



REGIONE PUGLIA



REGIONE BASILICATA



COMUNE DI ASCOLI S.



COMUNE DI MELFI

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE E L'ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVENTE POTENZA P=69,45MWp CIRCA E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE

Nome impianto ASC04

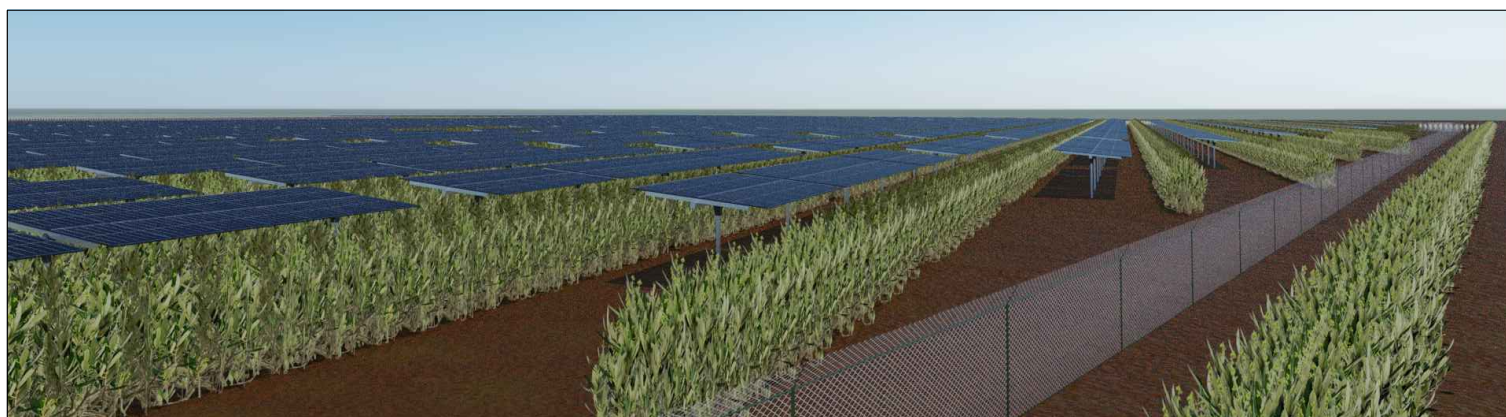
Comune di Ascoli Satriano, Provincia di Foggia, Regione Puglia
Comune di Melfi, Provincia di Potenza, Regione Basilicata

PROGETTO DEFINITIVO

Codice pratica: **19PR5X7**

N° Elaborato:

RT02



ELABORATO:

RELAZIONE TECNICA

COMMITTENTE:

LT 02 s.r.l.
via Leonardo da Vinci n°12
39100 Bolzano (BZ)
p.iva: 08407850729

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: studiotecnicolt@pec.it

File: 19PR5X7_RelazioneTecnica.pdf

Folder: 19PR5X7_RelazioneTecnica.zip

REV.	DATA	SCALA	FORMATO	NOME FILE	DESCRIZIONE REVISIONE
01	06/06/2022				PRIMA EMISSIONE

INDICE

1. PREMESSA	2
1.1 DESCRIZIONE E SUPERFICIE OCCUPATA DALL'IMPIANTO AGRO FOTOVOLTAICO	2
1.2 INFO E CONTATTI	17
1.3 ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE	18
1.4 ANALISI DI PRODUCIBILITA' DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO.....	19
1.5 RISPARMIO DI COMBUSTIBILE	28
1.6 EMISSIONE DI SOSTANZE NOCIVE EVITATE IN ATMOSFERA	28
2. INQUADRAMENTO IMPIANTO FOTOVOLTAICO E OPERE DI CONNESSIONE	29
2.1 COMPONENTI PRINCIPALI	35
3. SOTTOSTAZIONE ELETTRICA UTTE.....	40
4. REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO	44
4.1 CRITERI PROGETTUALI.....	44
4.2 FASI DI CANTIERE	46
4.3 CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI.....	48
4.4 SMOBILIZZO DEL CANTIERE	49
4.5 ANALISI SU PRODUZIONE E SMALTIMENTO DEI RIFIUTI	49
4.5.1 PRODUZIONE E SMALTIMENTO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO	49
4.5.2 PRODUZIONE DI RIFIUTI.....	51
5. RIPRISTINO DELLO STATO DEI LUOGHI	52
6. OPERE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE	53
7. GESTIONE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO	62
8. PIANO DI DISMISSIONE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO	63
8.1 GENERALITA'	63
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	68
8.3 CLASSIFICAZIONE DEI RIFIUTI.....	69
9. CRONOPROGRAMMA PIANO DI DISMISSIONE	70
10. ANALISI DELLE RICADUTE SOCIALI, OCCUPAZIONALI ED ECONOMICHE	71
11. ELENCO DELLE AUTORIZZAZIONI, INTESE, NULLA OSTA, PARERI E DEGLI ENTI PREPOSTI AL RILASCIO.....	86
12. CONTESTO NORMATIVO	88
13. CONCLUSIONI	92

1. PREMESSA

1.1 DESCRIZIONE E SUPERFICIE OCCUPATA DALL'IMPIANTO AGRO FOTVOLTAICO

Il richiedente propone la **realizzazione e gestione di un impianto Agro-Fotovoltaico, denominato "ASC04", 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 **69,456 MWp** e sarà ubicato nell'agro del **Comune di Ascoli Satriano (FG)** in località San Carlo/Perillo su una superficie recintata complessiva di circa 88,44 ha.

Tale superficie è stata acquisita con contratti preliminari di diritto di superficie e compravendita dalla **società proponente LT 02 Srl** avente sede legale in Bolzano (BZ) alla Via Leonardo Da Vinci n. 12.

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) **Il Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC)**, predisposto da Ministero dello Sviluppo Economico, Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del

Mare e Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, approvato a dicembre 2019 e pubblicato a gennaio 2020 e composto di due sezioni:

- “Sezione A: Piano Nazionale”, in cui viene presentato lo schema generale e il processo di creazione del piano stesso, gli obiettivi nazionali, le politiche e le misure attuate e da attuare per raggiungere tali obiettivi;

- “Sezione B: base analitica” in cui viene dapprima descritta la situazione attuale e le proiezioni considerando le politiche e le misure vigenti e poi viene valutato l’impatto correlato all’attuazione delle politiche e misure previste;

I principali obiettivi su energia e clima dell’UE e dell’Italia al 2020 e al 2030 sono di seguito riportati:

	Obiettivi 2020		Obiettivi 2030	
	UE	ITALIA	UE	ITALIA (PNIEC)
Energie rinnovabili (FER)				
Quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi di energia	20%	17%	32%	30%
Quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi di energia nei trasporti	10%	10%	14%	22%
Quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi per riscaldamento e raffrescamento			+1,3% annuo (indicativo)	+1,3% annuo (indicativo)
Efficienza energetica				
Riduzione dei consumi di energia primaria rispetto allo scenario PRIMES 2007	-20%	-24%	-32,5% (indicativo)	-43% (indicativo)
Risparmi consumi finali tramite regimi obbligatori efficienza energetica	-1,5% annuo (senza trasp.)	-1,5% annuo (senza trasp.)	-0,8% annuo (con trasporti)	-0,8% annuo (con trasporti)
Emissioni gas serra				
Riduzione dei GHG vs 2005 per tutti gli impianti vincolati dalla normativa ETS	-21%		-43%	
Riduzione dei GHG vs 2005 per tutti i settori non ETS	-10%	-13%	-30%	-33%
Riduzione complessiva dei gas a effetto serra rispetto ai livelli del 1990	-20%		-40%	
Interconnettività elettrica				
Livello di interconnettività elettrica	10%	8%	15%	10% ¹
Capacità di interconnessione elettrica (MW)		9.285		14.375

Ovvero una percentuale di **energia da FER nei Consumi Finali Lordi di energia pari al 30%**.

Al paragrafo 3.1.2 del PNIEC si parla di “Energia rinnovabile” e al paragrafo “ *Misure comuni per i grandi e piccoli impianti*” si cita nelle “*Misure comuni per i grandi e piccoli impianti*” che “*L’entità degli obiettivi sulle rinnovabili, unitamente al fatto che gli incrementi di produzione elettrica siano attesi sostanzialmente da eolico e fotovoltaico, comporta l’esigenza di significative superfici da adibire a tali impianti...*” e ancora al paragrafo “*Condivisione degli obiettivi con le Regioni e individuazione delle aree adatte alla realizzazione degli impianti*” si specifica che “*Il raggiungimento degli obiettivi sulle rinnovabili, in particolare nel settore elettrico, è affidato prevalentemente a eolico e fotovoltaico, per la cui realizzazione occorrono aree e superfici in misura adeguata agli obiettivi stessi*” e ancora “*la condivisione degli obiettivi nazionali con le Regioni sarà perseguita definendo un quadro regolatorio nazionale che, in coerenza con le esigenze di tutela delle aree agricole e forestali, del patrimonio culturale e del paesaggio, della qualità dell’aria e dei corpi idrici, stabilisca criteri (condivisi con le Regioni) sulla cui base le Regioni stesse procedano alla definizione delle superfici e delle aree idonee e non idonee per l’installazione di impianti a fonti rinnovabili*”.

All’uopo si precisa che la Regione Puglia nel R.R. 30/12/2010 n°24 si è dotata di un “*Regolamento attuativo del Decreto del Ministero per lo Sviluppo Economico del 10 settembre 2010, “Linee Guida per l’autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili”, recante la individuazione di aree e siti non idonei alla installazione di specifiche tipologie di impianti alimentati da fonti rinnovabili nel territorio della Regione Puglia*” a cui questo progetto si è riferito per la localizzazione delle aree ove realizzare l’impianto;

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 (incluse 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 superfici 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 47,07 ha su una superficie riflettente di 32,53 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.

ASC4						
	TOTALE	BLOCCO "A"	BLOCCO "B"	BLOCCO "C"	BLOCCO "D"	BLOCCO "E"
POTENZA TOTALE [kWp]	69.456	9.449	12.341	11.583	14.531	21.551
SUPERFICIE TERRENI OPZIONATI [ha]	102,5872	34,3211		16,5678	22,9838	28,7145
SUPERFICIE RECINTATA TOTALE [ha]	88,44	11,9249	16,5590	14,7859	18,3343	26,8327
SUPERFICIE NON RECINTATA DESTINATA A SEMINATIVO [ha]	6,34	3,83	0,00	0,00	2,51	0,00
SUPERFICIE COLTIVATA ALL'INTERNO DELL'AREA RECINTATA [ha]	40,73	5,33	7,69	6,57	8,50	12,64
SUPERFICIE TOTALE DESTINATA ALL'AGRICOLTURA [ha]	47,07	9,16	7,69	6,57	8,50	12,64
SUPERFICIE DELL'IMPIANTO FV (superficie recintata - superficie coltivata) [ha]	47,71	6,60	8,87	8,22	9,83	14,19
SUPERFICIE RIFLETTENTE [Ha]	32,53	4,42	5,78	5,42	6,81	10,09

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.

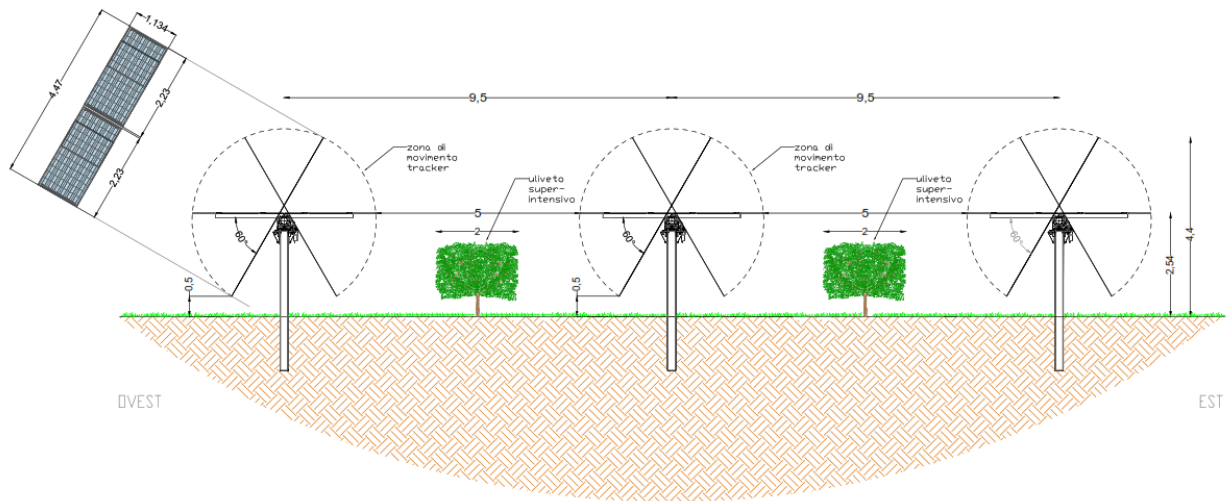


Fig. n°1 Sistema Agro-fotovoltaico

Contestualmente allo studio del progetto, è stata individuata un'azienda agricola che avrà cura di sfruttare 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°5 campi, ciascuno delimitato da una propria recinzione, denominati blocco "A" – "B" – "C" – "D" – "E".

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

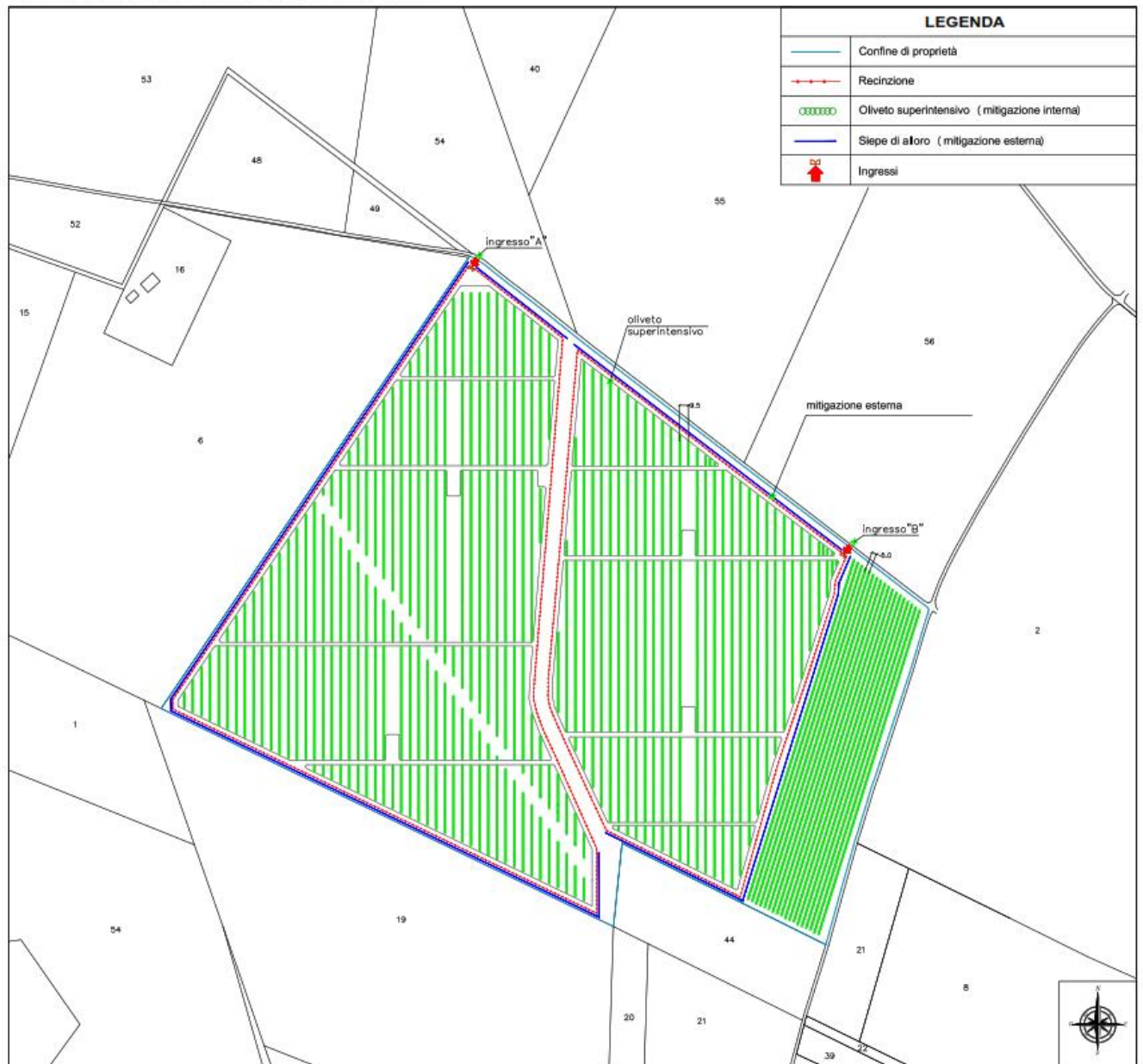


Fig. 2 Impianto agro-fotovoltaico blocco "A e B"- aree destinate all'agricoltura e misure mitigative

STATO DI PROGETTO LOTTO "C" scala 1:4.000

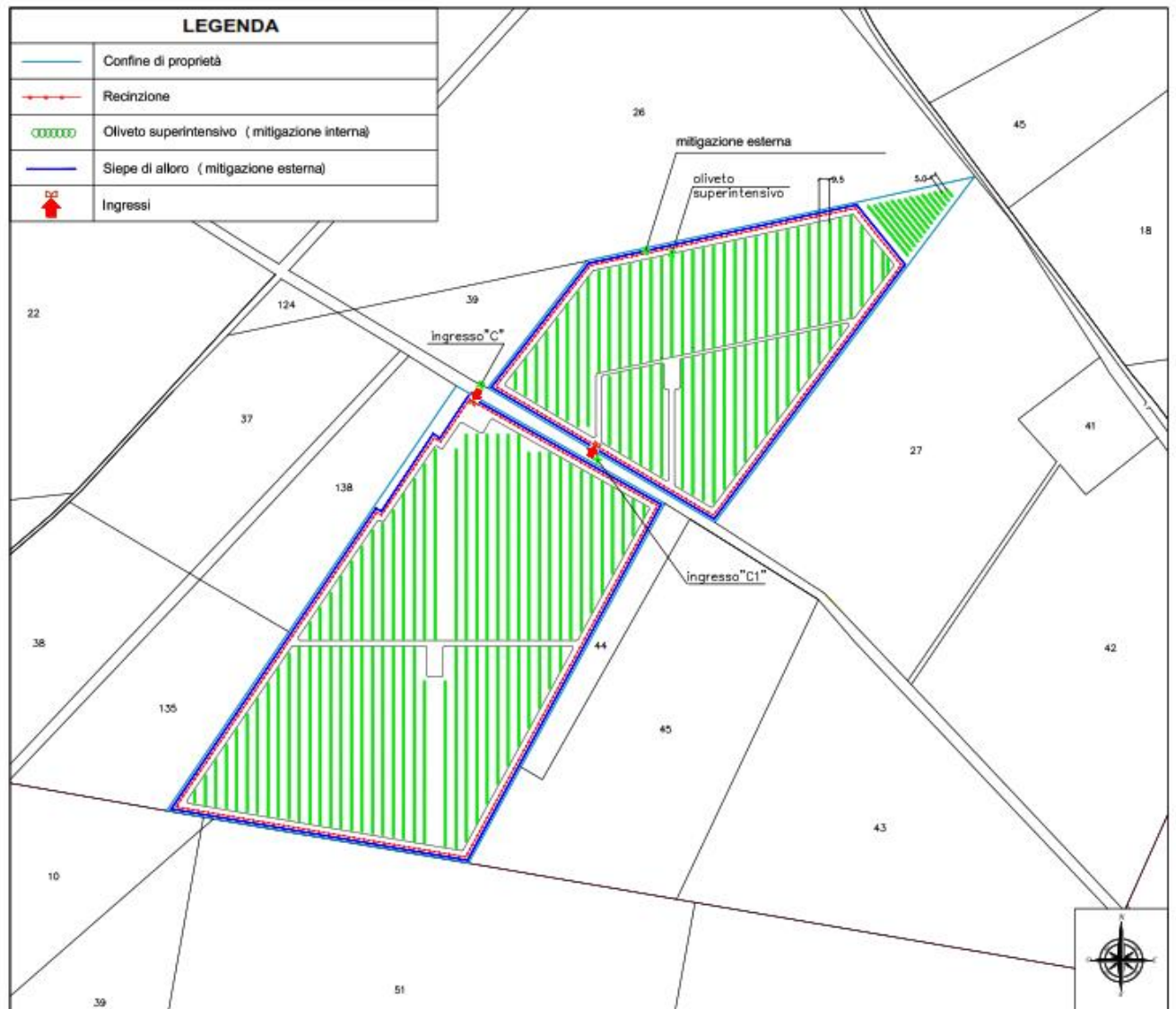


Fig. 3 Impianto agro-fotovoltaico blocco "C" - aree destinate all'agricoltura e misure mitigative

STATO DI PROGETTO LOTTO "D" scala 1:4.000

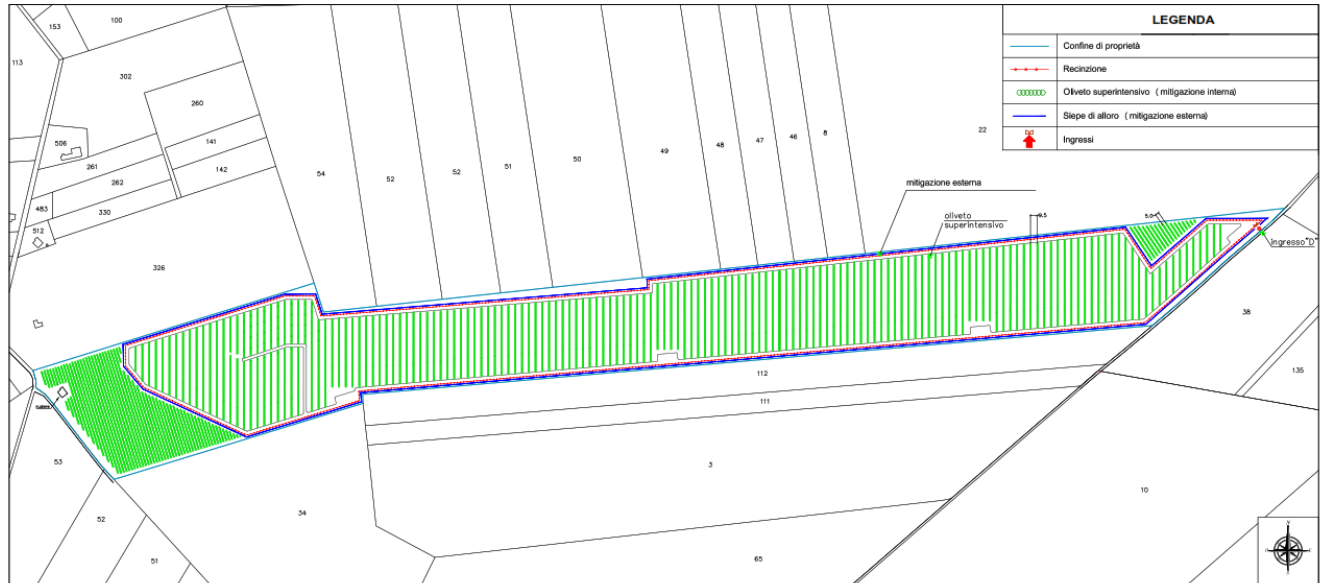


Fig. 4 Impianto agro-fotovoltaico blocco "D" - aree destinate all'agricoltura e misure mitigative

STATO DI PROGETTO LOTTO "E" scala 1:4.000

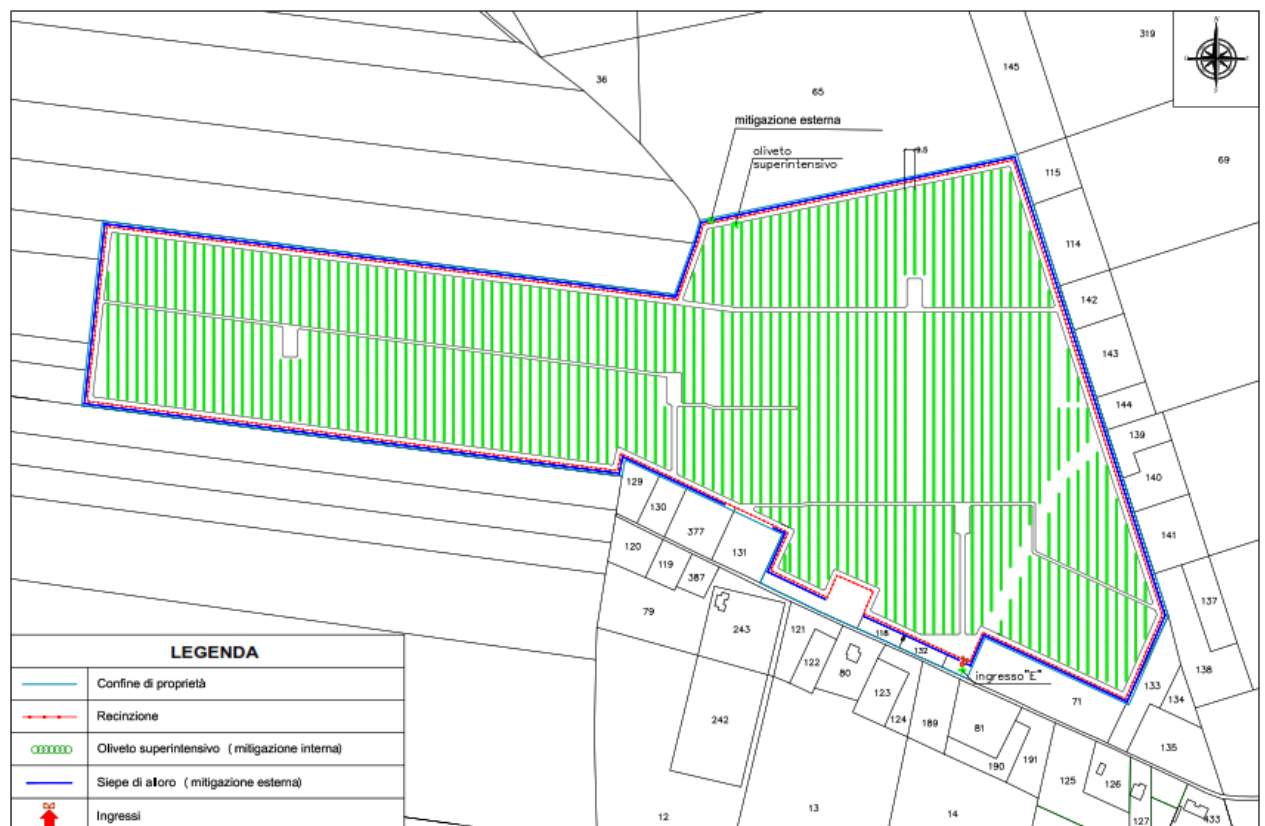


Fig. 5 Impianto agro-fotovoltaico blocco "E" - aree destinate all'agricoltura e misure mitigative

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 siepe di alloro disposta parallelamente alla recinzione che raggiungerà un'altezza di circa 4,4 metri e un'ampiezza di 1,5 metri circa (quest'ultima incrementabile se necessario) in modo tale da oscurare l'impianto fotovoltaico anche nella ore della giornata in cui sviluppa la sua massima altezza rispetto al suolo.

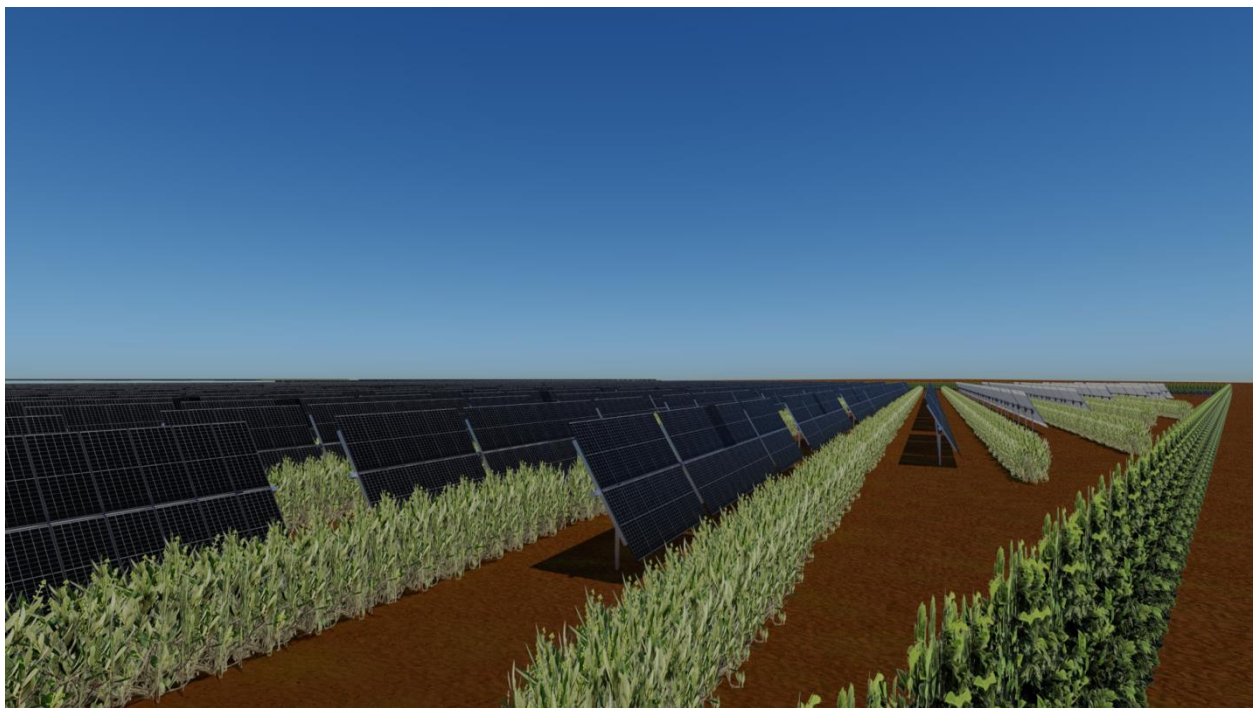


Fig. 6 Rendering dell'impianto agro-fotovoltaico

In detti blocchi è previsto un investimento complessivo di 37.654 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.

ASC4						
	TOTALE	BLOCCO "A"	BLOCCO "B"	BLOCCO "C"	BLOCCO "D"	BLOCCO "E"
SUPERFICIE RECINTATA TOTALE [ha]	88,44	11,92	16,56	14,79	18,33	26,83
SUPERFICIE NON RECINTATA DESTINATA A ULIVETO [ha]	6,34	3,83	0,00	0,00	2,51	0,00
SUPERFICIE COLTIVATA ALL'INTERNO DELL'AREA RECINTATA [ha]	40,73	5,33	7,69	6,57	8,50	12,64
SUPERFICIE TOTALE DESTINATA ALL'AGRICOLTURA [ha]	47,07	9,16	7,69	6,57	11,01	12,64
Numero di alberi all'interno della superficie recintata	32584	4264	6149	5253	6803	10115
Numero di alberi sulla superficie non recintata	5070	3066	0	0	2004	0
Numero di alberi totale	37654	7330	6149	5253	8807	10115

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

STRALCIO PLANIMETRICO MISURA DI MITIGAZIONE scala 1:50

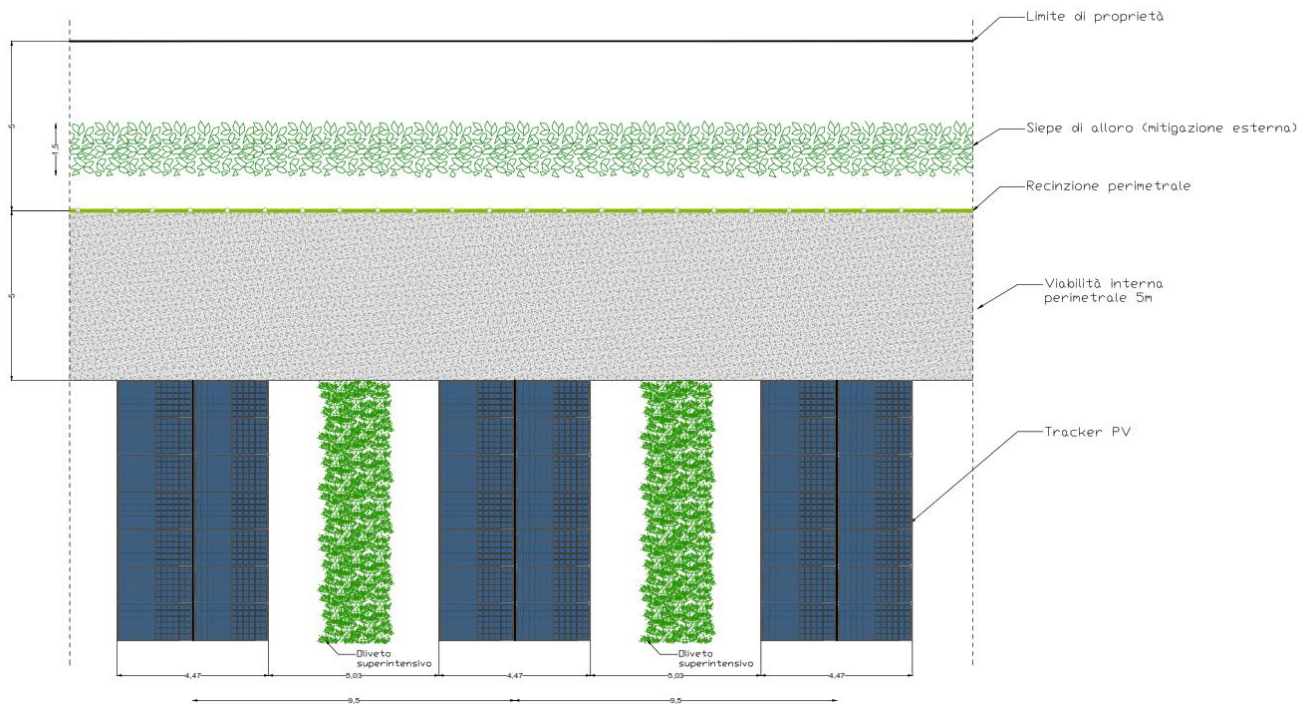


Fig. 7 Esempio di sistemazione dell'oliveto super intensivo all'interno dell'impianto fotovoltaico

Fuori dalle aree recintate ben 6,34 ha resteranno destinati alla coltivazione di oliveto super intensivo con un ulteriore investimento di 5.070 olivi.

Complessivamente il progetto agro-fotovoltaico prevede un investimento complessivo di 37.654 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:

LT 02 Srl

39100 Bolzano (BZ)

Via Leonardo Da Vinci n. 12

lt02srl@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 / m² (1,3 kW / m²).

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 considerando la potenza dell'impianto fotovoltaico pari a 69,456 MWp composto da 128.622 moduli fotovoltaici in silicio monocristallino di potenza unitaria pari a 540 Wp, installati su tracker monoassiali in gruppi di 2x26 o 1x26 moduli in modalità portrait a comporre 4.947 stringhe, composte da 26 moduli da 540 Wp, aventi tensione di stringa 1.145V @20°C e corrente di stringa 12,97 A, collegate a n°43 inverter centralizzati di potenza complessiva compresa tra 830 e 1856 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 118.246 MWh/annui che corrispondono ad una produzione di 1702 kWh/kWp/anno con un performance ratio di 83,17%.

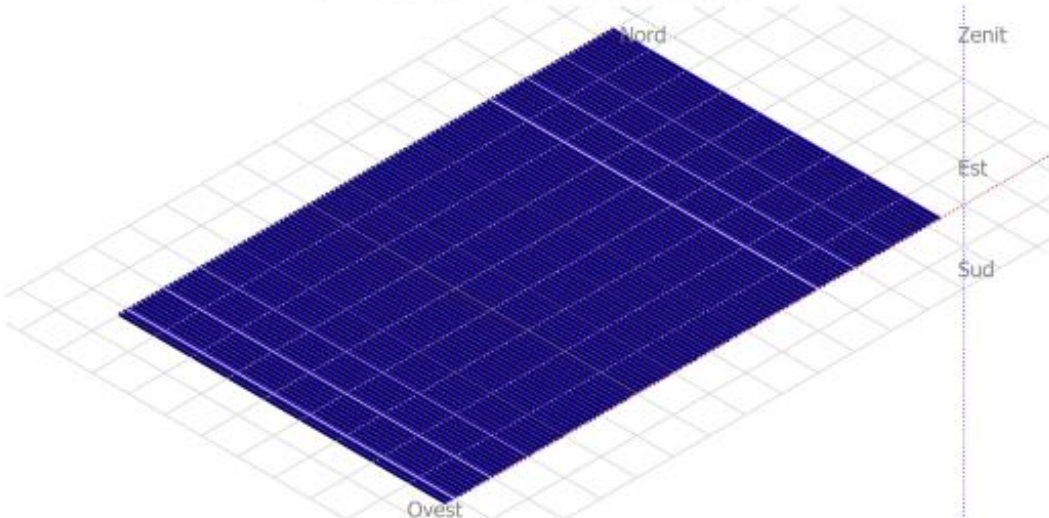
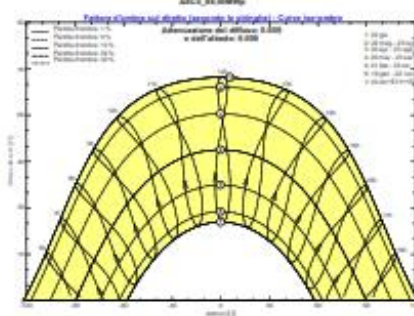
Il valore del performance ratio ottenuto deriva dall'aver considerato le varie perdite di energia che negli impianti fotovoltaici sono dovute essenzialmente a:

- 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		05/05/21	Pagina 1/6
ASCO4			
Sistema connesso in rete: Parametri di simulazione			
Progetto :	ASC4_68,45MWp		
Luogo geografico	Ascoli Satriano ASC3	Paese	Italia
Ubicazione	Latitudine	41.13° N	Longitudine
Ora definita come	Ora legale	Fuso orario TU+1	Altitudine
	Albedo	0.20	270 m
Dati meteo:	Ascoli	Meteonorm 7.1 (1964-2004), Sat=100% - Synthetic	
Variante di simulazione :	Santerno_540Wp		
	Data di simulazione	05/05/21 20h03	
Parametri di simulazione			
Piano a inseguimento, asse inclinato	Inclinazione asse	0°	Azimut asse
Limitazioni di rotazione	Phi minimo	-45°	Phi massimo
			45°
Strategia Backtracking	Distanza eliostati	9.50 m	Larghezza collettori
Banda inattiva	Sinistra	0.02 m	Destra
			0.02 m
Modelli utilizzati	Trasposizione	Perez	Diffuso
Orizzonte	Orizzonte libero		
Ombre vicine	Secondo le stringhe	effetto elettrico	100 %
Caratteristiche campi FV (8 tipi di campi definiti)			
Modulo FV	Si-mono	Modello	JKM540M-7RL4-V
Custom parameters definition		Costruttore	JinkoSolar
Sottocampo "1660"			
Numero di moduli FV	In serie	26 moduli	In parallelo
Numero totale di moduli FV	N. di moduli	14066	Potenza nom. unit.
Potenza globale campo	Nominale (STC)	7596 kWp	In cond. di funz.
Caratt. di funzionamento campo FV (50°C)	U mpp	1007 V	I mpp
			7022 A
Sottocampo "859"			
Numero di moduli FV	In serie	26 moduli	In parallelo
Numero totale di moduli FV	N. di moduli	3432	Potenza nom. unit.
Potenza globale campo	Nominale (STC)	1853 kWp	In cond. di funz.
Caratt. di funzionamento campo FV (50°C)	U mpp	1007 V	I mpp
			1713 A
Sottocampo "1718"			
Numero di moduli FV	In serie	26 moduli	In parallelo
Numero totale di moduli FV	N. di moduli	35802	Potenza nom. unit.
Potenza globale campo	Nominale (STC)	19333 kWp	In cond. di funz.
Caratt. di funzionamento campo FV (50°C)	U mpp	1007 V	I mpp
			17873 A
Sottocampo "859"			
Numero di moduli FV	In serie	26 moduli	In parallelo
Numero totale di moduli FV	N. di moduli	12558	Potenza nom. unit.
Potenza globale campo	Nominale (STC)	6781 kWp	In cond. di funz.
Caratt. di funzionamento campo FV (50°C)	U mpp	1007 V	I mpp
			6269 A
Sottocampo "1829"			
Numero di moduli FV	In serie	26 moduli	In parallelo
Numero totale di moduli FV	N. di moduli	15314	Potenza nom. unit.
Potenza globale campo	Nominale (STC)	8270 kWp	In cond. di funz.
Caratt. di funzionamento campo FV (50°C)	U mpp	1007 V	I mpp
			7645 A

PVSYST V6.67		05/05/21	Pagina 2/6
ASCO4			
Sistema connesso in rete: Parametri di simulazione (segue)			
Sottocampo "915"			
Numero di moduli FV	In serie	26 moduli	In parallelo 290 stringhe
Numero totale di moduli FV	N. di moduli	7540	Potenza nom. unit. 540 Wp
Potenza globale campo	Nominale (STC)	4072 kWp	In cond. di funz. 3792 kWp (50°C)
Caratt. di funzionamento campo FV (50°C)	U mpp	1007 V	I mpp 3764 A
Sottocampo "1912"			
Numero di moduli FV	In serie	26 moduli	In parallelo 1235 stringhe
Numero totale di moduli FV	N. di moduli	32110	Potenza nom. unit. 540 Wp
Potenza globale campo	Nominale (STC)	17339 kWp	In cond. di funz. 16149 kWp (50°C)
Caratt. di funzionamento campo FV (50°C)	U mpp	1007 V	I mpp 16030 A
Sottocampo "956"			
Numero di moduli FV	In serie	26 moduli	In parallelo 300 stringhe
Numero totale di moduli FV	N. di moduli	7800	Potenza nom. unit. 540 Wp
Potenza globale campo	Nominale (STC)	4212 kWp	In cond. di funz. 3923 kWp (50°C)
Caratt. di funzionamento campo FV (50°C)	U mpp	1007 V	I mpp 3894 A
Totale Potenza globale campi	Nominale (STC)	69456 kWp	Totale 128622 moduli
	Superficie modulo	325262 m²	
Sottocampo "1660" : Inverter			
Custom parameters definition	Modello	SUNWAY TG 1800 1500V TE - 600	
Caratteristiche	Costruttore	Santerno	
	Tensione di funzionamento	860-1260 V	Potenza nom. unit. 1663 kWac
			Potenza max. (=>25°C) 1871 kWac
Gruppo di inverter	N. di inverter	4 unità	Potenza totale 6652 kWac
Sottocampo "859" : Inverter			
Custom parameters definition	Modello	SUNWAY TG 900 1500V TE - 620	
Caratteristiche	Costruttore	Santerno	
	Tensione di funzionamento	880-1260 V	Potenza nom. unit. 859 kWac
			Potenza max. (=>25°C) 966 kWac
Gruppo di inverter	N. di inverter	2 unità	Potenza totale 1718 kWac
Sottocampo "1718" : Inverter			
Custom parameters definition	Modello	SUNWAY TG 1800 1500V TE - 620	
Caratteristiche	Costruttore	Santerno	
	Tensione di funzionamento	880-1260 V	Potenza nom. unit. 1718 kWac
			Potenza max. (=>25°C) 1933 kWac
Gruppo di inverter	N. di inverter	10 unità	Potenza totale 17180 kWac
Sottocampo "859" : Inverter			
Custom parameters definition	Modello	SUNWAY TG 900 1500V TE - 620	
Caratteristiche	Costruttore	Santerno	
	Tensione di funzionamento	880-1260 V	Potenza nom. unit. 859 kWac
			Potenza max. (=>25°C) 966 kWac
Gruppo di inverter	N. di inverter	7 unità	Potenza totale 6013 kWac
Sottocampo "1829" : Inverter			
Custom parameters definition	Modello	SUNWAY TG 1800 1500V TE - 660	
Caratteristiche	Costruttore	Santerno	
	Tensione di funzionamento	940-1260 V	Potenza nom. unit. 1829 kWac
			Potenza max. (=>25°C) 2058 kWac
Gruppo di inverter	N. di inverter	4 unità	Potenza totale 7316 kWac
Sottocampo "915" : Inverter			
Custom parameters definition	Modello	SUNWAY TG 900 1500V TE - 660	
Caratteristiche	Costruttore	Santerno	
	Tensione di funzionamento	940-1260 V	Potenza nom. unit. 915 kWac
			Potenza max. (=>25°C) 1028 kWac
Gruppo di inverter	N. di inverter	4 unità	Potenza totale 3660 kWac

PVSYST V6.67		05/05/21	Pagina 3/6
ASCO4			
Sistema connesso in rete: Parametri di simulazione (segue)			
Sottocampo "1912" : Inverter			
Modello	SUNWAY TG 1800 1500V TE - 690		
Custom parameters definition	Costruttore	Santerno	
Caratteristiche	Tensione di funzionamento	980-1260 V	Potenza nom. unit.
			1912 kWac
			Potenza max. (=>25°C)
			2151 kWac
Gruppo di inverter	N. di inverter	8 unità	Potenza totale
			15296 kWac
Sottocampo "956" : Inverter			
Modello	SUNWAY TG 900 1500V TE - 690		
Custom parameters definition	Costruttore	Santerno	
Caratteristiche	Tensione di funzionamento	980-1260 V	Potenza nom. unit.
			956 kWac
			Potenza max. (=>25°C)
			1076 kWac
Gruppo di inverter	N. di inverter	4 unità	Potenza totale
			3824 kWac
Totale	N. di inverter	43	Potenza totale
			61659 kWac
Fattori di perdita campo FV			
Perdite per sporco campo			Fraz. perdite
Fatt. di perdita termica	Uc (cost)	29.0 W/m²K	1.5 %
			Uv (vento)
			0.0 W/m²K / m/s
Perdita ohmica di cablaggio	Campo#1	0.59 mOhm	Fraz. perdite
	Campo#2	2.4 mOhm	0.4 % a STC
	Campo#3	0.23 mOhm	Fraz. perdite
	Campo#4	0.65 mOhm	0.4 % a STC
	Campo#5	0.54 mOhm	Fraz. perdite
	Campo#6	1.1 mOhm	0.4 % a STC
	Campo#7	0.26 mOhm	Fraz. perdite
	Campo#8	1.1 mOhm	0.4 % a STC
	Globale		Fraz. perdite
			0.4 % a STC
LID - Light Induced Degradation			Fraz. perdite
Perdita di qualità moduli			2.0 %
Perdite per "mismatch" moduli			Fraz. perdite
Strings Mismatch loss			-0.8 %
Effetto d'incidenza, parametrizzazione ASHRAE	IAM =	1 - bo (1/cos i - 1)	Fraz. perdite
			0.0 % a MPP
			Fraz. perdite
			0.10 %
			Param. bo
			0.05
Fattori di perdita sistema			
Campo#1 : Perdita conduttore AC	Conduttori	0 m 3x0 mm²	Fraz. perdite
Campo#2 : Perdita conduttore AC	Conduttori	0 m 3x0 mm²	0.0 % a STC
Campo#3 : Perdita conduttore AC	Conduttori	0 m 3x0 mm²	Fraz. perdite
Campo#4 : Perdita conduttore AC	Conduttori	0 m 3x0 mm²	0.0 % a STC
Campo#5 : Perdita conduttore AC	Conduttori	0 m 3x0 mm²	Fraz. perdite
Campo#6 : Perdita conduttore AC	Conduttori	0 m 3x0 mm²	0.0 % a STC
Campo#7 : Perdita conduttore AC	Conduttori	0 m 3x0 mm²	Fraz. perdite
Campo#8 : Perdita conduttore AC	Conduttori	0 m 3x0 mm²	0.0 % a STC
Trasformatore esterno	Perdita ferro (connesso 24h)	68621 W	Fraz. perdite
	Perdite resistive/induttive	131.2 mOhm	0.5 % a STC
			Fraz. perdite
			0.1 % a STC
			Fraz. perdite
			1.0 % a STC
Bisogni dell'utente :			
	Carico illimitato (rete)		
Auxiliaries loss	constant (fans)	68050 W	... from Power thresh.
			5955.0 kW

PVSYST V6.67		05/05/21	Pagina 4/6
ASCO4			
Sistema connesso in rete: Definizione ombre vicine			
Progetto : ASC4_68,45MWp			
Variante di simulazione : Santerno_540Wp			
Parametri principali del sistema	Tipo di sistema	Connesso in rete	
Ombre vicine	Secondo le stringhe	effetto elettrico	100 %
Orientamento campo PV, asse inclinato,	Inclinazione asse	Azimet asse	0°
Moduli FV	Modello	JKM540M-7RL4-V	Pnom
Campo FV	Numero di moduli	128622	Pnom totale
Inverter	SUNWAY TG 1800 1500V TE - 600	Pnom	1663 kW ac
Inverter	SUNWAY TG 900 1500V TE - 620	Pnom	859 kW ac
Inverter	SUNWAY TG 1800 1500V TE - 620	Pnom	1718 kW ac
Inverter	SUNWAY TG 1800 1500V TE - 660	Pnom	1829 kW ac
Inverter	SUNWAY TG 900 1500V TE - 660	Pnom	915 kW ac
Inverter	SUNWAY TG 1800 1500V TE - 690	Pnom	1912 kW ac
Inverter	SUNWAY TG 900 1500V TE - 690	Pnom	956 kW ac
Gruppo di inverter	Numero di unità	43.0	Pnom totale
Bisogni dell'utente	Carico illimitato (rete)		61659 kW ac
Prospettiva campo FV e area d'ombra circostante			
			
Diagramma iso-ombre			
			

ASCO4

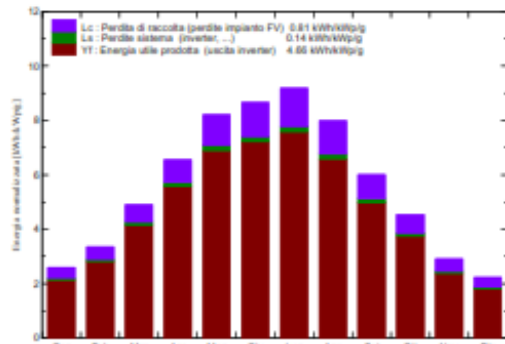
Sistema connesso in rete: Risultati principali

Progetto : ASC4_68,45MWp
Variante di simulazione : Santerno_540Wp

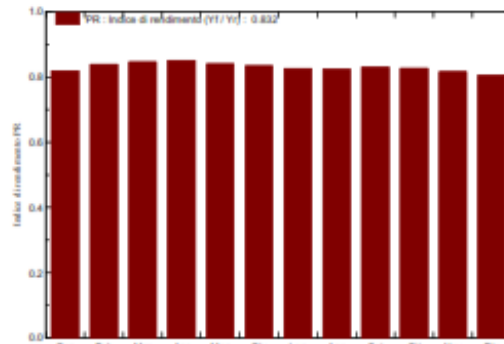
Parametri principali del sistema	Tipo di sistema	Connesso in rete	
Ombre vicine	Secondo le stringhe	effetto elettrico	100 %
Orientamento	orizzontale, asse inclinato, Inclinazione asse	Azimut asse	0°
Moduli FV	Modello	JKM540M-7RL4-V	Pnom 540 Wp
Campo FV	Numero di moduli	128622	Pnom totale 69456 kWp
Inverter	SUNWAY TG 1800 1500V TE - 600	Pnom	1663 kW ac
Inverter	SUNWAY TG 900 1500V TE - 620	Pnom	859 kW ac
Inverter	SUNWAY TG 1800 1500V TE - 620	Pnom	1718 kW ac
Inverter	SUNWAY TG 1800 1500V TE - 660	Pnom	1829 kW ac
Inverter	SUNWAY TG 900 1500V TE - 660	Pnom	915 kW ac
Inverter	SUNWAY TG 1800 1500V TE - 690	Pnom	1912 kW ac
Inverter	SUNWAY TG 900 1500V TE - 690	Pnom	956 kW ac
Gruppo di inverter	Numero di unità	43.0	Pnom totale 61659 kW ac
Bisogni dell'utente	Carico illimitato (rete)		

Risultati principali di simulazione
 Produzione sistema **Energia prodotta 118246 MWh/anno** Prod. spec. 1702 kWh/kWp/anno
 Indice di rendimento PR **83.17 %**

Produzione normalizzata (per kWp installato): Potenza nominale 69456 kWp



Indice di rendimento PR



Santerno_540Wp
 Bilanci e risultati principali

	GlobHor kWh/m²	DiffHor kWh/m²	T Amb °C	GlobInc kWh/m²	GlobEFF kWh/m²	EArray MWh	E_Grid MWh	PR
Gennaio	61.7	28.60	7.29	80.4	73.3	4735	4573	0.919
Febbraio	73.9	33.41	7.42	94.0	85.9	5650	5474	0.938
Marzo	120.1	50.76	10.52	152.1	141.8	9201	8934	0.946
Aprile	156.2	66.89	13.37	196.5	184.4	11939	11606	0.951
Maggio	200.5	78.16	18.93	254.5	238.5	15249	14841	0.940
Giugno	204.5	74.34	22.85	259.7	245.1	15445	15035	0.934
Luglio	221.7	76.31	25.98	284.7	268.8	16754	16319	0.925
Agosto	193.1	70.04	25.50	247.7	233.5	14586	14177	0.924
Settembre	140.0	49.81	20.25	180.2	169.1	10679	10382	0.930
Ottobre	107.8	40.65	16.90	140.7	130.8	8310	8071	0.926
Novembre	66.3	26.60	12.01	87.4	80.2	5118	4952	0.916
Dicembre	53.5	25.08	8.61	69.4	62.9	4027	3879	0.905
Anno	1599.3	620.67	15.86	2047.1	1916.3	121672	116246	0.932

Legende: GlobHor: Irraggiamento orizz. globale; DiffHor: Irraggiamento diffuso orizz.; T Amb: Temperatura ambiente; GlobInc: Globale incidente piano coll.; GlobEFF: Globale "effettivo", con: per IAM e ombre; EArray: Energia effettiva in uscita campo; E_Grid: Energia iniettata nella rete; PR: Indice di rendimento

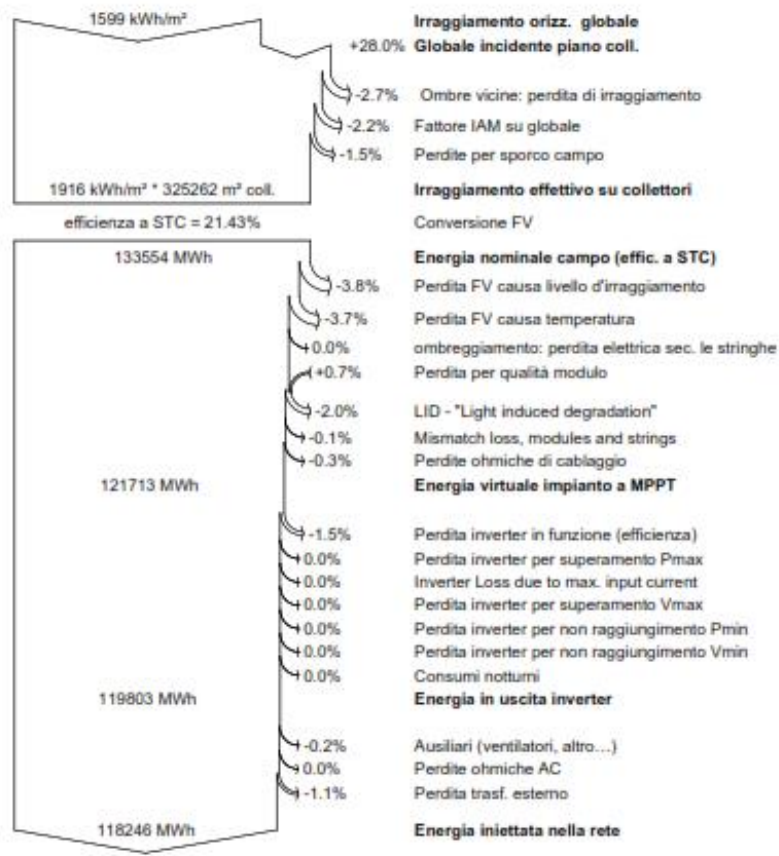
ASCO4

Sistema connesso in rete: Diagramma perdite

Progetto : ASC4_68,45MWp
Variante di simulazione : Santerno_540Wp

Parametri principali del sistema	Tipo di sistema	Connesso in rete	
Ombre vicine	Secondo le stringhe	effetto elettrico	100 %
Orientamento campo FV, asse inclinato, inclinazione asse	0°	Azimut asse	0°
Moduli FV	Modello JKM540M-7RL4-V	Pnom	540 Wp
Campo FV	Numero di moduli 128622	Pnom totale	69456 kWp
Inverter	SUNWAY TG 1800 1500V TE - 600	Pnom	1663 kW ac
Inverter	SUNWAY TG 900 1500V TE - 620	Pnom	859 kW ac
Inverter	SUNWAY TG 1800 1500V TE - 620	Pnom	1718 kW ac
Inverter	SUNWAY TG 1800 1500V TE - 660	Pnom	1829 kW ac
Inverter	SUNWAY TG 900 1500V TE - 660	Pnom	915 kW ac
Inverter	SUNWAY TG 1800 1500V TE - 690	Pnom	1912 kW ac
Inverter	SUNWAY TG 900 1500V TE - 690	Pnom	956 kW ac
Gruppo di inverter	Numero di unità 43.0	Pnom totale	61659 kW ac
Bisogni dell'utente	Carico illimitato (rete)		

Diagramma perdite sull'anno intero



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 **22.112 tep/anno**

Le T.E.P. risparmiate nell'arco di 20 anni saranno quinti pari a 663.360

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 54.629,65 t/anno**
- **SO₂: 0,540 t/GWh ovvero 63,85 t/anno**
- **NO_x: 0,490 t/GWh ovvero 57,94 t/anno**
- **Polveri: 0,014 t/GWh ovvero 1,66 t/anno**

2. INQUADRAMENTO IMPIANTO FOTOVOLTAICO E OPERE DI CONNESSIONE

L'impianto fotovoltaico ASC04 sarà ubicato nell'agro del **Comune di Ascoli Satriano (FG)** in località San Carlo/Perillo/Spavento su una superficie recintata complessiva di circa 88,44 ha avente destinazione agricola "E" secondo il vigente piano urbanistico.

Le coordinate dei cinque blocchi sono rispettivamente:

Blocco "A"

Lat. 41.131235

Lon. 15.772683

Elevazione 249 metri

Blocco "B"

Lat. 41.131020

Lon. 15.768948

Elevazione 253 metri

Blocco "C"

Lat. 41.143868

Lon. 15.763750

Elevazione 248 metri

Blocco "D"

Lat. 41.141703

Lon. 15.748127

Elevazione 268 metri

Blocco "E"

Lat. 41.121462

Lon. 15.714513

Elevazione 292 metri

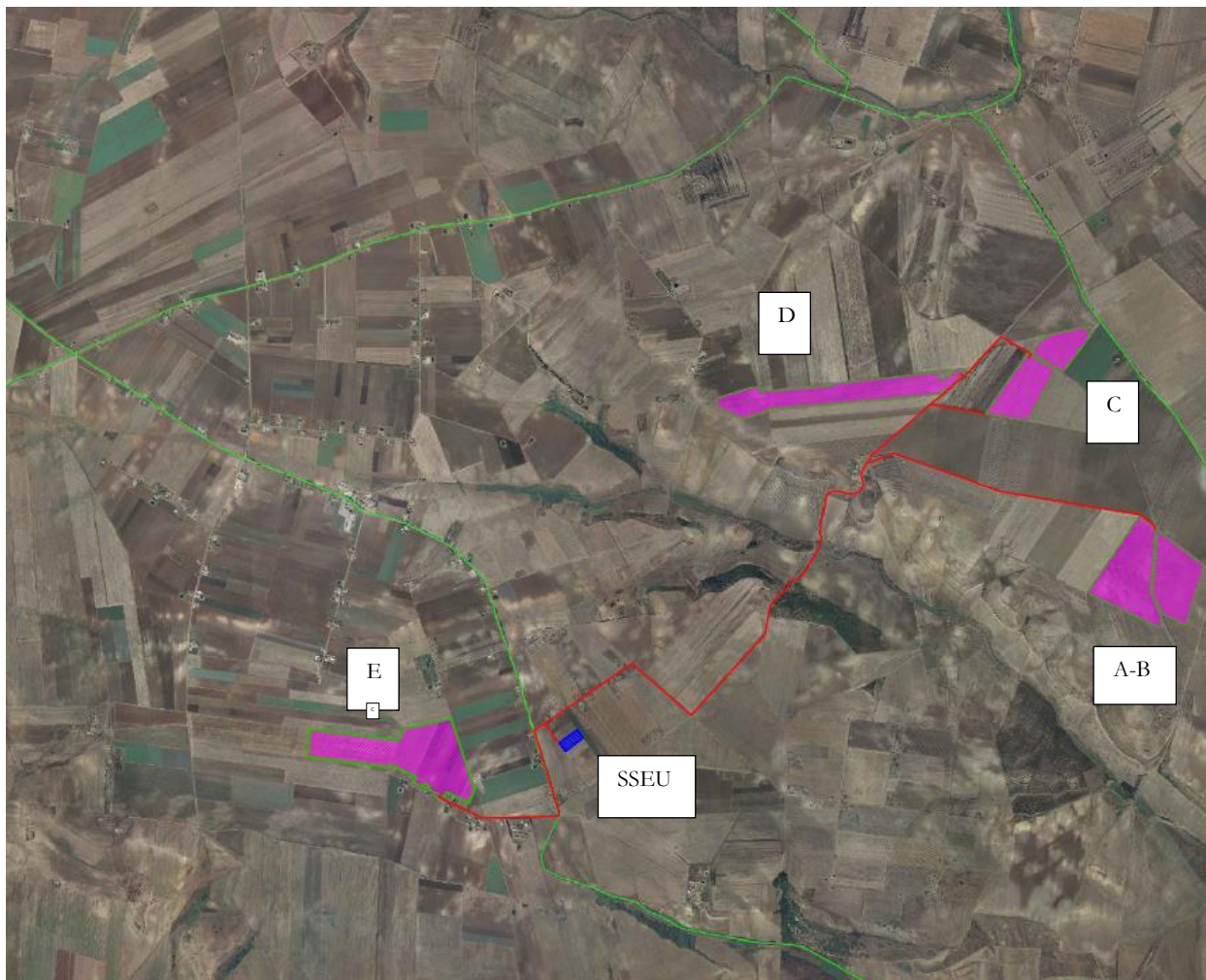


Fig. 8 Inquadramento su ortofoto impianto agro-fotovoltaico

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

CONTRATTO	FOGLIO	PARTIC.	QUALITA'	Quota Proprietà	Superficie [ha]	Sup. tot. [ha]	Sup. lotto [ha]
01 - D.D.S.	101	12	Seminativo	1/1	2,0090	7,8817	34,3211
		13			2,6420		
		14			2,4776		
		41			0,7531		
02 - D.D.S.	101	42	Seminativo	1/1	2,0900	4,1800	
		43			2,0900		
03 - D.D.S.	101	11	Seminativo	1/1	7,3218	7,3218	
04 - D.D.S.	101	2	Seminativo	5/8	14,9376	14,9376	
05 - VENDITA				1/8			
				1/8			
				1/8			
06 - VENDITA	95	127	Seminativo	1/1	1,1427	7,9753	
		129			2,5608		
		137			1,9750		
		140			2,2968		
07 - VENDITA	95	119	Seminativo	Dir. sup.	4,3202	8,5925	
		136			0,8718		
		139			1,2650		
		40			2,1355		
08 - VENDITA	100	54	Seminativo	enfiteusi	8,5103	15,9173	
		55			7,4070		
09 - VENDITA	100	101	Seminativo	1/1	5,7355	11,0561	
	95	118			1,3310		
		325			0,7294		
		392	1,9282				
	99	340	Seminativo irriguo		0,0810		
		341			0,8888		
		54			0,3630		
10 - D.D.S.	104	67	Seminativo	1/1	6,1688	6,0000	
11 - VENDITA	104	71	Seminativo	1/1	5,6600	5,8243	
		132			0,2630		
		133			0,3130		
12 - VENDITA	104	117	Seminativo	1/1	0,1090	6,8902	
		118			0,2465		
		68			6,5347		
13 - D.D.S.	104	102	Seminativo	1/1	4,9670	10,0000	
		468			12,3430		
		466			2,2005		
		315			2,9838		
							106,5776

Tab. n°3 Informazioni aree oggetto di intervento

L'impianto agri-fotovoltaico risulta facilmente accessibile da strade pubbliche principali costituite rispettivamente dalle seguenti viabilità:

Blocco "A-B", "C" e "D"

- Strada Provinciale 82;

Blocco "E"

- Strada Provinciale 89;

Da queste viabilità principali, si diramano, verso le aree d'impianto, strade comunali e/o vicinali da cui si può agevolmente raggiungere l'impianto, pertanto non sarà necessario realizzare nuove strade all'esterno dell'impianto agro-fotovoltaico per consentirne l'accesso.

La SST utente 30/150kV per la connessione in antenna a 150 kV sul futuro ampliamento della SE RTN a 380/150 kV denominata "Melfi" sarà condivisa con altri produttori tre produttori così come riesto da Terna al fine di razionalizzare le infrastrutture di rete.

L'area ove sarà ubicata la Sottostazione Elettrica SST Utente "Ascoli Satriano_San Carlo" si trova nel territorio del Comune di Ascoli Satriano e risulta identificata dai seguenti riferimenti cartografici:

- carta Tecnica Regionale in scala 1:5.000 N. 435052
- foglio catastale n°218 particella n° 104 del Comune di Ascoli Satriano.

Essa è individuata dalle coordinate geografiche Lat. 41.12188° Nord e Long. 15.72650° Est. ed è posta a quota 283 m s.l.m.

La Sottostazione interessa un'area di forma rettangolare di larghezza pari a circa 66 m e di lunghezza pari a circa 143 m, interamente recintata e accessibile principalmente tramite due cancelli carrabili rispettivamente larghi 7,00 m e 5,00 m entrambi di tipo scorrevole oltreché cancelli pedonali.

L'accesso alla SST è previsto dalla S.P. 89 e strada vicinale .

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 ed E e la stazione di trasformazione comune a più produttori da ubicarsi in agro di Ascoli Satriano e tra quest'ultima e l'ampliamento della stazione elettrica RTN di Terna in Melfi. 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 l'impatto degli scavi ed il relativo numero di elettrodotti da posare per il collegamento alla RTN in quanto, realizzando una sottostazione utente nei pressi delle aree oggetto di realizzazione degli impianti siti in agro di Ascoli Satriano, tutto il percorso del cavidotto da realizzare fino alla stazione RTN, pari a circa 16,9 km, verrà realizzato con una sola terna di cavi AT invece che 12-13 terne di cavi in MT.
- c) Ridurre la caduta di tensione nei cavi e le relative perdite di energia.

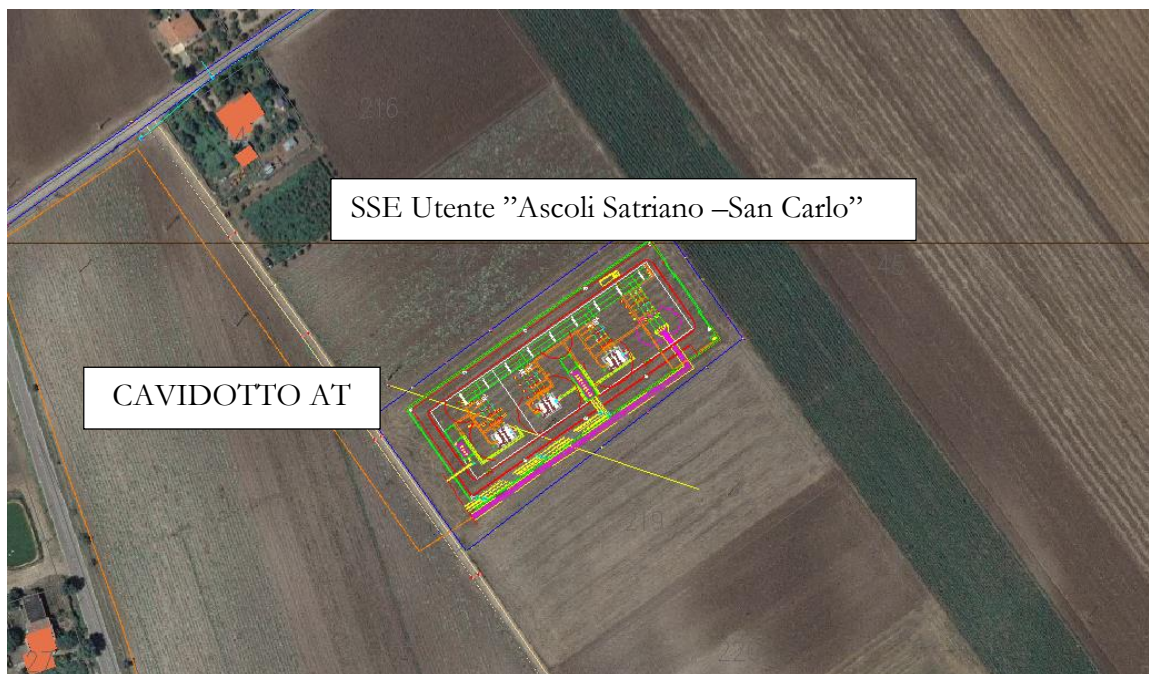


Fig. 9 Ortofoto ubicazione Sottostazione Utente



Fig. 10 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 **69,456 MWp** e sarà ubicato nell'agro del **Comune di Ascoli Satriano (FG)** in località San Carlo/Perillo/Spavento su una superficie recintata complessiva di circa 88,44 ha.

Più in dettaglio l'impianto si svilupperà su cinque blocchi "A", "B", "C", "D" ed "E" racchiusi in cerchio avente un raggio di circa 2,8 km, le cui caratteristiche dimensionali sono di seguito riepilogate:

ASC4						
	TOTALE	BLOCCO "A"	BLOCCO "B"	BLOCCO "C"	BLOCCO "D"	BLOCCO "E"
POTENZA TOTALE [kWp]	69.456	9.449	12.341	11.583	14.531	21.551
NUMERO DI MODULI	128.622	17.498	22.854	21.450	26.910	39.910
POTENZA MODULO FOTOVOLTAICO [Wp]	540	540	540	540	540	540
NUMERO DI TRACKER DA 52 MODULI	2.325	322	402	387	475	739
NUMERO DI TRACKER DA 26 MODULI	297	29	75	51	85	57
NUMERO DI SUNWAY UNIT CONVERSION	13	2	2	2	3	4
NUMERO DI INVERTER	43	6	8	8	9	12
SUPERFICIE TERRENI OPZIONATI [ha]	102,5872	34,3211		16,5678	22,9838	28,7145
SUPERFICIE RECINTATA TOTALE [ha]	88,44	11,9249	16,5590	14,7859	18,3343	26,8327
SUPERFICIE NON RECINTATA DESTINATA A SEMINATIVO [ha]	6,34	3,83	0,00	0,00	2,51	0,00
SUPERFICIE COLTIVATA ALL'INTERNO DELL'AREA RECINTATA [ha]	40,73	5,33	7,69	6,57	8,50	12,64
SUPERFICIE TOTALE DESTINATA ALL'AGRICOLTURA [ha]	47,07	9,16	7,69	6,57	11,01	12,64
SUPERFICIE RIFLETENTE [Ha]	32,53	4,42	5,78	5,42	6,81	10,09

Tab. n°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:

- ✓ **128.622 moduli fotovoltaici** in silicio monocristallino di potenza massima unitaria pari a 540 Wp, installati su tracker monoassiali da 2x26 e 1x26 moduli installati in modalità portrait;
- ✓ **4.947 stringhe** composte da 26 moduli da 540 Wp aventi tensione di stringa 1.145V @20°C, corrente di stringa 12,97A;
- ✓ **353 cassette di parallelo stringhe;**
- ✓ **43 inverter centralizzati**, su power-skid, di cui rispettivamente:
 - ✓ -n°4 aventi potenza di 1690 kW @ 610V
 - ✓ -n°2 aventi potenza di 846 kW @610V

- ✓ -n°10 aventi potenza di 1718 kW @ 620V
- ✓ -n°7 aventi potenza di 860 kW @ 620V
- ✓ -n°4 aventi potenza di 1830 kW @ 660V
- ✓ -n°4 aventi potenza di 915 kW @ 660V
- ✓ -n°8 aventi potenza di 1912 kW @ 690V
- ✓ -n°4 aventi potenza di 957 kW @ 690V
- ✓ **13 power-skid (conversion unit)** dotate di sistema di trasformazione MT/BT, protezione MT e BT, di potenza complessiva compresa tra 4226 e 5490 kVA.
- ✓ **4 Cabine di Smistamento** in cui si convogliano l'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico proveniente dai 13 sottocampi MT
- ✓ **4 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 strade interpoderali fino alla sottostazione utente 30/150 kV e da quest'ultima mediante una terna di cavi AT 150 kV alla stazione elettrica di trasformazione 380/150 kV denominata "Melfi" secondo quanto indicato nella STMG di Terna (Codice pratica P2020 – 00453) ovvero connessione in antenna a 150 kV sul futuro ampliamento della SE RTN a 380/150 kV denominata "Melfi".

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 Stazione Elettrica Terna;
- ✓ Stallo a 150 kV SE Terna, che rientra nell'impianto di rete per la connessione;

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 nella frazione San Carlo D'Ascoli di Ascoli Satriano (FG) sarà connessa, mediante elettrodotto interrato AT a 150 kV lungo circa 16,7 km, alla SSE lato rete di Terna Melfi San Nicola.

La SSEU sarà dimensionata secondo quanto riportato negli elaborati grafici allegati e sarà condivisa dai suddetti 4 produttori, con potenza complessiva allo stallo di AT di 220,09 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 "Ascoli Satriano_San Carlo" prevede come detto un collegamento all'ampliamento della SE RTN a 380/150 kV denominata "Melfi" 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 ; 90 MVA
- Nr. 1 sistema di sbarre singole 150 kV isolate in aria

Descrizione	Stallo		
	Arrivo linea	Trasformatori	Sbarre
Trasformatore di potenza 150/20 kV 90 MVA	0	3	0
Scaricatori 150 kV	1	3	0
Trasformatori di tensione capacitivi 150 kV	3	0	3
TA 150 kV	2	3	0
TVI 150 kV;	1	0	0
Interruttore 150 kV	1	3	0
Sezionatore tripolare combinato linea/terra	1	3	0
Arrivo cavo AT	1	0	0
Sezionatore tripolare terra sbarre 150 kV	0	0	1

Tab. 5 Configurazione stazione utente

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 tipo ABB Unigear ZS1
- 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 tre blocchi dell'impianto

fotovoltaico e la sottostazione elettrica di utente si svilupperà su una lunghezza complessiva rispettivamente pari a:

- **Tratto Campo "A-B" / SSE** : singolo elettrodotto MT 30 kV di lunghezza complessiva pari a 5,64 km tra la cabina di smistamento del blocco B fino alla SSEU avente potenza complessiva di 19,43 MW;
- **Tratto Campo "C-D" / SSE** : singolo elettrodotto MT 30 kV di lunghezza complessiva pari a 4,38 km tra la cabina di smistamento del blocco B fino alla SSEU avente potenza complessiva di 23,20 MW;
- **Tratto Campo "E" / SSE**: singolo elettrodotto MT 30 kV di lunghezza complessiva pari a 1,7 km tra la cabina di smistamento del blocco "E" fino alla SSEU di potenza complessiva per singolo elettrodotto di 19,12 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, lungo il percorso con:

- la Strada Provinciale 89;
- una condotta idrica, di proprietà di AQP S.p.A;

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:

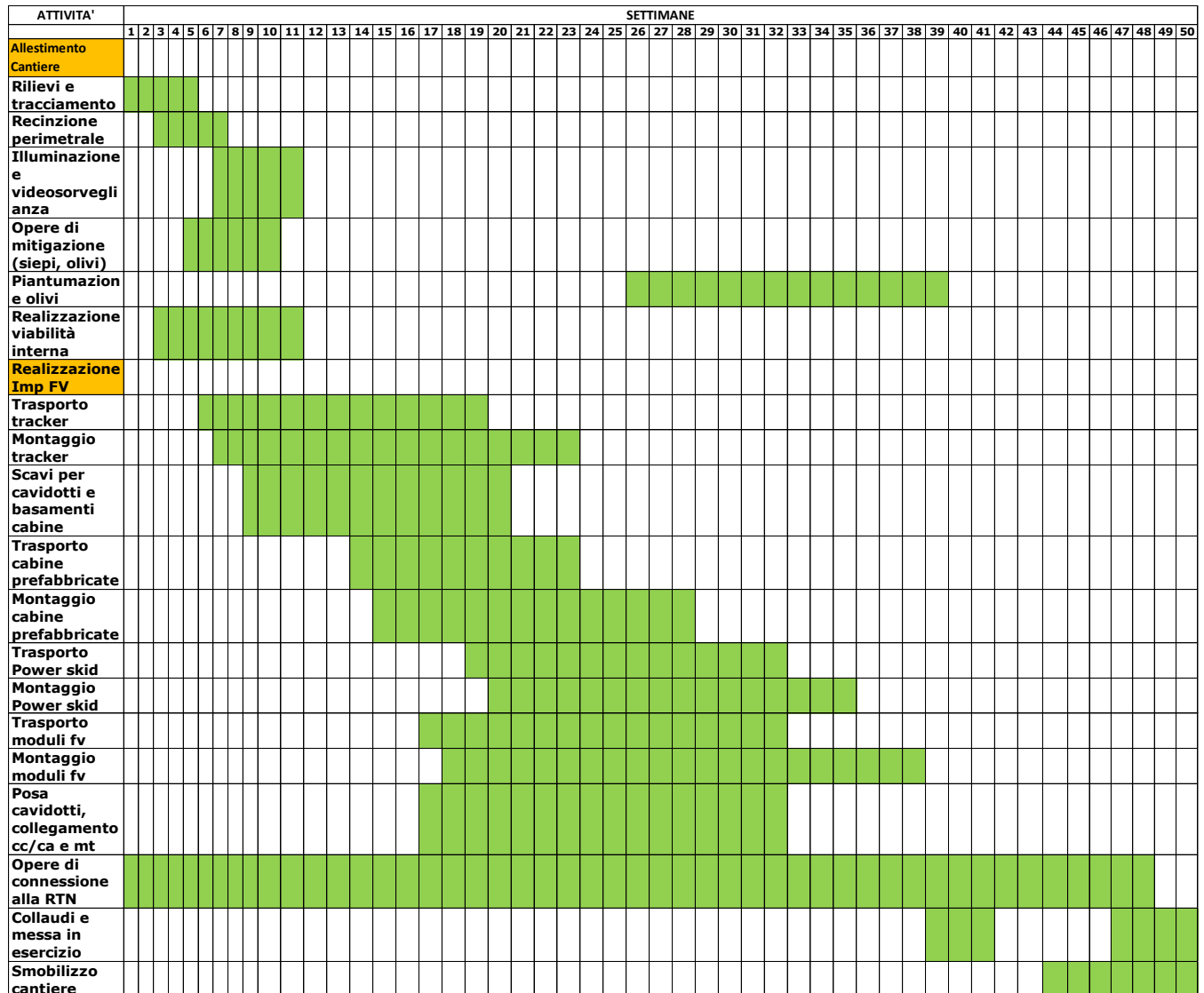


Fig. 11 Cronoprogramma dei lavori di realizzazione dell'opera.

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 79.762,51 mc, di cui circa il 30% 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 provvisoria 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 stato 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 **Il Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC)**, che ambisce a raggiungere il 30% di rinnovabili sui consumi finali lordi di energia al 2030 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.

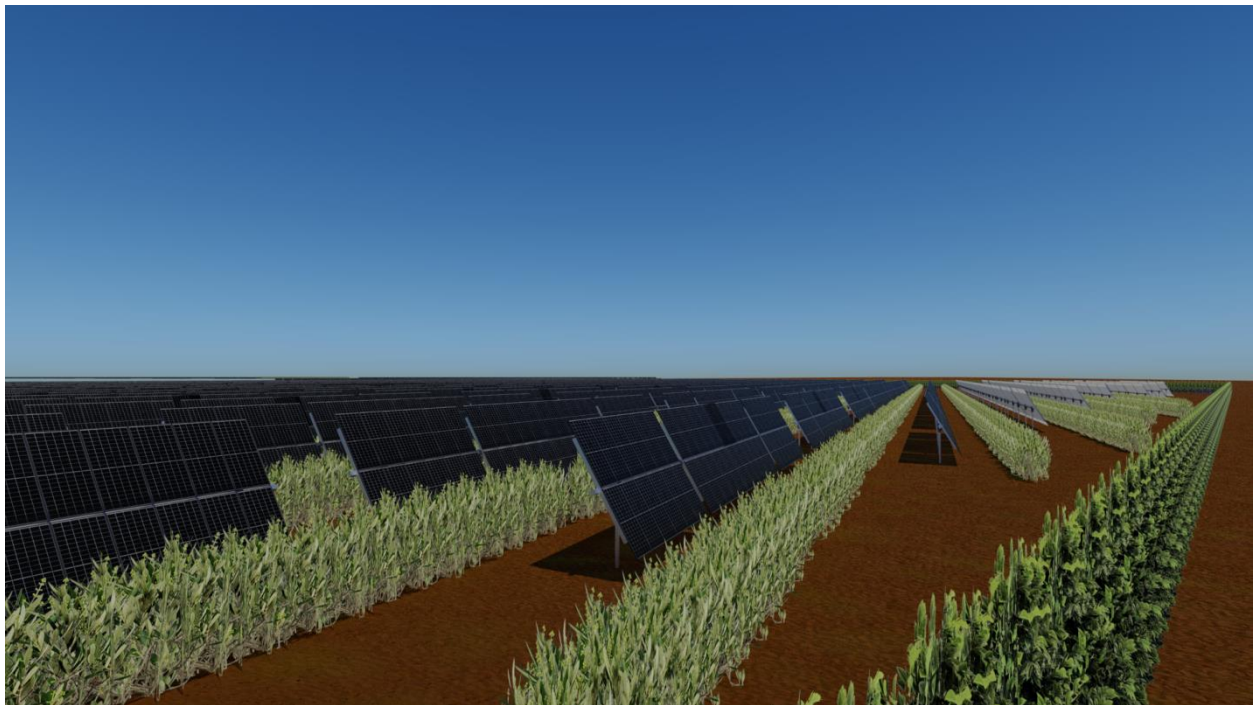


Fig. 12 Impianto agro-fotovoltaico

In termini pratici la superficie destinata all'agricoltura sarà pari a 47,07 ha su una superficie riflettente di 32,53 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.

BLOCCO "A" e "B"

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

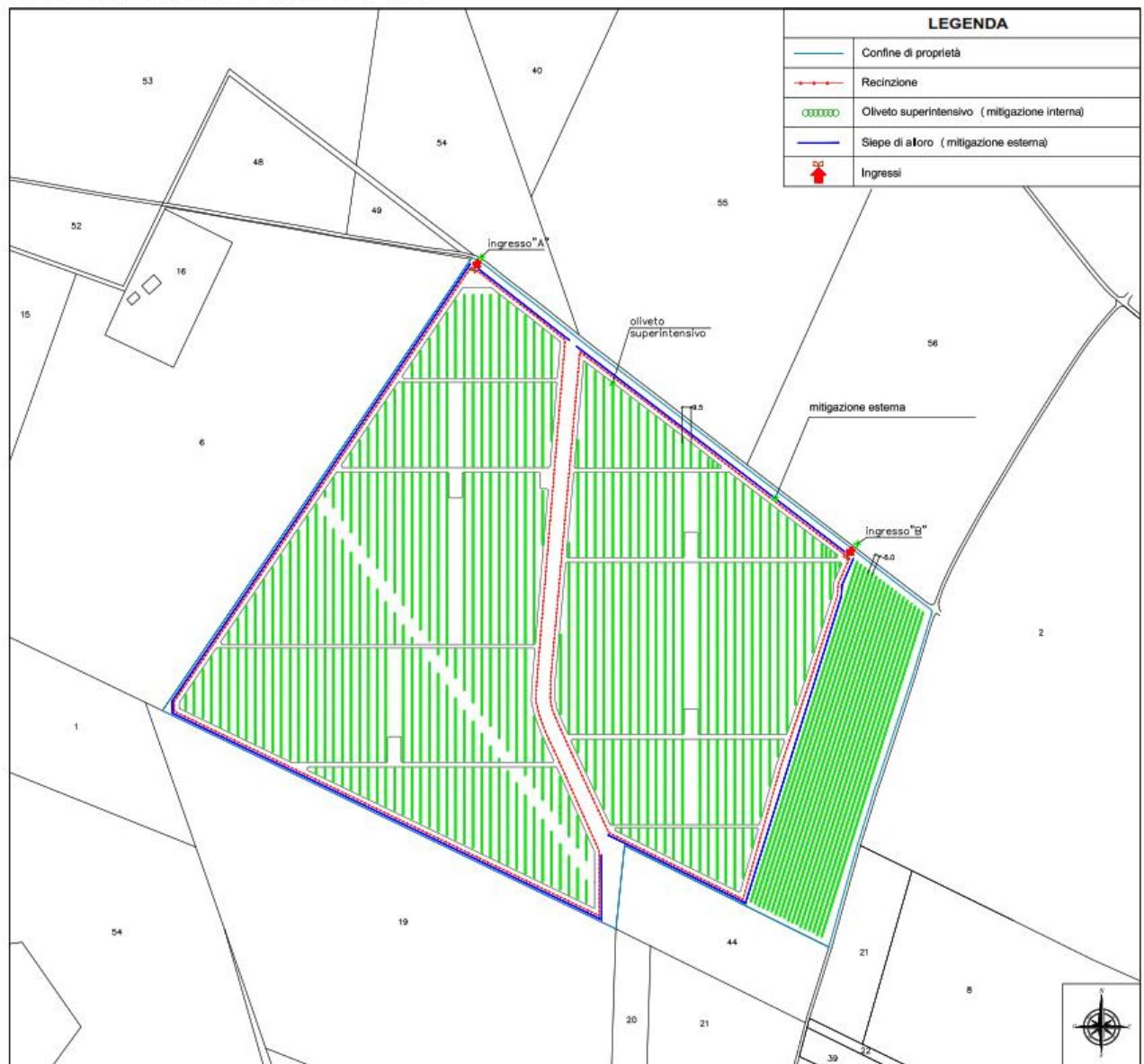


Fig.13 Impianto agro-fotovoltaico blocco "A e B"- aree destinate all'agricoltura e misure mitigative

BLOCCO "C"

STATO DI PROGETTO LOTTO "C" scala 1:4.000

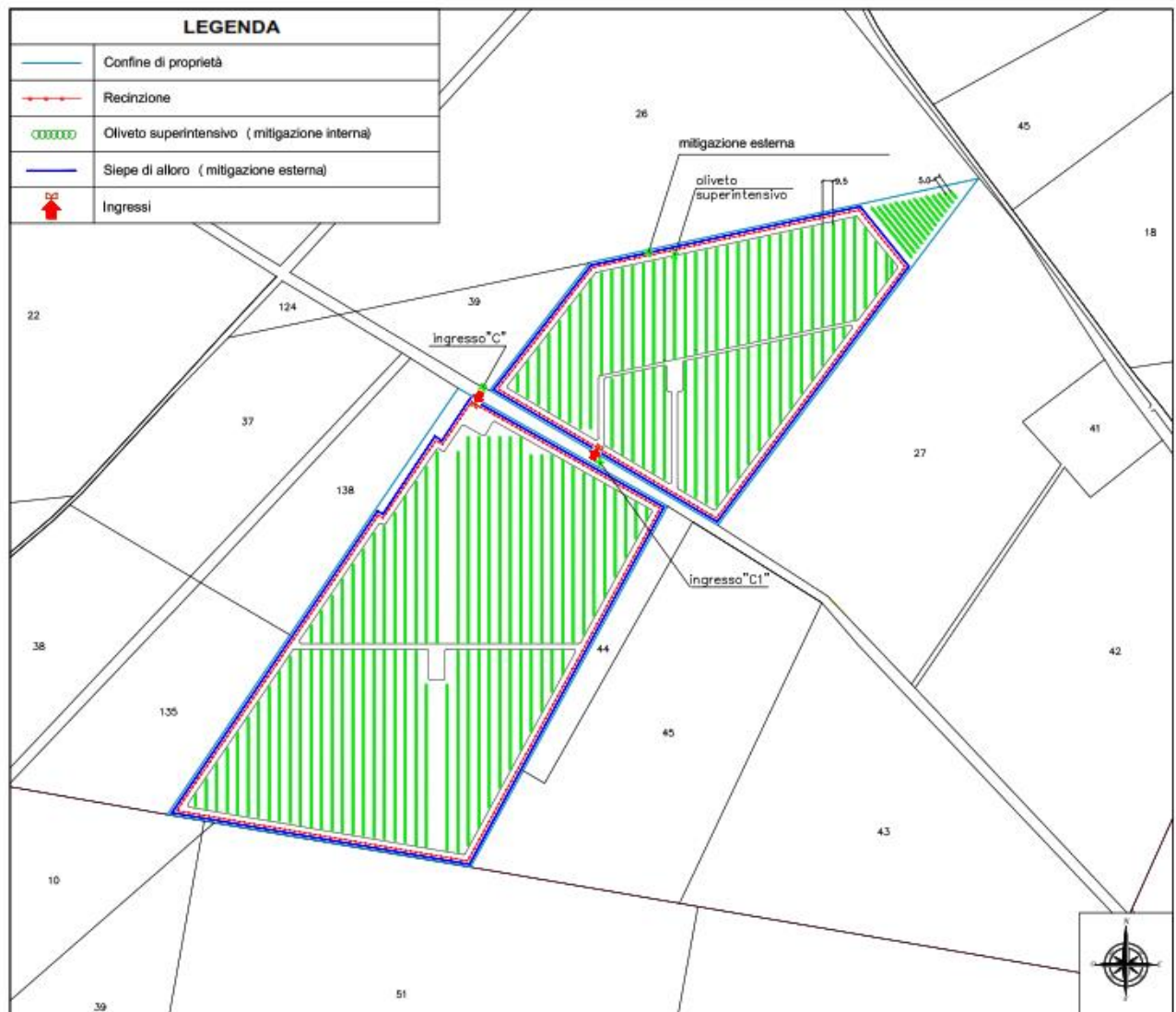


Fig. 14 Impianto agro-fotovoltaico blocco "C" - aree destinate all'agricoltura e misure mitigative

BLOCCO "D"

STATO DI PROGETTO LOTTO "D" scala 1:4.000

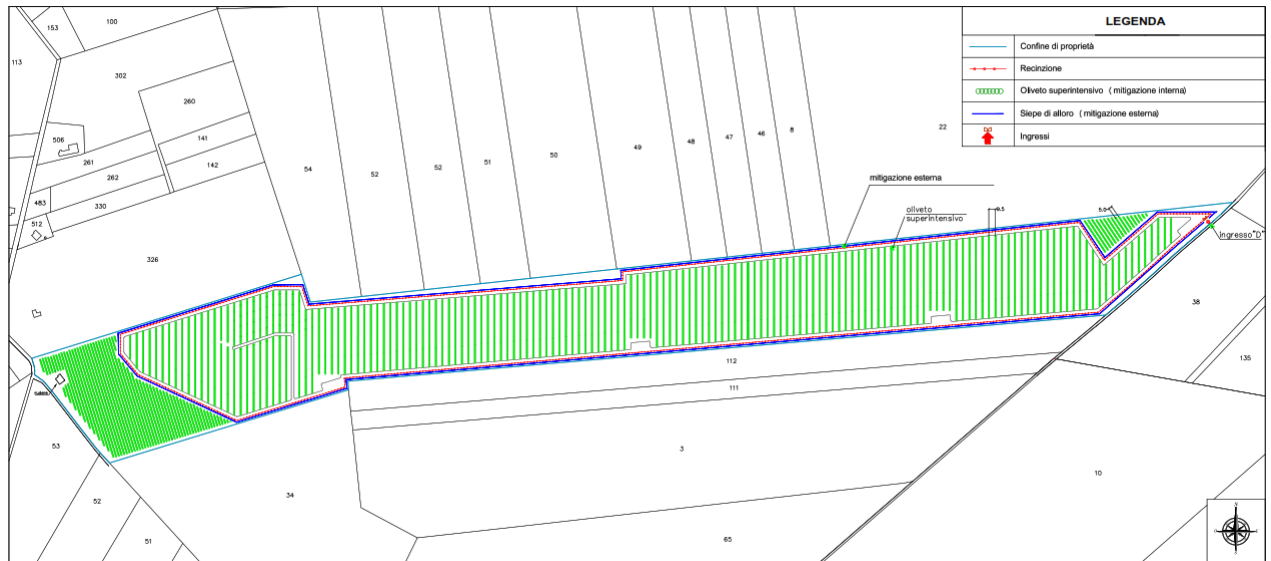


Fig.15 Impianto agro-fotovoltaico blocco "D"- aree destinate all'agricoltura e misure mitigative

BLOCCO "E"

STATO DI PROGETTO LOTTO "E" scala 1:4.000

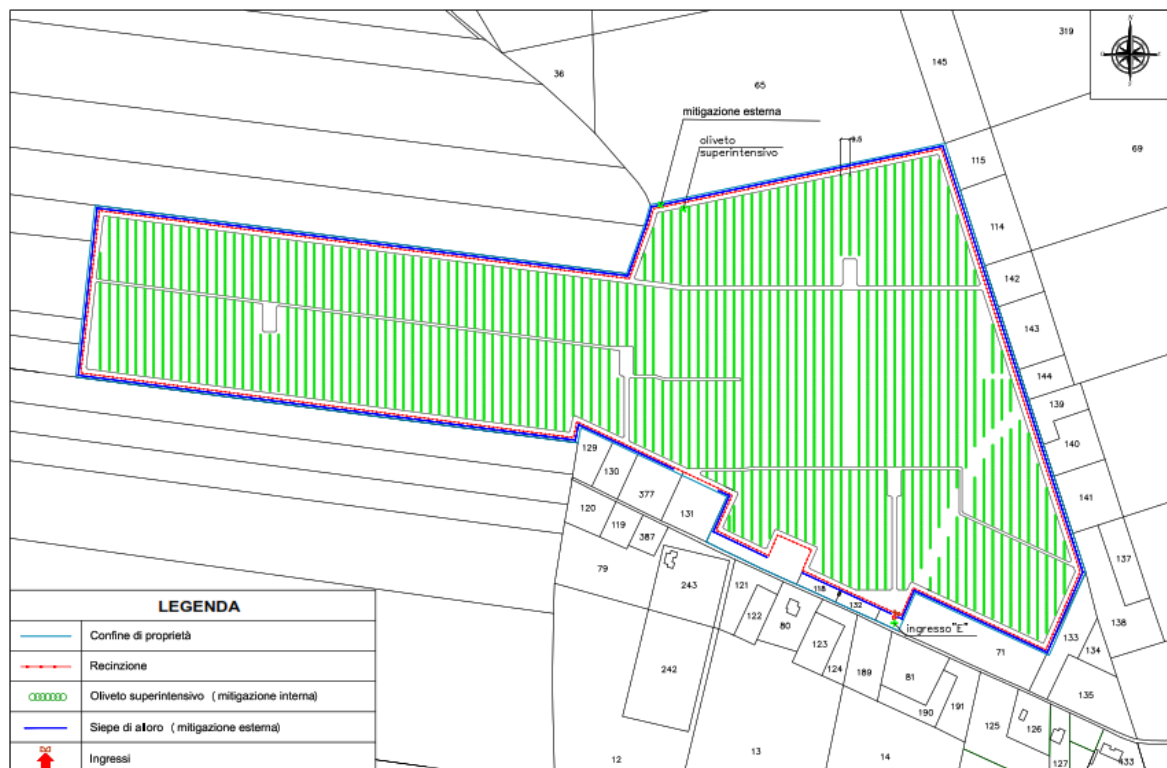


Fig. 16 Impianto agro-fotovoltaico blocco "E"- aree destinate all'agricoltura e misure mitigative

Con una superficie totale del blocco di 102,59 ha, solo 88,44 ha saranno recintati e al loro interno 40,73 ha saranno destinati alla coltivazione oliveto super intensivo con un investimento di 32.584 olivi, 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.

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 siepe di alloro disposta parallelamente alla recinzione che raggiungerà un'altezza di circa 4,4 metri e un'ampiezza di 1,5 metri circa (quest'ultima incrementabile se necessario) in modo tale da oscurare l'impianto fotovoltaico anche nella ore della giornata in cui si sviluppa la sua massima altezza rispetto al suolo.

ASC4						
	TOTAL E	BLOCCO "A"	BLOCCO "B"	BLOCCO "C"	BLOCCO "D"	BLOCCO "E"
SUPERFICIE RECINTATA TOTALE [ha]	88,44	11,92	16,56	14,79	18,33	26,83
SUPERFICIE NON RECINTATA DESTINATA A ULIVETO [ha]	6,34	3,83	0,00	0,00	2,51	0,00
SUPERFICIE COLTIVATA ALL'INTERNO DELL'AREA RECINTATA [ha]	40,73	5,33	7,69	6,57	8,50	12,64
SUPERFICIE TOTALE DESTINATA ALL'AGRICOLTUR A [ha]	47,07	9,16	7,69	6,57	11,01	12,64
Numero di alberi all'interno della superficie recintata	32584	4264	6149	5253	6803	10115
Numero di alberi sulla superficie non recintata	5070	3066	0	0	2004	0
Numero di alberi totale	37654	7330	6149	5253	8807	10115

Tab. 6 Riepilogo superfici destinate all'agricoltura e numero di nuovi oliveti

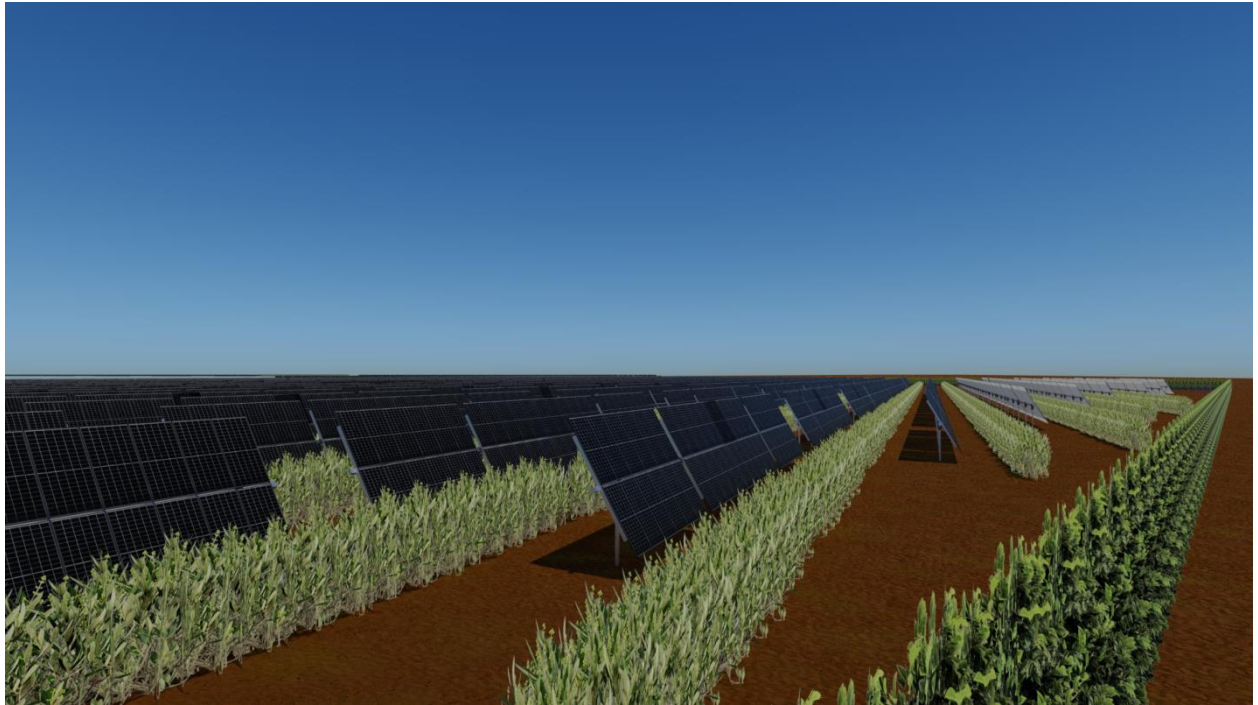


Fig. 17 Rendering dell'impianto agro-fotovoltaico

In detti blocchi è previsto un investimento complessivo di **32.584 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.

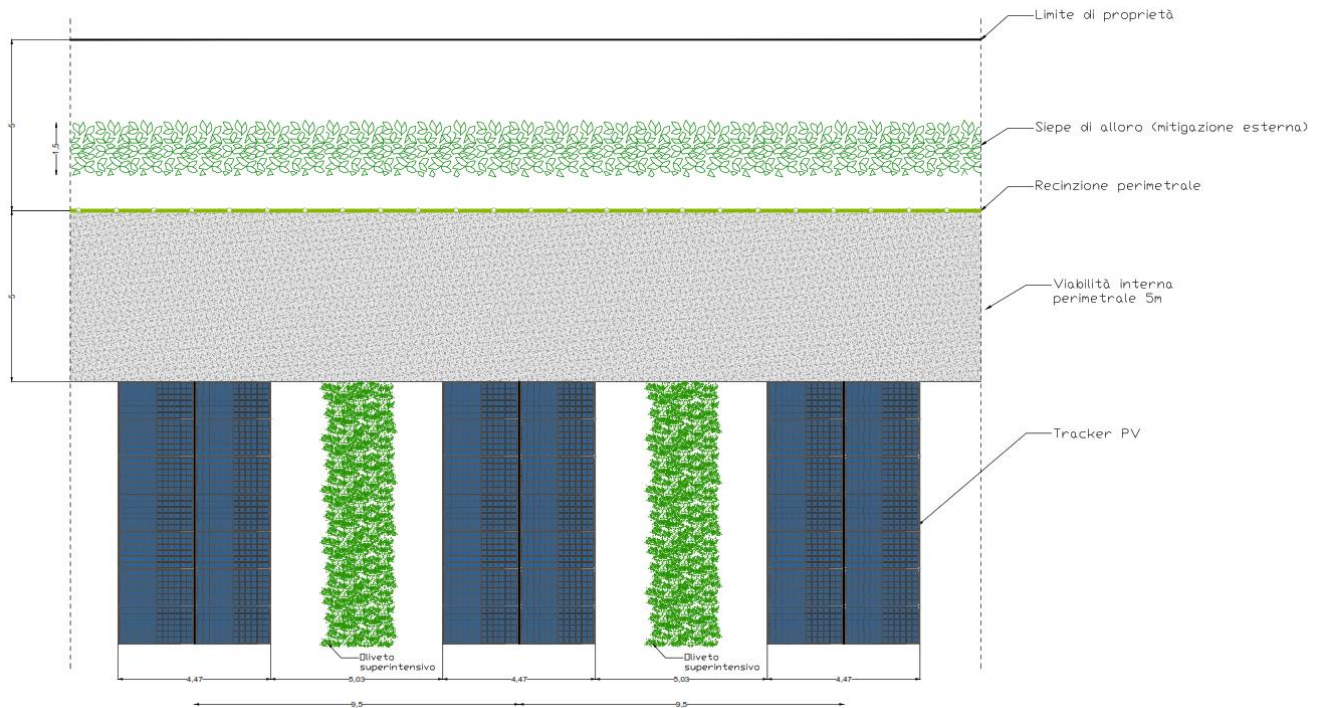


Fig. 18 Esempio di sistemazione dei palmizi all'interno dell'impianto fotovoltaico

Fuori dalle aree recintate ben 6,34 ha resteranno destinati alla coltivazione di oliveto super intensivo con un ulteriore investimento di 5.070 olivi.

Complessivamente il progetto agro-fotovoltaico prevede un investimento complessivo di 70.236 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 l'oliveto super intensivo sulla superficie esterna alle aree recintate di 6,34 ha, unitamente alla siepe di alloro perimetrale e non per ultimo i 40,73 ha destinati alla coltivazione di olivo super intensivo interna alle aree di impianto, costituiranno un valida misura di mitigazione e compensazione alla realizzazione dell'impianto fotovoltaico in quanto, visivamente, ridurranno l'effetto che i moduli fotovoltaici avrebbero se fossero gli unici elementi presenti all'interno del campo agricolo ora invece frapposti a filari di alberi d'olivo, sia un valido effetto compensativo perché, come si vedrà nel paragrafo 10, aumenteranno le ore lavorative e quindi la spesa per manodopera del 276,9% ed il reddito agricolo netto generato del 88,31%.

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.°19 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. 20 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 si riporta il cronoprogramma delle fasi di dismissione il cui periodo si prevede della durata di circa 7 mesi.

ATTIVITA'	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					■	■	■	■	■	■				■	■	■	■	■				■	■	■	■					■		
Ripristino terreno agricolo																												■	■	■	■	

Tab. 7 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 (incluse 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, esercizio e dismissione dell'impianto** fotovoltaico ovvero:

- 16 addetti in fase di progettazione dell'impianto con una ricaduta economica complessiva di circa 630.000,00€ (Vv. Quadro economico – "19PR5X7_DichiarazioneQuadroEconomico.pdf")
- 748 ULA : addetti in fase di realizzazione del parco fotovoltaico (comprende ricadute occupazionali dirette e indirette Vv. Fig. 21)* con una ricaduta economica complessiva per la realizzazione dell'intervento di 58.541.000€ circa (Vv. Quadro economico – "19PR5X7_DichiarazioneQuadroEconomico.pdf")
- 41 ULA: addetti in fase di esercizio del parco (comprende ricadute occupazionali dirette e indirette Vv. Fig. 22)* con una ricaduta economica complessiva per le attività legate all'esercizio di 1.150.000,00 €/anno circa
- 10 addetti in fase di dismissione del parco con un costo di dismissione pari a 2.782.669,00 € circa (Vv. Quadro economico – "19PR5X7_DichiarazioneQuadroEconomico.pdf")

(* 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;
 - sia per i salari percepiti dalle persone occupate nella gestione e manutenzione dell'oliveto superintensivo;
- **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 47,07 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 deduce dalla relazione piano agro-solare e ricadute economiche ed occupazionali "ATFWK17_DocumentazioneSpecialistica_42" (a cui si rimanda per un maggior dettaglio), 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 prevalentemente a seminativo.

Come si evince dalle tabelle che seguono:

- a) il Calcolo del Reddito Netto Pre-Impianto Agrovoltaiico è pari a 75.783,44 € annui ricavato come differenza tra il reddito lordo della produzione (pari a 168.196,44€) e i costi per fertilizzanti, antiparassitari ecc (pari a 63.637,04€) e costi per manodopera (pari a 28.775,95 €)

Calcolo della P.L.V. Pre impianto APV

Blocco	coltura	Superficie [ha.aa.ca]	Produzione ql/ha	Produzione totale ql	Prezzo ql/euro	P.L.V. euro
AB	SEMINATIVO	34,3211	40	1.373	30	57.240,00
C	SEMINATIVO	16,5678	40	663	30	44.130,00
D	SEMINATIVO	26,9742	40	1.079	30	32.369,04
E	SEMINATIVO	28,7145	40	1.149	30	34.457,40
	Totale	106,5776			Totale	168.196,44

Calcolo delle spese Pre impianto APV

Blocco	coltura	P.L.V. euro	Sementi / plantine	Fertilizzanti	Antiparassitari	Lavorazioni	Altre spese	Spese
			15%	7%	6%	11%	1%	25-50%
AB	SEMINATIVO	57.240,00	8.586,00	4.006,80	3.434,40	6.296,40	572,4	22.896,00
C	SEMINATIVO	44.130,00	6.619,50	3.089,10	2.647,80	4.854,30	441,3	17.652,00
D	SEMINATIVO	32.369,04	1.213,84	2.265,83	1.942,14	3.560,59	323,69	9.306,09
E	SEMINATIVO	34.457,40	5.168,61	2.412,02	2.067,44	3.790,31	344,57	13.782,95
Totale								63.637,04

Fabbisogno manodopera Pre impianto APV

Blocco	coltura	Superficie ha	Ore / ha	Totale ore	n. ULU	Spesa per manodopera	%
					2.200	Costo orario euro 6,00	
AB	SEMINATIVO	34,3211	45	1.544	0,70	9.266,70	16%
C	SEMINATIVO	16,5678	45	746	0,34	4.473,31	10%
D	SEMINATIVO	26,9742	45	1.214	0,55	7.283,03	23%
E	SEMINATIVO	28,7145	45	1.292	0,59	7.752,92	23%
				Totale	4,796	28.775,95	

Calcolo del Reddito Netto Pre impianto APV

Blocco	coltura	P.L.V. euro	Spese di gestione	Spese manodopera	Spese	Reddito netto
AB	SEMINATIVO	57.240,00	22.896,00	9.266,70	32.162,70	25.077,30
C	SEMINATIVO	44.130,00	17.652,00	4.473,31	22.125,31	22.004,69
D	SEMINATIVO	32.369,04	9.306,09	7.283,03	16.589,12	15.779,92
E	SEMINATIVO	34.457,40	13.782,95	7.752,92	21.535,87	12.921,53
Totale					92.413,00	75.783,44

- b) il Calcolo del Reddito Netto Post-Impianto Agrovoltaico è pari a 142.710,00 € annui ricavato come differenza tra il reddito lordo della produzione (pari a 285.420,00€) e i costi per fertilizzanti, antiparassitari ecc (pari a 34.250,40 €) e costi per manodopera (pari a 108.459,60 €)

Calcolo della P.L.V. Post impianto APV

Blocco	coltura	Superficie [ha.aa.ca]	Produzione ql/ha	Produzione totale ql	Prezzo ql/euro	P.L.V. euro
A	ULIVETO INTERNO	5,83	120	699,6	50	34.980,00
	ULIVETO ESTERNO	3,83	120	459,6	50	22.980,00
B	ULIVETO INTERNO	7,69	120	922,8	50	46.140,00
C	ULIVETO INTERNO	6,57	120	788,4	50	39.420,00
D	ULIVETO INTERNO	8,51	120	1021,2	50	51.060,00
	ULIVETO ESTERNO	2,5	120	300	50	15.000,00
E	ULIVETO INTERNO	12,64	120	1516,8	50	75.840,00
Totale		47,07			Totale	285.420,00

Calcolo delle spese Post impianto APV

Blocco	Coltura	P.L.V. euro	Fertilizzanti 4%	Antiparassitari 3%	Lavorazioni 4,5%	Altre spese 0,5%	Spese 12%
A	ULIVETO INTERNO	34.980,00	1.399,20	1.049,40	1.574,10	174,9	4.197,60
	ULIVETO ESTERNO	22.980,00	919,20	689,40	1.034,10	114,9	2.757,60
B	ULIVETO INTERNO	46.140,00	1.845,60	1.384,20	2.076,30	230,7	5.536,80
C	ULIVETO INTERNO	39.420,00	1.576,80	1.182,60	1.773,90	197,1	4.730,40
D	ULIVETO INTERNO	51.060,00	2.042,40	1.531,80	2.297,70	255,3	6.127,20
	ULIVETO ESTERNO	15.000,00	600,00	450,00	675,00	75	1.800,00
E	ULIVETO INTERNO	75.840,00	3.033,60	2.275,20	3.412,80	379,2	9.100,80
Totale							34.250,40

Fabbisogno manodopera Post impianto APV

Blocco	coltura	Superficie ha	Ore / ha	Totale ore	n. ULU	Spesa per manodopera	%
					2.200	Costa orario euro 6,0	
A	ULIVETO INTERNO	5,83	380	2.215	1,01	13.292,40	46%
	ULIVETO ESTERNO	3,83	380	1.455	0,66	8.732,40	46%
B	ULIVETO	7,69	380	2.922	1,33	17.533,20	46%
C	ULIVETO	6,57	380	2.497	1,13	14.979,60	46%
D	ULIVETO INTERNO	8,51	380	3.234	1,47	19.402,80	46%
	ULIVETO ESTERNO	2,5	380	950	0,43	5.700,00	46%
E	ULIVETO	12,64	380	4.803	2,18	28.819,20	46%
Totale				18.077	2.208	108.459,60	

Calcolo del Reddito Netto Post

Blocco	coltura	P.L.V. euro	Spese di gestione	Spese manodopera	Reddito netto
A	ULIVETO INTERNO	34.980,00	4.197,60	13.292,40	17.490,00
	ULIVETO ESTERNO	22.980,00	2.757,60	8.732,40	11.490,00
B	ULIVETO	46.140,00	5.536,80	17.533,20	23.070,00
C	ULIVETO	39.420,00	4.730,40	14.979,60	19.710,00
D	ULIVETO INTERNO	51.060,00	6.127,20	19.402,80	25.530,00
	ULIVETO ESTERNO	15.000,00	1.800,00	5.700,00	7.500,00
E	ULIVETO	75.840,00	9.100,80	28.819,20	37.920,00
				Totale	142.710,00

Pertanto si ricava che la variazione del reddito da produzione netto generato è pari a 66.926,56 € corrispondente ad una variazione del 88,31% rispetto alla situazione pre intervento e cosa ben più importante è la variazione del reddito per manodopera pari a 79.683,65 € corrispondente ad una variazione del 276,9% rispetto alla situazione pre intervento

Variazione PRE e POST

Blocco	P.L.V. Pre	P.L.V. Post	Variazione
AB + C + D + E	168.196,44	285.420,00	117.223,56

Reddito netto Pre	Reddito netto Post	variazione
75.783,44	142.710,00	66.926,56

- avrà impatti diretti locali in quanto genererà occupazione nelle fasi realizzazione e gestione dell'oliveto super intensivo in quanto come si deduce dalla relazione piano agro-solare e ricadute economiche ed occupazionali "ATFWKI7_DocumentazioneSpecialistica_42" (a cui si rimanda per un maggior dettaglio), l'impiego di manodopera nell'oliveto super intensivo necessita di un totale ore lavorative superiori a quelli previsti dalle colture ordinarie della zona.

Fabbisogno manodopera Pre impianto APV

Blocco	coltura	Superficie ha	Ore / ha	Totale ore	n. ULU	Spesa per manodopera	%
					2.200	Costo orario euro 6,00	
AB	SEMINATIVO	34,3211	45	1.544	0,70	9.266,70	16%
C	SEMINATIVO	16,5678	45	746	0,34	4.473,31	10%
D	SEMINATIVO	26,9742	45	1.214	0,55	7.283,03	23%
E	SEMINATIVO	28,7145	45	1.292	0,59	7.752,92	23%
				Totale	4.796	28.775,95	

Fabbisogno manodopera Post impianto APV

Blocco	coltura	Superficie ha	Ore / ha	Totale ore	n. ULU	Spesa per manodopera	%
					2.200	Costo orario euro 6,0	
A	ULIVETO INTERNO	5,83	380	2.215	1,01	13.292,40	46%
	ULIVETO ESTERNO	3,83	380	1.455	0,66	8.732,40	46%
B	ULIVETO	7,69	380	2.922	1,33	17.533,20	46%
C	ULIVETO	6,57	380	2.497	1,13	14.979,60	46%
D	ULIVETO INTERNO	8,51	380	3.234	1,47	19.402,80	46%
	ULIVETO ESTERNO	2,5	380	950	0,43	5.700,00	46%
E	ULIVETO	12,64	380	4.803	2,18	28.819,20	46%
				Totale	18.077	108.459,60	

Variazione PRE e POST

Blocco	Ore lavorative Pre	Ore lavorative Post	Variazione
AB + C + D + E	4.796	18.077	13.281

n. ULU Pre	n. ULU Post	Variazione
2,18	8,21	6,03

Dalle tabelle precedenti si evince che la variazione delle ore lavorative annue è pari a +13.281 corrispondente ad una variazione del 276,9% rispetto alla situazione pre intervento e pertanto la variazione delle unità lavorative ULU passa da 2,18 pre intervento a 8,21 post intervento.

Relativamente alla fase di solo impianto dell'oliveto superintensivo si avrebbe una ricaduta economica di 753.120,00 € come da tabella sotto riportata che verranno investiti per eseguire i lavori al terreno, per impiantare le piantine dell'olivo e per curare il loro attecchimento per tutto il primo anno dall'impianto. Per l'esecuzione dei lavori propedeutici all'impianto delle piante di olivo, verranno utilizzate ditte locali di contoterzismo che sono attrezzate adeguatamente per svolgere i lavori richiesti data la spiccata vocazione agricola della zona.

Blocco	Ettari	Fase di cantiere anno 0 - 1 (euro)	Fase di esercizio anno 2 - + (euro)	Fase dismissione anno + (euro)
A	9.66.00	-154.560,00	28.980,00	0,00
B	7.69.00	-123.040,00	23.070,00	0,00
C	6.57.00	-105.120,00	19.710,00	0,00
D	11.01.00	-176.160,00	33.030,00	0,00
E	12.64.00	-202.240,00	37.920,00	0,00
Totali	47.07.00	753.120,00	142.710,00	0,00

Le piante verranno acquistate da un vivaio sito nella provincia BAT a confine con la provincia di Foggia, perché lo stesso vivaio detiene le royalty sulla varietà favolosa, che s'intende impiantare. Come detto questa è una varietà tollerante la Xylella, quindi dovendo garantire una buona riuscita dell'impianto non solo dal punto di vista produttivo ma anche dal punto di vista temporale, si è preferito scegliere questa varietà autoctona prodotta solo da un vivaio in Puglia. Sempre nella fase d'impianto dovendo gestire l'oliveto rispettando i metodi dell'agricoltura Biologica si utilizzeranno concimi organici provenienti da allevamenti biologici della zona, aiutando le stesse stalle a smaltire le deiezioni in maniera corretta, non creando cioè alte concentrazioni di azoto nel terreno.

L'oliveto che si andrà ad impiantare ha bisogno di circa un anno per entrare in produzione, questo riduce a circa 6 gli anni necessari al ritorno dell'investimento (ROI - Return on Investment). Durante la fase di esercizio, si spenderanno annualmente, per poter produrre la quantità stimata di olive da olio di circa 5.650 quintali, euro 34.250,00, sempre sul territorio.

Le ricadute occupazionali in fase di impianto dell'oliveto superintensivo è sintetizzato nella tabella seguente

Blocco	Ettari	Fase d'impianto olivo anno 0 - 1 (ore)	Ettari seminativo	Seminativo (ore)	Incremento occupazionale
A + B	17.35.00	13.186	34.32.11	1.544	11.642
C	6.57.00	4.994	16.56.78	746	4.248
D	11.01.00	8.368	26.97.42	1.214	7.154
E	12.64.00	9.606	28.71.45	1.292	8.314
Totali	47.07.00	36.154	106.57.76	4.796	31.358
Fratto 2.200 ore ogni U.L.U		17	n. operai	2	15

Considerando che la coltura dell'olivo da olio che si andrà ad impiantare sostituirà la coltura del seminativo è evidente che ci sarà un notevole incremento della manodopera, in particolare in fase d'impianto si è considerata oltre quella necessaria alla cura del nuovo impianto anche quella

necessaria per le operazioni propedeutiche all'impianto stesso.

La ditta contoterzista che si occuperà di eseguire le operazioni d'impianto, sarà necessariamente "costretta" ad assumere operai della zona, perché data la fascia oraria in cui si effettuano i lavori non è possibile aggiungere ore per i trasferimenti.

I lavori saranno diretti da un direttore dei lavori altamente specializzato in seno all'azienda appaltatrice.

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.

Differentemente dalla fase d'impianto, quella di esercizio diminuisce del 50% la richiesta di manodopera, comunque rimanendo sempre altamente più conveniente del seminativo.

In realtà cambia anche la tipologia di manodopera, perché durante la fase di esercizio, sarà necessario utilizzare macchinari altamente tecnologici e quindi sarà indispensabile adoperare manodopera altamente specializzata che sicuramente andrà formata.

Quindi ad una diminuzione di ore lavorative corrisponderà un aumento significativo della manodopera specializzata che andrà correttamente maggiormente retribuita.

Si otterrà così, personale altamente professionalizzato che dovrà per forza di cose essere fidelizzato creando rapporti di lavoro a tempo indeterminato a discapito di rapporti di lavoro occasionali e sicuramente non qualificanti.

L'obiettivo che si raggiungerà senza ombra di dubbio è quello di cambiare la tipologia di contratti che si adotteranno, rendendoli più "sicuri" e meglio retribuiti.

Qualora in fase di dismissione dell'impianto fotovoltaico si volesse procedere anche con la dismissione dell'impianto di oliveto superintensivo è prevista la sola manodopera necessaria alle operazioni di espanto dell'olivo e quantificate in tre operai per giorno per ettaro, con un totale di circa n.141 giornate lavorative per l'intero impianto.

In conclusione, è facilmente intuibile come il territorio beneficerebbe della presenza di questo tipo di impianti agrofotovoltaici sia in maniera diretta, per l'ausilio della manodopera locale altamente specializzata e sia in maniera indiretta considerando cioè l'indotto della trasformazione che si andrebbe a creare o in alcuni casi a rafforzare lavorando in loco le olive da olio prodotte.

In definitiva 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. 8 Superficie assicurata/SAU regionale nel 2017 (ettari)

premessi 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. 9 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 1,27 ha/MWp (88,44 ha / 69,456 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 3,8 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.

ULA/MW 2016

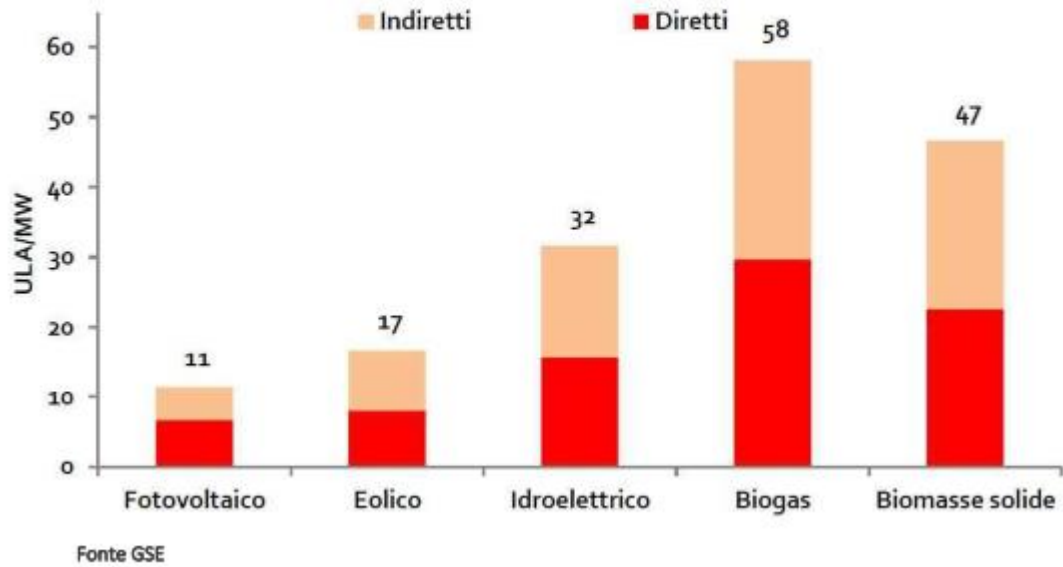


Fig. 21 Fonte GSE: ULA/MW 2016 (Costruzione)

ULA/MW 2016

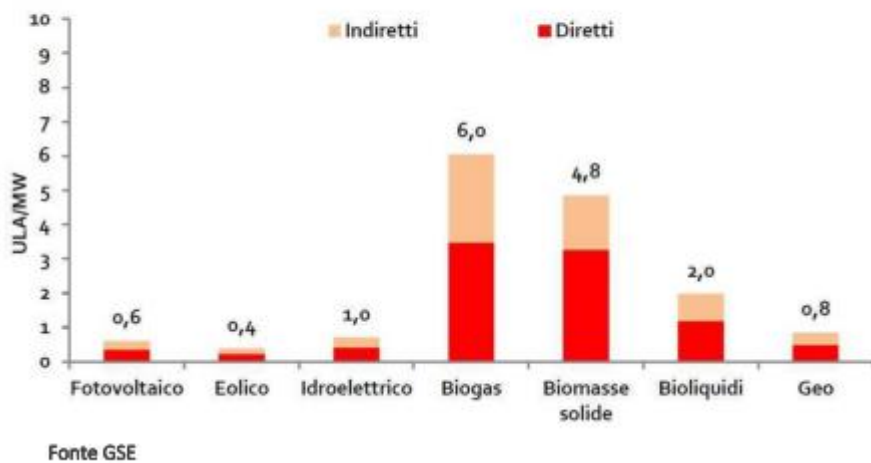


Fig. 22 Fonte GSE: ULA/MW 2016 (O&M)

Costi di O&M: 2011 - 2016

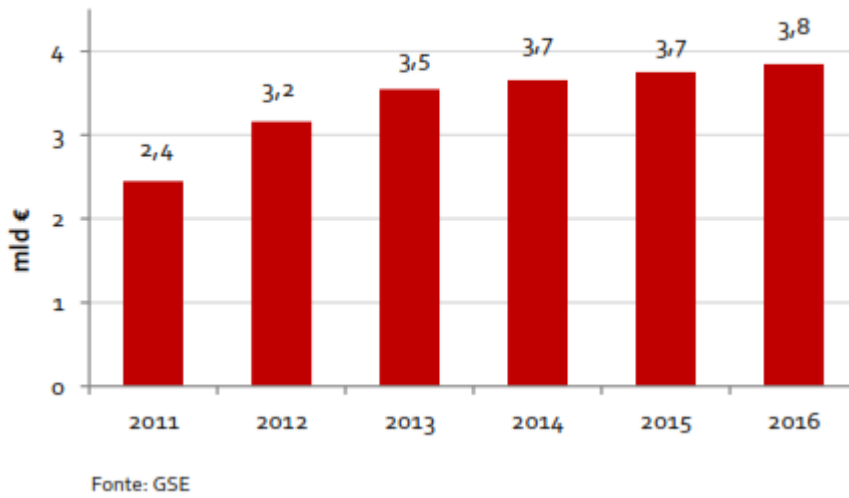


Fig. 23 Fonte GSE: Costi O&M: 2011-2016

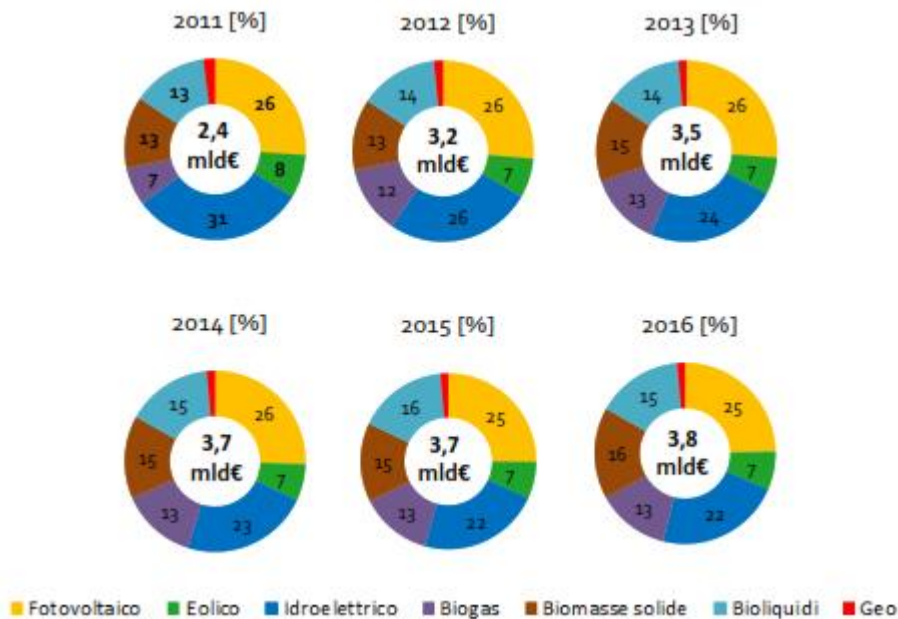


Fig. 24 Fonte GSE: Costi O&M: 2011-2016

Facendo riferimento alle figg. 23-24, nonostante la diminuzione degli investimenti durante il periodo oggetto di analisi, in Italia la capacità complessivamente installata ha raggiunto dimensioni ragguardevoli, rendendo sempre più importanti da un punto di vista economico le

attività di gestione e manutenzione degli impianti (O&M).

L'analisi del GSE mostra come nel 2016 i costi di O&M ammontino a più di 3,8 miliardi di euro a fronte di una potenza installata di oltre 59 GW.

Una buona parte dei costi sostenuti riguardano gli impianti FV.

Ciò è principalmente dovuto al gran numero di impianti esistenti (circa 730.000 corrispondenti a quasi 19,3 GW di potenza installata).

Alla luce di quanto sopra, si può concludere che il medesimo suolo agricolo utilizzato per attività agro-voltaiche produce un incremento del 150% della densità di occupati per ettaro di superficie solo se si considera la densità di occupati per le attività di O&M dell'impianto fotovoltaico a cui si deve aggiungere anche l'incremento delle unità lavorative legate all'oliveto super intensivo che genera un incremento del 276,9% delle ore lavorative, 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 nonché 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.

L'oliveto super intensivo fra i filari di moduli fotovoltaici genera non solo i vantaggi sopra enunciati ma si può ritenere che costituisca sia un valido effetto mitigativo in quanto, visivamente, riduce l'effetto che i moduli fotovoltaici avrebbero se fossero gli unici elementi presenti all'interno del campo agricolo ora invece frapposti a filari di alberi d'olivo, sia un valido effetto compensativo perché aumenta le ore lavorative per manodopera e aumenta il reddito agricolo netto generato.

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 Ascoli Satriano (FG)
- Comune di Melfi (PZ)
- Provincia di Foggia
- Provincia di Potenza
- 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 Basilicata – Ufficio Compatibilità Ambientale
- 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 Mobilità, Qualità Urbana, Opere Pubbliche, Ecologia E Paesaggio – sezione infrastrutture per la mobilità
- Regione Puglia – Dipartimento Mobilità, Qualità 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
- Ministero della Cultura
- 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): Apparati 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): Apparati 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 **il Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC)**, che ambisce a raggiungere il 30% di rinnovabili sui consumi finali lordi di energia al 2030 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 06/06/2022

I tecnici

Dott. Ing. Alessandro la Grasta

Dott. Ing. Luigi Tattoli

Dott. Ing. Claudia Cormio