



REGIONE PUGLIA



COMUNE DI CARAPELLE

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE E L'ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVENTE POTENZA P=36,083 MWp CIRCA E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE

Nome impianto **CAR01**
Comune di Carapelle, Regione Puglia

PROGETTO DEFINITIVO

Codice pratica: **WPBM6T0**

N° Elaborato: **RT02**



ELABORATO:

RELAZIONE TECNICA

COMMITTENTE:

LT 04 s.r.l.
Anello Nord 25 ,39031 Brunico (BZ)
p.iva: 08527550720

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: WPBM6T0_RelazioneTecnica.pdf

Folder: WPBM6T0_RelazioneTecnica.zip

REV.	DATA	SCALA	FORMATO	NOME FILE	DESCRIZIONE REVISIONE
00	30/04/2024				PRIMA EMISSIONE

INDICE

1. PREMESSA.....	2
1.1 DESCRIZIONE E SUPERFICIE OCCUPATA DALL'IMPIANTO AGRO FOTOVOLTAICO	2
1.2 INFO E CONTATTI	16
1.3 ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE.....	17
1.4 ANALISI DI PRODUCIBILITA' DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO	18
1.5 RISPARMIO DI COMBUSTIBILE.....	25
1.6 EMISSIONE DI SOSTANZE NOCIVE EVITATE IN ATMOSFERA.....	25
2. INQUADRAMENTO IMPIANTO FOTOVOLTAICO E OPERE DI CONNESSIONE	26
2.1 COMPONENTI PRINCIPALI.....	30
3. OPERE DI CONNESSIONE E DI RETE	34
4. REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO	40
4.1 CRITERI PROGETTUALI.....	40
4.2 FASI DI CANTIERE	43
4.3 CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI.....	46
4.4 ANALISI SU PRODUZIONE E SMALTIMENTO DEI RIFIUTI.....	46
4.4.1 PRODUZIONE E SMALTIMENTO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO	46
4.4.2 PRODUZIONE DI RIFIUTI	48
5. RIPRISTINO DELLO STATO DEI LUOGHI	50
6. OPERE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE	51
7. GESTIONE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO	59
8. PIANO DI DISMISSIONE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO	60
8.1 GENERALITA'	60
8.2 MODALITA' ESECUTIVE DISMISSIONE	62
8.2.1 MODULI FOTOVOLTAICI.....	62
8.2.2 STRUTTURE DI SOSTEGNO MODULI (TRACKER)	63
8.2.3 RIMOZIONE CABINE PREFABBRICATE – SHELER - INVERTER	64
8.2.4 RIMOZIONE CAVI E CAVIDOTTI.....	65
8.2.5 SMANTELLAMENTO VIABILITA' INTERNA.....	66
8.2.6 RIMOZIONE RECINZIONE, VIDEOSORVEGLIANZA E ILLUMINAZIONE	66
8.2.7 SMANTELLAMENTO CABINA DI CONSEGNA.....	66
8.3 CLASSIFICAZIONE DEI RIFIUTI	67
9. CRONOPROGRAMMA PIANO DI DISMISSIONE	69
10. ANALISI DELLE RICADUTE SOCIALI, OCCUPAZIONALI ED ECONOMICHE	70
11. ELENCO DELLE AUTORIZZAZIONI, INTESE, NULLA OSTA, PARERI E DEGLI ENTI PREPOSTI AL RILASCIO	91
12. CONTESTO NORMATIVO.....	94
13. CONCLUSIONI	99

1. PREMESSA

1.1 DESCRIZIONE E SUPERFICIE OCCUPATA DALL'IMPIANTO AGRO FOTOVOLTAICO

Il richiedente propone la **realizzazione e gestione di un impianto Agrivoltaico, denominato "CAR01", 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 del cavidotto per il trasferimento dell'energia prodotta e relativa cabina di consegna;
- 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 **36,083 MWp** e sarà ubicato nell'agro del **Comune di Carapelle (FG)** in località Bonassisi su una superficie recintata complessiva di circa 47,27 ha.

Tale superficie è stata acquisita con contratti preliminari di diritto di superficie e compravendita dalla **società proponente LT 04 Srl** avente sede legale in Brunico (BZ) Anello Nord 25.

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

Tabella 1 Obiettivi PNIEC

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 superficie non occupate da impianti e relativi servizi per l’esercizio dell’attività agricola individuata.
- d) migliorerà nettamente la produttività agricola dei terreni coinvolti sia in termini di reddito netto derivante dall’attività agricola sia in termini di manodopera necessaria.

In termini pratici la superficie destinata all’agricoltura sarà complessivamente pari a 46,67 ha corrispondente alla “Sagricola” par. A.1 delle Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici. Complessivamente dei 47,27 ha opzionati, 44,88 ha saranno coltivati ad oliveto super-intensivo 29,34 ha) fra i tracker e con essenze foraggere azoti fissatrici (15,54 ha) sotto i moduli fotovoltaici (Vv. “Piano agro-solare e ricadute economiche occupazionali

“WPBM6T0 DocumentazioneSpecialistica 42.pdf”) e 1,79 resteranno ad oliveto, mentre la superficie destinata all’impianto fotovoltaico conta una superficie riflettente pari a 15,54 ha e circa 2,39 ha destinati a viabilità interna, esterna, cabine di servizio, cabine di smistamento, shlelter. Si può pertanto affermare che la superficie destinata all’agricoltura, pari a circa al 98,72% (“Sagricola”) della sola superficie interna all’area recintata, sarà nettamente superiore a quella destinata a produzione di energia da fonte rinnovabile e ben oltre il limite del 70% previsto nelle linee guida in materia di Impianti Agrivoltaici (Vv. Relazione sulla conformità dell’impianto agrivoltaico alle Linee Guida “WPBM6T0 DocumentazioneSpecialistica 44.pdf”).

CAR01	
POTENZA TOTALE [kWp]	36083
NUMERO DI MODULI	60138
POTENZA MODULO FOTOVOLTAICO [Wp]	600
NUMERO DI TRACKER DA 56 MODULI	1091
NUMERO DI TRACKER DA 28 MODULI	131
NUMERO DI SHELTER	5
NUMERO DI INVERTER	89
NUMERO DI STRINGHE	2313
SUPERFICIE RIFLETTENTE [Ha]	15,54
SUPERFICIE TERRENI OPZIONATI [ha]	60,8690
SUPERFICIE RECINTATA TOTALE [ha] (Stot)	47,2731
PERIMETRO RECINTATO [m]	3108
DISTANZA DELLA RECINZIONE DAI CONFINI [m]	5
DISTANZA IMPIANTO DAI CONFINI [m]	10
SUPERFICI AGRICOLE	
SUPERFICIE DESTINATA A OLIVETO INTERNA ALLA RECINZIONE [ha]	2,89
SUPERFICIE ESISTENE COLTIVATA A OLIVETO INTERNA ALLA RECINZIONE [ha]	1,79
SUPERFICIE COLTIVATA AD OLIVETO TRA I FILARI DEI MODULI [ha]	26,45
SUPERFICIE COLTIVATA A PRATO PERMANENTE ALL'INTERNO DELL'AREA RECINTATA [ha]	15,54
SUPERFICIE TOTALE DESTINATA ALL'AGRICOLTURA ALL'INTERNO DELL'AREA RECINTATA [ha] (<i>Sagricola</i>)	46,67
NUMERO DI ALBERI	
Numero di alberi d'olivo all'interno della superficie recintata	23474
Numero di alberi (lentisco, ilatro comune e alaterno) disposti parallelamente alla recinzione	9324
Numero di alberi totale	32798
SUPERFICIE DELL'IMPIANTO FV (superficie recintata - superficie coltivata) [ha]	16,14
LUNGHEZZA VIABILITA' PERIMETRALE [m]	3108
LARGHEZZA VIABILITA' PERIMETRALE [m]	5
AREA VIABILITA' PERIMETRALE [ha]	1,554
LUNGHEZZA VIABILITA' INTERNA 5m [m]	1548
AREA VIABILITA' INTERNA 5m [ha]	0,774
NUMERO PIAZZALI SHELTER	5
AREA PER PIAZZALI PER CABINE [ha]	0,0675

Tabella 2 Superfici occupate dall'impianto agrivoltaico

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

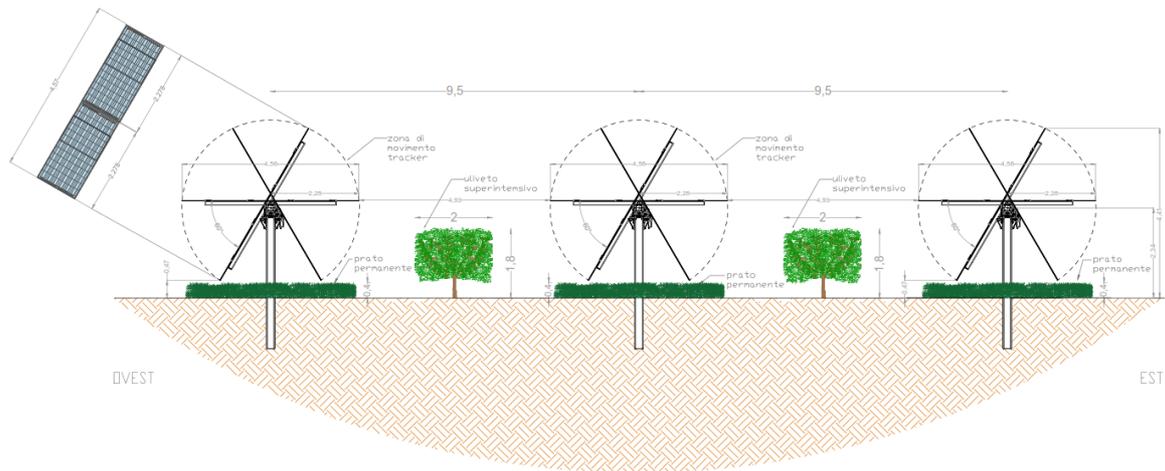


Figura 1 Sistema agrivoltaico

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

L'impianto fotovoltaico è realizzato all'interno di un unico campo delimitato da una propria recinzione.

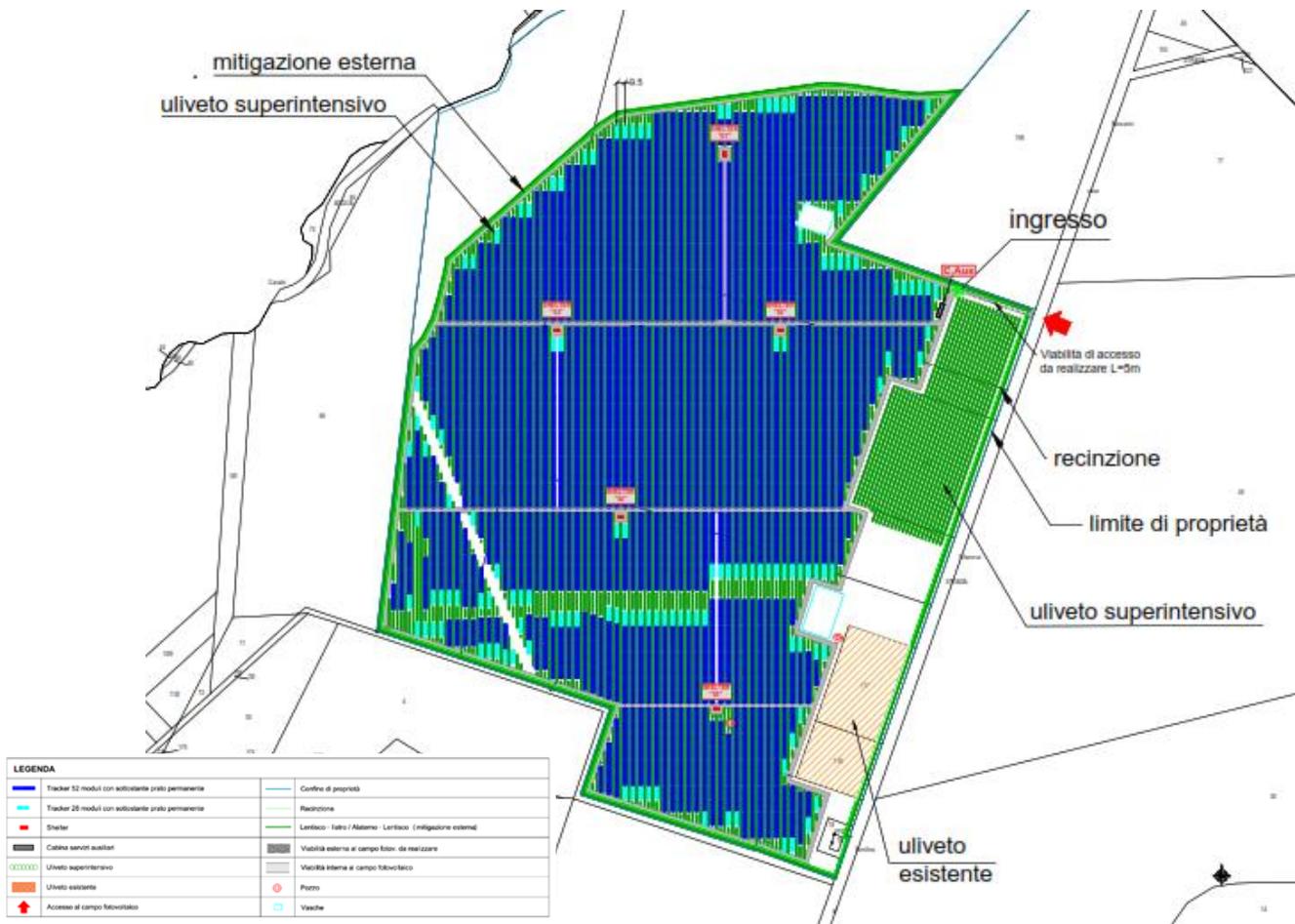


Figura 2 Impianto agrivoltaico - layout generale

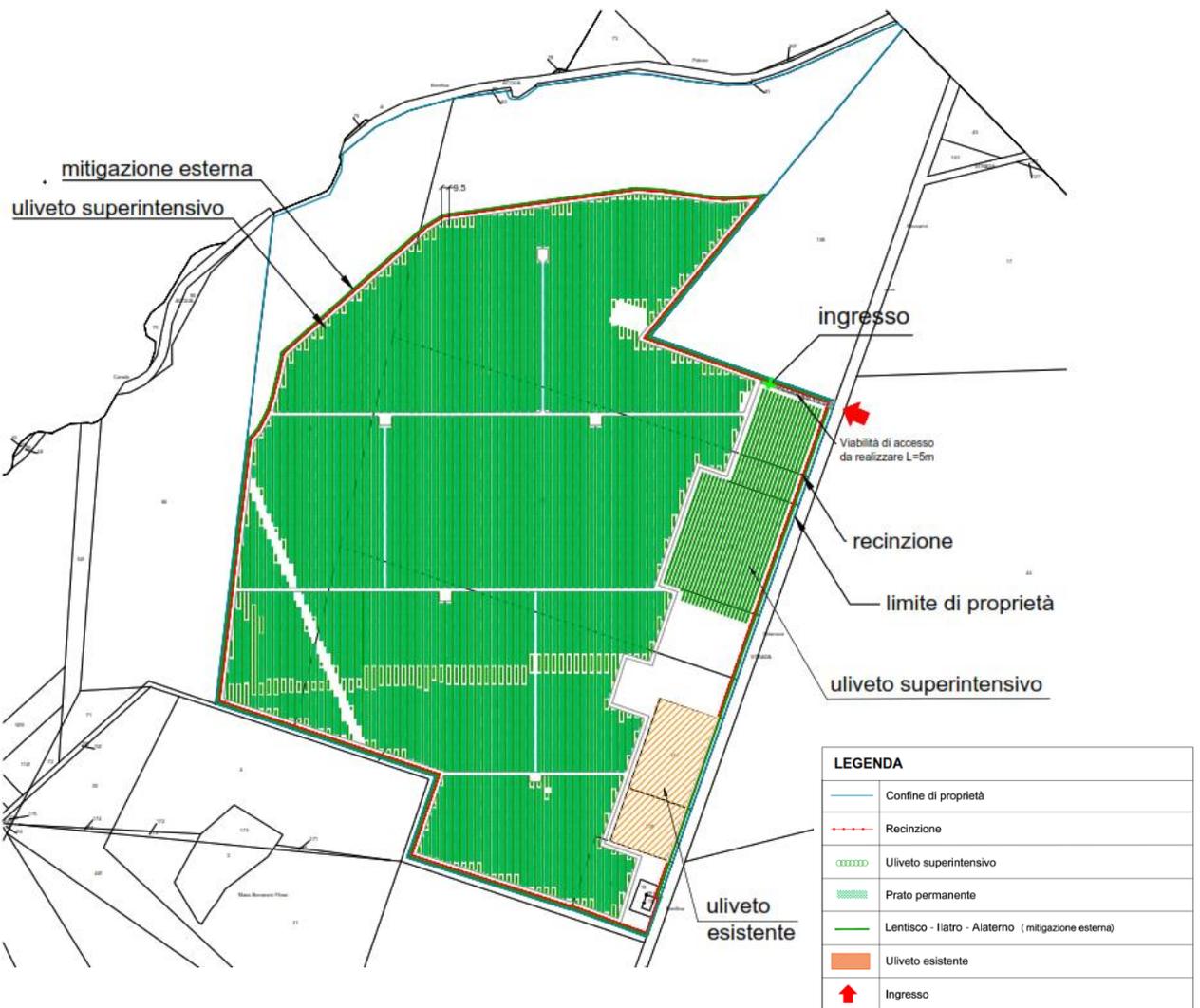


Figura 3 Impianto agrivoltaico – layout aree destinate all’agricoltura e misure mitigative

Al fine di mitigare l’impatto paesaggistico dei vari blocchi in cui è suddiviso l’impianto agrivoltaico, 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 piantando, parallelamente alla recinzione, specie autoctone, adatte al contesto stazionale, e alle caratteristiche bioclimatiche e vegetazionali proprie del territorio.

Nella fattispecie, sarà creata una fascia sempreverde pluristratificata e mista con arbusti e alberelli

sclerofilli tipici della macchina mediterranea, quali lentisco (*Pistacia Lentiscus*), ilatro comune (*Phillyrea latifolia*) e alaterno (*Rhamnus alaternus*).

L'ampiezza della fascia sarà di 5 metri, in cui il settore centrale sarà composto dall'ilatero comune e dall'alaterno, piantato ad una distanza sulla fila di 1 metro, ed avrà un'altezza a maturità di 4 metri (ottenuta anche tramite periodiche potature) che sicuramente ottempererà meglio allo scopo di mitigare l'impatto visivo dell'impianto fotovoltaico anche nelle ore della giornata in cui sviluppa la sua massima altezza rispetto al suolo.



Figura 4 Rendering dell'impianto agrivoltaico con oliveto e essenze foraggere azoto fissatrici

In detti blocchi è previsto un investimento complessivo di circa 23.474 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.

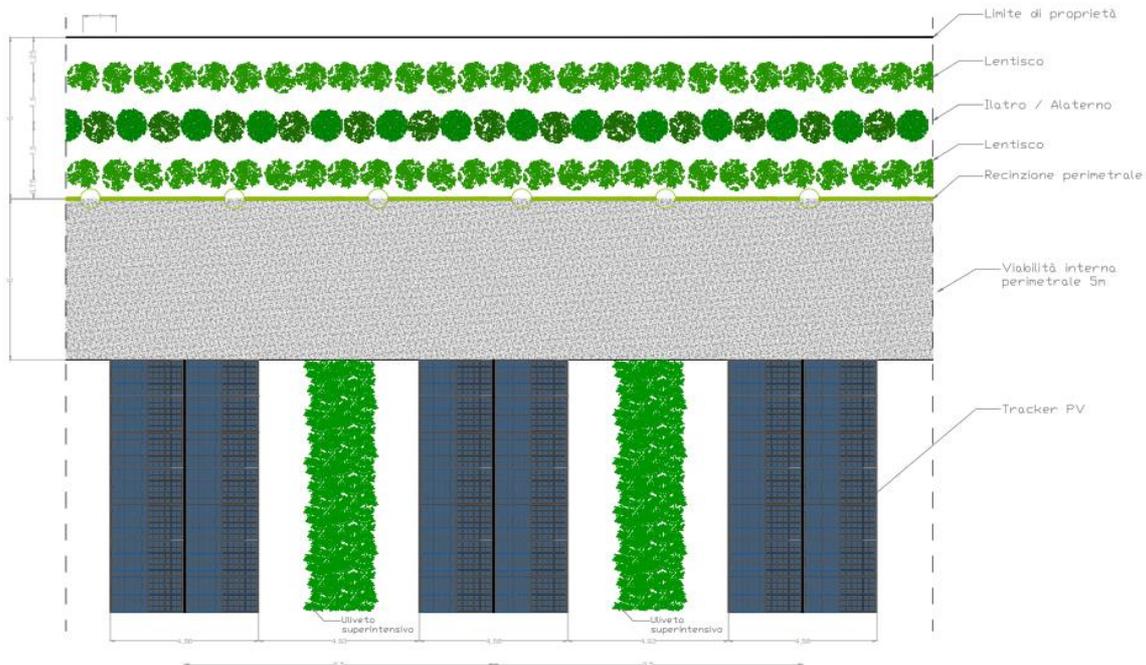


Figura 5 Esempio di sistemazione dell'oliveto super intensivo all'interno dell'impianto agricolo

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 oltreché a prato permanente mediante la piantumazione di foraggiere azoto fissatrici (trifoglio incarnato) utilizzabile anche come coltura da sovescio;**

- 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.
- c) il medesimo proprietario dei terreni su cui sorgerà l'impianto, laddove manifestasse l'intenzione di voler gestire i suoli, avrebbe la priorità nella gestione dell'attività agricola post operam o, in alternativa, verrà affidata ad una società agricola locale operante nel settore ormai da anni e tecnicamente preparata alla gestione tecnologica degli impianti. La stessa è fornita dell'attrezzatura idonea e si avvarrà di operatori e tecnici qualificati della zona.

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 04 Srl

39031 Brunico (BZ)

Anello Nord 25

lt04srl@legalmail.it

Ing Alessandro la Grasta

70056 Molfetta (BA)

Via Vittorio Emanuele II 28

Email: info@ltservice.net

Pec: studiotecnicolt@pec.it

Tel: +39 3401706888

Ing Luigi Tattoli

70056 Molfetta (BA)

Via Vittorio Emanuele II 28

Email: info@ltservice.net

Pec: studiotecnicolt@pec.it

Tel: +39 3403112803

1.3 ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE

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

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

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

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

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

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

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

1.4 ANALISI DI PRODUCIBILITA' DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

L'energia generata dipende:

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

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

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

per i seguenti valori:

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

- Perdite nei circuiti in alternata.

Per il calcolo dettagliato dell'energia producibile dall'impianto, si rimanda alla specifica relazione R.10.

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

TENSIONI MPPT

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

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

TENSIONE MASSIMA

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

TENSIONE MASSIMA MODULO

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

CORRENTE MASSIMA

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

DIMENSIONAMENTO

Dimensionamento compreso tra il 70 % e 120 %.

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

La stima della producibilità dell'impianto è stata calcolata considerando la potenza dell'impianto fotovoltaico pari a 36.083 MWp composto da 60.138 moduli fotovoltaici in silicio monocristallino bifacciali di potenza unitaria pari a 600 Wp, installati su tracker monoassiali in gruppi di 2x26o 1x26 moduli in modalità portrait a comporre 2.313 stringhe, composte da 26 moduli da 600 Wp, aventi tensione di stringa 1.114V @20°C e corrente di stringa 13,44 A, collegate a n°89 inverter di stringa di potenza complessiva compresa tra 225-320 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 61.744 MWh/annui che corrispondono ad una produzione di 1.711 kWh/kWp/anno con una performance ratio di 87,41%.

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 V7.3.4
VCH, Simulato su
19/05/23 19:05
con v7.3.4

Progetto: CAR01

Variante: Sungrow 320kw + Longi 600 Wp Bifacciale

Lt service srl (Italy)

Parametri principali

Sistema connesso in rete	Inseguitori campo singolo, con indetreggiamento	
Orientamento campo FV	Algoritmo dell'inseguimento	Campo con backtracking
Orientamento	Ottimizzazione irraggiamento	N. di eliostati 86 unità
Piano d'inseguimento, asse orizzon. N-S	Backtracking attivato	Campo (array) singolo
Asse dell'azimut 0 °		Dimensioni
		Distanza eliostati 9.50 m
		Larghezza collettori 4.58 m
		Fattore occupazione (GCR) 48.2 %
		Banda inattiva sinistra 0.02 m
		Banda inattiva destra 0.02 m
		Phi min / max -/+ 60.0 °
		Strategia Backtracking
		Phi limits for BT -/+ 60.9 °
		Distanza tavole backtracking 9.50 m
		Larghezza backtracking 4.62 m
Modelli utilizzati	Ombre vicine	Bisogni dell'utente
Trasposizione Perez	Ombre lineari	Carico illimitato (rete)
Diffuso Perez, Meteorom	Ombreggiamento dinamico	
Circumolare separare		
Orizzonte		
Orizzonte libero		

Caratteristiche campo FV

Modulo FV		Inverter	
Costruttore	LONGI	Costruttore	Sungrow
Modello	LR5-72HTH 580-600M	Modello	SG350HX-15A
(Definizione customizzata dei parametri)		(Definizione customizzata dei parametri)	
Potenza nom. unit.	600 Wp	Potenza nom. unit.	320 kWac
Numero di moduli FV	60138 unità	Numero di inverter	89 unità
Nominale (STC)	36.08 MWc	Potenza totale	28480 kWac
Moduli	2313 Stringhe x 26 In serie	Voltaggio di funzionamento	500-1500 V
In cond. di funz. (50°C)		Potenza max. (=>30°C)	352 kWac
Pmpp	33.52 MWc	Rapporto Pnom (DC:AC)	1.27
U mpp	1051 V	Power sharing within this inverter	
I mpp	31910 A		
Potenza PV totale		Potenza totale inverter	
Nominale (STC)	36083 kWp	Potenza totale	28480 kWac
Totale	60138 moduli	Potenza max.	31328 kWac
Superficie modulo	154806 m²	Numero di inverter	89 unità
		Rapporto Pnom	1.27

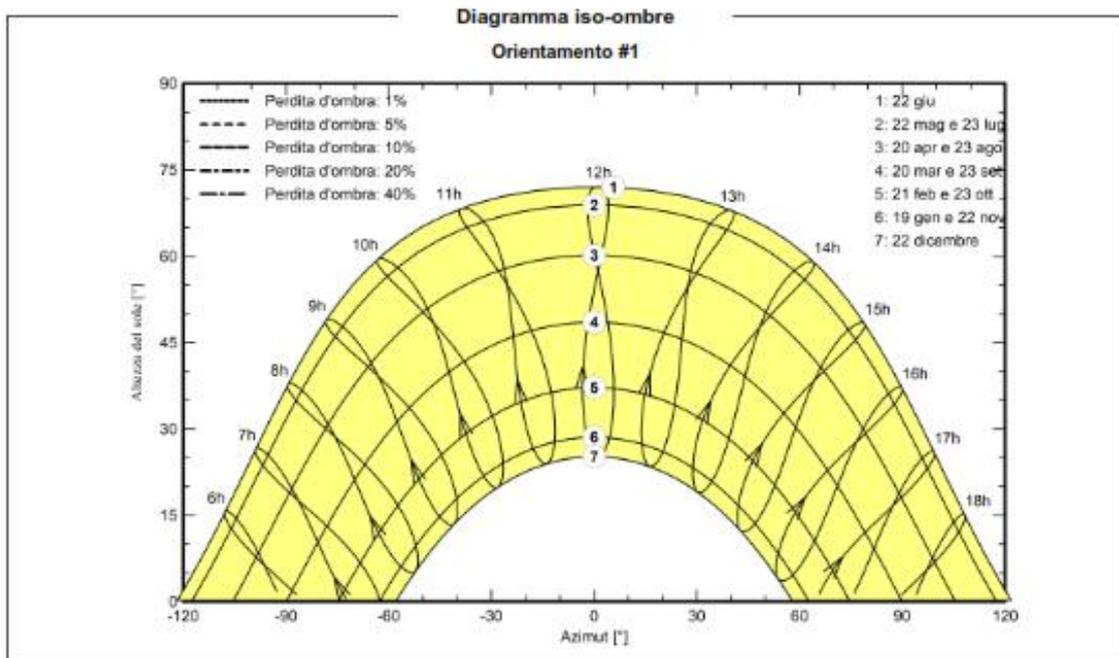
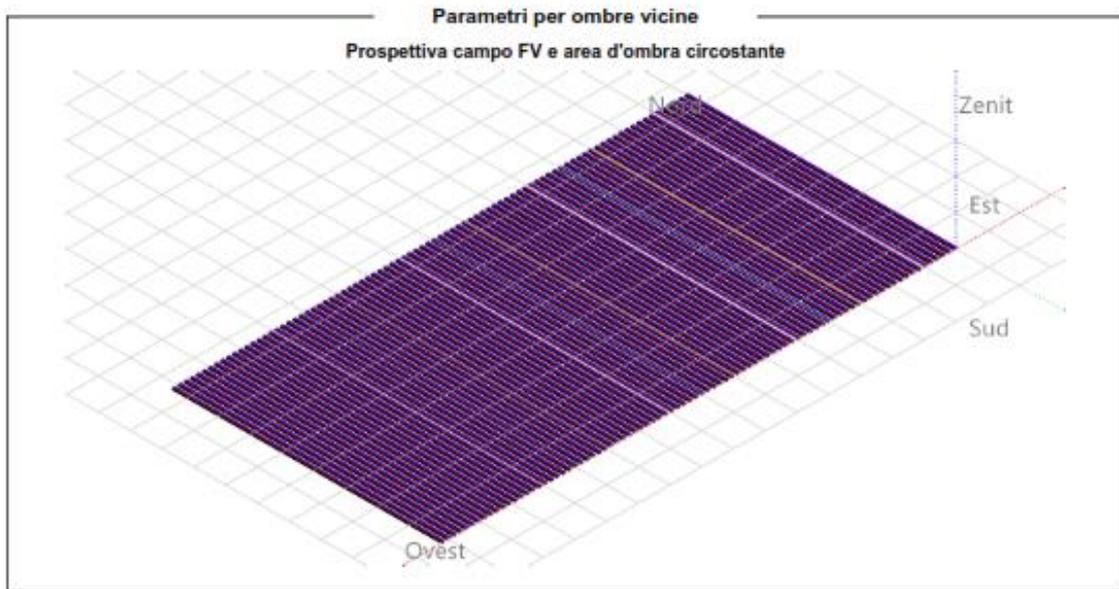


PVsyst V7.3.4
VCH, Simulato su
19/06/23 19:05
con v7.3.4

Progetto: CAR01

Variante: Sungrow 320kw + Longi 600 Wp Bifacciale

Lt service srl (Italy)





PVsyst V7.3.4
VCH, Simulato su
19/06/23 19:05
con v7.3.4

Progetto: CAR01

Variante: Sungrow 320kw + Longi 600 Wp Bifacciale

Lt service srl (Italy)

Risultati principali

Produzione sistema

Energia prodotta

61743776 kWh/anno

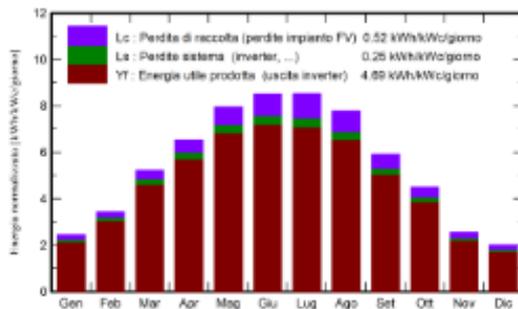
Prod. Specif.

1711 kWh/kWc/anno

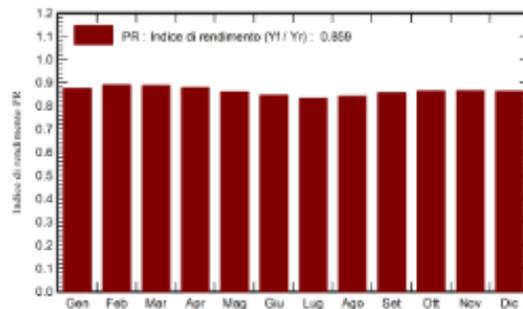
Indice rendimento PR

85.86 %

Produzione normalizzata (per kWp installato)



Indice di rendimento PR



Bilanci e risultati principali

	GlobHor kWh/m ²	DiffHor kWh/m ²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m ²	GlobEff kWh/m ²	EArray kWh	E_Grid kWh	PR ratio
Gennaio	56.5	26.60	7.42	75.9	69.9	2526039	2400465	0.876
Febbraio	75.6	35.73	7.97	96.2	90.2	3249416	3091947	0.891
Marzo	125.3	53.66	11.24	162.0	153.7	5456571	5186247	0.867
Aprile	155.0	71.77	14.40	195.4	186.5	6524073	6196649	0.879
Maggio	194.1	79.26	19.91	246.5	235.9	8059953	7646658	0.860
Giugno	204.1	84.89	24.95	255.7	244.6	8227585	7806638	0.846
Luglio	208.6	83.75	28.02	264.4	252.8	8309007	7942367	0.832
Agosto	187.0	73.24	27.66	241.3	231.2	7719607	7323412	0.841
Settembre	136.1	59.99	22.01	177.4	168.4	5766661	5452319	0.857
Ottobre	105.5	36.40	17.97	139.2	131.6	4565966	4336290	0.863
Novembre	60.1	30.97	12.65	76.6	71.0	2517529	2390430	0.865
Dicembre	46.1	24.99	6.71	62.1	56.7	2036722	1934335	0.863
Anno	1560.0	665.26	16.97	1993.0	1892.6	65025126	61743776	0.859

Legenda

GlobHor Irraggiamento orizzontale globale
DiffHor Irraggiamento diffuso orizz.
T_Amb Temperatura ambiente
GlobInc Globale incidente piano coll.
GlobEff Globale "effettivo", corr. per IAM e ombre

EArray Energia effettiva in uscita campo
E_Grid Energia immessa in rete
PR Indice di rendimento



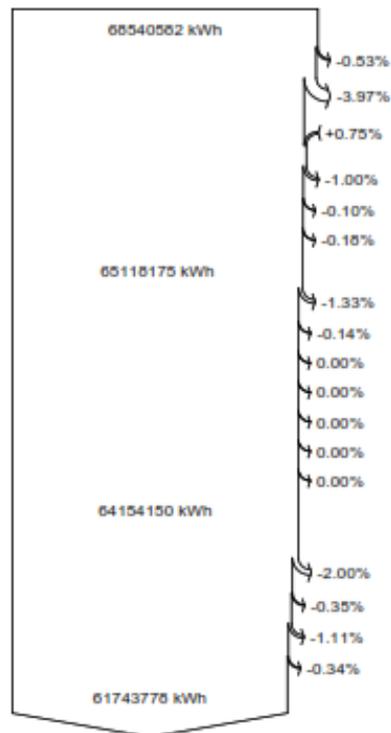
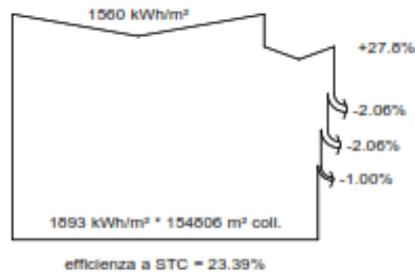
PVsyst V7.3.4
VCH, Simulato su
19/06/23 19:05
con v7.3.4

Progetto: CAR01

Variante: Sungrow 320kw + Longi 600 Wp Bifacciale

Lt service srl (Italy)

Diagramma perdite



Irraggiamento orizzontale globale
Globale incidente piano coll.

Ombre vicine: perdita di irraggiamento
Fattore IAM su globale
Perdite per sporco campo

Irraggiamento effettivo su collettori

Conversione FV

Energia nominale campo (effic. a STC)

Perdita FV causa livello d'irraggiamento
Perdita FV causa temperatura
Perdita per qualità modulo

LID - "Light Induced degradation"

Perdita disadattamento moduli e stringhe
Perdite ohmiche di cablaggio

Energia apparente impianto a MPPT

Perdita inverter in funzione (efficienza)
Perdita inverter per superamento Pmax
Perdita inverte a causa massima corrente in ingresso
Perdita inverter per superamento Vmax
Perdita inverter per non raggiungimento Pmin
Perdita inverter per non raggiungimento Vmin

Consumi notturni

Energia in uscita inverter

Auxiliari (ventilatori, altro...)

Perdite ohmiche AC

Perdita del trasfo Medio Voltaggio

Perdita ohmica sulla linea MV

Energia immessa in rete

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 **11.546,13 tep/anno**

Le T.E.P. risparmiate nell'arco di 20 anni saranno quinti pari a 346.383,84

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 28.525 t/anno**
- **SO₂: 0,540 t/GWh ovvero 33,34 t/anno**
- **NO_x: 0,490 t/GWh ovvero 30,25 t/anno**
- **Polveri: 0,014 t/GWh ovvero 0,86 t/anno**

2. INQUADRAMENTO IMPIANTO FOTOVOLTAICO E OPERE DI CONNESSIONE

L'impianto fotovoltaico CAR01 sarà ubicato nell'agro del **Comune di Carapelle (FG)** in località Bonassisi su una superficie recintata complessiva di circa 47,27 ha avente destinazione agricola "E" secondo il vigente piano urbanistico.

Le coordinate dell'area d'impianto sono:

Lat. 41.388924

Lon. 15.760411

Elevazione 36 metri



Figura 6 Inquadramento su ortofoto impianto agrivoltaico

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

FOGLIO	PARTICELLA	SUPERFICIE CATASTALE [ha]	SUPERFICIE TOTALE [ha]	SUPERFICIE RECINTATA [ha]
1	83	44,849	60,869	47,2731
	84			
	87			
	111			
	192			
	193			
	187			
1	16	16,02	60,869	47,2731
	18			
	87			
	88			
	117			
	118			

Tabella 3 Informazioni aree oggetto di intervento

Il futuro ampliamento della stazione elettrica RTN ("SE") denominata "Manfredonia" per la connessione in antenna a 36 kV, come richiesto da Terna, sarà ubicata nel territorio del Comune di Manfredonia poco distante dalla SE esistente ed è individuato dalle coordinate geografiche Lat. 41°27'3.41"N e Long. 15°45'4.85"E ed è posta a quota 23 m s.l.m.

Il collegamento del cavidotto a 36 kV dall'impianto all'ampliamento della SE RTN Manfredonia, posato sulla S.P.80, avverrà tramite la realizzazione di un'area avente una superficie di 1.014 mq ove verrà ubicata la cabina di consegna ("CS") avente dimensioni 17,50 x 4,60 m nella quale verranno ubicate le apparecchiature elettromeccaniche di

protezione e misura dell'energia prima dell'immissione in rete.

L'accesso alla CS è previsto dalla S.P. 80 mediante la realizzazione di una piazzola di accesso alla CS sulla quale si richiederà una servitù di passaggio che consenta un accesso più agevole mediante compattazione del terreno e posa di uno o più strati, laddove necessario, di pietrame a pezzatura variabile e brecciolino opportunamente costipati.

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

Tale percorso, come meglio rappresentato nelle allegate tavole grafiche, riguarda il collegamento l'impianto e il futuro ampliamento della stazione elettrica RTN TERNA MANFREDONIA .



Figura 7 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 **36,083 MWp** e sarà ubicato nell'agro del **Comune di Carapelle (FG)** in località Bonassisi su una superficie recintata complessiva di circa 47,27 ha.

Le caratteristiche dimensionali sono di seguito riepilogate:

CAR01	
POTENZA TOTALE [kWp]	36083
NUMERO DI MODULI	60138
POTENZA MODULO FOTOVOLTAICO [Wp]	600
NUMERO DI TRACKER DA 56 MODULI	1091
NUMERO DI TRACKER DA 28 MODULI	131
NUMERO DI SHELTER	5
NUMERO DI INVERTER	89
NUMERO DI STRINGHE	2313
SUPERFICIE RIFLETTENTE [Ha]	15,54
SUPERFICIE TERRENI OPZIONATI [ha]	60,8690
SUPERFICIE RECINTATA TOTALE [ha] (Stot)	47,2731
PERIMETRO RECINTATO [m]	3108
DISTANZA DELLA RECINZIONE DAI CONFINI [m]	5
DISTANZA IMPIANTO DAI CONFINI [m]	10
SUPERFICI AGRICOLE	
SUPERFICIE DESTINATA A OLIVETO INTERNA ALLA RECINZIONE [ha]	2,89
SUPERFICIE ESISTENE COLTIVATA A OLIVETO INTERNA ALLA RECINZIONE [ha]	1,79
SUPERFICIE COLTIVATA AD OLIVETO TRA I FILARI DEI MODULI [ha]	26,45
SUPERFICIE COLTIVATA A PRATO PERMANENTE ALL'INTERNO DELL'AREA RECINTATA [ha]	15,54
SUPERFICIE TOTALE DESTINATA ALL'AGRICOLTURA ALL'INTERNO DELL'AREA RECINTATA [ha] (Sagricola)	46,67
NUMERO DI ALBERI	
Numero di alberi d'olivo all'interno della superficie recintata	23474
Numero di alberi (lentisco, ilatro comune e alaterno) disposti parallelamente alla recinzione	9324
Numero di alberi totale	32798
SUPERFICIE DELL'IMPIANTO FV (superficie recintata - superficie coltivata) [ha]	16,14
LUNGHEZZA VIABILITA' PERIMETRALE [m]	3108
LARGHEZZA VIABILITA' PERIMETRALE [m]	5
AREA VIABILITA' PERIMETRALE [ha]	1,554
LUNGHEZZA VIABILITA' INTERNA 5m [m]	1548
AREA VIABILITA' INTERNA 5m [ha]	0,774
NUMERO PIAZZALI SHELTER	5
AREA PER PIAZZALI PER CABINE [ha]	0,0675

Tabella 4 Caratteristiche dimensionali impianto fotovoltaico

La realizzazione dell'impianto fotovoltaico consisterà in :

Impianto fotovoltaico

- Moduli fotovoltaici;
- Inverter di stringa
- Quadri di parallelo inverter;
- Shelter pre-assemblati a 36 kV;
- Strutture di sostegno dei moduli (Tracker monoassiali);
- Cabine di Servizio / Vano Tecnico;
- Trasformatore AT/BT;
- Cavidotti BT;
- Cavidotti AT di collegamento alla Cabina di Sezionamento/Smistamento alla SE RTN 36 kV;
- Quadro AT;
- Quadri BT;

e più in dettaglio l'impianto si comporrà di:

- ✓ **60.138 moduli fotovoltaici bifacciali** in silicio cristallino di potenza massima unitaria pari a 600 Wp, installati su tracker monoassiali da 2x26 e 1x26 moduli installati in modalità portrait;
- ✓ **1.222** tracker monoassiali;
- ✓ **2.313 stringhe** composte da 26 moduli da 600 Wp aventi tensione di stringa 958V @20°C, corrente di stringa 19,64 A;

- ✓ **87 inverter di stringa 320 kW @ 1.500V - 0,8 kV;**
- ✓ **2 inverter di stringa 225 kW @ 1.500V - 0,8 kV;**
- ✓ **5 shelter 20ft pre-assemblati 0,8/36 kV** dotati di quadri di parallelo inverter, sistema di trasformazione MT/BT, trasformatore ausiliari, protezione MT e BT, di potenza complessiva compresa tra 4480 e 6400 kVA
- ✓ **1 Cabina di Sezionamento/Smistamento** (Cabina "AUX") in cui a) si convoglia l'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico proveniente dai 5 shelter alla SE RTN Terna e b) sarà presente il vano per l'alloggiamento del trasformatore per i servizi ausiliari c) saranno ubicati quadri BT / TLC, vano control room, vano deposito;
- ✓ **1 Cabina di Consegn**a in cui vengono installati i misuratori di energia elettrica prima che l'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico venga convogliata a Terna;
- ✓ **1 terna AT @36kV** in cavo interrato attraverso cui l'energia prodotta viene trasferita alla SE RTN TERNA;
- ✓ **Apparecchiature elettriche di protezione e controllo** in AT, MT, BT;

L'energia prodotta verrà convogliata, mediante una terna di cavi AT 36kV interrati su strada provinciale, strada interpodereale e terreni agricoli privati lungo i confini di proprietà, in modo da non interferire con le pratiche agricole, tramite connessione in antenna a 36 kV su un futuro ampliamento della SE della RTN denominata "Manfredonia" (Codice pratica 202201347).

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. OPERE DI CONNESSIONE E DI RETE

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

- ✓ Linea interrata a 36 kV che convogliano l'energia prodotta all'ampliamento della SE RTN TERNA denominata "Manfredonia";
- ✓ Cabina di consegna per la misura energia elettrica prima dell'immissione nella rete elettrica di trasmissione;
- ✓ Ampliamento a 36 kV della SE RTN TERNA denominata "Manfredonia";

Il cavidotto di connessione a 36 kV sarà composta da due terne di circuiti interrati, il cui tracciato planimetrico è mostrato nelle tavole di progetto (Vv. elaborati da WPBM6T0_ElaboratoGrafico_01.pdf" a "WPBM6T0_ElaboratoGrafico_05.pdf") di seguito un estratto su ortofoto dell'impianto fotovoltaico e delle opere di connessione.



Figura 8 Inquadramento su ortofoto dell'impianto fotovoltaico e delle opere di connessione

La cabina è articolata in più locali interni, adibiti a:

- Locale quadri a 36kV;
- Locale quadri BT;
- Locale Misure

L'edificio sarà completo di tutti gli impianti elettrici civili interni (illuminazione e prese).

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
- 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

Le sezioni AT e BT della stazione comprenderanno:

- Quadri AT di arrivo
- Quadro AT di partenza linea e trafo servizi ausiliari
- Quadro misure
- trasformatore AT/BT
- Quadrio Servizi ausiliari (interni ed esterni)
- Sistema di protezione e controllo (interno)

L'ampliamento della SE RTN TERNA sarà funzionale a più impianti fotovoltaici .

Ogni produttore avrà una corrispondente sezione AT all'interno dell'ampliamento della SE RTN a 36 kV così come previsto nella soluzione tecnica elaborata da TERNA al fine di razionalizzare le infrastrutture di connessione in quanto non sarà più necessario realizzare una sottostazione utente 30/150 kV ma sarà sufficiente una cabina di consegna per la misura dell'energia prodotta.

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 **Il Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC) e con il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR)**

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 degli shelter, 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 laddove possibile salvo specifiche esigenze legate alla tipologia del suolo.

-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/AT di collegamento degli impianti all'ampliamento della SE RTN a 36 kV 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 l'impianto fotovoltaico e l'ampliamento della SE RTN a 36 kV si svilupperà su una lunghezza complessiva rispettivamente pari a:

- **Tratto Campo "AUX - Cab Cons"**: singola terna 36 kV di lunghezza complessiva pari a 8,3 km (di cui 0,125 km interna al campo) tra la cabina di sezionamento /smistamento ("AUX") e la cabina di consegna avente potenza complessiva 28,29 MW;
- **Tratto Campo "Cab Cons- SE RTN"**: singola terna 36 kV di lunghezza complessiva pari a 0,76 km circa tra la cabina di consegna e l'ampliamento della SE RTN avente potenza complessiva di 28,29 MW;

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

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

Esso interferirà con proprietà di alcuni enti e amministrazioni e in particolare con la Strada Provinciale 80;

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** (Vv. tavola Layout area di cantiere temporaneo "WPBM6T0_DocumentazioneSpecialistica_22.pdf"): 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.

Più in dettaglio considerando che l'impianto è suddiviso in 4 blocchi distinti, si è individuato per ciascun blocco un'area che verrà utilizzata come area di cantiere, stoccaggio e ubicazione degli eventuali baraccamenti utili durante la fase di realizzazione dell'impianto.

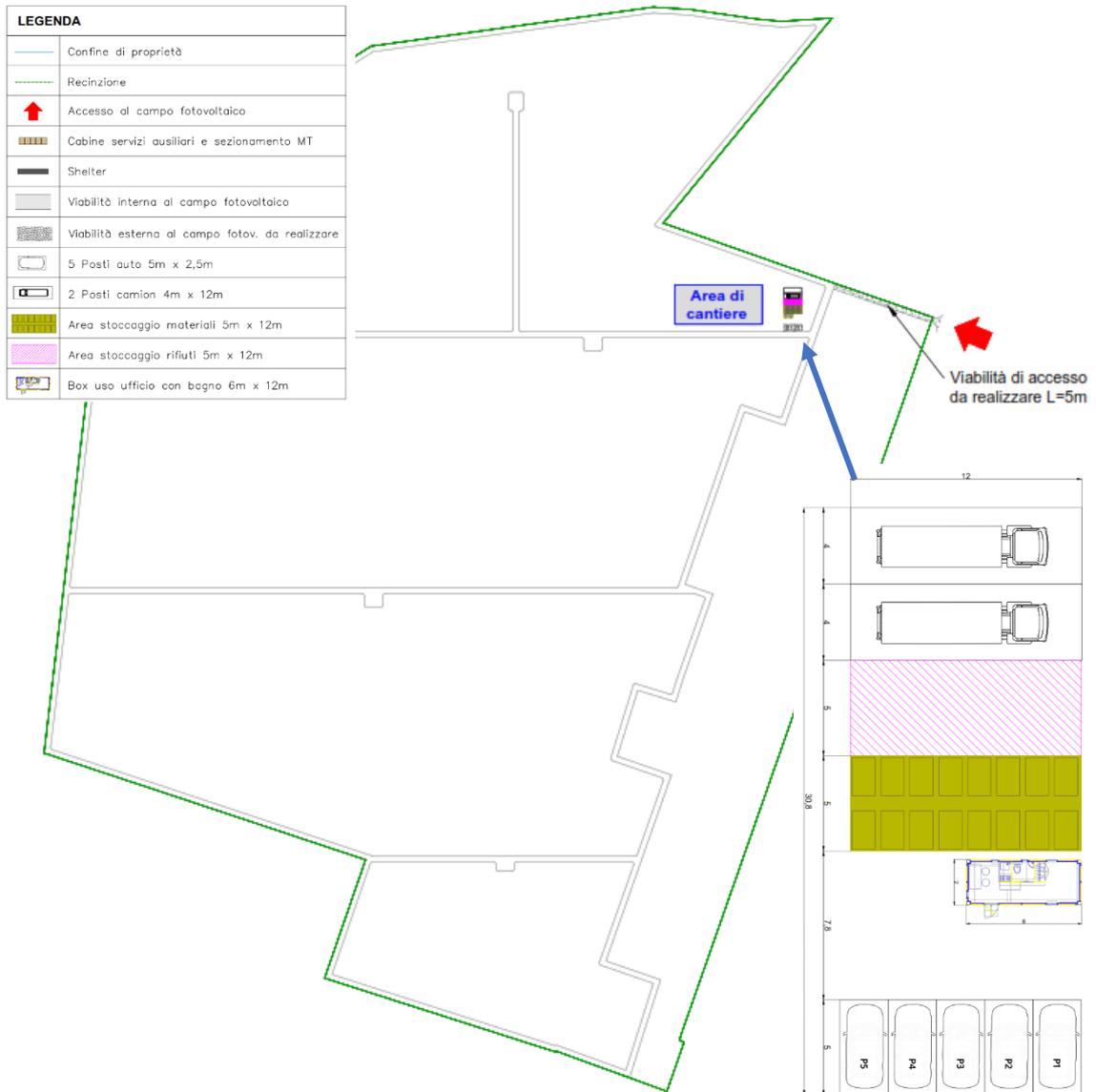


Tabella 5 Posizionamento area di cantiere temporaneo

Nelle suddette aree di cantiere identificate per ciascun blocco saranno temporaneamente collocati container uso ufficio, l'area baracche e l'area stoccaggio di elementi quali string box, pali, cavi, strutture varie.

- **Esecuzione delle opere di mitigazione ambientale** ovvero fascia arborea realizzata piantando, parallelamente alla recinzione, specie autoctone, adatte al contesto stagionale, e alle caratteristiche bioclimatiche e vegetazionali proprie del territorio. Nella fattispecie, sarà creata una fascia sempreverde pluristratificata e mista con arbusti e alberelli sclerofilli tipici della macchia mediterranea, quali lentisco (*Pistacia Lentiscus*), ilatro comune (*Phillyrea latifolia*) e alaterno (*Rhamnus alaternus*).
- **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/sezionamento, servizio/vani tecnici e shelter (sistema di trasformazione bt/mt/at e protezione);
- **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;**
- **Montaggio inverter di stringa;**
- **Posa degli shelter;**
- **Posa pozzetti e cavidotti;**
- **Cablaggio elettrico sezione c.c., c.a. e sistemi ausiliari.**
- **Cavidotti di collegamento alla SE RTN @36 kV**
- **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 rimossi; Saranno parimenti rimosse dalle aree provvisorie di cantiere container uso ufficio, baracche e aree stoccaggio di elementi di cantiere.

4.3 CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI

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

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	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43										
Allestimento Cantiere																																																					
Rilievi e tracciamento																																																					
Recinzione perimetrale																																																					
Illuminazione e videosorveglianza																																																					
Opere di mitigazione (filato-alaterno-lentisco)																																																					
Piantumazione oliveti																																																					
Realizzazione viabilità interna																																																					
Realizzazione Imp FV																																																					
Trasporto tracker																																																					
Montaggio tracker																																																					
Scavi per cavidotti e basamenti cabine																																																					
Trasporto cabine prefabbricate																																																					
Montaggio cabine prefabbricate																																																					
Trasporto Shelter e Inverter																																																					
Montaggio Shelter e Inverter																																																					
Trasporto moduli fv																																																					
Montaggio moduli fv																																																					
Posa cavidotti, collegamento cc/ca e mt																																																					
Opere di connessione alla RTN																																																					
Collaudi e messa in esercizio																																																					
Smobilizzo cantiere																																																					

Tabella 6 Cronoprogramma dei lavori di realizzazione dell'opera

4.4 ANALISI SU PRODUZIONE E SMALTIMENTO DEI RIFIUTI

4.4.1 PRODUZIONE E SMALTIMENTO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

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

- la realizzazione delle fondazioni delle cabine elettriche prefabbricate di smistamento e servizio;
- la realizzazione delle fondazioni degli shelter;
- la realizzazione dei cavidotti interni all'impianto;
- la realizzazione della viabilità interna all'area di impianto;
- l'esecuzione del cavidotto di collegamento tra l'impianto e all'ampliamento della SE RTN a 36 kV ;

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 degli shelter;
- la realizzazione dei cavidotti interni all'impianto;
- la realizzazione della viabilità interna all'area di impianto;
- l'esecuzione del cavidotto di collegamento tra l'impianto e all'ampliamento della SE RTN a 36 kV ;

Il volume degli scavi stimati è complessivamente 27681,4 mc, di cui circa il 46% sarà utilizzato per i rinterri mentre la restante quota sarà convogliata come rifiuto alla discarica autorizzata.

4.4.2 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, shelter, 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 agrivoltaico 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.



Figura 10 Rendering dell'impianto agrivoltaico con oliveto e essenze foraggere azoto fissatrici

In termini pratici la superficie destinata all'agricoltura sarà complessivamente pari a 46,67 ha corrispondente alla "Sagricola" par. A.1 delle Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici. Complessivamente dei 47,27 ha recintati, 44,88 ha saranno coltivati ad oliveto super-intensivo (29,34 ha) fra i tracker e con essenze foraggiere azoti fissatrici (15,54 ha) sotto i moduli fotovoltaici (Vv. "Piano agro-solare e ricadute economiche occupazionali "WPBM6T0 DocumentazioneSpecialistica 42.pdf") e 1,79 ha resteranno ad oliveto, mentre la superfice destinata all'impianto fotovoltaico conta una superficie riflettente pari a 15,54 ha e circa 2,39 ha destinati a viabilità interna, esterna, cabine di servizio, cabine di smistamento, shlelter. Si può pertanto affermare che la superfice destinata all'agricoltura, pari a circa al 98,72% ("Sagricola") della sola superficie interna all'area recintata, sarà nettamente superiore a quella destinata a produzione di energia da fonte rinnovabile e ben oltre il limite del 70% previsto nelle linee guida in materia di Impianti Agrivoltaici (Vv. Relazione sulla conformità dell'impianto agrivoltaico alle Linee Guida "WPBM6T0 DocumentazioneSpecialistica 44.pdf").

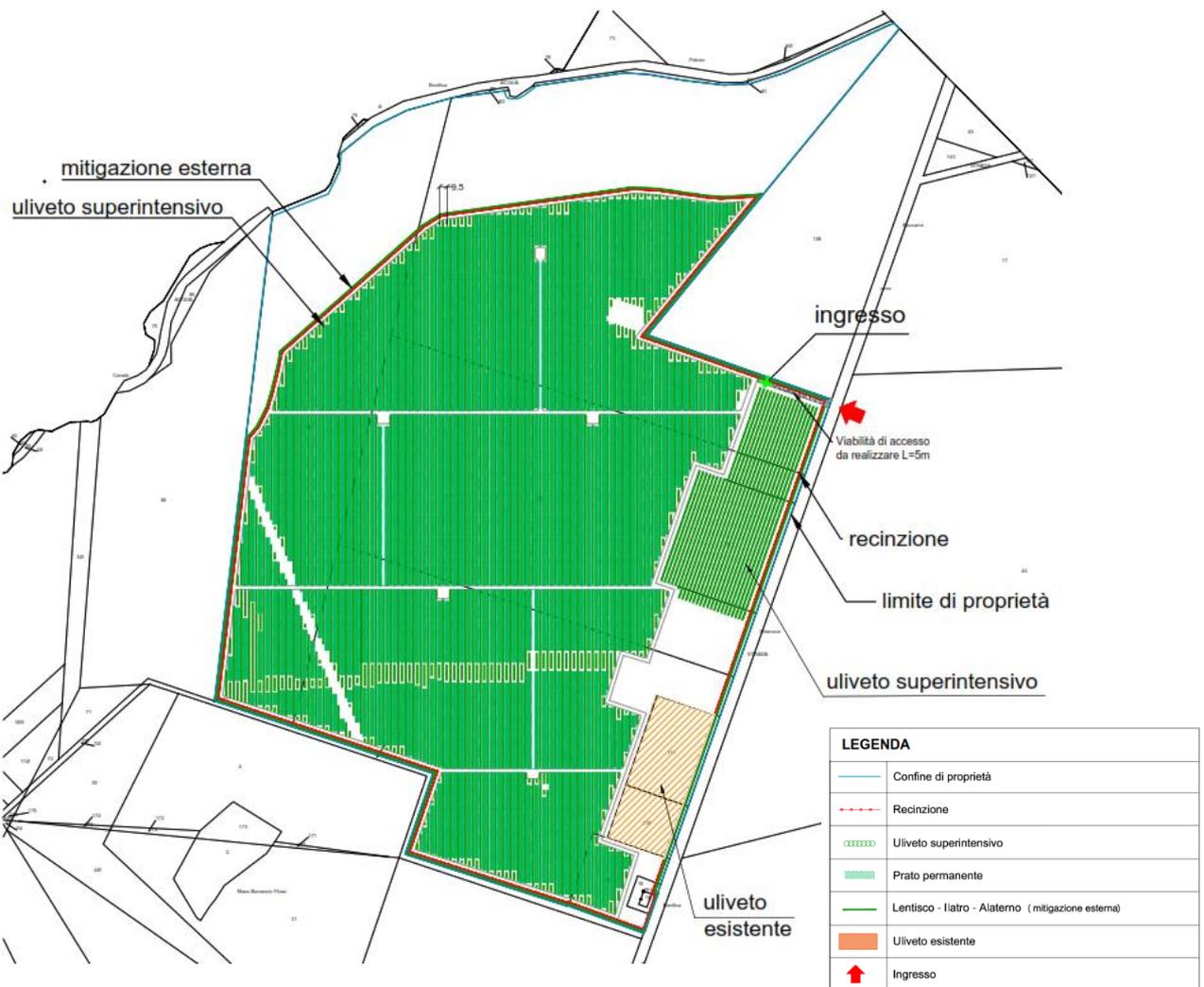


Figura 11 Impianto agrivoltaico – layout aree destinate all’agricoltura e misure mitigative

Con una superficie totale del blocco di 60,87 ha, solo 47,27 ha saranno recintati e al loro interno 29,34 ha, fra i tracker, saranno destinati alla coltivazione uliveto super intensivo con un investimento di 23.474 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 raccoglitrice che agiscono non sul singolo albero ma sulla parete produttiva consentendo di meccanizzare sino al 90% delle operazioni colturali e 15,54 ha circa, sotto i moduli fotovoltaici, prevederanno essenze foraggiere azoti fissatrici, per una superficie complessiva destinata all’agricoltura di 46,67 ha.

Al fine di mitigare l'impatto paesaggistico/visivo dei vari blocchi in cui è suddiviso l'impianto agrivoltaico, 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 piantando, parallelamente alla recinzione, specie autoctone, adatte al contesto stazionario, e alle caratteristiche bioclimatiche e vegetazionali proprie del territorio.

Nella fattispecie, sarà creata una fascia sempreverde pluristratificata e mista con arbusti e alberelli sclerofilli tipici della macchia mediterranea, quali lentisco (*Pistacia Lentiscus*), ilatro comune (*Phillyrea latifolia*) e alaterno (*Rhamnus alaternus*).

L'ampiezza della fascia sarà di 5 metri, in cui il settore centrale sarà composto dall'ilatro comune e dall'alaterno, piantato ad una distanza sulla fila di 1 metro, ed avrà un'altezza a maturità di 4 metri (ottenuta anche tramite periodiche potature) che sicuramente ottempererà meglio allo scopo di mitigare l'impatto visivo dell'impianto fotovoltaico anche nelle ore della giornata in cui sviluppa la sua massima altezza rispetto al suolo.

CAR01	
SUPERFICIE TERRENI OPZIONATI [ha]	60,8690
SUPERFICIE RECINTATA TOTALE [ha] (Stot)	47,2731
PERIMETRO RECINTATO [m]	3108
DISTANZA DELLA RECINZIONE DAI CONFINI [m]	5
DISTANZA IMPIANTO DAI CONFINI [m]	10
SUPERFICI AGRICOLE	
SUPERFICIE DESTINATA A OLIVETO INTERNA ALLA RECINZIONE [ha]	2,89
SUPERFICIE ESISTENTE COLTIVATA A OLIVETO INTERNA ALLA RECINZIONE [ha]	1,79
SUPERFICIE COLTIVATA AD OLIVETO TRA I FILARI DEI MODULI [ha]	26,45
SUPERFICIE COLTIVATA A PRATO PERMANENTE ALL'INTERNO DELL'AREA RECINTATA [ha]	15,54
SUPERFICIE TOTALE DESTINATA ALL'AGRICOLTURA ALL'INTERNO DELL'AREA RECINTATA [ha] (<i>Sagricola</i>)	46,67
NUMERO DI ALBERI	
Numero di alberi d'olivo all'interno della superficie recintata	23474
Numero di alberi (lentisco, ilatro comune e alaterno) disposti parallelamente alla recinzione	9324
Numero di alberi totale	32798

Tabella 7 Riepilogo superfici destinate all'agricoltura e numero di nuovi oliveti



Tabella 8 Rendering dell'impianto agrivoltaico con oliveto e essenze foraggere azoto fissatrici

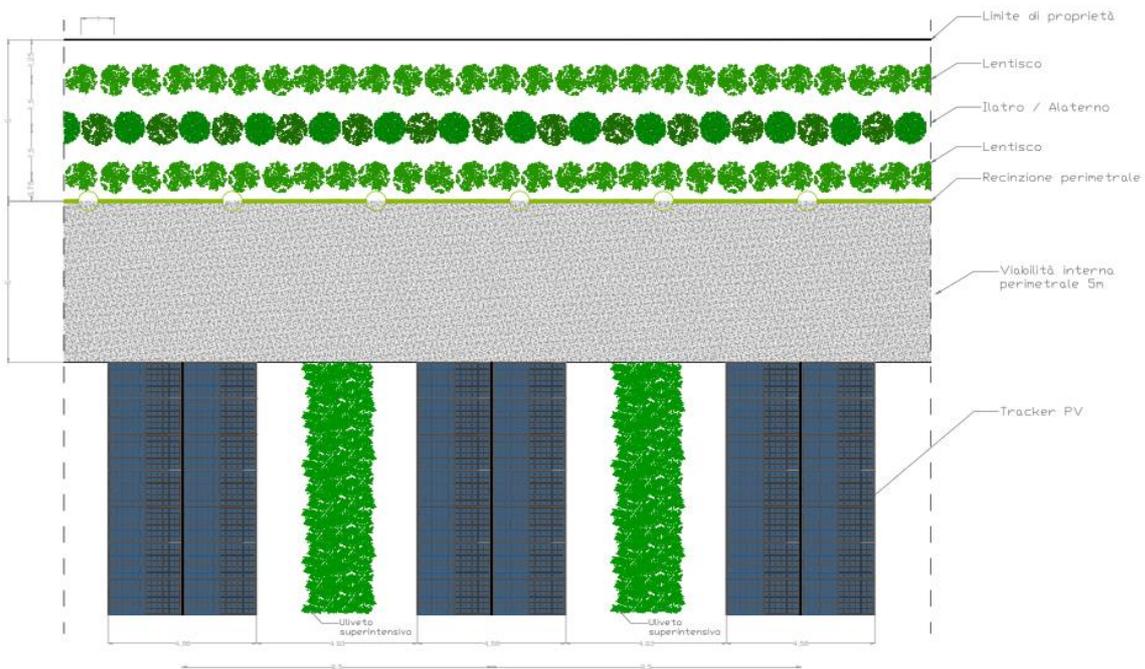


Figura 12 Esempio di sistemazione dell'oliveto super intensivo all'interno dell'impianto fotovoltaico

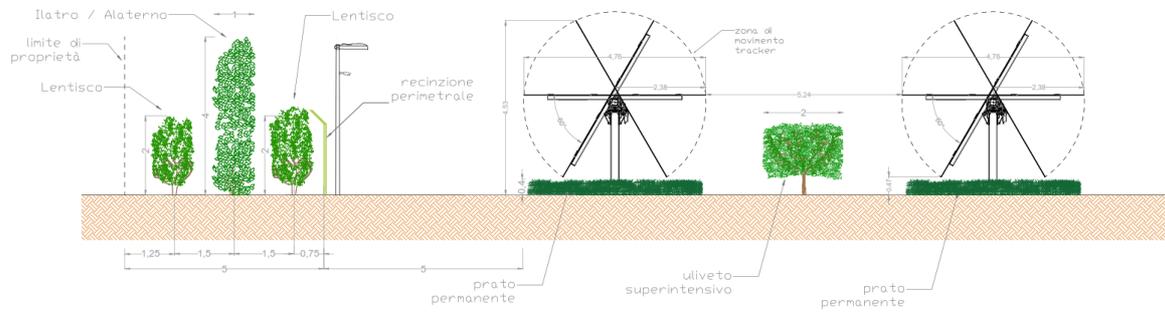


Figura 13 Opere di mitigazione-sezione



Figura 14 Foto Ante Operam



Figura 15 Foto Post Operam

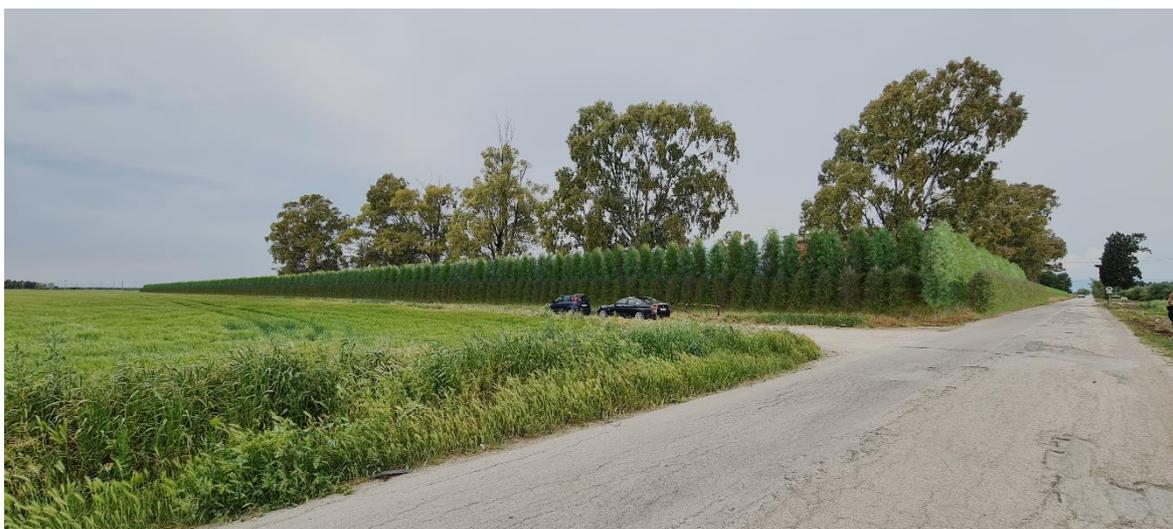


Figura 16 Foto Post Operam con mitigazione

Ricapitolando all'interno delle aree recintate è previsto un investimento complessivo di 23.474 olivi, fuori dalle aree recintate è previsto un ulteriore investimento di 9.324 piante di lentisco, ilatro e alaterno.

La coltivazione di oliveto super intensivo presenta una serie di caratteristiche tali da renderlo

particolarmente adatto per essere coltivata tra le interfile dell'impianto fotovoltaico, come di seguito elencate:

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

In definitiva la fascia sempreverde pluristratificata e mista con arbusti e alberelli sclerofilli tipici della macchia mediterranea, quali lentisco (Pistacia Lentiscus), ilatro comune (Phillyrea latifolia) e alaterno (Rhamnus alaternus) ed i 29,34 ha destinati alla coltivazione di olivo super intensivo interna alle aree di impianto e relativo prato permanente con piantumazione di foraggere azoto fissatrici (trifoglio incarnato), 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 oltrechè, come si vedrà nel paragrafo 10, aumenteranno le ore lavorative e quindi gli investimenti in manodopera del 381% nonchè il reddito agricolo netto generato del 212%.

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 della manutenzione, 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;

Non sono previste aree apposite in aggiunta alle cabine esistenti essendo interventi di breve periodici e di breve durata

8. PIANO DI DISMISSIONE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

8.1 GENERALITA'

In fase di dismissione dell'impianto le medesime aree identificate durante la fase di allestimento cantiere verranno utilizzate nella fase di dismissione (Vv. tavola Layout area di cantiere temporaneo "WPBM6T0_ElaboratoGrafico_22.pdf"). 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.

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.

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/sezionamento e cabine di servizio/vani tecnici;
- rimozione degli shelter;
- 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;
- 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

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.

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.



Figura 17 Operazione di rimozione dei pali infissi

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

8.2.3 RIMOZIONE CABINE PREFABBRICATE – SHELER - INVERTER

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.



Figura 18 Operazione di rimozione delle cabine prefabbricate

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

8.2.4 RIMOZIONE CAVI E CAVIDOTTI

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

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

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

8.2.5 SMANTELLAMENTO VIABILITA' INTERNA

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

8.2.6 RIMOZIONE RECINZIONE, VIDEOSORVEGLIANZA E ILLUMINAZIONE

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

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

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

8.2.7 SMANTELLAMENTO CABINA DI CONSEGNA

Relativamente alla cabina di consegna, 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.

CRONOPROGRAMMA DISMISSIONE																										
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
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																									■	■

Figura 19 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 gli obiettivi del 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 (quota di energia FER nei Consumi finali lordi di energia 30% al 2030)
- **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, **al medesimo coltivatore diretto/imprenditore agricolo e solo in subordine ad un’azienda agricola specializzata**, tutte le superfici recintate non occupate da impianti e relativi servizi per l’esercizio dell’attività agricola individuata;
- **produrrà energia elettrica che da fonte primaria “pulita”**, consentendo di evitare la produzione tonnellate di anidride carbonica, di anidride solforosa e di ossidi di azoto;
- **avrà impatti diretti locali in quanto genererà occupazione nelle fasi di costruzione dell’impianto** fotovoltaico ovvero:
 - 16 addetti in fase di progettazione dell’impianto con una ricaduta economica complessiva di circa 634.400,00€ (Vv. Quadro economico – “WPBM6T0_QuadroEconomico.pdf”)
 - 396 ULA: addetti in fase di realizzazione del parco fotovoltaico * (comprende ricadute occupazionali dirette e indirette Vv. Fig. 60) con una ricaduta economica complessiva per la realizzazione dell’intervento di 30.250.475,31 € circa (Vv. Quadro economico – “WPBM6T0_QuadroEconomico.pdf”)
 - 22 ULA: addetti in fase di esercizio del parco * (comprende ricadute occupazionali dirette e indirette Vv. Fig. 61)* con una ricaduta economica complessiva per le attività legate all’esercizio di 950.000,00 €/anno circa

- 10 addetti in fase di dismissione del parco con un costo di dismissione pari a 1.417.797,34 € circa (Vv. Piano di dismissione e ripristino WPBM6T0_DocumentazioneSpecialistica_32.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 37,13 ha verranno concesse a titolo gratuito, al medesimo coltivatore diretto/imprenditore agricolo e solo in subordine 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 "WPBM6T0_DocumentazioneSpecialistica_42.pdf" (a cui si rimanda per un maggior dettaglio), **il reddito agricolo generato dall'oliveto super intensivo su una porzione dell'intera superficie complessiva è superiore al reddito agricolo generato dai medesimi terreni nella loro interezza coltivati prevalentemente a seminativo e ortive.**

Come si evince dalle tabelle che seguono:

- a) il Calcolo del Reddito Netto Pre-Impianto Agrivoltaico è pari a 67.132,28 € annui ricavato come differenza tra il reddito lordo della produzione (pari a 214.960,00 €) e i costi per fertilizzanti, antiparassitari ecc e costi per manodopera (pari a 147.827,72 €)

Calcolo della P.L.V. Pre impianto APV

coltura	Superficie [ha.aa.ca]	Produzione ql/ha *	Produzione totale ql	Prezzo ql *	P.L.V.
SEMINATO	56.82.00	50	2.841	€ 70,00	€ 198.870,00
OLIVETO	1.60.90	100	161	€ 100,00	€ 16.090,00
				totale	€ 214.960,00

* prezzi e rese come da Determina Regione Puglia n.4 del 25/01/2023

Calcolo delle spese Pre impianto APV

coltura	Sementi / piantine	Fertilizzanti	Antiparassitari	Lavorazioni	Altre spese
SEMINATO	35%	7%	6%	15%	2%
	€ 69.604,50	€ 13.920,90	€ 11.932,20	€ 29.830,50	€ 3.977,40
OLIVETO	0%	6%	8%	13%	2%
	€ 0,00	€ 965,40	€ 1.287,20	€ 2.091,70	€ 321,80

Fabbisogno manodopera Pre impianto APV

coltura	Ore / ha *	Totale ore	n. ULU	Costo orario	TOTALE SPESE
			2.200	€ 6,00	
SEMINATO	30	1.705	0,77	5%	70%
				€ 10.227,60	€ 139.493,10
OLIVETO	380	611	0,28	23%	52%
				€ 3.668,52	€ 8.334,62
totali		2.316	1,05		

* come da Bollettino Ufficiale della Regione Puglia n.132 del 20-09-2007

Calcolo del Reddito Netto Pre impianto APV

Coltura	P.L.V. euro	totale spese	Reddito netto
SEMINATO	€ 198.870,00	€ 139.493,10	€ 59.376,90
OLIVETO	€ 16.090,00	€ 8.334,62	€ 7.755,38
totale	€ 214.960,00	€ 147.827,72	€ 67.132,28

- b) il Calcolo del Reddito Netto Post-Impianto Agrivoltaico è pari a 336.950,18 € annui ricavato come differenza tra il reddito lordo della produzione (pari a 456.190,00 €) e

i costi per fertilizzanti, antiparassitari ecc e costi per manodopera (pari a 119.228,82

€)

Calcolo della P.L.V. Post impianto APV

coltura	Superficie [ha.aa.ca]	Produzione ql/ha *	Produzione totale ql	Prezzo ql *	P.L.V.
OLIVETO superintensivo	29.34.00	150	4.401	€ 100,00	€ 440.100,00
Superficie riflettente	15.54.00	----	----	----	-----
OLIVETO	1.60.90	100	161	€ 100,00	€ 16.090,00
PRATO permanente	15.54.00	0	0	€ -	€ -
				totale	€ 456.190,00

** prezzi e rese come da Determina Regione Puglia n.4 del 25/01/2023*

Calcolo delle spese Post impianto APV

coltura	Sementi / piantine	Fertilizzanti	Antiparassitari	Lavorazioni	Altre spese
OLIVETO superintensivo	0%	4%	3%	6%	1%
	€ 0,00	€ 17.604,00	€ 13.203,00	€ 26.406,00	€ 4.401,00
OLIVETO	0%	6%	8%	13%	2%
	€ -	€ 965,40	€ 1.287,20	€ 2.091,70	€ 321,80
PRATO permanente	0%	0%	0%	0%	0%
	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -

Fabbisogno manodopera Post impianto APV

coltura	Ore / ha *	Totale ore	n. ULU	Costo orario	TOTALE SPESE
			2.200	€ 6,00	
OLIVETO superintensivo	280	8.215,2	3,73	11%	25%
				€ 49.291,2	€ 110.905,20
OLIVETO	380	611	0,28	23%	52%
				€ 3.668,52	€ 8.334,62
PRATO permanente	0	0	0,00	0%	0%
				€ -	€ -
totale		8.826,2	4,01		

* come da Bollettino Ufficiale della Regione Puglia n.132 del 20-09-2007

Calcolo del Reddito Netto Post

Coltura	P.L.V. euro	totale spese	Reddito netto
OLIVETO superintensivo	€ 440.100,00	€ 110.905,20	€ 329.194,80
OLIVETO	€ 16.090,00	€ 8.334,62	€ 7.755,38
PRATO permanente	€ -	€ -	€ -
totali	€ 456.190,00	€ 119.228,82	€ 336.950,18

Pertanto si ricava che la variazione del reddito da produzione netto generato è pari a 241.230,00 € corrispondente ad una variazione del 212% rispetto alla situazione pre intervento e altrettanto importante è la variazione del reddito per manodopera pari a 39.063,60 € corrispondente ad una variazione del 381 % rispetto alla situazione pre-intervento

Variazione PRE e POST

P.L.V. Pre	P.L.V. Post	Variazione	Variazione
€ 214.960,00	€ 456.190,00	€ 241.230,00	212%

Ore lavorative Pre	Ore lavorative Post	Variazione	Variazione
2.316	8.826,2	6.510,20	381%

Reddito netto Pre	Reddito netto Post	variazione	variazione
€ 67.132,28	€ 336.950,18	€ 269.817,90	501%

n. ULU Pre	n. ULU Post	variazione	variazione
1,05	4,01	2,96	381%

- 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 "WPBM6T0_DocumentazioneSpecialistica_42.pdf" (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

coltura	Ore / ha *	Totale ore	n. ULU	Costo orario	TOTALE SPESE
			2.200	€ 6,00	
SEMINATO	30	1.705	0,77	5%	70%
				€ 10.227,60	€ 139.493,10
OLIVETO	380	611	0,28	23%	52%
				€ 3.668,52	€ 8.334,62
totali		2.316	1,05		

* come da Bollettino Ufficiale della Regione Puglia n.132 del 20-09-2007

Fabbisogno manodopera Post impianto APV

coltura	Ore / ha *	Totale ore	n. ULU	Costo orario	TOTALE SPESE
			2.200	€ 6,00	
OLIVETO superintensivo	280	8.215,2	3,73	11%	25%
				€ 49.291,2	€ 110.905,20
OLIVETO	380	611	0,28	23%	52%
				€ 3.668,52	€ 8.334,62
PRATO permanente	0	0	0,00	0%	0%
				€ -	€ -
totale		8.826,2	4,01		

* come da Bollettino Ufficiale della Regione Puglia n.132 del 20-09-2007

Variazione PRE e POST

Ore lavorative Pre	Ore lavorative Post	Variazione	Variazione
2.316	8.826,2	6.510,20	381%

n. ULU Pre	n. ULU Post	variazione	variazione
1,05	4,01	2,96	381%

Dalle tabelle precedenti si evince che la variazione delle ore lavorative annue è pari a +6.510 corrispondente ad una variazione del 381% rispetto alla situazione pre intervento e pertanto la variazione delle unità lavorative ULU passa da 1,05 pre intervento a 4,01 post intervento.

Relativamente alla fase di solo impianto dell'oliveto super-intensivo si avrebbe una ricaduta economica di 469.400,00 € 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.

APPEZZAMENTO	Superficie (Ha)	Fase di cantiere anno 0-1 (euro)	Fase di esercizio anno 2-+ (euro)	Fase dismissione anno + (euro)
1	29.34.00	469.400,00	106.872,49	0,00
TOTALE	29.34.00	469.400,00	106.872,49	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 già 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 4.401 quintali, euro 110.905,20, sempre sul territorio. Infine, laddove si volesse dismettere l’impianto dite della zona, specializzate nell’espianto dell’olivo compensano i loro costi con la vendita della legna di olivo estremamente pregiata, come ad esempio per le stufe a legna ed i forni delle pizzerie.

Le ricadute occupazionali che il territorio beneficerà sono sintetizzate nelle tabelle seguenti

Tabella 1 fase preimpianto APV

coltura	Ore / ha *	Totale ore	n. ULU
			2.200
SEMINATO	30	1.705	0,77
OLIVETO	380	611	0,28
	totali	2.316	1,05

* come da Bollettino Ufficiale della Regione Puglia n.132 del 20-09-2007

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 di messa a dimora, sarà necessariamente "costretta" ad assumere operai della zona, perché data la fascia oraria in cui si effettuato 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, vedasi tabella 2.

Tabella 2 fase di impianto anno 0 - 1

coltura	Ore / ha *	Totale ore	n. ULU
			2.200
OLIVETO superintensivo	516,6 **	15.157	6,89
OLIVETO	380	611	0,28
PRATO permanente	0	0	0,00
	totale	15.768	7,17

* come da Bollettino Ufficiale della Regione Puglia n.132 del 20-09-2007

** come da Computo Metrico

Differentemente dalla fase d'impianto, quella di esercizio diminuisce vedasi tabella 3, la richiesta di manodopera, comunque rimanendo sempre altamente più conveniente del seminativo e delle colture orticole. 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.

Tabella 3 fase di esercizio anno 2 - 15

coltura	Ore / ha *	Totale ore	n. ULU
			2.200
OLIVETO superintensivo	280	8.215,2	3,73
OLIVETO	380	611	0,28
PRATO permanente	0	0	0,00
	totale	8.826,2	4,01

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.

fasi	Ore lavorative	Variazione rispetto alla fase Pre
Pre impianto -1 - 0	2.316	0
D'impianto 0 - 1	15.768	13.452
Post impianto 2 -	8.826,2	6.510,2

La dismissione dell'oliveto andrebbe ad invertire la tendenza positiva ottenuta sia in fase

d'impianto e sia in fase di esercizio capovolgendo i dati della tabella 3 rendendoli negativi anziché positivi.

fasi	ULU	Variazione rispetto alla fase Pre
Pre impianto -1 - 0	1,05	0
D'impianto 0 - 1	9,98	8,93
Post impianto 2 -	5,53	4,48

In conclusione, è facilmente intuibile come il territorio beneficerebbe della presenza di questo tipo di impianti agrovoltaici 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.

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

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

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

Tabella 9 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

Tabella 10 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 1,31 ha/MWp (47,27 ha / 36,083 MWp) e che ogni MWp occupa 4,8 persone (per le sole fasi di costruzione e installazione e O&M), si ricava una densità di occupazione di 3,9 persone/ha ovvero 0,16 persone/ha nel solo caso di O&M.

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

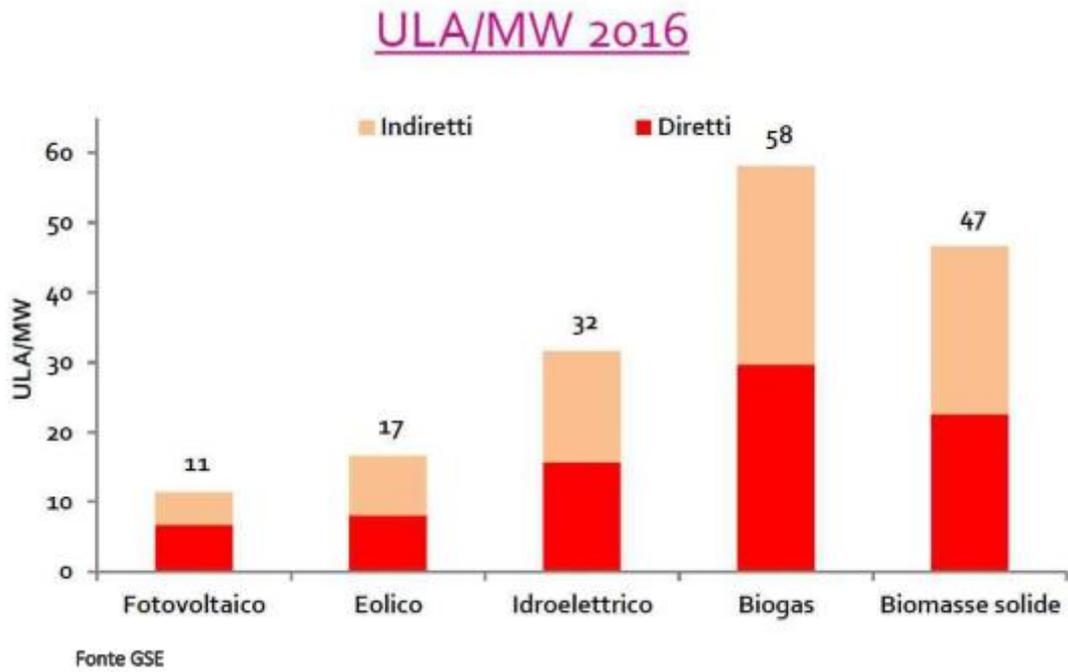


Figura 20 Fonte GSE: ULA/MW 2016 (Costruzione)

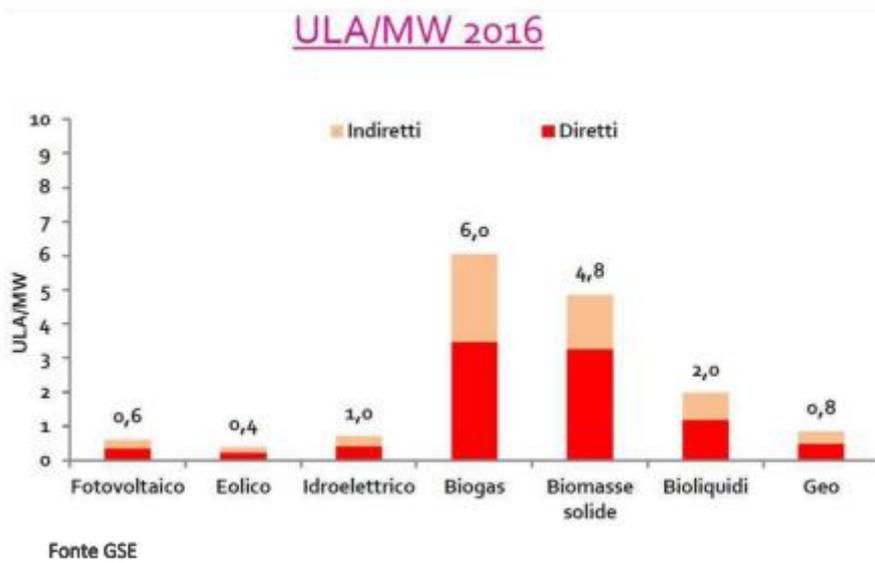
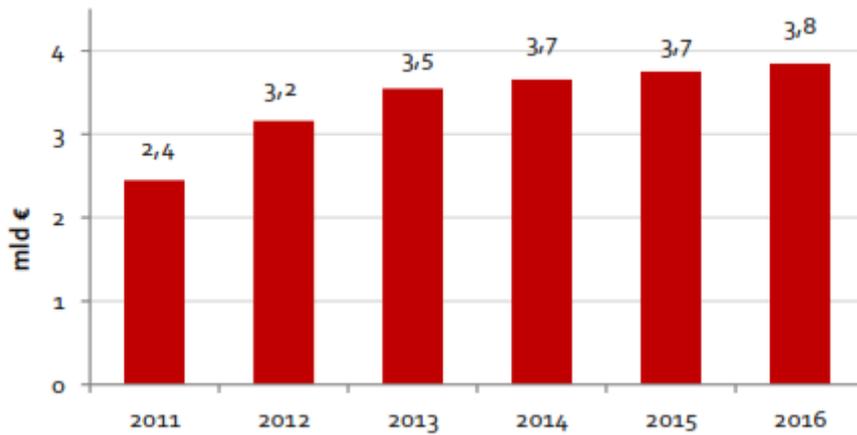


Figura 21 Fonte GSE: ULA/MW 2016 (O&M)

Costi di O&M: 2011 - 2016



Fonte: GSE

Figura 22 Fonte GSE: Costi O&M: 2011-2016

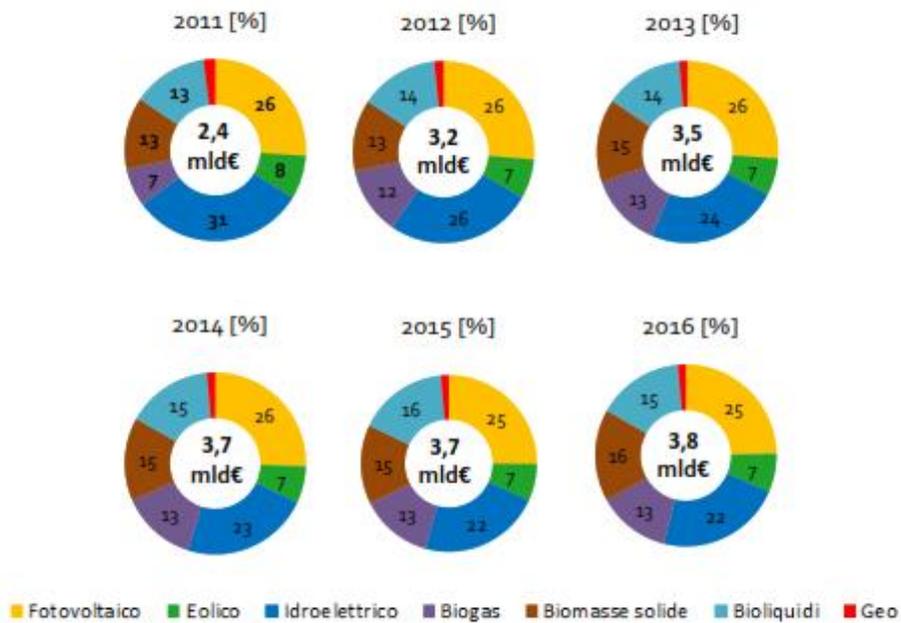


Figura 23 Fonte GSE: Costi O&M: 2011-2016

Facendo riferimento alle figg. 20-21, *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 381% delle ore lavorative, pertanto si può facilmente affermare l'importanza che ha la realizzazione dell'impianto agrivoltaico rispetto al territorio locale, sia in termini economici, di occupazione diretta e indiretta e indotta, oltre che ai chiari vantaggi in termini ambientali legati alla riduzione delle emissioni di gas serra e non per ultimo l'incremento del reddito agricolo generato dall'oliveto super intensivo rispetto alla condizione preesistente nonchè il beneficio in termini di contrasto al consumo di suolo in virtù dell'abbinamento dell'attività agricola e della produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile.

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

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

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

12. CONTESTO NORMATIVO

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

RIFERIMENTI NORME COMUNITARIE

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

RIFERIMENTI NORME NAZIONALI E REGIONALI

- Legge Regionale n. 11 del 12 aprile 2001;
- Legge Regionale n.31 del 21/10/2008;
- Deliberazione della Giunta Regionale n. 3029 del 30 dicembre 2010;
- Regolamento Regionale n. 24/2010;
- Legge Regionale 24 settembre 2012 n. 25;
- Regolamento Regionale 30 novembre 2012 n. 29;

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

dall'Ente Nazionale per l'Energia Elettrica";

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

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

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

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

- Norma CEI 11-27 Lavori su impianti elettrici;

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

• Legge 186/68: Disposizione concernente la produzione di materiali, apparecchiature,

macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici

- CEI 0-2: Guida per la definizione della documentazione di progetto per impianti elettrici
- CEI 0-16: Regole Tecniche di Connessione (RTC) per Utenti attivi ed Utenti passivi alle reti

AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica

- CEI 11-1: Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a.
- CEI 11-17: Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica. Linee in cavo
- CEI 88-1: Parte 1: Prescrizioni di progettazione
- CEI 88-4: Guida per l'approvvigionamento di apparecchiature destinate a centrali per la produzione dell'energia elettrica
- CEI EN 60099-1 (CEI 37-1): Scaricatori - Parte 1: Scaricatori a resistori non lineari con spinterometri per sistemi a corrente alternata
- CEI EN 60439 (CEI 17-13): Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT)
- CEI EN 60439-1 (CEI 17-13/1): Apparecchiature soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature parzialmente soggette a prove di tipo (ANS)
- CEI EN 60439-2 (CEI 17-13/2): Prescrizioni particolari per i condotti sbarre
- CEI EN 60439-3 (CEI 17-13/3): Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso - Quadri di distribuzione (ASD)
- CEI EN 60445 (CEI 16-2): Principi base e di sicurezza per l'interfaccia uomo-macchina, marcatura e identificazione - Individuazione dei morsetti e degli apparecchi e delle estremità dei conduttori designati e regole generali per un sistema alfanumerico
- CEI EN 60529 (CEI 70-1): Gradi di protezione degli involucri (codice IP)

- CEI EN 60909-0 (CEI 11-25): Correnti di cortocircuito nei sistemi trifasi in corrente alternata - Parte 0: Calcolo delle correnti
- CEI EN 61000-3-2 (CEI 110-31): Compatibilità elettromagnetica (EMC) Parte 3: Limiti Sezione 2: Limiti per le emissioni di corrente armonica (apparecchiature con corrente di ingresso ≤ 16 A per fase)
- CEI EN 62053-21 (CEI 13-43): 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 agrivoltaico, 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 agrivoltaico che per sua natura combina sulla medesima superficie agricola la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili con l'attività agronomica, non solo non interferisce ma, si inserisce perfettamente con gli elementi costituenti il contesto rurale produttivo locale.

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

I tecnici

Dott. Ing. Alessandro la Grasta

Dott. Ing. Luigi Tattoli

Dott. Ing. Claudia Cormio