

Comune di Manciano,
Provincia di Grosseto, Regione Toscana

ARNG SOLAR VI S.R.L.

Viale Giorgio Ribotta 21, Eurosky Tower Interno 0B3

ROMA (RM), 00144

PEC: arngsolar6@pec.it

Impianto Agrivoltaico "MANCIANO 24.48"

MAN24.48_14

SINTESI NON TECNICA

IL TECNICO

Architetto
Michele Roberto Lapenna
rr.architetti.br@gmail.com



Dr. Arch.
Michele Roberto
LAPENNA

IL PROPONENTE

ARNG SOLAR VI S.R.L.
Viale Giorgio Ribotta 21, Eurosky
Tower Interno 0B3
ROMA (RM), 00144
PEC: arngsolar6@pec.it

RESPONSABILE TECNICO BELL FIX PLUS SRL

Ingegnere
Cosimo Totaro
(per NRG Plus Italia S.r.l.)
engineering@nrgplus.global



Dott. Ing.
Cosimo
TOTARO
N° 1718
SEZIONE A settore
Industriale

MAGGIO 2023

È vietata qualsiasi copia, riproduzione o divulgazione, totale o parziale, senza autorizzazione scritta. Tutti i diritti riservati.

| | |
|--|----|
| DIZIONARIO DEI TERMINI TECNICI ED ELENCO ACRONIMI | 2 |
| Piano Ambientale ed Energetico Regionale Toscana | 2 |
| 1. PREMESSA | 1 |
| 1.1. dati del proponente | 1 |
| 2. LOCALIZZAZIONE E CARATTERISTICHE DEL PROGETTO | 2 |
| 2.1. inquadramento e localizzazione dell'area di impianto | 2 |
| 2.2. descrizione dell'attività..... | 3 |
| 3. MOTIVAZIONE DELL'OPERA..... | 8 |
| 4. ALTERNATIVE VALUTATE E SOLUZIONE PROGETTUALE PROPOSTA | 9 |
| 4.1. alternative zero-non realizzare l'impianto..... | 10 |
| 5. CARATTERISTICHE DIMENSIONALI E FUNZIONALI DEL PROGETTO..... | 11 |
| 5.1. Caratterizzazione generali dell'intervento..... | 11 |
| 5.1.1. caratteristiche tecniche dell'impianto | 13 |
| 5.1.2. componenti e opere civili | 13 |
| 5.1.3. Recinzione perimetrale..... | 13 |
| 5.1.4. Viabilità interna | 14 |
| 5.1.5. Viabilità esterna..... | 15 |
| 5.1.6. Movimentazione terra..... | 15 |
| 5.1.7. Scavi..... | 15 |
| 5.1.8. Trincee..... | 15 |
| 5.1.9. Cabinati..... | 16 |
| 5.1.10. Basamenti e opere in calcestruzzo | 16 |
| 5.1.11. Pozzetti e camerette..... | 16 |
| 5.1.12. Drenaggi e regimentazione delle acque meteoriche..... | 17 |
| 5.1.13. Opere di verde..... | 18 |
| 5.1.14. coltivazione dell'olivo..... | 20 |
| 5.1.15. apicoltura | 20 |
| 5.1.16. allevamento di ovini - caprini..... | 20 |
| 5.1.17. prato pascolo permanente in asciutto..... | 21 |
| 5.2. Piano di dismissione | 23 |
| 6. STIMA DEGLI IMPATTI AMBIENTALI, MISURE DI MITIGAZIONE, DI COMPENSAZIONE E DI MONITORAGGIO..... | 25 |
| 6.1. valutazione impatti..... | 25 |
| 6.2. Misure di Mitigazione | 26 |
| 6.3. piano di monitoraggio | 30 |
| 7. CONCLUSIONI..... | 30 |

DIZIONARIO DEI TERMINI TECNICI ED ELENCO ACRONIMI

| acronimo | descrizione |
|----------|---|
| PNIEC | Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima 2030 |
| POI | Programma Operativo Interregionale Energie rinnovabili e risparmio |
| PAER | Piano Ambientale ed Energetico Regionale Toscana |
| PIT | Piano di Indirizzo Territoriale PIT – regione Toscana |
| PTPR | Piano Territoriale Paesaggistico Regionale Lazio |
| PTPC | Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale della Provincia di Grosseto |
| PO | Piano Strutturale e Piano Operativo del Comune di Manciano |
| PAI | Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico |
| FER | Fonti Energetiche Rinnovabili |
| SNT | Sintesi Non Tecnica |
| SIA | Studio di Impatto Ambientale |
| RTN | Rete di Trasmissione Nazionale |
| PRT | Piano Regionale dei Trasporti |
| PTA | Piano di Tutela delle Acque |
| SIC | Sito di Importanza Comunitaria |
| ZPS | Zona Protezione Speciale |
| IBA | Important Birds Areas Aree ad importanza avifaunistica |
| WEEE | Waste Electrical and Electronic Equipment |
| PMA | Piano di Monitoraggio Ambientale |
| MT/AT | MEDIA/ALTA TENSIONE |

1. PREMESSA

La presente Sintesi Non Tecnica - SNT è il documento finalizzato a divulgare i principali contenuti dello Studio di Impatto Ambientale. Il suo obiettivo è quello di rendere più facilmente comprensibile al pubblico i contenuti dello SIA, generalmente complessi e di carattere prevalentemente tecnico e specialistico, in modo da supportare efficacemente la fase di consultazione pubblica nell'ambito del processo di VIA di cui all'art. 24 e 24-bis del D.lgs. 152/2006.

Le indicazioni riportate sono funzionali a migliorare la partecipazione e la condivisione dell'informazione ambientale da parte del "pubblico", ovvero del "pubblico interessato", che subisce o può subire gli effetti delle procedure decisionali in materia ambientale o che ha un interesse in tali procedure.

L'approccio metodologico utilizzato è indirizzato alla predisposizione di un documento che adotti logiche e modalità espositive idonee alla percezione comune, cercando di prediligere gli aspetti descrittivi e qualitativi delle informazioni fornite.

In tal senso, leggibilità e comprensibilità sono due aspetti strettamente collegati, come più volte ribadito nella Direttiva 2005 del Ministro per la Funzione Pubblica sulla semplificazione del linguaggio amministrativo, ed entrambe rispondono a precisi criteri dai quali dipende la piena fruibilità del testo. L'elaborato è redatto conformemente alle "Linee guida per la predisposizione della Sintesi non Tecnica dello Studio di Impatto Ambientale" (art. 22, comma 4 e Allegato VII alla Parte Seconda del D.lgs. 152/2006) Rev. 1 del 30.01.2018.

Oggetto della SNT è la realizzazione di un impianto **agrivoltaico "Impianto Agrivoltaico Manciano 24.48" della potenza di 27.550,32 kWp, in agro di Manciano nella Provincia di Grosseto, realizzato con moduli fotovoltaici ad eterogiunzione, con una potenza di picco di 690Wp.**

La Società Proponente intende realizzare un impianto "agrivoltaico" nel Comune di Manciano (GR), ponendosi come obiettivo la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile coerentemente agli indirizzi stabiliti in ambito nazionale e internazionale volti alla riduzione delle emissioni dei gas serra ed alla promozione di un maggior contributo delle fonti energetiche rinnovabili alla produzione di elettricità nel relativo mercato italiano e comunitario e adottare anche soluzioni volte a preservare la continuità delle attività agricole e pastorale sul sito di installazione.

La vendita dell'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico sarà regolata da criteri di "market parity", ossia avrà gli stessi costi, se non più bassi, dell'energia prodotta dalle fonti tradizionali (petrolio, gas, carbone).

1.1. dati del proponente

La proponente è la ARNG SOLAR VI S.R.L. con sede legale in Viale Giorgio Ribotta 21, Eurosky Tower Interno 0B3 ROMA (RM), 00144. PEC: arngsolar6@pec.it

2. LOCALIZZAZIONE E CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

2.1. inquadramento e localizzazione dell'area di impianto

L'impianto agrivoltaico ricopre una superficie di circa 59,3 ettari ed è diviso su quattro principali siti di installazione, avente raggio di circa 800 metri; i campi agrivoltaici risultano accessibili dalla viabilità locale, costituita da strade interpoderali che sono connesse alla Strada Provinciale SP67.

I siti ricadono, in una zona occupata da terreni agricoli, nel territorio comunale di Manciano, in direzione Sud rispetto al centro abitato di Manciano a circa 14 km. Montalto di Castro, il centro più vicino dista circa 12 km. L'area è situata al margine meridionale della regione Toscana a circa 2 km dal confine con la regione Lazio e ricade, secondo il Piano di Indirizzo Territoriale PIT della Regione Toscana, nell'ambito del territorio della "Bassa Maremma e dei ripiani tufacei".

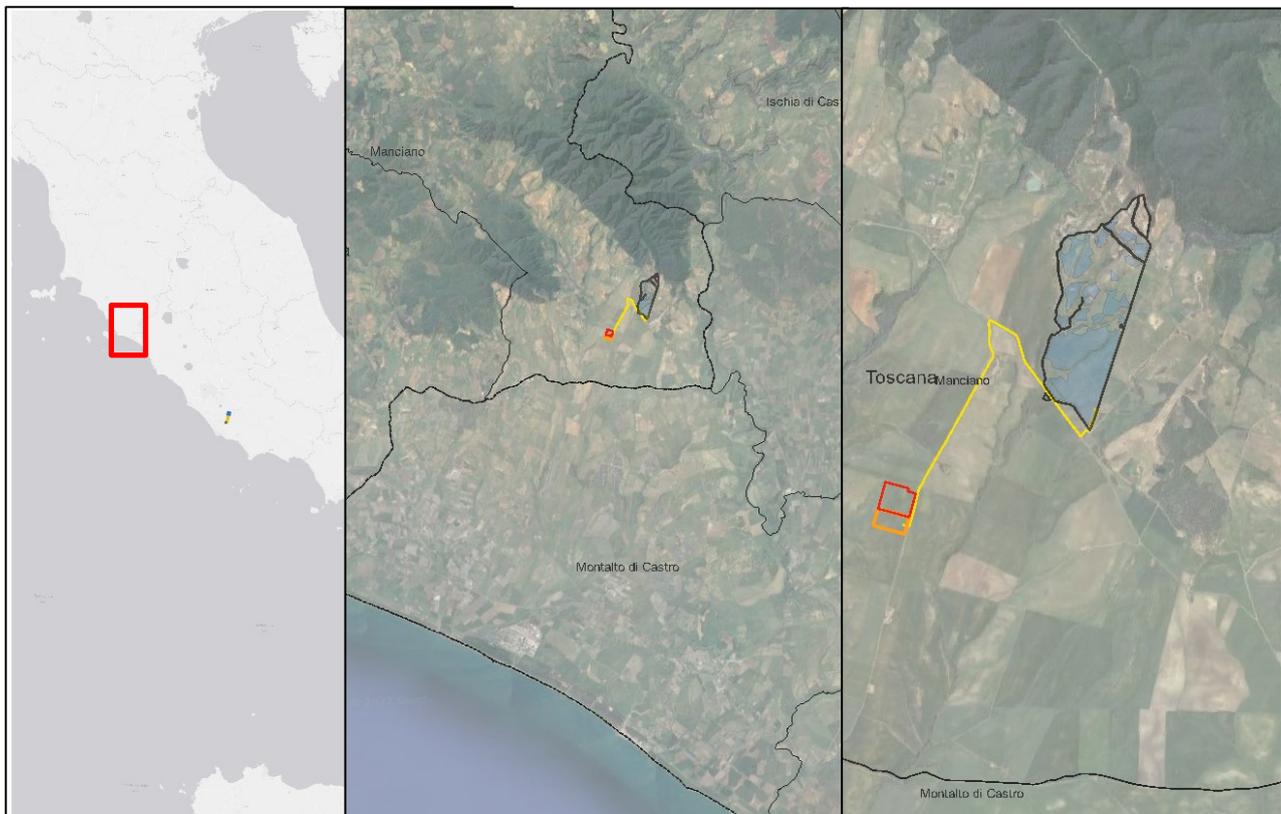


Figura 1 inquadramento territoriale in area vasta ed a livello locale

Di seguito si riportano i dati principali dell'area d'impianto.

L'impianto interesserà le particelle di estensione areica complessiva di circa 17,2 ettari, all'interno di un'area di pertinenza di 63,8 ettari circa.

L'area di impianto si estende su terreni pianeggianti localizzati in un'area destinata ad attività agricole.

PRINCIPALI CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

| | |
|---|---------------|
| Superficie particelle catastali (disponibilità superficie): | 63,8 ettari |
| Superficie complessiva intervento (area recinzione) | 51,5 ettari |
| Superficie netta al suolo moduli FV | 127.756 mq |
| Potenza nominale complessiva | 27.550,32 kWp |
| Superficie destinata all'attività agricola Sagri | 53,0 ettari |
| Superficie totale del sistema agrivoltaico (Stot): | 59,3 ettari |

2.2. descrizione dell'attività

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto "agrivoltaico" finalizzato alla produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile coerentemente agli indirizzi stabiliti in ambito nazionale e internazionale volti alla riduzione delle emissioni dei gas serra ed alla promozione di un maggior contributo delle fonti energetiche rinnovabili alla produzione di elettricità nel relativo mercato italiano e comunitario.

Gli impianti "agrivoltaici" sono sostanzialmente degli impianti fotovoltaici che consentono di preservare la continuità dell'attività agricola/zootecnica sul sito di installazione, garantendo, al contempo, una buona produzione energetica da fonti rinnovabili.

Oltre a dare un contributo importante all'energia futura pulita, i parchi solari possono infatti fornire un rifugio per piante e animali. In contesti di abbandono e impoverimento delle terre i parchi solari possono avere un positivo impatto sulla diversità biologica. Sebbene i progetti di costruzione comportino un temporaneo disturbo della flora e della fauna esistenti, con gli impianti agrivoltaici c'è la possibilità di migliorare la qualità degli habitat per varie specie animali e vegetali e persino di crearne di nuovi.

In particolare, sono stati esaminati alcuni recenti studi americani che analizzano gli impatti dell'installazione di un impianto fotovoltaico sulle capacità di rigenerazione e di sviluppo dello strato di vegetazione presente al suolo.

L'obiettivo della società Proponente è quello di rendere fattibile e realistico il binomio tra energia rinnovabile e produzione agricola-zootecnica e quindi di valorizzazione del terreno individuato.

I punti focali del progetto "agrivoltaico" sono:

- 1) Mitigazione dell'impianto con una fascia perimetrale produttiva (oliveto);
- 2) Produzione di miele;
- 3) Allevamento di ovini;
- 4) Realizzazione di un prato pascolo permanente in asciutto.

L'impianto fotovoltaico in oggetto, di potenza in DC di 27.550,32 kWp e potenza di immissione massima pari a 24.480,00 kW, è costituito da 8 sottocampi (8 cabine di trasformazione AT/BT) divisi su quattro principali siti di installazione localizzati nei pressi della medesima area avente raggio di circa 800 metri, come riportato nell'immagine sottostante.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO MANCIANO 24.48

MANCIANO AREE

- area impianto
- cabina
- CABINA DI RICEZIONE
- campi FV

entities

- Ampliamento 36 kV manciano
 - Cavidotto
 - SE Manciano
 - confini regionali
 - confini comunali
- Google Satellite

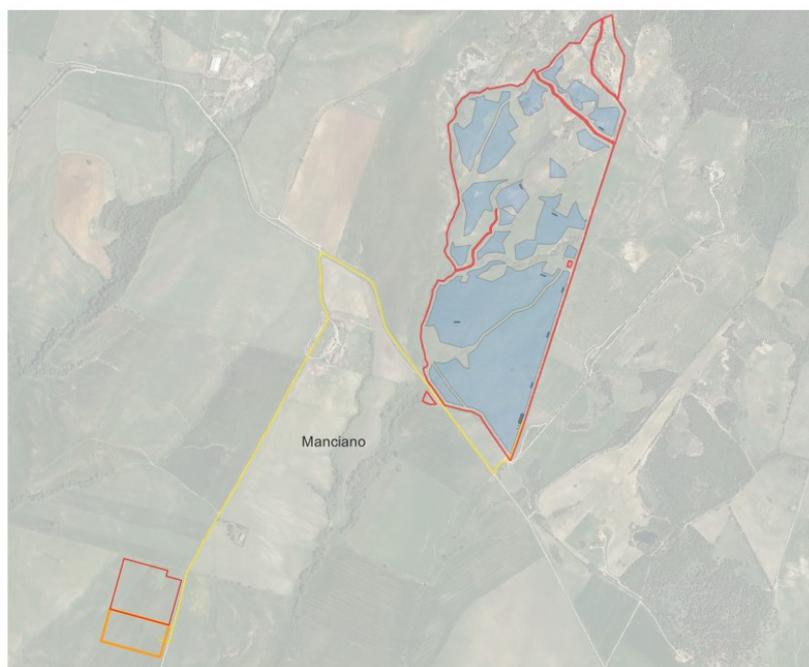


Figura 2 aree impianto

L'impianto sarà realizzato con 1.260 strutture (tracker). In totale saranno installati 39.928 moduli

fotovoltaici ad eterogiunzione della potenza di 690 W.

Il progetto prevede l'utilizzo di moduli fotovoltaici del tipo Risen RSM 132-8-690BHDG con potenza nominale di 690 Wp con celle fotovoltaiche heterojunction.

I tracker saranno fissati al terreno tramite pali infissi direttamente "battuti" nel terreno. Questa tipologia di struttura evita in generale l'esecuzione di opere di calcestruzzo e faciliterà enormemente sia la costruzione che la dismissione dell'impianto a fine vita, diminuendo drasticamente le modifiche subite dal suolo.

L'impianto avrà una capacità di produzione annua di energia elettrica pari a 43.899 MWh.

L'intervento prevede un'ampia superficie destinata all'attività agricola con dimensione di 53 ettari; in base a questo dato risulta che il rapporto tra la superficie totale di ingombro dell'impianto agrivoltaico e la superficie totale occupata dal sistema agrivoltaico, il LAOR (Land Area Occupation Ratio), calcolata con i moduli disposti alla massima inclinazione, è del 20,91%%

Il rapporto tra la superficie agricola all'interno dell'area d'impianto e la superficie totale è del 89,32%.

Nello specifico, gli interventi progettuali mirati all'integrazione della produzione energetica con le attività agricole sono i seguenti:

al fine di verificare la compatibilità tra la realizzazione dell'impianto e il sistema vincolistico e di tutela dell'area, sono state effettuate verifiche riguardo agli strumenti di pianificazione e programmazione prodotti nel tempo dai differenti Enti territoriali preposti (Regione, Provincia, Comuni, ecc.) relativamente all'area vasta entro cui ricade l'intervento progettuale. In particolare, gli strumenti di programmazione e pianificazione analizzati per il presente studio sono stati:

- Piano Ambientale ed Energetico Regionale (PAER) – Regione Toscana
- Piano di Indirizzo Territoriale con valenza di Piano Paesaggistico (PIT/PPr) – Regione Toscana
- Piano Territoriale Paesistico Regionale – PTPR della Regione Lazio
- Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale della Provincia di Grosseto (PTCP)
- Piano Strutturale e Piano Operativo del Comune di Manciano
- RAPPORTO CON IL "CORIN Land Cover"
- PAI – PIANO D'ASSETTO IDROGEOLOGICO
- ANALISI VINCOLO IDROGEOLOGICO

Inoltre è stata valutata la coerenza del progetto rispetto ad una serie di vincoli presenti sul territorio di interesse, analizzando in particolare:

- Rete Natura 2000 (sistema coordinato e coerente di aree destinate alla conservazione della diversità biologica presente nel territorio dell'Unione Europea);
- la direttiva "Habitat" n.92/43/CEE e la direttiva sulla "Conservazione degli uccelli selvatici" n.79/409 CEE per quanto riguarda la delimitazione delle Zone a Protezione Speciale (ZPS.);
- aree protette ex legge regionale n. 29/97 ("Norme per l'istituzione e la gestione delle aree naturali protette nella Regione");
- aree protette statali ex lege n. 394/91 ("Legge quadro sulle aree protette");
- vincoli rivenienti dalla Legge n°1089 del 1.6.1939 ("Tutela delle cose d'interesse storico ed artistico");
- vincoli ai sensi della Legge n°1497 del 29.6.1939 ("Protezione delle bellezze naturali");

Di seguito si riporta una tabella di verifica di compatibilità del progetto con gli strumenti pianificatori

| Strumento di pianificazione | Verifica della compatibilità del progetto allo strumento |
|---|---|
| PNIEC Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima 2030 | Il Progetto è coerente rispetto alle direttrici strategiche del PNIEC per la futura politica energetica |
| Direttiva 2001/77/CE | Il Progetto, è conforme alla Direttiva CE essendo orientato a favorire la produzione di energia elettrica alimentata da fonti energetiche rinnovabili nel mercato italiano |
| Programma Operativo Interregionale POI Energie rinnovabili e risparmio energetico | Il Progetto è coerente rispetto agli obiettivi previsti dal POI; si inserisce nel contesto di promozione della produzione di energia da fonti rinnovabili, in allineamento con le indicazioni sia dell'Unione Europea sia nazionali. |
| PEAR Toscana Piano Energetico Ambientale Regionale | la realizzazione dell'impianto fotovoltaico e la relativa connessione alle RTN, consente l'incremento della percentuale di energia da fonti rinnovabili e la riduzione della produzione di gas clima alteranti. L'impiego di energie da fonti rinnovabili contribuisce alla riduzione della produzione di gas clima alteranti che incrementano il livello di inquinamento dell'aria. La realizzazione del progetto non comporta alcuna alterazione dell'assetto morfologico e idrologico. Verrà conservato il sistema idrografico esistente e non verrà alterata la maglia agraria dell'area che resterà leggibile. Il progetto non comporta quindi alterazioni dei regimi idraulici e non crea interferenze con il reticolo idrico superficiale. |
| Piano di Indirizzo Territoriale con valenza di Piano Paesaggistico (PIT/PPr) – Regione Toscana | NON si riscontrano interferenze Le interazioni tra l'intervento proposto e <i>Invariante I "I caratteri idrogeomorfologici dei bacini idrografici e dei sistemi morfogenetici"</i> non comportano alterazioni morfologiche in quanto il progetto non prevede modifiche della morfologia dei terreni né alterazione della rete idrografica esistente (con funzione di captazione delle acque meteoriche come allo stato attuale), conservando quindi la maglia agraria tradizionale. In rapporto all' <i>invariante strutturale II "I caratteri ecosistemici del paesaggio"</i> , l'intervento proposto si caratterizza per la capacità di preservare la continuità dell'attività agricola/zootecnica, garantendo la produzione energetica da fonti rinnovabili combinata all'elevata superficie destinata all'attività agricola (Rapporto conformità criterio A1 (Sagri/Stot): 89,32%). Il layout di impianto è organico ed integrato rispetto all'orografia ad all'attuale maglia agraria nel totale rispetto della struttura morfologica e vegetazionale del territorio. Sono inoltre previsti interventi specifici di realizzazione di una fascia perimetrale produttiva (oliveto) e la realizzazione di un prato pascolo permanente in asciutto con funzione di mitigazione dell'impatto visivo e di inserimento ambientale e paesaggistico nel contesto di appartenenza. In riferimento all' <i>invariante III</i> l'intervento proposto non interferisce con i sistemi insediativi, urbani e infrastrutturali, in quanto il progetto dell'impianto non altera i caratteri identitari territoriali, non altera la leggibilità del sistema insediativo diffuso (fattorie, casali, ecc.) né interferisce con esso. La realizzazione dell'impianto non comporta la costruzione di impianti/fabbricati a carattere permanente In riferimento all' <i>invariante IV</i> l'intervento proposto non interferisce con questi obiettivi in quanto, come già riportato precedentemente, non si riscontra alterazione della maglia agraria e del reticolo idrografico. L'area di progetto non risulta quindi interessata dalla presenza di beni tutelati dal PIT Toscana. |

| | |
|---|---|
| Piano Territoriale Paesistico Regionale – PTPR della Regione Lazio | NON si riscontrano incoerenze Analizzate le cartografie di Piano significative (Tavole A, B, C e D) e verificate le NTA di attuazione, emerge come non vi siano elementi ostativi alla realizzazione delle opere in progetto, che risultano essere coerenti con le indicazioni del PTPR. Le aree scelte per l'ubicazione dei manufatti facenti parte l'impianto agrivoltaico non interferiscono con le aree tutelate ai sensi del D.lgs. 42/2004 e, così come riportato nel cap. 11 valutazione degli impatti e nell'elaborato <i>MAN24.48_18 Studio Impatti cumulativi</i> , l'intervento non genera alterazioni o impatti relativi ai beni o ambiti tutelati dal Piano Paesaggistico Laziale. |
| Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale della Provincia di Grosseto (PTCP) | L'intervento risulta compatibile con gli obiettivi generali, i sistemi territoriali, i sistemi funzionali e le invariati del PTCP e con la struttura del paesaggio inserendosi organicamente nel contesto senza interromperne le relazioni estetico-percettive. L'intervento risulta inoltre conforme alle indicazioni previste all'Art. 34 – Energia, in quanto è localizzato in aree agricole di scarso valore culturale, produttivo e |
| “CORIN Land Cover” | NON si riscontrano incoerenze |
| Piano Strutturale e Piano Operativo del Comune di Manciano | Il Progetto è conforme alle indicazioni di Piano e compatibile con le Invarianti strutturali. L'area d'intervento è localizzata in un'area a prevalente funzione agricola. Ai sensi dell'art 41, gli impianti per la produzione di energie da fonti rinnovabili sono “realizzabili in conformità alla DCR 68 del 26 ottobre 2011 e obbligatoriamente tramite variante urbanistica (modifica del cc 44 13/12/2011)”. Ai fini della realizzazione delle centrali fotovoltaiche il Piano strutturale recepisce i contenuti della DCR 68 del 26 ottobre 2011. In generale le forme di produzione di energia da fonti rinnovabili, come quella proposta, debbono risultare attività connesse all'agricoltura mentre interventi non correlati alla connessione aziendale debbono essere effettuati obbligatoriamente mediante Variante Urbanistica”. |
| PAI Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico | l'intervento non altera in alcun modo lo stato dei luoghi e le condizioni di rischio idraulico delle aree interessate, pertanto l'allagamento che risulterebbe dallo stato di progetto coinciderebbe con l'allagamento generato dalle condizioni dello stato attuale. Per un migliore confronto sono state riportate le planimetrie dei risultati del modello idraulico implementato, con la sovrapposizione delle opere previste dal progetto, con particolare riferimento al posizionamento dei moduli fotovoltaici, che evidenziano che il progetto previsto non altera le condizioni di rischio idraulico presenti in zona. |
| Rete Natura 2000 e Direttiva Habitat | Il progetto è coerente alle indicazioni dettate dal sistema Rete Natura e alla direttiva Habitat 92/43/CEE in quanto non ricade in Zone di Protezione Speciale né nei Siti di Importanza Comunitaria |
| Legge Quadro sulle aree Protette n°394/91 e Legge Regionale 29/97 | Il progetto è conforme alla Legge Quadro sulle aree Protette in quanto l'area non ricade in aree nazionali protette tantomeno in quelle regionali definite dalla Legge regionale n°29/97 |
| LEGGE n°1089/39 Tutela delle cose d'interesse storico artistico | Il progetto è conforme alla Legge n°1089/39 in quanto nell'area d'intervento non sono presenti beni architettonici/storici/artistici rilevanti. |
| LEGGE n°1497/39 “Protezione delle bellezze naturali” | Il progetto è conforme alla Legge 1497/39 in quanto la zona interessata non ricade in nessuna zona preservata da tale legge. |
| LEGGE n°3267/23 | Il progetto è conforme alla Legge 3267/23 in quanto la zona non |

| | |
|---|---|
| “Riordinamento e riforma della legislazione materia di boschi e terreni montani” | risulta sottoposte a vincolo per scopi idrogeologici . |
| Decreto legislativo del 08/11/2021 n. 199 - Attuazione della direttiva (UE) 2018/2001 del Parlamento europeo e del Consiglio, dell'11 dicembre 2018, sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, | La localizzazione del progetto è conforme al D.lgs. 199/2021 in quanto: Le aree di installazione dell'impianto Agrivoltaico non sono ricomprese nel perimetro dei beni sottoposti a tutela ai sensi del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 (incluse le zone gravate da usi civici di cui all'articolo 142, comma 1, lettera h), del medesimo decreto), ne' ricadono nella fascia di rispetto di cinquecento metri dei beni sottoposti a tutela ai sensi della parte seconda oppure dell'articolo 136 del medesimo decreto legislativo. |

Nello schema seguente si riporta la verifica delle interferenze con i sistemi vincolistici operanti

| tipologia | Presenza aree e siti non idonei |
|--|---------------------------------|
| Aree Naturali Protette Nazionali e Regionali istituite ai sensi della Legge n. 394/91, dei singoli decreti nazionali, delle Singole leggi istitutive, della Legge Regionale n. 29/97 | nessuna |
| Zone umide tutelate a livello internazionale dalla convenzione di Ramsar (istituite ai sensi del D.P.R. n.448 del 13.3.1976; D.P.R. n. 184 del 11 febbraio 1987; Singole istituzioni; L.R. 31/08), comprensive di un'area buffer di 200 m | nessuna |
| Aree SIC e ZPS ai sensi della Direttiva 92/43/CEE (cosiddetta Direttiva “habitat”) e della Direttiva 79/409/CEE (cosiddetta Direttiva “uccelli”) e rientranti nella rete ecologica europea “Natura 2000”; compresa un'area buffer di 200 m | nessuna |
| Aree ad importanza avifaunistica (Important Birds Areas – IBA 2000) | nessuna |
| Siti Unesco | nessuna |
| Beni Culturali con buffer di 100 m (in base a parte II d. lgs. 42/2004, vincolo L.1089/1939) | nessuna |
| Immobili e aree dichiarati di notevole interesse pubblico (art. 136 d. lgs 42/2004, vincolo L.1497/1939) | nessuna |
| Aree tutelate per legge (art. 142 D.lgs. 42/2004) | nessuna |
| Territori costieri fino a 300 m | nessuna |
| Laghi e territori contermini fino a 300 m | nessuna |
| Fiumi, torrenti e corsi d'acqua fino 150 m | nessuna |
| Boschi con buffer di 100 m | nessuna |
| Zone archeologiche più buffer di 100 m | nessuna |
| Aree a Pericolosità Idraulica – Geomorfologica così come individuate dal PAI | nessuna |

Non sono rilevate inoltre incompatibilità del progetto proposto con i seguenti ulteriori regolamenti e sistemi vincolistici con i quali la realizzazione dell'intervento possa interagire.

3. MOTIVAZIONE DELL'OPERA

La proposta progettuale si sviluppa in base a necessità di carattere pianificatorio/programmatico e di carattere socio economico di rilievo locale/nazionale. I vantaggi principali dovuti alla realizzazione del progetto sono:

- Opportunità di produrre energia da fonte rinnovabile coerentemente con le azioni di sostegno che vari governi, tra cui quello italiano, continuano a promuovere anche sotto la spinta degli organismi sovranazionali che hanno individuato in alcune FER, quali il fotovoltaico, una concreta alternativa all'uso delle fonti energetiche fossili, utilizzate in modo preponderante da molti anni, nel contesto territoriale Laziale, per la produzione di energia elettrica.
- Riduzioni di emissione di gas con effetto serra, dovute alla produzione della stessa quantità di energia con fonti fossili, in coerenza con quanto previsto, fra l'altro, dal Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima 2030 (PNIEC) che prevede anche la decarbonizzazione e la dismissione di tutte le centrali termo elettriche alimentate a carbone sul territorio nazionale.
- Delocalizzazione nella produzione di energia, con conseguente diminuzione dei costi di trasporto sulle reti elettriche di alto tensione;
- Riduzione dell'importazioni di energia nel nostro paese e conseguente riduzione di dipendenza dai paesi.
- Ricadute economiche sul territorio interessato dall'impianto in termini fiscali, occupazionali soprattutto nelle fasi di costruzione e dismissione dell'impianto;
- Possibilità di creare nuove figure professionali legate alla gestione tecnica del parco fotovoltaico nella fase di esercizio. Inoltre i pannelli di ultima generazione, proposti in progetto, permettono di sfruttare al meglio la risorsa sole presente nell'area, così da rendere produttivo l'investimento.

Il criterio principale di valutazione legato alla scelta realizzativa dell'opera è comunque quello dell'efficienza nello sfruttamento della risorsa solare. A tal fine si riporta la successiva figura che rappresenta il dato relativo all'irraggiamento che nell'area raggiunge valori superiori ai 1500 kWh/m² solare annuo.

La maggior parte dell'area del comune di Grosseto presenta valori di irraggiamento pressoché compresi tra i 1500 e i 1600 kWh/mq. Tale potenziale di energia solare è particolarmente interessante, come del resto facilmente preventivabile data la posizione geografica dell'area di Manciano e il clima che la caratterizza.

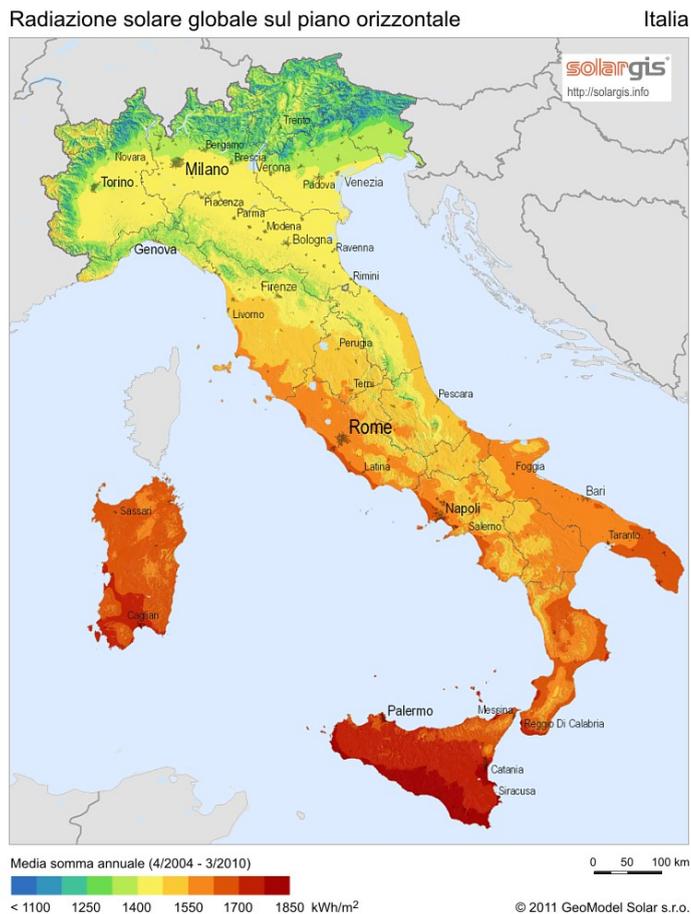


Figura 3 valori di irraggiamento solare medio giornaliero annuo riscontrati in Italia

Inoltre le scelte progettuali relative alla realizzazione di un impianto con un'altezza superiore a 1,3 m (nel caso specifico di 1,45 \pm 0.15 m) del pannello dal terreno, permettono di identificare l'impianto **AGRIVOLTAICO MANCIANO 24.48** come "agrivoltaico di tipo 1-3", classificabile quindi come "agrivoltaico avanzato"; la contestuale produzione di miele e olio d'oliva e l'allevamento di ovini, permettono inoltre di incrementare notevolmente la redditività della superficie agricola oggetto di intervento in confronto all'attuale conduzione agricola dei terreni.

4. ALTERNATIVE VALUTATE E SOLUZIONE PROGETTUALE PROPOSTA

I criteri utilizzati per la scelta delle possibili alternative e le principali motivazioni che hanno condotto alla proposta progettuale definitiva sono relazionati a i seguenti fattori:

- disponibilità di aree compatibili dal punto di vista ambientale, paesaggistico, funzionale e normativo con la realizzazione dell'opera.
- Utilizzo di suoli destinati ad attività produttiva e non occupati da coltivazioni o sottoutilizzati dal punto di vista agronomico;
- funzionalità ed efficienza della connessione alla rete elettrica;
- efficienza nello sfruttamento della risorsa solare.

Nel definire quindi gli svantaggi/vantaggi insiti nella non attuazione dell'intervento (alternativa "0"),

valutando eventuali criticità sotto il profilo dell'impatto ambientale, sociale ed economico, constatato che, a seguito delle analisi e verifiche condotto, NON sono state rilevate criticità, il progetto dell'impianto Agivoltaico **MANCIANO 24.48**, risulta tecnicamente adeguato dal punto di vista della radiazione solare incidente, della disponibilità di territorio e delle caratteristiche di uso del suolo.

4.1. alternative zero-non realizzare l'impianto

La mancata realizzazione del progetto comporterebbe il mantenimento dello stato di attuale dell'area. Per quanto riguarda, poi, la componente paesaggio la mancata realizzazione del progetto eliminerebbe gli impatti riconducibili alla presenza dei moduli dell'impianto fotovoltaico.

La mancata realizzazione del progetto non esclude la possibilità che altri impianti siano comunque realizzati, anche maggiormente impattanti per localizzazione.

La realizzazione del progetto comporta effetti positivi in termini di incremento di disponibilità energetica da fonti rinnovabili e risparmio di inquinanti e gas serra nel ciclo di produzione di energia elettrica.

In caso di non realizzazione del progetto, la quota energetica che potrebbe fornire l'impianto fotovoltaico deriverà da fonti fossili con le conseguenti ripercussioni in termini di qualità dell'aria ambiente (emissioni di inquinanti)

Rinunciare alla realizzazione dell'impianto (opzione zero), significherebbe rinunciare a tutti i vantaggi e le opportunità sia a livello locale sia a livello nazionale e sovra-nazionale sopra elencati. Significherebbe non sfruttare la risorsa sole presente nell'area a fronte di un impatto trascurabile (soprattutto quello visivo/paesaggistico) e comunque accettabile e soprattutto completamente reversibile.

5. CARATTERISTICHE DIMENSIONALI E FUNZIONALI DEL PROGETTO

5.1. Caratterizzazione generali dell'intervento

L'impianto sarà realizzato con 1.260 strutture (tracker) in configurazione 1x28 e 332 strutture (tracker) in configurazione 1x14 moduli in verticale con pitch=4,50 m. In totale saranno installati 39.928 moduli fotovoltaici ad eterogiunzione della potenza di 690 W.

Il progetto prevede l'utilizzo di moduli fotovoltaici del tipo Risen RSM 132-8-690BHDG con potenza nominale di 690 Wp con celle fotovoltaiche heterojunction, i quali, tra le tecnologie attualmente disponibili in commercio presentano rendimenti di conversione più elevati.

I **moduli fotovoltaici** sono posizionati su tracker, con l'asse di rotazione disposta in direzione nord-sud, distanziati di 4,50 m (rispetto all'asse di rotazione) l'uno dall'altro.

I **tracker** saranno fissati al terreno tramite pali infissi direttamente "battuti" nel terreno. Questa tipologia di struttura evita in generale l'esecuzione di opere di calcestruzzo e faciliterà enormemente sia la costruzione che la dismissione dell'impianto a fine vita, diminuendo drasticamente le modifiche subite dal suolo.

Le **stringhe fotovoltaiche**, derivanti dal collegamento dei moduli, saranno da 28 moduli; il collegamento elettrico tra i vari moduli avverrà direttamente sotto le strutture con cavi esterni graffettati alle stesse. Le stringhe saranno disposte secondo file parallele e collegate direttamente a ciascun ingresso degli inverter distribuiti multistringa del tipo HUAWEI – SUN2000-330KTL-H1.

Gli **inverter**, con potenza nominale di 330kVA (300kW @40°C), sono collocati in posizione baricentrica rispetto ai generatori, in modo tale da ridurre le perdite per effetto Joule sulle linee di bassa tensione in corrente continua, e sono caratterizzati dalle seguenti caratteristiche: elevata resa (6 MPPT con efficienza massima 99%, funzione anti-PID integrata, compatibilità con moduli bifacciali), gestione intelligente (funzione scansione curva IV e diagnosi, tecnologia senza fusibili con monitoraggio intelligente delle correnti di stringa), elevata sicurezza (protezione IP66, SPD tipo II sia per CC che CA, conforme a norme di sicurezza e codici di rete globali IEC).

L'energia viene convertita negli inverter, trasformando la tensione da 1500Vcc (continua) a 800 Vca (alternata) e, e viene trasportata, con linee indipendenti per ciascun inverter, per mezzo di cavi BT a 800 V direttamente interrati alle cabine di trasformazione BT/AT che innalzano la tensione da 800 V a 36kV.

Ciascun inverter verrà collegato al quadro di parallelo inverter, collocato nello scomparto di bassa tensione nelle cabine di trasformazione nel locale, equipaggiato con dispositivi di generatore (interruttori automatici di tipo magnetotermico o elettronici a controllo di massima corrente e cortocircuito) per ciascuna linea inverter e un interruttore automatico generale di tipo magnetotermico per mezzo del quale verrà effettuato il collegamento con l'avvolgimento BT del trasformatore BT/AT.

Le **cabine di trasformazione** sono della tipologia plug-and-play, pre-assemblate in fabbrica, trasportabile in sito pronte per essere installate e rappresentano una soluzione funzionale con un considerevole risparmio di tempo e di costi, dal momento che vengono fornite in campo già assemblate sia meccanicamente che elettricamente, nonché rapidità e facilità nella fase di smontaggio a fine vita utile dell'impianto. Le principali caratteristiche delle cabine di trasformazione sono: trasformatori BT/AT 0,80/36 kV con potenza da 3300-6600 kVA (Vcc% 6%, ONAN, Dy11, IP54), quadro AT da 40,5kV 20kA conformi alla norma IEC 62271 isolati in gas sigillato ermeticamente a semplice manutenzione, quadro BT con interruttori e fusibili di protezione.

All'interno di ciascuna cabina di trasformazione è predisposto un quadro elettrico di alta tensione, cella di arrivo linea e cella di protezione con un interruttore automatico con protezione 50, 51 e 51N per la protezione dei montanti di alta tensione di alimentazione dei trasformatori, un sezionatore di linea sottocarico interbloccato con un sezionatore di terra, eventuali gruppi di misura dell'energia prodotta, un trasformatore per i servizi ausiliari.

Sarà realizzato un impianto di terra per la protezione dai contatti indiretti e sovratensione impulsiva al quale saranno collegate tutte le strutture metalliche di sostegno e le armature dei prefabbricati oltre che tutte le masse dei componenti elettrici di classe I. L'impianto fotovoltaico così descritto sarà dotato di sistema di monitoraggio e controllo dell'impianto, impianto di illuminazione perimetrale e area cabine, impianto antintrusione (videosorveglianza, allarme e gestione accessi).

Le varie cabine di trasformazione BT/AT saranno raggruppate in dorsali AT che confluiranno nella cabina di ricezione di campo, per mezzo di linee elettriche in cavo interrato elettrificate a 36 kV.

La STMG (C.P. 202203063) prevede che l'impianto verrà collegato in antenna a 36 kV sulla sezione a 36 kV di una nuova stazione elettrica (SE) di trasformazione della RTN da inserire in entra-esce sulla linea RTN a 380 kV "Montalto – Suvereto".

IMPIANTO AGRIVOLTAICO MANCIANO 24.48

-  Ampliamento 36 kV Manciano
-  cabina
-  CABINA DI RICEZIONE
-  SE Manciano
-  viabilità impianto
-  area impianto
-  campi FV

entities

-  Ampliamento 36 kV manciano
-  Cavidotto
-  SE Manciano

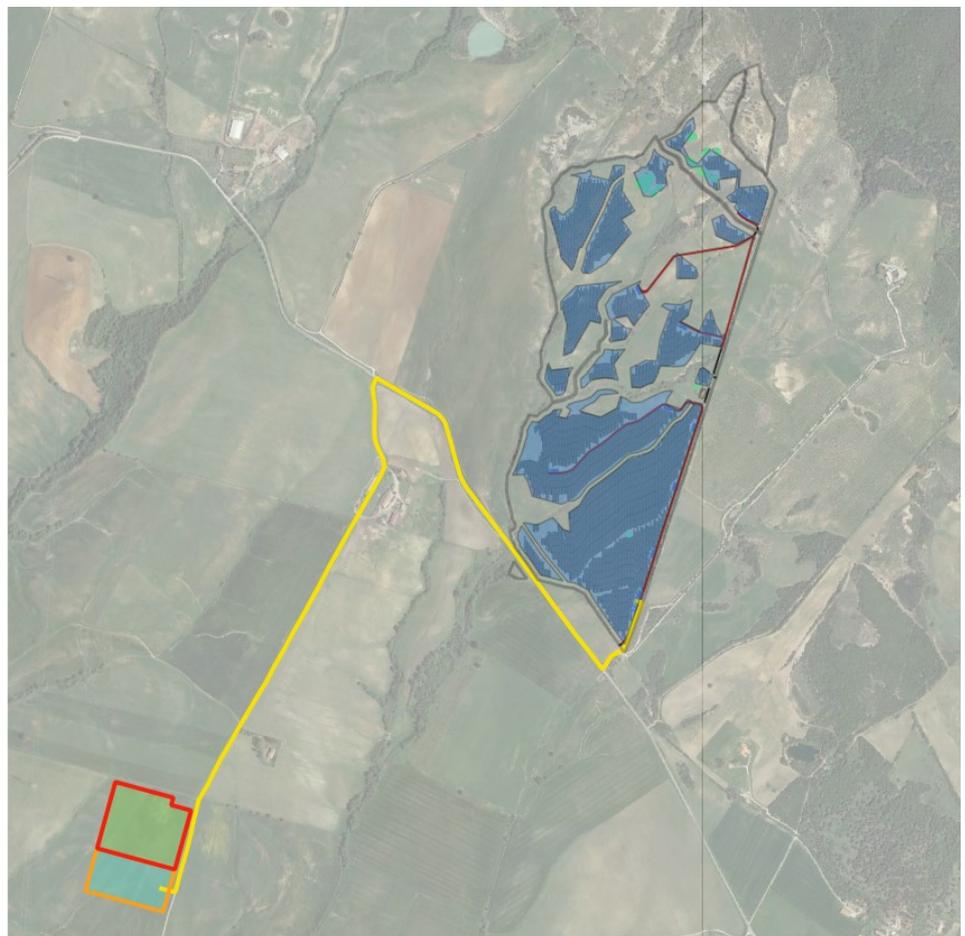


Figura 4 planimetria impianto agrivoltaico

5.1.1.caratteristiche tecniche dell'impianto

La centrale fotovoltaica avrà le seguenti caratteristiche generali:

- potenza fotovoltaica di 27.550,32 kWp
- potenza apparente inverter prevista (@ 40°C) di 28.500,00 kVA
- potenza nominale disponibile (immiss. in rete) pari a 24.480,00 kW
- produzione annua stimata: 43.899 MWh
- superficie totale sito (area recinzione): 51,5 ettari
- superficie occupata dall'impianto FV: 17,2 ettari
- viabilità interna al campo: 9.800 mq
- moduli FV (superficie netta): 127.756 mq
- cabine: 629 mq
- basamenti (pali ill. e videosorveglianza): 52 mq
- drenaggi: 2.843 mq
- superficie di mitigazione produttiva a verde (oliveto): ~30.526 mq

Nell'impianto saranno inoltre presenti complessivamente:

- n. 8 cabine di trasformazione: trattasi di cabine prefabbricate, oppure container delle stesse dimensioni, ciascuna con volumetria lorda complessiva pari a 19200x2900x2440 mm (W x H x D), così composte:
 - vano quadri BT;
 - vano trasformatore BT/BT per i servizi ausiliari 5-50 kVA;
 - trasformatore AT/BT (installato all'aperto);
 - vano quadri AT.
- n. 1 cabina di ricezione AT sezionamento e controllo: cabina prefabbricata avente volumetria lorda complessiva pari a 33000x4000x6500 mm (W x H x D), al loro interno saranno installati:
 - Locale Distribuzione con quadro di distribuzione di alta tensione, trasformatore ausiliario AT/BT e quadro per i servizi ausiliari della centrale;
 - Locale Monitoraggio e Controllo con la componentistica dei sistemi ausiliari e monitoraggio.
- n. 1 cabine di stoccaggio materiale: cabina prefabbricata avente volumetria lorda complessiva pari a 12200x2440x2600 mm (W x H x D).
- rete elettrica interna in alta tensione 36 kV per il collegamento tra le varie cabine di trasformazione e le cabine di ricezione
- rete elettrica interna a 1500V tra i moduli fotovoltaici e gli inverter;
- rete elettrica interna a 800V tra gli inverter e le cabine di trasformazione;
- impianto di terra (posizionato lungo le trincee dei cavi di potenza) e maglia di terra delle cabine.

5.1.2.componenti e opere civili

Le opere civili necessarie per la realizzazione della centrale fotovoltaica consistono nei seguenti tipi di intervento:

5.1.3.Recinzione perimetrale

L'area su cui sorgerà l'impianto fotovoltaico sarà completamente recintata con una recinzione di altezza pari a ca. 2,25 ml dal terreno interrata di circa 25 cm per scoraggiare i predatori.

La recinzione sarà realizzata in rete a maglia metallica plastificata 5 x 5 cm con filo con diametro 2,5 mm,

con vivagni di rinforzo in filo di ferro zincato e sarà fissata al terreno con pali verticali di supporto in acciaio zincati, realizzati a sezione a T 40x40x4.5 cm, infissi nel suolo a 60cm con rinforzi in cls distanti gli uni dagli altri 2.5 ml.

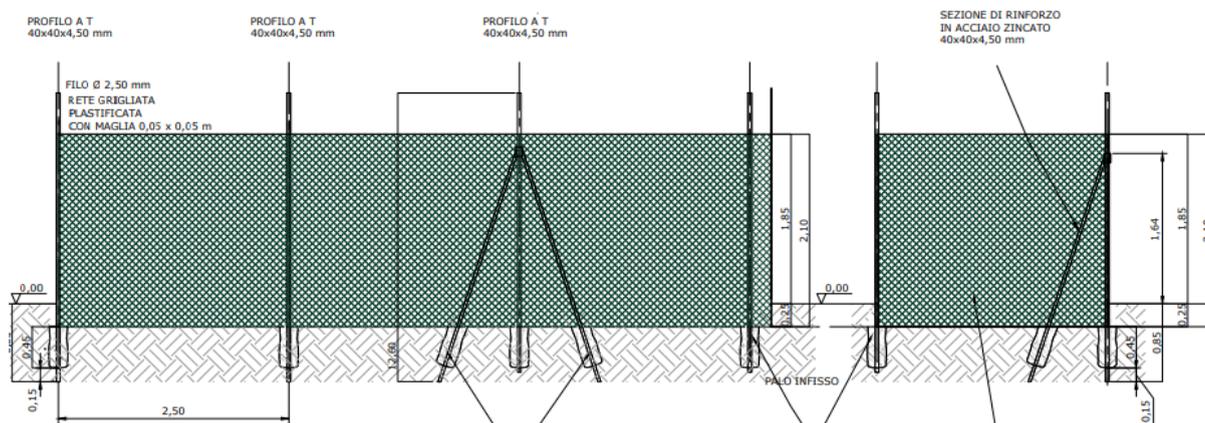


Figura 5 Recinzione perimetrale

L'accesso all'area sarà garantito attraverso un cancello a doppia anta a battente di larghezza pari a 5 m, idoneo al passaggio dei mezzi pesanti. Il cancello sarà realizzato in acciaio zincato a caldo con supporti in acciaio 15 x 15 cm e fissato su trave di fondazione in cemento armato.

5.1.4. Viabilità interna

La circolazione dei mezzi all'interno dell'area sarà garantita dalla presenza di una apposita viabilità per il collegamento delle cabine AT/BT, disposte all'interno dell'area sulla quale sorgerà la centrale fotovoltaica al fine di garantire la fruibilità ad esse, e strade per poter accedere alle vele fotovoltaiche per la manutenzione ordinaria e straordinaria.

Per la esecuzione di questa viabilità sarà effettuato uno sbancamento di 30-50 cm, ed il successivo riempimento con un materiale misto cava di cava o riciclato. Le strade avranno una larghezza variabile da 3,5 a 5 metri e avranno una pendenza trasversale del 3% per permettere un corretto deflusso delle acque piovane. Il raggio delle strade interne sarà adeguato al trasporto di tutti i materiali durante la fase di costruzione e durante le fasi di O&M.

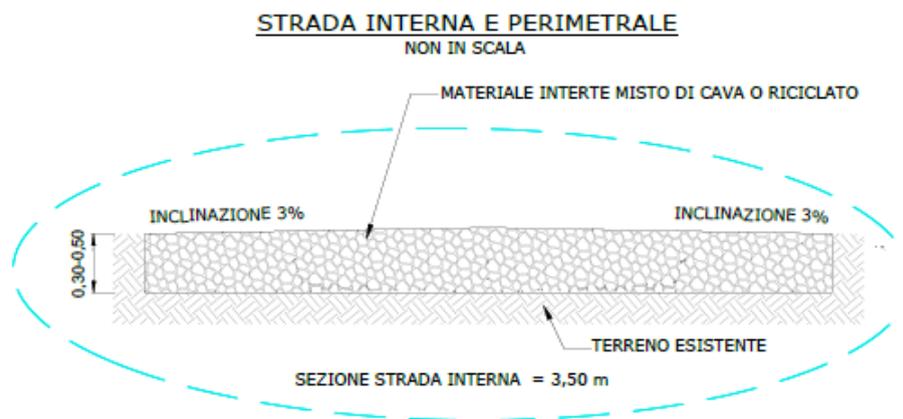


Figura 6 Viabilità interna

La fondazione stradale sarà eseguita con tout-venant di cava, costituiti da materiali rispondenti alle norme CNR UNI 10006 e relativo costipamento 95% della densità AASHO modificata.

5.1.5. Viabilità esterna

L'area risulta ben servita dalla viabilità pubblica principale; i campi agrivoltaici risultano accessibili dalla viabilità locale, costituita da strade statali, comunali ed interpoderali che sono connesse alle Strada Provinciale SP67.

5.1.6. Movimentazione terra

Non sono previsti sbancamenti e terrazzamenti, al fine di non alterare il naturale deflusso delle acque. La tipologia di struttura di fissaggio moduli proposta è perfettamente in grado di adeguarsi alle pendenze naturali del terreno.

Se si renderà necessaria una minima regolarizzazione del piano di posa dei componenti dell'impianto fotovoltaico che verrà eseguita con mezzi meccanici, utilizzando materiale idoneo proveniente dagli scavi, ovvero da cave di prestito, opportunamente costipato al fine di raccordare le pendenze più spigolose (prevalentemente su asse nord-sud), e che in ogni caso non introdurrà differenze di quote superiore a un metro e mezzo.

5.1.7. Scavi

Saranno eseguite due tipologie di scavi:

- gli scavi a sezione ampia per la realizzazione della fondazione delle cabine elettriche e della viabilità interna;
- gli scavi a sezione ristretta per la realizzazione delle trincee dei cavidotti AT, BT e ausiliari.

Entrambe le tipologie saranno eseguite con mezzi meccanici o, qualora particolari condizioni lo richiedano, a mano, evitando scoscendimenti e franamenti e, per gli scavi dei cavidotti, evitando che le acque scorrenti sulla superficie del terreno si riversino nei cavi.

In particolare:

- gli scavi per la realizzazione della fondazione delle cabine si estenderanno fino ad una profondità di ca. 80 cm;
- gli scavi quelli per la realizzazione della viabilità interna saranno eseguiti mediante scotico del terreno fino alla profondità di ca. 30-50 cm.
- gli scavi per la realizzazione dei cavidotti avranno profondità variabile in genere tra 0,50 m e 1,40 m;

Il rinterro dei cavi e cavidotti, a seguito della posa degli stessi, avverrà su un letto di materiale permeabile arido (sabbia o pietrisco minuto) su fondo perfettamente spianato e privo di sassi e spuntoni di roccia, e riempimento con materiale permeabile arido o terra proveniente da scavi o da cava, con elementi di pezzatura non superiori a 30 mm, eseguito per strati successivi di circa 30 cm accuratamente costipati.

In allegato la tabella riassuntiva della movimentazione terra necessaria per gli scavi a sezione ampia e ristretta.

5.1.8. Trincee

La profondità minime di posa dei cavi interrati, in accordo con Norma CEI 11-17 che le prescrive sono rispettivamente di:

- 0,5 m per cavi con tensione fino a 1500 V in corrente continua;
- 0,8 m per i cavi con tensione fino a 1000 V in corrente alternata (tale profondità può essere ridotta a 0,6 m a seconda del tipo, sezione e percorso del cavo)
- 1,3 m per cavi con tensione pari a 36kV (su suolo privato tale profondità può essere ridotta a 1,2 m).

Nei casi di cavi posati in condutture interrate, le distanze tra tubi adiacenti saranno poste ad almeno la metà ($\frac{1}{2}$) del diametro esterno del tubo.

Lo strato finale di riempimento della trincea sarà compattato utilizzando compattatori leggeri o utilizzando autocarri leggeri per evitare qualsiasi danno ai cavi.

Le condutture coinvolte da attraversamento di strade, canali di drenaggio o attraversamenti di servizi sotterranei devono essere protetti meccanicamente con opportuna protezione.

In caso di attraversamenti sia longitudinali che trasversali di strade pubbliche con occupazione della carreggiata devono essere applicate in generale le prescrizioni dell'art. 66 del Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo Codice della Strada (DPR 16/12/92, n. 945) e, se emanate, le disposizioni dell'Ente proprietario della strada.

Canalizzazioni ad altezza ridotta su strada pubblica sono ammesse soltanto previa accordo con l'Ente proprietario della strada ed a seguito di comprovate necessità di eseguire incroci e/o parallelismi con altri servizi che non possano essere realizzati aumentando la profondità di posa dei cavi.

5.1.9. Cabinati

Saranno installati i seguenti cabinati:

- n. 8 cabine di trasformazione BT/AT (dimensioni W x H x D: 19200x2900x2440 mm): cabinati in container in acciaio o ad elementi prefabbricati;
- n. 1 cabina di ricezione e controllo (dimensioni W x H x D: 33000x4000x6500 mm): cabinato in container in acciaio o ad elementi prefabbricati.
- n. 1 cabine di stoccaggio materiale (dimensioni W x H x D: 12200x2440x2600 mm): cabinato in container in acciaio o ad elementi prefabbricati.

Il dettaglio delle caratteristiche costruttive e degli elementi elettrici inclusi nei cabinati è esplicitato nei paragrafi della relazione tecnica delle opere elettriche.

5.1.10. Basamenti e opere in calcestruzzo

Verranno realizzati dei basamenti in calcestruzzo con scavo di profondità mediamente intorno a 80-90 cm e comunque non superiore a 1,2 m.

I basamenti in calcestruzzo comprenderanno:

- basamenti dei cabinati (cabine di trasformazione BT/AT e cabine di ricezione);
- plinti di fondazione dei pali della illuminazione e videosorveglianza perimetrale: conglomerato cementizio per formazione di 5d blocco di fondazione per pali, con resistenza caratteristica a compressione non inferiore a $R_{ck} 20 \text{ N/mm}^2$; con formazione di foro centrale (anche mediante tubo di cemento rotocompresso o PVC annegato nel getto) e fori di passaggio dei cavi;
- basamenti di rinforzi dei pali della recinzione perimetrale.

In allegato la tabella riassuntiva del cemento necessario per la realizzazione delle opere di calcestruzzo da realizzarsi in sito.

5.1.11. Pozzetti e camerette

L'impiego di pozzetti o camerette sarà limitato ai casi di reale necessità, per facilitare la posa dei cavi lungo percorsi tortuosi o per migliorare ispezionabilità dei giunti; saranno posizionati nei pressi delle cabine per consentire l'accesso dei cavi interrati alle condutture in ingresso alle cabine; saranno altresì posizionati nei pressi dei pali di illuminazione/video sorveglianza al fine di consentire lo smistamento delle condutture ai

dispositivi localizzati nelle immediate vicinanze.

I pozzetti saranno realizzati in cemento con resistenza caratteristica a compressione non inferiore a $R_{ck} 20 \text{ N/mm}^2$, con fondo aperto formato con misto granulometrico per uno spessore di 20 cm, al fine di evitare il ristagno dell'acqua all'interno. Le coperture saranno chiusini prefabbricati in cemento armato prefabbricato o materiale di caratteristiche adeguate (policarbonato, acciaio, etc).

In fase di realizzazione dei pozzetti e relativa collocazione dei cavi occorrerà tener presente che:

- si devono potere introdurre ed estrarre i cavi senza recare danneggiamenti alle guaine; quindi, i fori devono essere dotati di adeguati colletti e condutture guida;
- il percorso dei cavi all'interno deve potersi svolgere ordinatamente rispettando i raggi di curvatura.

5.1.12. Drenaggi e regimentazione delle acque meteoriche

Non si rileva necessità di un sistema di regimentazione delle acque, in quanto la superficie dell'impianto fotovoltaico sarà quasi totalmente permeabile. Le strutture di fissaggio moduli saranno tali da non ostacolare il normale deflusso delle acque superficiali, e le cabine creeranno un impedimento sostanzialmente minimo. Le strade saranno realizzate in materiale inerte drenante, per cui sarà garantita il normale scorrimento delle acque superficiali.

In ogni caso, nella eventualità in cui le proprietà drenanti della viabilità interna o delle aree di installazione delle cabine non riescano a far fronte a una regimentazione delle acque di fronte ad eventi meteorici di significativa importanza, un sistema di regimentazione può essere integrato al lato della viabilità interna e/ perimetrale e/o in prossimità delle cabine per mezzo della costruzione di cunette drenanti realizzate effettuando uno scavo a sezione ristretta, di tipo aperto o rivestito con geo tessuto e riempito con stabilizzato di piccola pezzatura.

5.1.13. Opere di verde

Gli impianti "agrivoltaici" sono sostanzialmente degli impianti fotovoltaici che consentono di preservare la continuità dell'attività agricola/zootecnica sul sito di installazione, garantendo, al contempo, una buona produzione energetica da fonti rinnovabili.

Oltre a dare un contributo importante all'energia futura pulita, i parchi solari possono infatti fornire un rifugio per piante e animali. In contesti di abbandono e impoverimento delle terre i parchi solari possono avere un positivo impatto sulla diversità biologica. Sebbene i progetti di costruzione comportino un temporaneo disturbo della flora e della fauna esistenti, con gli impianti agrivoltaici c'è la possibilità di migliorare la qualità degli habitat per varie specie animali e vegetali e persino di crearne di nuovi.

I punti focali del progetto "agrivoltaico" sono:

- 1) Mitigazione dell'impianto con una fascia perimetrale produttiva (oliveto);
- 2) Produzione di miele;
- 3) Allevamento di ovini;
- 4) Realizzazione di un prato pascolo permanente in asciutto.

Di seguito vengono riportate le immagini esemplificative di tali proposte:



Figura 7 tipologia Mitigazione dell'impianto con oliveto

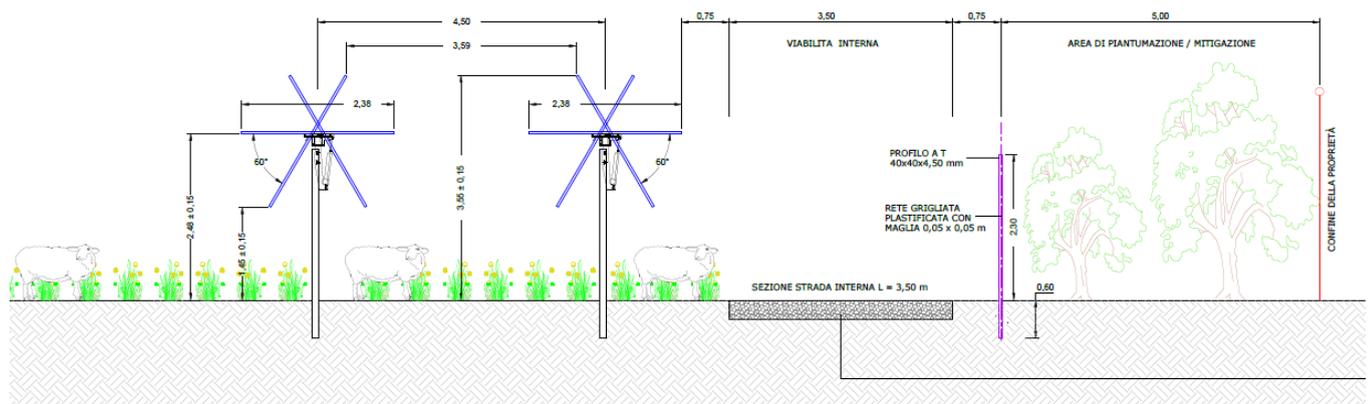


Figura 8 Piantumazione tra le file di tracker (vista frontale)

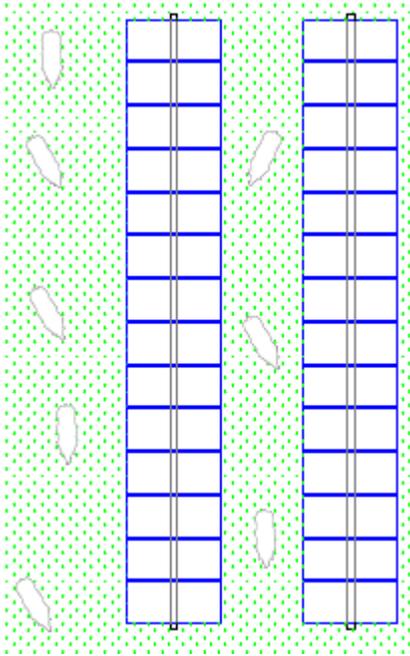


Figura 9 Piantumazione tra le file di tracker (vista dall'alto)

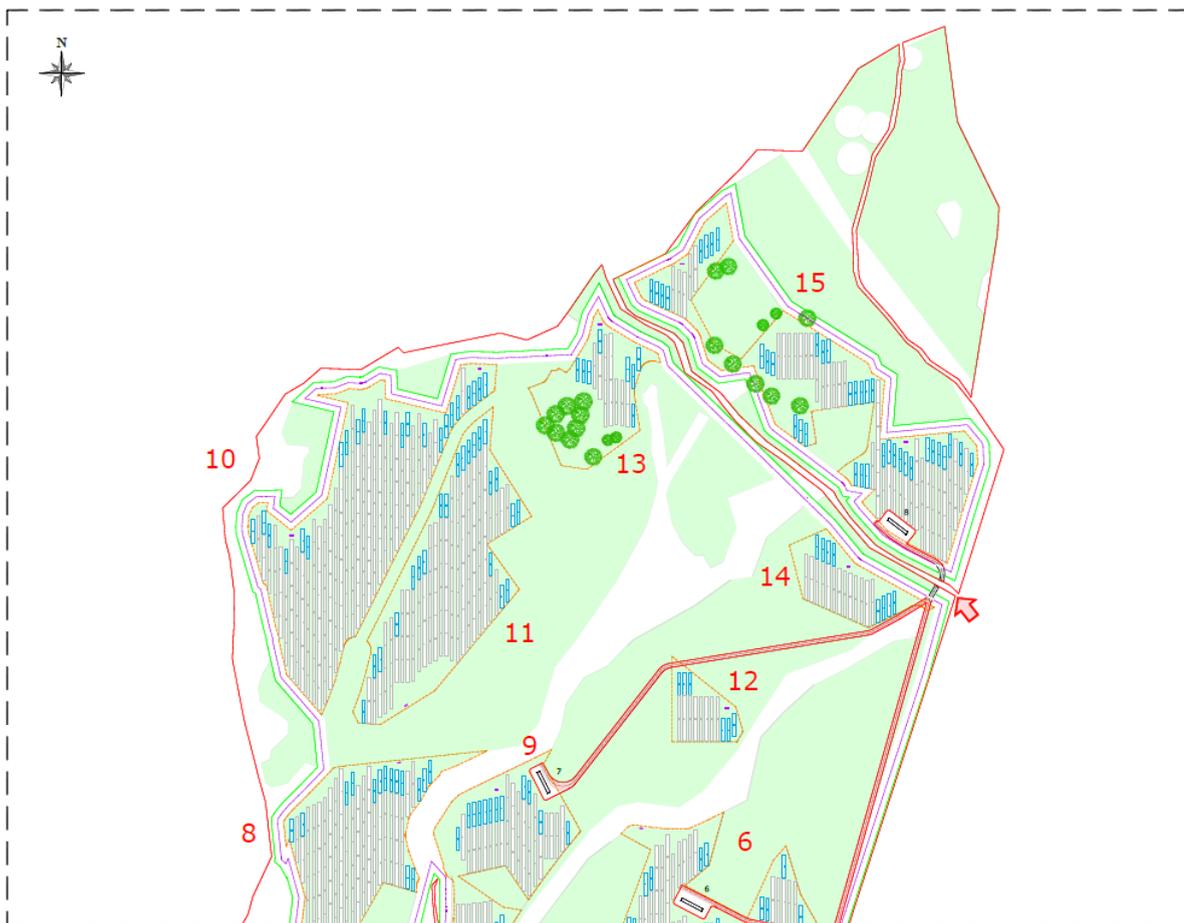


Figura 10 Esempio di "area di impianto" agrivoltaico



Figura 11 Esempio di agrivoltaico

5.1.14. coltivazione dell'olivo

È stata condotta una valutazione preliminare su quali colture impiantare lungo la fascia arborea perimetrale dell'impianto. La coesistenza della produzione agricola e da fonti di energie rinnovabili ha fatto ricadere la scelta sull'impianto di un oliveto intensivo a doppia fila lungo la recinzione di 6.105 m, con una distanza fra pianta e pianta pari a 2 m, per una superficie di 3.05.26 ha.

È previsto l'impianto di circa 3.300 piante di olivo della varietà Cipressino, cultivar di origine pugliese, a duplice attitudine: ad uso frangivento e da olio. Di notevole vigore vegetativo, a rapido accrescimento e con tipico portamento assurgente e chioma raccolta, evidenzia notevole tendenza a germogliare dal basso, formando spontaneamente una struttura colonnare con branche e germogli che si spingono verso l'alto.

5.1.15. apicoltura

Al fine di ottimizzare le operazioni di valorizzazione ambientale ed agricola dell'area a completamento di un indirizzo programmatico gestionale che mira alla conservazione e protezione dell'ambiente nonché all'implementazione delle caratterizzazioni legate alla biodiversità, si intende avviare un allevamento di api stanziale.

La messa a coltura del prato per il pascolo ovicaprino, e le caratteristiche dell'areale in cui si colloca il parco agrivoltaico, creano le condizioni ambientali idonee affinché l'apicoltura possa essere considerata una attività economicamente sostenibile.

5.1.16. allevamento di ovini - caprini

Il pascolo ovino di tipo vagante è la soluzione ecocompatibile ed economicamente sostenibile che consente di valorizzare al massimo le potenzialità agricole del parco fotovoltaico. Le finalità nonché gli obiettivi dell'attività pascoliva possono essere così elencate:

- Mantenimento e ricostituzione del prato stabile permanente attraverso l'attività di brucatura ed il rilascio delle deiezioni (sostanza organica che funge da concime naturale) degli animali;
- L'asportazione della massa vegetale attraverso la brucatura delle pecore ha notevole efficacia in termini di prevenzione degli incendi;
- Valorizzazione economica attraverso una attività zootecnica tipica dell'area;

- Favorire e salvaguardare la biodiversità delle razze ovine locali.

Per la tipologia tecnica e strutturale dell'impianto fotovoltaico e per le caratteristiche agro-ambientali dell'area si ritiene possibile l'utilizzo di razze ovine (pecore) sia per la produzione di latte sia per la produzione di carne.

5.1.17. *prato pascolo permanente in asciutto*

tra due tracker contigui, viene messo a coltura un prato permanente di trifoglio sotterraneo nell'area direttamente sottesa dai pannelli, ed un prato permanente polifita nell'area libera compresa tra i tracker. Nello spazio esistente tra le file di tracker si ha disponibilità di una fascia di terreno utilizzabile di 3,59 m, sufficiente ad effettuare attività agricole "dinamiche". Mentre la parte direttamente sottesa dai pannelli, di m 0,90, sarà interessata da attività agricole "statiche" e cioè che non prevedono lavorazioni del terreno periodiche. La parte interna dell'impianto sarà oggetto di attività di pascolo vagante ovino controllato. Nella parte interna dell'impianto la funzione di fascia tagliafuoco viene svolta dalla viabilità perimetrale eventualmente associata ad opportuna fascia taglia fuoco.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO MANCIANO 24.48

-  area impianto
-  campi FV

entities

-  Cavidotto

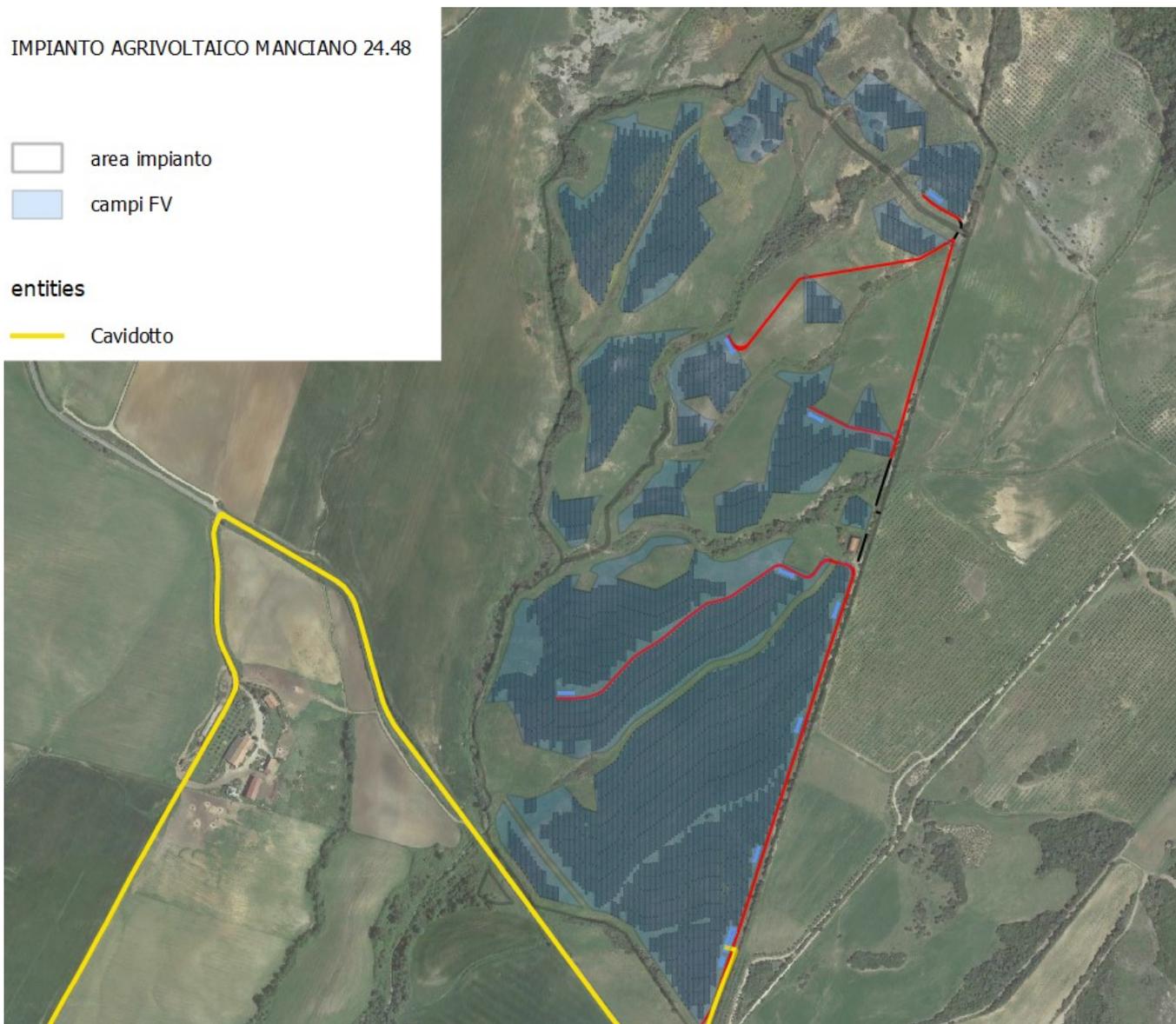


Figura 12 planimetria area impianto

5.2. Piano di dismissione

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

Ogni singola parte dell'impianto fotovoltaico avrà dei componenti riciclabili e degli altri che saranno classificati come rifiuti.

Le celle fotovoltaiche, sebbene garantite 25-30 anni contro la diminuzione dell'efficienza di produzione, essendo costituite da materiale inerte quale il silicio garantiscono cicli di vita ben superiori alla durata ventennale (sono infatti presenti impianti di prova installati negli anni 70 ancora funzionanti). I moduli fotovoltaici risentono solo di un calo di prestazione dovuto alla degradazione dei materiali che compongono la stratigrafia del modulo quali vetro (che ingiallisce) fogli di EVA e Tedlar. Del modulo fotovoltaico potranno essere recuperati almeno il vetro di protezione, le celle al silicio la cornice in alluminio ed il rame dei cavi, quindi circa il 95% del suo peso. L'inverter, altro elemento "ricco" di materiali pregiati (componentistica elettronica) costituisce il secondo elemento di un impianto fotovoltaico che in fase di smaltimento dovrà essere debitamente curato. Tutti i cavi in rame o alluminio, materiali in acciaio e ferrosi delle strutture e recinzioni, così come diversi inerti da costruzione possono essere recuperati.

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

FASI PRINCIPALI DEL PIANO DI DISMISSIONE

La dismissione dell'impianto agrivoltaico a fine vita di esercizio prevede lo smontaggio/smantellamento delle infrastrutture elettriche e civili di cui è costituito il progetto nel rispetto delle norme di sicurezza presenti e future, ed il ripristino dello stato dei luoghi alla situazione ante operam.

Le operazioni di rimozione e demolizione, nonché il recupero e smaltimento dei materiali di risulta, verranno eseguite applicando le migliori e le più evolute metodologie di lavoro e tecnologie a disposizione, in osservanza delle norme vigenti in materia di smaltimento rifiuti.

Il piano di dismissione prevede le seguenti fasi:

1) Smontaggio di tutte le apparecchiature e attrezzature elettriche e smantellamento delle infrastrutture civili:

- disconnessione dell'intero impianto dalla rete elettrica
- operazioni di messa in sicurezza (sezionamento lato DC, AC, disconnessione delle serie moduli e dei cavi;
- smontaggio di moduli fotovoltaici, degli inverter e delle strutture di fissaggio;
- rimozione dei cavidotti interrati e pozzetti, previa apertura degli scavi;
- rimozione delle cabine e manufatti prefabbricati;
- rimozione del sistema di illuminazione e videosorveglianza;
- demolizione della viabilità interna;
- rimozione della recinzione e del cancello
- rimozione piantumazioni perimetrali;
- rimozione opere di connessione (elettrodotto e cabina elettrica);

2) Ripristino dello stato dei luoghi alla situazione ante operam.

È prevista la rimozione della sola porzione di impianto occupata dalle cabine elettriche, dai pozzetti e dai cavidotti. Trattandosi di un impianto agrivoltaico, la maggior parte del terreno oggetto di intervento continuerà ad essere utilizzato per l'attività agricola.

Per i dettagli e le descrizioni puntuali delle fasi di dismissione e di ripristino dello stato dei luoghi si rimanda all'elaborato specialistico.

CRONOPROGRAMMA DELLE OPERAZIONI DI DISMISSIONE

Le opere di dismissione e smaltimento dell'impianto agrivoltaico prevedono un periodo di tempo di circa 34 settimane; di seguito viene riportato il cronoprogramma dei lavori:

| Lavorazione - Attività | 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 | | | |
| Rimozione dei pannelli fotovoltaici smontaggio e conferimento presso centri di raccolta | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Rimozione dei tracker e conferimento a centri di riutilizzo/discardia autorizzata | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Rimozione delle opere elettriche e meccaniche interne al campo (cavisorie inverter) e conferimento a centri di riutilizzo/discardia autorizzata | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Rimozione e smaltimento di apparecchiature elettriche, trasformatori, impianti di illuminazione e videosorveglianza compreso il trasporto a centri di riutilizzo / discardia autorizzata | | | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | | |
| Rimozione strutture prefabbricate e conferimento a discardia autorizzata | | | | | | | | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | | |
| Rimozione e smaltimento della recinzione perimetrale e dei cancelli di ingresso e conferimento a centri di riutilizzo / discardia autorizzata | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Rimozione e smaltimento di viabilità di servizio e conferimento presso centri autorizzati al recupero o riciclaggio | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ripristino Scavi cavidotti elettrici | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

La dismissione della stazione elettrica AT/MT prenderà complessivamente 5 mesi di attività, mentre per la dismissione degli elettrodotti saranno sufficienti 2 mesi.

6. STIMA DEGLI IMPATTI AMBIENTALI, MISURE DI MITIGAZIONE, DI COMPENSAZIONE E DI MONITORAGGIO

6.1. valutazione impatti

L'esito della valutazione rispetto alle componenti ambientali è riportato nel seguente schema analitico e metodologico.

| componente | fattori di impatto | valutazione impatti negativi nelle fasi di | | | | | |
|-------------------|--|--|-----|-----------|----|-------------|----|
| | | costruzione | | esercizio | | dismissione | |
| | | P | R | P | R | P | R |
| atmosfera | emissione di polveri in atmosfera; | PP | | N | | PP | |
| | emissione di inquinanti in atmosfera; | N | | N | | N | |
| ambiente idrico | modificazioni dell'idrografia | N | | N | | N | |
| | contaminazione acque | N | | N | | N | |
| agenti fisici | emissioni elettromagnetiche; | N | | N | | N | |
| | emissione di rumore; | PP | BT | PP | | PP | BT |
| suolo | emissioni luminose | N | | N | | N | |
| | occupazione di suolo; | PP | BT | P | LT | N | |
| flora e fauna | asportazione della vegetazione; | PP | IRR | PP | LT | N | |
| | creazione di ostacoli all'avifauna; | PP | BT | PP | LT | N | |
| | frammentazione di habitat; | PP | BT | N | | N | |
| paesaggio | interferenze con beni storici, culturali ed archeologici | N | | N | | N | |
| | alterazioni assetto percettivo | N | | PP | LT | N | |
| sistema antropico | traffico indotto; | PP | BT | N | | PP | BT |
| | creazione di posti lavoro. | P | BT | P | LT | P | BT |

P= Indice di **Probabilità** o tempo di persistenza
La probabilità dell'impatto è la possibilità che esso avvenga o si verifichi a seguito delle attività

| | |
|------------------------|----|
| Nessun Impatto | N |
| Impatto Poco Probabile | PP |
| Impatto Probabile | P |

R= Indice di **Reversibilità**
La reversibilità dell'impatto è la possibilità/modalità di tornare allo stato e alle condizioni iniziali

| | |
|---------------|-----|
| Breve Termine | BT |
| Lungo Termine | LT |
| Irreversibile | IRR |

6.2. Misure di Mitigazione

Le misure di mitigazione hanno l'obiettivo di ridurre o contenere gli impatti ambientali negativi previsti in termini ambientali e paesaggistici.

Le scelte progettuali rispondono alla volontà dell'investitore di eliminare e/o contenere tutti i possibili impatti sulle varie componenti ambientali.

Si evidenzia ad esempio che i pannelli fotovoltaici del tipo ad inseguimento, verranno installati ad una distanza di circa 250 cm dal terreno, con un'altezza minima di 145 +/- 15 cm che consente di dare continuità alla attività agricole così da classificare l'impianto come "agrivoltaico di tipo 1-3" ed identificarlo come "Agrivoltaico avanzato", ed altezza massima di circa 350 +/- 15 cm, compatibile con il contesto e con un'inclinazione sull'orizzontale assai modesta.

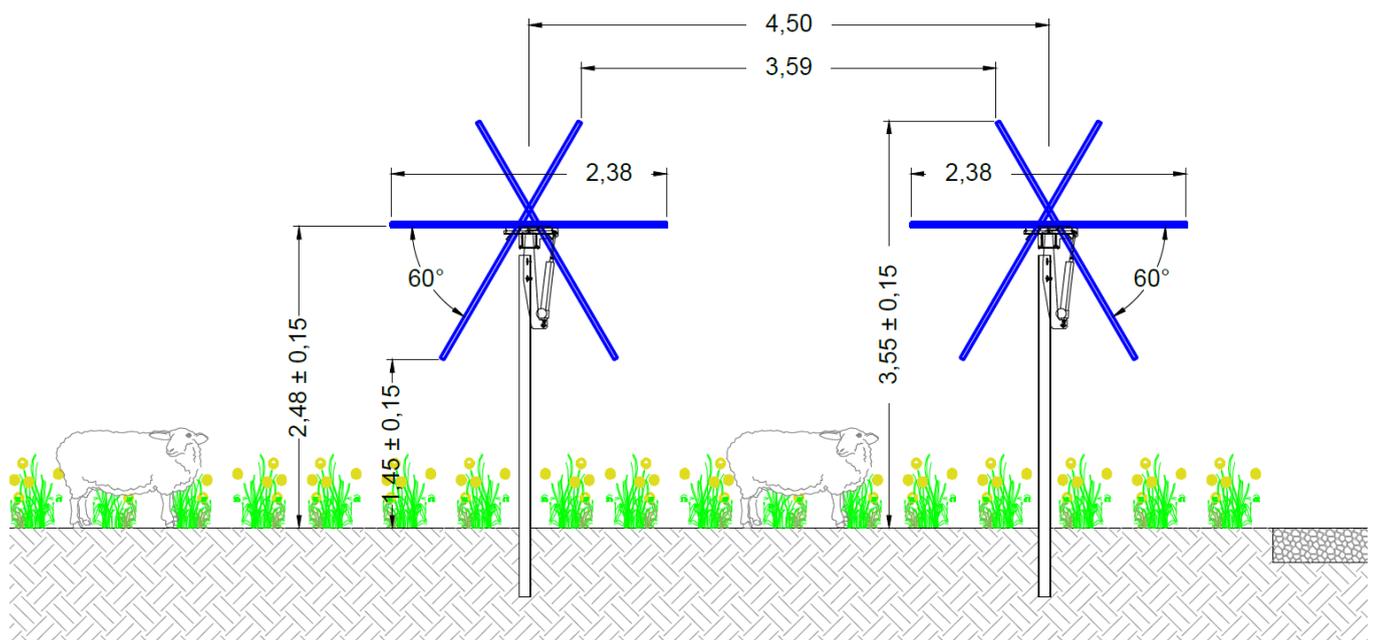


Figura 13 sezione trasversale - opere di mitigazione

Sono state individuate inoltre delle aree buffer con piantumazione di oliveto intensivo a doppia fila lungo la recinzione di 6.105 m, con una distanza fra pianta e pianta pari a 2 m, per una superficie di 3.05.26 ha.

È previsto l'impianto di circa 3.300 piante di olivo della varietà Cipressino, cultivar di origine pugliese, a duplice attitudine: ad uso frangivento e da olio.

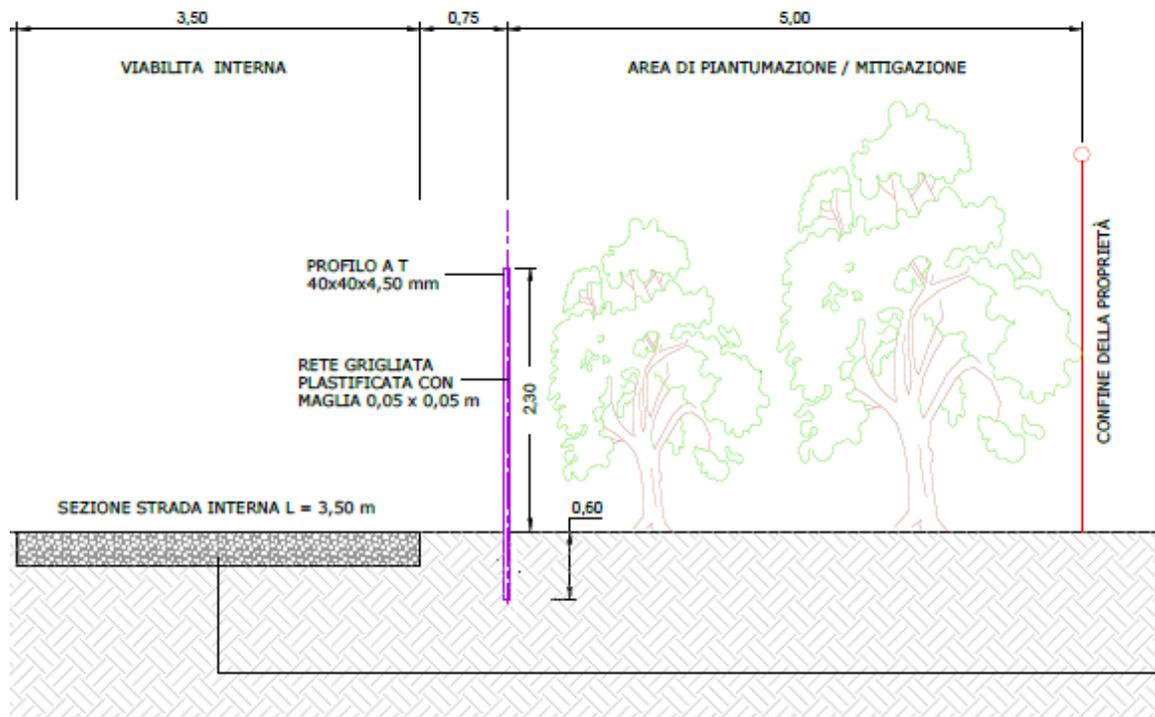


Figura 14 sezione trasversale - recinzione

IMPIANTO AGRIVOLTAICO MANCIANO 24.48

MANCIANO AREE

- area impianto
- cabina
- CABINA DI RICEZIONE
- campi FV

ITS2MA_linee

- GN_FASCIA DI MITIGAZIONE

entities

- Cavidotto

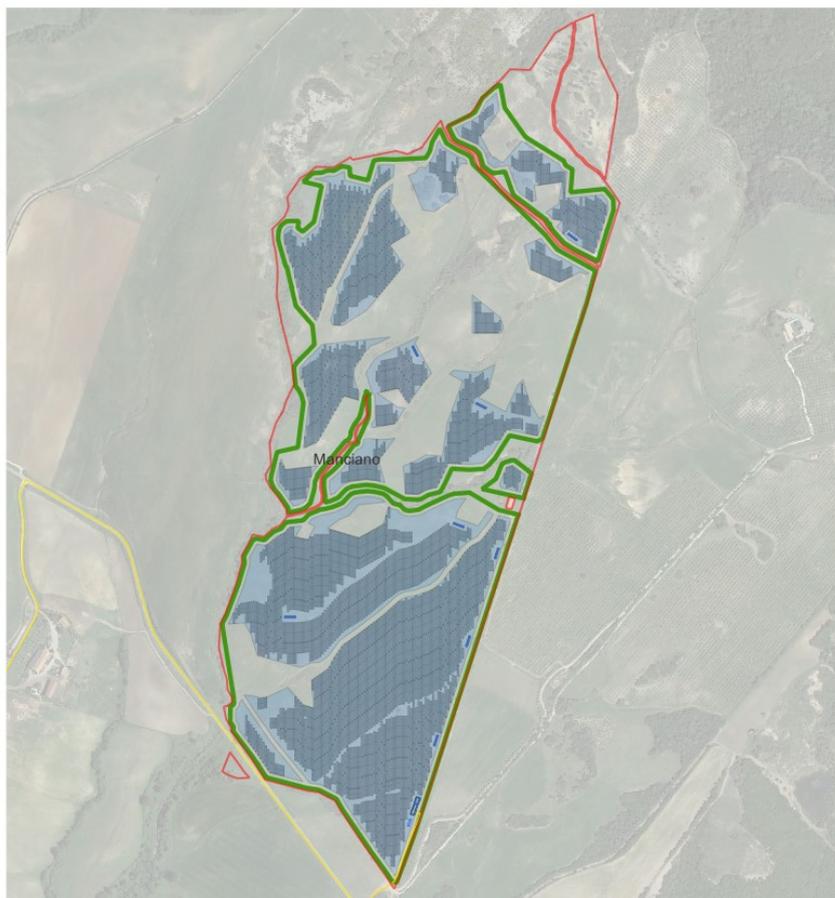


Figura 15 aree perimetrali di mitigazione

Le immagini successive rappresentano una simulazione dell'intervento di rimboschimento nelle fasce perimetrali ai campi fotovoltaici.

La percezione visiva diretta degli impianti, così come verificato nel capitolo impatti cumulativi visivi, si ha esclusivamente in una scala territoriale molto ravvicinata corrispondente alla visibilità diretta dalle strade pubbliche perimetrali alle aree d'intervento.

Le seguenti immagini rappresentano una simulazione delle opere di mitigazione visiva.



Figura 16 tipologia delle opere di mitigazione visiva

L'insieme delle soluzioni progettuali sono coerenti con le caratteristiche e requisiti individuati dalle "Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici" pubblicate dal MITE tanto che l'impianto Manciano 24.48 è classificabile come **Agrivoltaico Avanzato**; in particolare, sono soddisfatti i criteri A, B, C e D in quanto:

- A. Il sistema è progettato in modo da adottare una configurazione spaziale ed opportune scelte tecnologiche, tali da consentire l'integrazione fra attività agricola e produzione elettrica e valorizzare il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi rispettando i seguenti parametri:
- La percentuale di superficie agricola rispetto alla superficie totale su cui insiste l'impianto agrivoltaico è del 89.32%; è verificato il rispetto della superficie minima per l'attività agricola >70%;
 - La percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR) è pari al 20,91%;
- B. Il sistema agrivoltaico nel corso della vita tecnica, garantisce la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli e non compromette la continuità dell'attività agricola e pastorale, assicurando la biodiversità attraverso l'attività apistica:

- Il progetto non prevede il mantenimento dell'indirizzo produttivo estensivo (coltivazione di grano duro) o associato alla viticoltura, bensì il passaggio ad un nuovo indirizzo produttivo intensivo di valore economico più elevato.
- Il requisito di "PRODUCIBILITÀ ELETTRICA MINIMA" è soddisfatto raggiungendo un Rapporto FVagri e FVstandard = $91,87\% \geq 60\%$

* LAOR (Land Area Occupation Ratio): rapporto tra la superficie totale di ingombro dell'impianto agrivoltaico (Spv) e la superficie totale occupata dal sistema agrivoltaico (S tot) calcolata con i moduli disposti alla massima inclinazione. Il valore è espresso in percentuale

- C. L'impianto agrivoltaico adotta soluzioni integrate innovative con moduli elevati da terra. Nel caso specifico dell'impianto agrivoltaico Manciano 24.48, avendo un'altezza superiore a 1,3 m (nel caso specifico di 1,45 +0.15 m) del pannello dal terreno, viene classificato come "agrivoltaico di tipo 1-3", pertanto il requisito C è soddisfatto.
- D. Come riportato nell'elaborato *MAN24.48_34_ Piano colturale*, è previsto un piano di monitoraggio delle attività agricole, dello stato idrico e degli effetti sull'ecotono venutosi a creare, pertanto il requisito D è soddisfatto.

6.3. piano di monitoraggio

Il Piano di Monitoraggio Ambientale è integralmente riportato nella relazione specialistica **MAN24.48_19 Piano di monitoraggio ambientale** allegata al progetto.

7. CONCLUSIONI

Le analisi di valutazione effettuate relative alla soluzione progettuale evidenziano che l'opera non incide in maniera sensibile sulle componenti ambientali. Le scelte progettuali rispondono alla volontà del proponente di eliminare e/o contenere tutti i possibili impatti sulle varie componenti ambientali. Gli impatti che sono emersi sono pressoché nulli, e dove presenti, si manifestano in fase di cantiere e di dismissione; hanno cioè una natura reversibile e transitoria e comunque per tempi assai limitati. Così si rileva per gli effetti sull'atmosfera, sul suolo e sul rumore.

Le componenti flora e fauna, che comunque non presentano punti di riconosciuti valori naturalistici, non subiranno incidenze significative a seguito dell'attività svolta. L'impianto infatti così come dislocato non produrrà alterazioni all'ecosistema, trattandosi di zona agricola adiacente ad altri impianti fotovoltaici.

La componente socio-economica sarà invece influenzata positivamente dallo svolgimento dell'attività in essere, comportando una serie di benefici economici e occupazionali diretti e indotti sulle popolazioni locali. Ricadute positive sono inoltre sostanzialmente correlate alla produzione di energia da fonte solare che riduce quasi a zero gli impatti ambientali rispetto impianti alimentati da combustibili fossili non rinnovabili. L'analisi effettuata ha permesso di valutare il valore intrinseco e la vulnerabilità delle componenti studiate, pervenendo al calcolo della sensibilità globale dell'intervento che ha **evidenziato la sua non criticità**.

Il tecnico