



REGIONE PUGLIA



COMUNE DI CERIGNOLA

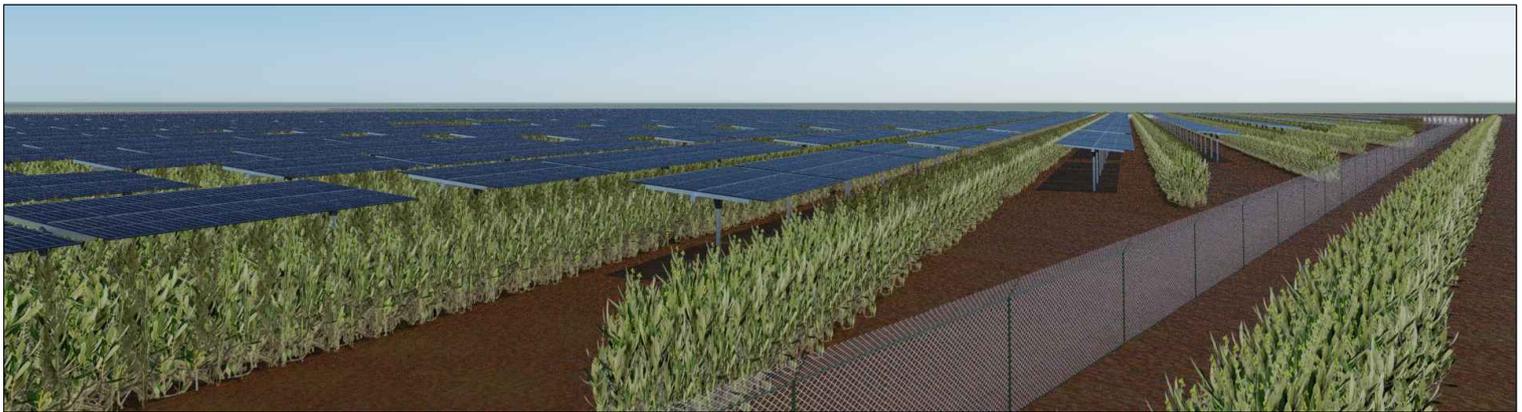
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE E L'ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVENTE POTENZA P=44,715 MWp CIRCA E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE

Nome impianto CER01
Comune di Cerignola, Regione Puglia

PROGETTO DEFINITIVO

Codice pratica: **SVN6MM8**

N° Elaborato: **RT02**



ELABORATO:

RELAZIONE TECNICA

COMMITTENTE:

Sole Verde s.a.s. della Praetorian s.r.l.
via Walter Von Vogelweide n°8
39100 Bolzano (BZ)
p.iva: 03124450218

PROGETTISTI:

Ing. Alessandro la Grasta

Ing. Luigi Tattoli

Ing. Claudia Cormio



PROGETTAZIONE:



LT SERVICE s.r.l.
via Trieste n°30, 70056 Molfetta (BA)
tel: 0803346537
pec: studiotecnico.lt@pec.it

File: SVN6MM8_RelazioneTecnica.pdf

Folder: SVN6MM8_RelazioneTecnica.zip

REV.	DATA	SCALA	FORMATO	NOME FILE	DESCRIZIONE REVISIONE
00	05/01/2022				PRIMA EMISSIONE

INDICE

1. PREMESSA	2
1.1 DESCRIZIONE E SUPERFICIE OCCUPATA DALL'IMPIANTO AGRO FOTOVOLTAICO	2
1.2 INFO E CONTATTI.....	15
1.3 ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE	16
1.4 ANALISI DI PRODUCIBILITA' DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO	17
1.5 RISPARMIO DI COMBUSTIBILE.....	26
1.6 EMISSIONE DI SOSTANZE NOCIVE EVITATE IN ATMOSFERA	26
2. INQUADRAMENTO IMPIANTO FOTOVOLTAICO E OPERE DI CONNESSIONE	27
2.1 COMPONENTI PRINCIPALI.....	34
3. SOTTOSTAZIONE ELETTRICA UTENTE	38
4. REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO	42
4.1 CRITERI PROGETTUALI.....	42
4.2 FASI DI CANTIERE.....	45
4.3 CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI.....	46
4.4 SMOBILIZZO DEL CANTIERE	47
4.5 ANALISI SU PRODUZIONE E SMALTIMENTO DEI RIFIUTI	48
4.5.1 PRODUZIONE E SMALTIMENTO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO	48
4.5.2 PRODUZIONE DI RIFIUTI	50
5. RIPRISTINO DELLO STATO DEI LUOGHI	51
6. OPERE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE	52
7. GESTIONE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO	61
8. PIANO DI DISMISSIONE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO	62
8.1 GENERALITA'	62
8.2 MODALITA' ESECUTIVE DISMISSIONE	64
8.2.1 MODULI FOTOVOLTAICI E STRING BOX	64
8.2.2 STRUTTURE DI SOSTEGNO MODULI (TRACKER)	65
8.2.3 RIMOZIONE CABINE PREFABBRICATE E POWER SKID.....	66
8.2.4 RIMOZIONE CAVI E CAVIDOTTI.....	67
8.2.5 SMANTELLAMENTO VIABILITA' INTERNA	68
8.2.6 RIMOZIONE RECINZIONE, VIDEOSORVEGLIANZA E ILLUMINAZIONE	68
8.2.7 SMANTELLAMENTO SOTTOSTAZIONE ELETTRICA	69
8.3 CLASSIFICAZIONE DEI RIFIUTI	69
9. CRONOPROGRAMMA PIANO DI DISMISSIONE	71
10. ANALISI DELLE RICADUTE SOCIALI, OCCUPAZIONALI ED ECONOMICHE	72
11. ELENCO DELLE AUTORIZZAZIONI, INTESE, NULLA OSTA, PARERI E DEGLI ENTI PREPOSTI AL RILASCIO 80	
12. CONTESTO NORMATIVO	83
13. CONCLUSIONI	88

1. PREMESSA

1.1 DESCRIZIONE E SUPERFICIE OCCUPATA DALL'IMPIANTO AGRO FOTOVOLTAICO

Il richiedente propone la **realizzazione e gestione di un impianto Agro-Fotovoltaico, denominato "CER01", che si pone l'obiettivo di combinare sulla medesima superficie agricola la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili con l'attività agronomica consistente nella realizzazione di un oliveto super intensivo** tra i filari di moduli fotovoltaici.

Il progetto prevede:

- la realizzazione dell'impianto fotovoltaico;
- la realizzazione della sottostazione elettrica di trasformazione e consegna dell'energia prodotta;
- la realizzazione delle opere di rete.

L'impianto di produzione da fonte fotovoltaica, installato su tracker monoassiali E-O, avrà una potenza di picco di **44,715 MWp** e sarà ubicato nell'agro del **Comune di Cerignola (FG)** in località Acquarulo/Preti/Tressanti/PozzoTerraneo su una superficie recintata complessiva di circa 55,98 ha.

Tale superficie è stata acquisita con contratti preliminari di diritto di superficie e compravendita dalla **società proponente Sole Verde sas della Praetorian Srl** avente sede legale in Bolzano (BZ) alla Via Walter Von Vogelweide n.8.

L'abbinamento dell'attività agricola e della produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile nel medesimo luogo presenta un duplice beneficio in quanto, da un lato consentirà la produzione di energia rinnovabile in linea con

- a) **la Strategia Energetica Nazionale (SEN)**, che ambisce a raggiungere il 28% di rinnovabili sui consumi complessivi al 2030 rispetto al 17,5% del 2015 e rinnovabili elettriche al 55% al 2030 rispetto al 33,5% del 2015,
- b) **il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR)** che alla “Missione 2 – Rivoluzione Verde e Transizione Ecologica” e più in dettaglio alla **componente M2C2 “Energia Rinnovabile, Idrogeno, Rete e Mobilità”** riporta: *“...Per raggiungere la progressiva decarbonizzazione di tutti i settori, nella Componente 2 sono stati previsti interventi – investimenti e riforme – per incrementare decisamente la penetrazione di rinnovabili, tramite soluzioni decentralizzate e utility scale (includere quelle innovative ed offshore) e rafforzamento delle reti (più smart e resilienti)”*, *“.....Il settore agricolo è responsabile del 10 per cento delle emissioni di gas serra in Europa. Con questa iniziativa le tematiche di produzione agricola sostenibile e produzione energetica da fonti rinnovabili vengono affrontate in maniera coordinata con l’obiettivo di diffondere impianti agro-voltaici di medie e grandi dimensioni. La misura di investimento nello specifico prevede: i) l’implementazione di sistemi ibridi agricoltura produzione di energia che non compromettano l’utilizzo dei terreni dedicati all’agricoltura, ma contribuiscano alla sostenibilità ambientale ed economica delle aziende coinvolte, anche potenzialmente valorizzando i bacini idrici tramite soluzioni galleggianti; ii) il monitoraggio delle realizzazioni e della loro efficacia, con la raccolta dei dati sia sugli impianti fotovoltaici sia su produzione...”*

dall’altro

- c) ostacolerà il consumo e la sottrazione di suolo agricolo in quanto verranno concesse a titolo gratuito, ad un'azienda agricola specializzata, tutte le superficie non occupate da impianti e relativi servizi per l'esercizio dell'attività agricola individuata.
- d) migliorerà nettamente la produttività agricola dei terreni coinvolti sia in termini di reddito netto derivante dall'attività agricola sia in termini di manodopera necessaria.

In termini pratici la superficie destinata all'agricoltura sarà pari a 47,77 ha su una superficie riflettente di 20,09 ha pertanto, al netto di superfici destinate alla viabilità interna, la superficie destinata all'agricoltura sarà nettamente superiore a quella destinata a produzione di energia da fonte rinnovabile.

CER01							
	TOTALE	BLOCCO "A"	BLOCCO "B"	BLOCCO "C"	BLOCCO "D"	BLOCCO "E"	BLOCCO "F"
POTENZA TOTALE [kWp]	44715	5068	13171	4724	4754	4350	12648
SUPERFICIE TERRENI OPZIONATI [ha]	81,52	8,20	20,27	9,60	10,80	7,74	24,91
SUPERFICIE RECINTATA TOTALE [ha]	55,98	6,20	15,18	6,19	7,21	5,80	15,41
SUPERFICIE NON RECINTATA DESTINATA A ULIVETO [ha]	20,54	1,12	2,86	2,50	3,53	1,36	9,17
SUPERFICIE COLTIVATA ALL'INTERNO DELL'AREA RECINTATA [ha]	27,23	3,14	7,48	3,03	3,09	2,84	7,66
SUPERFICIE TOTALE DESTINATA ALL'AGRICOLTURA [ha]	47,77	4,26	10,34	5,53	6,62	4,20	16,83
SUPERFICIE DELL'IMPIANTO FV (superficie recintata - superficie coltivata) [ha]	28,74	3,06	7,70	3,16	4,12	2,96	7,75
SUPERFICIE RIFLETTENTE [Ha]	20,09	2,28	5,92	2,12	2,14	1,95	5,68

Tab. 1 Superfici occupate dall'impianto agro-fotovoltaico

Tale abbinamento comporterà la produzione di energia elettrica rinnovabile e al contempo sfrutterebbe il suolo agricolo non occupato dagli impianti e relativi servizi.

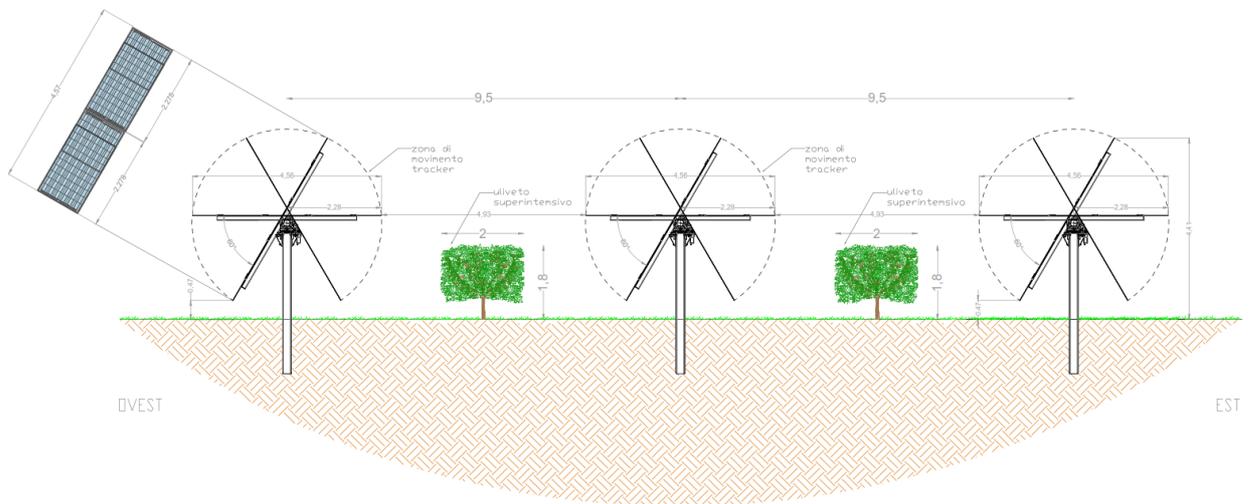


Fig. 1 Sistema Agro-fotovoltaico

Contestualmente allo studio del progetto, è stata individuata un'azienda agricola che avrà cura di utilizzare le predette superfici a titolo gratuito avendone cura nei coltivi e nello sgombro delle infestanti sotto la superficie riflettente.

L'impianto fotovoltaico è globalmente suddiviso in n°6 campi, ciascuno delimitato da una propria recinzione, denominati blocco "A" – "B" – "C" – "D" - "E" ed "F".

STATO DI PROGETTO LOTTI "A" - "B" scala 1:4.000

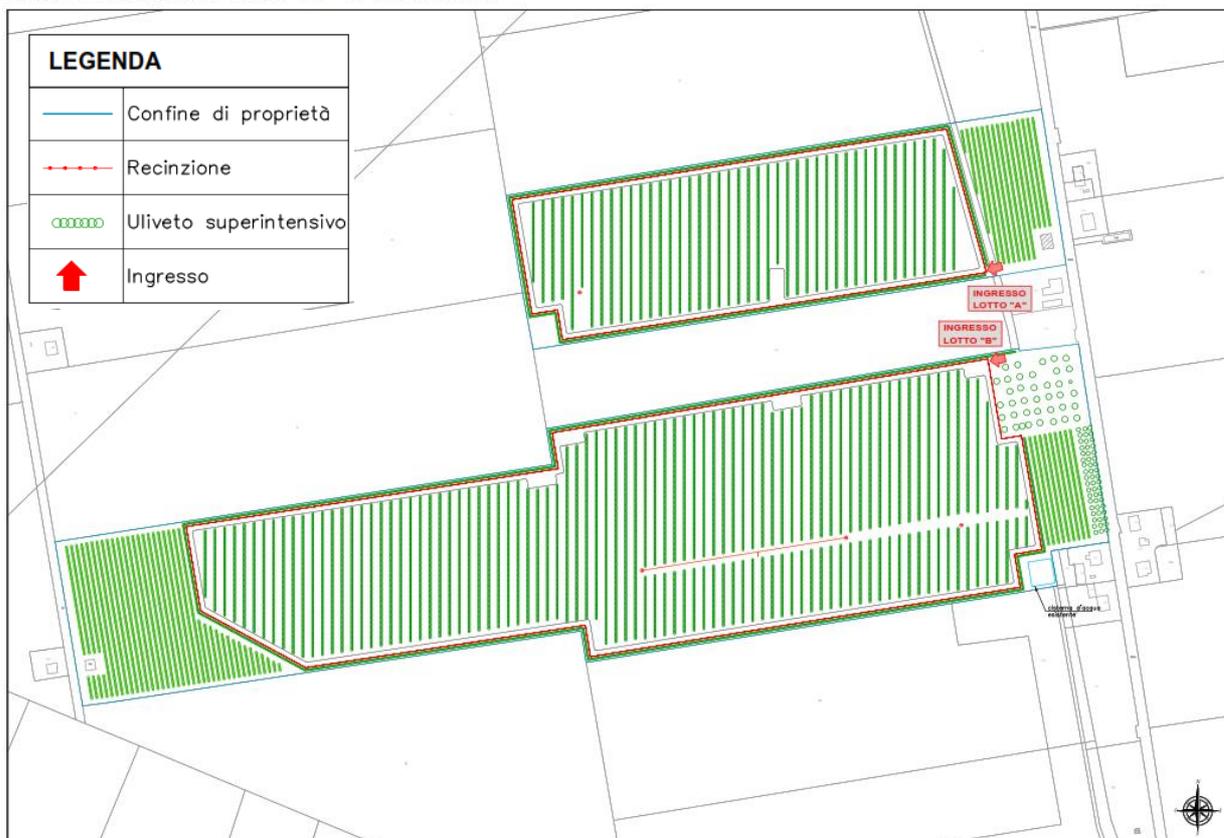


Fig. 2 Impianto agro-fotovoltaico blocco "A" e "B"- aree destinate all'agricoltura e misure
mitigative

STATO DI PROGETTO LOTTI "C" - "D" scala 1:4.000

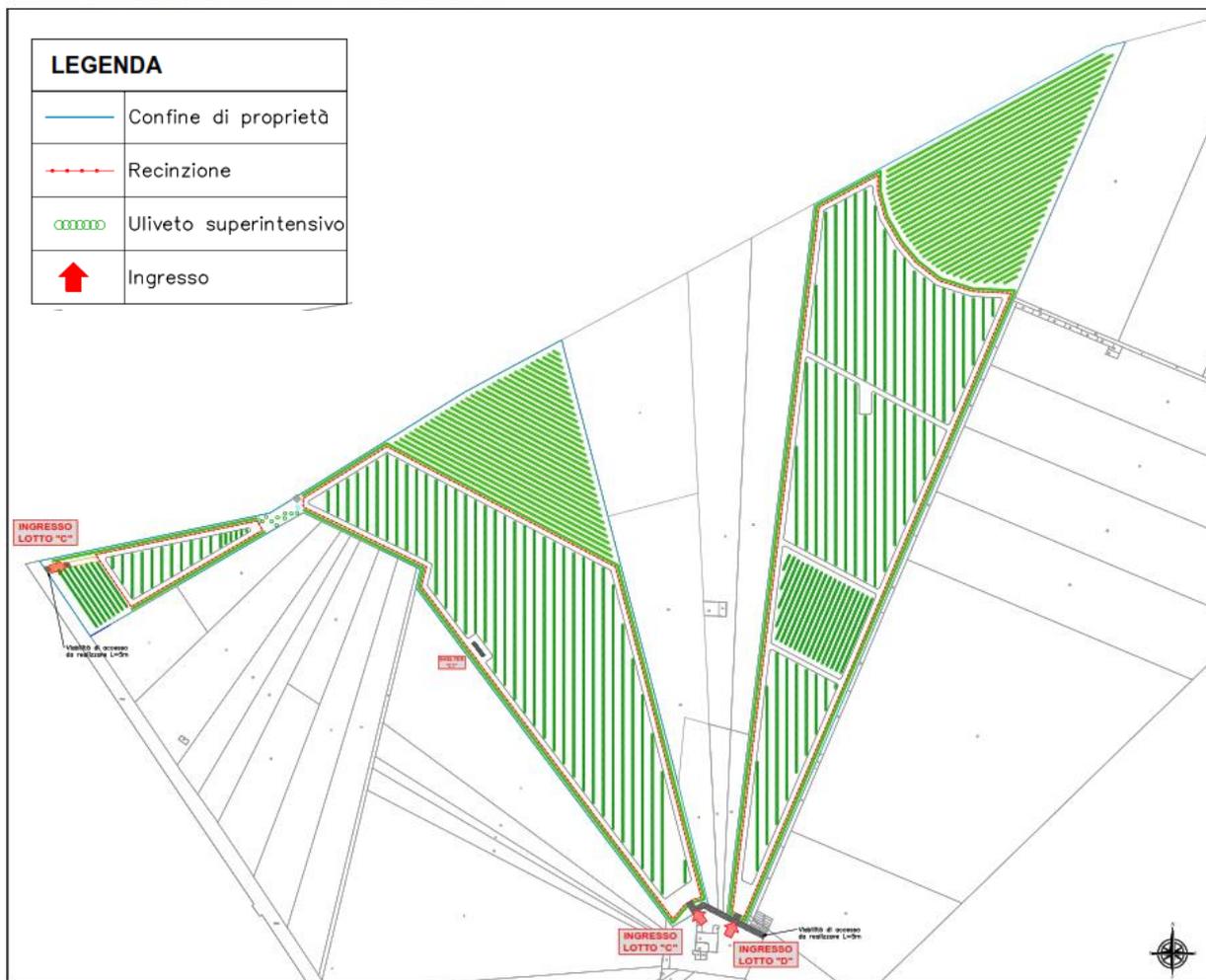


Fig. 3 Impianto agro-fotovoltaico blocco "C" e "D" - aree destinate all'agricoltura e misure mitigative

STATO DI PROGETTO LOTTI "E" - "F" scala 1:4.000

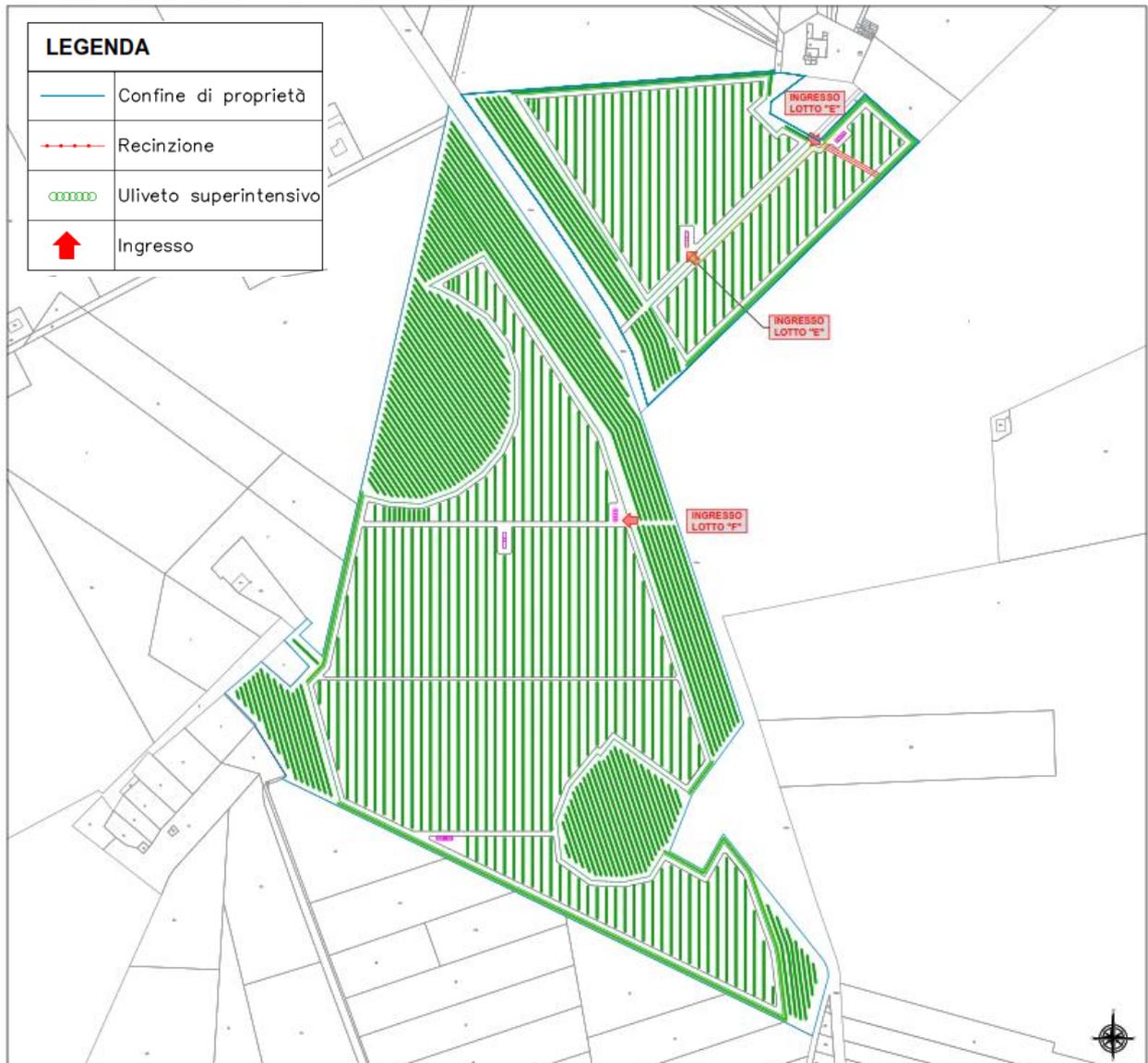


Fig. 4 Impianto agro-fotovoltaico blocco "E" e "F"- aree destinate all'agricoltura e misure
mitigative

Al fine di mitigare l'impatto paesaggistico dei vari blocchi in cui è suddiviso l'impianto agro-fotovoltaico, anche sulla base delle vigenti normative, è prevista la realizzazione di una fascia arborea lungo tutto il perimetro del sito dove sarà realizzato l'impianto fotovoltaico.

La fascia arborea sarà realizzata utilizzando una vera coltura (l'olivo) disposta in modo tale da poter essere gestita alla stessa maniera di un impianto arboreo intensivo tradizionale con un investimento rispettivamente di:

- n° 765 olivi nel blocchi "A"
- n° 1347 olivi nel blocchi "B"
- n° 1095 olivi nel blocco "C"
- n° 1076 olivi nel blocco "D"
- n° 519 olivi nel blocco "E"
- n° 697 olivi nel blocco "F"

così come indicato nella tabella che segue:

CER01							
	TOTALE	BLOCCO "A"	BLOCCO "B"	BLOCCO "C"	BLOCCO "D"	BLOCCO "E"	BLOCCO "F"
SUPERFICIE NON RECINTATA DESTINATA A ULIVETO [ha]	20,54	1,12	2,86	2,50	3,53	1,36	9,17
SUPERFICIE COLTIVATA ALL'INTERNO DELL'AREA RECINTATA [ha]	27,23	3,14	7,48	3,03	3,09	2,84	7,66
SUPERFICIE TOTALE DESTINATA ALL'AGRICOLTURA [ha]	47,77	4,26	10,34	5,53	6,62	4,20	16,83
Numero di alberi all'interno della superficie recintata	36304	4186	9968	4044	4114	3780	10212
Numero di alberi sulla superficie non recintata	27376	1498	3814	3330	4704	1814	12217
Numero di alberi disposti parallelamente alla recinzione	5499	765	1347	1095	1076	519	697
Numero di alberi totale	69180	6449	15129	8468	9894	6114	23126

Tab. 2 Riepilogo superfici destinate all'agricoltura e numero di nuovi oliveti

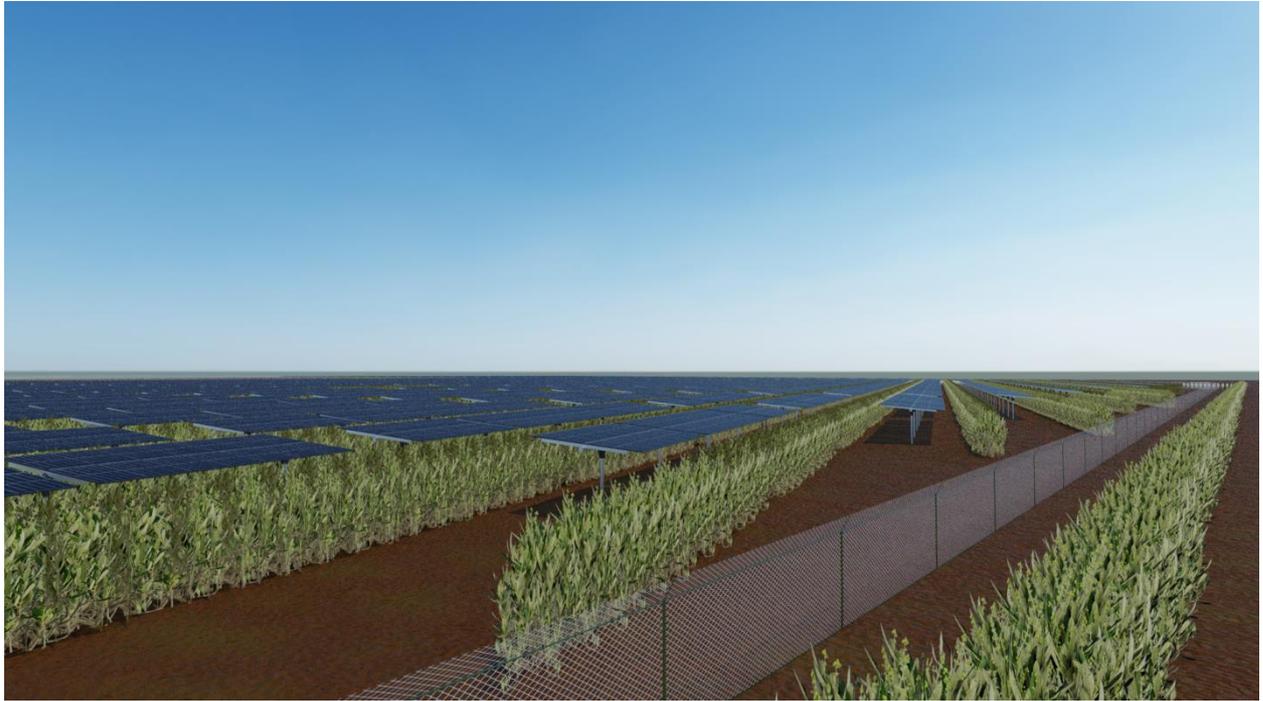


Fig. 5 Rendering dell'impianto agro-fotovoltaico

In detti blocchi è previsto un investimento complessivo di 36.304 olivi, disposti al centro dell'area libera tra due tracker, con dimensioni delle chiome pari a circa 2 metri di altezza e 2 metri di larghezza, tali da consentire l'impiego di macchine potatrici e raccogliatrici che agiscano non sul singolo albero ma sulla parete produttiva consentendo di meccanizzare sino al 90% delle operazioni colturali.

STRALCIO PLANIMETRICO MISURA DI MITIGAZIONE scala 1:50

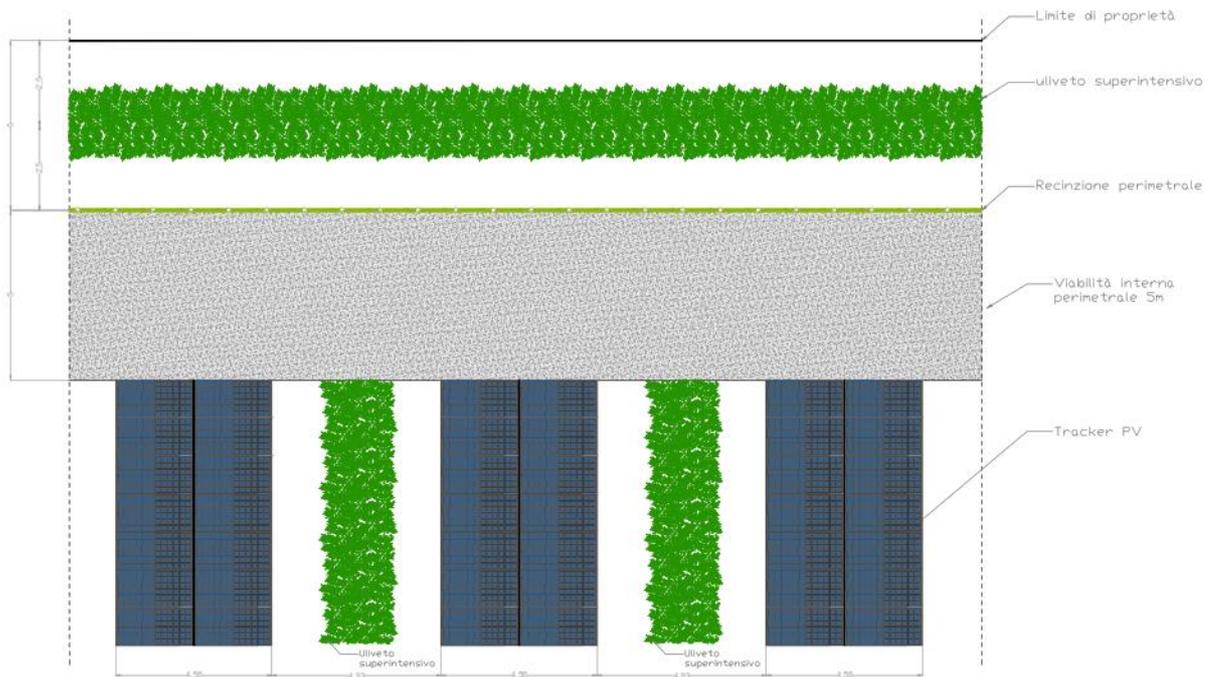


Fig. 6 Esempio di sistemazione dell'oliveto super intensivo all'interno dell'impianto fotovoltaico

Fuori dalle aree recintate ben 20,54 ha resteranno destinati alla coltivazione di oliveto super intensivo con un ulteriore investimento di 27.376 olivi.

Complessivamente il progetto agro-fotovoltaico prevede un investimento complessivo di 69.179 olivi.

La coltivazione di oliveto super intensivo presenta una serie di caratteristiche tali da renderlo particolarmente adatto per essere coltivata tra le interfile dell'impianto fotovoltaico, come di seguito elencate:

- ridotte dimensioni della pianta (circa 2 m di altezza);
- disposizione in file strette creando una parete produttiva;
- gestione del suolo relativamente semplice e meccanizzazione elevata;

L'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico verrà generata grazie all'emergere di accordi di acquisto di energia solare o PPA (power purchase agreement), nell'ambito di progetti utility scale, tra il produttore e i grandi consumatori o tra il produttore e gli off-takers, a cui il presente progetto aderirà.

Oltre a questa dinamica, un impianto fotovoltaico è catalizzatore di ulteriori aspetti favorevoli alcuni più evidenti altri meno, ovvero:

- non comporta emissioni inquinanti;
- non comporta inquinamento acustico;
- la fonte solare è una risorsa inesauribile di energia pulita;
- è in linea con l'ambiziosa Strategia Energetica Nazionale di raggiungere il 55% di rinnovabili elettriche entro il 2050;
- è composto da tecnologie affidabili con vita utile superiore a 30 anni e con costi di gestione e manutenzione ridotti;
- consente l'abbinamento a impianti di accumulo per la stabilizzazione dei parametri di rete e la gestione dei flussi di immissione di energia secondo le esigenze di rete;
- se combinato ad attività agronomiche, come nel caso in progetto, ostacola il consumo e la sottrazione di suolo agricolo;
- genera ricadute economiche positive in termine di gettito fiscale per l'erario, occupazione diretta ed indiretta sia per le fasi di costruzione che di gestione degli impianti, forniture e approvvigionamento dei materiali;

e, nel progetto specifico, le ricadute economiche e agronomiche positive dell'intervento sono ulteriormente amplificate in quanto

- a) il suolo verrà destinato alla produzione di energia elettrica e all'attività agricola di coltivazione di oliveto super intensivo;
- b) è preciso intento del proponente agevolare l'uso dei suoli ai fini agricoli e pertanto l'imprenditore agricolo sarà messo in possesso dei terreni agricoli completamente a titolo gratuito.

L'impianto in oggetto ricade nell'ambito di intervento previsto nel:

- **Decreto Legislativo 29 dicembre 2003, n. 387** "Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità (G.U. n. 25 del 31 gennaio 2004 - s.o. n. 17)" **e più in dettaglio ricade nell'ambito di applicazione dell'art. 12 del D.Lgs. 387/2003** laddove si asserisce che **le opere** per la realizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli stessi impianti, autorizzate ai sensi del comma 3, **sono di pubblica utilità ed indifferibili ed urgenti nonché urbanisticamente compatibili con la destinazione agricola dei suoli come specificato nel medesimo art. 12 del D. LGS. 387/2003 al comma 7.**
- **L. 29 luglio 2021 n°108 Conversione in Legge del, Decreto Legge 31 maggio 2021 n° 77** "Governance del Piano Nazionale di rilancio e resilienza e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure" e più in dettaglio all'art.18 che recita "Al decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, sono apportate le seguenti modificazioni:
 - a) all'articolo 7-bis
 - 1) il comma 2-bis e' sostituito dal seguente: "2-bis. **Le opere, gli impianti e le infrastrutture necessari alla realizzazione dei progetti strategici per la transizione energetica del Paese inclusi nel Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR) e**

al raggiungimento degli obiettivi fissati dal Piano nazionale integrato per l'energia e il clima (PNIEC), predisposto in attuazione del Regolamento (UE) 2018/1999, come individuati nell'Allegato I-bis, e le opere ad essi connesse costituiscono interventi di pubblica utilità, indifferibili e urgenti.";

Sotto il profilo della tutela ambientale, il progetto ricade tra gli ***"impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica con potenza complessiva superiore a 10 MW."*** dell'Allegato II alla Parte Seconda del del D.Lgs. 152/2006 così come sostituito dall'art.31 comma 6 del Decreto Legge n°77/2021.

L'impianto in oggetto contribuisce al raggiungimento dei traguardi previsti nella Strategia Elettrica Nazionale che costituisce un importante tassello del futuro Piano Clima-Energia e definisce le misure per raggiungere i traguardi di crescita sostenibile e ambiente stabiliti nella COP21 contribuendo in particolare all'obiettivo della decarbonizzazione dell'economia e della lotta ai cambiamenti climatici, in quanto contribuisce non soltanto alla tutela dell'ambiente ma anche alla sicurezza – riducendo la dipendenza del sistema energetico – e all'economicità, favorendo la riduzione dei costi e della spesa.

Il cambiamento climatico è divenuto parte centrale del contesto energetico mondiale.

L'Accordo di Parigi del dicembre 2015 definisce un piano d'azione per limitare il riscaldamento terrestre al di sotto dei 2 °C, segnando un passo fondamentale verso la decarbonizzazione.

L'Agenda 2030 delle Nazioni Unite per lo sviluppo sostenibile prefigura un nuovo sistema di governance mondiale per influenzare le politiche di sviluppo attraverso la lotta ai cambiamenti climatici e l'accesso all'energia pulita.

Nel 2011 la Comunicazione della Commissione europea sulla Roadmap di decarbonizzazione ha stabilito di ridurre le emissioni di gas serra di almeno 80% entro il 2050 rispetto ai livelli del 1990, per garantire competitività e crescita economica nella transizione energetica e rispettare gli impegni di Kyoto.

Nel 2016 è stato presentato dalla Commissione il Clean Energy Package che contiene le proposte legislative per lo sviluppo delle fonti rinnovabili e del mercato elettrico, la crescita dell'efficienza energetica, la definizione della governance dell'Unione, dell'Energia, con obiettivi al 2030: quota rinnovabili pari al 27% dei consumi energetici a livello UE riduzione del 30% dei consumi energetici (primari e finali) a livello UE.

1.2 INFO E CONTATTI

La società promotrice dell'iniziativa e i progettisti incaricati sono rispettivamente:

Sole Verde Sas della Praetorian Srl

39100 Bolzano (BZ)

Via Walter Von Vogelweide n.8

soleverdesasdellapraetoriansrl@legalmail.it

Ing Alessandro la Grasta

70056 Molfetta (BA)

Via Zara 22

Email: info@ltservice.net

Pec: studiotecnicolt@pec.it

Tel: +39 3401706888

Ing Luigi Tattoli

70056 Molfetta (BA)

Via Zara 22

Email: info@ltservice.net

Pec: studiotecnico@pec.it

Tel: +39 3403112803

1.3 ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE

L'energia solare è considerata una fonte di energia rinnovabile e inesauribile nella scala del tempo dell'uomo.

Il Sole irraggia il nostro pianeta per una potenza di circa 180 mila miliardi di kilowatt e irraggia sull'orbita terrestre una energia pari a 1367 watt / m^2 ($1,3 \text{ kW / m}^2$).

Complessivamente, giunge fino alla superficie terrestre circa 1 kilowatt di energia solare per metro quadro.

Il fotovoltaico è una tecnologia in grado di sfruttare l'energia solare per produrre energia elettrica che si basa sull'effetto fotovoltaico, in base al quale l'irradiazione solare viene convertita direttamente in elettricità.

L'effetto fotovoltaico si presenta nei materiali semiconduttori quando un elettrone passa dalla banda di valenza alla banda di conduzione per effetto dell'assorbimento dell'energia di un fotone proveniente dall'esterno.

Tale fenomeno si realizza in alcuni semiconduttori ed è il principio base di funzionamento delle celle fotovoltaiche che sono i componenti di base dei moduli fotovoltaici i quali possono essere assemblati per la realizzazione dei pannelli solari fotovoltaici.

I moduli fotovoltaici producono energia in corrente continua la quale per mezzo di inverter viene convertita in corrente alternata prima di essere immessa nella rete elettrica.

1.4 ANALISI DI PRODUCIBILITA' DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

L'energia generata dipende:

- dal sito di installazione (latitudine, radiazione solare disponibile, temperatura, riflettanza della superficie antistante i moduli);
- dall'esposizione dei moduli: angolo di inclinazione (Tilt) e angolo di orientazione (Azimut);
- da eventuali ombreggiamenti o insudiciamenti del generatore fotovoltaico;
- dalle caratteristiche dei moduli: potenza nominale, coefficiente di temperatura, perdite per disaccoppiamento o mismatch;
- dalle caratteristiche del BOS (Balance Of System).

Il valore del BOS può essere stimato direttamente oppure come complemento all'unità del totale delle perdite, calcolate mediante la seguente formula:

$$\text{Totale perdite [\%]} = [1 - (1 - a - b) \times (1 - c - d) \times (1 - e) \times (1 - f)] + g$$

per i seguenti valori:

- Perdite per riflessione.
- perdite per ombreggiamento.
- Perdite per mismatching.
- Perdite per effetto della temperatura.
- Perdite nei circuiti in continua.
- Perdite negli inverter.
- Perdite nei circuiti in alternata.

Per il calcolo dettagliato dell'energia producibile dall'impianto, si rimanda alla specifica relazione

R.10.

In corrispondenza dei valori minimi della temperatura di lavoro dei moduli (-6 °C) e dei valori massimi di lavoro degli stessi (60 °C) sono verificate le seguenti disuguaglianze:

TENSIONI MPPT

- Tensione nel punto di massima potenza, V_m , a 60 °C maggiore o uguale alla Tensione MPPT minima ($V_{mppt\ min}$).
- Tensione nel punto di massima potenza, V_m , a -6 °C minore o uguale alla Tensione MPPT massima ($V_{mppt\ max}$).

I valori di MPPT rappresentano i valori minimo e massimo della finestra di tensione utile per la ricerca del punto di funzionamento alla massima potenza.

TENSIONE MASSIMA

Tensione di circuito aperto, V_{oc} , a -6 °C minore o uguale alla tensione massima di ingresso dell'inverter.

TENSIONE MASSIMA MODULO

Tensione di circuito aperto, V_{oc} , a -6 °C minore o uguale alla tensione massima di sistema del modulo.

CORRENTE MASSIMA

Corrente massima (corto circuito) generata, I_{sc} , minore o uguale alla corrente massima di ingresso dell'inverter.

DIMENSIONAMENTO

Dimensionamento compreso tra il 70 % e 120 %.

Per dimensionamento si intende il rapporto percentuale tra la potenza nominale dell'inverter e la potenza del generatore fotovoltaico ad esso collegato (nel caso di sottoimpianti MPPT, il dimensionamento è verificato per il sottoimpianto MPPT nel suo insieme).

La stima della producibilità dell'impianto è stata calcolata 77.766 moduli fotovoltaici in silicio monocristallino di potenza unitaria pari a 575 Wp, installati su tracker monoassiali in gruppi di 2x26 o 1x26 moduli in modalità portrait a comporre 3.083 stringhe, composte da 26 moduli da 575 Wp, aventi tensione di stringa 1.121V @20°C e corrente di stringa 13,62 A, collegate a n°31 inverter centralizzati di potenza complessiva compresa tra 832 e 1802 kVA.

Di seguito si riporta l'analisi di producibilità dell'impianto, utilizzando i dati meteorologici elaborati dal software PVSyst ricavati dal database Meteonorm, database riconosciuto a livello internazionale, da cui si evince che l'energia annua prodotta dall'impianto è pari a 76.698 MWh/annui che corrispondono ad una produzione di 1715 kWh/kWp/anno con un performance ratio di 84,37%.

Il valore del performance ratio ottenuto deriva dall'aver considerato le varie perdite di energia che negli impianti fotovoltaici sono dovute essenzialmente a:

- perdite di potenza dovute allo scostamento dalle condizioni STC
- perdite per riflessione
- perdite per mismatch
- perdite per caduta di tensione sul tratto DC
- perdite nell'inverter
- perdite per sporcizia
- perdite per calo di efficienza annuale dei moduli fotovoltaici
- perdite nel trasformatore di tensione (quando presente)
- perdite per caduta di tensione nel tratto AC
- perdite per ombreggiamento.

PVSYST V6.67		03/02/22	Page 1/6
CER01			
Grid-Connected System: Simulation parameters			
Project : CERIGNOLA			
Geographical Site	Cerignola_Tressanti	Country	Italy
Situation	Latitude 41.37° N	Longitude	15.89° E
Time defined as	Legal Time Time zone UT+1	Altitude	33 m
	Albedo 0.20		
Meteo data:	Cerignola_Tressanti	Meteonorm 7.1 (1964-2004), Sat=39% - Sintetico	
Simulation variant : CER1_575			
	Simulation date	03/02/22 19h52	
Simulation parameters			
Tracking plane, tilted Axis	Axis Tilt 0°	Axis Azimuth	0°
Rotation Limitations	Minimum Phi -45°	Maximum Phi	45°
Backtracking strategy	Tracker Spacing 9.50 m	Collector width	4.50 m
Inactive band	Left 0.02 m	Right	0.02 m
Models used	Transposition Perez	Diffuse	Perez, Meteonorm
Horizon	Free Horizon		
Near Shadings	According to strings	Electrical effect	100 %
PV Arrays Characteristics (7 kinds of array defined)			
PV module	Si-mono Model	JKM575N-72HL4-(V)	
Custom parameters definition	Manufacturer	JinkoSolar	
Sub-array "832"			
Number of PV modules	In series 26 modules	In parallel	66 strings
Total number of PV modules	Nb. modules 1716	Unit Nom. Power	575 Wp
Array global power	Nominal (STC) 987 kWp	At operating cond.	916 kWp (50°C)
Array operating characteristics (50°C)	U mpp 1020 V	I mpp	898 A
Sub-array "887"			
Number of PV modules	In series 26 modules	In parallel	282 strings
Total number of PV modules	Nb. modules 7332	Unit Nom. Power	575 Wp
Array global power	Nominal (STC) 4216 kWp	At operating cond.	3914 kWp (50°C)
Array operating characteristics (50°C)	U mpp 1020 V	I mpp	3838 A
Sub-array "901"			
Number of PV modules	In series 26 modules	In parallel	293 strings
Total number of PV modules	Nb. modules 7618	Unit Nom. Power	575 Wp
Array global power	Nominal (STC) 4380 kWp	At operating cond.	4067 kWp (50°C)
Array operating characteristics (50°C)	U mpp 1020 V	I mpp	3987 A
Sub-array "957"			
Number of PV modules	In series 26 modules	In parallel	925 strings
Total number of PV modules	Nb. modules 24050	Unit Nom. Power	575 Wp
Array global power	Nominal (STC) 13829 kWp	At operating cond.	12839 kWp (50°C)
Array operating characteristics (50°C)	U mpp 1020 V	I mpp	12588 A
Sub-array "1662"			
Number of PV modules	In series 26 modules	In parallel	273 strings
Total number of PV modules	Nb. modules 7098	Unit Nom. Power	575 Wp
Array global power	Nominal (STC) 4081 kWp	At operating cond.	3789 kWp (50°C)
Array operating characteristics (50°C)	U mpp 1020 V	I mpp	3715 A

PVsvst Licensed to Lt service srl (Italy)

PVSYST V6.67		03/02/22	Page 2/6
CER01			
Grid-Connected System: Simulation parameters (continued)			
Sub-array "1774"			
Number of PV modules	In series	26 modules	In parallel 564 strings
Total number of PV modules	Nb. modules	14664	Unit Nom. Power 575 Wp
Array global power	Nominal (STC)	8432 kWp	At operating cond. 7828 kWp (50°C)
Array operating characteristics (50°C)	U mpp	1020 V	I mpp 7675 A
Sub-array "1802"			
Number of PV modules	In series	26 modules	In parallel 588 strings
Total number of PV modules	Nb. modules	15288	Unit Nom. Power 575 Wp
Array global power	Nominal (STC)	8791 kWp	At operating cond. 8161 kWp (50°C)
Array operating characteristics (50°C)	U mpp	1020 V	I mpp 8002 A
Total Arrays global power	Nominal (STC)	44715 kWp	Total 77766 modules
	Module area	200889 m²	
Sub-array "832" : Inverter			
Custom parameters definition	Model	SUNWAY TG 900 1500V TE - 600	
Characteristics	Manufacturer	Santerno	
	Operating Voltage	860-1260 V	Unit Nom. Power 831 kWac
			Max. power (=>25°C) 935 kWac
Inverter pack	Nb. of inverters	1 units	Total Power 831 kWac
Sub-array "887" : Inverter			
Custom parameters definition	Model	SUNWAY TG 900 1500V TE - 640	
Characteristics	Manufacturer	Santerno	
	Operating Voltage	910-1260 V	Unit Nom. Power 887 kWac
			Max. power (=>25°C) 998 kWac
Inverter pack	Nb. of inverters	4 units	Total Power 3548 kWac
Sub-array "901" : Inverter			
Custom parameters definition	Model	SUNWAY TG 900 1500V TE - 660	
Characteristics	Manufacturer	Santerno	
	Operating Voltage	940-1260 V	Unit Nom. Power 915 kWac
			Max. power (=>25°C) 1028 kWac
Inverter pack	Nb. of inverters	4 units	Total Power 3660 kWac
Sub-array "957" : Inverter			
Custom parameters definition	Model	SUNWAY TG 900 1500V TE - 690	
Characteristics	Manufacturer	Santerno	
	Operating Voltage	980-1260 V	Unit Nom. Power 956 kWac
			Max. power (=>25°C) 1076 kWac
Inverter pack	Nb. of inverters	12 units	Total Power 11472 kWac
Sub-array "1662" : Inverter			
Custom parameters definition	Model	SUNWAY TG 1800 1500V TE - 600	
Characteristics	Manufacturer	Santerno	
	Operating Voltage	860-1260 V	Unit Nom. Power 1663 kWac
			Max. power (=>25°C) 1871 kWac
Inverter pack	Nb. of inverters	2 units	Total Power 3326 kWac
Sub-array "1774" : Inverter			
Custom parameters definition	Model	SUNWAY TG 1800 1500V TE - 600	
Characteristics	Manufacturer	Santerno	
	Operating Voltage	860-1260 V	Unit Nom. Power 1663 kWac
			Max. power (=>25°C) 1871 kWac
Inverter pack	Nb. of inverters	4 units	Total Power 6652 kWac
Sub-array "1802" : Inverter			
Custom parameters definition	Model	SUNWAY TG 1800 1500V TE - 660	
Characteristics	Manufacturer	Santerno	
	Operating Voltage	940-1260 V	Unit Nom. Power 1829 kWac
			Max. power (=>25°C) 2058 kWac
Inverter pack	Nb. of inverters	4 units	Total Power 7316 kWac
Total	Nb. of inverters	31	Total Power 36805 kWac

PV Array loss factors

PVSYST V6.67		03/02/22	Page 3/6
CER01			
Grid-Connected System: Simulation parameters (continued)			
Array Soiling Losses		Loss Fraction	1.5 %
Thermal Loss factor	Uc (const) 29.0 W/m²K	Uv (wind)	0.0 W/m²K / m/s
Wiring Ohmic Loss	Array#1 2.4 mOhm	Loss Fraction	0.2 % at STC
	Array#2 0.51 mOhm	Loss Fraction	0.2 % at STC
	Array#3 0.54 mOhm	Loss Fraction	0.2 % at STC
	Array#4 0.17 mOhm	Loss Fraction	0.2 % at STC
	Array#5 0.58 mOhm	Loss Fraction	0.2 % at STC
	Array#6 0.26 mOhm	Loss Fraction	0.2 % at STC
	Array#7 0.41 mOhm	Loss Fraction	0.3 % at STC
	Global	Loss Fraction	0.2 % at STC
LID - Light Induced Degradation		Loss Fraction	2.0 %
Module Quality Loss		Loss Fraction	-0.8 %
Module Mismatch Losses		Loss Fraction	1.0 % at MPP
Strings Mismatch loss		Loss Fraction	0.10 %
Incidence effect, ASHRAE parametrization	IAM = 1 - bo (1/cos i - 1)	bo Param.	0.05
System loss factors			
AC loss, transfo to injection	Grid Voltage 30 kV		
	Wires: 3x1500.0 mm² 2000 m	Loss Fraction	0.1 % at STC
External transformer	Iron loss (24H connexion) 44040 W	Loss Fraction	0.1 % at STC
	Resistive/Inductive losses 204.4 mOhm	Loss Fraction	1.0 % at STC
User's needs :	Unlimited load (grid)		
Auxiliaries loss	constant (fans) 42850 W	... from Power thresh.	3435.0 kW

PVsySt Licensed to Lt service srl (Italy)

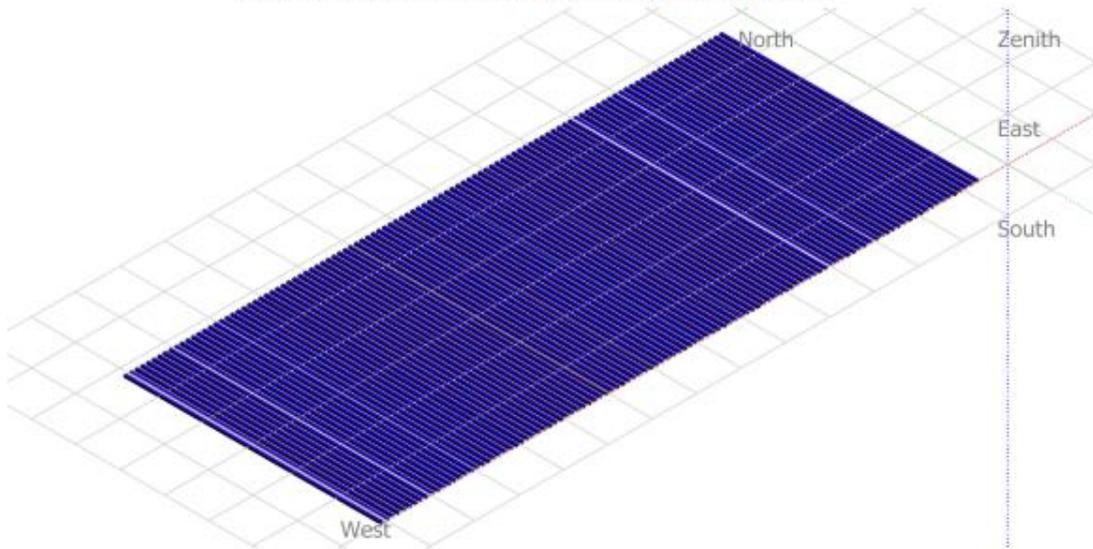
CER01

Grid-Connected System: Near shading definition

Project : CERIGNOLA
Simulation variant : CER1_575

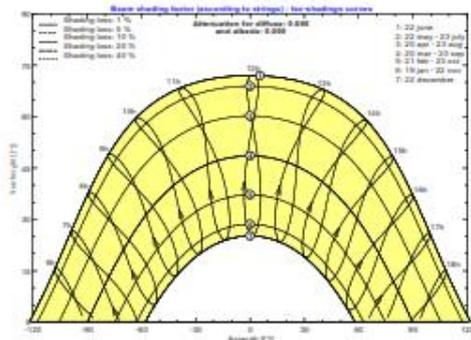
Main system parameters	System type	Grid-Connected		
Near Shadings	According to strings	Electrical effect	100 %	
PV Field Orientation	tracking, tilted axis, Axis Tilt	Axis Azimuth	0°	
PV modules	Model	JKM575N-72HL4-(V)	Pnom	575 Wp
PV Array	Nb. of modules	77766	Pnom total	44715 kWp
Inverter	Model	SUNWAY TG 900 1500V TE - 600		831 kW ac
Inverter	Model	SUNWAY TG 900 1500V TE - 640		887 kW ac
Inverter	Model	SUNWAY TG 900 1500V TE - 660		915 kW ac
Inverter	Model	SUNWAY TG 900 1500V TE - 690		956 kW ac
Inverter	Model	SUNWAY TG 1800 1500V TE - 600		1663 kW ac
Inverter	Model	SUNWAY TG 1800 1500V TE - 660		1829 kW ac
Inverter pack	Nb. of units	31.0	Pnom total	36805 kW ac
User's needs	Unlimited load (grid)			

Perspective of the PV-field and surrounding shading scene



Iso-shadings diagram

CERIGNOLA



PVSyst Licensed to L1service srl (Italy)

CER01

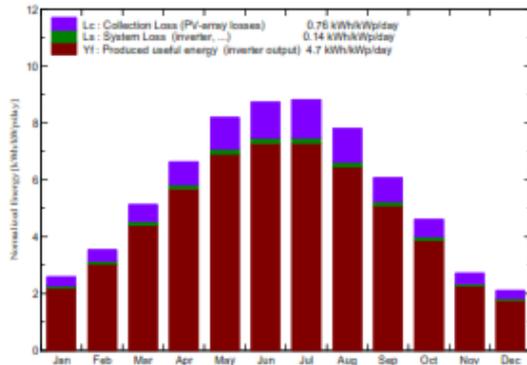
Grid-Connected System: Main results

Project : CERIGNOLA
Simulation variant : CER1_575

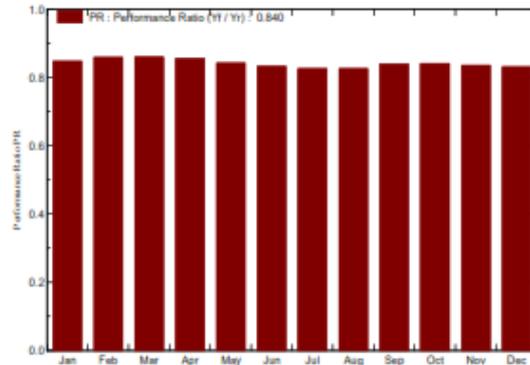
Main system parameters		System type	Grid-Connected
Near Shadings	According to strings		Electrical effect 100 %
PV Field Orientation	tracking, tilted axis, Axis Tilt	0°	Axis Azimuth 0°
PV modules	Model	JKM575N-72HL4-(V)	Pnom 575 Wp
PV Array	Nb. of modules	77766	Pnom total 44715 kWp
Inverter	Model	SUNWAY TG 900 1500V TE - 600	831 kW ac
Inverter	Model	SUNWAY TG 900 1500V TE - 640	887 kW ac
Inverter	Model	SUNWAY TG 900 1500V TE - 660	915 kW ac
Inverter	Model	SUNWAY TG 900 1500V TE - 690	956 kW ac
Inverter	SUNWAY TG 1800 1500V TE - 600		1663 kW ac
Inverter	SUNWAY TG 1800 1500V TE - 660		1829 kW ac
Inverter pack	Nb. of units	31.0	Pnom total 36805 kW ac
User's needs	Unlimited load (grid)		

Main simulation results	Produced Energy	76698 MWh/year	Specific prod. 1715 kWh/kWp/year
System Production	Performance Ratio PR	83.98 %	

Normalized productions (per installed kWp): Nominal power 44715 kWp



Performance Ratio PR



CER1_575

Balances and main results

	GlobHor	DiffHor	T Amb	GlobInc	GlobEff	EArray	E_Grid	PR
	kWh/m²	kWh/m²	°C	kWh/m²	kWh/m²	MWh	MWh	
January	61.7	26.94	7.47	60.4	73.5	3155	3049	0.848
February	77.0	33.07	7.82	66.2	91.7	3934	3814	0.860
March	125.5	50.70	11.12	158.9	148.5	6293	6112	0.860
April	150.1	69.93	13.97	190.2	186.5	7840	7623	0.856
May	190.2	79.20	19.92	254.0	238.9	9844	9575	0.843
June	208.7	82.94	23.92	262.1	246.7	10032	9762	0.833
July	214.9	78.25	27.09	273.6	258.0	10383	10104	0.826
August	189.9	73.64	26.58	242.2	227.8	9198	8946	0.826
September	142.1	51.17	21.05	182.4	171.3	7043	6846	0.839
October	109.3	42.23	17.72	143.0	133.1	5537	5379	0.841
November	63.1	28.96	12.38	81.6	74.7	3153	3050	0.836
December	51.3	25.87	8.89	65.6	69.4	2533	2439	0.831
Year	1801.8	642.89	16.55	2042.4	1909.9	79944	76998	0.840

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 Ambient Temperature E_Grid Energy injected into grid
 GlobInc Global incident in coll. plane PR Performance Ratio

CER01

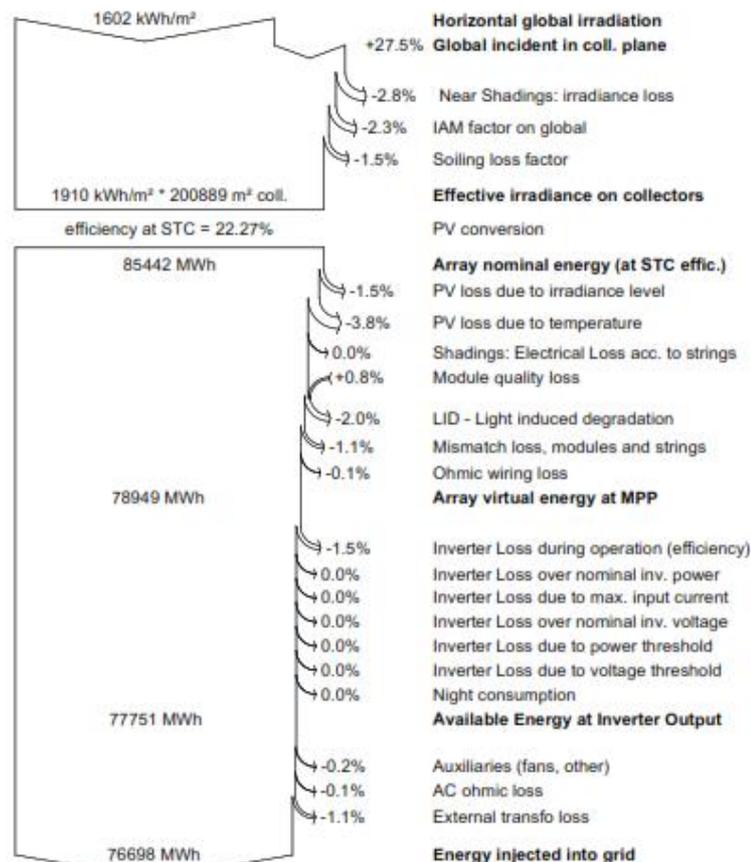
Grid-Connected System: Loss diagram

Project : CERIGNOLA

Simulation variant : CER1_575

Main system parameters	System type	Grid-Connected		
Near Shadings	According to strings	Electrical effect	100 %	
PV Field Orientation	tracking, tilted axis, Axis Tilt	Axis Azimuth	0°	
PV modules	Model	JKM575N-72HL4-(V)	Pnom	575 Wp
PV Array	Nb. of modules	77766	Pnom total	44715 kWp
Inverter	Model	SUNWAY TG 900 1500V TE - 600		831 kW ac
Inverter	Model	SUNWAY TG 900 1500V TE - 640		887 kW ac
Inverter	Model	SUNWAY TG 900 1500V TE - 660		915 kW ac
Inverter	Model	SUNWAY TG 900 1500V TE - 690		956 kW ac
Inverter		SUNWAY TG 1800 1500V TE - 600		1663 kW ac
Inverter		SUNWAY TG 1800 1500V TE - 660		1829 kW ac
Inverter pack	Nb. of units	31.0	Pnom total	36805 kW ac
User's needs	Unlimited load (grid)			

Loss diagram over the whole year



1.5 RISPARMIO DI COMBUSTIBILE

L'impianto fotovoltaico consentirà un risparmio di combustibile quantificabile con il fattore di conversione T.E.P./MWh, (tonnellate equivalenti di petrolio) necessarie per la produzione di 1 MWh di energia mediante combustibili fossili, pari a 0,000187 tep/kWh ovvero **14.342,53 tep/anno**

Le T.E.P. risparmiate nell'arco di 20 anni saranno quindi pari a 430.275,78

1.6 EMISSIONE DI SOSTANZE NOCIVE EVITATE IN ATMOSFERA

L'impianto fotovoltaico consentirà la riduzione di emissioni in atmosfera delle sostanze che hanno effetto inquinante e di quelle che contribuiscono all'effetto serra.

Dato il parametro dell'energia prodotta, il contributo alle emissioni evitate in atmosfera di sostanze nocive, può essere valorizzato come segue:

L'impianto fotovoltaico eviterà le seguenti emissioni inquinanti in atmosfera:

- **CO₂: 462 t/GWh ovvero 35.434,47 t/anno**
- **SO₂: 0,540 t/GWh ovvero 41,42 t/anno**
- **NO_x: 0,490 t/GWh ovvero 37,58 t/anno**
- **Polveri: 0,014 t/GWh ovvero 1,07 t/anno**

2. INQUADRAMENTO IMPIANTO FOTOVOLTAICO E OPERE DI CONNESSIONE

L'impianto fotovoltaico CER01 sarà ubicato nell'agro del **Comune di Cerignola (FG)** in località Acquarulo / Preti / Tressanti / Pozzo Terraneo su una superficie recintata complessiva di circa 55,98 ha avente destinazione agricola "E" secondo il vigente piano urbanistico.

Le coordinate dei cinque blocchi sono rispettivamente:

Blocco "A"

Lat. 41.382408

Lon. 15.866732

Elevazione 17 metri

Blocco "B"

Lat. 41.380065

Lon. 15.866329

Elevazione 21 metri

Blocco "C"

Lat. 41.368330

Lon. 15.882126

Elevazione 22 metri

Blocco "D"

Lat. 41.369589

Lon. 15.886297

Elevazione 27 metri

Blocco "E"

Lat. 41.363864

Lon. 15.881901

Elevazione 28 metri

Blocco "F"

Lat. 41.359290

Lon. 15.879692

Elevazione 31 metri

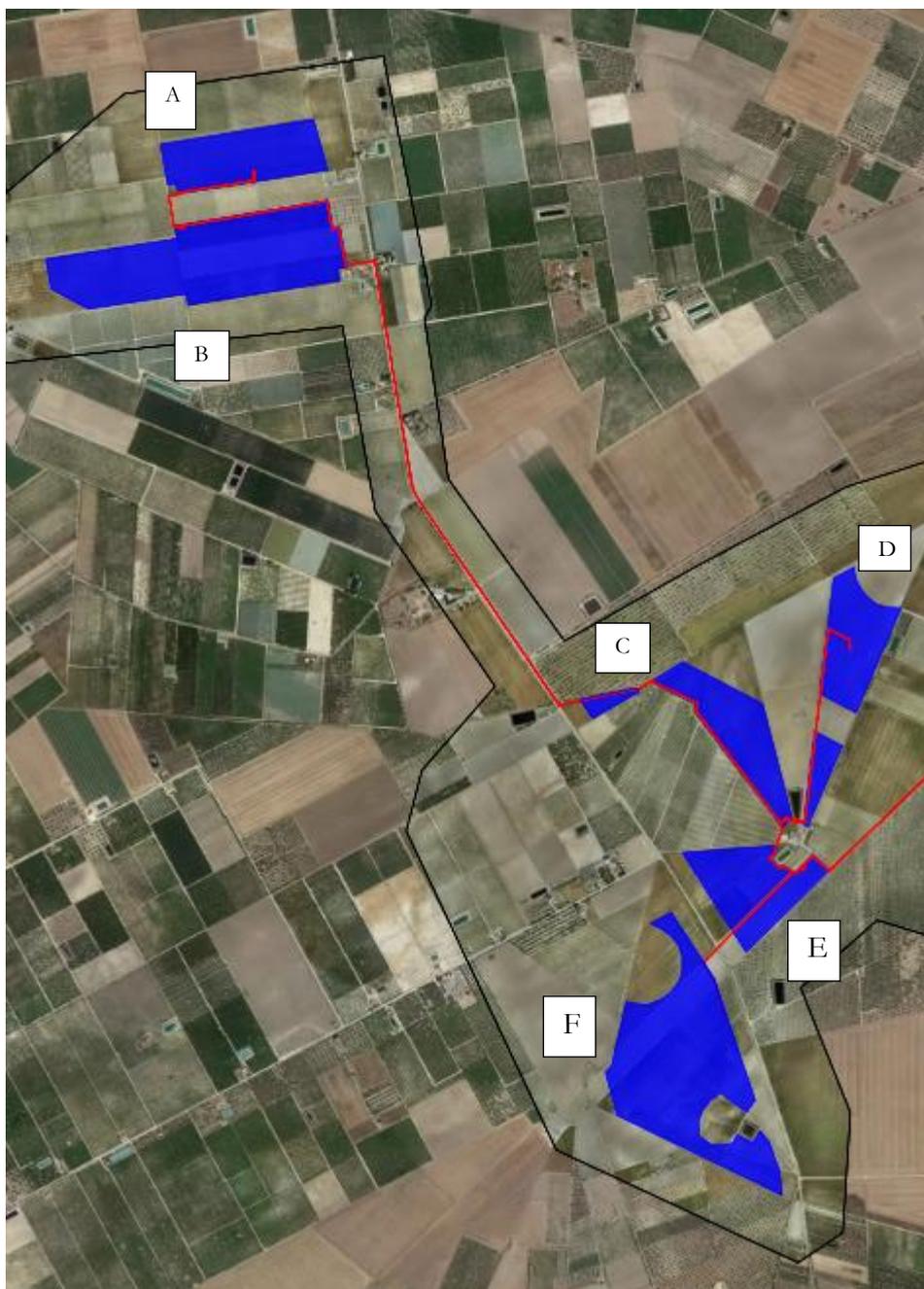


Fig. 7 Inquadramento su ortofoto impianto agro-fotovoltaico

Di seguito si riportano i dati principali inerenti le aree agricole interessate dal progetto, nonché la mappa catastale con identificazione delle aree in oggetto:

Lotto	foglio	particella	Superficie [mq]	Superficie totale [mq]
A	77	41	2400	82030
		89	9680	
	78	201	9890	
		83	60060	
B	77	92	6750	120745
		132	4668	
	78	207	6590	
		417	36477	
	78	85	66260	81935
		79	80609	
C	89	30	10748	96010
		31	14532	
		1	5547	
		2	44638	
		32	6798	
		33	394	
	90	6	10581	
		5	2772	
D	90	1	99950	108004
		3	8054	
E	90	75	4505	77396
		89	22004	
	90	10	100	
		17	447	
	89	4	21589	
		19	9498	
	89	43	11910	
	89	44	7343	
F	94	4	1159	249064
		7	78	
		8	1003	
		9	86	
	88	42	6131	
		122	19546	
		6	11308	
	93	7	123652	
		8	23919	
	88	5	10509	
		17	14102	
		159	18444	
		158	14745	
161		4040		
160		342		
				815184

Tab. 3 Informazioni aree oggetto di intervento

Tutti i blocchi dell'impianto agri-fotovoltaico risultano facilmente accessibili dalla Strada Provinciale n° 69.

In particolare i blocchi "A", "B" ed "F" hanno accesso diretto dalla S.P. n°69 mentre per i restanti blocchi l'accesso avviene da questa viabilità principale da cui poi si dirama, verso le aree d'impianto, una strada interpoderale sulla quale si richiederà una servitù di passaggio che consenta un accesso più agevole ai suddetti mediante compattazione del terreno e posa di uno o più strati, laddove necessario, di pietrame a pezzatura variabile e brecciolino opportunamente costipati.

La sottostazione utente ("SSEU") 30/150kV per la connessione in antenna a 150 kV sulla nuova stazione elettrica a 380/150 kV della RTN da collegare in entra-esce alla linea 380 kV "Foggia – Palo del Colle" (già autorizzata e voltura a TERNA), sarà condivisa con altri produttori così come richiesto da Terna al fine di razionalizzare le infrastrutture di rete.

L'area ove sarà ubicata la Sottostazione Elettrica Utente "SSEU" si trova nel territorio del Comune di Cerignola e risulta identificata dai seguenti riferimenti cartografici:

- carta Tecnica Regionale in scala 1:5.000 N. 422032
- foglio catastale n°90 particella n° 82 e foglio catastale n°93 particella n°329-323 del Comune di Cerignola.

Essa è individuata dalle coordinate geografiche Lat. 41.366838° Nord e Long. 15.889168° Est. ed è posta a quota 31 m s.l.m.

L'intera Sottostazione Utente interessa un'area di circa 4550 mq, interamente recintata e accessibile principalmente tramite un cancello carrabile di 7,00 m di tipo scorrevole oltre a

cancelli carrabili per ciascuna delle tre aree di competenza dei vari produttori aventi larghezza di 5,00 m..

L'accesso alla SST è previsto dalla S.P. 69 e da strada interpodereale sulla quale si richiederà una servitù di passaggio che consenta un accesso più agevole ai suddetti mediante compattazione del terreno e posa di uno o più strati, laddove necessario, di pietrame a pezzatura variabile e brecciolino opportunamente costipati.

Il percorso del cavidotto MT e AT è stato scelto in modo da limitare la lunghezza complessiva del percorso e l'impatto in quanto verrà prevalentemente realizzato lungo la viabilità esistente, a bordo o lungo la strada ed utilizzando mezzi per la posa con limitate quantità di terreno da smaltire in quanto prevalentemente riutilizzabile per il rinterro.

Tale percorso, come meglio rappresentato nelle allegate tavole grafiche, riguarda il collegamento in Media Tensione tra i campi fotovoltaici dei campi A,B,C,D,E, ed F e la stazione di trasformazione comune a più produttori da ubicarsi in agro di Cerignola (FG) e tra quest'ultima e la nuova stazione elettrica RTN di Terna in Cerignola.

Siffatta soluzione consistente nel raggruppare in condominio più produttori consentirà di:

- a) Ottimizzare e razionalizzare l'utilizzo delle strutture di rete condividendo lo stallo in stazione con altri impianti di produzione;
- b) Ottimizzare e razionalizzare il consumo di suolo in quanto più produttori si riferiranno alla medesima SSEU;

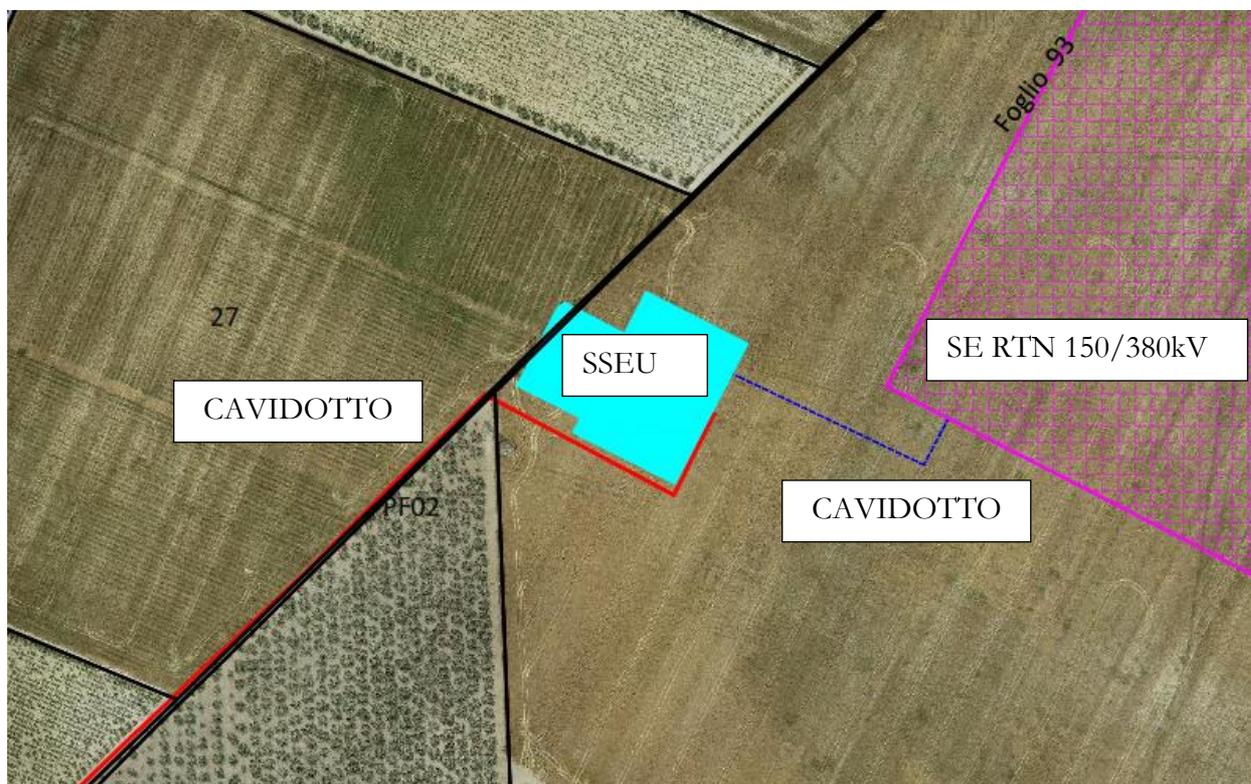


Fig. 8 Ortofoto ubicazione Sottostazione Utente

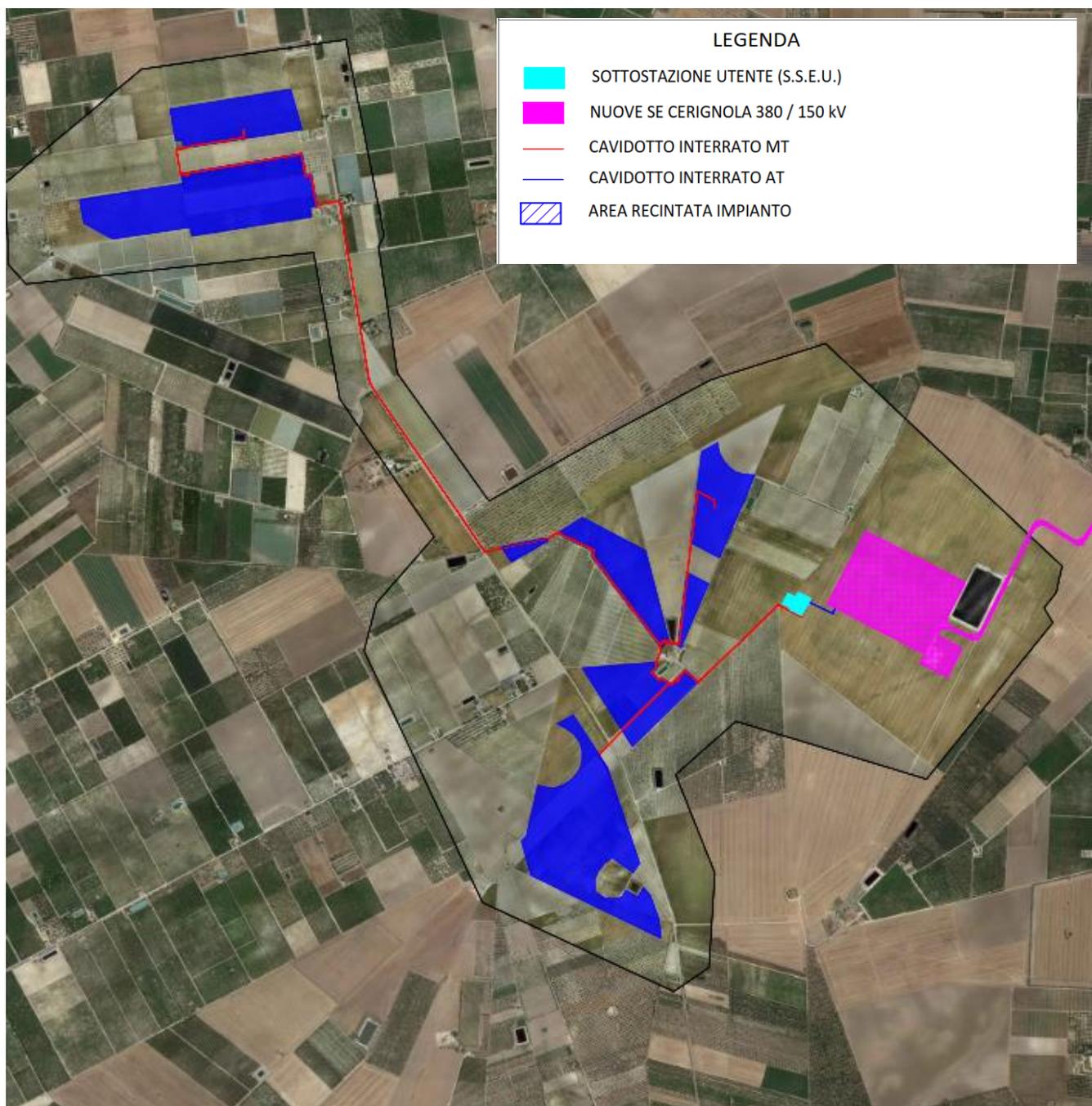


Fig. 9 Inquadramento territoriale opere di connessione su ortofoto

2.1 COMPONENTI PRINCIPALI

L'impianto di produzione da fonte fotovoltaica, installato su tracker monoassiali E-O, avrà una potenza di picco di **44,715 MWp** e sarà ubicato nell'agro del **Comune di Cerignola (FG)** in località Acquarulo/Preti/Tressanti/PozzoTerraneo su una superficie recintata complessiva di circa 55,98 ha.

Più in dettaglio l'impianto si svilupperà su sei blocchi "A", "B", "C", "D", "E" ed "F" racchiusi in cerchio avente un raggio di circa 1,8 km, le cui caratteristiche dimensionali sono di seguito riepilogate:

CER01							
	TOTALE	BLOCCO "A"	BLOCCO "B"	BLOCCO "C"	BLOCCO "D"	BLOCCO "E"	BLOCCO "F"
POTENZA TOTALE [kWp]	44715	5068	13171	4724	4754	4350	12648
NUMERO DI MODULI	77766	8814	22906	8216	8268	7566	21996
POTENZA MODULO FOTOVOLTAICO [Wp]	575	575	575	575	575	575	575
NUMERO DI TRACKER DA 52 MODULI	1401	169	407	145	152	127	401
NUMERO DI TRACKER DA 26 MODULI	189	1	67	26	14	37	44
NUMERO DI SUNWAY UNIT CONVERSION	8	1	2	1	1	1	2
NUMERO DI INVERTER	31	3	8	4	4	4	8
SUPERFICIE TERRENI OPZIONATI [ha]	81,52	8,20	20,27	9,60	10,80	7,74	24,91
SUPERFICIE RECINTATA TOTALE [ha]	55,98	6,20	15,18	6,19	7,21	5,80	15,41
SUPERFICIE NON RECINTATA DESTINATA A ULIVETO [ha]	20,54	1,12	2,86	2,50	3,53	1,36	9,17
SUPERFICIE COLTIVATA ALL'INTERNO DELL'AREA RECINTATA [ha]	27,23	3,14	7,48	3,03	3,09	2,84	7,66

SUPERFICIE TOTALE DESTINATA ALL'AGRICOLTURA [ha]	47,77	4,26	10,34	5,53	6,62	4,20	16,83
SUPERFICIE RIFLETTENTE [Ha]	20,09	2,28	5,92	2,12	2,14	1,95	5,68

Tab. 4 Caratteristiche dimensionali impianto fotovoltaico

La realizzazione dell'impianto fotovoltaico e della sottostazione elettrica consisterà in :

Impianto fotovoltaico

- Moduli fotovoltaici;
- Quadri di parallelo stringhe;
- Inverter centralizzati su Power Skid;
- Strutture di sostegno dei moduli (Tracker monoassiali);
- Cabine di Smistamento MT;
- Cabine di Servizio;
- Trasformatore MT/BT;
- Cavidotti BT;
- Cavidotti MT di collegamento alla Cabina di Smistamento e alla SSE;
- Quadro MT;
- Quadri BT;

Sottostazione Elettrica:

- Piazzali e vie di transito;
- Edificio servizi;
- Quadro MT;
- Trasformatore MT/AT;
- Apparecchiature AT;
- Cavo AT sino allo stallo di consegna alla RTN
- Carpenteria metallica;

e più in dettaglio l'impianto si comporrà di:

- ✓ **77.766 moduli fotovoltaici** in silicio monocristallino di potenza massima unitaria pari a 575 Wp, installati su tracker monoassiali da 2x26 e 1x26 moduli installati in modalità portrait;
- ✓ **2991 stringhe** composte da 26 moduli da 575 Wp aventi tensione di stringa 1.121V @20°C, corrente di stringa 13,62;
- ✓ **215 cassette di parallelo stringhe;**
- ✓ **31 inverter centralizzati**, su power-skid, di cui rispettivamente:
 - ✓ -n°1 aventi potenza di 832 kW @600V
 - ✓ -n°2 aventi potenza di 1662 kW @ 600V
 - ✓ -n°4 aventi potenza di 1802 kW @ 650V
 - ✓ -n°4 aventi potenza di 901 kW @ 650V
 - ✓ -n°2 aventi potenza di 957 kW @ 690V
 - ✓ -n°4 aventi potenza di 1774 kW @ 640V
 - ✓ -n°2 aventi potenza di 887 kW @ 640V
- ✓ **8 power-skid (conversion unit)** dotate di sistema di trasformazione MT/BT, protezione MT e BT, di potenza complessiva compresa tra 1.700 e 2.700 kVA.
- ✓ **3 Cabine di Sezionamento/Smistamento** in cui si convogliano l'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico proveniente dai 13 sottocampi MT
- ✓ **3 Cabine di Servizio** in cui saranno ubicati quadri BT / TLC, vano per l'alloggiamento del trasformatore per i servizi ausiliari, vano control room, vano deposito;
- ✓ **3 terne MT** in cavo interrato attraverso cui l'energia prodotta viene trasferita alla SSE Utente;
- ✓ **1 Stazione Elettrica Utente** in cui avviene la trasformazione di tensione da 30 kV a 150 kV e la consegna in AT a 150 kV.
- ✓ **1 terna AT** in cavo interrato attraverso cui l'energia prodotta viene trasferita alla SE Terna;
- ✓ **Gruppi di Misura (GdM)** dell'energia prodotta, dotati di dai trasduttori di tensione (TV) e di corrente (TA).
- ✓ **Apparecchiature elettriche di protezione e controllo** in AT, MT, BT;

L'energia prodotta verrà convogliata, mediante tre terne di cavi MT 30 kV interrati su strada provinciale, strada interpodereale e terreni agricoli privati lungo i confini di proprietà, in modo da non interferire con le pratiche agricole, fino alla sottostazione utente 30/150 kV e da quest'ultima

mediante una terna di cavi AT 150 kV collegata in antenna alla stazione elettrica di trasformazione 380/150 kV della RTN da collegare in entra-esce alla linea 380 kV “Foggia – Palo del Colle” (già autorizzata e voltura a TERNA), secondo quanto indicato nella STMG di Terna (Codice pratica P2020 – 02424).

L’elenco dei componenti e materiali utilizzati nel progetto definitivo dell’impianto fotovoltaico in oggetto sono tra i prodotti più efficienti e performanti attualmente disponibili nel mercato, tuttavia la rapida evoluzione del settore e della tecnologia potrebbe prospettare in sede di progettazione esecutiva nuove tecnologie che potrebbero essere utilizzate in sostituzione di quelle ivi elencate senza che questo però comporti alcuna variazione (maggiorazione) in termini di potenza installata, superficie occupata da moduli fotovoltaici, vani tecnici e/o di conversione comunicati.

3. SOTTOSTAZIONE ELETTRICA UTENTE

Le principali infrastrutture elettriche per la connessione in rete dell'impianto di produzione sono composte da :

- ✓ Linee interrate in MT a 30 kV che convogliano l'energia prodotta alla SSE Utente 30/150kV;
- ✓ Sottostazione Utente 30/150kV, che eleva la tensione della produzione da 30/150 kV per la successiva immissione nella rete elettrica di trasmissione, unitamente a tutte le apparecchiature di protezione e misura dell'energia prodotta;
- ✓ Linee interrate in AT a 150 kV che convogliano l'energia prodotta dalla SSE Utente 30/150kV allo stallo a 150 kV della Nuova Stazione Elettrica 380/150kV Terna di Cerignola;

La rete di media tensione a 30 kV sarà composta da tre terne di circuiti interrati, il cui tracciato planimetrico è mostrato nelle tavole di progetto.

La sottostazione MT/AT verrà realizzata per la messa in parallelo con la rete elettrica nazionale e sarà funzionale a più impianti fotovoltaici che condivideranno lo stesso stallo AT in stazione TERNA.

La nuova sottostazione utente di trasformazione MT/AT ("SSEU") ubicata nei pressi della Nuova stazione di Cerignola 380/150kV di Terna, sarà connessa a quest'ultima mediante elettrodotto interrato AT a 150 kV lungo circa 265 metri.

La SSEU sarà dimensionata secondo quanto riportato negli elaborati grafici allegati e sarà condivisa dai produttori con potenza complessiva allo stallo di AT di circa 212 MW in a.c.

Lo scopo della nuova SSEU sarà quello di elevare al livello di tensione 150 kV l'energia proveniente dagli impianti fotovoltaici sopramenzionati.

La sottostazione MT/AT sarà composta da:

- Fondazioni
- Piattaforma
- Basamento e deposito di olio del trasformatore MT/AT
- Canalizzazioni elettriche
- Drenaggio di acqua pluviale
- Accesso e viabilità interna
- Recinzione
- Edificio di Controllo composto da vano celle MT e trafo MT/BT, sala controllo, ufficio, magazzino, spogliatoio, bagno
- Sezione AT
- Sezione MT
- Sezione BT
- Strutture metalliche, conduttori, cavi MT cavi BT e rete di terra

Nella sua configurazione, la Sottostazione Elettrica Utente ("SSEU") prevede come detto un collegamento alla SE RTN a 380/150 kV attraverso un sistema di cavi AT interrati.

Per quanto concerne la normativa di riferimento tutte le apparecchiature saranno conformi a:

- Norme IEC
- Norme ISO
- leggi DM 37/08 prescrizioni ISPESL
- DECRETO LEGISLATIVO 9 aprile 2008 , n. 81 Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro
- Specifiche TERNA con particolare riferimento a:
 - Codice di rete Allegato A2 "REQUISITI E CARATTERISTICHE DI RIFERIMENTO DELLE

STAZIONI ELETTRICHE DELLA RTN" Rev 1 30-10-2006

- Specifica TERNA ING GIS 001 rev 1
- Norma CEI EN 62271-203.
- IEC-60056 HV Alternating currents Circuit Breakers
- IEC-60439 LV Switchgear and control gear assemblies
- IEC-60502 Extruded solid dielectric insulated power cables for rated voltages from 1 kV up to 30 kV
- IEC-60947 LV switchgear and control gear
- IEC-60227 Electrical equipment within LV systems
- EN-50164, 61663 Lightning protection system
- IEC-60076 Transformers and reactors
- IEC-60831 Specifications for capacitors
- IEC-60354 Loading guide for oil-immersed power transformers
- IEC-60296 On-Load tap-changers

e coerenti con le caratteristiche del sito di installazione ovvero

- Altitudine: < 1000 s.l.m.
- Clima: temperato
- Temperatura ambiente : -25 / +40 °C
- Umidità relativa: 90 %
- Velocità del vento: 30 m/s
- Grado di sismicità: zona 1
- Categoria del suolo: B

Il piazzale AT della sottostazione Utente sarà composto da:

- Nr. 1 stallo arrivo linea 150 kV
- Nr. 3 stalli trasformatore 150/30 kV ;
- Nr. 1 sistema di sbarre singole 150 kV isolate in aria

Le sezioni MT e BT della stazione comprenderanno:

- Collegamenti MT tra i trasformatori di potenza ed il quadro MT di stazione (cavi e sezionatori)
- Quadro QMT di stazione
- Servizi ausiliari (interni ed esterni)
- Sistema di protezione e controllo (interno)

4. REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

4.1 CRITERI PROGETTUALI

L'implementazione nel medesimo progetto di un impianto di produzione di energia da fonte rinnovabile e di un'azienda agricola che avrà cura di sfruttare, a titolo gratuito, tutte le superfici libere non occupate dall'impianto, ha come obiettivo cardine quello di ottimizzare e salvaguardare il territorio agricolo pur proponendo un'iniziativa di produzione di energia rinnovabile in linea con la Strategia Energetica Nazionale (SEN).

L'intero intervento è stato progettato con l'intento di ridurre al minimo le interferenze con l'ambiente circostante e le componenti paesaggistiche del sito sia in fase di costruzione dell'opera sia in fase a fine vita utile della stessa.

A tal fine si precisa che:

-durante la costruzione dell'opera, il terreno riveniente dagli scavi eseguiti per le opere di fondazione delle cabine prefabbricate e delle power-skid, per la realizzazione della viabilità interna e per la posa dei cavi interrati, sarà accatastato nell'area di cantiere e sarà quasi totalmente riutilizzata per il successivo riempimento.

-le minime quantità di terreno non riutilizzabili all'interno del sito saranno conferite in discarica.

-al fine di minimizzare l'impatto sul sistema geomorfologico esistente il sistema ad inseguimento mono-assiale scelto prevede l'utilizzo di strutture di sostegno dei moduli a pali infissi evitando l'uso di calcestruzzo.

-la viabilità interna all'impianto non sarà realizzata ricorrendo all'uso di bitume in modo da consentire il ripristino geomorfologico a fine vita dell'impianto semplicemente mediante la rimozione del pacchetto stradale e il successivo riempimento con terreno vegetale.

-gli scavi per la realizzazione dei cavidotti MT di collegamento degli impianti alla sottostazione

elettrica saranno realizzati facendo ricorso a scavi in sezione ristretta e posati su una base di sabbia e riempimento con il medesimo pacchetto stradale esistente in modo da ripristinare la situazione originaria.

-il cavidotto sarà realizzato prediligendo le banchine stradali, ove presenti, o in alternativa laddove non possibile e non esistenti, la sede stradale.

Più in dettaglio, il percorso del cavidotto interrato di collegamento tra i sei blocchi dell'impianto fotovoltaico e la sottostazione elettrica di utente si svilupperà su una lunghezza complessiva rispettivamente pari a:

- **Tratto Campo "A-B"**: singola terna in MT 30 kV di lunghezza complessiva pari a circa 0,37 km tra lo shelter A1 e la cabina di smistamento del blocco B avente potenza complessiva di 4,16 MW;
- **Tratto Campo "B-E"**: singola terna in MT 30 kV di lunghezza complessiva pari a 2,91 km tra la cabina di smistamento del blocco B fino alla cabina di smistamento del blocco E avente potenza complessiva di 14,97 MW;
- **Tratto Campo "D-C"**: singola terna in MT 30 kV di lunghezza complessiva pari a circa 0,68 km tra lo shelter D1 e la cabina di smistamento del blocco C avente potenza complessiva di 3,83 MW;
- **Tratto Campo "C-E"**: singola terna in MT 30 kV di lunghezza complessiva pari a 246 metri tra la cabina di smistamento del blocco C fino alla cabina di smistamento del blocco E avente potenza complessiva di 7,66 MW;
- **Tratto Campo "F-E"**: singola terna in MT 30 kV di lunghezza complessiva pari a circa 0,71 km tra lo shelter F1 e la cabina di smistamento del blocco E avente potenza complessiva di 10,64 MW;
- **Tratto Campo "E" / SSE**: n°3 terne in MT 30 kV di lunghezza complessiva pari a 0,65 km

tra la cabina di smistamento del blocco "E" e la SSEU avente potenza complessiva 37,096 MW;

Il tracciato è stato studiato in modo da avere il minor impatto possibile sul territorio cercando di utilizzare prevalentemente, superfici interne all'impianto, sedi stradali pubbliche esistenti, strade di fatto e/o strade interpoderali su terreni agricoli privati solo per brevi tratti.

L'elettrodotto percorrerà quasi completamente la viabilità pubblica, comunale e/o provinciale e qualche piccolo tratto di proprietà privata.

Esso interferirà con proprietà di alcuni enti e amministrazioni e in particolare con la Strada Provinciale 69;

I criteri considerati ai fini della scelta delle aree di intervento sono di seguito riepilogati:

- 1) aree pressoché pianeggianti al fine di facilitare l'installazione delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici;
- 2) aree non facilmente visibili da strade panoramiche e da viabilità principali e/o a maggior afflusso veicolare;
- 3) terreni agricoli non di pregio;
- 4) aree sono sufficientemente distanti da centri abitati;
- 5) aree relativamente vicine alla rete di Terna;
- 6) aree che non presentano particolari criticità di accesso anche con mezzi pesanti, utilizzati per il trasporto dei componenti di impianto (in particolare trasformatori e cabine elettriche prefabbricate)

In merito alla tecnologia utilizzata si è fatto ricorso ai tracker mono-assiali in quanto da un lato permettono di sfruttare al meglio il suolo agricolo, con notevole potenza installata in rapporto alla superficie, dall'altro di sfruttare al meglio il "sole", poiché a parità di irraggiamento permette di avere una produzione di circa il 20% superiore rispetto agli stessi moduli fotovoltaici montati su

strutture fisse;

Tutte le componenti dell'impianto sono progettate per un periodo di vita utile di almeno 30 anni, durante i quali alcune parti o componenti potranno essere sostituite.

Un impianto fotovoltaico è autorizzato all'esercizio, dalla Regione Puglia, per 20 anni pertanto al termine di tale periodo, è facoltà proponente richiede un'ulteriore proroga per l'esercizio.

Qualora la società proponente, al termine dei 20 anni, non intenda chiedere una proroga all'esercizio, provvederà allo smantellamento dell'impianto e al ripristino delle condizioni preesistenti in tutta l'area impianto e delle opere di connessione.

4.2 FASI DI CANTIERE

La realizzazione dell'impianto fotovoltaico consta di una sequenza di lavorazioni che può essere così riepilogata:

- **Allestimento del cantiere:** attività di preparazione del cantiere, secondo normativa di sicurezza, che consta di rilievi sull'area di cantiere, realizzazione dei percorsi d'accesso alle aree del campo fotovoltaico e recinzione.
- **Esecuzione delle opere di mitigazione ambientale** ovvero fascia arborea sia con olivi già presenti in loco sia di nuovo innesto e siepi;
- **Preparazione del terreno di posa:** realizzazione delle strade interne all'impianto e piazzole antistanti le cabine di smistamento, servizio e power-skid e scavi per le platee di fondazione delle suddette cabine;
- **Trasporto dei componenti di impianto:** moduli fotovoltaici, strutture di sostegno, cabine elettriche prefabbricate di smistamento e servizio e power-skids (sistema di conversione dc/ac e trasformazione bt/mt);

- **Tracciamento e Installazione dei pali infissi** nel terreno per strutture di supporto moduli fotovoltaici ovvero tracker mono-assiali;
- **Montaggio dei moduli fotovoltaici e delle cabine elettriche prefabbricate;**
- **Posa dei power-skid;**
- **Posa pozzetti e cavidotti;**
- **Cablaggio elettrico sezione c.c., c.a. e sistemi ausiliari.**
- **Cantiere per Sottostazione Elettrica (SSE) e relativo cavidotto AT**, con realizzazione di opere civili, montaggi elettromeccanici, cablaggi, connessioni elettriche lato utente e lato Rete di Trasmissione Nazionale.
- **Collaudi elettrici e messa in servizio dell'impianto;**
- **Smobilizzo del cantiere:** Al termine dei lavori di cantiere gli eventuali terreni interessati dall'occupazione temporanea dei mezzi d'opera o dal deposito provvisorio dei materiali di risulta e/o necessari alle varie lavorazioni, saranno ripristinati fino al ripristino della geomorfologia ante-operam

4.3 CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI

La realizzazione dell'impianto si stima avrà una durata complessiva di circa 11 mesi come da cronoprogramma sotto riportato:

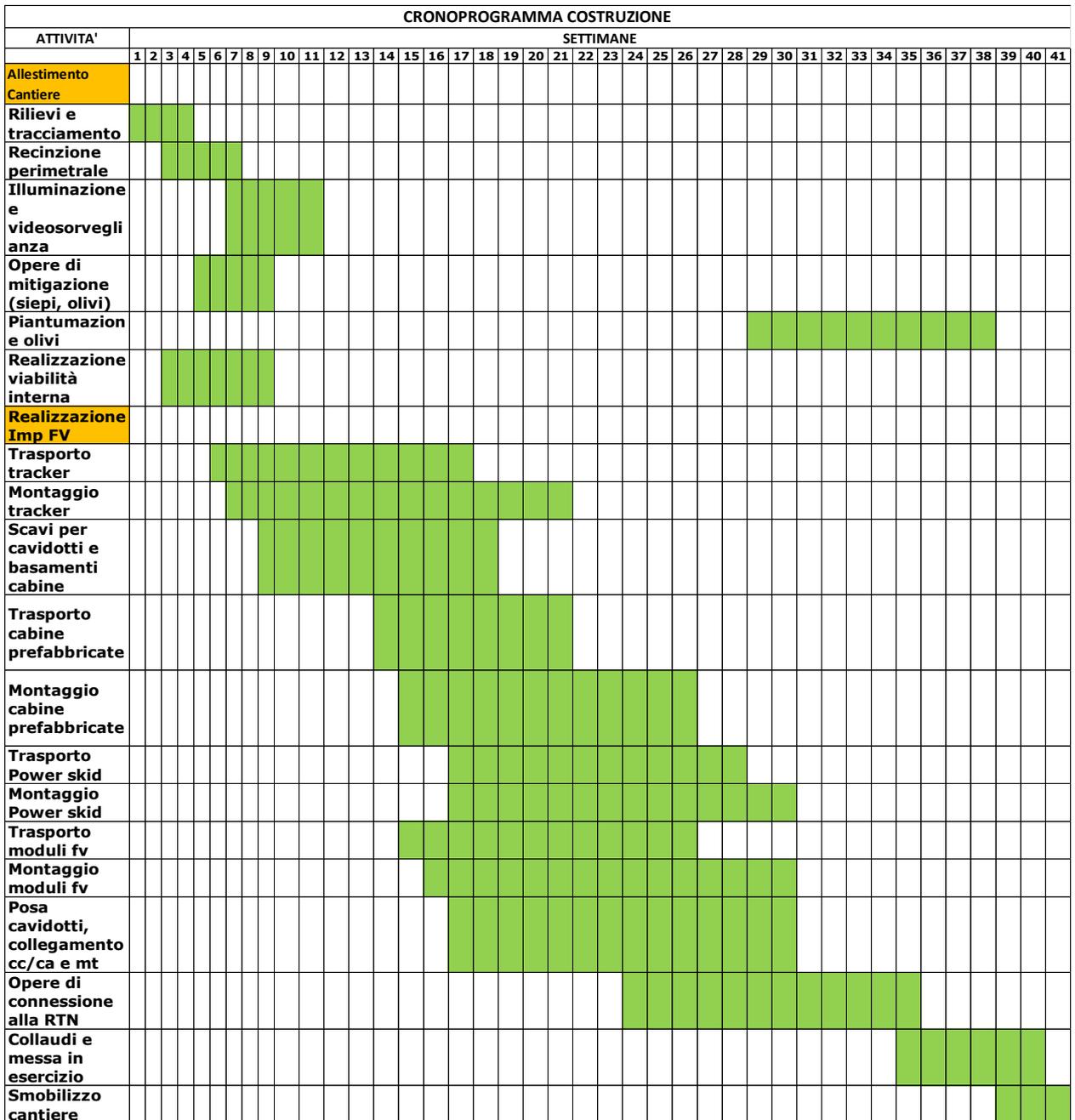


Fig. 10 Cronoprogramma dei lavori di realizzazione dell'opera

4.4 SMOBILIZZO DEL CANTIERE

Al termine dei lavori di cantiere gli eventuali terreni interessati dall'occupazione temporanea dei mezzi d'opera o dal deposito provvisorio dei materiali di risulta e/o necessari alle varie

lavorazioni, saranno ripristinati fino al ripristino della geomorfologia ante-operam

4.5 ANALISI SU PRODUZIONE E SMALTIMENTO DEI RIFIUTI

4.5.1 PRODUZIONE E SMALTIMENTO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

Gli scavi previsti per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico, del cavidotto interrato e della sottostazione elettrica oggetto della presente relazione riguardano le seguenti lavorazioni:

- la realizzazione delle fondazioni delle cabine elettriche prefabbricate di smistamento e servizio;
- la realizzazione delle fondazioni delle power-skid;
- la realizzazione dei cavidotti interni all'impianto;
- la realizzazione della viabilità interna all'area di impianto;
- l'esecuzione del cavidotto di MT di collegamento tra l'impianto e la sottostazione elettrica;
- la realizzazione dello scavo per l'esecuzione della fondazione degli apparecchi elettromeccanici nella sottostazione utente.

Gli scavi saranno di due tipologie:

- scavi a sezione ampia per la realizzazione della fondazione delle cabine prefabbricate di smistamento e servizio, delle power-skid e della viabilità interna;
- scavi a sezione ristretta per la realizzazione dei cavidotti BT e MT

Entrambe le tipologie saranno eseguite con mezzi meccanici o, qualora particolari condizioni lo richiedano, a mano, evitando frane o smottamenti e approntando le opere necessarie per evitare allagamenti e danneggiamenti dei lavori eseguiti pertanto, qualora si rendesse necessario puntellare, sbatacchiare od armare le pareti degli scavi, l'appaltatore dovrà provvedere a propria cura e a sue spese, adottando tutte le precauzioni necessarie per impedire smottamenti e franamenti, per garantire l'incolumità degli addetti ai lavori e per evitare danni alle proprietà confinanti e alle persone.

In particolare le profondità degli scavi saranno le seguenti:

- gli scavi per la realizzazione della fondazione delle cabine prefabbricate e le power-skid si estenderanno fino ad una profondità di 0,70 m;
- gli scavi per la realizzazione dei cavidotti avranno profondità variabile tra 0,70 m e 1,5m per i cavidotti MT e BT e fino a 2,3 m per il cavidotto AT;
- gli scavi per la realizzazione della viabilità interna saranno eseguiti mediante scotico del terreno fino alla profondità massima di 0,40 m.

Il materiale riveniente dagli scavi sarà temporaneamente accatastato in prossimità degli scavi o laddove non possibile, in altri siti individuati nell'ambito dell'area di cantiere, per poi essere utilizzato per i successivi rinterri.

Saranno gestite quale rifiuti, ai sensi della parte IV del D.Lgs. n. 152/2006 e conferite alla più vicina discarica autorizzata, le quote eccedenti non riutilizzabili per i rinterri e smaltite con il codice CER "17 05 04 - terre rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17 05 03 (terre e rocce, contenenti sostanze pericolose)".

Nell'esecuzione dei rinterri, sul fondo della trincea sarà posato un primo strato di 10 cm di sabbia e i successivi, di altezza non maggiore di 30 cm, regolarmente spianati e bagnati e accuratamente compattati, saranno disposti fino a superare il piano di campagna con un colmo di altezza sufficiente a compensare gli assestamenti che si manifesteranno successivamente.

La stima del bilancio dei materiali rivenienti dagli scavi comprenderà come già individuato in precedenza le seguenti opere:

- la realizzazione delle fondazioni delle cabine elettriche prefabbricate di smistamento e servizio;
- la realizzazione delle fondazioni delle power-skid;
- la realizzazione dei cavidotti interni all'impianto;
- la realizzazione della viabilità interna all'area di impianto;

- l'esecuzione del cavidotto di MT di collegamento tra l'impianto e la sottostazione elettrica;
- la realizzazione dello scavo per l'esecuzione della fondazione degli apparecchi elettromeccanici nella sottostazione utente.

Il volume degli scavi stimati è complessivamente 46.378,12 mc, di cui circa il 21% sarà utilizzato per i rinterri mentre la restante quota sarà convogliata come rifiuto alla discarica autorizzata.

4.5.2 PRODUZIONE DI RIFIUTI

FASE DI CANTIERE

Premesso che la realizzazione dell'impianto fotovoltaico prevede l'utilizzo di materiali e componenti prevalentemente prefabbricati quali ad esempio moduli fotovoltaici, strutture di sostegno dei moduli, cabine elettriche di smistamento e servizio, power-skid, si produrranno rifiuti non pericolosi generati prevalentemente da imballaggi per il trasporto dei medesimi che consentiranno anche un'agevole differenziazione per tipologia (plastica, carta, ecc).

FASE DI GESTIONE

Non è prevista la produzione dei rifiuti in fase di esercizio dell'impianto fotovoltaico in quanto le attività lavorative saranno prevalentemente rivolte agli interventi di manutenzione volte a garantire la massima efficienza di produzione del sistema.

5. RIPRISTINO DELLO STATO DEI LUOGHI

Al termine dei lavori di costruzione dell'impianto, i terreni interessati dall'occupazione temporanea dei mezzi d'opera e/o dal deposito provvisorio dei materiali di risulta e di quelli rivenienti dalle varie lavorazioni saranno ripristinati.

Più in dettaglio le operazioni di ripristino dei luoghi sono di seguito riepilogate:

- Area di cantiere: ripristino dello stato dei luoghi;
- Altre aree: ripristino di tutte le aree interessate dal deposito dei materiali rivenienti dagli scavi e dalla movimentazione degli stessi;
- Laddove presenti, ripristino dei muretti a secco, riutilizzando per quanto possibile il pietrame originario e rispettando le dimensioni originarie;
- Reimpianto degli alberi di olivo nelle posizioni originarie oppure nell'ambito del medesimo cantiere come misure di mitigazione dell'impatto visivo.

Tali attività verranno eseguite mediante:

- eliminazione dalle area provvisoriale di lavoro di ogni residuo di lavorazione e/o di materiali;
- rimozione del terreno di riporto o eventuale rinterro fino al ripristino della geomorfologia pre-intervento;
- ripristino dello strato superficiale di terreno vegetale;
- preparazione del terreno per l'attecchimento;
- ripristino del regolare deflusso delle acque di pioggia;
- dare al terreno la pendenza originaria al fine di evitare ristagni.

6. OPERE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE

La società proponente l'iniziativa di realizzazione di un impianto agro-fotovoltaico si è fatta promotrice di un'iniziativa che abbinasse **l'attività agricola e la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile nel medesimo luogo.**

Tale iniziativa presenta un duplice beneficio in quanto, da un lato consentirà la produzione di energia rinnovabile in linea con la **Strategia Energetica Nazionale (SEN)**, che ambisce a raggiungere il 28% di rinnovabili sui consumi complessivi al 2030 rispetto al 17,5% del 2015 e rinnovabili elettriche al 55% al 2030 rispetto al 33,5% del 2015 e con il **Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR)** e più in dettaglio con la **componente M2C2 "Energia Rinnovabile, Idrogeno, Rete e Mobilità"**, dall'altro ostacolerà il consumo e la sottrazione di suolo agricolo in quanto verranno concesse a titolo gratuito, ad un'azienda agricola specializzata, tutte le superficie recintate non occupate da impianti e relativi servizi per l'esercizio dell'attività agricola individuata.

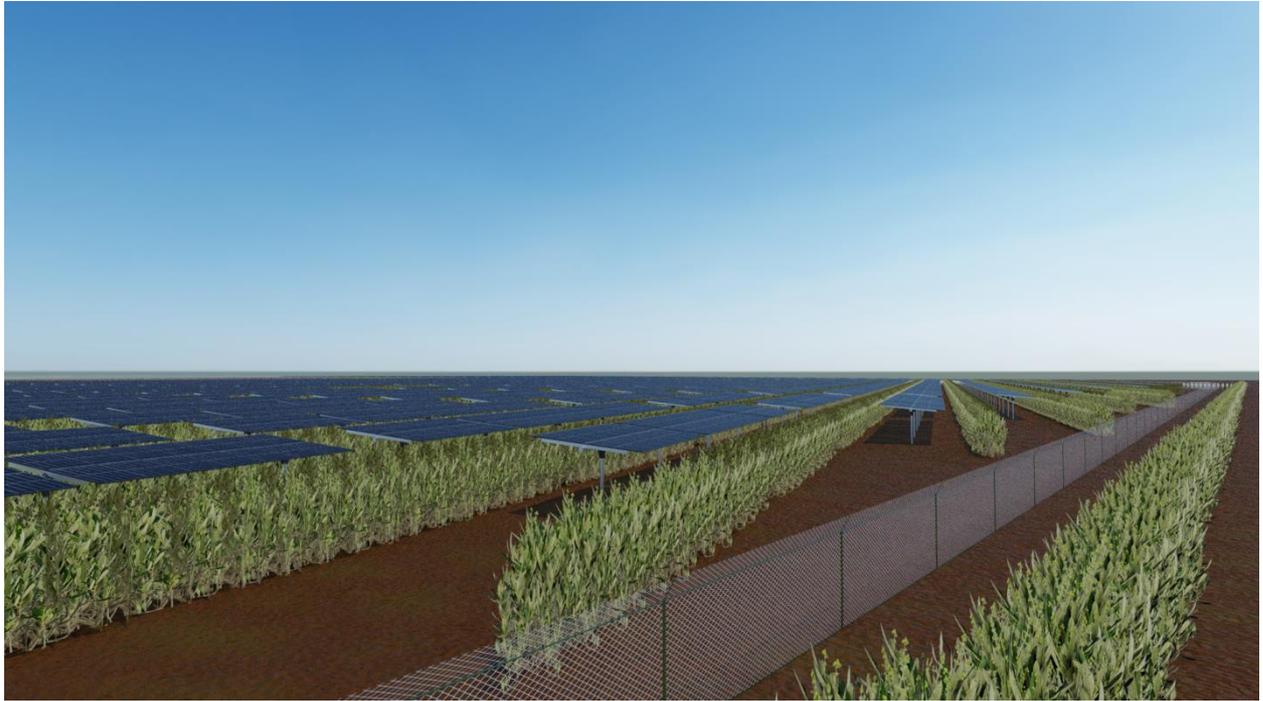


Fig. 11 Impianto agro-fotovoltaico

In termini pratici la superficie destinata all'agricoltura sarà pari a 47,77 ha su una superficie riflettente di 20,09 ha pertanto, al netto di superfici destinate alla viabilità interna, la superficie destinata all'agricoltura sarà nettamente superiore a quella destinata a produzione di energia da fonte rinnovabile.

Contestualmente allo studio del progetto, è stata individuata un'azienda specializzata che avrà cura di sfruttare le predette superfici a titolo gratuito avendone cura nei coltivi e nello sgombrò delle infestanti sotto la superficie riflettente.

STATO DI PROGETTO LOTTI "A" - "B" scala 1:4.000

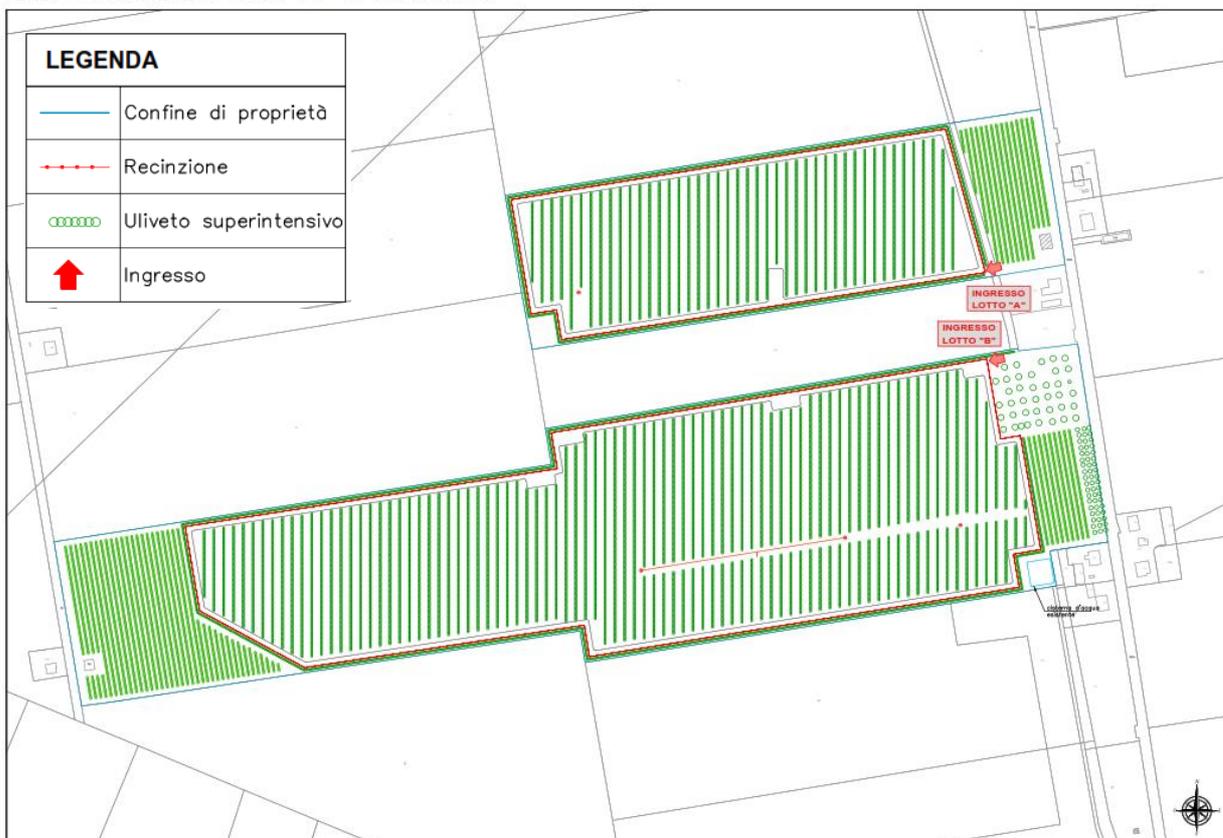


Fig.12 Impianto agro-fotovoltaico blocco "A" e "B" - aree destinate all'agricoltura e misure
mitigative

STATO DI PROGETTO LOTTI "C" - "D" scala 1:4.000

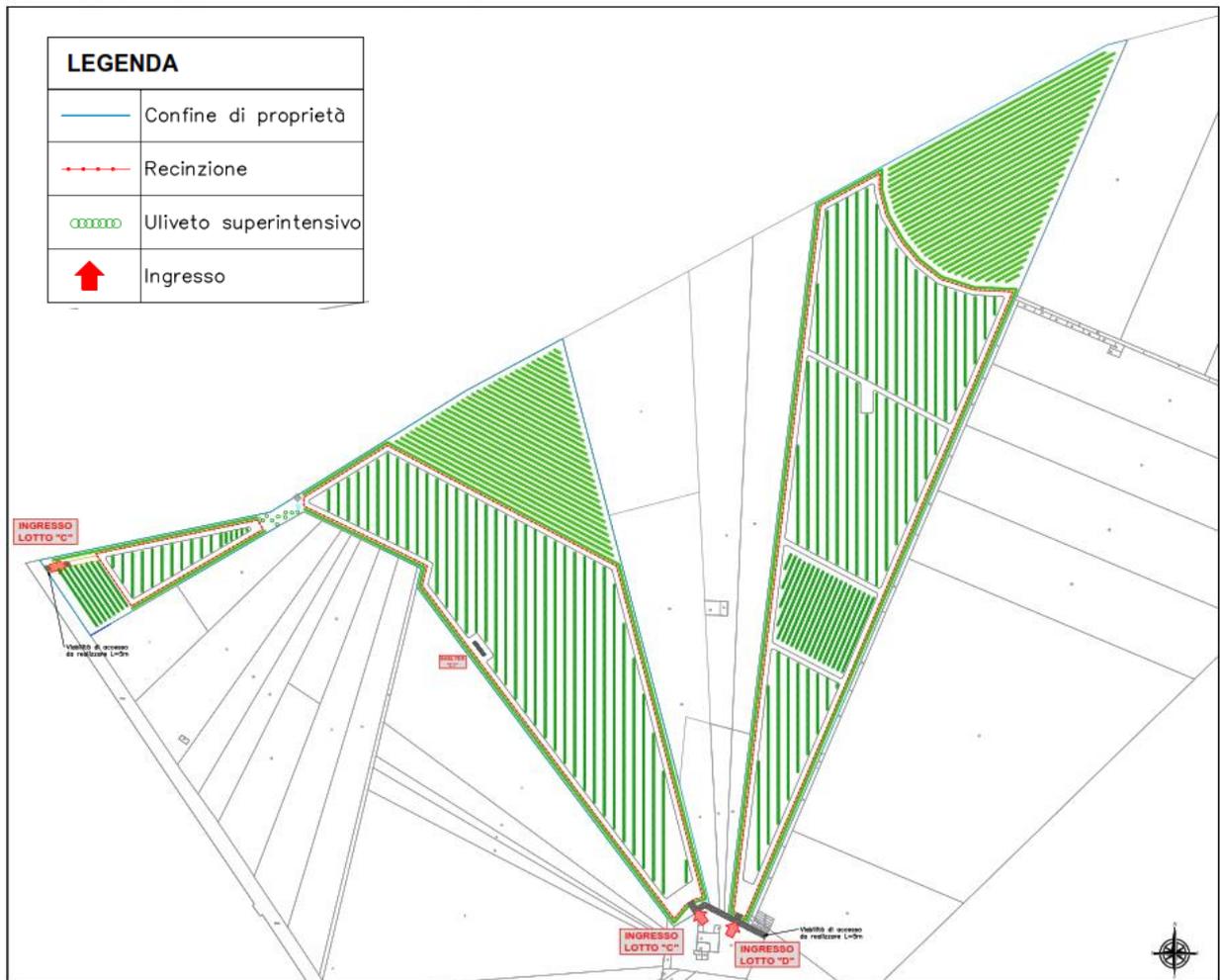


Fig. 13 Impianto agro-fotovoltaico blocco "C" e "D" - aree destinate all'agricoltura e misure
mitigative

STATO DI PROGETTO LOTTI "E" - "F" scala 1:4.000

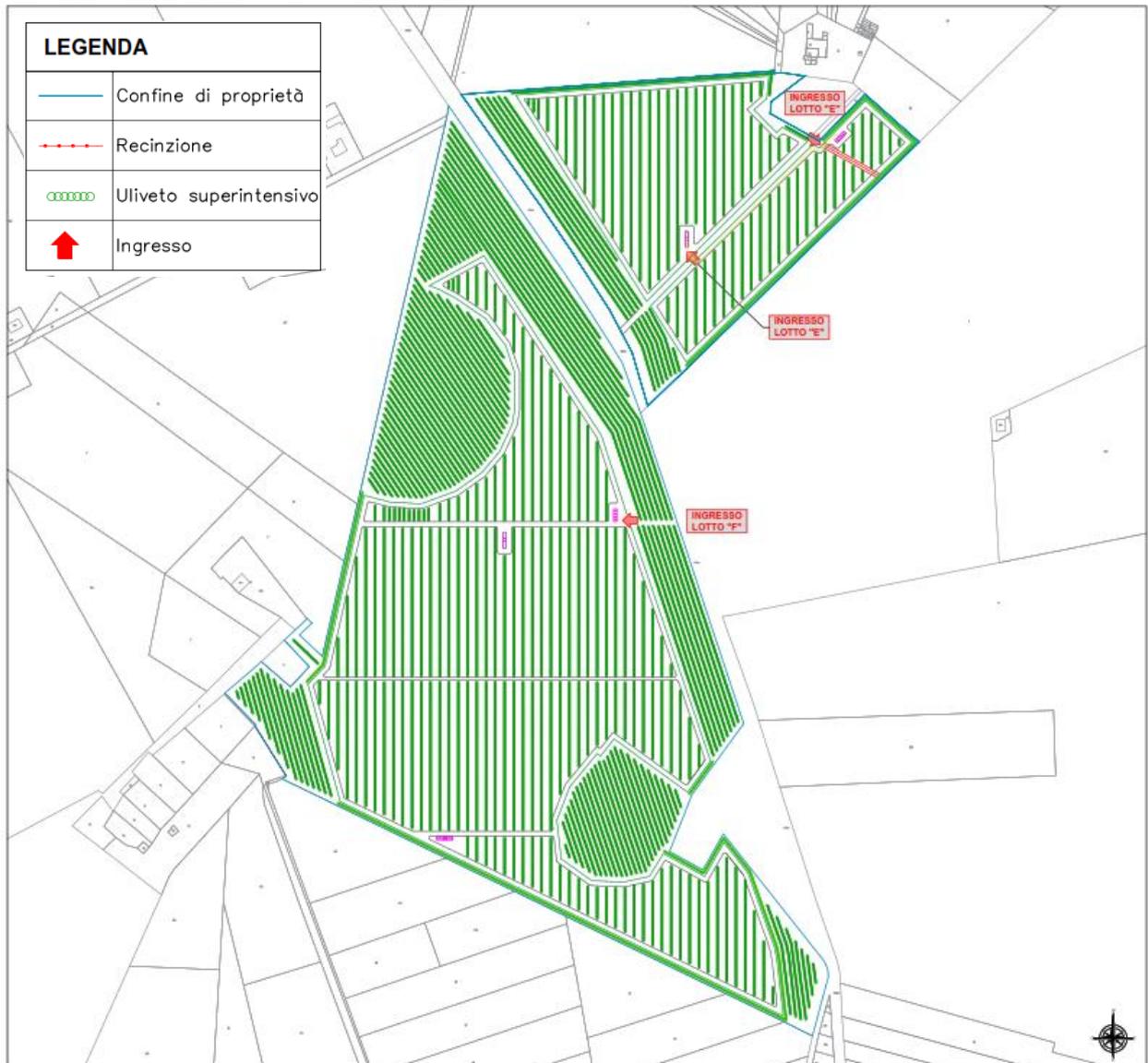


Fig.14 Impianto agro-fotovoltaico blocco "E" ed "F" - aree destinate all'agricoltura e misure mitigative

Al fine di mitigare l'impatto paesaggistico/visivo dei vari blocchi in cui è suddiviso l'impianto agro-fotovoltaico, anche sulla base delle vigenti normative, è prevista la realizzazione di una fascia arborea lungo tutto il perimetro del sito dove sarà realizzato l'impianto fotovoltaico.

La fascia arborea sarà realizzata utilizzando una vera coltura (l'olivo) disposta in modo tale da poter essere gestita alla stessa maniera di un impianto arboreo intensivo tradizionale con un investimento rispettivamente di:

- n° 764 olivi nel blocchi "A"
- n° 1347 olivi nel blocchi "B"
- n° 1095 olivi nel blocco "C"
- n° 1076 olivi nel blocco "D"
- n° 519 olivi nel blocco "E"
- n° 697 olivi nel blocco "F"

così come indicato nella tabella che segue:

CER01							
	TOTALE	BLOCCO "A"	BLOCCO "B"	BLOCCO "C"	BLOCCO "D"	BLOCCO "E"	BLOCCO "F"
SUPERFICIE NON RECINTATA DESTINATA A ULIVETO [ha]	20,54	1,12	2,86	2,50	3,53	1,36	9,17
SUPERFICIE COLTIVATA ALL'INTERNO DELL'AREA RECINTATA [ha]	27,23	3,14	7,48	3,03	3,09	2,84	7,66
SUPERFICIE TOTALE DESTINATA ALL'AGRICOLTURA [ha]	47,77	4,26	10,34	5,53	6,62	4,20	16,83
Numero di alberi all'interno della superficie recintata	36304	4186	9968	4044	4114	3780	10212
Numero di alberi sulla superficie non recintata	27376	1498	3814	3330	4704	1814	12217
Numero di alberi disposti parallelamente alla recinzione	5499	765	1347	1095	1076	519	697
Numero di alberi totale	69180	6449	15129	8468	9894	6114	23126

Tab. 5 Riepilogo superfici destinate all'agricoltura e numero di nuovi oliveti

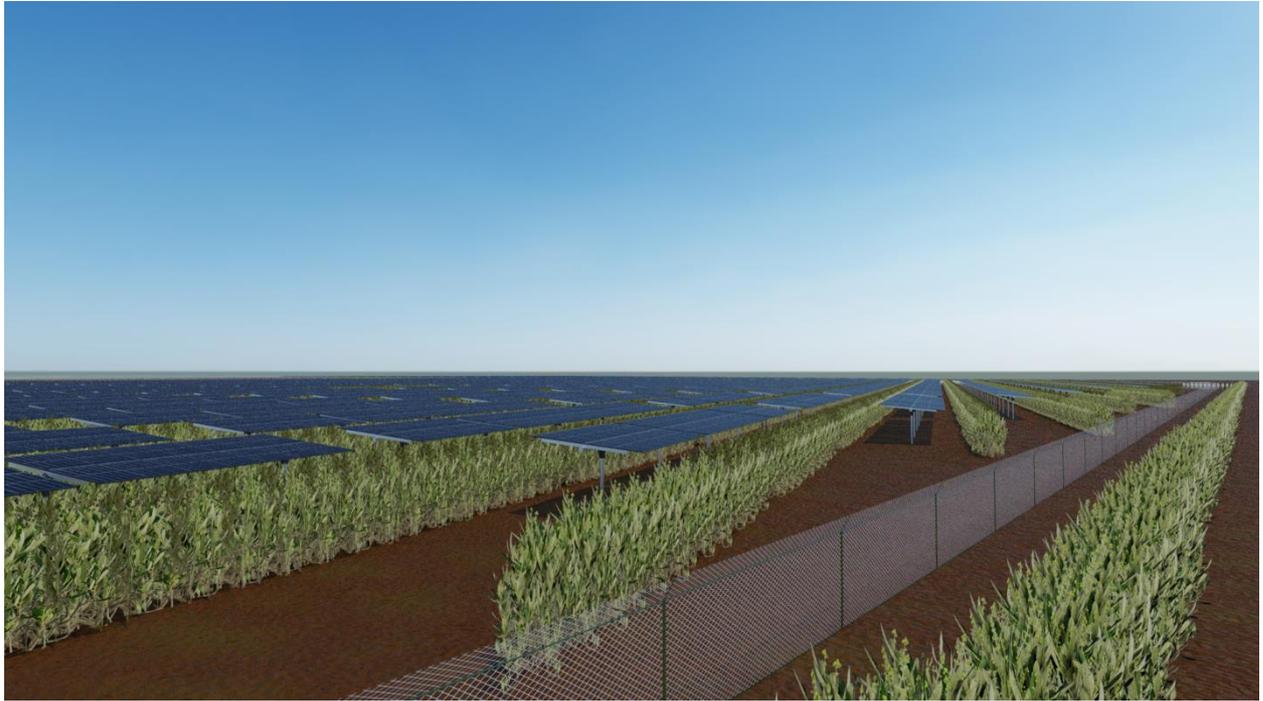


Fig. 15 Rendering dell'impianto agro-fotovoltaico

In detti blocchi è previsto un investimento complessivo di 36.304 olivi, disposti al centro dell'area libera tra due tracker, con dimensioni delle chiome pari a circa 2 metri di altezza e 2 metri di larghezza, tali da consentire l'impiego di macchine potatrici e raccogliatrici che agiscano non sul singolo albero ma sulla parete produttiva consentendo di meccanizzare sino al 90% delle operazioni colturali.

STRALCIO PLANIMETRICO MISURA DI MITIGAZIONE scala 1:50

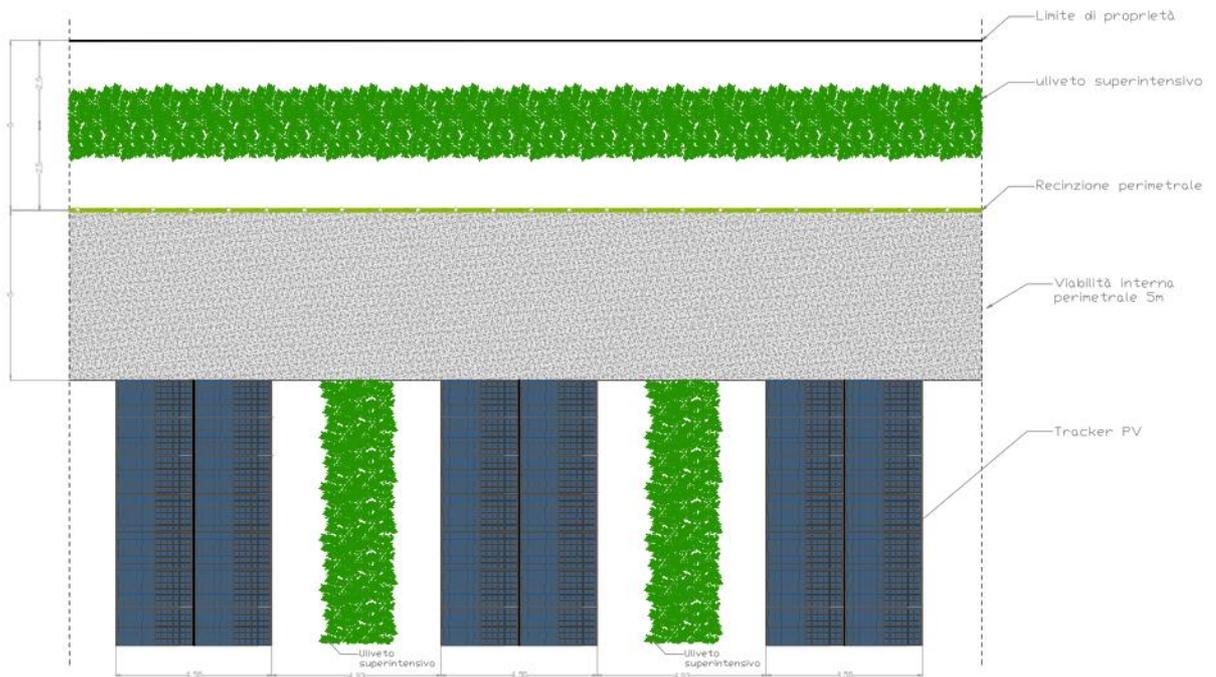


Fig. 16 Esempio di sistemazione dei palmizi all'interno dell'impianto fotovoltaico

Fuori dalle aree recintate ben 20,54 ha resteranno destinati alla coltivazione di oliveto super intensivo con un ulteriore investimento di 27.376 olivi.

Complessivamente il progetto agro-fotovoltaico prevede un investimento complessivo di circa 69.180 olivi.

La coltivazione di oliveto super intensivo presenta una serie di caratteristiche tali da renderlo particolarmente adatto per essere coltivata tra le interfile dell'impianto fotovoltaico, come di seguito elencate:

- ridotte dimensioni della pianta (circa 2 m di altezza);
- disposizione in file strette creando una parete produttiva;
- gestione del suolo relativamente semplice e meccanizzazione elevata;

In definitiva la superficie di 20,54 ha non recintata unitamente alle fasce arboree disposte parallelamente alla recinzione realizzate con gli olivi super intensivi e, non per ultimo, i 27,23 ha interni alla superficie recintata destinati alla coltivazione di olivo super intensivo, costituiranno un valida misura di mitigazione e compensazione alla realizzazione dell'impianto fotovoltaico.

7. GESTIONE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Durante la fase di gestione dell'impianto fotovoltaico saranno programmate una serie di attività di manutenzione su base mensile, trimestrale e annuale volte a mantenere in efficienza e sicurezza l'intero sistema di produzione.

La programmazione delle manutenzioni, opportunamente registrate per data e tipologia di intervento eseguito, sarà eseguita su impianti elettrici, strutture edili, strutture in metallo e aree esterne e sarà così composta:

- manutenzione programmata;
- manutenzione ordinaria;
- manutenzione straordinaria;

8. PIANO DI DISMISSIONE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

8.1 GENERALITA'

Il piano di dismissione e ripristino dei luoghi è il documento che ha lo scopo di fornire una descrizione di tutte le attività da eseguirsi per lo smantellamento di tutte le attrezzature ed i fabbricati di cui è costituito l'impianto e di quantificare i relativi costi, a "fine vita impianto", al fine di ripristinare lo stato dei luoghi alla condizione ante-operam.

Tale operazione prevede anche lo smantellamento della sottostazione elettrica MT/AT e del cavidotto MT e AT.

L'impianto sarà dismesso dopo 20 anni (periodo di autorizzazione all'esercizio) dalla entrata in regime seguendo le prescrizioni normative in vigore a quella data.

Le fasi principali del piano di dismissione sono riassumibili in:

- smontaggio di moduli fotovoltaici e delle string box;
- rimozione delle strutture di sostegno;
- rimozione delle cabine elettriche di smistamento e servizio;
- rimozione delle power-skid;
- rimozione di tutti i cavi e dei relativi cavidotti interrati, sia interni che esterni all'area dell'impianto;
- rimozione dei pozzetti di ispezione;
- rimozione del sistema di illuminazione e videosorveglianza;
- rimozione ghiaia dalle strade interne;
- rimozione della recinzione e del cancello;
- rimozione della sottostazione elettrica utente (opere civili ed elettriche);

- consegna materiali a ditte specializzate allo smaltimento;
- ripristino stato dei luoghi alle condizioni ante-operam mediante apporto di materiale inerte e terreno vegetale a copertura di scavi e/o trincee;

E' da sottolineare che buona parte dei materiali utilizzati per la realizzazione degli impianti può essere riciclata, come di seguito indicato:

Moduli Fotovoltaici: Alluminio, Vetro, Silicio, Componenti elettronici

Strutture di sostegno: Acciaio

Infrastrutture elettriche: Alluminio, Rame

Strade: materiale inerte

Nell'ambito del presente progetto lo smaltimento dei componenti verrà gestito secondo i seguenti dettagli:

TIPOLOGIA MATERIALE	DESTINAZIONE
Acciaio	Riciclo in appositi impianti
Materiali Ferrosi	Riciclo in appositi impianti
Rame	Riciclo e vendita
Inerti da costruzione	Conferimento a discarica
Materiali provenienti dalla demolizione delle strade	Conferimento a discarica
Materiali compositi in fibre di vetro	Riciclo
Materiali elettrici e componenti elettromeccanici	Separazione dei materiali pregiati da quelli meno pregiati. Ciascun materiale verrà riciclato/venduto in funzione delle esigenze del

	mercato alla data di dismissione dell'impianto fotovoltaico
--	---

8.2 MODALITA' ESECUTIVE DISMISSIONE

8.2.1 MODULI FOTOVOLTAICI E STRING BOX

I principali componenti di un pannello fotovoltaico sono:

- Silicio;
- Componenti elettrici;
- Metalli;
- Vetro;

La rimozione dei moduli fotovoltaici verrà eseguita da ditte specializzate con recupero dei materiali, secondo la normativa vigente all'atto dello smantellamento, seguendo le seguenti modalità:

- sconnessione dei moduli fotovoltaici dai cablaggi;
- smontaggio dei moduli fotovoltaici dalle strutture di sostegno
- accatastamento sui mezzi di trasporto per essere conferiti a discarica autorizzata idonea allo smaltimento dei moduli fotovoltaici.

Non è prevista la separazione in cantiere dei singoli componenti di ogni modulo (vetro, alluminio, materiale elettrico e celle fotovoltaiche) tuttavia, circa il 90 – 95 % del peso è composto da materiali che possono essere riciclati attraverso operazioni di separazione e lavaggio;

I moduli fotovoltaici sono considerati RAEE (Rifiuto di Apparecchiature Elettriche o Elettroniche) per cui il relativo smaltimento deve seguire determinate procedure stabilite dalle normative vigenti ovvero dovranno essere conferiti, tramite soggetti autorizzati, ad un apposito impianto di

trattamento, che risulti iscritto al Centro di Coordinamento RAEE.

Le string boxes fissate alle strutture portamoduli, analogamente a quanto visto per i moduli fotovoltaici, saranno smontate e conferite a discarica.

8.2.2 STRUTTURE DI SOSTEGNO MODULI (TRACKER)

Le strutture in acciaio con funzione di sostegno dei moduli, smontate e ridotte in pezzi facilmente trasportabili, saranno smaltite presso specifiche aziende di riciclaggio.

La rimozione dei pali infissi delle strutture di sostegno, semplicemente sfilati dal terreno sottostante grazie all'ausilio di automezzo munito di braccio gru, avverrà in modo tale da consentire il ripristino geomorfologico dei luoghi con terreno agrario e recuperare il profilo originario del terreno.



Fig.°17 Operazione di rimozione dei pali infissi

Il terreno sarà ripristinato e costipato, rendendolo disponibile sin da subito alle nuove destinazioni d'uso mentre i pali in metallo saranno conferiti presso le apposite aziende di riciclaggio.

8.2.3 RIMOZIONE CABINE PREFABBRICATE E POWER SKID

Per quanto concerne le cabine elettriche prefabbricate e power skid, si procederà prima allo smontaggio di tutti gli apparati elettronici contenuti nelle cabine elettriche, quali inverter, trasformatori, quadri elettrici, organo di comando e protezione che saranno smaltiti come rifiuti elettrici, e successivamente saranno rimosse le cabine mediante l'ausilio di pale meccaniche e bracci idraulici per il caricamento sui mezzi di trasporto.



Fig. 18 Operazione di rimozione delle cabine prefabbricate

Le fondazioni in cemento armato, invece, saranno rimosse mediante idonei escavatori e conferita a discarica.

8.2.4 RIMOZIONE CAVI E CAVIDOTTI

Relativamente a cavi e cavidotti, si provvederà prima alla rimozione di tutti i cablaggi e successivamente saranno rimossi i cavidotti interrati mediante l'utilizzo di pale meccaniche.

Si procederà con la riapertura dello scavo fino al raggiungimento dei corrugati, il recupero degli stessi dallo scavo ed il successivo sfilaggio dei cavi, in modo tale da avere elementi separati per il successivo trasporto e conferimento a discarica.

Unitamente alla rimozione dei corrugati dallo scavo si procederà alla rimozione della corda nuda di rame costituente l'impianto di messa a terra, che sarà successivamente conferita a discarica autorizzata.

8.2.5 SMANTELLAMENTO VIABILITA' INTERNA

La rimozione della viabilità interna all'impianto sarà eseguita mediante scavo con mezzo meccanico, per una profondità di 40 cm circa e per la larghezza della viabilità stessa e il materiale così raccolto, sarà caricato su apposito mezzo e conferito a discarica.

8.2.6 RIMOZIONE RECINZIONE, VIDEOSORVEGLIANZA E ILLUMINAZIONE

Si procederà alla rimozione dei corpi illuminanti e degli apparecchi di videosorveglianza mediante lo scollegamento dei cablaggi, con propedeutica rimozione dei cavi di collegamento e dei relativi cavidotti, e la successiva rimozione dei pali di sostegno e delle relative fondazioni.

Anche in questo caso, il materiale raccolto sarà suddiviso per tipologia, caricato su appositi mezzo e conferito a discarica.

A completare le opere di rimozione dell'impianto fotovoltaico, si procederà con lo smantellamento della recinzione previa rimozione della rete dai profilati di supporto al fine di separare i diversi materiali e successivamente si procederà con i paletti di sostegno ed i profilati ed il cancello che saranno estratti dal suolo per essere caricati su appositi mezzo e conferito a discarica.

8.2.7 SMANTELLAMENTO SOTTOSTAZIONE ELETTRICA

Relativamente alla sottostazione elettrica di utente, essendo anch'essa composta da apparecchiature elettriche ed elettroniche, trasformatori, quadri MT, quadri BT, elementi prefabbricati monoblocco in c.a.v., cavi, ecc, si procederà allo stesso modo già descritto in precedenza per la rimozione delle singole parti dell'impianto fotovoltaico.

Si procederà preliminarmente con lo scollegamento di tutti i cablaggi, successivamente saranno rimosse tutte le componenti elettriche ed elettroniche, sia esterne che interne ai fabbricati, ed in ultimo saranno rimosse tutte le opere edili, quali fabbricati, strade interne, ecc.

Per tutte queste fasi di lavorazione sarà comunque necessario affidare a ditte specializzate nei vari ambiti di intervento, con specifiche mansioni, personale qualificato e con l'ausilio di idonei macchinari ed automezzi, l'allestimento di un cantiere provvisorio al fine di permettere lo smontaggio, il deposito temporaneo ed il successivo trasporto a discarica dei vari materiali.

8.3 CLASSIFICAZIONE DEI RIFIUTI

Dalla dismissione dell'impianto fotovoltaico saranno prodotte diverse tipologie di materiali, ovvero:

- cabine elettriche prefabbricate in cemento armato vibrato (c.a.v.);
- apparecchiature elettriche ed elettroniche: moduli fotovoltaici, inverter, quadri elettrici, trasformatori;
- sistema tracker: viti in acciaio, profili di alluminio, tubi in ferro;
- cavi elettrici;
- tubazioni in pvc per il passaggio dei cavi elettrici;
- pietrisco della viabilità;
- terreno vegetale a copertura dei cavidotti interrati;

il cui codice CER è di seguito riportato:

- 17 01 01 Cemento (derivante dalla demolizione dei fabbricati che alloggiavano le apparecchiature elettriche);
- 20 01 36 apparecchiature elettriche ed elettroniche fuori uso (inverter, quadri elettrici, trasformatori, moduli fotovoltaici);
- 17 04 05 Ferro, Acciaio (derivante dalla demolizione delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici);
- 17 04 11 Cavi;
- 17 02 03 Plastica (derivante dalla demolizione delle tubazioni per il passaggio dei cavi elettrici);
- 17 05 08 Pietrisco (derivante dalla demolizione della viabilità);
- 17 05 04 Terre e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17 05 03 (derivante dalla rimozione della ghiaia della viabilità).

9. CRONOPROGRAMMA PIANO DI DISMISSIONE

Di seguito i riporta il cronoprogramma delle fasi di dismissione il cui periodo si prevede della durata di circa 8 mesi.

ATTIVITA'	CRONOPROGRAMMA DISMISSIONE																													
	SETTIMANE																													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Smontaggio moduli FV																														
Smontaggio strutture moduli FV																														
Rimozione cabine prefabbricate e power skid e demolizione fondazioni																														
Rimozione cavi e cavidotti																														
Smantellamento viabilità interna																														
Smantellamento recinzione																														
Smantellamento impianto illuminazione e videosorveglianza																														
Trasporto a discarica materiali																														
Smantellamento sottostazione elettrica																														
Ripristino terreno agricolo																														

Tab. 6 Cronoprogramma fasi dismissione impianto fotovoltaico

10. ANALISI DELLE RICADUTE SOCIALI, OCCUPAZIONALI ED ECONOMICHE

L'utilizzo delle fonti rinnovabili di produzione di energia ha importanti impatti socio-economici e occupazionali a livello locale, sia a livello diretto che a livello indiretto e indotto.

In particolare questa opera:

- consentirà la produzione di energia rinnovabile in linea con la **Strategia Energetica Nazionale (SEN)**, che ambisce a raggiungere il 28% di rinnovabili sui consumi complessivi al 2030 rispetto al 17,5% del 2015 e rinnovabili elettriche al 55% al 2030 rispetto al 33,5% del 2015,
- consentirà la produzione di energia rinnovabile in linea con il **Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR)** che alla “Missione 2 – Rivoluzione Verde e Transizione Ecologica” e più in dettaglio alla **componente M2C2 “Energia Rinnovabile, Idrogeno, Rete e Mobilità”** riporta:
“...Per raggiungere la progressiva decarbonizzazione di tutti i settori, nella Componente 2 sono stati previsti interventi – investimenti e riforme – per incrementare decisamente la penetrazione di rinnovabili, tramite soluzioni decentralizzate e utility scale (includere quelle innovative ed offshore) e rafforzamento delle reti (più smart e resilienti)”, *“.....Il settore agricolo è responsabile del 10 per cento delle emissioni di gas serra in Europa. Con questa iniziativa le tematiche di produzione agricola sostenibile e produzione energetica da fonti rinnovabili vengono affrontate in maniera coordinata con l'obiettivo di diffondere impianti agro-voltaici di medie e grandi dimensioni. La misura di investimento nello specifico prevede:*
i) l'implementazione di sistemi ibridi agricoltura produzione di energia che non compromettano l'utilizzo dei terreni dedicati all'agricoltura, ma contribuiscano alla sostenibilità ambientale ed economica delle aziende coinvolte, anche potenzialmente valorizzando i bacini idrici tramite

soluzioni galleggianti; ii) il monitoraggio delle realizzazioni e della loro efficacia, con la raccolta dei dati sia sugli impianti fotovoltaici sia su produzione...”

- **consentirà l’abbinamento dell’attività agricola e della produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile nel medesimo luogo riducendo il consumo e la sottrazione di suolo agricolo** in quanto verranno concesse a titolo gratuito, ad un’azienda agricola specializzata, tutte le superfici recintate non occupate da impianti e relativi servizi per l’esercizio dell’attività agricola individuata;
- **produrrà energia elettrica che da fonte primaria “pulita”**, consentendo di evitare la produzione tonnellate di anidride carbonica, di anidride solforosa e di ossidi di azoto;
- **avrà impatti diretti locali in quanto genererà occupazione nelle fasi di costruzione dell’impianto** fotovoltaico ovvero:
 - 16 addetti in fase di progettazione dell’impianto
 - 491 ULA: addetti in fase di realizzazione del parco fotovoltaico *
 - 27 ULA: addetti in fase di esercizio del parco *
 - 10 addetti in fase di dismissione del parco

(* Una ULA rappresenta la quantità di lavoro prestato nell'anno da un occupato a tempo pieno, ovvero la quantità di lavoro equivalente prestata da lavoratori a tempo parziale trasformate in unità lavorative annue a tempo pieno. Ad esempio, un occupato che abbia lavorato un anno a tempo pieno nella attività di installazione di impianti FER corrisponde a 1 ULA. Un lavoratore che solo per metà anno si sia occupato di tale attività (mentre per la restante metà dell’anno non abbia lavorato oppure si sia occupato di attività di installazione di altri tipi di impianti) corrisponde a 0,5 ULA attribuibili al settore delle FER.)

- **avrà impatti indiretti in quanto genererà occupazione per la produzione dei materiali utilizzati per la realizzazione dei singoli componenti dell’impianto fotovoltaico;**

- **avrà impatti indotti in quanto genererà una crescita del volume d'affari:**
 - sia per i proprietari dei terreni su cui sorgerà l'impianto,
 - sia per i salari percepiti dalle persone occupate nella gestione e manutenzione dell'impianto;
- **aumenterà la domanda di beni e servizi:**
 - attività di ristorazione e svago;
 - attività di affitto di case per lavoratori e tecnici fuori sede e loro familiari;
 - attività legate al commercio al dettaglio di generi di prima necessità, ecc.
- **aumenterà la richiesta di personale specializzato** con beneficio in termini di creazione di valore in termini di maggiore professionalità acquisita e da spendere anche in altri contesti e/o settori
- **contrasterà il crescente fenomeno dell'abbandono dei campi agricoli** in quanto l'intervento prevede che le aree non occupate dall'impianto pari a circa 42,27 ha verranno concesse a titolo gratuito, ad un'azienda agricola specializzata, per l'esercizio dell'attività agricola individuata;
- **comporterà un incremento del reddito agricolo generato dai terreni post-opera vs ante-operam** in quanto come si evince dallo studio agronomico, il reddito agricolo generato dall'oliveto super intensivo su una porzione dell'intera superficie complessiva è ben superiore al reddito agricolo generato dai medesimi terreni nella loro interezza coltivati a seminativo.
- **avrà impatti diretti locali in quanto genererà occupazione nelle fasi realizzazione e gestione dell'oliveto super intensivo** in quanto come si evince dallo studio agronomico, l'impiego di manodopera nell'oliveto super intensivo presenta livelli occupazionali superiori a quelli previsti dalle colture ordinarie della zona.

In definitiva combinando attività agricola e produzione di energia elettrica nel medesimo sito, si può facilmente attestare che i benefici in termini di densità di occupazione complessiva, dovuta all'attività agronomica e alla produzione di energia, sono evidenti.

Infatti come si evince dalla tabella che segue, tratta da un rapporto ISMEA del 2019,

TAB 2.6 - SUPERFICIE ASSICURATA/SAU REGIONALE NEL 2017 (ETTARI)

Regione	Superficie assicurata	SAU per regione	Incidenza
Lombardia	277.636	927.450	29,9%
Friuli-Venezia Giulia	46.629	212.751	21,9%
Emilia-Romagna	216.299	1.038.052	20,8%
Veneto	154.524	813.461	19,0%
Piemonte	171.943	955.473	18,0%
Trentino-Alto Adige	26.719	365.946	7,3%
Umbria	20.182	305.589	6,6%
Marche	18.973	447.669	4,2%
Toscana	29.869	706.474	4,2%
Abruzzo	8.368	439.510	1,9%
Lazio	10.069	594.157	1,7%
Puglia	19.655	1.250.307	1,6%
Campania	5.835	545.193	1,1%
Basilicata	3.855	495.448	0,8%
Sicilia	7.738	1.375.085	0,6%
Molise	973	176.674	0,6%
Sardegna	5.831	1.142.006	0,5%
Calabria	2.259	539.886	0,4%
Liguria	38	41.992	0,1%
Totale Italia	1.027.394	12.425.995	8,3%

Tab. 7 Superficie assicurata/SAU regionale nel 2017 (ettari)

premessato che la superficie agricola utile complessiva è pari a 12.425.995 ettari con un'occupazione di circa 1.385.000 persone, la densità di occupazione del solo settore agricolo è pari a 0,112 persone occupate/ha.

Per quanto concerne il fotovoltaico, alla fine dell'anno 2018 risultavano in esercizio 20.108 MW con un'occupazione media stimata, applicando l'Employment Factor, limitatamente alle attività di costruzione/installazione e gestione/manutenzione di circa 4,8 persone occupate/MW, ovvero circa 96.518 persone.

L'Employment Factor è tra i metodi sviluppati negli ultimi anni per il calcolo dell'occupazione prodotta nel settore delle fonti rinnovabili che si poneva l'obiettivo di pervenire ad una stima degli occupati "Full Time Equivalent" (FTE) necessari per realizzare una unità di produzione energetica espressa in megawatt. Una versione del metodo EF adattata all'analisi dell'occupazione nel fotovoltaico italiano si trova nel Rapporto Tecnico ENEA pubblicato nel 2015.

Lo studio del 2015 prendeva a riferimento la ricostruzione delle principali fasi della catena del valore della tecnologia fotovoltaica, per procedere con la costruzione dei relativi EF per l'Italia.

In assenza di dati empirici sul mercato del lavoro italiano nel FV, si decise di utilizzare i dati esistenti per la Germania, paese dalle caratteristiche tecnologiche, di mercato e produttive in qualche modo comparabili a quelle italiane.

Calcolati i coefficienti EF per la Germania, è stato applicato, sulla base delle caratteristiche del mercato, un fattore correttivo per adattare i coefficienti alla realtà italiana.

Successivamente gli EF sono stati utilizzati per ricavare una stima del numero degli occupati nel settore relativamente al 2012.

A distanza di cinque anni si è ritenuto necessario verificare se i coefficienti EF rispondessero all'evoluzione di un settore in forte sviluppo.

Tale esigenza si lega all'utilizzo dei coefficienti per le fasi di dismissione, che nel lavoro del 2015 non erano state prese in considerazione, ai fini del calcolo occupazionale.

Tali fasi sono associabili alle fasi M (Produzione) e CI (Costruzione e Installazione), rendendo lecito pertanto l'utilizzo dei coefficienti EF a questi riferiti.

Per il ricalcolo dei nuovi coefficienti si è proceduto utilizzando le informazioni provenienti dall'associazione Solar Power Europe, che riunisce i maggiori operatori europei del settore fotovoltaico e i dati sull'occupazione tedesca dell'anno 2018.

Questa è stata scomposta utilizzando le percentuali sul 'peso' occupazionale delle diverse fasi della catena del valore.

Nella Tabella che segue è riportato il raffronto tra i dati del 2012 e del 2018 i quali riportano la composizione in percentuale delle componenti della catena del valore e i coefficienti EF.

Fasi Catena del Valore	2012	2018	EF 2012	EF 2018
M	50%	6%	1,32	1,8
CI	40%	56%	1,48	4,6
O&M	10%	38%	0,09	0,2
TOTALE	100%	100%	2,89	6,6

Tab. 8 Employment Factor

Si può facilmente desumere la densità di occupati per ettaro generata dalla presenza di un impianto fotovoltaico all'interno del medesimo sito destinato all'agricoltura in quanto considerando che la densità di superficie per MWp è pari a 1,25 ha/MWp (55,98 ha / 44,715 MWp) e che ogni MWp occupa 4,8 persone (per le sole fasi di costruzione e installazione e O&M), si ricava una densità di occupazione di 3,9 persone/ha ovvero 0,16 persone/ha nel solo caso di O&M.

Facendo invece riferimento alle stime GSE, si evince un numero di unità lavorative ("ULA") pari a 11 ULA/MW per le fasi di realizzazione dell'impianto e 0,6 ULA/MW per le fasi di O&M dunque ben più alte di quanto innanzi stimato.

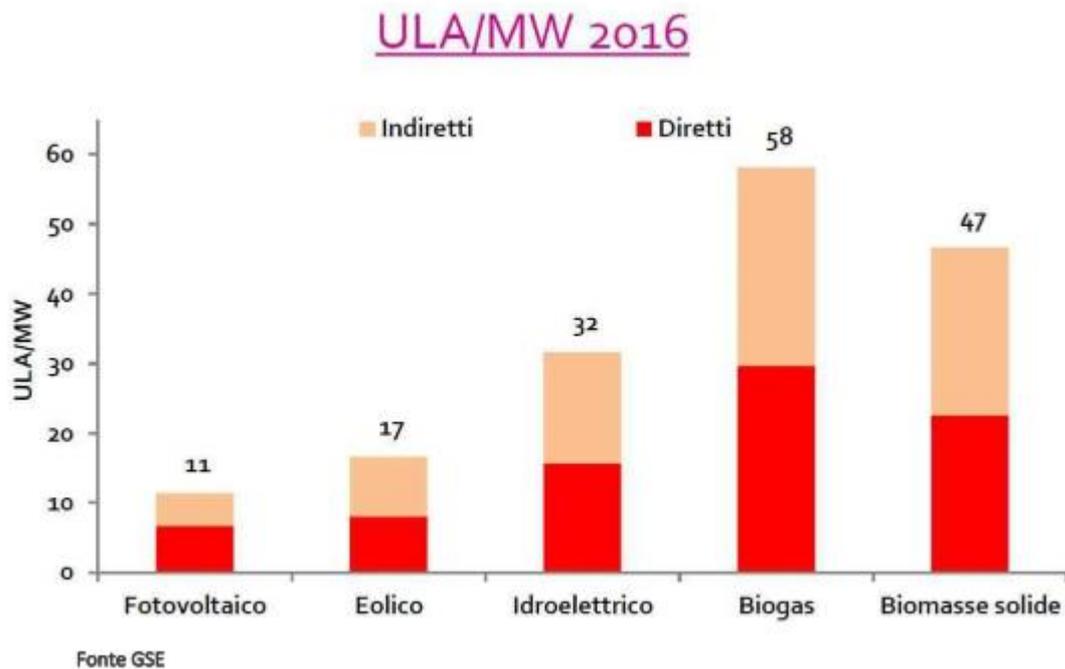


Fig. 19 Fonte GSE: ULA/MW 2016 (Costruzione)

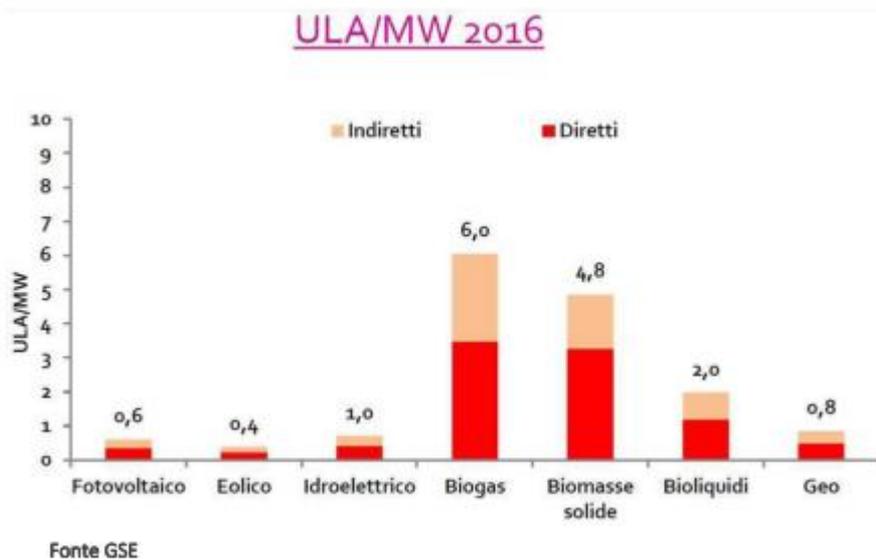


Fig. 20 Fonte GSE: ULA/MW 2016 (O&M)

Alla luce di quanto sopra, si può concludere che il medesimo suolo agricolo utilizzato per attività

agro-fotovoltaiche produce un incremento del 150% della densità di occupati per ettaro di superficie pertanto, si può facilmente affermare l'importanza che ha la realizzazione dell'impianto agro-fotovoltaico rispetto al territorio locale, sia in termini economici, di occupazione diretta e indiretta e indotta, oltre che ai chiari vantaggi in termini ambientali legati alla riduzione delle emissioni di gas serra e non per ultimo l'incremento del reddito agricolo generato dall'oliveto super intensivo rispetto alla condizione preesistente nonchè il beneficio in termini di contrasto al consumo di suolo in virtù dell'abbinamento dell'attività agricola e della produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile.

11. ELENCO DELLE AUTORIZZAZIONI, INTESE, NULLA OSTA, PARERI E DEGLI ENTI PREPOSTI AL RILASCIO

In conformità all'art. 23 del D.Lgs. n. 152/2006 per le opere in progetto sarà avviata la Valutazione di Impatto Ambientale e istanza di Autorizzazione Unica a carico della Regione Puglia, finalizzato al rilascio ai sensi dell'art. 12 c.3 del D.Lgs. 387/03.

Di seguito si riporta l'elenco non esaustivo degli Enti e Società che dovranno rilasciare il proprio parere rimanendo in capo al Responsabile del Procedimento l'implementazione o integrazione della lista degli Enti e relative autorizzazione / atti di assenso / nulla osta / concessione:

- Comune di Cerignola (FG)
- Provincia di Foggia
- ASL Foggia
- Acquedotto Pugliese AQP –S.p.A.
- ARPA Puglia –
- Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale
- Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco di Foggia
- Consorzio per la bonifica della Capitanata
- Regione Puglia – Sezione Autorizzazioni Ambientali – Servizio Via/Vinca
- Regione Puglia – Dipartimento Agricoltura, Sviluppo Rurale ed ambientale – Servizio Attività Estrattive
- Regione Puglia – Servizio Energia, Reti e Infrastrutture
- Regione Puglia – Sezione Urbanistica

- Regione Puglia – Dipartimento Mobilita', Qualita' Urbana, Opere Pubbliche, Ecologia E Paesaggio – sezione infrastrutture per la mobilità
- Regione Puglia – Dipartimento Mobilita', Qualita' Urbana, Opere Pubbliche, Ecologia E Paesaggio – Sezione lavori Pubblici –ufficio per le espropriazioni
- Regione Puglia - Ispettorato Ripartimentale delle Foreste
- Regione Puglia – Dipartimento Agricoltura , Sviluppo Rurale ed ambientale – Servizio risorse idriche
- Regione Puglia – Dipartimento Risorse Finanziarie E Strumentali, Personale Ed Organizzazione –
Sezione Demanio E Patrimonio
- Ministero dello Sviluppo Economico – DGAT – Ispettorato Territoriale Puglia, Basilicata e Molise
- Ministero della Transizione Ecologica
- Soprintendenza per i Beni Archeologici della Puglia
- Soprintendenza Archeologia, Belle arti e Paesaggio per Le Province di Barletta-Andria-Trani e
Foggia
- Servizio Parchi ed Aree Naturali protette Provincia B.A.T. – Riserva Naturale Bosco Fiume Ofanto
- Aeronautica Militare - Comando III Regione Aerea - Reparto Territorio e Patrimonio
- RFI
- ANAS SpA
- ENAC
- ENAV

- Divisione IV – UNMIG
- ENI S.p.A.
- Telecom S.p.A.
- Enel Distribuzione S.p.A.
- Terna S.p.A.
- Snam Rete Gas – Distretto di Foggia

12. CONTESTO NORMATIVO

Il presente progetto è redatto in conformità alle disposizioni della normativa vigente nazionale e regionale.

RIFERIMENTI NORME COMUNITARIE

- Direttiva 2001/77/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio, del settembre 2001, sulla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità.
- Direttiva 2006/32/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio, del 5 aprile 2006, concernente l'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e recante l'abrogazione della Direttiva 93/76/CE del Consiglio.
- Direttiva 2009/28/CEE del Parlamento Europeo e del Consiglio, del 23 aprile 2009, sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE.
- DIRETTIVA (UE) 2018/2001 del Parlamento Europeo e del Consiglio dell'11 dicembre 2018 sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, rifusione della direttiva 2009/28/CEE.

RIFERIMENTI NORME NAZIONALI E REGIONALI

- Legge Regionale n. 11 del 12 aprile 2001;
- Legge Regionale n.31 del 21/10/2008;
- Deliberazione della Giunta Regionale n. 3029 del 30 dicembre 2010;
- Regolamento Regionale n. 24/2010;
- Legge Regionale 24 settembre 2012 n. 25;

- Regolamento Regionale 30 novembre 2012 n. 29;
- Delibera di Giunta Regionale n. 2122 del 23/10/2012;
- Legge Regionale 7 agosto 2017 n. 34;
- Legge Regionale 16 luglio 2018, n. 38;
- Legge Regionale 13 agosto 2018 n.44 artt. 18-19;
- D.Lgs 152/2006 e ss.mm.ii;
- DECRETO-LEGGE 31 maggio 2021, n. 77 Governance del Piano nazionale di ripresa e resilienza e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure. (21G00087) (GU Serie Generale n.129 del 31-05-2021)
- Legge 29 luglio 2021, n. 108 Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 31 maggio 2021, n. 77, recante governance del Piano nazionale di ripresa e resilienza e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure
- D.M. 10/09/2010 "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili" recepite dalla Regione Puglia, nella D.G.R. n. 3029 del 30/12/2010.
- D.Lgs. 387/2003
- D.Lgs. 28/2011
- D.Lgs 81/2008 Testo Unico della Sicurezza
- D.M. 37/08 Norme per la sicurezza degli impianti
- DM 19/05/2010: Modifica degli allegati al DM 22 gennaio 2008, n. 37
- DPR 151/2011: Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi
- Regio Decreto 11 dicembre 1933, n. 1775 "Testo unico delle disposizioni di legge sulle acque e impianti elettrici;
- D.P.R. 18 marzo 1965, n. 342 "Norme integrative della legge 6 dicembre 1962, n. 1643 e norme

relative al coordinamento e all'esercizio delle attività elettriche esercitate da enti ed imprese diversi dall'Ente Nazionale per l'Energia Elettrica";

- Legge 28 giugno 1986, n. 339 "Nuove norme per la disciplina della costruzione e dell'esercizio di linee elettriche aeree esterne";

- Decreto legislativo 31 marzo 1998, n. 112 "Conferimento di funzioni e compiti amministrativi dello Stato alle regioni ed enti locali, in attuazione del capo I della legge 15 marzo 1997, n. 59";

- Norma CEI 11-32: Impianti di produzione di energia elettrica collegati a reti di III categoria;

- Norma CEI 0-16 Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica;

- Norma CEI 11-27 Lavori su impianti elettrici;

- Norma CEI EN 50110-1-2 Esercizio degli impianti elettrici;

- Norma CEI 11-1 Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata;

- Norma CEI 11-4 Esecuzione delle linee elettriche aeree esterne;

- Norma CEI 11-17 Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – Linee in cavo;

- Norma CEI 11-20 Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria;

- Norma CEI 11-37: Guida per l'esecuzione degli impianti di terra nei sistemi utilizzatori di energia alimentati a tensione maggiore di 1 kV;

Norma CEI 20-13 Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 a 30 kV;

- Norma CEI EN 60721-3-3 Classificazioni delle condizioni ambientali;

- Norma CEI EN 60721-3-4 Classificazioni delle condizioni ambientali;

- Norma CEI EN 60068-3-3 Prove climatiche e meccaniche fondamentali

Parte 3: Guida – Metodi di prova sismica per apparecchiature;

- Legge 186/68: Disposizione concernente la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici
- CEI 0-2: Guida per la definizione della documentazione di progetto per impianti elettrici
- CEI 0-16: Regole Tecniche di Connessione (RTC) per Utenti attivi ed Utenti passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica
- CEI 11-1: Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a.
- CEI 11-17: Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica.
Linee in cavo
- CEI 88-1: Parte 1: Prescrizioni di progettazione
- CEI 88-4: Guida per l'approvvigionamento di apparecchiature destinate a centrali per la produzione dell'energia elettrica
- CEI EN 60099-1 (CEI 37-1): Scaricatori - Parte 1: Scaricatori a resistori non lineari con spinterometri per sistemi a corrente alternata
- CEI EN 60439 (CEI 17-13): Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT)
- CEI EN 60439-1 (CEI 17-13/1): Apparecchiature soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature parzialmente soggette a prove di tipo (ANS)
- CEI EN 60439-2 (CEI 17-13/2): Prescrizioni particolari per i condotti sbarre
- CEI EN 60439-3 (CEI 17-13/3): Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso - Quadri di distribuzione (ASD)
- CEI EN 60445 (CEI 16-2): Principi base e di sicurezza per l'interfaccia uomo-macchina, marcatura e identificazione - Individuazione dei morsetti e degli apparecchi e delle estremità dei conduttori designati e regole generali per un sistema alfanumerico

- CEI EN 60529 (CEI 70-1): Gradi di protezione degli involucri (codice IP)
- CEI EN 60909-0 (CEI 11-25): Correnti di cortocircuito nei sistemi trifasi in corrente alternata -
Parte 0: Calcolo delle correnti
- CEI EN 61000-3-2 (CEI 110-31): Compatibilità elettromagnetica (EMC) Parte 3: Limiti Sezione 2:
Limiti per le emissioni di corrente armonica (apparecchiature con corrente di ingresso ≤ 16 A per
fase)
- CEI EN 62053-21 (CEI 13-43): Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.) – Prescrizioni
particolari - Parte 21: Contatori statici di energia attiva (classe 1 e 2)
- CEI EN 62053-23 (CEI 13-45): Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.) – Prescrizioni
particolari - Parte 23: Contatori statici di energia reattiva (classe 2 e 3)
- CEI EN 62271-200 (CEI 17-6): Apparecchiatura prefabbricata con involucro metallico per tensioni
da 1 kV a 52 kV
- CEI EN 62305 (CEI 81-10): Protezione contro i fulmini
- CEI EN 62305-1 (CEI 81-10/1): Principi generali
- CEI EN 62305-2 (CEI 81-10/2): Valutazione del rischio
- CEI EN 62305-3 (CEI 81-10/3): Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone
- CEI EN 62305-4 (CEI 81-10/4): Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture.

13. CONCLUSIONI

In conclusione si può ritenere che l'area scelta per la realizzazione dell'impianto agro-fotovoltaico, risulta idonea alla realizzazione di impianti fotovoltaici, sia per le caratteristiche geomorfologiche del sito, sia perché non contrasta con i piani, programmi e strumenti di pianificazione nazionale, regionale, provinciale, municipale e settoriale, sia perché l'impianto agro-fotovoltaico che per sua natura combina sulla medesima superficie agricola la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili con l'attività agronomica, non solo non interferisce ma, si inserisce perfettamente con gli elementi costituenti il contesto rurale produttivo locale.

In ultimo, ma non per importanza, l'impianto fornirà energia elettrica senza emettere gas serra e, quindi, consentirà la produzione di energia rinnovabile in linea con la Strategia Energetica Nazionale (SEN) che ambisce a raggiungere il 28% di rinnovabili sui consumi complessivi al 2030 rispetto al 17,5% del 2015 e rinnovabili elettriche al 55% al 2030 rispetto al 33,5% del 2015 e con la componente M2C2 "Energia Rinnovabile, Idrogeno, Rete e Mobilità" del Piano Nazionale di ripresa e resilienza (PNRR) in cui si precisa che *"...Il settore agricolo è responsabile del 10 per cento delle emissioni di gas serra in Europa. Con questa iniziativa le tematiche di produzione agricola sostenibile e produzione energetica da fonti rinnovabili vengono affrontate in maniera coordinata con l'obiettivo di diffondere impianti agro-voltaici di medie e grandi dimensioni..."*, generando importanti impatti socio-economici e occupazionali a livello locale, sia a livello diretto che a livello indiretto e indotto.

Molfetta 05/01/2022

I tecnici

Dott. Ing. Alessandro la Grasta

Dott. Ing. Luigi Tattoli

Dott. Ing. Claudia Cormio