali – Attraversamento in TOC

L'interferenza con ponte stradale verrà risolta posando il cavidotto su canale industriale portante in lamierino staffato lateralmente sul ponte, come raffigurato nella figura a seguire

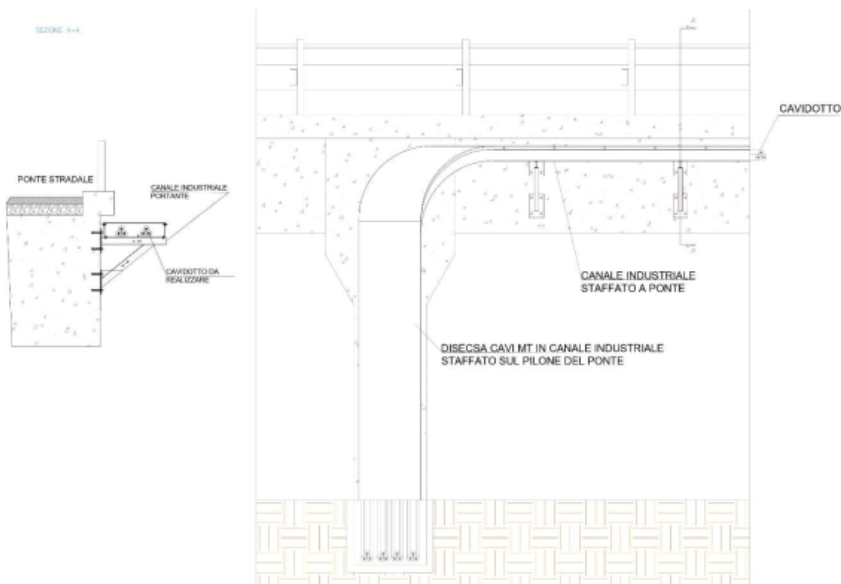


Figura 16 | Interferenza di tipo 4 staffaggio su ponte stradale – cavidotto posato in mensola staffata all'opera esistente con dettaglio sezione AA'

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).

Per una trattazione più dettagliata si rimanda all'elaborato denominato "**RS06EPD0020A0 - Relazione sulle interferenze del cavidotto con report fotografico**".

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 DESCRIZIONE E CARATTERISTICHE DELLA FONTE UTILIZZATA

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).

4.1 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 Meteororm (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.

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		

Simulation variant : New simulation variant

Simulation date 20/02/23 13h35

New simulation variant 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

Il generatore fotovoltaico sarà realizzato con 69.912 moduli con potenza nominale di 610Wp, 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:

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 scostamento dalle condizioni di targa (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.

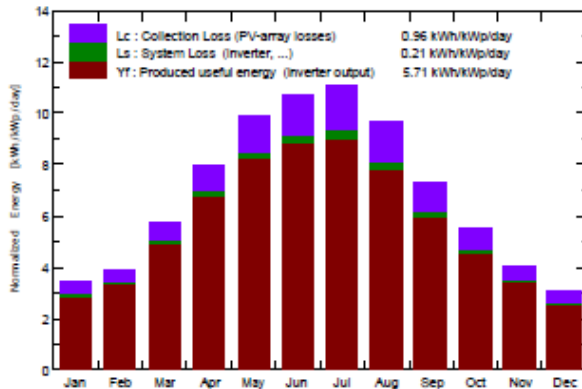
A tal proposito si è redatta simulazione dell'impianto in progetto, restituendo i seguenti dati:

Main simulation results

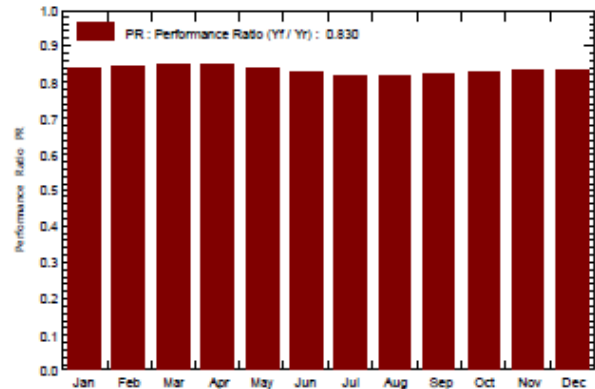
System Production

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).

4.2 BENEFICI AMBIENTALI

4.2.1 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 9 | 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

4.2.2 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, l'Impianto fotovoltaico consente un risparmio di combustibile pari a circa **16.619** TEP/anno (Tonnellate Equivalenti di Petrolio) e **498.561** TEP durante la vite utile dello stesso.

5 DESCRIZIONE DELLE COMPONENTI DELL'IMPIANTO

5.1 DEFINIZIONI

Definizioni - Rete Elettrica

Distributore

Persona fisica o giuridica responsabile dello svolgimento di attività e procedure che determinano il funzionamento e la pianificazione della rete elettrica di distribuzione di cui è proprietaria.

Rete del distributore

Rete elettrica di distribuzione AT, MT e BT alla quale possono collegarsi gli utenti.

Rete BT del distributore

Rete a tensione nominale superiore a 50 V fino a 1.000 V compreso in c.a.

Rete MT del distributore

Rete a tensione nominale superiore a 1.000 V in c.a. fino a 30.000 V compreso.

Utente

Soggetto che utilizza la rete del distributore per cedere o acquistare energia elettrica.

Gestore di rete

Il Gestore di rete è la persona fisica o giuridica responsabile, anche non avendone la proprietà, della gestione della rete elettrica con obbligo di connessione di terzi a cui è connesso l'impianto (Deliberazione dell'AEEG n. 28/06).

Gestore Contraente

Il Gestore Contraente è l'impresa distributrice competente nell'ambito territoriale in cui è ubicato l'impianto fotovoltaico (Deliberazione dell'AEEG n. 28/06).

Definizioni - Impianto Fotovoltaico

Angolo di inclinazione (o di Tilt)

Angolo di inclinazione del piano del dispositivo fotovoltaico rispetto al piano orizzontale (da IEC/TS 61836).

Angolo di orientazione (o di azimut)

L'angolo di orientazione del piano del dispositivo fotovoltaico rispetto al meridiano corrispondente. In pratica, esso misura lo scostamento del piano rispetto all'orientazione verso SUD (per i siti nell'emisfero terrestre

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).

settentrionale) o verso NORD (per i siti nell'emisfero meridionale). Valori positivi dell'angolo di azimut indicano un orientamento verso ovest e valori negativi indicano un orientamento verso est (CEI EN 61194).

BOS (Balance Of System o Resto del sistema)

Insieme di tutti i componenti di un impianto fotovoltaico, esclusi i moduli fotovoltaici.

Generatore o Campo fotovoltaico

Insieme di tutte le schiere di moduli fotovoltaici in un sistema dato (CEI EN 61277).

Cella fotovoltaica

Dispositivo fotovoltaico fondamentale che genera elettricità quando viene esposto alla radiazione solare (CEI EN60904-3). Si tratta sostanzialmente di un diodo con grande superficie di giunzione, che esposto alla radiazione solare si comporta come un generatore di corrente, di valore proporzionale alla radiazione incidente su di esso.

Condizioni di Prova Standard (STC)

Comprendono le seguenti condizioni di prova normalizzate (CEI EN 60904-3):

- Temperatura di cella: 25 °C ±2 °C.
- Irraggiamento: 1000 W/m², con distribuzione spettrale di riferimento (massa d'aria AM 1,5).

Condizioni nominali

Sono le condizioni di prova dei moduli fotovoltaici, piani o a concentrazione solare, nelle quali sono rilevate le prestazioni dei moduli stessi, secondo protocolli definiti dalle pertinenti norme CEI (Comitato elettrotecnico italiano) e indicati nella Guida CEI 82- 25 e successivi aggiornamenti.

Dispositivo del generatore

Dispositivo installato a valle dei terminali di ciascun generatore dell'impianto di produzione (CEI 11-20).

Dispositivo di interfaccia

Dispositivo installato nel punto di collegamento della rete di utente in isola alla restante parte di rete del produttore, sul quale agiscono le protezioni d'interfaccia (CEI 11-20); esso separa l'impianto di produzione dalla rete di utente non in isola e quindi dalla rete del Distributore; esso comprende un organo di interruzione, sul quale agisce la protezione di interfaccia.

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).

Dispositivo generale

Dispositivo installato all'origine della rete del produttore e cioè immediatamente a valle del punto di consegna dell'energia elettrica dalla rete pubblica (CEI 11-20).

Effetto fotovoltaico

Fenomeno di conversione diretta della radiazione elettromagnetica (generalmente nel campo della luce visibile e, in particolare, della radiazione solare) in energia elettrica mediante formazione di coppie elettrone-lacuna all'interno di semiconduttori, le quali determinano la creazione di una differenza di potenziale e la conseguente circolazione di corrente se collegate ad un circuito esterno.

36

Efficienza nominale di un generatore fotovoltaico

Rapporto fra la potenza nominale del generatore e l'irraggiamento solare incidente sull'area totale dei moduli, in STC; detta efficienza può essere approssimativamente ottenuta mediante rapporto tra la potenza nominale del generatore stesso (espressa in kWp) e la relativa superficie (espressa in m²), intesa come somma dell'area dei moduli.

Efficienza nominale di un modulo fotovoltaico

Rapporto fra la potenza nominale del modulo fotovoltaico e il prodotto dell'irraggiamento solare standard (1000 W/m²) per la superficie complessiva del modulo, inclusa la sua cornice.

Efficienza operativa media di un generatore fotovoltaico

Rapporto tra l'energia elettrica prodotta in c.c. dal generatore fotovoltaico e l'energia solare incidente sull'area totale dei moduli, in un determinato intervallo di tempo.

Efficienza operativa media di un impianto fotovoltaico

Rapporto tra l'energia elettrica prodotta in c.a. dall'impianto fotovoltaico e l'energia solare incidente sull'area totale dei moduli, in un determinato intervallo di tempo.

Energia elettrica prodotta da un impianto fotovoltaico

L'energia elettrica (espressa in kWh) misurata all'uscita dal gruppo di conversione della corrente continua in corrente alternata, resa disponibile alle utenze elettriche e/o immessa nella rete del distributore.

Gruppo di conversione della corrente continua in corrente alternata (o Inverter)

Apparecchiatura, tipicamente statica, impiegata per la conversione in corrente alternata della corrente continua prodotta dal generatore fotovoltaico.

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).

Impianto (o Sistema) fotovoltaico

Impianto di produzione di energia elettrica mediante l'effetto fotovoltaico; esso è composto dall'insieme di moduli fotovoltaici (Campo fotovoltaico) e dagli altri componenti (BOS), tali da consentire di produrre energia elettrica e fornirla alle utenze elettriche e/o di immetterla nella rete del distributore.

Impianto (o Sistema) fotovoltaico collegato alla rete del distributore

Impianto fotovoltaico in grado di funzionare (ossia di fornire energia elettrica) quando è collegato alla rete del distributore.

Impianto fotovoltaico a concentrazione

Un impianto di produzione di energia elettrica mediante conversione diretta della radiazione solare, tramite l'effetto fotovoltaico; esso è composto principalmente da un insieme di moduli in cui la luce solare è concentrata, tramite sistemi ottici, su celle fotovoltaiche, da uno o più gruppi di conversione della corrente continua in corrente alternata e da altri componenti elettrici minori; il «fattore di concentrazione di impianto fotovoltaico a concentrazione» è il valore minimo fra il fattore di concentrazione geometrico e quello energetico, definiti e calcolati sulla base delle procedure indicate nella Guida CEI 82-25.

Impianto fotovoltaico integrato con caratteristiche innovative

Impianto fotovoltaico che utilizza moduli non convenzionali e componenti speciali, sviluppati specificatamente per sostituire elementi architettonici, e che risponde ai requisiti costruttivi e alle modalità di installazione indicate.

Impianto fotovoltaico con innovazione tecnologica

Impianto fotovoltaico che utilizza moduli e componenti caratterizzati da significative innovazioni tecnologiche.

Impianto fotovoltaico realizzato su un edificio

Impianto i cui moduli sono posizionati sugli edifici secondo specifiche modalità individuate.

Impianti con componenti principali realizzati unicamente all'interno di un Paese che risulti membro dell'UE/SEE

A prescindere dall'origine delle materie prime impiegate, sono gli impianti fotovoltaici e gli impianti fotovoltaici integrati con caratteristiche innovative che utilizzano moduli fotovoltaici e gruppi di conversione realizzati unicamente all'interno di un Paese che risulti membro dell'Unione Europea o che sia parte dell'Accordo sullo Spazio Economico Europeo - SEE (Islanda, Liechtenstein e Norvegia), nel rispetto dei seguenti requisiti:

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. per i moduli fotovoltaici è stato rilasciato l'attestato di controllo del processo produttivo in fabbrica (FactoryInspectionAttestation, come indicata nella Guida CEI 82-25 e successivi aggiornamenti) ai fini dell'identificazione dell'origine del prodotto, a dimostrazione che almeno le seguenti lavorazioni sono state eseguite all'interno dei predetti Paesi: a) moduli in silicio cristallino: stringatura celle, assemblaggio/laminazione e test elettrici; b) moduli fotovoltaici in film sottile (thin film): processo di deposizione, assemblaggio/laminazione e test elettrici; c) moduli in film sottile su supporto flessibile: stringatura celle, assemblaggio/laminazione e test elettrici; d) moduli non convenzionali e componenti speciali: oltre alle fasi di lavorazione previste per i punti a), b) e c), a seconda della tipologia di modulo, anche le fasi di processo che determinano la non convenzionalità e/o la specialità; in questo caso, all'interno del FactoryInspectionAttestation va resa esplicita anche la tipologia di non convenzionalità e/o la specialità.

2. Per i gruppi di conversione è stato rilasciato, da un ente di certificazione accreditato EN 45011 per le prove su tali componenti, l'attestato di controllo del processo produttivo in fabbrica ai fini dell'identificazione dell'origine del prodotto, a dimostrazione che almeno le seguenti lavorazioni sono state eseguite all'interno dei predetti Paesi: progettazione, assemblaggio, misure/collauda.

Impianto fotovoltaico con moduli collocati a terra

Impianto per il quale i moduli non sono fisicamente installati su edifici, serre, barriere acustiche o fabbricati rurali, né su pergole, tettoie e pensiline, per le quali si applicano le definizioni di cui all'articolo 20 del DM 6 agosto 2010.

Inseguitore della massima potenza (MPPT)

Dispositivo di comando dell'inverter tale da far operare il generatore fotovoltaico nel punto di massima potenza. Esso può essere realizzato anche con un convertitore statico separato dall'inverter, specie negli impianti non collegati ad un sistema in c.a.

Energia radiante

Energia emessa, trasportata o ricevuta in forma di onde elettromagnetiche.

Irradiazione

Rapporto tra l'energia radiante che incide su una superficie e l'area della medesima superficie.

Irraggiamento solare

Intensità della radiazione elettromagnetica solare incidente su una superficie di area unitaria. Tale intensità è pari all'integrale della potenza associata a ciascun valore di frequenza dello spettro solare (CEI EN 60904-3).

Modulo fotovoltaico

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).

Il più piccolo insieme di celle fotovoltaiche interconnesse e protette dall'ambiente circostante (CEI EN 60904-3).

Modulo fotovoltaico in c.a.

Modulo fotovoltaico con inverter integrato; la sua uscita è solo in corrente alternata: non è possibile l'accesso alla parte in continua (IEC 60364-7-712).

Pannello fotovoltaico

Gruppo di moduli fissati insieme, preassemblati e cablati, destinati a fungere da unità installabili (CEI EN 61277).

Perdite per mismatch (o per disaccoppiamento)

Differenza fra la potenza totale dei dispositivi fotovoltaici connessi in serie o in parallelo e la somma delle potenze di ciascun dispositivo, misurate separatamente nelle stesse condizioni. Deriva dalla differenza fra le caratteristiche tensione corrente dei singoli dispositivi e viene misurata in W o in percentuale rispetto alla somma delle potenze (da IEC/TS 61836).

Potenza nominale (o massima, o di picco, o di targa) di un generatore fotovoltaico

Potenza elettrica (espressa in Wp), determinata dalla somma delle singole potenze nominali (o massime o di picco o di targa) di ciascun modulo costituente il generatore fotovoltaico, misurate in Condizioni di Prova Standard (STC).

Potenza nominale (o massima, o di picco, o di targa) di un impianto fotovoltaico

Per prassi consolidata, coincide con la potenza nominale (o massima, o di picco, o di targa) del suo generatore fotovoltaico.

Potenza nominale (o massima, o di picco, o di targa) di un modulo fotovoltaico

Potenza elettrica (espressa in Wp) del modulo, misurata in Condizioni di Prova Standard (STC).

Potenza effettiva di un generatore fotovoltaico

Potenza di picco del generatore fotovoltaico (espressa in Wp), misurata ai morsetti in corrente continua dello stesso e riportata alle Condizioni di Prova Standard (STC) secondo definite procedure (CEI EN 61829).

Potenza prodotta da un impianto fotovoltaico

Potenza di un impianto fotovoltaico (espressa in kW) misurata all'uscita dal gruppo di conversione della corrente continua in corrente alternata, resa disponibile alle utenze elettriche e/o immessa nella rete del distributore.

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).

Potenziamento

Intervento tecnologico, realizzato nel rispetto dei requisiti e in conformità alle disposizioni del presente decreto, eseguito su un impianto entrato in esercizio da almeno tre anni, consistente in un incremento della potenza nominale dell'impianto, mediante aggiunta di una o più stringhe di moduli fotovoltaici e dei relativi inverter, la cui potenza nominale complessiva sia non inferiore a 1 kW, in modo da consentire una produzione aggiuntiva dell'impianto medesimo, come definita alla lettera l). L'energia incentivata a seguito di un potenziamento è la produzione aggiuntiva dell'impianto moltiplicata per un coefficiente di gradazione pari a 0,8.

Produzione netta di un impianto

Produzione lorda diminuita dell'energia elettrica assorbita dai servizi ausiliari di centrale, delle perdite nei trasformatori principali e delle perdite di linea fino al punto di consegna dell'energia alla rete elettrica.

Produzione lorda di un impianto

Per impianti connessi a reti elettriche in media o alta tensione, l'energia elettrica misurata all'uscita del gruppo di conversione della corrente continua in corrente alternata in bassa tensione, prima che essa sia resa disponibile alle eventuali utenze elettriche del soggetto responsabile e prima che sia effettuata la trasformazione in media o alta tensione per l'immissione nella rete elettrica; per impianti connessi a reti elettriche in bassa tensione, l'energia elettrica misurata all'uscita del gruppo di conversione della corrente continua in corrente alternata, ivi incluso l'eventuale trasformatore di isolamento o adattamento, prima che essa sia resa disponibile alle eventuali utenze elettriche del soggetto responsabile e immessa nella rete elettrica.

Produzione netta aggiuntiva di un impianto

Aumento espresso in kWh, ottenuto a seguito di un potenziamento, dell'energia elettrica netta prodotta annualmente e misurata attraverso l'installazione di un gruppo di misura dedicato.

Punto di connessione

Punto della rete elettrica, come definito dalla deliberazione dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas ARG/elt 99/08 e sue successive modifiche e integrazioni.

Radiazione solare

Integrale dell'irraggiamento solare (espresso in kWh/m²), su un periodo di tempo specificato (CEI EN 60904-3).

Rifacimento totale

Intervento impiantistico - tecnologico eseguito su un impianto entrato in esercizio da almeno venti anni che comporta la sostituzione con componenti nuovi di almeno tutti i moduli e del gruppo di conversione della corrente continua in corrente alternata.

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).

Servizio di scambio sul posto

Servizio di cui all'articolo 6 del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387 e successive modifiche ed integrazioni.

Sezioni

"...l'impianto fotovoltaico può essere composto anche da sezioni di impianto a condizione che:

- a) all'impianto corrisponda un solo soggetto responsabile;
- b) ciascuna sezione dell'impianto sia dotata di autonoma apparecchiatura per la misura dell'energia elettrica prodotta ai sensi delle disposizioni di cui alla deliberazione n. 88/07;
- c) il soggetto responsabile consenta al soggetto attuatore l'acquisizione per via telematica delle misure rilevate dalle apparecchiature per la misura di cui alla precedente lettera b), qualora necessaria per gli adempimenti di propria competenza. Tale acquisizione può avvenire anche per il tramite dei gestori di rete sulla base delle disposizioni di cui all'articolo 6, comma 6.1, lettera b), della deliberazione n. 88/07;
- d) a ciascuna sezione corrisponda una sola tipologia di integrazione architettonica di cui all'articolo 2, comma 1, lettere da b1) a b3) del decreto ministeriale 19 febbraio 2007, ovvero corrisponda la tipologia di intervento di cui all'articolo 6, comma 4, lettera c), del medesimo decreto ministeriale;
- e) la data di entrata in esercizio di ciascuna sezione sia univocamente definibile....." (ARG-elt 161/08).

Soggetto responsabile

Il soggetto responsabile è la persona fisica o giuridica responsabile della realizzazione e dell'esercizio dell'impianto fotovoltaico.

Sottosistema fotovoltaico

Parte del sistema o impianto fotovoltaico; esso è costituito da un gruppo di conversione c.c./c.a. e da tutte le stringhe fotovoltaiche che fanno capo ad esso.

Stringa fotovoltaica

Insieme di moduli fotovoltaici collegati elettricamente in serie per ottenere la tensione d'uscita desiderata.

Temperatura nominale di lavoro di una cella fotovoltaica (NOCT)

Temperatura media di equilibrio di una cella solare all'interno di un modulo posto in particolari condizioni ambientali (irraggiamento: 800 W/m², temperatura ambiente: 20 °C, velocità del vento: 1 m/s), elettricamente a circuito aperto ed installato su un telaio in modo tale che a mezzogiorno solare i raggi incidano normalmente sulla sua superficie esposta (CEI EN 60904-3).

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).

Articolo 2, comma 2 (D. Lgs. n°79 del 16-03-99)

Autoproduttore è la persona fisica o giuridica che produce energia elettrica e la utilizza in misura non inferiore al 70% annuo per uso proprio ovvero per uso delle società controllate, della società controllante e delle società controllate dalla medesima controllante, nonché per uso dei soci delle società cooperative di produzione e distribuzione dell'energia elettrica di cui all'articolo 4, numero 8, della legge 6 dicembre 1962, n. 1643, degli appartenenti ai consorzi o società consortili costituiti per la produzione di energia elettrica da fonti energetiche rinnovabili e per gli usi di fornitura autorizzati nei siti industriali anteriormente alla data di entrata in vigore del decreto.

Art. 9, comma 1 (D. Lgs. n°79 del 16-03-99) L'attività di distribuzione

Le imprese distributrici hanno l'obbligo di connettere alle proprie reti tutti i soggetti che ne facciano richiesta, senza compromettere la continuità del servizio e purché siano rispettate le regole tecniche nonché le deliberazioni emanate dall'Autorità per l'energia elettrica e il gas in materia di tariffe, contributi ed oneri. Le imprese distributrici operanti alla data di entrata in vigore del presente decreto, ivi comprese, per la quota diversa dai propri soci, le società cooperative di produzione e distribuzione di cui all'articolo 4, numero 8, della legge 6 dicembre 1962, n. 1643, continuano a svolgere il servizio di distribuzione sulla base di concessioni rilasciate entro il 31 marzo 2001 dal Ministro dell'industria, del commercio e dell'artigianato e aventi scadenza il 31 dicembre 2030. Con gli stessi provvedimenti sono individuati i responsabili della gestione, della manutenzione e, se necessario, dello sviluppo delle reti di distribuzione e dei relativi dispositivi di interconnessione, che devono mantenere il segreto sulle informazioni commerciali riservate; le concessioni prevedono, tra l'altro, misure di incremento dell'efficienza energetica degli usi finali di energia secondo obiettivi quantitativi determinati con decreto del Ministro dell'industria, del commercio e dell'artigianato di concerto con il Ministro dell'ambiente entro novanta giorni dalla data di entrata in vigore del presente decreto.

Definizione di Ente locale: ai sensi del Testo Unico delle Leggi sull'ordinamento degli Enti Locali, si intendono per enti locali i Comuni, le Province, le Città metropolitane, le Comunità montane, le Comunità isolate e le Unioni di comuni. Le norme sugli Enti Locali si applicano, altresì, salvo diverse disposizioni, ai consorzi cui partecipano Enti Locali, con esclusione di quelli che gestiscono attività aventi rilevanza economica ed imprenditoriale e, ove previsto dallo statuto, dei consorzi per la gestione dei servizi sociali. La legge 99/09 ha esteso anche alle Regioni, a partire dal 15/08/09, tale disposizione.

5.2 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

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

Per una stima di massima del rendimento medio globale del sistema, considerando anche la riduzione delle prestazioni dei moduli nel tempo, si può considerare un valore pari a $\eta_{tot} = 80\%$. Quindi la potenza immessa in rete sarà pari a:

$$P_{ca} = P_{tot} \times \eta_{tot} = 42.646,32 \times 80\% = 34.117,056 \text{ kW}$$

Di seguito una scheda tecnica contenente tutti i dati significativi d'impianto:

Tabella 10 | 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	38.449,80 kWp
	Potenza di picco	42.646,32 kW
	Tensione di stringa alla massima potenza, V _m	1016,4 V
	Corrente alla massima potenza, I _m	10,83 A
	Tensione (di stringa) massima di circuito aperto, V _{oc}	1260,96 V
	N° moduli totale	69.912
Moduli fotovoltaici	Potenza nominale, P _n	610 Wp
	Tensione alla massima potenza, V _m	45,6 V
	Tensione massima di circuito aperto, V _{oc}	55,31 V
	Corrente alla massima potenza, I _m	13,38 A
	Corrente massima di corto circuito, I _{sc}	14,03 A
	Tipo celle fotovoltaiche	monocristalline
Strutture di sostegno	Materiale	Acciaio zincato
	Posizionamento	Terreno
	Integrazione architettonica dei moduli	No
	Potenza nominale (kVA)	1793 - 1559 - 1169 - 3492 - 3326
	Corrente CC max per MPPT	3965 A

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).

	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 BESS (kVA)	20.580

44

L'impianto sarà suddiviso in n. 7 aree costituite da diversi sottocampi, come di seguito riportati:

Tabella 11 | Dati di progetto dei sottocampi

STRINGBOX	N. STRINGHE FV	N. MODULI	POTENZA DC (W)	POTENZA AC INVERTER (W)	N. STRINGHE	RAPPORTO DC/AC
ZONA 1						
45	375	9000	5490000	4841100	375	1,13
ZONA 2						
45	331	7944	4845840	4209300	331	1,15
ZONA 3						
15	80	1920	1171200	1052100	80	1,11
ZONA 4						
72	725	17400	10614000	9428400	725	1,13
ZONA 5						
30	171	4104	2503440	2104200	171	1,19
ZONA 6						
96	846	20304	12385440	11973600	846	1,03
ZONA 7						
45	385	9240	5636400	4841100	385	1,16

In ciascun sottocampo sono presenti le stringbox collegate alle cabine di conversione e trasformazione.

Complessivamente l'impianto agrivoltaico in progetto avrà i seguenti dati caratteristici:

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

RELAZIONE TECNICA

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).

Tabella 12 | Dati di progetto dell'impianto agrivoltaico

STRINGBOX	N. STRINGHE	N. MODULI	POTENZA DC (W)	POTENZA AC (W)	RAPPORTO DC/AC
348	2913	69912	42646320	38449800	1,11

Per i vari sottocampi è stata prevista la posa in opera di cabine di raccolta con trasformatori da 50 kVA per l'alimentazione dei servizi ausiliari (illuminazione, antintrusione, videosorveglianza, ecc.).

45

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

5.3 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: 2.465 x 1.134 x 35 mm;
- Peso: 34,6 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: 45,6 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: -0,250 %/°C;
- Coefficiente di temperatura – corrente di corto circuito: 0,046 %/°C;
- Coefficiente di temperatura – potenza: -0,30 %/°C.

Valori limite

- Temperatura di utilizzo (cella): da -40 °C a +85 °C;

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).

- Tensione massima di sistema: 1.500 V.

Il generatore fotovoltaico fornirà energia elettrica in rete attraverso gli inverter di stringa e cabine di trasformazione.

Gli inverter di progetto presentano le seguenti caratteristiche:

Ingresso inverter IGECON SUN 1800TL B690 / 1560TL B600 / 1170TL B450 / 3825TL C600

46

- Tensione massima di corto circuito: 1500 V;
- Corrente massima di corto circuito: 1850 A.

5.4 SISTEMA STORAGE

Il sistema di accumulo elettrochimico o Energy Storage System ("ESS"), della potenza di 20,58 MVA, sarà installato in parallelo all'impianto denominato "Impianto Agrivoltaico La Pergola", all'interno dell'area 3, su area catastalmente individuata al NCT del Comune di Paceco al Fg. 44 P.lle 26 e 63.

L'ESS 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.

Il cuore del sistema di accumulo è l'accumulatore elettrochimico ricaricabile.

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).

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.

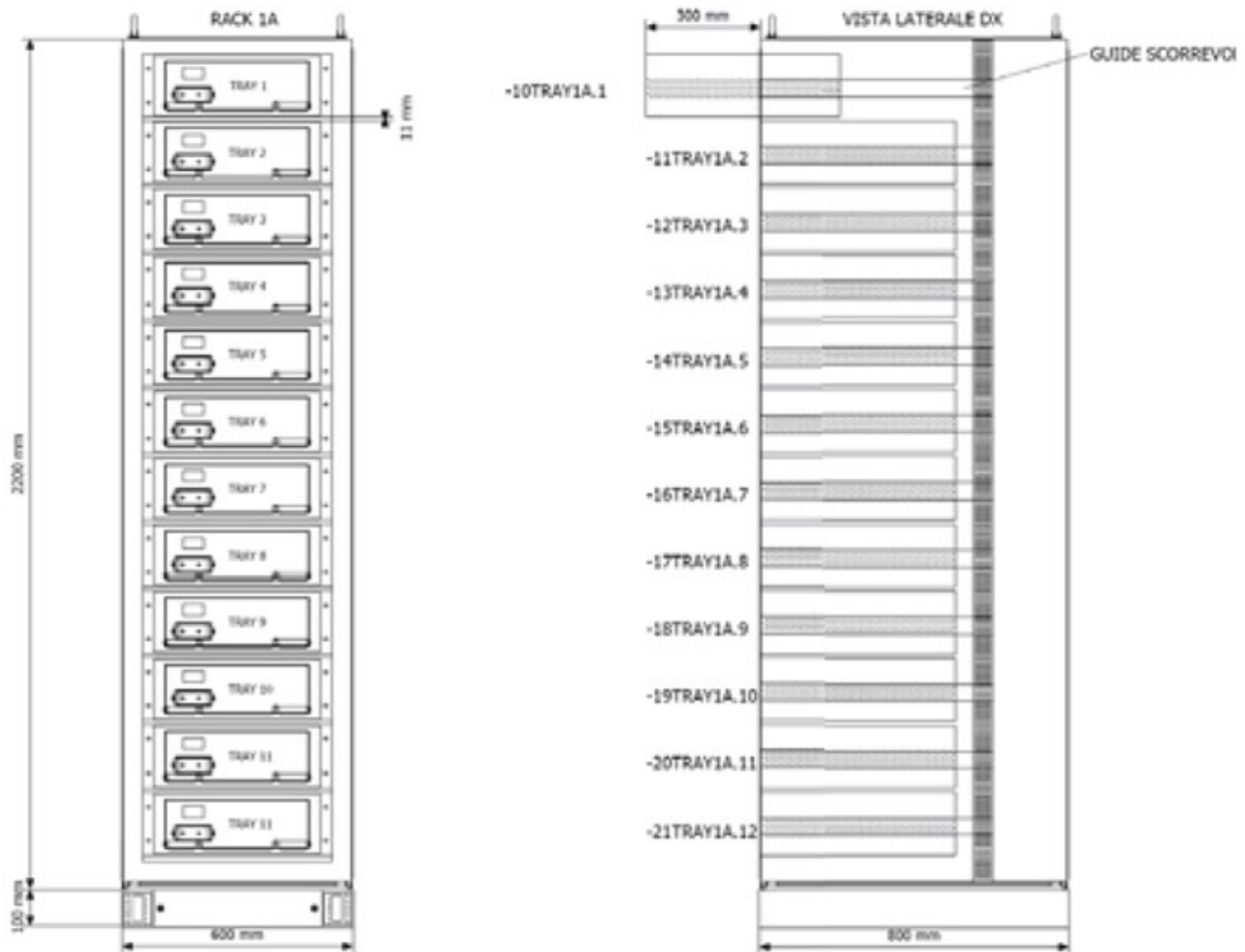


Figura 17 | Schema di un armadio rack di batterie

Il sistema proposto, quindi, non rappresenta un impianto di generazione dell'energia elettrica, in qualunque forma, ma solo un meccanismo di immagazzinamento di questa ultima, generata da altri impianti, che altrimenti rischierebbe di essere perduta o sfruttata non correttamente dal punto di vista del sistema elettrico.

In generale i servizi che un sistema di accumulo gestionale è in grado di fornire si dividono in "Servizi di Potenza" e in "Servizi di Energia". I primi riguardano gli aspetti relativi alla potenza del sistema di accumulo, alla velocità di risposta dello stesso e ai benefici apportati dal sistema di accumulo relativamente allo scambio di potenza della rete elettrica cui è connesso. I secondi riguardano gli aspetti energetici, quindi sono intrinsecamente legati allo scambio di potenza che si protrae su intervalli di tempo maggiori rispetto ai primi.

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).

Entrambi i servizi sopra definiti sono a loro volta scomponibili, in base alle funzioni svolte e ai criteri di dimensionamento e impiego, in quattro sottosezioni, che risultano essere i seguenti:

- Security
- Power Quality
- Mercato
- Accesso (differimento degli investimenti).

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. Complessivamente il sistema BESS fornisce una energia di 79.464 kWh.

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:

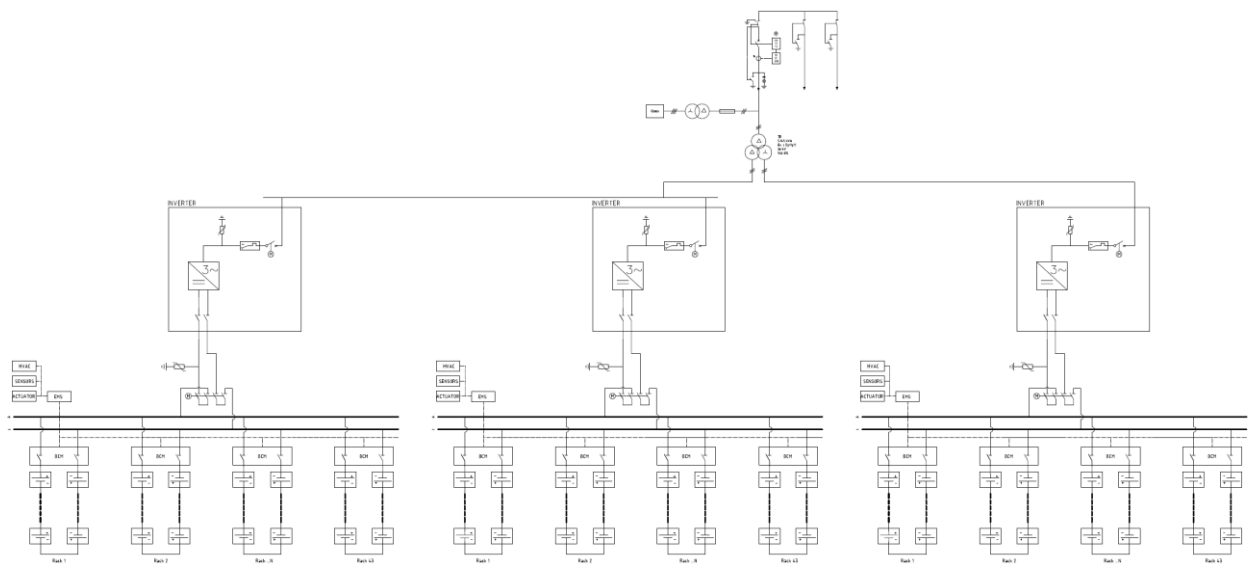


Figura 18 | Schema unifilare semplificato di una cabina di batterie

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).

5.5 CABINE DI RACCOLTA

Le linee elettriche con valore di tensione di 36 kV in uscita dalle cabina di raccolta dell'impianto fotovoltaico e dallo storage giungono alla Stazione RTN 220/150/36 kV di Fulgatore.

Le cabine di raccolta dell'impianto fotovoltaico in oggetto sono complessivamente 3 e si trovano nell'area 3, nell'area 4 e nell'area 6 di impianto.

La porta di accesso di ciascuna cabina è incernierata sul lato sinistro del fronte scomparto, è munita di una maniglia saldata o imbullonata alla porta medesima e deve essere interbloccata con le apparecchiature interne. Sulla porta deve essere prevista una finestra corredata di lastra trasparente atta a consentire dall'esterno l'ispezione delle apparecchiature. La lastra, che è completa di schermatura elettrostatica, deve avere una resistenza meccanica pari a quella dell'involucro.

Sul fronte dello scomparto deve essere prevista un'apertura che consenta il passaggio dei cavi per le prove di ricerca guasti. Tale apertura deve essere chiusa mediante sportello apribile solo dall'interno. I bordi dell'apertura sono dotati di apposite guarnizioni per evitare il danneggiamento dei cavi durante le prove.

La parete posteriore di ciascuno scomparto e quelle laterali della cella apparecchiature sono fisse; pertanto possono essere saldate, rivettate o imbullonate. In quest'ultimo caso debbono essere smontabili solo dall'interno.

A tutta la carpenteria metallica (sia esterna sia interna), con l'esclusione di componenti in acciaio inossidabile ovvero alluminio, deve essere applicato un rivestimento protettivo ottenuto con trattamenti di zincatura. In alternativa è previsto l'utilizzo di lamiera prezincata tipo "sendzimir" o similare. In ogni caso, oltre al ciclo protettivo di cui sopra, si prescrive la verniciatura in unica mano a polvere elettrostatica.

L'impianto di terra interno di ciascuno scomparto deve essere realizzato con piatto di rame di sezione non inferiore a 50 mm² al quale sono collegati con conduttori di pari sezione i morsetti di terra dei vari apparecchi, i dispositivi di manovra e i supporti terminali dei cavi. In prossimità di tali supporti è previsto un bullone destinato alla messa a terra delle schermature dei cavi stessi.

I collegamenti tra parti fisse e mobili (in particolare quelli relativi alla porta della cella apparecchiature) vanno realizzati con conduttori flessibili di rame di sezione non inferiore a 35 mm², mentre i collegamenti per la messa a terra dei sezionatori sono in corda di rame da 50 mm². Il collegamento esterno tra i vari scomparti è assicurato da barrette di rame connesse ai bulloni di terra previsti nella parte inferiore frontale dell'involucro.

Gli apparecchi debbono essere azionabili mediante una leva di comando asportabile. Il senso del movimento per l'esecuzione delle manovre deve essere conforme alla norma CEI 16-5. Per ragioni di sicurezza sono previsti vari interblocchi meccanici tra gli organi di manovra e tra questi e la porta di accesso alla cella

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).

apparecchiature. Le varie sequenze di operazioni sono precisate nella descrizione degli scomparti. In posizione ben visibile sul fronte di ogni scomparto, deve essere applicata una "targa sequenza manovre" nella quale va riportata la sequenza delle manovre da eseguire per la "messa in servizio" e per la "messa fuori servizio"; essa deve riportare anche lo schema elettrico.

Gli scomparti vanno equipaggiati con un complesso formato da un sistema di partitori capacitivi, la cui segnalazione della presenza/assenza di tensione, sulle tre fasi, deve essere riportata a fronte quadro in posizione ben visibile. Tutto il sistema deve essere in grado di funzionare con una tensione di esercizio di 36 kV. Il complesso inoltre deve essere completo di adeguate valvole di tensione o altri idonei accorgimenti, come ad es. trasduttori opto-elettrici e fibre ottiche, atti a limitare la tensione di contatto sul fronte quadro, in caso di eventuale perforazione dei condensatori. Gli isolatori portanti per il sostegno delle sbarre o dei conduttori di collegamento devono essere in materiale organico o porcellana.

Le sbarre di collegamento tra gli scomparti e quelle di connessione tra le sbarre e le varie apparecchiature vanno realizzate in piatto di rame elettrolitico di sezione adeguata alla portata prescritta per ciascun tipo di scomparto. Gli attacchi di connessione ai terminali dei cavi, negli scomparti di linea, sono eseguiti mediante trecce di rame flessibile o, in alternativa, la staffa di fissaggio dei cavi deve essere in asse frontalmente con il centro dello scomparto, poter traslare nelle altre due direzioni ortogonali secondo i rispettivi valori dimensionali.

I locali di utenza e sezionamento saranno equipaggiati con appositi quadri elettrici ciascuno dei quali dotato di:

- scomparto arrivo linea, protezioni di linea;
- scomparto con sezionatore sotto carico, TA e TV, sezionatore di terra;
- interruttore estraibile per il trasformatore con sezionatore di terra, equipaggiato con protezioni come da CEI 0-16;
- cavo tripolare con isolamento 36 kV.
- sistema di Protezione Generale dotato di protezioni mediante trasformatori toroidali di corrente su singole fasi, nonché trasformatori di tensione e relè.

5.6 IMPIANTO DI TERRA

L'impianto di terra da realizzare deve soddisfare le disposizioni imposte dalla normativa CEI vigente in materia; in particolare, si ricorda che l'impianto di terra è costituito dall'intero sistema di conduttori, giunzioni, dispersori al fine di assicurare alla corrente di guasto un ritorno verso terra, attraverso una bassa impedenza.

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).

6 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO: FASE DI COSTRUZIONE

Il progetto in esame prevede la realizzazione di un parco fotovoltaico per la produzione di energia elettrica per una potenza complessiva di 42.646,32 kWp ed uno storage della potenza di 20,58 MVA.

L'accessibilità alle aree di impianto avviene mediante le SP 8, SP29 e la SP35.

Il numero totale dei moduli installati nel progetto in oggetto ammonta a 69.912.

Il sostegno per i moduli è costituito da telai in acciaio inossidabile vincolati alle loro estremità a dei pali in acciaio infissi nel terreno, evitando così l'utilizzo di calcestruzzo armato per la realizzazione delle fondazioni, nel rispetto dell'ambiente. La profondità di interrimento della struttura deve essere decisa dal fornitore del sistema tracker in base all'analisi del terreno ma deve essere > 1 m. A servizio del campo fotovoltaico è prevista l'installazione di più locali tecnici per il trasporto, lo smistamento, la trasformazione e la conversione dell'energia, costituiti da cabine prefabbricate in calcestruzzo vibrato armato ad alta resistenza, progettate secondo le esigenze dell'Ente Distributore dell'Energia Elettrica, con struttura antisismica ed antincendio.

I locali tecnici hanno una fondazione prefabbricata che per la posa necessita solo di una base stabile. Si prevede, quindi un livellamento del sito nel punto in cui verrà installata e la posa di un getto di magrone per la stabilizzazione della fondazione di cui sopra.

Per la posa dei cavi elettrici viene utilizzato un macchinario, denominato Trencher, mediante il quale si realizza un'asola nel terreno profonda 80-90 cm e larga 20-30 cm in modo da movimentare il quantitativo minimo indispensabile di terreno; il materiale di risulta viene utilizzato per ricoprire lo scavo immediatamente dopo la posa delle tubazioni.

Le aree ritenute idonee al posizionamento dell'impianto verranno, se necessario, livellate con mezzi meccanici in base all'andamento del terreno, che comunque risulta prevalentemente pianeggiante. Questo intervento non comporterà alcun esubero di terreno, il quale verrà smaltito nelle aree del sito che presentano delle cavità da colmare.

Le fasi di cantiere programmate per l'impianto in oggetto sono elencate nella tabella seguente.

Tabella 13 | Tabella di sintesi delle fasi di cantiere

FASI DI CANTIERE	
CATEGORIA	ATTIVITA'
APPROVVIGIONAMENTO MATERIALI	Ordine e acquisizione moduli, inverter e trafo
	Ordine e acquisizione struttura portante
INSTALLAZIONE	Ordine e acquisizione materiali elettrici
	Cantierizzazione aree

	Spianamento aree - recinzioni
	Scavi per fondazioni cabine e cavidotto
	Scavi per fondazioni storage
	Infissione pali in acciaio
	Montaggio strutture
	Disposizione quadri
	Inserimento stringhe di moduli e cablaggio
	Interfacciamento campo fiv e inverter
	Cablaggio globale - cavi per connessione e per storage
	Collaudo e consegna impianto
	Inoltro comunicazione fine lavori al gestore di rete
	Connessione impianto alla rete
	Entrata in esercizio dell'impianto e inoltro richiesta tariffa incentivante
	Riconoscimento tariffa incentivante
FINE LAVORI	

6.1 REALIZZAZIONE IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Gli interventi suddivisi per macrocategorie di progetto, sono appresso elencati :

- Pulizia terreno mediante estirpazione meccanica della vegetazione esistente, senza dunque utilizzo di diserbanti chimici, ed esecuzione opere di baulatura per smaltimento acque superficiali;
- Realizzazione viabilità interna realizzata mediante percorsi carrabili orientati parallelamente e ortogonalmente all'asse dei tracker, e lungo il perimetro dell'area. La viabilità, con larghezza pari a 3,00 m, verrà realizzata interamente in misto di cava, con piano carrabile posto a + 30 cm dal piano di campagna. La viabilità di accesso alle cabine sarà realizzata ugualmente alla viabilità interna dell'impianto ma avrà larghezza pari a 3,50 m, secondo le indicazioni dei VVFF per garantire il raggiungimento dei mezzi antincendio alle cabine di trasformazione. Le succitate operazioni verranno realizzate mediante l'utilizzo di escavatore per la movimentazione dei materiali, camion per il carico, trasporto e scarico del materiale utilizzato e/o rimosso;
- Realizzazione recinzione ex novo, per i tratti in cui l'area ne è sprovvista. La recinzione sarà realizzata con paletti e rete a maglia di ampiezza variabile: in particolare nella parte bassa verrà utilizzata la maglia più larga per consentire l'accesso alla fauna selvatica, mentre nella parte alta sarà più stretta;
- Realizzazione di un impianto di illuminazione e di videosorveglianza;
- Rifornimento delle aree di stoccaggio, nel rispetto di obblighi e limitazioni che minimizzano l'innalzamento di polveri dovuto al traffico veicolare in entrata ed in uscita dal cantiere;

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).

- Costruzione dell'impianto fotovoltaico costituito da struttura metallica portante, previo scavo per l'interramento dei cavi elettrici per media e bassa tensione di collegamento agli inverter e ed alla cabina raccolta. Gli inverter saranno di tipo modulare preassemblato, la cabina sarà del tipo prefabbricata in c.a.
- Assemblaggio, sulle predette strutture metalliche portanti preinstallate, di pannelli fotovoltaici, compreso il relativo cablaggio;
- Realizzazione dello storage compreso il relativo cablaggio;
- Realizzazione della sottostazione di trasformazione MT/AT;
- Posa cavi dalla sottostazione alla linea esistente di alta tensione.

53

A completamento dell'opera, smobilitazione cantiere e sistemazione del terreno a verde con piantumazione di essenza vegetali tipiche dei luoghi, previa realizzazione di apposite buche nel terreno e riempimento delle stesse con terreno vegetale.

6.2 INSTALLAZIONE E POSA IN OPERA DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Al fine di chiarire gli interventi finalizzati alla posa in opera dell'impianto fotovoltaico in oggetto si riporta una descrizione sintetica delle principali parti costituenti un impianto di questa tipologia:

- Il generatore fotovoltaico sarà realizzato con moduli provvisti di diodi di by-pass e ciascuna stringa di moduli sarà sezionabile e dotata di diodo di blocco. Esso sarà gestito come sistema IT, ovvero con nessun polo connesso a terra. I moduli saranno da 610Wp in silicio monocristallino. *Qualora dovesse essere scelta una delle tecnologie diversa da quella prevista in questa fase progettuale, il layout generale dell'impianto, le strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici ed i fabbricati delle cabine elettriche manterranno la stessa configurazione.*

L'energia prodotta dai moduli fotovoltaici viene raccolta nei quadri di parallelo stringhe posizionati in prossimità degli inseguitori monoassiali e, quindi, convogliata presso i gruppi di conversione e trasformazione ("power station").

- Il gruppo di conversione e trasformazione sarà idoneo al trasferimento della potenza dal generatore fotovoltaico alla rete, in conformità ai requisiti normativi tecnici e di sicurezza applicabili. I valori della tensione e della corrente di ingresso del gruppo di conversione sono compatibili con quelli del generatore fotovoltaico, mentre i valori della tensione e della frequenza in uscita sono compatibili con quelli della rete alla quale viene connesso l'impianto. Il gruppo di conversione é basato su inverter di tipo "centralizzato" con efficienza del 99%, scaricatori DC e AC di tipo II, grado di protezione IP 65. I locali di trasformazione saranno inoltre equipaggiati con quadro di parallelo, trasformatore MT/BT, quadro MT. Saranno inoltre presenti i dispositivi di sezionamento e protezione come da regola tecnica CEI 0-16.

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).

- I dispositivi di protezione generale e di interfaccia, così come previste dalle norme CEI 11-20, CEI 0-16, saranno corredate di una certificazione di conformità alla suddetta guida, emessa da un organismo accreditato.
- L'impianto, inoltre, sarà dotato di un sistema di monitoraggio della quantità di energia prodotta e immessa in rete dell'impianto e di tutte le prestazioni dei principali componenti dell'impianto (inverter, stringhe, ecc.).

54

I conduttori sono da ritenersi costantemente in tensione, pertanto dovranno essere osservate le distanze previste dalle vigenti disposizioni di legge (ART. 83 e 117 del D.Lgs. 09/04/08 n.81), in particolare i lavori in prossimità di parti attive si svolgeranno in accordo ai valori limite di cui alla tabella 1 dell'Allegato IX del D.Lgs. 09/04/08 n.81; inoltre se per circostanze particolari le parti attive si debbano ritenere non sufficientemente protette si deve rispettare almeno una delle seguenti precauzioni:

- mettere fuori tensione ed in sicurezza le parti attive per tutta la durata dei lavori;
- posizionare ostacoli rigidi che impediscano l'avvicinamento alle parti attive;
- tenere in permanenza, persone, macchine operatrici, apparecchi di sollevamento, ponteggi ed ogni altra attrezzatura a distanza di sicurezza. La distanza di sicurezza deve essere tale che non possano avvenire contatti diretti o scariche pericolose per le persone tenendo conto del tipo di lavoro, delle attrezzature usate e delle tensioni presenti "e comunque la distanza di sicurezza non deve essere inferiore ai limiti di cui all'Allegato IX o a quelli risultanti dall'applicazione delle pertinenti norme tecniche.

6.3 OPERE MECCANICHE

La taglia dell'impianto (42.646,32 kWp) consente al progettista di predisporre il sistema in modo tale da poter accettare moduli provenienti da unico fornitore, così come per gli altri componenti fondamentali, quali gli Inverter, i trasformatori e gli organi di sezionamento e controllo. Ciò per uniformare tutta la logica di esercizio e facilitare la manutenzione. La tipologia di modulo è stata individuata secondo il criterio di massimo valore di efficienza.

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).

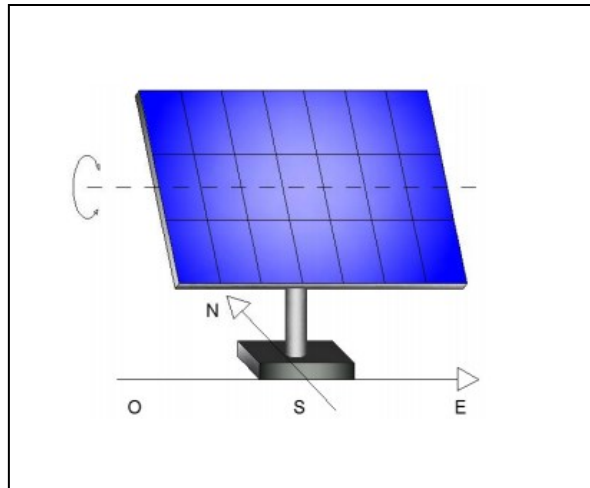


Figura 19 | Tipico tracker ad inseguitore di tilt

6.4 CARATTERISTICHE DEI CAVI UTILIZZATI

6.4.1 Cavo solare per il collegamento dei moduli e delle stringhe

Per la connessione dei moduli a formare le stringhe e delle stringhe stesse sarà utilizzato un cavo flessibile stagnato per collegamenti di impianti fotovoltaici con isolante e guaina realizzati con mescola elastomerica senza alogeni non propagante la fiamma. L'isolante e la guaina con mescola LS0H (LowSmoke Zero Halogen) sono realizzate in gomma reticolata di qualità rispettivamente G21 e M21 (PV 1800 Vcc). L'isolante è applicato attorno ad ogni conduttore per estrusione e avrà adatte caratteristiche meccaniche entro i limiti di temperatura ai quali può essere esposto nell'uso. La guaina è applicata attorno all'isolante in modo da costituire un involucro chiuso e potersi distinguere dall'isolante stesso; è ammesso che la guaina non si possa separare dall'isolante. Tale guaina è adatta per cavi in installazioni con temperature minime di utilizzo previste fino a -40°C.

Il conduttore sarà costituito da corda flessibile in rame stagnato e deve essere conforme alla classe 5 della Norma CEI 20-29(EN 60028) vigente. Il cavo fornito avrà le seguenti caratteristiche minime:

Tabella 14 | Caratteristiche tecniche cavo FG21M21

CARATTERISTICHE CAVO CC	
Tensione massima AC (V)	1200
Tensione massima DC (V)	1800
Temperatura massima di esercizio (°C)	90
Temperatura minima di esercizio (°C)	- 40

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).

Temperatura minima di posa (°C)	- 40
Temperatura massima di cortocircuito (°C)	250
Sforzo massimo di trazione (N/mm ²)	15

6.4.2 Cavo BT di potenza, segnalazione, misura e controllo

I collegamenti in BT, realizzati con cavi non propaganti l'incendio e a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi in caso di incendio (CEI 20-22/2, 20-37, 20-38, 20-35, 20-38/1, 20-22/3, 20-27/1), presentano le seguenti caratteristiche:

- tensione nominale (U0/U) 0,6/1 kV;
- temperatura 40 °C;
- sezione minima ammessa 1,5 mm² ;
- sezione ≥ 4 mm² per collegamenti voltmetrici e amperometrici (qualora la distanza è >100 m prevedere sezioni ≥ 10 mm²);
- sezione $\geq 2,5$ mm² per cavi di comando;
- materiale isolante in gomma EPR ad alto modulo, G7.

Nei punti di connessione alle morsettiere delle apparecchiature e dei quadri, i conduttori ed i cavi BT saranno immediatamente identificabili rispettivamente mediante perlinatura e numerazione del cavo con sigla dell'apparecchiatura di provenienza.

La posa dei collegamenti in BT sarà realizzata in conformità alle norme CEI 11-17.

Tabella 15 | Caratteristiche tecniche cavo BT di potenza, segnalazione, misura e controllo

CARATTERISTICHE CAVO BASSA TENSIONE	
Tensione di esercizio U ₀ /U (kV)	0,6/1
Prova di tensione cond./cond. (V r.m.s.)	4000
Temperatura massima di esercizio (°C)	90
Temperatura minima di installazione (°C)	0
Temperatura max di corto circuito (°C)	250
Sforzo massimo di trazione (N/mm ²)	50
Raggio minimo di curvatura	10xD (D=Diametro esterno)
Requisiti normativi	CEI 20-13 UNEL 35375 UNEL 35377

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).

6.4.3 Cavo di distribuzione energia a 36 kV

I collegamenti saranno realizzati mediante cavi ad isolamento solido non propaganti l'incendio e a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi in caso di incendio (CEI 20-22/2, 20-37, 20-38, 20-35, 20-38/1, 20-22/3, 20-27/1). In modo particolare sarà effettuata la migliore condizione di posa dei cavi di energia, al fine di equilibrare la distribuzione delle correnti nelle singole fasi. Nella posa saranno rispettate le prescrizioni del costruttore, con il fine di mantenere i coefficienti di correzione delle portate di corrente prossimi all'unità.

I tratti di elettrodotto interrato che collegano l'impianto di produzione sarà costituito da terne di cavi unipolari realizzati con conduttore in alluminio, isolante in XLPE, schermatura in alluminio e guaina esterna in polietilene.

Ciascuna terna avrà le seguenti caratteristiche:

Tabella 16 | Caratteristiche tecniche cavo EYLKrvlwd

CARATTERISTICHE TECNICHE CAVO 26/45 kV	
Tensione di esercizio U _o /U (kV)	26/45
Tensione massima di esercizio U _m (kV)	52
Frequenza nominale (Hz)	50
Temperatura massima di servizio (°C)	90
Temperatura minima di posa (°C)	-25
Temperatura massima di cortocircuito (°C)	250

6.5 CRONOPROGRAMMA

Attività lavorative	MESE 1				MESE 2				MESE 3				MESE 4				MESE 5				MESE 6				MESE 7				MESE 8				MESE 9				MESE 10				MESE 11							
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20	S21	S22	S23	S24	S25	S26	S27	S28	S29	S30	S31	S32	S32	S33	S34	S35	S36	S37	S38	S39	S40	S41	S42	S43				
Preparazione del cantiere	■	■																																														
Preparazione del terreno			■	■																																												
Approvvigionamento dei materiali					■	■	■	■																																								
Posa strutture portanti									■	■	■	■	■	■	■	■																																
Montaggio e fissaggio a terra moduli su struttura portante													■	■	■	■	■	■	■	■																												
Realizzazione connessioni elettriche																	■	■	■	■	■	■	■	■																								
Cablaggio impianti e realizzazione stazione di utenza																									■	■	■	■																				
Realizzazione storage																													■	■	■	■																
Realizzazione cabine di raccolta																																	■	■	■	■												
Posa cavi dalle cabine di raccolta alla Stazione RTN 220/150/36 kV di Fulgatore																																					■	■	■	■								
Pulizia, smobilizzo del cantiere e realizzazione di opere di mitigazione																																									■	■	■	■				
Collaudo																																													■	■	■	■
Messa in esercizio del nuovo impianto PV																																																■
Fine lavori																																																■

7 MATERIALI UTILIZZATI IN FASE DI COSTRUZIONE

La realizzazione dell'impianto sarà divisa in varie fasi. Ogni fase potrà prevedere il noleggio di uno o più macchinari (muletti, escavatrici, gru per la posa della cabina prefabbricata, ecc.). Nessuna nuova viabilità esterna sarà realizzata essendo l'area già servita da infrastrutture viarie, benché le strade adiacenti all'impianto dovranno essere adeguate per consentire il transito di mezzi idonei ad effettuare sia il montaggio che la manutenzione dell'impianto.

7.1 MATERIALI

Nelle attività sequenziali delle fasi lavorative previste saranno impiegati dei camion e dei furgoni per il trasporto del materiale.

È previsto complessivamente un numero di viaggi al cantiere da parte di mezzi pesanti per trasporto materiale di circa **1039** unità.

La tabella seguente fornisce una panoramica di tipo e quantità dei trasporti previsti.

Tabella 17 | Tabella di sintesi dei trasporti previsti

Materiale di trasporto	N. Camion
Moduli fotovoltaici	130
Inverters	11
Strutture a profilato per pannelli - Tracker ad asse orizzontale	525
Bobine di cavo	105
Canalette per cavi e acqua	23
Cabine prefabbricate	20
Recinzione	6
Pali	6
Impianti tecnologici (telecamere, ecc,...) e Lampade e armature pali	3
Trasformatori	3
Quadri MT e Quadri BT	3
Asporto finale residui di cantiere	204
TOTALE CAMION TRASPORTO MATERIALE	1039
AUTOBETONIERE PER CALCESTRUZZO	63
ASPORTO TERRA IN ECCEDEXZA	26

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).

7.1.1 Struttura portante

Per la fornitura e posa in opera della struttura portante dei moduli fotovoltaici vengono previste circa 6 forniture per ogni MW di potenza installata.



Figura 20 | Autoarticolato tipo per consegna struttura portante

7.1.2 Moduli fotovoltaici

Per la fornitura di moduli fotovoltaici vengono previsti container delle seguenti dimensioni:

- Lunghezza: 12,20 m;
- Larghezza: 2,45 m;
- Altezza: 2,60 m.

Con i predetti container si possono trasportare 14 box di moduli, all'interno dei quali vengono imballati 40 moduli dalla potenza di 610 kWp ciascuno.

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).



Figura 21 | Box contenente moduli fotovoltaici

Le forniture avvengono con rimorchi piatti.



Figura 22 | Trasporto moduli fotovoltaici

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).



Figura 23 | Stoccaggio moduli fotovoltaici

7.1.3 Cabina di campo

La cabina di campo sarà fornita in singoli pezzi mediante un rimorchio piatto.

Le attività di assemblaggio delle cabine saranno espletate direttamente in sito.



Figura 24 | Trasporto cabina di campo

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).



Figura 25 | Attività di scarico cabina di campo

7.1.4 Cabine di trasformazione/inverter

Le cabine per i trasformatori sono forniti in due pezzi, con il primo trasporto arriverà la base degli inverter / trasformatori e con il secondo le cabine.



Figura 26 | Scarico cabina trasformazione

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).

Oltre ai veicoli per il normale trasporto giornaliero del personale di cantiere, saranno presenti in cantiere 1 autogru per la posa delle cabine e degli inverter, 1 o 2 muletti per lo scarico e il trasporto interno del materiale, 1 escavatore a benna ed 1 escavatore a pala.

7.2 RISORSE UMANE

È previsto l'intervento di squadre di operai differenziate a seconda del tipo di lavorazione da svolgere. È previsto l'intervento minimo di 23 unità per fase di esecuzione.

64

Verranno impiegati in prima analisi i seguenti tipi di squadre:

- Manovali edili;
- Eletttricisti;
- Montatori meccanici;
- Ditte specializzate.

7.3 LIVELLAMENTI

Sarà necessaria una pulizia propedeutica del terreno dalle rocce e dalle eventuali piante selvatiche preesistenti. L'adozione della soluzione a palo infisso senza fondazioni ridurrà praticamente a zero la necessità di livellamenti localizzati.

Saranno necessari degli sbancamenti localizzati nelle sole aree previste per la posa del locale cabina d'impianto e dei locali cabina di trasformazione MT/BT.

La posa della recinzione sarà effettuata in modo da seguire l'andamento del terreno. La posa delle canaline portacavi non necessiterà in generale di interventi di livellamento.

Il profilo generale del terreno non sarà comunque modificato, lasciando così intatto il profilo orografico preesistente del territorio interessato. Né saranno necessarie opere di contenimento del terreno.

In generale gli interventi di spianamento e di livellamento, dovendo essere ridotti al minimo, saranno ottimizzati in fase di direzione lavori.

7.4 SCOLO ACQUE

Si prevede un sistema di raccolta e incanalamento delle acque piovane verso i canali naturali esistenti. Tale sistema avrà il solo scopo di far confluire le acque meteoriche all'esterno del campo, seguendo la pendenza naturale del terreno, in modo da prevenire possibili allagamenti.

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).

7.5 VIABILITÀ DI ACCESSO E DI CANTIERE

In merito al traffico veicolare durante la fase di cantiere sul sito in questione insisterà un numero di veicoli modesto prevalentemente relativo a:

- trasporto moduli con camion (circa 3 camion alla settimana)
- trasporto strutture di sostegno (circa 3 camion alla settimana)
- escavatore per realizzazione trincee per la posa di cavidotti (uso limitato alla fase di posa dei cavi)
- trasporto privato operai.

65

Per l'accesso al cantiere verranno utilizzate le strade preesistenti nei Comuni di Paceco e Misiliscemi, utilizzando gli annessi spazi esistenti per il parcheggio dei mezzi.

Si avrà cura di ridurre al minimo indispensabile i mezzi di cui sopra e di regolamentare il parcheggio delle autovetture degli operatori nelle zone adibite a tale scopo; al fine di limitare il rischio del rilascio di carburanti, lubrificanti ed altri idrocarburi. Nelle aree di cantiere si provvederà al parcheggio dei mezzi meccanici all'interno dell'annesso agricolo esistente e progettato e realizzato per il ricovero dei mezzi agricoli anche di grosse dimensioni.

A regime la strada di accesso all'impianto risulterà essere scarsamente trafficata non essendo previsto personale per il funzionamento dell'impianto.

Come illustrato precedentemente si stima, in corso d'opera, la presenza di un numero ridotto di automezzi; per gli accessi al cantiere verrà utilizzata la viabilità preesistente che risulta più che sufficiente per le esigenze riscontrate.

Si avrà cura di non ostacolare la viabilità locale e la scorrevolezza del traffico.

La movimentazione dei materiali lungo la viabilità avverrà durante le ore diurne e in considerazione del fatto che si utilizzeranno dei mezzi di trasporto di uso comune non si apporteranno problemi alla viabilità locale. Non verranno effettuati trasporti eccezionali e i mezzi utilizzati per il trasporto dei pannelli, delle strutture di sostegno e dei locali tecnici sono tipicamente degli autocarri con portata di circa 40 t che rispettano i limiti di peso, larghezza e altezza delle strade pubbliche.

7.6 LOGISTICA INTERNA DEL CANTIERE

Per il trasporto dei componenti e dei macchinari necessari alla costruzione dell'impianto si utilizzeranno le strade esistenti e come accesso si utilizzeranno quelli già in essere. I pannelli di cui si prevede l'installazione hanno uno spessore ridotto questo permette di ridurre i volumi del materiale e quindi anche il numero dei viaggi con il camion.

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).

Il materiale utilizzato è essenzialmente costituito dalle strutture portanti di sostegno dei pannelli, dagli stessi pannelli fotovoltaici, dai cavi elettrici e dai locali tecnici prefabbricati; per l'ottimizzazione delle risorse e al fine di scongiurare i furti, il materiale di cui sopra arriverà in cantiere con regolarità durante tutto il periodo di lavorazione con una cadenza settimanale o bisettimanale, della quantità necessaria per l'utilizzo immediato. Tale distribuzione temporale consente un migliore stoccaggio all'interno delle aree adibite, evitando eccessive concentrazioni e di conseguenza una minor esposizione ai furti.



8 GESTIONE E MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO

8.1 COMPONENTI DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

La gestione dell'impianto e gli interventi di manutenzione saranno effettuati attraverso l'uso di software appropriati che permetteranno il monitoraggio ed il controllo dei parametri elettrici e di quelli relativi alle strutture di sostegno.

Le attività di manutenzione preventiva sono previste con cadenza annuale, e nella maggior parte dei casi saranno effettuate anche da personale non esperto in tecnologia fotovoltaica purché addestrato ad operare su circuiti elettrici, operando nelle norme di sicurezza dopo aver preso visione del "Manuale d'uso e manutenzione".

Per facilitare il compito di ispezione dell'impianto da parte dell'operatore, si rispetterà apposita check list, dove sono raccolte le operazioni di verifica da effettuare con cadenza annuale.

8.1.1 Moduli fotovoltaici

La manutenzione preventiva sui singoli moduli non richiede la messa fuori servizio di parte o di tutto l'impianto e consiste in:

Ispezione visiva: tesa all'identificazione di danneggiamenti ai vetri (o supporti plastici) anteriori, deterioramento del materiale usato per l'isolamento interno dei moduli, microscariche per perdita di isolamento ed eccessiva sporcizia del vetro (o supporto plastico);

Controllo cassetta di terminazione: mirata ad identificare eventuali deformazioni della cassetta di terminazione, la formazione di umidità all'interno, lo stato dei contatti elettrici delle polarità positive e negative, lo stato dei diodi di by-pass, il corretto serraggio dei morsetti di intestazione dei cavi di collegamento delle stringhe e l'integrità dei passacavi.

Controllo pulizia pannelli: il controllo prevede una cadenza mensile e, nel caso di pioggia contenente polveri, sarà effettuato dopo ogni precipitazione. La pulizia avverrà pompando acqua pulita, priva di detersivi, per mezzo di una lancia alimentata da autobotte.

8.1.2 Stringhe fotovoltaiche

La manutenzione preventiva sulle stringhe, viene effettuata dal quadro elettrico in continua, non richiede la messa fuori servizio di parte o tutto l'impianto e consiste nel: Controllo delle grandezze elettriche: con l'ausilio di un normale multimetro controllare l'uniformità delle tensioni a vuoto e delle correnti di funzionamento per ciascuna stringa; se tutte le stringhe sono nelle stesse condizioni di esposizione, risultano accettabili scostamenti del 10%.

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).

8.1.3 Strutture di sostegno

Per la struttura di sostegno è sufficiente assicurarsi che le connessioni meccaniche bullonate più sollecitate risultino ben serrate, che l'azione degli agenti atmosferici non abbia piegato o modificato anche leggermente la geometria dei profili o ancora danneggiato la superficie.

8.1.4 Quadri elettrici

La manutenzione preventiva dei quadri elettrici non comporta operazioni di fuori servizio di parte o di tutto l'impianto e consiste in:

Ispezione visiva: tesa alla identificazione di danneggiamenti dell'armadio dei componenti contenuti (riscaldamenti localizzati, danni dovuti a roditori, ecc.) ed alla corretta indicazione degli strumenti di misura presenti sul fronte quadro.

Controllo protezioni elettriche: per verificare l'integrità dei diodi di blocco l'efficienza degli scaricatori di sovratensione.

Controllo organi di manovra: per verificare l'efficienza degli organi di manovra (interruttori, sezionatori, morsetti sezionabili).

Controllo cablaggi elettrici: per verificare, con prova di sfilamento, i cablaggi interni dell'armadio (solo in questa fase è opportuno il momentaneo fuori servizio).

Controllo elettrico: per controllare la funzionalità e l'alimentazione del relè di isolamento installato (generatore flottante), e l'efficienza delle protezioni di interfaccia.

8.1.5 Convertitori statici - trasformatori

Per qualsiasi intervento anche solo ispettivo è consigliabile attenersi alle indicazioni contenute nel "Manuale d'uso e manutenzione" che accompagna la macchina.

In genere, le operazioni di manutenzione preventiva sono limitate ad una ispezione visiva mirata ad identificare danneggiamenti meccanici dell'armadio di contenimento, infiltrazioni di acqua, formazione di condensa, eventuale deterioramento dei componenti contenuti e controllo della corretta indicazione degli strumenti di misura eventualmente presenti.

Tutte le operazioni è bene vengano eseguite con impianto fuori servizio.

8.1.6 Collegamenti elettrici

La manutenzione preventiva sui cavi elettrici di cablaggio non necessita di fuori servizio e consiste, per i soli cavi a vista, in un'ispezione visiva tesa all'identificazione di danneggiamenti, bruciature, abrasioni,

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).

deterioramento isolante, variazioni di colorazione del materiale usato per l'isolamento e fissaggio salvo nei punti di ancoraggio (per esempio, la struttura di sostegno dei moduli).



SR EN ISO 9001:2015
Certificate No. Q204



SR EN ISO 14001:2015
Certificate No. E145



SR EN ISO 45001:2018
Certificate No. Q0597

9 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO: FASE DI DISMISSIONE E RIPRISTINO DELLO STATO DEI LUOGHI

A naturale scadenza del titolo autorizzativo alla costruzione ed all'esercizio dell'impianto in progetto e delle relative opere di connessione ed infrastrutture indispensabili, in assenza di ulteriori proroghe richieste dalla Società Proponente e concesse dall'Ente incaricato al rilascio del titolo autorizzativo medesimo, saranno intrapresi lavori di dismissione delle opere oggetto di autorizzazione.

70

Gli interventi di dismissione, finalizzati ad un ripristino generalizzato dello stato dei luoghi nelle condizioni "ante-operam", garantiranno la sostanziale reversibilità delle trasformazioni indotte dalla realizzazione del progetto autorizzato.

9.1 DESCRIZIONE E QUANTIFICAZIONE DELLE OPERAZIONI DI DISMISSIONE

L'impianto sarà dismesso quando cesserà di funzionare, almeno dopo 30/35 anni dalla data di entrata in esercizio seguendo le prescrizioni normative in vigore al momento.

Le fasi principali del piano di dismissione sono riassumibili in:

- Sezionamento impianto lato DC e lato CA (Dispositivo di generatore), sezionamento in BT e MT (locale cabina di trasformazione);
- Scollegamento serie moduli fotovoltaici mediante connettori tipo multicontact;
- Scollegamento cavi lato c.c. e lato c.a.;
- Smontaggio moduli fotovoltaici dalla struttura di sostegno;
- Impacchettamento moduli mediante contenitori di sostegno;
- Smontaggio sistema di illuminazione;
- Smontaggio sistema di videosorveglianza;
- Rimozione cavi da canali interrati;
- Rimozione pozzetti di ispezione;
- Rimozione parti elettriche dai prefabbricati per alloggiamento inverter;
- Smontaggio struttura metallica;
- Rimozione del fissaggio al suolo (sistema a vite);
- Rimozione parti elettriche dalle cabine di trasformazione e dallo storage;
- Rimozione manufatti prefabbricati;
- Rimozione recinzione;
- Consegna materiali a ditte specializzate allo smaltimento.

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).

9.2 GESTIONE DEI RIFIUTI

Lo Stato Italiano dispone che si realizzi il trasporto dei RAEE (Rifiuti di Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche) presso gli impianti autorizzati indicati dai produttori di AEE professionali. Il funzionamento del sistema di gestione dei RAEE in Italia è definito, sulla base delle direttive europee, dal Decreto Legislativo n. 49 del 14 marzo 2014 e correlati Decreti Ministeriali, che disciplinano alcuni aspetti attuativi. La gestione dei Rifiuti da Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche (RAEE) è disciplinata a livello europeo dalla Direttiva 2012/19/EU.

71

E' comunque da far notare che le celle fotovoltaiche, sebbene garantite 30 anni contro la diminuzione dell'efficienza di produzione, essendo costituite da materiale inerte quale il silicio garantiscono cicli di vita ben superiori alla durata ventennale del Conto Energia (sono infatti presenti impianti di prova installati negli anni 70 ancora funzionanti).

I moduli fotovoltaici risentono solo di un calo di prestazione dovuto alla degradazione dei materiali che compongono la stratigrafia del modulo quali vetro (che ingiallisce) fogli di EVA e Tedlar. Del modulo fotovoltaico potranno essere recuperati almeno il vetro di protezione, le celle al silicio, la cornice in alluminio ed il rame dei cavi, quindi circa il 95% del suo peso.

L'inverter, altro elemento "ricco" di materiali pregiati (componentistica elettronica) costituisce il secondo elemento di un impianto fotovoltaico che in fase di smaltimento dovrà essere debitamente curato.

Tutti i cavi in rame potranno essere recuperati, così come tutto il metallo delle strutture di sostegno.

L'impianto fotovoltaico è da considerarsi l'impianto di produzione di energia elettrica che più di ogni altro adotta materiali riciclabili e che durante il suo periodo di funzionamento minimizza l'inquinamento del sito di installazione, sia in termini di inquinamento atmosferico (nullo non generando fumi), di falda (nullo non generando scarichi) o sonoro (nullo non avendo parti in movimento).

Negli ultimi anni sono nate procedure analitiche per la valutazione del ciclo di vita (LCA) degli impianti fotovoltaici. Tali procedure sono riportate nelle ISO 14040-41-42-43.

Per quanto attiene ai principali componenti la procedura da seguire sarà:

Pannelli FV:

Per quanto riguarda lo smaltimento dei pannelli Fotovoltaici montati sulle strutture fuori terra l'obiettivo è quello di riciclare pressoché totalmente i materiali impiegati.

Le operazioni consisteranno nello smontaggio dei moduli ed invio degli stessi ad idonea piattaforma predisposta dal costruttore di moduli FV che effettuerà le seguenti operazioni di recupero:

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).

- recupero cornice di alluminio;
- recupero vetro;
- recupero integrale della cella di silicio o recupero del solo wafer;
- invio a discarica delle modeste quantità di polimero di rivestimento della cella;

Strutture di sostegno:

Le strutture di sostegno dei pannelli saranno rimosse tramite smontaggio meccanico.

I materiali ferrosi ricavati verranno inviati ad appositi centri di recupero e riciclaggio istituiti a norma di legge.

Impianto elettrico:

Le linee elettriche e gli apparati elettrici e meccanici delle cabine di trasformazione MT/BT saranno rimosse, conferendo il materiale di risulta agli impianti all'uopo deputati dalla normativa di settore.

Il rame degli avvolgimenti e dei cavi elettrici e le parti metalliche verranno inviati ad aziende specializzate nel loro recupero e riciclaggio.

Le polifere ed i pozzetti elettrici verranno rimossi tramite scavo a sezione obbligata che verrà poi nuovamente riempito con il materiale di risulta.

I manufatti estratti verranno trattati come rifiuti ed inviati in discarica in accordo alle vigenti disposizioni normative.

Le colonnine prefabbricate di distribuzione elettrica saranno smantellate ed inviate anch'esse ad aziende specializzate nel loro recupero e riciclaggio.

Manufatti prefabbricati e cabina di consegna:

Per quanto attiene alle strutture prefabbricate si procederà alla demolizione ed allo smaltimento dei materiali presso impianti di recupero e riciclaggio inerti da demolizione (rifiuti speciali non pericolosi).

Recinzione area:

La recinzione in rete metallica zincata di perimetrazione del sito, compresi i paletti di sostegno e i cancelli di accesso, sarà rimossa tramite smontaggio ed inviata a centri di recupero per il riciclaggio delle componenti metalliche.

I plinti in c.a. di supporto dei cancelli verranno demoliti ed inviati presso impianti di recupero e riciclaggio inerti da demolizione (rifiuti speciali non pericolosi).

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).

9.3 DETTAGLI RIGUARDANTI LO SMALTIMENTO DEI COMPONENTI

L'impianto fotovoltaico è costituito essenzialmente dai seguenti elementi:

- Apparecchiature elettriche ed elettroniche: inverter, quadri elettrici, trasformatori, moduli fotovoltaici
- Cabine elettriche prefabbricate in cemento armato precompresso
- Strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici: viti di ancoraggio in acciaio, profili di alluminio, tubi in ferro
- Struttura serre fotovoltaiche: profili di alluminio, tubi in ferro, basamento in cls
- Cavi elettrici
- Tubazioni in pvc per il passaggio dei cavi elettrici
- Pietrisco per la realizzazione della viabilità interna semplicemente posato sul terreno.

73

Di seguito si riporta il codice CER relativo ai materiali suddetti:

Codice CER descrizione

20 01 36	Apparecchiature elettriche ed elettroniche fuori uso (inverter, quadri elettrici, trasformatori, moduli fotovoltaici)
17 01 01	Cemento (derivante dalla demolizione dei fabbricati che alloggiavano le apparecchiature elettriche)
17 02 03	Plastica (derivante dalla demolizione delle tubazioni per il passaggio dei cavi elettrici)
17 04 05	Ferro, Acciaio (derivante dalla demolizione delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici)
17 04 11	Cavi

9.4 CONFERIMENTO DEL MATERIALE DI RISULTA AGLI IMPIANTI ALL'UOPO DEPUTATI DALLA NORMATIVA DI SETTORE PER LO SMALTIMENTO OVVERO PER IL RECUPERO

L'Italia recepisce la Direttiva Europea 2008/98/CE e nel 2014 al Regolamento 2014/955/UE attraverso la normativa di gestione rifiuti italiana ha recepito la direttiva europea con il D. Lgs 152/2006 e successivamente modificato con il D. Lgs 205/2010. Nel 2013 il Ministero dell'Ambiente approva il Primo Programma d'Azione Nazionale con il quale fissa fondamentali obiettivi di prevenzione da realizzare entro il 2020 in linea con gli Obiettivi dell'Unione Europea.

Con la Legge di Stabilità 2014 viene approvato alla Camera il Collegato Ambiente, che contiene misure su appalti pubblici, sicurezza e valutazioni di impatto ambientale, dissesto idrogeologico, risparmio energetico,

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).

fiscalità green e Green Economy. Il simbolo previsto dalla Norma EN 50419 indica l'appartenenza del prodotto alla categoria RAEE (Rifiuti di Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche):



Tutti i prodotti a fine vita che riportano tale simbolo non potranno essere conferiti nei rifiuti generici, ma dovranno seguire l'iter dello smaltimento.

Il mancato recupero dei RAEE non permette lo sfruttamento delle risorse presenti all'interno del rifiuto stesso come plastiche e metalli riciclabili.

Ad oggi, con il recente DECRETO LEGISLATIVO 14 marzo 2014, n. 49, "Attuazione della direttiva 2012/19/UE sui rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE)", sono state regolamentate le modalità di gestione dei rifiuti di tale natura per la corretta trasposizione delle regole comunitarie ricevute dai distributori all'atto dell'acquisto di nuovi prodotti da parte dei consumatori.

Elenco normativa ambientale in materia di rifiuti

- DECRETO LEGISLATIVO 14 marzo 2014, n. 49,
- "Attuazione della direttiva 2012/19/UE sui rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE)
- Decreto 12 maggio 2009
- Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. Modalità di finanziamento della gestione dei rifiuti di apparecchiature di illuminazione da parte dei produttori delle stesse. (GU n. 151 del 2-7-2009)
- Legge 6 febbraio 2009, n. 6
- Istituzione di una Commissione parlamentare di inchiesta sulle attività illecite connesse al ciclo dei rifiuti. (GU n. 39 del 17-2-2009)
- Decreto Legislativo 20 novembre 2008, n. 188
- Attuazione della direttiva 2006/66/CE concernente pile, accumulatori e relativi rifiuti e che abroga la direttiva 91/157/CEE. (GU n. 283 del 3-12-2008 - Suppl. Ordinario n.268)

- Decreto 22 ottobre 2008
- Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. Semplificazione degli adempimenti amministrativi di cui all'articolo 195, comma 2, lettera s-bis) del decreto legislativo n. 152/2006, in materia di raccolta e trasporto di specifiche tipologie di rifiuti. (GU n. 265 del 12-11-2008)
- Provvedimento 13 ottobre 2008
- Garante per la protezione dei dati personali. Rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche (Raee) e misure di sicurezza dei dati personali. (GU n. 287 del 9-12-2008)
- Decreto Legislativo 30 maggio 2008, n. 117
- Attuazione della direttiva 2006/21/CE relativa alla gestione dei rifiuti delle industrie e che modifica la direttiva 2004/35/CE. (GU n. 157 del 7-7-2008)
- Decreto 8 aprile 2008
- Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. Disciplina dei centri di raccolta dei rifiuti urbani raccolti in modo differenziato, come previsto dall'articolo 183, comma 1, lettera cc) del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, e successive modifiche. (GU n. 99 del 28-4-2008)
- Decreto 25 Settembre 2007, n. 185
- Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. Istituzione e modalita' di funzionamento del registro nazionale dei soggetti obbligati al finanziamento dei sistemi di gestione dei rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE), costituzione e funzionamento di un centro di coordinamento per l'ottimizzazione delle attivita' di competenza dei sistemi collettivi e istituzione del comitato d'indirizzo sulla gestione dei RAEE, ai sensi degli articoli 13, comma 8, e 15, comma 4, del decreto legislativo 25 luglio 2005, n. 151. (GU n. 257 del 5-11-2007)
- Testo coordinato del Decreto-Legge 12 maggio 2006, n. 173
- Testo del decreto-legge 12 maggio 2006, n. 173, coordinato con la legge di conversione 12 luglio 2006, n. 228 (in questa Gazzetta Ufficiale - alla pagina 4), recante: «Proroga di termini per l'emanazione di atti di natura regolamentare e legislativa». (GU n. 160 del 12-7-2006) RIFIUTI (RAEE): Art. 1-quinquies - Proroga del termine di cui all'articolo 20 del decreto legislativo 25 luglio 2005, n. 151
- Decreto 5 maggio 2006
- Ministero delle Attività Produttive. Individuazione dei rifiuti e dei combustibili derivati dai rifiuti ammessi a beneficiare del regime giuridico riservato alle fonti rinnovabili. (GU n. 125 del 31-5-2006)
- Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152
- Norme in materia ambientale. (G.U. n. 88 del 14/04/2006 - S.O. n. 96) - Testo vigente - aggiornato, da ultimo, al D.L. n. 90/2008
- Testo coordinato del decreto-legge 30 dicembre 2005, n. 273

- Testo del decreto-legge 30 dicembre 2005, n. 273 (in Gazzetta Ufficiale - serie generale - n. 303 del 30 dicembre 2005), coordinato con la legge di conversione 23 febbraio 2006, n. 51, (in questa stessa Gazzetta Ufficiale alla pag. 5), recante: «Definizione e proroga di termini, nonché conseguenti disposizioni urgenti. Proroga di termini relativi all'esercizio di deleghe legislative» (GU n. 49 del 28-2-2006- Suppl. Ordinario n.47)
- Art. 22. - Incenerimento dei rifiuti
- Art. 22-bis. - Conferimento in discarica dei rifiuti
- Decreto del Presidente della Repubblica 23 maggio 2003
- Approvazione del Piano sanitario nazionale 2003-2005. (GU n. 139 del 18-6-2003- Suppl. Ordinario n.95) (Riferimenti a INQUINAMENTO, SICUREZZA SUL LAVORO, AMIANTO, INQUINAMENTO ACUSTICO, ACQUA, ELETTROSMOG, RIFIUTI, MOBILITA' SOSTENIBILE)
- Decreto legislativo 13 gennaio 2003, n. 36
- Attuazione della direttiva 1999/31/CE relativa alle discariche di rifiuti. (GU n. 59 del 12-3-2003- Suppl. Ordinario n.40) - Testo completo, aggiornato al D.L. n. 59 dell'8 aprile 2008
- Legge 8 agosto 2002, n. 178 (cd. Omnibus)
- Testo del decreto-legge 8 luglio 2002, n. 138 (in Gazzetta Ufficiale - serie generale - n. 158 dell'8 luglio 2002), coordinato con la legge di conversione 8 agosto 2002, n. 178 (in questo stesso supplemento ordinario alla pag. 5), recante: "Interventi urgenti in materia tributaria, di privatizzazioni, di contenimento della spesa farmaceutica e per il sostegno dell'economia anche nelle aree svantaggiate". Art. 14. Interpretazione autentica della definizione di "rifiuto" di cui all'articolo 6, comma 1, lettera a), del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22)(GU n. 187 del 10-8-2002)
- D.M. 18 settembre 2001, n. 468
- Programma nazionale di bonifica e ripristino ambientale.(G.U. n. 13 del 16 gennaio 2002).
- Decreto Legislativo 5 febbraio 1997, n. 22
- (Decreto Ronchi) Attuazione delle direttive 91/156/CEE sui rifiuti, 91/689/CEE sui rifiuti pericolosi e 94/62/CE sugli imballaggi e sui rifiuti di imballaggio. Testo coordinato (aggiornato al decreto legislativo n. 36 del 13 gennaio 2003 - pubblicato su GU n.59 del 12-3-2003 S.O. n.40). Suppl. Ord. n. 33 G.U.R.I. 15 febbraio 1997, n. 38. Abrogato dal d.lgs. n. 152/2006.

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).

10 BENEFICI ECONOMICI

In media un pannello fotovoltaico nell'arco di tutto il suo ciclo di vita produrrà più di $9 \div 10$ volte l'energia usata nella sua produzione, mentre ripaga in 3 anni, in termini di emissioni di CO₂, ciò che è stato emesso per produrlo, lasciando i restanti $22 \div 25$ anni di vita rimanenti (la durata media di un pannello è sui 25 anni) *carbon free*.

Ciò è molto favorevole se paragonato con centrali elettriche alimentate a carbone oppure a petrolio che distribuiscono solo un terzo dell'energia totale usata nella loro costruzione e nel rifornimento di combustibile. Così se il combustibile fosse incluso nel calcolo, le centrali elettriche a combustibile fossile non raggiungerebbero mai un rimborso energetico.

L'energia fotovoltaica non solo raggiunge un rimborso in pochi anni dal momento dell'installazione ma fa anche uso di un combustibile che è gratis ed inesauribile. In particolare i ricavi attesi derivano dai ricavi afferenti la cessione dell'energia alla rete;

Le elaborazioni matematico-finanziarie, applicate le diverse variabili, hanno dimostrato la bontà dell'investimento e la sua redditività economica.

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).

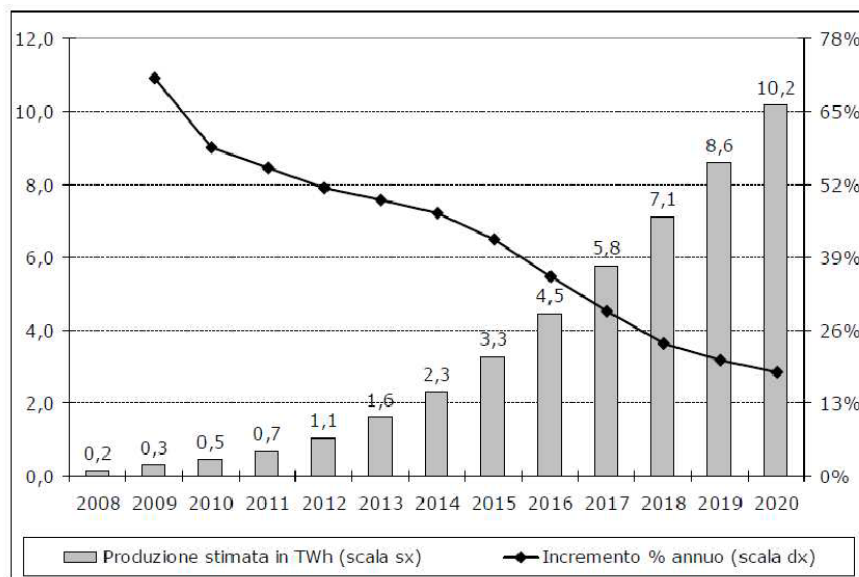
10.1 ANALISI SULLE POSSIBILI RICADUTE SOCIALI, OCCUPAZIONALI ED ECONOMICHE DELL'INTERVENTO

Per un'analisi delle possibili ricadute sociali ed occupazionali si è fatto riferimento al Rapporto di Ricerca n. 04/2010 dell'Istituto Ricerche Economiche Sociali (IRES) "Lotta ai cambiamenti climatici e fonti rinnovabili: Gli Investimenti, le Ricadute Occupazionali, le Nuove Professionalità".

Il settore fotovoltaico è un settore in grande sviluppo negli ultimi anni, ma con ancora grandi opportunità di lavoro.

Il rapporto del Consiglio Nazionale dell'Economia e del Lavoro del 2009 "Indagine sull'impatto delle politiche di mitigazione dei cambiamenti climatici sul sistema produttivo e sull'occupazione in Italia" ipotizza un ritmo di crescita della produzione elettrica da fotovoltaico molto sostenuto, con un incremento annuo al 2020 di circa il 20% ed una produzione stimata di 10,2 TWh.

Di seguito si riporta l'andamento temporale della produzione lorda elettrica da fotovoltaico desunta da tale studio.



Per quanto riguarda l'occupazione, lo studio Cnel-Issi stima un notevole incremento dal 2009 al 2020 con un valore medio annuo di 57.601 unità, di cui 52.587 unità temporanee, coinvolte a vario titolo nella progettazione e costruzione, e 5.014 unità permanenti, coinvolte nella gestione degli impianti e nell'indotto.

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).

	2009	2020	media annua
Occupazione			
temporanea	15 119	64 655	52 587
permanente	120	5 014	5 014
totale	15 239	69 669	57 601
Valore Aggiunto			
temporanea	817	3 496	1 033
permanente	6	271	271
totale	824	3 767	3 114
Produttività	54 071	54 069	54 061

Partendo dal valore stimato di produzione al 2020 e dal numero medio di unità occupate, è possibile ricavare un indice di occupazione al 2020 pari a:

- temporaneo $I_{ot} = 52.587 / 10,2 = 5.155$ unità/TWh;
- permanente $I_{ot} = 5.014 / 10,2 = 491$ unità/TWh.

Pertanto, per l'impianto in progetto, caratterizzato da una produzione pari a 47,36 GWh = 0,04736 TWh, la ricaduta occupazionale è stimabile in:

- temporaneo $O_t = 5.155 \times 0,04736 = 244$ unità;
- permanente $O_t = 491 \times 0,04736 = 23$ unità.

11 CONCLUSIONI: ATTUALITÀ DEL PROGETTO

I benefici derivanti dall'applicazione della tecnologia fotovoltaica sono molteplici. Oltre ai benefici strettamente legati all'utilizzo di una fonte rinnovabile è importante citare le ricadute positive sul tessuto produttivo dell'area interessata: la tecnologia dell'impianto proposto prevede nella realizzazione dell'impianto un largo coinvolgimento delle maestranze locali permettendo la valorizzazione delle attività locali ed offrendo una prospettiva di crescita tecnologica e economica, occupazione e sviluppo.

Inoltre eseguendo un confronto con altre tecnologie di fonti rinnovabili (solare, eolico, idroelettrico etc..) si evidenzia che la tecnologia scelta per il presente progetto risulta rispettosa dell'ambiente, del territorio e del sistema elettrico nazionale, permettendo elevate efficienze di conversione, ridotta superficie occupata a parità di energia resa. Ciò garantisce una prospettiva di impatto ambientale minimo, coerente con un concetto di "generazione sostenibile" e con il desiderio della comunità e delle amministrazioni locali.

Dalla lettura della normativa e della bibliografia settoriale, appare evidente l'importanza di una diversificazione nei metodi di produzione dell'energia elettrica. I crescenti consumi energetici ed il contestuale aumento del costo di produzione dell'energia, specialmente legato all'aumento del prezzo d'acquisto del petrolio, e, cosa importante, l'accresciuta sensibilità ambientale dei cittadini e delle istituzioni, spingono all'introduzione di sistemi di generazione come quello in oggetto, in grado sia di limitare la dipendenza della Nazione dagli stati produttori di combustibili fossili sia di tutelare l'ambiente in cui viviamo, sistemi che ci avvicineranno, non solo a parole, a quello sviluppo sostenibile da più parti auspicato.

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).

12 ALLEGATI

Sono parte integrante della presente relazione:

- Certificato Camerale ditta CYANO ENERGY Srl