

# REGIONE SARDEGNA

## COMUNE DI MORES (SS)

Riqualificazione di un'area agricola consistente nella coltivazione con tecnologie tipiche della cosiddetta **agricoltura di precisione** e nella installazione di un nuovo impianto fotovoltaico della potenza complessiva di **14.602,00 kWp** (lato DC) con struttura ad inseguimento monoassiale e **sistema di accumulo da 5MW/20MWh** denominato **AGRIVOLTAICO MORES** da realizzare nel comune di Mores (SS) da connettere in alta tensione (AT) secondo la soluzione di connessione (STMG) alla RTN da Terna S.p.A. avente Codice Pratica **202202090**.

Nome Documento:

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE (S.P.A.)

(art. 19 D. Lgs. 152/06)

Proponente:

### PACIFICO

PACIFICO ZAFFIRO S.R.L.

piazza Walther von der Vogelweide, 8 - 39100 - Bolzano (BZ)

Progettista:



Nome Elettronico Documento (file): Studio Ambientale Preliminare

00	01/09/2023	1 Emissione	Ing. P. Zarbo	Ing. P. Zarbo	Pacifico Zaffiro s.r.l.
REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	AUTORIZZATO

**GRUPPO DI LAVORO****Tecnici:**

- ❖ Dott. Ing. Pietro Zarbo – Coordinatore
- ❖ Arch. Sandro Lo Bello – Cartografia, Vincoli, Paesaggio
- ❖ Dott. Geol. Andrea De Santis
- ❖ Dott. Ignazio Marco Atzeni– Agronomo / Forestale
- ❖ Dott. Vincenzo Sechi– Agronomo Faunista
- ❖ Dott. Ing. Lillo Scrofani – Sicurezza, Elettromagnetismo
- ❖ Geom. Salvatore Provenzani – Rilievi Topografici
- ❖ Dott. Ing. Andrea Patteri – Relazione paesaggistica

## S O M M A R I O

<b>1. PREMESSE .....</b>	<b>6</b>
<b>2. SCOPO DEL DOCUMENTO.....</b>	<b>10</b>
<b>3. IL PROPONENTE.....</b>	<b>11</b>
<b>4. MOTIVAZIONI DELL'INIZIATIVA.....</b>	<b>12</b>
4.1. <i>Procedura autorizzativa .....</i>	<i>14</i>
<b>5. GLI STRUMENTI PIANIFICATORI.....</b>	<b>14</b>
5.1. <i>Inquadramento del progetto.....</i>	<i>15</i>
5.2. <i>Norme ed indirizzi comunitari.....</i>	<i>18</i>
5.3. <i>Norme ed indirizzi nazionali.....</i>	<i>20</i>
5.4. <i>Norme ed indirizzi Regionali.....</i>	<i>22</i>
5.5. <i>Indirizzi comunali.....</i>	<i>23</i>
<b>6. QUADRO LEGISLATIVO IN MATERIA AMBIENTALE.....</b>	<b>24</b>
6.1. <i>Quadro legislativo sovranazionale.....</i>	<i>31</i>
6.2. <i>Quadro legislativo nazionale.....</i>	<i>31</i>
6.3. <i>Quadro legislativo locale .....</i>	<i>36</i>
<b>7. COMPATIBILITÀ DELL'OPERA.....</b>	<b>38</b>
7.1. <i>Contributo agli strumenti pianificatori .....</i>	<i>38</i>
7.2. <i>Compatibilità alle norme ambientali.....</i>	<i>40</i>
7.3. <i>Conclusioni coerenza/compatibilità con Piano Programmatico.....</i>	<i>41</i>
<b>8. IL PROGETTO.....</b>	<b>43</b>
8.1. <i>Localizzazione.....</i>	<i>43</i>
8.2. <i>Realizzazione .....</i>	<i>47</i>
8.3. <i>Cronoprogramma attività .....</i>	<i>57</i>
8.4. <i>Risorse finanziarie .....</i>	<i>57</i>
8.5. <i>Predisposizione mezzi e competenze .....</i>	<i>58</i>
8.6. <i>Forniture .....</i>	<i>59</i>
8.7. <i>Preparazione dell'area.....</i>	<i>60</i>
8.7.1. <i>Livellamento del terreno.....</i>	<i>60</i>
8.7.2. <i>Recinzione .....</i>	<i>60</i>
8.8. <i>Montaggio Struttura .....</i>	<i>61</i>
8.9. <i>Viabilità esterna.....</i>	<i>65</i>
8.10. <i>Viabilità interna .....</i>	<i>65</i>

8.11.	Locali tecnici.....	65
8.12.	Cavidotti per trasporto energia.....	66
8.13.	Configurazione elettrica.....	66
8.14.	Connessione alla Rete nazionale.....	69
8.14.1.	Esercizio.....	72
8.14.2.	Manutenzione impianto elettrico.....	72
8.14.3.	Manutenzione struttura.....	73
8.14.4.	Pulizia dei moduli.....	73
8.15.	Dismissione.....	73
8.16.	Conclusione.....	74
<b>9.</b>	<b>ALTERNATIVE VALUTATE E SOLUZIONE PROGETTUALE PROPOSTA</b>	<b>76</b>
9.1.	Generalità .....	76
9.2.	Localizzazione.....	76
9.3.	Tecnologia fonti rinnovabili.....	77
9.4.	Progettuale .....	80
9.4.1.	Pannelli fotovoltaici .....	81
9.4.2.	Struttura di sostegno.....	81
9.4.3.	Tipologia di fondazioni.....	84
<b>10.</b>	<b>STIMA DEGLI IMPATTI AMBIENTALI, MISURE DI MITIGAZIONE E DI COMPENSAZIONE.</b>	<b>85</b>
10.1.	Premessa.....	85
10.2.	Ambiente Idrico.....	86
10.3.	Suolo .....	89
10.4.	Clima Acustico.....	95
10.5.	VIBRAZIONI .....	98
10.6.	Atmosfera e qualità aria .....	100
10.7.	Inquinamento luminoso .....	105
10.8.	Campi Elettrici.....	107
10.9.	Microclima.....	109
10.10.	Ambiente socio-economico .....	112
10.11.	Flora, Fauna ed Ecosistema.....	115
10.12.	Paesaggio .....	122
10.13.	Salute Pubblica.....	124
<b>11.</b>	<b>VALUTAZIONE “OPZIONE ZERO” .....</b>	<b>125</b>

<b>12. ALTRI FATTORI.....</b>	<b>128</b>
12.1. <i>Produzione di rifiuti.....</i>	<i>128</i>
12.2. <i>Rischio incidente.....</i>	<i>128</i>
12.3. <i>Utilizzo Risorse naturali .....</i>	<i>129</i>
12.4. <i>Utilizzo Energia elettrica.....</i>	<i>129</i>
12.5. <i>Costi-Benefici .....</i>	<i>130</i>
12.6. <i>Sistema Gestione Ambientale.....</i>	<i>130</i>
12.7. <i>Sommario Difficoltà .....</i>	<i>130</i>
<b>13. MATRICE IMPATTO AMBIENTALE.....</b>	<b>131</b>
<b>14. MATRICE MITIGAZIONI.....</b>	<b>134</b>
<b>15. CONCLUSIONI.....</b>	<b>142</b>

## 1. PREMESSE

Le nuove rinnovabili, come l'eolico e, soprattutto, il fotovoltaico, hanno raggiunto un grado di maturità tecnologica che, unitamente alla diminuzione dei costi e alla crescita dei volumi produttivi di moduli, consente oggi di affrontare il decollo definitivo di queste fonti come sostituti delle fonti fossili nella generazione elettrica

L'attuale sistema nazionale di generazione elettrica evidenzia un fabbisogno annuo di circa 320 TWh (dati Terna 2019). Di questi, nello specifico il FV rappresenta poco più dell'8% della generazione elettrica. Nella transizione energetica che auspichiamo, entro il 2030, la fonte fotovoltaica da sola deve arrivare a soppiantare almeno il 60% dell'attuale generazione da fonti termiche fossili, arrivando a una produzione di 100 TWh, ottenibile solo moltiplicando per 5 l'attuale potenza installata (il PNIEC, conservativamente, ipotizza una crescita di 3,5 volte del fotovoltaico, che resta in ogni caso la fonte soggetta a maggiori potenziali di incremento), e realizzando nuove superfici di pannelli per una potenza di oltre 75 GWp.

A livello regionale, la produzione lorda di energia elettrica in Sardegna si attesta sui 1.130 kilotep, dei quali il 61% viene consumato in Sardegna, il 24% circa viene esportato verso estero ed altre regioni e il 6,6% viene disperso dalle perdite di rete.

Di tutta l'energia elettrica consumata all'interno del territorio regionale, il 40% è attribuibile al settore industriale, seguito dal terziario con il 29% (incluso in tale quota anche i consumi per trasporti), segue il settore domestico, che consuma il 28% del totale. E' quanto emerge dai dati diffusi dalla Regione nel monitoraggio del Piano energetico ambientale, presentato oggi a Cagliari.

Per il 75% l'energia viene prodotta nell'Isola da fonte termoelettrica tradizionale derivante da carbone (33%) e gas naturale (34%). Il resto ha percentuali molto lontane: l'energia eolica si ferma al 13%, quella fotovoltaica al 9% e l'energia idraulica resta al 3%. La Sardegna importa energia per 14.096 kilotep (unità che misura la quantità di energia rilasciata dalla combustione di una tonnellata di petrolio grezzo), secondo i dati riportati nel bilancio energetico relativi ai prodotti petroliferi, al carbone e alle biomasse immessi nel sistema energetico regionale attraverso i porti.

Nel corso del 2022, l'energia fotovoltaica in Sardegna ha raggiunto risultati eccezionali, come confermano i dati forniti dal GSE (Gestore dei Servizi Energetici). In questo capitolo, esploreremo le installazioni fotovoltaiche e le potenze raggiunte nell'isola durante l'anno.

Durante il 2022, sono state installate circa 210.000 unità di impianti fotovoltaici in Sardegna, con una potenza totale leggermente inferiore a 2.500 MW. Alla fine dell'anno, la capacità complessiva installata ha raggiunto i 25.064 MW, evidenziando un notevole aumento del 10,9% rispetto al 2021.

Esamineremo i dati relativi alla numerosità e alla potenza degli impianti fotovoltaici in Sardegna nel 2022.

Alla fine del 2022, sono risultati installati sull'isola 1.225.431 impianti fotovoltaici, con una potenza complessiva pari a 25.064 MW.

Degli impianti presenti, il 93% è costituito da unità con potenza inferiore o uguale a 20 kW, mentre in termini di potenza, rappresentano il 26% del totale. La taglia media degli impianti si attesta poco sopra i 20 kW.

Al 2030, è l'obiettivo nazionale, l'Italia dovrà avere installati ulteriori impianti di rinnovabili installate per una potenza di 80 gigawatt. La Sardegna dovrà contribuire con nuova ulteriore potenza di 6,2 gigawatt, raggiunti con installazioni ogni anno che variano da 343 a 1269 megawatt per arrivare appunto a un dato finale di 6,2 gigawatt nel 2030.

La Sardegna ad oggi non ha uno scenario energetico coerente con gli obiettivi di decarbonizzazione. La metanizzazione dell'Isola appare in contrasto con gli obiettivi degli accordi internazionali sul clima e non fa altro che duplicare i costi della transizione. Se la Sardegna investisse oggi in infrastrutture per il gas, il cui prezzo è oltretutto andato dai minimi ai massimi storici, i costi diventeranno sempre più insostenibili per la popolazione sarda e anche, inutilmente, per tutti i consumatori italiani.

L'Isola ha un contesto unico per lo sviluppo dell'elettrificazione e la Regione deve trarre vantaggio dalla disponibilità praticamente inesauribile di fonti rinnovabili rispetto a quelle fossili, che oggi invece è costretta ad importare con importanti costi economici ed ambientali. Tutti i relatori hanno sottolineato che la transizione rinnovabile porterà benefici dal punto di vista non solo ambientale ma anche economico ed occupazionale.

In uno scenario come quello appena descritto, il fotovoltaico si prospetta come una fonte a rischio di eccessiva invadenza territoriale e per tale motivo il presente progetto è stato studiato con il fine di limitare area di sedime dell'impianto e superficie captante dei moduli fotovoltaici, rispetto all'area a disposizione del proponente, e nello stesso tempo contribuire a raggiungere gli obiettivi in tema di energia "green".

Esiste un differente modello per il fotovoltaico con al centro le aziende agricole che:

- anziché sostituire, integra la generazione fotovoltaica nella organizzazione di un'azienda agricola;
- la produzione elettrica, la manutenzione del suolo e della vegetazione risulta integrata e concorrente al raggiungimento degli obiettivi produttivi – economici e ambientali – nella gestione del terreno.

E' a questo approccio che si fa riferimento quando si usa il termine "agrivoltaico": risale al 2011 la prima pubblicazione scientifica che ne ha fornito una definizione a partire da una semplice considerazione di natura termodinamica: la fotosintesi vegetale è un processo intrinsecamente inefficiente nella conversione energetica della luce solare, un rendimento nell'ordine del 3% a fronte di un 15% (all'epoca della pubblicazione, oggi molto di più fino al 25%) di rendimento elettrico del processo fotovoltaico. Ciò rende l'applicazione fotovoltaica termodinamicamente performante, in termini di conversione energetica, rispetto alle normali coltivazioni con cui deve integrarsi. La riappropriazione di un ruolo di produttore energetico per il settore agricolo passa dunque dall'interpretare una parte da protagonista nella transizione energetica solare: la convivenza di questa con le altre produzioni agricole (food crop, mangimi, materie prime) è un potente vettore di miglioramento della prestazione economica dell'agricoltura, e quindi in ultima istanza un veicolo di rafforzamento del ruolo e del presidio produttivo che questo comparto è in grado di determinare sul territorio.

Per tale motivo il presente intervento Agrivoltaico si pone l'obiettivo della realizzazione di un impianto di produzione di energia da fonte rinnovabile senza compromettere l'utilizzo del suolo per la produzione agricola.



Nella sostanza, i maggiori e più evidenti **motivi e vantaggi nella realizzazione del progetto** sono i seguenti:

- **Produzione agricola e produzione di energia utilizzando gli stessi terreni;**
- concorso al **raggiungimento degli obiettivi specifici** di produzione di energia da fonti rinnovabili;
- **utilizzo del suolo e mantenimento della fertilità;**
- realizzazione di un impianto di **produzione di energia da fonte rinnovabile senza precludere l'uso** agricolo del suolo;
- essendo previsto, inoltre, un sistema di accumulo si contribuirà a **ottimizzare il flusso di energia** in prelievo ed immissione e dei parametri elettrici derivanti nei momenti di sbilancio della rete.

## **2. SCOPO DEL DOCUMENTO**

Lo scopo del presente preliminare è quello di fornire dati progettuali e ambientali per analizzare eventuali impatti e per la verifica della compatibilità ambientale dell'intervento proposto ai sensi del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.

Lo studio preliminare si pone l'obiettivo, quindi, di fornire all'Autorità Competente gli elementi necessari all'espressione del parere ai sensi degli articoli interessati D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii. (D. LGS 104/2017).

Per analizzare le interazioni sull'ambiente legati all'intero intervento e relativi impatti sono stati presi come riferimento le situazioni ante e post-operam a livello ambientale, economico e sociale.

Quindi, dall'analisi del progetto saranno valutate le interazioni con l'ambiente ed il territorio in fase di realizzazione, esercizio e dismissione per stabilire eventuali misure di prevenzione e mitigazione necessarie per le componenti ambientali interessate.

### 3. IL PROPONENTE

La Società **Pacifico Zaffiro Srl**, che propone il presente progetto, è una società veicolo (SPV) a responsabilità limitata, appositamente costituita nel 2022 per lo sviluppo, costruzione, e operazione di questo progetto. La Società ha lo scopo di contribuire allo sviluppo sostenibile nel paese, inteso come lo sviluppo che soddisfa i bisogni dell'attuale generazione senza compromettere la capacità di quelle future di soddisfare i loro.

La Società, ad oggi, ha sede legale ed ufficio amministrativo in Italia a Bolzano nella piazza Walther von der Vogelweide n.ro 8 con iscrizione presso la Camera di Commercio Industria Artigianato e Agricoltura di Bolzano.

Pacifico Zaffiro Srl fa parte del Gruppo Pacifico Green Development GmbH, con sede legale a Monaco di Baviera è un gestore di fondi infrastrutturali con un importante track-record di investimento in impianti di produzione di energia rinnovabile in Europa, con un portafoglio attualmente in gestione pari a circa 1,900 MW. Pacifico Green Development GmbH intrattiene strette relazioni con banche finanziatrici di progetti italiani ed europei di impianti a fonte rinnovabile, avendo originato e strutturato più di 200 milioni di euro di finanziamenti a lungo termine non-recourse in vari mercati.

Pacifico Green Development GmbH ha acquisito in Polonia grandi progetti fotovoltaici in diverse fasi di sviluppo che dovrebbero raggiungere una capacità fino a 900 MW e ha compiuto ulteriori passi per espandere la propria posizione nel mercato fotovoltaico italiano con nuovi progetti per un totale di oltre 850 MW nelle regioni Lazio, Puglia, Sicilia, e Sardegna. La mission di Pacifico si focalizza sulla sostenibilità, sulle collaborazioni a lungo termine con sviluppatori locali, sulla trasparenza, sull'approccio imprenditoriale, e su solide partnership. L'approccio allo sviluppo dei progetti della società combina le eccellenti competenze interne con fidate partnerships con esperti locali. Nell'ambito dello sviluppo di progetti greenfield Pacifico utilizza anche società veicolo di progetto (SPV), interamente controllate dal gruppo Pacifico come nel caso di Pacifico Zaffiro S.r.l. appartenente a Pacifico Green Development GmbH. Ulteriori informazioni sono disponibili al sito <https://www.pacificoenergy.com/>

#### 4. MOTIVAZIONI DELL'INIZIATIVA

La Società intende realizzare un impianto di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili tramite tecnologia Agro-Voltaica.

L'iniziativa progettuale mira ad attuare una significativa riqualificazione dell'area individuata, avente un'estensione di circa **32,6 ettari**, attraverso lo sviluppo e la valorizzazione del settore agricolo unitamente all'incremento della produzione di energia rinnovabile da fonte solare.

Questa soluzione, in primo luogo, cerca di rispondere al continuo e costante abbandono dei terreni agricoli, che, sulla base dei dati Istat, si stima che in Italia interessi circa 125 mila ettari ogni anno, prevedendo l'impegno alla coltivazione per la produzione agricolo-alimentare di qualità e/o di pregio.

Sotto un ulteriore profilo, l'iniziativa progettuale, nella misura in cui è volta alla produzione di energia da fonti rinnovabili, si pone in linea con la politica energetica nazionale ed eurounitaria, contribuendo a raggiungere gli ambiziosi obiettivi da ultimo individuati con il Piano nazionale di rilancio e resilienza.

##### **Intervento fotovoltaico**

Ai fini della produzione di energia rinnovabile è prevista l'installazione di un impianto fotovoltaico denominato a terra ad inseguimento mono assiale, appositamente implementato per permettere l'attività di coltivazione dell'area, della potenza complessiva di **14.602 kWp** (nominale lato DC) elettricamente suddiviso in 4 sezioni della potenza di circa 3,7 MW cadauno che confluiscono in due sottocampi da circa 7,3 MWp ciascuno. Saranno utilizzati i moduli di più recente efficienza con il fine di ottimizzare spazi e produzione.

Con tale intervento, il gruppo PACIFICO, oltre a remunerare il capitale investito, apportare benessere economico, contribuire ad aumentare il livello occupazionale nell'area oggetto dell'intervento mira alla produzione di energia da fonti rinnovabili a basso impatto ambientale e quindi a contribuire il raggiungimento dei seguenti obiettivi comunitari, nazionali e regionali:

- rispettare il protocollo di Kyoto limitando le emissioni inquinanti ad effetto serra (in termini di CO<sub>2</sub>);
- partecipare alla Strategia Energetica Nazionale e Comunitarie promuovendo le fonti energetiche rinnovabili;

- contribuire a finalizzare l'accordo alla strategia comunitaria "Europa 2020-2030" rafforzando la sicurezza per l'approvvigionamento energetico in riferimento al Piano Energetico Nazionale.

Quindi, anche sotto un ulteriore profilo, l'iniziativa progettuale, nella misura in cui è volta alla produzione di energia da fonti rinnovabili, si pone in linea con la politica energetica nazionale ed eurounitaria, contribuendo a raggiungere gli ambiziosi obiettivi da ultimo individuati con il Piano nazionale di rilancio e resilienza (PNRR) e PNIEC.

Nella sua vita utile stimata in 30 anni, produrrà energia elettrica da fonti rinnovabili per circa 790.698 MWh.

Se la stessa energia fosse prodotta da fonti tradizionale, es petrolio, provocherebbe emissione di CO2 pari a circa 419.860.797 kg (applicando la formula 0,531 kg CO2/kWh).

Inoltre, porta ad un risparmio di circa 147.861 TEP (Tonnellate Equivalenti di Petrolio) non bruciate, fattore di conversione come da delibera EEN3/08 di ARERA applicando il valore di conversione  $0,187 \times 10^{-3}$  tep/kWh.

Per tale impianto è stata la soluzione tecnica minima generale (STMG) da parte del Gestore di rete (GdR, in questo caso Terna SpA) per la connessione dell'impianto in modo da permettere l'immissione dell'energia prodotta alla RTN.

L'architettura elettrica prevede inoltre un sistema di accumulo della capacità di 20 MWh.

### **Intervento agronomico**

L'impianto è previsto con struttura cosiddetta a terra ad inseguimento monoassiale al fine di ottimizzare la produzione a parità di superficie captante occupata e permettere la coltivazione tra le file dei moduli fotovoltaici.

Le colture previste tengono conto delle caratteristiche pedoclimatiche dell'area in oggetto, e sono finalizzate all'ottimale utilizzo del terreno con colture arbustive ed arboree di facile gestione e con un'altezza tale da non compromettere la produzione di energia elettrica da parte dell'impianto.

In merito alle parti del corpo fondiario che non verranno interessate dalla posa in opera dei pannelli fotovoltaici e dagli elementi strutturali ad esso connessi, si propone, come intervento agronomico al fine di ottimizzare l'utilizzo della superficie agricola e il reddito ottenibile, e vista anche la vocazione agricola del territorio.

La tipologia di gestione prevede l'impostazione di un'Architettura generale di una moderna azienda agricola che integrerà le più moderne tecnologie applicate all'agricoltura (Digital Farm o agricoltura di precisione).

L'energia elettrica necessaria per la gestione del fondo agricolo sarà fornita direttamente dall'impianto fotovoltaico installato nella stessa area.

Integrata con l'attività agricola è prevista anche l'attività di Apicoltura.

#### *4.1. Procedura autorizzativa*

Il progetto in esame, a livello ambientale, è configurabile come intervento rientrante tra le categorie elencate nell'Allegato IV del D.Lgs. 152/06 e s.m.i., soggette a Procedura di Verifica di Assoggettabilità a VIA di competenza Regionale e in particolare nella sezione Industria energetica ed estrattiva (impianti industriali non termici per la produzione di energia elettrica sulla terraferma con potenza complessiva superiore a 1 MW).

Per il titolo autorizzativo a realizzare ed esercire l'impianto, essendo impianto fotovoltaico superiore a 1 MW su area agricola, sarà richiesta l'istanza per Autorizzazione Unica (AU) ex art. 12 del D. Lgs. 387/2003.

L'autorità competente gestisce il procedimento avvalendosi della conferenza di servizi, partecipata da tutti enti interessati e/o abilitati ad esprimere il proprio parere di competenza, che si svolge secondo le modalità di cui all'articolo 14-ter, commi 1,3,4,5,6 e 7 della l. 241/1990.

## **5. GLI STRUMENTI PIANIFICATORI**

### 5.1. Inquadramento del progetto

Il progetto in esame prevede la realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica con tecnologia fotovoltaica.

Secondo l'art. 2 del Decreto 19 febbraio 2007 Criteri e modalità per incentivare la produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare, in attuazione dell'articolo 7 del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387, l'impianto o sistema solare fotovoltaico (o impianto fotovoltaico) è un impianto di produzione di energia elettrica mediante conversione diretta della radiazione solare, tramite l'effetto fotovoltaico; esso è composto principalmente da un insieme di moduli fotovoltaici, denominati anche moduli, uno o più gruppi di conversione della corrente continua in corrente alternata e altri componenti elettrici minori fino alla connessione alla rete di trasmissione nazionale (RTN);

L'impianto che si propone di progettare nel Comune di Mores – denominato “ZAFFIRO MORES” è un impianto definito:

- impianto fotovoltaico non integrato in quanto l'impianto è posizionato sul suolo;
- impianto ad inseguimento monoassiale in quanto il modello della struttura insegue il sole orientandosi durante tutta la giornata;
- impianto fotovoltaico industriale in quanto tutta l'energia prodotta verrà immessa in rete;
- sistema di accumulo che è configurabile come opere di connesse essendo del tipo non Stand-alone.

Inoltre, l'intervento soddisfa i seguenti requisiti:

- **Produzione agricola e produzione di energia utilizzando gli stessi terreni;**
- concorso al **raggiungimento degli obiettivi specifici** di produzione di energia da fonti rinnovabili;
- **utilizzo del suolo e mantenimento della fertilità;**
- realizzazione di un impianto di **produzione di energia da fonte rinnovabile senza precludere l'uso** agricolo del suolo;
- essendo previsto, inoltre, un sistema di accumulo si contribuirà a **ottimizzare il flusso di energia** in prelievo ed immissione e dei parametri elettrici derivanti nei momenti di sbilancio della rete.

Per le predette peculiarità, il progetto viene definito Agro-Fotovoltaico o Agro-Voltaico (c.d. AGV).

L'energia prodotta dall'impianto sarà immessa direttamente ed interamente, salvo autoconsumo per i servizi ausiliari, nella rete nazionale, senza che vi sia utilizzazione diretta da parte del responsabile dello stesso dell'impianto. Per tale motivo l'impianto rientra tra le tipologie definite impianto industriale.

### Agrivoltaico

Il progetto in esame prevede, insieme alla riqualificazione agricola dell'area attraverso un **investimento integrato Agricolo-fotovoltaico**, la realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica con tecnologia fotovoltaica.

Nella presente sezione la descrizione è mirata soprattutto ad esporre la soluzione tecnica ed a dimostrare la compatibilità della parte fotovoltaica con gli strumenti pianificatori vigenti nel settore di riferimento.

**Bisogna premettere**, che le specifiche peculiarità della tecnologia agrovoltaica (si veda nella sezione della descrizione dell'intervento nei dettagli), e dare atto del fatto che a livello nazionale e regionale **non è rinvenibile alcuna normativa** che precipuamente disciplini tali tipi di impianti.

Questa lacuna normativa, peraltro, **non può essere colmata in via analogica**, applicando *sic et simpliciter* agli impianti agrovoltaici le disposizioni previste per i tradizionali fotovoltaici a terra, e questo in virtù delle insuperabili differenze tecniche che sussistono tra i due tipi di sistemi produttivi, che non consentono di assimilarli totalmente.

A conferma di ciò il **Legislatore, proprio in considerazione della peculiarità degli agrovoltaici rispetto ai fotovoltaici a terra su area agricola**, ha introdotto con l'articolo 31 del D.L. 77/2021 (c.d. Decreto Semplificazioni *bis*) una nuova disposizione all'articolo 65 del D.L. 1/2012 ss.mm.ii., introducendovi il nuovo comma 1- *quater*, il quale specifica espressamente che il divieto di accesso agli incentivi statali di cui al d.lgs. n. 28/2011, previsto per gli impianti fotovoltaici con moduli collocati a terra in aree agricole, invece ***“non si applica agli impianti agro voltaici che adottino soluzioni integrative innovative con montaggio dei moduli elevati da terra, anche prevedendo la rotazione dei moduli stessi, comunque, in modo da non compromettere la continuità delle attività***



*di coltivazione agricola e pastorale, anche consentendo l'applicazione di strumenti di agricoltura digitale e di precisione”.*

Tutto ciò premesso, la seguente analisi, quindi, della normativa sia a livello programmatico che a livello ambientale è presa in considerazione non tanto perché l'impianto è configurabile come impianto fotovoltaico su suolo agricolo con la criticità di sottrarre aree destinate all'agricoltura ma in quanto impianto di produzione di energia da fonte rinnovabile e quindi **soddisfare uno studio espressamente richiesto dalla procedura VIA.**

Considerando la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, il proponente mira al raggiungimento dei seguenti principali obiettivi:

- ✓ Contribuire a raggiungere l'obiettivo della UE la quale chiede l'aumento di produzione complessiva di elettricità da fonti rinnovabili, ridurre le emissioni di gas serra ed aumentare il tasso di occupazione (Strategia Europa 2020);
- ✓ Incrementare la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili contribuendo al raggiungimento degli obiettivi nazionali previsti nella SEN 2030 (Strategia Energetica nazionale) compreso il cosiddetto **phase out** del carbone per la produzione di energia elettrica;
- ✓ Conformarsi e rispettare, inoltre data la tipologia di intervento, ai piani regionali per il rispetto del territorio, dell'ambiente e tutela del patrimonio (quali il PAI - piano di assetto idrogeologico, Piano Territoriale Paesaggistico Regionale, Piano Regionale dei Parchi e delle Riserve, Piano Regionale della Tutela dell'Aria), e tutti gli altri piani che hanno interferenza sia diretta che indiretta con il progetto oggetto del presente studio;
- ✓ realizzazione di un impianto di produzione di energia da fonte rinnovabile senza precludere l'uso agricolo del suolo.

e, quindi, se ne deduce la piena coerenza del progetto con gli obiettivi perseguiti dagli strumenti pianificatori.

## 5.2. Norme ed indirizzi comunitari

### • **EUROPA 2020**

La strategia Europa 2020 è stata elaborata dall'Unione Europea con l'obiettivo di raggiungere una crescita economica, produttiva e sostenibile.

#### **Obiettivi:**

Tra i target prefissati: incrementare l'occupazione, investire in ricerca e sviluppo (R&S), alzare il grado di istruzione nella popolazione, ridurre la condizione di povertà ed esclusione sociale ed esercitare azioni per contrastare i cambiamenti climatici, incrementando l'efficienza energetica e ricavando il fabbisogno di energia da fonti rinnovabili.

Anche se l'Europa ha raggiunto l'obiettivo sulle emissioni di gas serra (21,66%, rispetto all'obiettivo del 20% la riduzione delle emissioni di gas serra nel 2017 in Ue) solo 15 paesi, considerati singolarmente, hanno raggiunto l'obiettivo. L'Italia non è tra questi (16% circa invece che 18,5%).

### • **ENERGY ROAD MAP 2050**

La produzione energetica in Europa dovrà essere praticamente a zero emissioni di carbonio.

#### **Obiettivi:**

La tabella di marcia per l'energia 2050 individua una serie di elementi che hanno un impatto positivo quali che siano le circostanze e indica i principali risultati da raggiungere, tra cui:

- la decarbonizzazione del sistema energetico è fattibile sia sul piano tecnico che su quello economico;
- L'efficienza energetica e le fonti rinnovabili sono elementi cruciali. A prescindere dai mix energetici cui si ricorrerà, occorre aumentare l'efficienza energetica e la quota prodotta da fonti rinnovabili per raggiungere l'obiettivo relativo alle emissioni di CO<sub>2</sub> entro il 2050.;
- Contenere l'aumento dei prezzi. I prezzi dell'energia elettrica sono destinati ad aumentare fino al 2030, ma diminuiranno successivamente grazie all'abbattimento dei costi delle forniture, a politiche di risparmio e al progresso tecnologico. Tutti gli scenari della tabella di marcia raggiungono l'obiettivo della decarbonizzazione senza grosse differenze sul piano dei costi complessivi o della sicurezza degli approvvigionamenti.

Gli obiettivi fissati sono tutti risultati di una serie di iniziative indirizzate alla promozione dell'energia da fonti rinnovabili ed alla riduzione delle emissioni di anidride carbonica, nel seguito sono elencate le principali direttive del parlamento europeo:

- ***Direttiva 2009/28/CE***

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;

- ***Comunicazione della Commissione del 10 gennaio 2007***

"Tabella di marcia per le energie rinnovabili. Le energie rinnovabili nel 21° secolo: costruire un futuro più sostenibile";

- ***Direttiva 2003/96/CE***

del Consiglio del 27 ottobre 2003 che ristruttura il quadro comunitario per la tassazione dei prodotti energetici e dell'elettricità;

- ***Direttiva 2001/77/CE del***

Parlamento Europeo e del Consiglio del 27 settembre 2001 sulla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità;

- ***Libro Bianco della Commissione Europea;***

verte sullo sviluppo delle fonti rinnovabili e la sua pubblicazione risale al 26 novembre 1997. Esso ribadisce le necessità del raddoppio entro il 2010 del contributo delle fonti rinnovabili e definisce un nuovo piano di azioni per favorire l'utilizzazione delle energie pulite.

- ***Recenti comunicazioni***

A gennaio 2020, con la comunicazione sul Green Deal (COM(2019)640), la Commissione UE ha delineato una roadmap volta a rafforzare l'eco sostenibilità dell'economia dell'Unione europea attraverso un ampio spettro di interventi che insistono prioritariamente sulle competenze degli Stati membri e interessano prevalentemente l'energia, l'industria (inclusa quella edilizia), la mobilità e l'agricoltura. Il Green Deal intende, in sostanza, superare quanto già stabilito dal Quadro 2030 per il clima e l'energia, che dovrà conseguentemente essere rivisto.

Inoltre, da citare anche le comunicazioni da parte del parlamento Europeo:

- European Energy Security Strategy /\* COM/2014/0330 final del 28-05-2014
- Framework for EU climate and energy policies in the 2020-2030 period

### 5.3. Norme ed indirizzi nazionali

I principali documenti a livello nazionale che sono compatibili con il progetto che il proponente vuole realizzare sono:

✓ *D.Lgs. 387 del 29 dicembre 2003*

- ✓ Il decreto, nel rispetto della disciplina nazionale, comunitaria ed internazionale vigente, nonché nel rispetto dei principi e criteri direttivi stabiliti dall'articolo 43 della legge 1° marzo 2002, n. 39, e' finalizzato a:
  - a) promuovere un maggior contributo delle fonti energetiche rinnovabili alla produzione di elettricità nel relativo mercato italiano e comunitario;
  - b) promuovere misure per il perseguimento degli obiettivi indicativi nazionali di cui all'articolo 3, comma 1;
  - c) concorrere alla creazione delle basi per un futuro quadro comunitario in materia;
  - d) favorire lo sviluppo di impianti di microgenerazione elettrica alimentati da fonti rinnovabili, in particolare per gli impieghi agricoli e per le aree montane.

✓ *Strategia energetica nazionale - SEN 2030*

E' il documento di indirizzo strategico presentato congiuntamente dal Ministero dell'Ambiente e dal Ministero dello Sviluppo economico con decreto del 10 novembre 2017 che ha come obiettivi delineati la decarbonizzazione entro il 2025 e incremento del 30% delle fonti.

Le azioni strategiche delineate, in linea con il progetto, dalla SEN sono:

- ✓ **La promozione e la diffusione di tecnologie rinnovabili**, sviluppo questo considerato funzionale non solo alla riduzione delle emissioni, ma anche al contenimento della dipendenza energetica e all'obiettivo di riduzione del divario di prezzo dell'elettricità rispetto alla media europea. L'ambizioso obiettivo da raggiungere entro il 2030 è del **28% di rinnovabili** sui consumi complessivi così articolati:
  - le rinnovabili elettriche al 55% al 2030 rispetto al 33,5% del 2015;
  - le rinnovabili termiche al 28 – 30% al 2030 rispetto al 19,2% del 2015;

- le rinnovabili trasporti al 17 – 19% al 2030 rispetto al 6,4% del 2015.
- ✓ La decarbonizzazione del sistema energetico, per raggiungere importanti benefici ambientali e sanitari e cooperare al conseguimento degli obiettivi europei. E' fondamentale che si conseguano in tempo utile investimenti in infrastrutture e impianti, anche procedendo alla riconversione degli attuali siti in poli innovativi di produzione energetica. Pertanto, gli obiettivi indicati nella SEN per questo aspetto sono:
  - ✓ la chiusura degli impianti termoelettrici a carbone al 2030 senza extra costi;
  - ✓ l'accelerazione della chiusura degli impianti termoelettrici a carbone al 2025 con investimenti mirati.

✓ *Piano nazionale integrato per l'Energia e il Clima (Pniec)*

Il **Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima 2030** è uno strumento fondamentale che segna l'inizio di un importante cambiamento nella politica energetica e ambientale del nostro Paese verso la decarbonizzazione.

Il Piano si struttura in 5 linee d'intervento, che si svilupperanno in maniera integrata: dalla **decarbonizzazione** all'**efficienza e sicurezza energetica**, passando attraverso lo sviluppo del **mercato interno dell'energia**, della **ricerca**, dell'**innovazione** e della **competitività**.

L'obiettivo è quello di realizzare una nuova politica energetica che assicuri la piena sostenibilità ambientale, sociale ed economica del territorio nazionale e accompagni tale transizione.

La visione dichiarata del Pniec è quella della transizione energetica verso la decarbonizzazione, puntando sulle energie rinnovabili, e verso l'efficienza e l'uso razionale ed equo delle risorse naturali, mediante l'economia circolare. Per questo il Piano intende:

- ✓ accelerare il percorso verso una decarbonizzazione profonda del settore energetico entro il 2050;
- ✓ promuovere l'autoconsumo e le comunità dell'energia rinnovabile;
- ✓ trasformare il sistema energetico ed elettrico da centralizzato a distribuito, basato sulle fonti rinnovabili;
- ✓ continuare a garantire adeguati approvvigionamenti delle fonti convenzionali (gas);
- ✓ promuovere l'efficienza energetica;

- ✓ promuovere l'elettrificazione dei consumi, in particolare nel settore civile e nei trasporti, per migliorare anche la qualità dell'aria e dell'ambiente;
- ✓ promuovere le attività di ricerca e innovazione, comprese quelle per l'accumulo dell'energia rinnovabile;
- ✓ ridurre gli impatti negativi della transizione energetica sul consumo di suolo e sull'integrità del paesaggio;
- ✓ sottoporre il Piano a Valutazione ambientale strategica.

Il recentissimo decreto-legge 31 maggio 2021 n. 77 “**Governance del Piano nazionale di rilancio e resilienza (PNRR)**” e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure, cosiddetto decreto-legge semplificazioni, ha introdotto specifici regolamenti per snellire le procedure autorizzative necessarie ai progetti collegati al PNRR e al PNIEC e quindi per gli impianti di energia da fonte rinnovabili.

#### 5.4. Norme ed indirizzi Regionali

I principali documenti a livello regionale che sono compatibili con il progetto che il proponente vuole realizzare sono:

##### ✓ *Piano Energetico Ambientale Regionale Sardegna - PEARS*

La Regione Sardegna, con Deliberazione della Giunta Regionale del 2020 ha approvato il “Piano Energetico Ambientale Regionale della Sardegna (P.E.A.R.S.)” ove viene rappresentata la necessità di un adeguamento del proprio Piano Energetico all'evoluzione del contesto normativo e pianificatorio nazionale ed europeo in materia di energia e clima, e ha specificamente indicato tra le linee di indirizzo per l'aggiornamento dello stesso:

- l'obiettivo della riduzione delle emissioni di CO2 al 2030 di almeno il 50% rispetto al 1990;
- la promozione prioritaria dell'efficienza energetica e della produzione di energia da fonte rinnovabile in un quadro di transizione giusta sul piano economico-sociale, perseguendo lo sviluppo economico e la protezione sociale”.

In questo scenario, per la sicurezza del sistema energetico regionale e per consentire tale transizione, lo sviluppo delle fonti rinnovabili, anche con la realizzazione di impianti di grossa taglia, dovrà avere un ruolo fondamentale.

Il documento recepisce, quindi, gli obiettivi energetici e climatici al 2030, sulla base di quanto fissato dall'Unione Europea e dal Piano Nazionale per l'Energia e il Clima ponendo tra gli obiettivi l'aumento di produzione di energia da fonti rinnovabili.

Lo stesso PEARS, inoltre, identifica le aree non idonee alla realizzazione degli impianti da fonti energetiche rinnovabili.

Tra queste non ritenute idonee alla realizzazione di impianti di produzione da fonte rinnovabile sono ricomprese le *“aree agricole interessate da produzioni agricolo-alimentari di qualità (produzioni biologiche, produzioni D.O.P., I.G.P., S.T.G., D.O.C., D.O.C.G., produzioni tradizionali) e/o di particolare pregio rispetto al contesto paesaggistico-culturale, in coerenza e per le finalità di cui all'art. 12, comma 7, del decreto legislativo n. 387 del 2003 anche con riferimento alle aree, se previste dalla programmazione regionale, caratterizzate da un'elevata capacità d'uso del suolo”*.

Le attuali colture presenti (seminativo) nel terreno non irrigate (almeno negli ultimi 5 anni) nonostante l'area sia servita di impianti di distribuzione gestiti dai Consorzi di Bonifica.

### 5.5. Indirizzi comunali

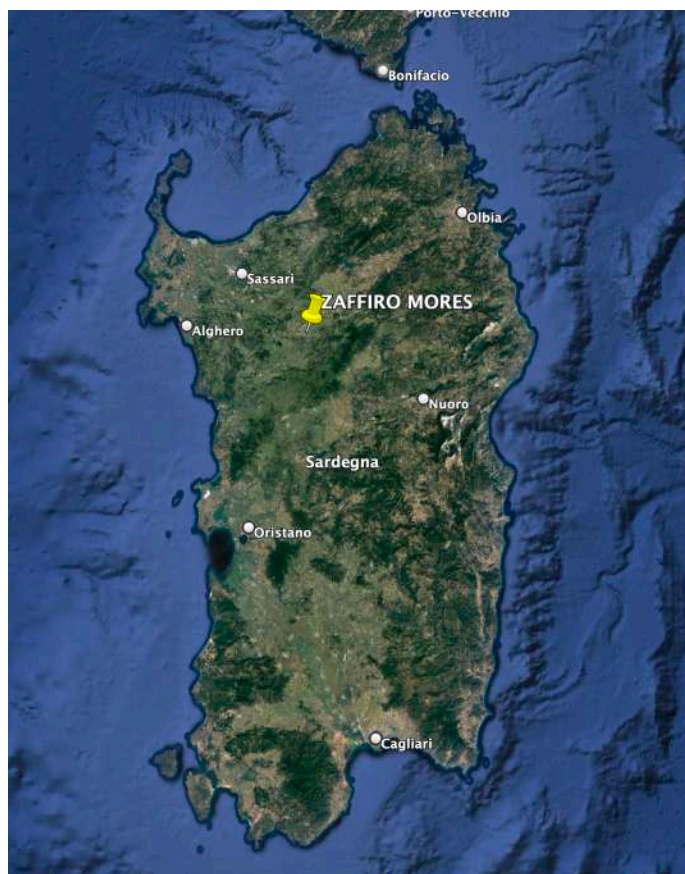
L'area di intervento è in zona Verde Agricola (zona omogenea E) nel piano urbano comunale e la disciplina degli interventi ammissibili nelle Zone Omogenee E non prevede vincoli ostativi alla realizzazione dell'impianto agrivoltaico in oggetto. L'intervento, oltre a non essere in contrasto con le prescrizioni, favorisce la continuità agricola nelle aree in cui si prevede l'installazione dei pannelli e garantisce un miglioramento dello stato delle colture, sia attraverso la conservazione delle stesse, sia attraverso l'implementazione di nuove attività ad indirizzo agro-zootecnico integrate nel territorio.

**Dall'analisi dei precedenti e considerando gli obiettivi se ne deduce la piena coerenza del progetto con gli obiettivi perseguiti dagli strumenti pianificatori.**

## 6. QUADRO LEGISLATIVO IN MATERIA AMBIENTALE

### 6.1. Localizzazione dell'intervento su carte ambientali

Il sito che ci interessa si trova a circa 1,7 km dal centro abitato di Mores, in Sardegna. Per raggiungerlo dal centro abitato, bisogna percorrere la Strada Statale SS 128 bis in direzione est per circa 1 km, quindi prendere la S.P. 47 sempre in direzione Sud est e proseguire per circa 1,5 km fino ad arrivare al luogo di intervento (per ulteriori dettagli si vedano anche relazione paesaggistica ed elaborati tecnici allegati alla presente).



Quest'area si trova all'interno del territorio comunale di Mores ed è situata in una zona prevalentemente agricola. Il terreno circostante è in gran parte pianeggiante e viene utilizzato per la coltivazione, con la presenza di capannoni e fabbricati adibiti all'attività agricola.



La posizione del terreno è orientata a ovest-nordovest. Grazie alla sua morfologia pianeggiante, con solo alcune lievi pendenze in alcuni punti, è possibile utilizzare mezzi meccanici per lavorare il terreno e gestire in modo adeguato le colture che si intendono coltivare.

Attualmente, i terreni in questione sono coperti da erbai misti di graminacee e leguminose.

Geograficamente l'area è individuata Lat. 40° 32' 11.00" N; Long. 8° 51' 01.00" E ed una quota altimetrica media di circa 264 m s.l.m.

Dal punto di vista cartografico, l'intervento in progetto ricade all'interno delle seguenti cartografie:

- Foglio I.G.M. N. 480 – sez. I quadrante denominato “MORES” alla scala 1:25.000;
- Foglio C.T.R. 1:10000 - foglio 480070 sezione 074 denominato “TITIREDDU”.
- Foglio 16 particelle 139, 158, 159, 172, 217, 230 e Foglio 17 particelle del catasto 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 148, 150, 151, 157, 158, 166, 168, 169, 246 e 247 Terreni del comune di Mores.

Nelle seguenti figure, in rosso l'area a disposizione del proponente

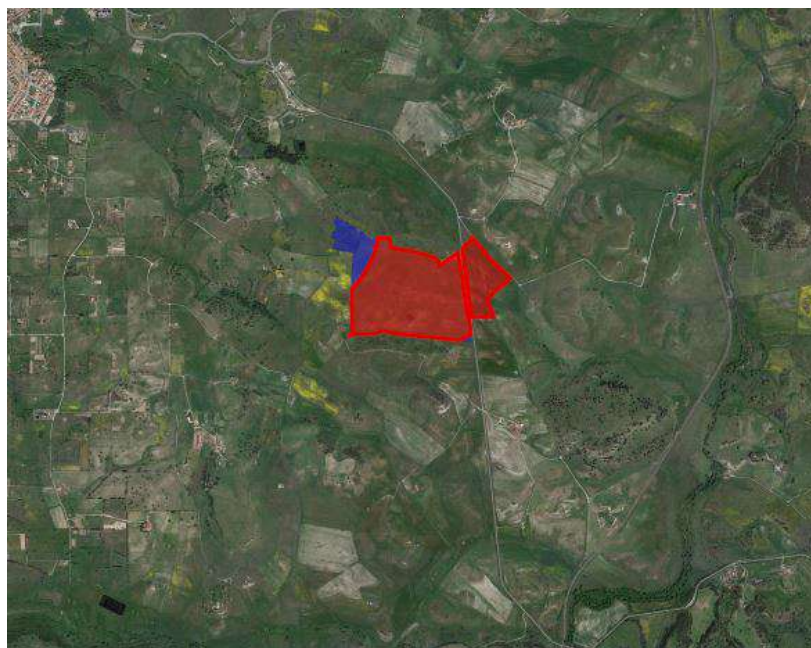


Figura 1: Inquadramento su ortofoto

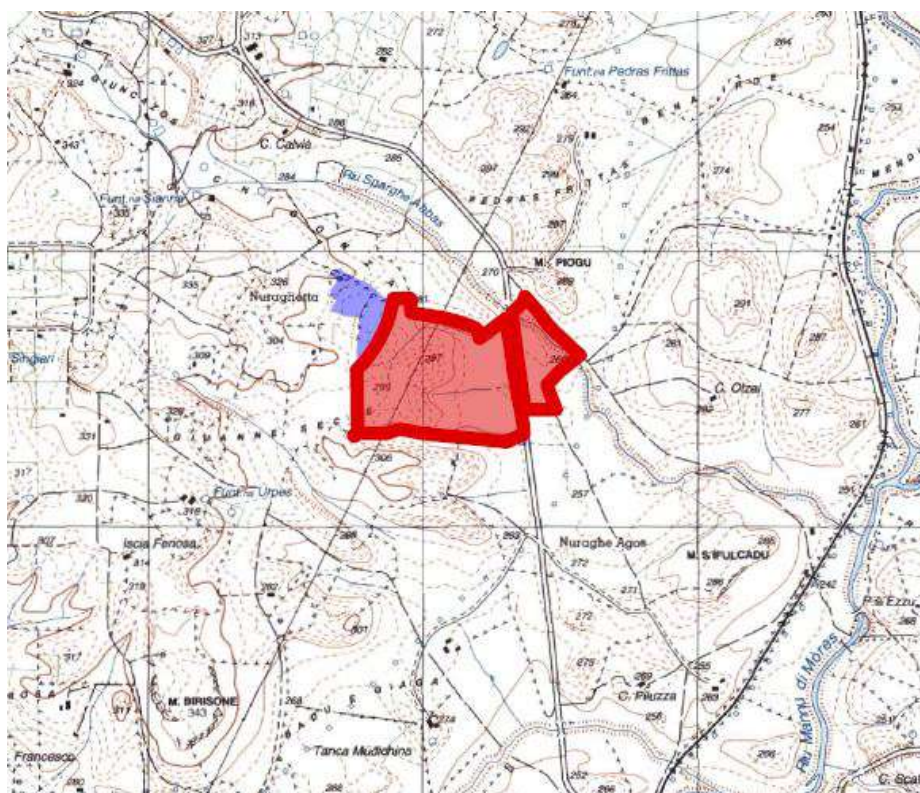


Figura 2: Inquadramento su IGM

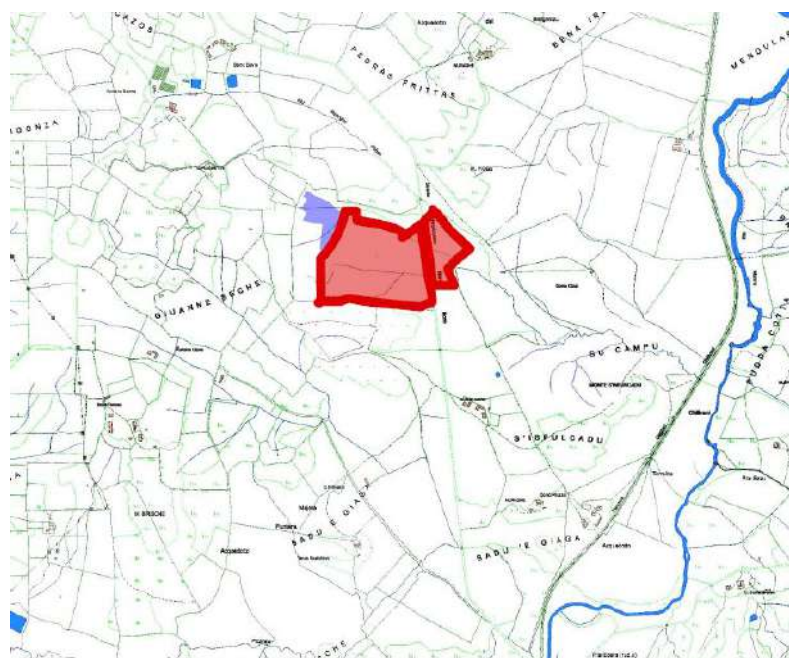


Figura 3: Inquadramento su CTR



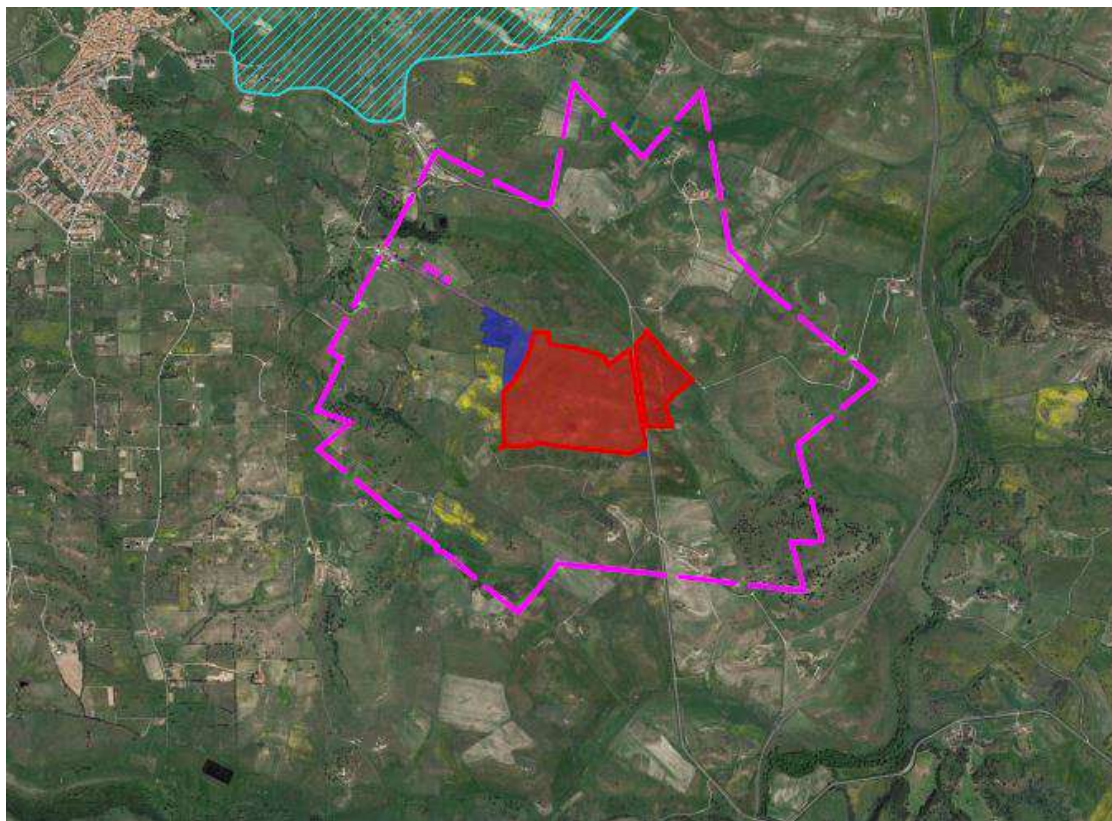


Figura 4: Inquadramento cu carta Natura 2000

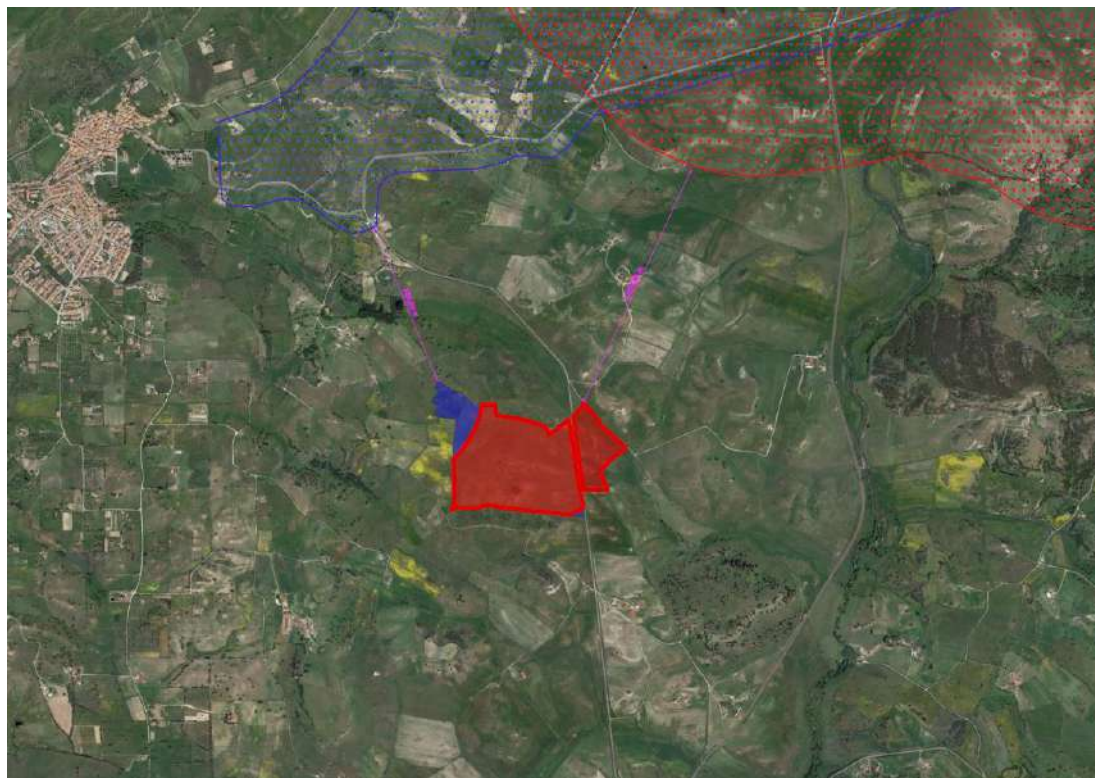


Figura 5: Inquadramento cu carta IBA





Figura 6: Inquadramento su carte PAI

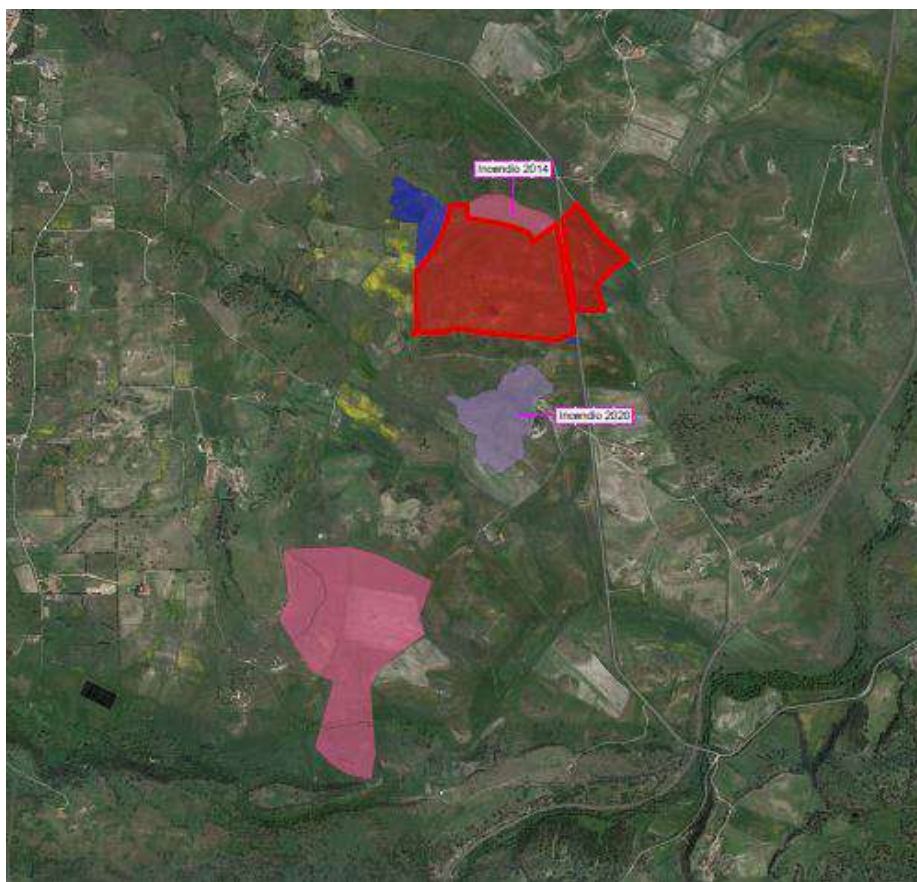


Figura 7: Inquadramento su aree percorse da fuoco

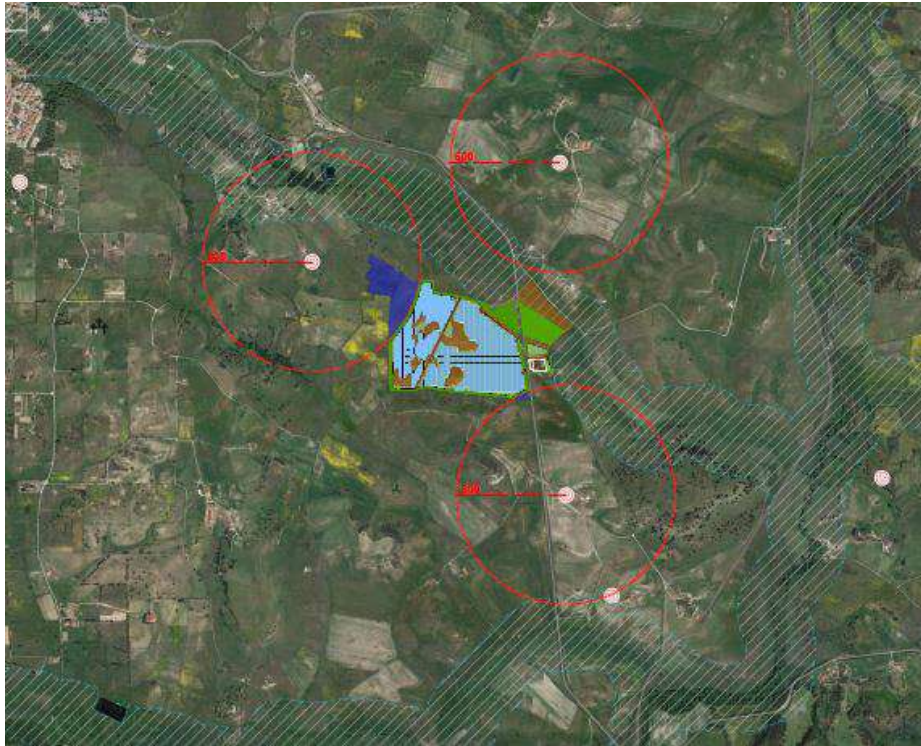


Figura 8: Inquadramento su carta Beni Paesaggistici

## 6.2. Quadro legislativo sovranazionale

Per inquadramento del progetto su aree tematiche si veda elaborati di progetto.

L'area dell'intervento **non rientra tra i siti della Convenzione di Ramsar.**

L'area dell'intervento **non rientra nella Convenzione di Ramsar.**

## ✓ Siti SIC e ZPS ("Rete Natura 2000") e Important Bird Areas (IBA)

Dal raffronto con la cartografia si evince che:

- **L'area in progetto non ricade in alcun Sito appartenente alla "Rete Natura 2000" e in alcuna area IBA.**

## 6.3. Quadro legislativo nazionale



Nel presente paragrafo sono illustrati i principali riferimenti normativi di carattere ambientale nazionale che potrebbero interferire con il progetto.

✓ *Capacità di carico dell'ambiente naturale*

L'area interessata dall'installazione dell'impianto non ricade in zona di patrimonio naturale, culturale, archeologico, monumentale, storico-architettonico o turistico, per tale motivo non sarà interessata da alcun danneggiamento panoramico e paesaggistico.

✓ *Legge quadro sulle aree protette (L. 394/1991 e s.m.i.- L. 157/1992 e s.m.i.)*

La Legge Nazionale n. 394 del 06/12/1991 detta "Legge quadro sulle aree protette" oltre alla classificazione dei parchi naturali regionali individua i principi fondamentali per l'istituzione e la gestione delle aree naturali e protette.

Il territorio in oggetto ***non interferisce con alcuna area protetta istituita ai termini della presente legge.***

✓ *Vincoli idrogeologici (L. n° 3267/23)*

I vincoli idrogeologici sono espressi dal R.D. n° 3267 del 30/12/1923 la quale prescrive le limitazioni d'uso delle aree vincolate ai fini di non turbarne l'assetto idrogeologico, ed in particolare tendono a conservare o migliorare l'assetto dei versanti caratterizzati da dissesto o da una elevata sensibilità.

Dalla cartografia emerge che **l'area di progetto non è soggetta** a vincolo idrogeologico.

✓ *Tutela dei corpi idrici D. Lgs. 152/2006*

Il D. Lgs. 152/2006 all'art. 91 definisce le aree sensibili quale oggetto diretto di tutela nonché, all'art. 115, le forme di tutela delle aree di pertinenza dei corpi idrici.

Una quota dell'area di proprietà del proponente interferisce con la fascia di tutela di 150 m del Riu Isparghe Abbas, in tale area non sono previsti di interventi.

✓ *Capacità di carico dell'ambiente naturale*



Il territorio interessato dall'installazione dell'impianto *non ricade in zona di patrimonio naturale, culturale, archeologico, monumentale*, storico-architettonico o turistico, per tale motivo non sarà interessata da alcun danneggiamento panoramico e paesaggistico.

Vengono comunque allegate, al progetto, le foto di simulazione del parco fotovoltaico per verificare su carta l'effetto visivo.

*Non sono presenti zone umide, zone costiere, zone montuose. Dal punto di vista forestale non sono presenti emergenze botaniche.*

Non vi sono altri Siti di Interesse Comunitario o Zone a Protezione Speciale (ZPS) a distanze tali da considerarle a pericolo impatto con l'opera oggetto del seguente screening.

✓ *Legge quadro sulle aree protette (L. n. 394 /91)*

La Legge Nazionale n. 394 del 06/12/1991 detta "Legge quadro sulle aree protette" oltre alla classificazione dei parchi naturali regionali individua i principi fondamentali per l'istituzione e la gestione delle aree naturali e protette.

Il territorio in oggetto *non comprende direttamente alcuna area protetta istituita ai termini della presente legge.*

✓ *Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (PAI)*

L'obiettivo che ci si prefigge con il P.A.I. quello di predisporre una serie di azioni ed interventi finalizzati ad attenuare il dissesto, inteso come non equilibrio del territorio e delle acque da fenomeni naturali o indotti, contenendo l'evoluzione dei fenomeni entro margini tali da poter garantire lo sviluppo della società.

Una volta studiata l'area di intervento sotto il profilo idrogeologico e analizzati i fattori tipici dell'opera in oggetto che influiscono sull'assetto idrogeologico sono stati individuati gli interventi per prevenire o minimizzare l'esposizione dell'area interessata all'impianto fotovoltaico al rischio idrogeologico.

Sotto questo aspetto il progetto risulta compatibile con gli obiettivi del PAI, nella relazione idro-geologica sotto dettagliati analisi, valutazione e interventi per rendere l'intervento a impatti nullo o trascurabile sotto questo aspetto.

Come si evince dalle tavole grafiche allegate il sito interessato dall'impianto in **esame NON compare** come "area in cui sono stati rilevati dissesti con stato di attività quiescente".

#### ✓ *Servitù di uso civico*

Le servitù di uso civico, derivanti dalla necessità della gestione di terre da destinare ad un uso comunitario, sono state censite ed accertate per diritto, al fine di consentire la valutazione dello stato di fatto e quindi porre rimedio alla gran parte dei problemi che sussistono per tale tipo di terre.

***Le aree interessate dal Progetto non sono gravate da Uso Civico.***

#### ✓ *Aree percorse da incendio*

Le direttive contenute negli artt. 3 e 10 della Legge 353/2000 definiscono i comportamenti da adottare relativamente alle superfici interessate da incendi.

La norma impone la conservazione degli usi preesistenti l'evento per 15 anni, il divieto di pascolo per 10 anni ed il divieto dell'attuazione di attività di rimboschimento o di ingegneria ambientale con fondi pubblici per 5 anni.

***L'area dell'intervento proposto non è mai stata interessata da eventi incendiari*** a maggior ragione nell'arco temporale di riferimento, 5, 10 o 15 anni, per cui la proposta è in ogni caso coerente con la norma (si allega dichiarazione).

#### ✓ *Zone agricole caratterizzate da produzioni agro-alimentari di qualità e/o di particolare pregio rispetto al contesto paesaggistico-culturale*

L'art 16.4 del D.M. 10 settembre 2010 prevede che i progetti da realizzare in zone agricole caratterizzate da produzioni agro-alimentari di qualità e/o di particolare pregio paesaggistico non devono compromettere negativamente con le finalità perseguire dalle disposizioni in materia di sostegno del settore agricolo.

Il territorio essendo appartenente al comune di Butera ove sono presenti delle aree destiate a produzioni di qualità, l'area in oggetto è coltivata in ortaggi in ambiente protetto (tunnel).

L'area dell'intervento proposto, quindi, *non è localizzato in zone agricole caratterizzate da produzioni agro-alimentari di qualità* (produzioni biologiche, produzioni D.O.P., I.G.P., S.T.G., D.O.C., D.O.C.G., produzioni tradizionali) e/o di particolare pregio rispetto al contesto paesaggistico-culturale e l'insediamento e l'esercizio dell'impianto non compromette o interferisce negativamente con le finalità perseguite dalle disposizioni in materia di sostegno nel settore agricolo, con particolare riferimento alla valorizzazione delle tradizioni agroalimentari locali, alla tutela della biodiversità, così come del patrimonio culturale e del paesaggio rurale.

✓ *Codice dei beni culturali e del paesaggio (D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.)*

L'analisi dei Beni Culturali e dei Beni Paesaggistici tutelati dal D.lgs. 42/2004 e s.m.i. posti nell'area oggetto di studio, è stata effettuata attraverso la consultazione della cartografia messa a disposizione dal Sistema Informativo Territoriale Ambientale Paesaggistico (SITAP) del Ministero per i Beni e le Attività Culturali e Regionale.

L'art. 134 del D. Lgs. 42/2004 e s.m.i. definisce come "beni paesaggistici":

- gli immobili e le aree di cui all'art. 136, individuati ai sensi degli artt. da 138 a 141;
- le aree di cui all'art. 142;
- gli ulteriori immobili ed aree specificamente individuati a termini dell'art. 136 e sottoposti a tutela dai piani paesaggistici previsti dagli artt. 143 e 156.

Aree di notevole interesse pubblico (D. Lgs. 42/2004 e s.m.i., art. 136)

Il II capo "individuazione dei beni paesaggistici" definisce nel suo **Art. 136. Gli Immobili ed aree di notevole interesse pubblico:**

1. Sono soggetti alle disposizioni di questo Titolo per il loro notevole interesse pubblico:

- le cose immobili che hanno cospicui caratteri di bellezza naturale, singolarità geologica o memoria storica, ivi compresi gli alberi monumentali;
- le ville, i giardini e i parchi, non tutelati dalle disposizioni della Parte seconda del presente codice, che si distinguono per la loro non comune bellezza;

- i complessi di cose immobili che compongono un caratteristico aspetto avente valore estetico e tradizionale, inclusi i centri ed i nuclei storici;
- le bellezze panoramiche e così pure quei punti di vista o di belvedere, accessibili al pubblico, dai quali si goda lo spettacolo di quelle bellezze.

L'area di **intervento non appartiene alle aree dichiarate di notevole interesse pubblico vincolate con provvedimento amministrativo DM 08.08.1967 (L.1497/1939 - Protezione delle bellezze naturali)**”).

✓ *Bene d'interesse particolarmente importante*

L'area non ricade tra i beni di interesse particolarmente importante.

#### 6.4. Quadro legislativo locale

Il Piano Paesaggistico Regionale (PPR) della Sardegna, approvato con Deliberazione della Giunta Regionale n. 36/7 del 05/09/2006, si pone come strumento di governo del territorio al fine di tutelare e valorizzare l'identità ambientale, storico-culturale e insediativa del territorio sardo, proteggere il patrimonio e assicurare la salvaguardia del patrimonio naturalistico, favorire lo sviluppo sostenibile locale.

Per capire ed individuare i beni paesaggistici da tutelare bisogna ricordare

- l'art 17 nelle NTA del PPR.

Nell'area di intervento non si riscontrano le casistiche enunciate in tale articolo tranne “Fiumi torrenti e corsi d'acqua e relative sponde o piedi degli argini, per una fascia di 150 metri ciascuna, e sistemi fluviali, ripariali, risorgive e cascate, ancorché temporanee” tale fascia entra nei limiti dell'area di intervento Figura 15 e verrà esaminata più avanti.

- Art. 21, componenti di paesaggio con valenza ambientale

Il PPR individua gli elementi che compongono l'assetto ambientale regionale come costituito dalle seguenti componenti di paesaggio:

- 1) Aree naturali e subnaturali
- 2) Aree seminaturali
- 3) Aree ad utilizzazione agro-forestale.

Le tipologie di paesaggio naturale, subnaturale, seminaturale o ad utilizzazione agroforestale sono riportate nel PPR secondo la seguente rappresentazione:

Sull'area di intervento si rileva la presenza di aree seminaturali.

Aree seminaturali, (Art. 25 delle NTA del PPR). Le aree seminaturali sono aree caratterizzate da utilizzazione agro-silvopastorale che includono le categorie che necessitano, per la loro conservazione, di interventi gestionali: boschi naturali (comprensivi di leccete, quercete, sugherete e boschi misti), ginepreti, pascoli erborati, macchie, garighe, praterie di pianura e montane secondarie, fiumi e torrenti e formazioni riparie parzialmente modificate, zone umide costiere parzialmente modificate, dune e litorali soggetti a fruizione turistica, grotte soggette a fruizione turistica, laghi e invasi di origine artificiale e tutti gli habitat dell'Allegato I della Direttiva 92/43/CEE e successive modifiche.

L'analisi della cartografia che l'area di intervento rientra tra le aree classificate come "colture erbacee specializzate (3c).

Considerando la tipologia di intervento che consiste in un impianto agrivoltaico, dove la parte agricola dell'impianto agrivoltaico sarà sempre destinata alla coltivazione di colture foraggere, non vi sono impatti sulla produzione agricola e sulle caratteristiche dello stato attuale dell'area.

#### ✓ *Piano di tutela delle acque*

La produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile con conversione fotovoltaica non rientra sia direttamente che indirettamente tra le attività elencate; inoltre, date le caratteristiche sia in fase di cantiere che in fase di esercizio di un impianto fotovoltaico, la realizzazione del progetto avrà impatti positivi sulle acque in quanto:

- non aumento il fabbisogno delle risorse idriche rispetto all'attuale esigenze che l'attuale utilizzo dell'area destinata all'impianto richiede;
- la futura gestione del suolo non prevede utilizzo di sostanze inquinanti in genere che possono compromettere la qualità delle acque sia superficiali (es. inquinamento da nutrienti, inquinamento organico, inquinamento chimico, inquinamento microbiologico, alterazioni di Habitat), che delle acque sotterranee (es. inquinamento chimico, organico o da nutrienti, variazioni dei livelli piezometrici per eccessivi prelievi).

Per quanto sopra detto, il progetto è compatibile con il Piano di Tutela delle

✓ *Piano Regionale delle bonifiche delle aree inquinate*

L'area di intervento non appartiene a nessuna categoria dei siti sopra elencati.

La tipologia di intervento, inoltre, per le peculiarità intrinseche della tecnologia, in fase di cantiere, di esercizio e di ripristino a fine esercizio per riportare l'area allo stato ante-operam, non necessita l'applicazione della procedura di Analisi di Rischio sito specifica per la determinazione delle Concentrazioni Soglia di Rischio (CSR).

✓ *Piano Urbanistico Comunale*

L'area interessata ricade tra le "Aree Agricole" Zona del PUC del comune di Mores.

Data la destinazione urbanistica dell'area e la tipologia di intervento, impianto fotovoltaico con relativa attività agricola annessa, l'intervento è coerente con la destinazione dell'area.

## 7. COMPATIBILITÀ DELL'OPERA

Nel presente sotto paragrafo sono sintetizzate le conclusioni su eventuali elementi critici rispetto ai piani programmatici nel settore energetico e alla normativa ambientale di riferimento.

### 7.1. Contributo agli strumenti pianificatori

Dall'analisi e valutazione degli strumenti pianificatori elencati nelle precedenti sezioni e considerando che il progetto è configurato come impianto di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, il proponente mira al raggiungimento dei seguenti principali obiettivi:

- ✓ Contribuire a raggiungere l'obiettivo della UE la quale chiede l'aumento di produzione complessiva di elettricità da fonti rinnovabili, ridurre le emissioni di gas serra ed aumentare il tasso di occupazione (Strategia Europa 2020);
- ✓ Incrementare la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili contribuendo al raggiungimento degli obiettivi nazionali previsti nella SEN 2030 (Strategia Energetica

nazionale) compreso il cosiddetto *phase out* del carbone per la produzione di energia elettrica;

- ✓ Contribuire a quanto previsto nel piano italiano di attuazione di emissione di gas serra essendo che l'impianto in oggetto prevede una produzione di energia elettrica di circa 26.356 MWh/anno e considerando che ogni kWh prodotto da fonti tradizionali in Italia (attuale mix delle centrali elettriche presenti) produce ed emette in atmosfera circa 0,531 kg di CO<sub>2</sub> si traduce in un risparmio di circa 13.995.360/anno di kg di CO<sub>2</sub> non emessa in atmosfera ed ancora considerando che un impianto fotovoltaico può produrre almeno per 30 anni con una perdita produttiva non superiore del 15% si traduce in una mancata produzione ed emissione di CO<sub>2</sub> totale di circa 356.882 ton.
- ✓ contribuire all'accelerazione della competitività dei Mercati Energetici della nazione sul fronte dei prezzi finali, in quanto si ridurrà il divario dei prezzi finali dell'energia elettrica rispetto a quelli europei per l'effetto della prevista riduzione del costo medio di generazione rinnovabile;
- ✓ Supportare il Piano Energetico Ambientale della Regione Sardegna –strumento strategico fondamentale per seguire e governare lo sviluppo energetico del suo territorio sostenendo e promuovendo la filiera energetica, tutelando l'ambiente per costruire un futuro sostenibile di benessere e qualità della vita;
- ✓ Conformarsi e rispettare, inoltre data la tipologia di intervento, i piani regionali per il rispetto del territorio, dell'ambiente e tutela del patrimonio quali il PAI (piano di assetto idrogeologico, Piano Territoriale Paesaggistico Regionale, Piano Regionale dei Parchi e delle Riserve, Piano Regionale della Tutela dell'Aria, e tutti gli altri piani che hanno interferenza sia diretta che indiretta con il progetto oggetto del presente studio;
- ✓ consentire di mantenere la vocazione agricola di aree già coltivate o di destinare ad uso agricolo aree che fossero precedentemente incolte o a rischio di abbandono e quindi non consumare e/o limitare suolo agricolo;
- ✓ riqualificazione dell'area individuata, avente un'estensione di circa 37 ettari, attraverso lo sviluppo e la valorizzazione del settore agricolo grazie all'applicazione delle moderne tecnologie a servizio dell'agricoltura.

Se ne deduce la piena coerenza e compatibilità del progetto con gli obiettivi perseguiti dagli strumenti pianificatori.

## 7.2. *Compatibilità alle norme ambientali*

Dall'analisi della normativa ambientale e della capacità di carico dell'ambiente naturale, valutate le interferenze di:

- ✓ zone umide: l'area di intervento **NON** è una zona umida;
- ✓ zone costiere: l'area di intervento **NON** è una zona costiera;
- ✓ zone montuose o forestali: l'area di intervento **NON** ricade in zone montuose o forestali;
- ✓ riserve e parchi naturali: l'area di intervento **NON** ricade all'interno di riserve o parchi naturali;
- ✓ zone classificate o protette dalla legislazione degli Stati membri o zone protette speciali designate dagli Stati membri in base alle Direttive 79/409/CEE e 92/43/CEE: l'area di intervento **NON** è classificata né protetta in base alle direttive degli Stati membri;
- ✓ zone nelle quali gli standard di qualità ambientale fissati dalla legislazione comunitaria sono già stati superati: l'area ove è previsto l'intervento **NON** appartiene alla zona interessata;
- ✓ zone a forte densità demografica: la zona **NON** risulta essere a forte densità demografica;
- ✓ zone di importanza storica, culturale o archeologica: le aree sulle quali è prevista l'installazione dei moduli fotovoltaici **NON** risulta essere di particolare importanza storica, culturale o archeologica mentre le aree limitrofe a disposizione del proponente sono oggetto di un più ampio progetto di valorizzazione e ricerca archeologica, in modo da conciliare, in un'unica soluzione, lo sviluppo agricolo, tecnologico ed economico del territorio con la tutela e la valorizzazione del patrimonio storico culturale;
- ✓ territori con produzioni agricole di particolare qualità e tipicità di cui all'art.21 del D.Lgs. 18 Maggio 2001 n. 228: la zona su cui si inserisce il progetto **NON** presenta produzioni agricole di particolare qualità e tipicità;

Inoltre, l'area interessata all'installazione delle opere in oggetto di intervento:

- **ricade** in area a **destinazione verde agricola (E)**;
- **NON** è ricompresa 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' ricade nella fascia di 500 mt di rispetto dei beni sottoposti** a tutela ai sensi della **parte seconda** oppure **dell'articolo 136** del medesimo decreto legislativo;

Secondo quanto sopra esposto, l'area interessata dall'installazione degli interventi sembra rientrare tra le aree idonee di cui **all'art. 20 comma 8 lett. c) quater del D.L. 199/2021 e ss.mm.ii.**

*Se ne deduce la piena coerenza del progetto "ZAFFIRO MORES" con il quadro normativo programmatico ed ambientale.*

### 7.3. Conclusioni coerenza/compatibilità con Piano Programmatico

Nel presente paragrafo viene sintetizzata, sotto forma di quadro sinottico, la coerenza/compatibilità dell'opera con gli Strumenti normativi e/o i Piani Programmatici presi in considerazione nel presente studio.

Strumento di Programmazione/Pianificazione	Livello	Valutazione
Europa 2000	Comunitario	COERENTE / COMPATIBILE
Energy Road Map 2050	Comunitario	COERENTE / COMPATIBILE
Direttiva 2009/28/CE	Comunitario	COERENTE / COMPATIBILE
Comunicazione della Commissione del 10 gennaio 2007	Comunitario	COERENTE / COMPATIBILE
Direttiva 2003/96/CE	Comunitario	COERENTE / COMPATIBILE
Direttiva 2001/77/CE	Comunitario	COERENTE / COMPATIBILE
Libro Bianco della Commissione Europea;	Comunitario	COERENTE / COMPATIBILE

D.Lgs. 387 del 29 dicembre 2003	Nazionale	COERENTE / COMPATIBILE
Strategia energetica nazionale - SEN 2030	Nazionale	COERENTE / COMPATIBILE
Piano nazionale integrato per l'Energia e il Clima (Pnec)	Nazionale	COERENTE / COMPATIBILE
Deliberazione CIP 14 novembre 1990, n° 34/1990	Nazionale	COERENTE / COMPATIBILE
Legge 9 gennaio 1991 n° 9	Nazionale	COERENTE / COMPATIBILE
Piano Energetico Ambientale della Regione Sardegna - PEARS	Locale	COERENTE / COMPATIBILE
Patto dei Sindaci (Covenant of Mayors)	Locale	COERENTE / COMPATIBILE
<b>Quadro Legislativo in Materia Ambientale</b>		
La convenzione internazionale di Ramsar sulle zone umide	Comunitario	COERENTE / COMPATIBILE
La direttiva comunitaria uccelli	Comunitario	COERENTE / COMPATIBILE
La direttiva comunitaria habitat	Comunitario	COERENTE / COMPATIBILE
Legge quadro sulle aree protette (L. n° 394 /91)	Nazionale	COERENTE / COMPATIBILE
Vincoli idrogeologici (L. n° 3267/23)	Nazionale	COERENTE / COMPATIBILE
Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (PAI)	Nazionale	COERENTE / COMPATIBILE
Tutela dei corpi idrici D. Lgs. 152/2006	Nazionale	COERENTE / COMPATIBILE
Servitù di uso civico	Nazionale	COERENTE / COMPATIBILE
Aree percorse da incendio	Nazionale	COERENTE / COMPATIBILE
Piano Paesaggistico Territoriale Regionale	Locale	COERENTE / COMPATIBILE
Piano Urbanistico del Comune di Mores	Locale	COERENTE / COMPATIBILE

## 8. IL PROGETTO

### 8.1. Localizzazione

Il sito che ci interessa si trova a circa 1,7 km dal centro abitato di Mores, in Sardegna. Per raggiungerlo dal centro abitato, bisogna percorrere la Strada Statale SS 128 bis in direzione est per circa 1 km, quindi prendere la S.P. 47 sempre in direzione Sud est e proseguire per circa 1,5 km fino ad arrivare al luogo di intervento (per ulteriori dettagli si vedano anche relazione paesaggistica ed elaborati tecnici allegati alla presente).



Quest'area si trova all'interno del territorio comunale di Mores ed è situata in una zona prevalentemente agricola. Il terreno circostante è in gran parte pianeggiante e viene utilizzato per la coltivazione, con la presenza di capannoni e fabbricati adibiti all'attività agricola.

La posizione del terreno è orientata a ovest-nordovest. Grazie alla sua morfologia pianeggiante, con solo alcune lievi pendenze in alcuni punti, è possibile utilizzare mezzi meccanici per lavorare il terreno e gestire in modo adeguato le colture che si intendono coltivare.

Attualmente, i terreni in questione sono coperti da erbai misti di graminacee e leguminose.

Geograficamente l'area è individuata Lat. 40° 32' 11.00" N ; Long. 8° 51' 01.00" E ed una quota altimetrica media di circa 264 m s.l.m.

Dal punto di vista cartografico, l'intervento in progetto ricade all'interno delle seguenti cartografie:

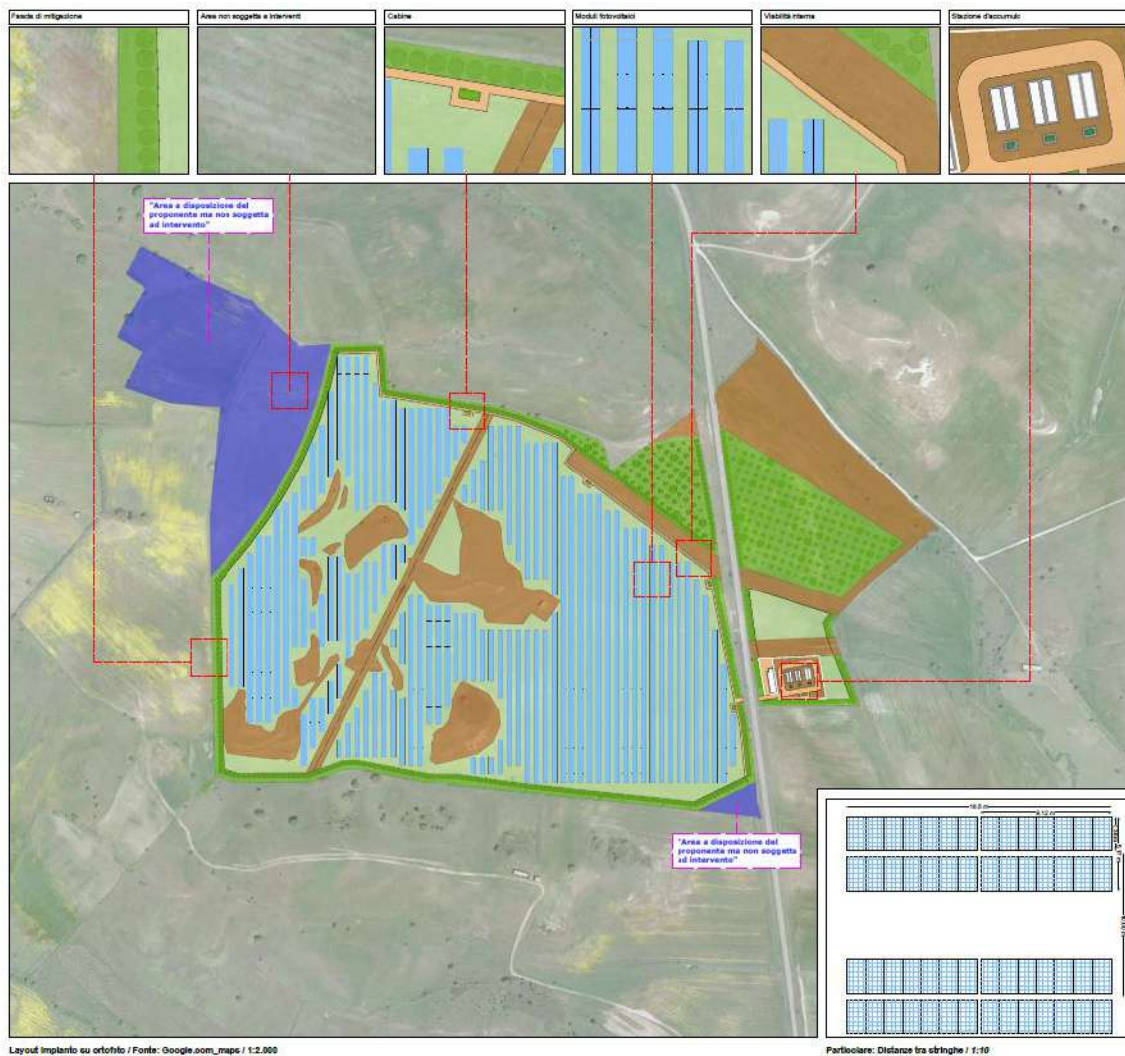
- Foglio I.G.M. N. 480 – sez. I quadrante denominato “MORES” alla scala 1:25.000;
- Foglio C.T.R. 1:10000 - foglio 480070 sezione 074 denominato “TITIREDDU”.
- Foglio 16 particelle 139, 158, 159, 172, 217, 230 e Foglio 17 particelle del catasto 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 148, 150, 151, 157, 158, 166, 168, 169, 246 e 247 Terreni del comune di Mores.







L'impianto presenta il seguente layout:



## 8.2. Realizzazione

L'intervento proposto intende implementare una migliore gestione agronomica dei terreni al fine di contribuire nel tempo al miglioramento decisivo della fertilità del suolo agrario, compatibilmente con l'esercizio dell'impianto fotovoltaico.

L'intervento, quindi, a parte l'installazione dell'impianto fotovoltaico e il sistema di storage prevede un'attività agricola connessa. Nel seguito verranno brevemente esposti i criteri di gestione della cosiddetta agricoltura di precisione avanzata mentre nella relazione agronomica allegata sono esposte tipologia di colture e relative previsioni di utilizzo delle risorse.

Come già menzionato, l'intervento non preclude lo svolgimento delle attività agricole anzi l'obiettivo è proprio la produzione congiunta di energia da fonte rinnovabile senza compromettere lo svolgimento dell'attività agricola (si veda anche relazione agronomica).

L'intervento proposto intende implementare una migliore gestione agronomica dei terreni al fine di contribuire nel tempo al miglioramento decisivo della fertilità del suolo agrario, compatibilmente con l'esercizio dell'impianto fotovoltaico.

Le colture che vengono proposte in tale sede tengono conto delle caratteristiche pedoclimatiche dell'area in oggetto, e sono finalizzate all'ottimale utilizzo del terreno con colture arbustive ed arboree di facile gestione.

L'agroecosistema, costituito da seminativi e colture arboree, non subirà alcuna frammentazione in quanto non ci sarà sottrazione di suolo in quanto la superficie destinata a coltivazioni arboree rimarrà pressoché invariata ed in ogni caso compensata dalle misure di mitigazione ambientale e agronomica con coltivazione delle superfici sottese dal campo agro-voltaico. Infatti si continuerà l'utilizzo dell'attuale stato di destinazione dell'area grazie alla tipologia di strutture reggi pannelli fotovoltaici.

Si veda la relazione agronomica ove vengono dettagliati gli interventi previsti per assicurare la coltivazione.

### **COLTURE TRA LE FILE DEI MODULI:**

L'intervento proposto intende implementare una migliore gestione agronomica dei terreni al fine di contribuire nel tempo al miglioramento decisivo della fertilità del suolo agrario, compatibilmente con l'esercizio dell'impianto fotovoltaico.

Nel giugno 2022 è stato pubblicato il documento denominato “**Linee Guida in materi adi impianti Agrivoltaici**” con lo scopo di chiarire quali sono le **caratteristiche minime e i requisiti** che un impianto fotovoltaico dovrebbe possedere per essere definito agrivoltaico, sia per ciò che riguarda gli impianti più avanzati, che possono accedere agli incentivi PNRR, sia per ciò che concerne le altre tipologie di impianti agrivoltaici, che possono comunque garantire un'interazione più sostenibile fra produzione energetica e produzione agricola.

Nella parte seconda del suddetto documento vengono esplicitati “caratteristiche e requisiti dei sistemi agrivoltaici e del sistema di monitoraggio”, fissati i **parametri** e definiti i **requisiti** volti a conseguire prestazioni ottimizzate sul sistema complessivo, considerando sia la dimensione energetica sia quella agronomica.

Nel paragrafo 2.2 “Caratteristiche e requisiti degli impianti agrivoltaici” sono trattati con **maggior dettaglio gli aspetti e i requisiti che i sistemi agrivoltaici** devono rispettare al fine di rispondere alla finalità generale per cui sono realizzati.

I requisiti previsti sono:

- **REQUISITO A:** Il sistema è progettato e realizzato 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;
- **REQUISITO B:** Il sistema agrivoltaico è esercito, nel corso della vita tecnica, in maniera da garantire la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli e non compromettere la continuità dell'attività agricola e pastorale;
- **REQUISITO C:** L'impianto agrivoltaico adotta soluzioni integrate innovative con moduli elevati da terra, volte a ottimizzare le prestazioni del sistema agrivoltaico sia in termini energetici che agricoli;
- **REQUISITO D:** Il sistema agrivoltaico è dotato di un sistema di monitoraggio che consenta di verificare l'impatto sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate;



- **REQUISITO E:** Il sistema agrivoltaico è dotato di un sistema di monitoraggio che, oltre a rispettare il requisito D, consenta di verificare il recupero della fertilità del suolo, il microclima, la resilienza ai cambiamenti climatici.

Dove:

- Il rispetto dei requisiti A, B è necessario per definire un impianto fotovoltaico realizzato in area agricola come “agrivoltaico”. Per tali impianti dovrebbe inoltre previsto il rispetto del requisito D.2.
- Il rispetto dei requisiti A, B, C e D è necessario per soddisfare la definizione di “impianto agrivoltaico avanzato” e, in conformità a quanto stabilito dall'articolo 65, comma 1-quater e 1-quinquies, del decreto-legge 24 gennaio 2012, n. 1, classificare l'impianto come meritevole dell'accesso agli incentivi statali a valere sulle tariffe elettriche.
- Il rispetto dei A, B, C, D ed E sono preconditione per l'accesso ai contributi del PNRR, fermo restando che, nell'ambito dell'attuazione della misura Missione 2, Componente 2, Investimento 1.1 “Sviluppo del sistema agrivoltaico”, come previsto dall'articolo 12, comma 1, lettera f) del decreto legislativo n. 199 del 2021, potranno essere definiti ulteriori criteri in termini di requisiti soggettivi o tecnici, fattori premiali o criteri di priorità.

Il presente progetto rispetta i parametri previsti dai suddetti requisiti (vedi anche elaborato 4.c), infatti:

#### **REQUISITO A (vedi anche relazione agronomica)**

**Requisito A.1:** Le linee guida richiedono che almeno il 70% della superficie oggetto di intervento sia destinata all'attività agricola secondo la formula:

$$S_{agricola} \geq 0,7 * S_{tot}$$

Ove:

$S_{tot}$  = superficie totale del sistema agrivoltaico

$S_{agricola}$  = superficie sia destinata all'attività agricola

Nel nostro caso  $S_{tot} = 262.417$  mq;  $S_{agricola} = 190.746$  mq e quindi requisito soddisfatto e quindi:

$$S_{agricola} = 190.746 \geq 0,7 * 262.417$$

**Requisito A.2:** Percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR) che Al fine di non limitare l'adizione di soluzioni particolarmente innovative ed efficienti si ritiene opportuno adottare un limite massimo di LAOR del 40 %

$$\text{LAOR} \leq 40\%$$

Nel nostro caso  $\text{LAOR} = 0,27 \text{ (27\%)}$  e quindi **requisito soddisfatto** essendo superficie moduli pari a **71.671 mq** e superficie totale (intesa come superficie utile ai fini agrivoltaico) pari a **262.417 mq**.

## **REQUISITO B**

**Requisito B.1:** Continuità dell'Attività Agricola

**B.1a:** L'esistenza e la resa della coltivazione valutato tramite il valore della produzione agricola prevista sull'area destinata al sistema agrivoltaico negli anni solari successivi all'entrata in esercizio del sistema stesso espressa in €/ha.

Come si evince dalla relazione agronomica, l'intervento apporta un miglioramento della produzione agricola ad un reddito decisamente più alto a seguito realizzazione dell'intervento.

Il suddetto dato **sarà monitorato** prevedendo la presenza di una zona di controllo che permetterà di produrre una stima della produzione sul terreno sotteso all'impianto.

Non è possibile confrontare con il valore medio della produzione agricola registrata sull'area destinata al sistema agrivoltaico negli anni solari antecedenti in quanto diverso indirizzo produttivo sia per l'area interessata sia per le zone geografiche limitrofe.

**B.1b:** Il mantenimento dell'indirizzo produttivo

Nel nostro caso **requisito soddisfatto** in quanto riconversione dell'attività agricola da un indirizzo estensivo (seminativo) ad uno molto più intensivo (coltivazione e apicoltura); attualmente l'area non è destinata ad attività caratterizzate da marchi DOP o DOCG.

**Requisito B.2:** Producibilità elettrica minima

La produzione elettrica specifica di un impianto agrivoltaico ( $FV_{agri}$  in GWh/ha/anno) correttamente progettato, paragonata alla producibilità elettrica specifica di riferimento di un impianto fotovoltaico standard ( $FV_{standard}$  in GWh/ha/anno), non dovrebbe essere inferiore al 60 % di quest'ultima:

$$FV_{agri} \geq 0,6 \cdot FV_{standard}$$

Si è ipotizzato la realizzazione di un impianto standard sull'area realmente occupata dall'impianto agrivoltaico; non essendo obbligati a soddisfare rapporti di aree si ottimizza la superficie captante per un impianto standard (non agrivoltaico) e si prevede l'installazione di 25.060 moduli fotovoltaici che per una potenza di 0,700 kWp si ottiene una potenza pari a 17.542 kWp; per un impianto Agrivoltaico nella stessa area la potenza installabile è 14.602 kWp (20.860 moduli da 700 Wp) che a parità di produzione per unità di potenza viene soddisfatto il requisito richiesto dalle linee guida.

Nel nostro caso, infatti, produzione da Agrivoltaico **FVagri = 1,06 GWh/ha/anno** =>  $0.6 \times FV_{STANDARD} = 0.6 \times 1.27 \text{ GWh/ha/anno} = \mathbf{0.76 \text{ GWh/ha/anno}}$  e quindi **requisito soddisfatto**.

### **REQUISITO C**

Il requisito prevede che l'altezza minima dei moduli fotovoltaici su strutture fisse e l'altezza media dei moduli su strutture mobili, limitatamente alle configurazioni in cui l'attività agricola è svolta anche al di sotto dei moduli stessi, si possono fissare come valori di riferimento:

- 1,3 metri nel caso di attività zootecnica (altezza minima per consentire il passaggio con continuità dei capi di bestiame);
- 2,1 metri nel caso di attività colturale (altezza minima per consentire l'utilizzo di macchinari funzionali alla coltivazione).

Nel nostro caso, è stata scelta una struttura mobile in modo da osservare altezza di cm. 2,10, il **requisito risulta soddisfatto**.

### **REQUISITO D**

#### **Requisito D.1: Monitoraggio del risparmio idrico**

Il fabbisogno irriguo per l'attività agricola sarà soddisfatto attraverso servizio di irrigazione prelevando l'acqua dal consorzio bonifica presente nell'area: il consumo di acqua sarà contabilizzato tramite contatori/misuratori fiscali di portata.

Si farà riferimento alle "Linee Guida per la regolamentazione da parte delle Regioni delle modalità di quantificazione dei volumi idrici ad uso irriguo", per il **monitoraggio del risparmio idrico**, prevedendo aree dove sia effettuata la medesima coltura in assenza di un sistema agrivoltaico, al fine

di poter effettuare una comparazione. Tali valutazioni possono essere svolte, tramite una relazione triennale redatta da parte del proponente.

#### **Requisito D.2:** Monitoraggio della continuità dell'attività agricola

Con il fine di monitorare l'esistenza e la resa della coltivazione ed il mantenimento dell'indirizzo produttivo è prevista **la redazione di una relazione tecnica asseverata** da un agronomo con una cadenza annuale. Alla relazione saranno essere allegati i piani annuali di coltivazione, recanti indicazioni in merito alle specie annualmente coltivate, alla superficie effettivamente destinata alle coltivazioni, alle condizioni di crescita delle piante, alle tecniche di coltivazione (sesto di impianto, densità di semina, impiego di concimi, trattamenti fitosanitari).

Inoltre, allo scopo di raccogliere i dati di monitoraggio necessari a valutare i risultati tecnici ed economici della coltivazione e dell'azienda agricola che realizza sistemi agrivoltaici, con la conseguente costruzione di strumenti di benchmark, è **prevista l'adesione alla rilevazione con metodologia RICA**, dando la disponibilità alla rilevazione dei dati sulla base della metodologia comunitaria consolidata. Le elaborazioni e le analisi dei dati potrebbero essere svolte dal CREA, in qualità di Agenzia di collegamento dell'Indagine comunitaria RICA.

#### **REQUISITO E (vedi anche Relazione Piano di Monitoraggio)**

##### **Requisito E.1:** Monitoraggio del recupero della fertilità del suolo

Il **monitoraggio della fertilità del suolo** sarà effettuato nell'ambito della relazione di cui al precedente punto, o tramite una dichiarazione del soggetto proponente.

##### **Requisito E.2:** Monitoraggio del microclima

Il **microclima sarà monitorato** tramite sensori di temperatura, umidità relativa e velocità dell'aria unitamente a sensori per la misura della radiazione posizionati al di sotto dei moduli fotovoltaici e, per confronto, nella zona immediatamente limitrofa ma non coperta dall'impianto.

In particolare, il monitoraggio riguarderà:

- la temperatura ambiente esterno (acquisita ogni minuto e memorizzata ogni 15 minuti) misurata con sensore (preferibile PT100) con incertezza inferiore a  $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ ;

- la temperatura retro-modulo (acquisita ogni minuto e memorizzata ogni 15 minuti) misurata con sensore (preferibile PT100) con incertezza inferiore a  $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ ;
- l'umidità dell'aria retro-modulo e ambiente sterno, misurata con igrometri/psicrometri (acquisita ogni minuto e memorizzata ogni 15 minuti);
- la velocità dell'aria retro-modulo e ambiente esterno, misurata con anemometri.

I risultati di tale monitoraggio possono essere registrati tramite una relazione triennale.

**Requisito E.3:** Monitoraggio della resilienza ai cambiamenti climatici

In fase di progettazione **è stata effettuata un'analisi dei rischi climatici** fisici in funzione del luogo di ubicazione, individuando le eventuali soluzioni di adattamento;

Naturalmente nel progetto esecutivo saranno prese le soluzioni mirate e necessarie per la tipologia di coltivazione prevista.

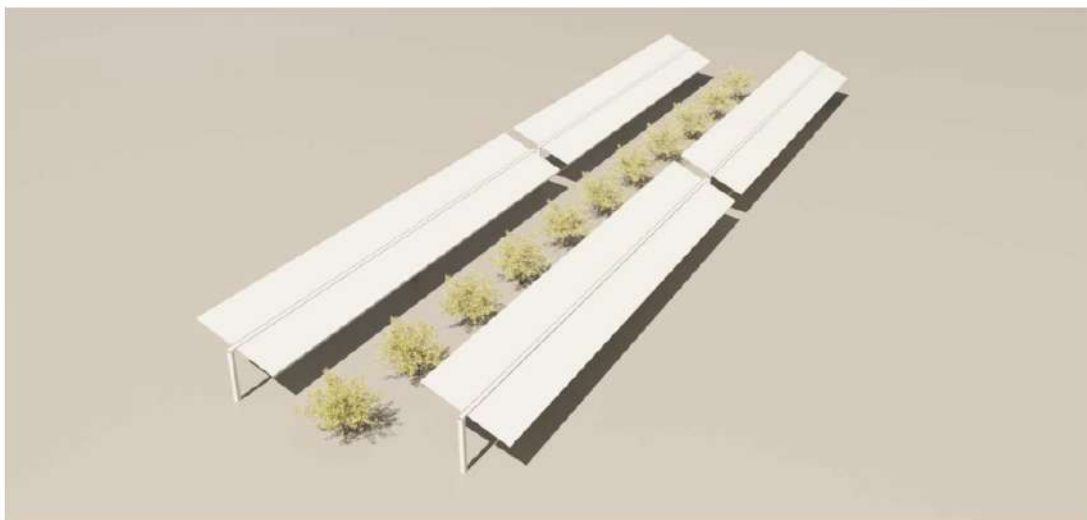
L'agricoltura di precisione avanzata permetterà i seguenti minimi importanti vantaggi in termini di:

- risparmi (economici e ambientali) in termini di fertilizzanti/antiparassitari rispetto alla gestione ordinaria,
- minor incidenza delle patologie per pronto rilevamento ed intervento sui patogeni, sistemi puntuali di rilevazione del grado di maturazione delle produzioni per intervenire con raccolte solo nei momenti caratterizzati dalle migliori performance quantitative ed organolettiche soprattutto per produzioni di nicchia o tipicità.

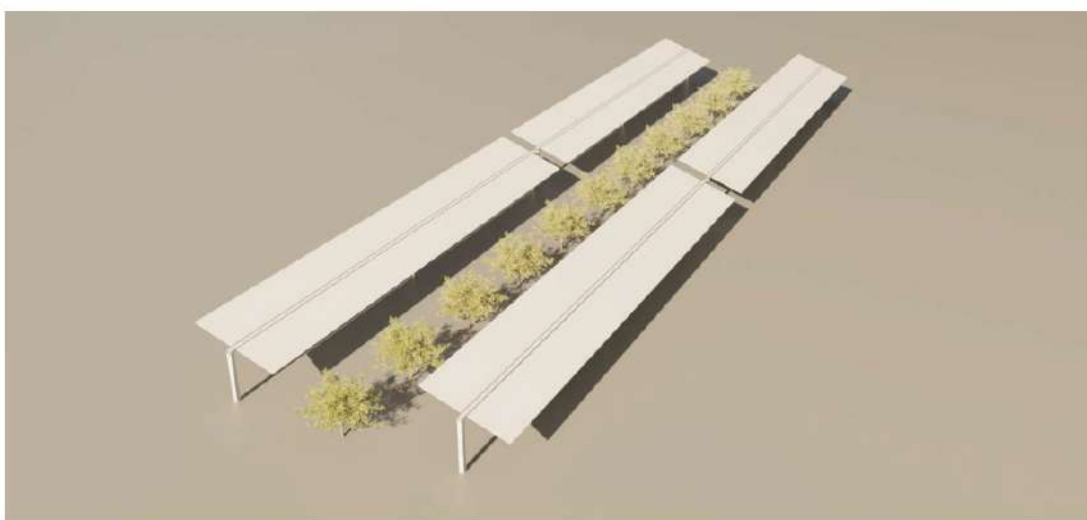
**I precedenti punti si integrano bene con l'applicazione dei moderni concetti di agricoltura di precisione (vedi paragrafo successivo 8.4 "Smart Agriculture").**

Le colture che vengono proposte in tale sede tengono conto delle caratteristiche pedoclimatiche dell'area in oggetto, e sono finalizzate all'ottimale utilizzo del terreno con colture arbustive ed arboree di facile gestione.

Si veda relazione agronomica per i dettagli della messa a dimora delle essenze e come si continuerà ad utilizzare l'area con le colture attualmente presenti.



Ombreggiamento 23 Settembre, inclinazione di 25°.



Ombreggiamento 21 dicembre, inclinazione di 25°

### **APICOLTURA:**

È prevista, inoltre, come attività da associare alla coltivazione, l'attività di **apicoltura**, che oltre a produrre direttamente un reddito dalla vendita del miele, porta grandi benefici alle coltivazioni in termini di miglioramento della impollinazione entomofila.



Come già richiamato, il modello gestionale della conduzione agricola che sarà applicato è l'innovativo modello Agricoltura 5.0 per distinguerlo da quello della più recente applicazione dell'Agricoltura 4.0. Per capirne la differenza ed il vantaggio complessivo vale la pena percorrere una breve storia nei vari passaggi storici prendendo in riferimento anche l'analogia con il settore industriale.

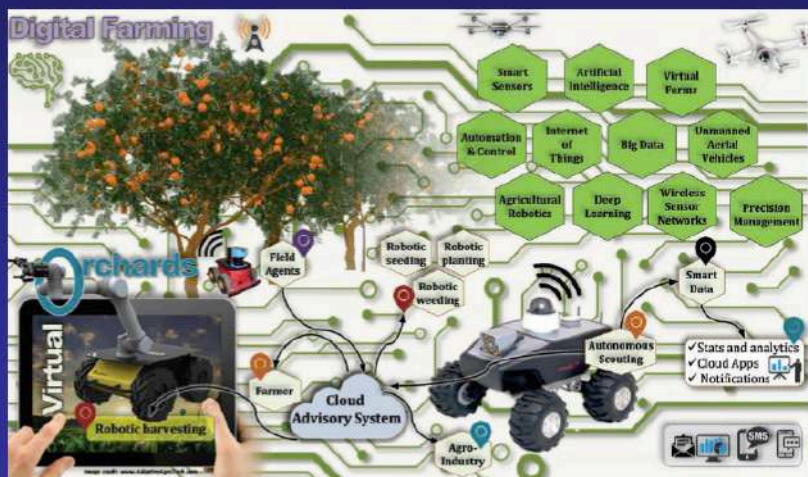
Nel progetto esecutivo dell'intervento proposto, la gestione dell'attività agricola è prevista non solo con la tipica architettura generale di una moderna azienda agricola, oggi in realtà diffusa solo nelle aziende più strutturate a livello gestionale, che prevede la centralizzazione delle informazioni nella catena del valore e l'automazione avanzata di alcuni processi industriali ma con l'applicazione della virtualizzazione attraverso la creazione del Gemello Digitale (digital twin) del prodotto, in questo caso agricolo, che:

- è una rappresentazione virtuale del prodotto;
- fa uso di sensori real-time che consentono di avere a disposizione una realtà virtuale del corrispondente fisico.

Nelle seguenti figure la rappresentazione della “sottile ma importante” differenza tra una moderna azienda Agricola odierna (Agricoltura 4.0) e le applicazioni più innovative che sono in atto (Agricoltura 5.0) tutte insieme vengono anche definite Agricoltura di precisione.



Rappresentazione schematica del *digital farming* (fattoria digitale) e di un frutteto *virtuale* con particolare enfasi sul ruolo dei robot agricoli



## PARTE FOTOVOLTAICO

Le attività necessarie per realizzare un progetto fotovoltaico sono classificate in:

Attività propedeutiche:

- Pianificazione dei lavori (Cronoprogramma attività);
- Reperimento Risorse finanziarie;
- Preparazione dell'area;
- Forniture dei materiali;

## Installazione:

- Pianificazione delle risorse per eseguire o lavori (mezzi, attrezzature e competenze);
- Installazione fondazione struttura porta moduli;
- Posa locali tecnici;
- Realizzazione cavidotti;
- Posa moduli e quadri elettrici;
- Posa sistema storage;
- Cablaggio dei componenti elettrici;

- Opere di connessioni;

### 8.3. Cronoprogramma attività

E' previsto un periodo di circa 12 mesi di lavori.

Per una migliore lettura si allegano sintesi elenco delle attività:

### 8.4. Risorse finanziarie

Il progetto sarà interamente finanziato dal proponente senza ricorso a capitale pubblico con un costo complessivo di circa 25,7 milioni di euro iva inclusa:

QUADRO ECONOMICO GENERALE Valore complessivo dell'opera privata			
DESCRIZIONE	IMPORTI IN €	IVA %	TOTALE € (IVA compresa)
<b>A) COSTO DEI LAVORI</b>			
A.1) Interventi previsti	11.324.564	1.132.456	12.457.021
A.2) Oneri di sicurezza	391.100	86.042	477.142
A.3) Opere di mitigazione	133.354	29.338	162.691
A.4) Spese previste da Studio di Impatto Ambientale, Studio Preliminare Ambientale e Progetto di Monitoraggio Ambientale	450.000	99.000	549.000
A.5) Opere connesse	8.050.000	1.771.000	9.821.000
<b>TOTALE A</b>	<b>20.349.018</b>	<b>3.117.836</b>	<b>23.466.854</b>
<b>B) SPESE GENERALI</b>			
B.1 Spese tecniche relative alla progettazione, ivi inclusa la redazione dello studio di impatto ambientale o dello studio preliminare ambientale e del progetto di monitoraggio ambientale, alle necessarie attività preliminari, al coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, alle conferenze di servizi, alla direzione lavori e al coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione, all'assistenza giornaliera e contabilità,	801.776	176.391	978.166

<b>QUADRO ECONOMICO GENERALE</b> <b>Valore complessivo dell'opera privata</b>			
DESCRIZIONE	IMPORTI IN €	IVA %	TOTALE € (IVA compresa)
B.2) Spese consulenza e supporto tecnico	200.000	44.000	244.000
B.3) Collaudo tecnico e amministrativo, collaudo statico ed altri eventuali collaudi specialistici	75.000	16.500	91.500
B.4) Spese per Rilievi, accertamenti, prove di laboratorio, indagini (includere le spese per le attività di monitoraggio ambientale)	210.000	46.200	256.200
B.5) Oneri di legge su spese tecniche B.1), B.2), B.4) e collaudi B.3)			
B.6) Imprevisti	51.471	11.324	62.795
B.7) Spese varie	267.259	58.797	326.055
<b>TOTALE B</b>	<b>200.444</b>	<b>44.098</b>	<b>244.542</b>
C) eventuali altre imposte e contributi dovuti per legge (...specificare) oppure indicazione della disposizione relativa l'eventuale esonero.			
<b>"Valore complessivo dell'opera" TOTALE (A + B + C)</b>	<b>22.154.967</b>	<b>3.515.145</b>	<b>25.670.111,81</b>

#### 8.5. Predisposizione mezzi e competenze

Le competenze/mezzi necessarie previsti in cantiere e per una durata prevista di **12 mesi** sono le seguenti:

Descrizione fase	Competenze	Macchinari/attrezzature
Recinzione, cavidotti	Operatori edili n. 16	n. 1 Escavatore, n. 1 escavatrici a ruota
Montaggio struttura e moduli	Operatori metalmeccanici n. 40	Attrezzature manuali (avvitatori, etc), q.b.

Distribuzione e cablaggio cavi, assemblaggio componenti servizi ausiliari	n. 20 Elettricisti	Attrezzature manuali, q.b.
Assemblaggi		q.n.
Fondazione struttura	n. 8 operatore	n. 2 macchina battipalo
Distribuzione materiale	n. 16 Operatori	N. 4 Muletti, carrello elevatore

#### 8.6. Forniture

La fornitura dei materiali è prevista tramite container (su gomma) con volume di carico massimo con il fine di ottimizzare gli effetti della logistica.

Nel complesso sono previsti circa 6 camion (tramite container) e n. 4 furgoni per MW di potenza installata, con i seguenti dettagli:

- n. 3 container per trasposto di moduli fotovoltaici;
- n. 2 container per trasporto materiale elettrico (inverter, cavi, componenti elettrici in genere);
- n. 1 container per trasporto cabine prefabbricate contenenti i quadri e trasformatori direttamente assemblati in fabbrica dal fornitore;
- n. 4 furgoni per il resto delle forniture (recinzione, corrugati, etc).

Quindi per l'impianto in oggetto sono previsti:

Tipologia materiale	n. Trasporti Container	n.- Trasporti furgoni
Moduli fotovoltaici	60	
Struttura metallica / materiale elettrico	60	40
Cabine prefabbricate	16	

Il materiale sarà ricevuto in cantiere con sequenza e tempi coordinati in modo da ottimizzare la logistica (si veda anche il paragrafo cronogramma per avere una visione completa delle sequenze delle lavorazioni).

## 8.7. Preparazione dell'area

### 8.7.1. Livellamento del terreno

Dato che nel terreno ove è prevista la realizzazione dell'impianto fotovoltaico ***non vi è presenza di piante particolari da proteggere***, la morfologia prettamente pianeggiante e la tipologia di struttura che si adatta alle curve del terreno, non sono previsti lavorazioni preliminari.

Concludendo non sono previste opere di movimento terra significative, ed il profilo generale del terreno non sarà modificato, tale per cui non vi saranno modifiche al sistema drenante esistente e consolidato. Ad ogni modo il materiale di scavo verrà reimpiegato totalmente in ambito di cantiere, ed eventuali surplus verranno gestiti ai sensi della vigente normativa in tema di rifiuti e gestione delle terre e rocce da scavo (D.P.R. 120/2017).

Si veda "Relazione Piano utilizzo terre e rocce" per il dettaglio delle quantità da movimentare.

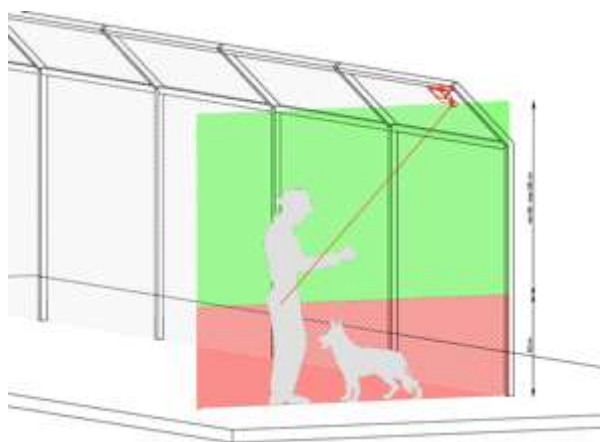
### 8.7.2. Recinzione

Per garantire la sicurezza dell'impianto, l'area di pertinenza sarà delimitata da una recinzione metallica integrata da un impianto di allarme antintrusione e di videosorveglianza.

La recinzione avrà altezza complessiva di circa 2,00 mt, supportata da pali di sezione 60x60 mm disposti ad interassi regolari di circa 3,00 mt con 4 fissaggi su ogni pannello ed incastrati nel terreno, tramite macchina battipalo senza utilizzo di calcestruzzo fino alla profondità massima di 1,00 m dal piano campagna.

Nella recinzione saranno montati dei fari per illuminazione a basso consumo energetico (tecnologia a LED) che saranno, per limitare sia il consumo di energia elettrica sia per mitigare l'impatto luminoso, normalmente spenti (vedi elaborato "Sistema illuminazione"). L'attivazione dell'illuminazione con i fasci luminosi diretti verso il basso (accensione dei fari) è prevista solo in caso di intrusione nelle ore notturne.

I sensori e il settaggio saranno ottimizzati per un funzionamento solo in caso di rilievo di volumi rilevabili conforme ad una persona e non attivabile, invece, in caso di passaggio di fauna di media-piccola taglia (non sono previsti presenze di fauna di taglia media-grande) ed aviofauna.



#### 8.8. Montaggio Struttura

La scelta progettuale prevede l'impiego di una struttura ad inseguimento monoassiale in acciaio.

La struttura porta moduli sarà ancorata al suolo tramite pali in acciaio zincati a caldo (per resistere alla corrosione per tutta la durata del progetto) a sezione omega; i pali saranno direttamente battuti nel terreno ad una profondità di circa di 1,50 mt con apposita macchina battipalo senza uso di materiale di ancoraggio, mentre l'altezza del palo fuori terra è massima di 2,10 mt quindi lunghezza totale del palo mt 3,60 per un peso di circa 40 kg/cad.

Sono previsti **n. 7 pali per ogni stringa da 30 e quindi un totale di 4867 pali.**

Le modalità operative sono molto semplici e consistono:

- picchettamento dei punti ove andranno i pali con idonei strumenti topografici;
- distribuzione dei pali in prossimità dei punti tramite carrello elevatore (distanza media orizzontale -stessa fila - tra un palo ed un altro pari a circa 7 mt e distanza tra fila anteriore e posteriore di circa 10 mt);
- posizionamento della macchina battipalo e conficcamento palo alla profondità prevista (per particolari vedi figura sotto ed elaborato di riferimento).

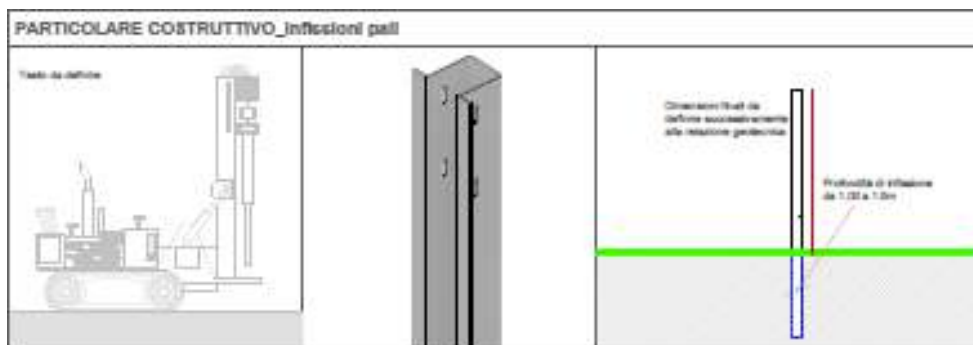
La scelta progettuale dei pali infissi tramite macchina battipalo permette:

- ✓ il non utilizzo di calcestruzzo per le fondazioni in modo da non compromettere l'assetto geomorfologico del terreno;
- ✓ infissione senza asportazione di materiale;
- ✓ facilità e rapidità di montaggio;

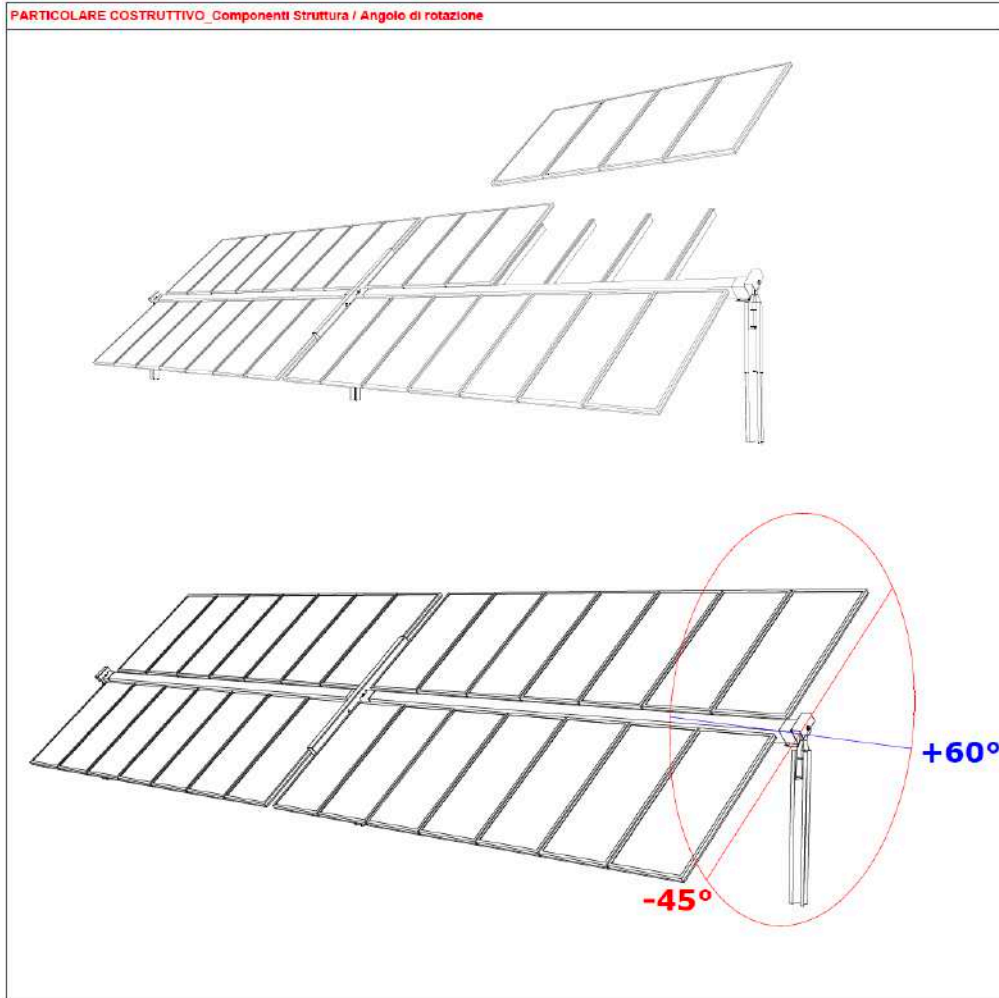
- ✓ minore impatto ambientale.

I pali infissi consentono, inoltre, il notevole vantaggio di rendere la struttura facilmente rimovibile, in fase di dismissione dell'impianto, infatti, si potranno facilmente estrarre dal terreno ed il materiale potrà essere interamente riciclato senza preventiva separazione come nel caso delle fondazioni in c.a.

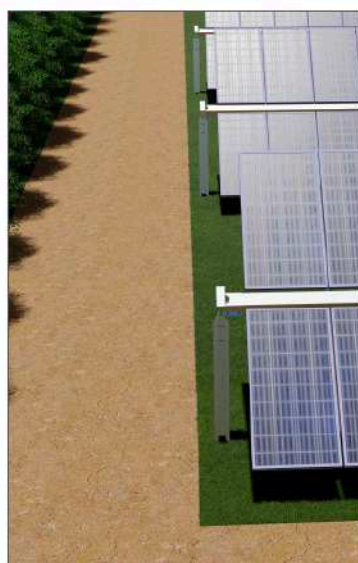
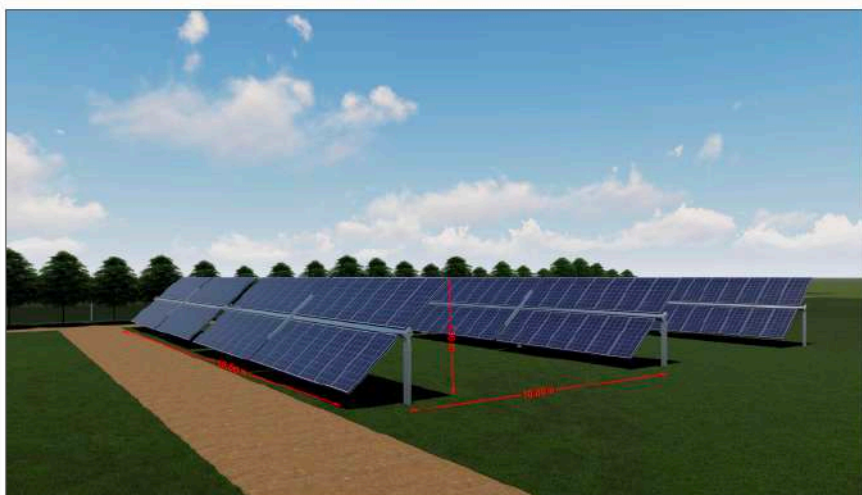
Con opportune staffe ai pali di sostegno è ancorata la struttura di sostegno dei moduli.







RENDER



Le traverse reggi modulo sono dimensionate per essere in grado di reggere i carichi permanenti, costituiti dal proprio peso, dal peso dei moduli e dagli elementi di connessione (es. bulloni, connessioni elettriche, etc.), e deve essere inoltre in grado di resistere ad eventuali carichi aggiuntivi dovuti a condizioni climatiche particolari quali principalmente neve e vento.

#### 8.9. Viabilità esterna

L'accesso al lotto avviene da strada pubblica (comunale) imboccata dalla strada vicina strada provinciale.

Per accedere all'area di interesse non sono necessari interventi sulla viabilità in quanto l'attuale viabilità permette l'accesso diretto al sito con i mezzi necessari e previsti per la realizzazione dell'opera e le forniture necessarie.

#### 8.10. Viabilità interna

Allo stato attuale il terreno non presenta una viabilità interna e per la realizzazione della stessa (piste di servizio dell'impianto, parcheggi per gli autoveicoli e area di sedime) sarà utilizzato materiale arido proveniente da cava (tout venant e misto stabilizzato), e non saranno utilizzati materiali quali bitume e cls in modo da non modificare le caratteristiche del terreno e inaridire la superficie del terreno (vedi elaborato "Viabilità interna").

#### 8.11. Locali tecnici

I quadri elettrici saranno collocati all'interno di cabine prefabbricate (o locali tecnici).

La fase realizzativa del locale tecnico prevede lo scavo di 10 cm dal piano di campagna e nessuna realizzazione di opere in c.a., infatti il locale tecnico è costituito da più box prefabbricati comprensivo di vasca di fondazione preassemblato negli stabilimenti del fornitore e collocati direttamente nel terreno.

Le cabine sono conformi alla CEI 11-1 e alla CEI 0-16 e alla normativa vigente.



Tutte le cabine sono realizzate in conformità alla normativa vigente sui manufatti in calcestruzzo armato vibrato: Legge 1086/71 - D.M. 3/12/87 - circolare n. 31104 del 16/03/89. I progetti sono depositati al Min. LLPP. I manufatti sono inoltre conformi alle norme CEI 11-1 e CEI EN 61330.

#### 8.12. Cavidotti per trasporto energia

Il cavidotto può essere diviso in interno ed esterno per distinguere, rispettivamente, la parte del cavidotto che è tutto interno all'area dell'impianto e la parte di cavidotto esterno all'area per connettere l'impianto alla linea elettrica nazionale per immettere l'energia prodotta direttamente alla rete.



Nell'area dell'impianto, i cavi saranno alloggiati in appositi cavidotti all'interno di opportuni tubi corrugati e flessibili.

Il cavidotto avrà una profondità da 0.50 a 1.00 mt e sarà riempito con lo stesso terreno di scavo salvo un primo strato di circa 20 cm di sabbia.

#### 8.13. Configurazione elettrica

Per motivi tecnici un impianto di grandi dimensioni viene suddiviso, a livello di architettura elettrica, in più parti per formare delle sezioni di campi indipendenti a livello elettrico, ma la cui energia prodotta confluisce tutta verso il punto di connessione, detti sottocampi.

I moduli fotovoltaici scelti per la realizzazione dell'impianto sono in silicio cristallino con cornice della Trina Solar, modello Vertex TSM-DE20, ed ha una potenza di picco da 700 Wp.

L'architettura elettrica del sistema prevede la conversione su più inverter di stringa da 175 kW, che dividono funzionalmente il generatore in diversi sottocampi. Il sistema in corrente continua è flottante ed è assimilabile ad un sistema IT.

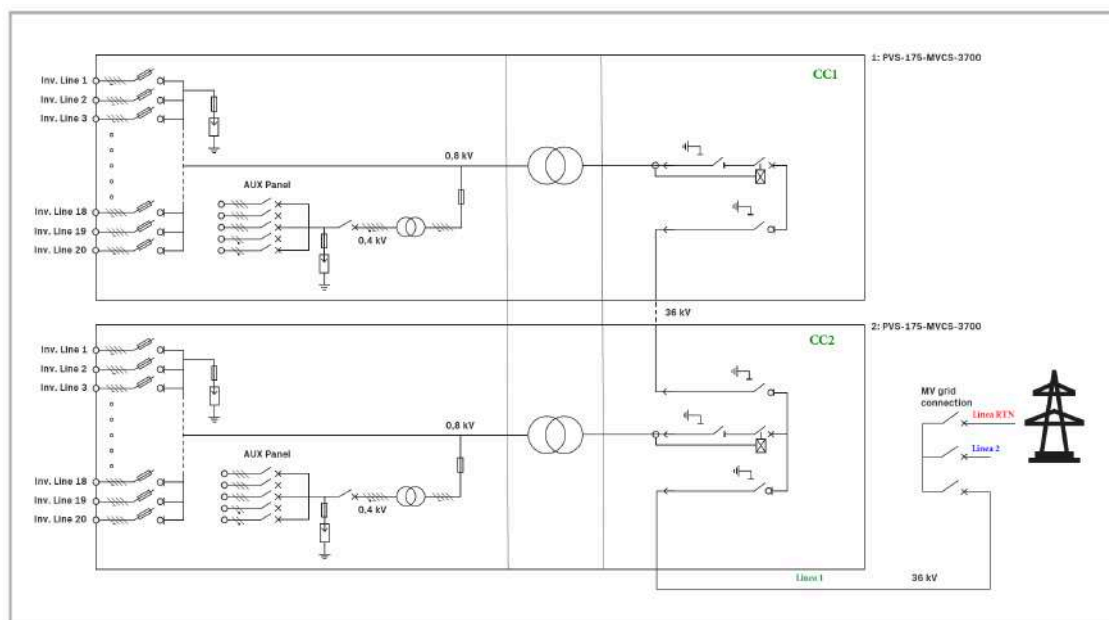
L'impianto è elettricamente sintetizzabile come segue:

- ✓ Potenza Totale Impianto: 14.602 kWp;
- ✓ Numero Moduli Fotovoltaici: n. 20.860 pannelli marca Trina Solar, modello Vertex 700 Wp a 144 celle se Half Cut;
- ✓ Inverter: n. 80 inverter da stringa modello PVS 175 con potenza nominale 175 kW e potenza massima in uscita a 185 kW;
- ✓ Collegamento serie moduli: n. 30 moduli collegati in serie in modo da formare una stringa con parametri idonei per l'equilibrio di tutto il sistema trasporto energia in DC – arrivano agli inverter;
- ✓ Collegamento parallelo stringhe: n. 9 stringhe saranno collegate in parallelo direttamente negli inverter che fungono anche da quadri di parallelo stringhe;
- ✓ Collegamento parallelo inverter: i cavi di idonea sezione uscenti dagli inverter trasportano la corrente in alternata (AC) fino al quadro parallelo inverter nella cabina di campo CCx della relativa sezione per poi confluire tutta l'energia nel relativo sottocampo;
- ✓ Trafo MT/BT: n. 4 trasformatori MT/BT (30/0,8 kV) della potenza idonea a 3.700 kVA e 50 Hz (vedi schema unifilare) saranno collegati in parallelo ai quadri MT;
- ✓ Dai quadri MT i cavi collegheranno i sottocampi alla stazione utente e consegna di MT/AT a 36 kV localizzata all'interno del campo FTV;
- ✓ Tutti i quadri avranno gli opportuni dispositivi di controllo, misuratori di produzione e sicurezza previsti dalla normativa di riferimento.

L'impianto fotovoltaico quindi, a livello elettrico, in progetto ha una potenza di 14.602 kWp, è costituito da 4 sezioni da circa 3,7MWp ciascuno che confluiscono in due sottocampi; ciascun sottocampo è costituita da 1 quadro parallelo BT contenete un trasformatore BT/MT da 3,7 MVA 0,8/36 KV per poi confluire in una cabina di parallelo MT di campo.

Descrizione	Sezione 1 Sottocampo 1	Sezione 2 Sottocampo 1	Sezione 3 Sottocampo 2	Sezione 4 Sottocampo 2	TOTALE
numero moduli	5.215	5.215	5.215	5.215	20.860
potenza modulo [Wp]	700	700	700	700	700
moduli/stringa	28	28	28	28	28
potenza stringa [kWp]	19,60	19,60	19,60	19,60	19,60
numero stringhe	186	186	186	186	744
potenza sottocampo [kWp]	3.650,50	3.650,50	3.650,50	3.650,50	14.602
numero inverter	20	20	20	20	80
potenza nominale inverter [kW]	175	175	175	175	175

Per ogni sottocampo, le linee elettriche in corrente continua (DC con tensione < 1.500 V) partono dai moduli fotovoltaici arrivano agli inverter dove a sua volta partono le linee elettriche in corrente alternata (AC con tensione a 800 V) che confluiscono nei quadri parallelo BT delle cabine di campo denominati CC1, CC2, CC3, e CC4. Dai quadri parallelo BT, quindi, la linea elettrica in AC a 800 V confluisce nel trasformatore da 3,7 MVA (V2/V1: 0,8/30 kV).



Per stazione di utenza si intende la stazione elettrica ove confluiranno tutte le linee elettriche a 36 kV che arrivano dalle cabine di campo CCx e da dove partirà il cavo di connessione a 36 kV (vedi anche



Relazione Tecnica Opere di Connessione) che arriverà allo stallo a 36 kV della SSE elettrica Terna S.p.A.

La posa dei cavi sarà interrata.

#### 8.14. Connessione alla Rete nazionale

La Soluzione Tecnica Minima Generale elaborata dal gestore di rete Terna SpA prevede che la centrale fotovoltaica venga collegata in antenna a 36 kV sulla sezione a 36 kV di una nuova Stazione Elettrica della RTN a 220/36 kV da inserire in entra – esce alla linea 220 kV “Codrongianos – Ottana”.

La soluzione tecnica di connessione, quindi, prevede una sottostazione trasformazione di utenza e consegna, ubicata nelle vicinanze della futura sottostazione Terna, da dove arriverà il cavo MT a 36 kV dalla cabina parallelo MT di campo per poi partire il cavo in AT a 36 kV per arrivare allo stagno di consegna della futura stazione di Terna.

### **PARTE SISTEMA DI ACCUMULO**

Per i dettagli di veda la “Relazione del sistema di accumulo”, nel seguito viene descritta una breve descrizione dell’architettura elettrica del sistema di accumulo.

Un sistema elettrico di accumulo di energia tramite batteria o BESS (Battery Energy Storage System) ha la funzione di immagazzinare e rilasciare energia elettrica alternando fasi di carica e fasi di scarica.

Il BESS è utilizzato per scambiare energia nei mercati elettrici e per fornire servizi di rete con il Gestore di rete responsabile/concessionario (in Italia Terna S.p.A.) al fine di contribuire a migliorare la gestione in sicurezza della rete elettrica nazionale.

Il BESS è composto da componenti elettrici statici e componenti elettronici di regolazione. I principali componenti sono:

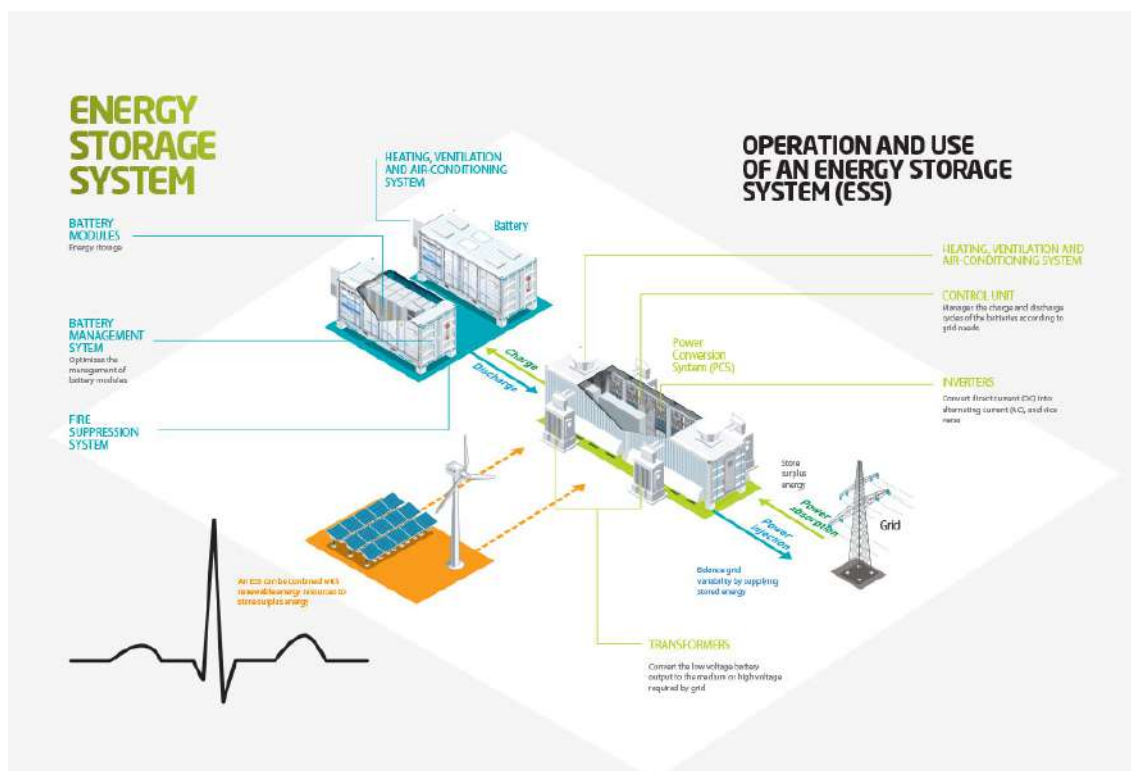
- Batterie: celle elettrochimiche assemblate in moduli (definito anche ESS: Energy Storage Systems);



- Sistemi di conversione della corrente AC/DC e viceversa (definito anche PCS: Power Conversion System);
- Quadri elettrici e trasformatori di potenza elevatori (BT/MT/AT);
- Trasformatori per i servizi ausiliari come impianti di condizionamento, sistemi antincendio, sistema di illuminazione, etc;
- Sistemi di gestione e controllo delle batterie (definito anche BMS: Battery Management System);
- Cavi di trasporto energia per il collegamento alla RTN e cavi di segnale per il controllo dei dati;
- Sistema delle protezioni per soddisfare i requisiti regolamentate dalle norme CEI di riferimento (es. CEI – 016 o CEI – 021 per le connessioni, rispettivamente in media e bassa tensione).

Un BESS è, quindi, **composto da celle elettrolitiche collegate** elettricamente in serie e in parallelo, operanti in bassa tensione (BT) per formare gruppi (o moduli) di batterie che, a loro volta, vengono collegati elettricamente in modo da ottenere i valori di progetto desiderati della potenza, tensione e corrente.

Il **sistema BMS** gestisce, controlla e monitora i parametri elettrici e termici del gruppo batterie mentre il **PCS** gestisce le azioni di immagazzinamento e cessione dell'energia delle batterie.



Nel dettaglio, il sistema di accumulo (o BESS), modulare, previsto in progetto sarà customizzato dal produttore **FREQCON BESS 3421 con capacità installata da 3,33 MWh integrato con i sistemi BMS, EMS e PCS (inverter bidirezionali), sistema di raffreddamento e antincendio**; il sistema presenta alta efficienza con una durata minima garantita di anni 10 di capacità ed una durata complessiva di almeno 20 anni; le batterie sono al litio; il sistema è naturalmente funzionante rispetta il codice di rete.

Il sistema presenta la seguente infrastruttura:

- Potenza/Capacità Energia Nominale 5MW/20MWh
- Container (BESS 3421 FREQCON) n. 6 da 3,33 MWh ciascuno
- Convertitori AC/DC (PCS) n. 22 da 225 kW
- Panel DC (quadri parallelo) integrati nel BESS

La potenza scelta contribuisce maggiormente all'obiettivo di supplire alle variazioni della frequenza di rete, dando ulteriore impulso alla diffusione di impianti a fonti rinnovabili, secondo le strategie definite e gestite da Terna.

La logica di gestione dell'impianto BESS durante la fase di esercizio è affidata al sistema di gestione dell'energia o Energy Management System (o EMS) che avrà la funzione di gestire l'operatività del BESS in accordo con i requisiti del Gestore di Rete (Terna) e con i criteri per una maggiore efficienza delle batterie.

#### *8.14.1. Esercizio*

Le attività prevalenti che verranno svolte durante la vita e l'esercizio dell'impianto possono essere sintetizzate in attività di:

- ✓ manutenzione dell'impianto fotovoltaico relativamente alle componenti elettriche;
- ✓ manutenzione programmata della struttura;
- ✓ pulizia dei pannelli mediante idonea attrezzatura (spazzole manuali e/o montati su macchine) ed acqua (in genere demineralizzata);
- ✓ taglio dell'erba, nonché la potatura di siepi, arbusti, alberi e sterpaglie in genere, il tutto con attrezzature specifiche ed operatori altamente qualificati;
- ✓ Data la tipologia di attività produttiva, che non prevede una filiera (approvvigionamento e/o consegna prodotto finito) in quanto si ha la produzione di energia tramite conversione fotovoltaica, non vi sono utilizzo di risorse naturali di qualsiasi genere né la produzione di rifiuti nella fase operativa;
- ✓ attività di vigilanza e di monitoraggio di tutti i parametri elettrici.

#### *8.14.2. Manutenzione impianto elettrico*

Tale attività consiste nella verifica periodica dei cablaggi, dei componenti per assolvere la propria funzione: sono attività eseguiti da tecnici specializzati (elettricisti con dovuta formazione nel settore) e con attrezzature manuali di rito.

Non sono previsti produzione di rifiuti e consumo di materiali se non eventuali componenti elettrici da sostituire (che saranno smaltiti secondo la normativa di settore degli apparati elettrici ed elettronici).

Salvo casi di difetti di fabbrica non è prevista la sostituzione dei moduli per tutto il corso di vita (30 anni) dell'investimento.

#### 8.14.3. *Manutenzione struttura*

Grazie alla tipologia di materiale utilizzato per la struttura, acciaio zincato, non è prevista particolare manutenzione se non un controllo visivo periodico per verificarne la resistenza del metallo agli effetti atmosferici, e quindi per questa fase non sono previsti né utilizzo di materiali e prodotti né produzione di rifiuti.

#### 8.14.4. *Pulizia dei moduli*

La pulizia dei pannelli solari è fondamentale per assicurarne una buona efficienza e rendimento energetico. La presenza di sporcizia e depositi sul pannello genera una perdita di resa. Quando i moduli fotovoltaici presentano sporcizie che possono compromettere la performance è prevista il lavaggio degli stessi con attrezzature idonee che, considerata l'altezza degli stessi, possono anche essere manuali. Per esperienza dello scrivente negli impianti si vengono effettuati due lavaggi annui con consumo di acqua ridotto (grazie alle particolari attrezzature) di circa 0,5 lt per ogni modulo fotovoltaico e quindi un consumo annuo di circa  **$0,5 \times 20.860 = 10.980$  lt/anno/lavaggio ovvero 11 mc/anno/lavaggio.**

#### 8.15. *Dismissione*

Finita la vita utile (circa 30 anni) l'impianto verrà dismesso e tutti i componenti saranno smaltiti secondo la normativa vigente (vedi anche "Relazione di dismissione").

I principali componenti di un impianto fotovoltaico sono:

- ✓ Moduli fotovoltaici;
- ✓ struttura di sostegno moduli (sostegni e ancoraggio di sostegno nel terreno in acciaio);
- ✓ componenti elettrici (trasformatori, cavi elettrici, componenti elettrici ed elettronici (quadri elettrici, contatori, sistema di telecontrollo, etc).

E' previsto il riciclaggio di tutti i materiali che costituiscono i componenti dell'impianto:

## **STRUTTURA**

L'acciaio e/o materiale ferroso in generale con il quale è composta la struttura, recinzione verranno completamente riutilizzato.

## **MODULI FOTOVOLTAICI**

Ai sensi della direttiva RAEE Dlg.49/2014 si prevede che i pannelli fotovoltaici siano considerati "apparecchiature elettriche ed elettroniche" (AEE) e pertanto a fine vita devono essere gestiti come RAEE.

I materiali che compongono il modulo fotovoltaico, silicio, vetro, rame e alluminio, una volta separati sono facilmente riciclabili e utilizzabili per realizzare altri pannelli o oggetti di diversa natura.

Ad oggi circa 90% del peso dei moduli fotovoltaico è riciclabile ma quando sarà dismesso l'impianto si pensa di arrivare a percentuali di circa il 99 %.

## **COMPONENTI ELETTRICI**

I materiali che compongono i dispositivi elettrici sono rame e metalli completamente riciclabili.

Tutto ciò che non riciclabile fa parte può essere smaltito secondo la direttiva RAEE Dlg.49/2014 o rivestimenti in generale (gomme, plastiche) che verranno smaltiti secondo normativa.

## **ALTRO MATERIALE**

Tutto ciò che è afferente le murature quali manufatti costituenti le cabine, verranno frantumati e scomposti negli elementi originari, quali cemento e ferro, per essere con feriti a discarica specializzata e riciclati come inerti.

### *8.16. Conclusione*

Il riciclo degli impianti a fine vita rappresenta un'opportunità per migliorare ulteriormente l'impatto della generazione fotovoltaica sulla sostenibilità del sistema energetico.

Il riciclo dei moduli è positivo per l'ambiente non solo perché riduce il volume dei residui, ma anche perché riduce l'intensità energetica e l'impatto ambientale del fotovoltaico, riducendo l'energia necessaria a produrre i materiali e i semilavorati di partenza.

Le emissioni di CO<sub>2</sub> generate dal fotovoltaico durante il ciclo di vita (produzione, installazione, manutenzione e dismissione) sono circa 20 g per kWh prodotto contro 531 g (dati Ministero dell'Ambiente) circa di emissione CO<sub>2</sub> evitata per kWh.

Come tutte le energie rinnovabili, l'energia prodotta durante la vita utile non richiede apporti di fonti primarie.

***Il vantaggio per l'ambiente si può anche dedurre dal valore dell'EPBT (Energy Pay Back Time),*** il numero di anni di servizio di un sistema fotovoltaico al termine del quale l'energia generata ha compensato l'energia necessaria per produrre, installare, dismettere e riciclare l'impianto che ha un valore ***compreso tra 0,8 e 1,8 anni*** (nelle zone più soleggiate è necessario un tempo inferiore per raggiungere la parità).



## 9. ALTERNATIVE VALUTATE E SOLUZIONE PROGETTUALE PROPOSTA

### 9.1. Generalità

Nel presente paragrafo verranno spiegati i criteri di scelta progettuali del proponente in riferimento sia alla localizzazione dell'area sia alla scelta tecnologia per produrre il bene che alla soluzione tecnica dei componenti che costituiscono la tecnologia nel suo complesso.

### 9.2. Localizzazione

I prerequisiti di natura tecnica, e i fattori che li determinano, sono i seguenti:

- ✓ fisici ed ambientali: condizioni microclimatiche, comprensive di irraggiamento ed angolo di radiazione, ventosità, nuvolosità, precipitazioni; caratteristiche geotecniche del terreno e tipo di fondazioni utilizzabili;
- ✓ energetici: posizionamento del sito rispetto all'infrastruttura di distribuzione dell'energia ai diversi livelli, fattibilità e convenienza delle opere di connessione;
- ✓ territoriali: posizionamento del sito rispetto alle infrastrutture viarie e relative condizioni di accessibilità; proprietà pedologiche del suolo interessato in termini di potenzialità produttive e connessa convenienza economica di usi energetici e/o agropastorali.;
- ✓ considerando l'iniziativa agronomica prevista ci si è, inoltre, assicurati che della possibilità di approvvigionamento dell'acqua per uso irriguo.

Il progetto, inoltre, rientra tra gli impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili, e perciò considerato di pubblica utilità indifferibile e urgente, ai sensi dell'art. 12 del D.Lgs. 387/03 e compatibili ove non vi è già la presenza di colture di pregio come previsto dal DM 2010 e rientra tra le aree considerate idonee dal D.L. 199/2021.

A parere dello scrivente, per i motivi, non esaustivi, sopra esposti, sono necessari ulteriori aree per raggiungere gli obiettivi di potenza prefissati negli obiettivi nazionali e regionali ed entro i tempi previsti.

### 9.3. Tecnologia fonti rinnovabili

Tra le fonti di energia rinnovabili quella fotovoltaica presenta i seguenti punti di forza:

- ✓ non vi sono organi meccanici in movimento e questo riduce notevolmente le spese di manutenzione;
- ✓ bilancio energetico, tra produzione pannello e potenzialità di produzione di energia dallo stesso, in attivo;
- ✓ inquinamento trascurabile in fase di produzione, nullo in fase di esercizio;
- ✓ Assenza di residui o scorie in fase di smaltimento;
- ✓ il silicio è l'elemento più diffuso in natura dopo l'ossigeno;
- ✓ sviluppo nelle tecnologie di produzione delle celle e rendimento in crescita;
- ✓ sistema modulare facilmente;
- ✓ semplicità di installazione e di utilizzo;
- ✓ fonte energetica inesauribile;
- ✓ affidabilità della tecnologia;
- ✓ grazie alle opere di mitigazioni previste non vi è impatto visivo dalle vicine aree e beni monumentali.

difficilmente sostituibili con altre tecnologie di produzione di energia da fonte rinnovabile, nel riquadro di sotto il confronto con le altre tecnologie più comuni per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile.

Nella seguente tabella vengono dettagliate i fattori critici per ogni tematica ambientale confrontata con le diverse tecnologie.

Tematica Ambientale	Energia da Fotovoltaico	Energia da Eolico	Energia da Biomassa
---------------------	-------------------------	-------------------	---------------------

Ambiente Idrico	Consumo di risorse idriche trascurabili, non impatta sulle acque del sottosuolo.	Consumo di risorse idriche trascurabili, richiede attenta valutazione per la profondità delle fondazioni del palo che sostiene la navicella.	Le risorse idriche vengono interessate dall'esercizio delle centrali elettriche relativamente al funzionamento del ciclo a vapore, ed esattamente nella maggior parte per il raffreddamento del condensatore a valle della turbina. I biocarburanti e la biomassa legnosa di prima generazione mostrano il più alto consumo d'acqua rispetto alle altre fonti d'energia. Eolico, geotermico e fotovoltaico quelle con il minor impatto
Suolo e sottosuolo	Occupazione del suolo maggiore rispetto alle altre tecnologie alternative; impatto non significativo se il suolo viene mantenuto con tecniche di inerbimento e con minimo rapporto superficie captante rispetto all'area a disposizione.	Occupazione del suolo permanente per la parte dell'area che ospita la struttura. Impatto non significativo per l'utilizzo del suolo per fini agricoli.	La notevole estensione delle superfici necessarie per la coltivazione intensiva di biomassa comporta una significativa modifica dei sistemi agricoli attualmente presenti nelle due aree. Non richiede particolari caratteristiche dei suoli, né dal punto di vista strutturale né da quello di impegno del territorio. Disponibilità locale di biomassa legnosa in ambito provinciale o regionale in relazione alle potenze proposte per gli impianti. Richiede una coltura intensiva. la produzione forzata di biomassa su grande scala (short rotation forestry) pone problemi soprattutto ambientali che al momento sono tutti da verificare;
Clima Acustico	Non hanno emissioni sonore. Quelle in fase di cantiere sono trascurabili e reversibili.	Nelle vicinanze della navicella l'impatto acustico percepito è molto alto	Le emissioni sonore prodotte dalla centrale in quanto esse possono costituire una interferenza ambientale importante in relazione alla normativa vigente

Vibrazioni	Componente non interessata nella tecnologia fotovoltaica	le vibrazioni prodotte dalla navicella, in genere, vengono smorzate dalla struttura (palo), non vi sono rischi documentati.	Le vibrazioni non sono presenti a livello di interferenze significative sull'ambiente esterno alla centrale.
Atmosfera e qualità dell'Aria	Non hanno emissioni in atmosfera	non hanno emissioni in atmosfera	Alcune tecnologie possono avvicinarsi ad una emissione vicini o qualche superare i limiti imposti dalla normativa soprattutto per polveri fini primarie
Campi Elettromagnetici	Non ha impatti significati	Non ha impatti significati	Non ha impatti significati
Microclima	Impatto non significativo in presenza secondo diversi studi ed osservazioni su impianti esistenti.	quanto sostenuto in uno studio realizzato nel 2010 dal Mit di Boston, si potrebbe avere un incremento medio di un grado centigrado per le zone poste sottovento nel caso il proliferare degli impianti eolici arrivi a soddisfare entro il 2100 il 10% dei fabbisogni mondiali di energia	
Ambiente Socio-Economico	Visto di interesse al sud in aree ad elevata disoccupazione per le prospettive soprattutto di impiego diretto in centrale e di quelle indotte (prelievo e trasporto) che offre.	Visto di interesse al sud in aree ad elevata disoccupazione per le prospettive soprattutto di impiego diretto in centrale e di quelle indotte (prelievo e trasporto) che offre.	di danni alla salute (inquinamento atmosferico) nella parte contraria al progetto

Flora, Fauna ed Ecosistema	Impatto non significativo. L'area oggetto dell'intervento è priva di biotipi.	La fase di esercizio sarà impattante esclusivamente per l'avifauna. A occupata dagli aerogeneratori e determina un impatto basso.	L'elevato numero di piante ad ettaro, i cicli di taglio brevissimi e le concimazioni necessarie per ottenere le rese ipotizzate fanno pensare più ad una coltivazione agraria ad alta intensità di lavoro ed energia senza i potenziali benefici ambientali accessori tipici delle coltivazioni forestali.
Paesaggio	paesaggio modificato e visibile solo da limitati punti di osservazioni.	paesaggio modificato e visibile anche da punti di osservazioni lontani.	non aggiunge sostanzialmente elementi di interferenza paesaggistica che sono associati alla componentistica delle centrali elettriche moderne (caldaie, trattamento fumi, turbina). Poco accettata se vicino a centri abitati per la percezione di inquinamento atmosferico.
Salute Pubblica	Non ha impatti significativi sulla componente.	Impatto acustico negativo nelle aree limitrofe.	Necessario uno studio approfondito relativamente alle sole emissioni di inquinanti in atmosfera, le uniche che potrebbero avere un possibile effetto sulle popolazioni della zona.

In definitiva è evidente che se si analizza l'aspetto tecnico, ambientale ed economico, **la scelta dell'utilizzo del sistema fotovoltaico per la produzione di energia elettrica risulta una delle migliori alternative specie per il fatto che, grazie alla produzione agricola prevista, non viene sottratto suolo per fini agricoli anzi la tecnologia scelta permette la coltivazione dell'area.**

#### 9.4. Progettuale

Nel presente capitolo vengono esplicitati alcune delle soluzioni tecnologiche per cui sono tecnicamente ed economicamente proponibili come soluzioni alternative.

Per la tipologia di impianto le alternative di scelta progettuale si sintetizza:

- nei pannelli fotovoltaici in silicio cristallino,
- nella struttura portamoduli,
- nella tipologia di fondazioni.

Fondamentali criteri di scelta sono stati il fattore sicurezza e l'impatto ambientale.

#### *9.4.1. Pannelli fotovoltaici*

I pannelli solari sono composti da celle fotovoltaiche costituite da semiconduttori in silicio.

Le celle fotovoltaiche sono costituite in silicio di diverse tipologie:

- ✓ silicio cristallino (mono o poli)
- ✓ silicio amorfo

Il pannello scelto per l'impianto in oggetto è un pannello a silicio cristallino in quanto ha rendimento maggiore rispetto a quello amorfo e quindi maggiore produzione per unità di superficie occupata e facilmente recuperabili, a fine vita, tutti i componenti che lo compongono.



Con il fine di ottimizzare la produzione per mq occupato verrà utilizzato un pannello ad alta efficienza e con basso indice di riflettanza.

#### *9.4.2. Struttura di sostegno*


La struttura utilizzata ha i seguenti vantaggi:

- ✓ impatto visivo contenuto in quanto struttura bassa ma sufficiente per permettere la cura della vegetazione sotto l'area occupata dai moduli fotovoltaici;
- ✓ distanza tra le file per permettere la manutenzione del suolo;

Nome	Tipologia	PRO	CONTRO	Foto tipo
Sistema fisso	Struttura fissa con uno o più moduli	<ul style="list-style-type: none"><li>• Semplicità di installazione;</li><li>• si adatta a qualsiasi</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Produzione minore rispetto ad un tracker (inseguitore);</li></ul>	

		<p>morfologia di terreno;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• nessun organo in movimento;</li> <li>• nessuna conseguenza in caso di disallineamento o delle file;</li> <li>• possibilità di installazione anche con pali direttamente conficcati nel terreno senza ausilio di calcestruzzo per le fondazioni.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• costanza di ombreggiamento o sotto la struttura;</li> <li>• accesso sotto area captante particolarmente ostativo;</li> </ul>	
Sistema inseguimento monoassiale	Sistema tracker con asse di rotazione Nord-Sud	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Semplicità installazione;</li> <li>• Il movimento permette ombreggiamento diverso nell'area sotto i moduli sia durante la giornata che durante l'anno favorendo l'attività vitale della flora;</li> <li>• possibilità di installazione anche con pali direttamente conficcati nel terreno senza ausilio di calcestruzzo per le fondazioni;</li> <li>• nessuna conseguenza in caso di disallineamento o limitato delle file;</li> <li>• maggiore produzione a parità di area</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• si adatta solo a terreni pianeggianti e/o con inclinazione minore di 8%;</li> <li>• ci si deve assicurare il funzionamento continuo dei sistemi di movimento;</li> <li>• malfunzionamento in caso di disallineamento delle file;</li> <li>• sistema complesso software per il controllo dell'orientamento e relativi organi meccanici</li> </ul>	



		<p>occupata rispetto al sistema fisso;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• accesso sotto area captante facilitato grazie alla possibilità di potere variare l'inclinazione dei moduli;</li> <li>• possibilità di scelta di sistema autolubrificanti senza necessità di utilizzo di fluido;</li> <li>• impatto paesaggistico trascurabile o nullo se ben mitigato;</li> <li>• integrato con la produzione agricola nel senso che è possibile la coltivazione tra le file dei moduli;</li> <li>• possibilità di posizionare i moduli in modalità verticale (o quasi) in modo da permettere le attività di coltura con i mezzi agricoli necessari.</li> </ul>		
Inseguimento o biassiale	Sistema tracker con inseguimento o biassiale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cablaggio elettrico semplice grazie all'elevato numero di</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• fondazioni consistenti per potere resistere sia il peso sia l'effetto vela provocato dal vento;</li> </ul>	

		modulo in ristretta area; • maggiore produzione per unità di potenza rispetto sia alla struttura fissa che alla struttura tracker monoassiale	• costi elevati; • sistema meccanico e software molto complessi; • importante impatto per il paesaggio;	
--	--	--	---	--

La scelta delle strutture ad inseguimento monoassiale con l'accortezza di lasciare uno spazio tra le file in modo da permettere l'attività agricola prevista è sicuramente la più idonea tra le tipologie di strutture oggi disponibili; la struttura fissa presenta il notevole vantaggio di avere minore manutenzione presentando gli stessi vantaggi della struttura ad inseguimento monoassiale se lo spazio lasciato tra la fila anteriore e posteriore sufficiente spazio per la manutenzione del suolo.

#### *9.4.3. Tipologia di fondazioni*

L'utilizzo di una struttura con pali battuti nel terreno rispetto alle fondazioni pesanti, in cemento armato, permette:

- ✓ vantaggi di natura ambientale, non modificando l'assetto geomorfologico
- ✓ componenti del sistema perfettamente integrati
- ✓ accesso facilitato per la cura del terreno sottostante
- ✓ infissione senza asportazione del materiale
- ✓ minore impatto ambientale.

## 10. STIMA DEGLI IMPATTI AMBIENTALI, MISURE DI MITIGAZIONE E DI COMPENSAZIONE.

### 10.1. Premessa

La stima e la valutazione degli effetti prodotti dai potenziali impatti significativi sull'ambiente, con maggiore attenzione per gli impatti critici (intesi come gli impatti, negativi e positivi, di maggiore rilevanza sulle risorse di qualità più elevata, ovvero gli impatti che costituiscono presumibilmente i nodi principali di conflitto sull'uso delle risorse ambientali), comprende:

- ✓ la descrizione delle componenti dell'ambiente soggette a impatto ambientale nelle fasi di analisi conoscitiva e preparazione del sito, costruzione, operatività e manutenzione, nonché smantellamento delle opere e ripristino e/o recupero del sito, con particolare riferimento alla popolazione, alla fauna, alla vegetazione, al suolo e sottosuolo, all'acqua, all'aria, ai fattori climatici, al patrimonio architettonico e archeologico e agli altri beni materiali, al paesaggio, agli aspetti socio-economici (assetto igienico-sanitario, assetto territoriale, assetto economico) e all'interazione tra i vari fattori;
- ✓ la descrizione dei probabili effetti rilevanti, positivi e negativi, delle opere e degli interventi proposti sull'ambiente dovuti a:
  - attuazione del progetto;
  - utilizzazione delle risorse naturali;
  - emissione di inquinanti, alla creazione di sostanze nocive e allo smaltimento di rifiuti;
  - possibili incidenti;
  - azione cumulativa dei vari fattori;
- ✓ la menzione dei metodi di previsione utilizzati per individuare e misurare tali effetti sull'ambiente;
- ✓ la descrizione dei probabili effetti negativi o positivi, su alcuni indicatori di sostenibilità:
  - la tutela della diversità biologica;
  - la tutela del rischio di esposizione ai campi elettromagnetici;
  - la diminuzione delle emissioni in atmosfera di gas-serra.

## 10.2. Ambiente Idrico

### Stato ante operam

L'area di impianto non ricade in posizione a corsi d'acqua e laghi o invasi per i quali sono stati mappati gli indici quali:

- stato ecologico corpi idrici
- stato chimico corpi idrici
- stato ecologico laghi ed invasi
- stato chimico laghi ed invasi
- concentrazione sostanze acque sotterranee
- stato chimico nei corpi idrici sotterranei per l'estrazione di acque destinate al consumo umano

A parte lo scenario generale e le macro-classificazioni rilevato ***non si ritiene necessario fare ulteriori analisi*** per la tipologia di progetto oggetto del presente studio preliminare avendo impatto nullo per tale componente ambientale interessata.

### Impatti Potenziali e Mitigazioni

Sia per la fase di realizzazione dell'opera che per l'intera durata prevista della fase di esercizio si può concludere quanto segue:

- Le azioni di progetto non prevedono opere che possano alterare il regime e la qualità delle acque superficiali e profonde;
- Eventuali attraversamenti dei fossi da parte dei cavidotti esterni al campo saranno realizzati in subalveo e il tratto di sponde interessate sarà stabilizzato e rinverdito con tecniche di ingegneria naturalistica. Non ci sarà influenza alcuna sul regime idraulico dei fossi;
- La tipologia di installazione scelta fa sì che non ci sia alcuna significativa modificazione dei normali percorsi di scorrimento e infiltrazione delle acque meteoriche;
- Tutte le parti interrate (cavidotti, pali) presentano profondità tali che non rappresentano nemmeno potenzialmente un rischio di interferenza con l'ambiente idrico;

- Tale soluzione, unitamente al fatto che i pannelli e gli impianti non contengono, per la specificità del loro funzionamento, sostanze liquide che potrebbero sversarsi (anche accidentalmente) sul suolo e quindi esserne assorbite, esclude ogni tipo di interazione tra il progetto e le acque sotterranee;
- Le strutture di sostegno sono in alluminio mentre i pali da conficcare nel terreno sono costituite da acciaio zincato. La zincatura permette di proteggere l'acciaio dalla corrosione attraverso la formazione di catodi sulla propria superficie. Ciò significa che è escluso il rilascio di sostanze inquinanti nel terreno e quindi nelle falde acquifere;
- Nonostante venga praticata una copertura del terreno coi moduli, l'acqua meteorica che cade sulla superficie finirà nel terreno e, pertanto, non è previsto un impoverimento della falda acquifera e, quindi, grazie al mantenimento della natura vegetale del terreno non viene alterato il ciclo dell'acqua in condizioni naturali e quindi l'equilibrio fra precipitazione, evaporazione, alimentazione della falda acquifera e deflusso superficiale (solo una quota di regola tra lo 0% ed il 20% del totale delle precipitazioni).

***Il consumo di acqua in fase di cantiere è trascurabile*** e limitato alla posa del calcestruzzo per la realizzazione delle platee (altezza massima di 10 cm) per i box prefabbricati.

In ***fase di esercizio saranno*** utilizzati dei quantitativi di acqua per la pulizia dei moduli fotovoltaici pari a:

- A) numero di moduli: 20.860
- B) numero di lavaggi/anno: 1-2
- C) consumo lt/moduli (media): 0,5
- D) Totale consumo acqua/anno:  $D=a*b*c = 10 - 21 \text{ mc}$
- E) Consumo acqua medio mensile:  $D/12 = 1 - 2 \text{ mc}$

Le acque consumate per la manutenzione (una persona consuma circa 200 lt/giorno di acqua e quindi circa 75 mc/anno) ***saranno prelevate dalla condotta idrica presente all'interno dell'area***, eliminando la necessità di realizzare pozzi per il prelievo diretto in falda.

Le operazioni di pulizia periodica dei pannelli saranno effettuate a mezzo di strumenti che sfruttano soltanto l'azione meccanica dell'acqua in pressione e non prevedendo l'utilizzo di detergenti o altre sostanze chimiche.

Pertanto, tali operazioni ***non*** presentano alcun rischio di contaminazione delle acque e dei suoli.

Per le motivazioni sopra esposte, la tipologia di opera in progetto (campo fotovoltaico a terra) ***risulta pienamente compatibile*** in quanto non ha nessuna connessione con l'ambiente idrico superficiale e profondo.

L'acqua sarà fornita tramite autobotti.

E' facile prevedere ***come l'impatto potrebbe essere positivo*** se si considera l'eliminazione di uso di prodotti chimici per le coltivazioni e, quindi, si ritiene interessante evidenziare che durante la fase di produzione del generatore l'interruzione di somministrazione di fitofarmaci e concimanti tipici di coltivazioni agrarie si tradurrà in ***una diminuzione di pressione antropica sulle falde e sui corsi d'acqua***.

Nella fase di dismissione, in riferimento agli impatti ambientali, possono essere fatte le stesse considerazioni e conclusioni valide per la fase di realizzazione dell'opera.

Non sono presenti, nell'area dell'impianto, laghetti artificiali a servizio delle colture agrarie limitrofe.

Per il consumo dell'acqua per la parte agronomica si veda "Relazione Agronomica".

### 10.3. Suolo

#### **STATO ANTE-OPERAM**

Il terreno su cui si intende sviluppare l'impianto fotovoltaico in studio ricade in ***un'area a connotazione agricola e rurale***. L'area vasta è caratterizzata dalla ingente e diffusa presenza di appezzamenti di terreno coltivati principalmente a seminativo.

***Non è rilevabile la presenza di specie floreali o arboree protette o di pregio***, né di specie animali protette (si veda relazione agronomica e faunistica) nell'area di installazione dell'impianto fotovoltaico.

Dai rilievi effettuati emerge che il sito e le aree ad esso adiacenti, non presentano attualmente segni evidenti di dissesto in grado di evolvere e compromettere le attuali condizioni morfologiche del sito.

Queste considerazioni sono confermate anche dai contenuti delle cartografie del P.A.I. del bacino idrografico di riferimento, che per l'area dove insisterà l'impianto non individuano livelli di rischio e/o pericolosità.

Per quanto riguarda specificamente i terreni di progetto (si veda "Relazione agronomica e documentazione Fotografica").

Dallo studio dell'area, in base a quanto sopra detto, in cui si propone di realizzare l'impianto fotovoltaico, si può affermare, quindi, che detta area:

- ***non risulta idonea alla coltivazione da colture specializzate***
- ***è servita da viabilità esistente;***
- ***non ha vincoli paesaggistici*** e non appartiene a zone escluse e/o sensibili
- Inoltre, l'intervento di realizzazione dell'impianto fotovoltaico:
  - non interferisce con zone boscate distrutte dal fuoco
  - rientra tra gli impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili, e perciò considerata di pubblica utilità indifferibile e urgente, ***ai sensi dell'art. 12 del D.Lgs. 387/03 e compatibili con la destinazione Agricola.***



## **IMPATTI E MITIGAZIONI**

Gli unici impatti sul suolo derivanti da un impianto fotovoltaico sono da ricercare nella sottrazione per occupazione del suolo da parte dei pannelli e nella potenziale perdita di fertilità del suolo.

Si deve evitare che il suolo sottostante perda, quindi, qualsiasi funzione diversa da quella di ospitare le strutture di generazione elettrica, divenendo a tutti gli effetti un suolo ‘consumato’, in cui ogni operazione gestionale delle vegetazioni e delle funzioni residue del suolo è una voce di costo, da ridurre nella misura del possibile anche attraverso uso di diserbanti e pesticidi.

Considerato che la tecnica progettuale scelta ha le seguenti peculiarità:

- Per l'accesso al sito non è prevista l'apertura di nuove strade, essendo utilizzabili quelle esistenti bordo terreno;
- Minima area dedicata alla viabilità interna all'area per evitare l'artificializzazione del suolo;
- L'utilizzo della tecnica di semplice infissione nel suolo per le strutture degli inseguitori e per i pali della recinzione perimetrale, per evitare lavori di scavo e il ricorso a plinti di fondazione o altre strutture ipogee;
- la Realizzazione dei cavidotti esterni all'impianto a margine (ove possibile) della viabilità esistente, per evitare escavazioni nel terreno naturale;
- assoluto divieto di uso di diserbanti che potrebbero alterare la struttura chimica del suolo e del soprassuolo;
- Alla dismissione dell'impianto, lo sfilamento dei pali di supporto garantisce l'immediato ritorno alle condizioni ante operam del terreno;
- I percorsi interni al campo saranno lasciati allo stato naturale, e saranno periodicamente ripuliti dalla vegetazione con sfalcio e taglio manuale.
- saranno adottate tutte le misure necessarie per abbattere il rischio di potenziali incidenti che possano coinvolgere sia i mezzi ed i macchinari di cantiere, sia gli automezzi e i veicoli esterni, con conseguente sversamento accidentale di liquidi pericolosi, quali idonea segnaletica, procedure operative di conduzione automezzi, procedure operative di movimentazione carichi e attrezzature, procedure di intervento in emergenza;
- L'acciaio utilizzato per il sostegno dei moduli viene zincato per proteggerlo dalla ruggine e quindi non è prevista la dispersione di sostanze chimiche nel terreno;

- Per lo stoccaggio di fusti, taniche o piccole confezioni di carburante su vasca di raccolta, l'infiammabilità dei composti fa sì che sia da preferire una vasca di raccolta in acciaio.
- Saranno presenti, In caso di perdite o sversamenti di carburante nelle operazioni di stoccaggio, trasporto o rifornimento, degli assorbenti per liquidi (olio, carburante, etc);
- I trasformatori BT/MT necessari sono previsti con isolamento galvanico in olio, pericolose per le acque in caso di dispersione dello stesso ma ***sono da escludere impatti*** per l'ambiente in quanto la manutenzione (es. cambi d'olio) verrà effettuata ad intervalli regolari da personale specializzato e comunque le cabine sono costruite secondo rigidi standard di qualità (es. coppe dell'olio a tenuta stagna sotto i trasformatori e vasca raccogli oli);

#### FASE REALIZZAZIONE OPERA:

- durante la ***fase di realizzazione gli impatti morfologici locali si limitano al calpestio*** da parte dei mezzi che sono previsti di capienza massima 40 t (autocarri per la consegna dei moduli) ed in ogni caso le ***alterazioni subite*** dal soprassuolo sono ***immediatamente reversibili*** alla fine delle lavorazioni con il naturale rinverdimento annessa e si eviterà quindi la compattazione diffusa nonché il formarsi di sentieramenti che possono fungere da percorsi di deflusso preferenziale delle acque.

#### SOLUZIONI TECNICHE per il mantenimento del suolo

- Realizzazione della viabilità d'impianto in ghiaia per evitare l'artificializzazione del suolo;
- l'Utilizzo della tecnica di semplice infissione nel suolo per le strutture degli inseguitori e per i pali della recinzione perimetrale, per evitare lavori di scavo e il ricorso a plinti di fondazione o altre strutture ipogee;
- il Mantenimento dell'area sotto i pannelli allo stato naturale per evitare il consumo e l'artificializzazione del suolo;
- la realizzazione dei cavidotti esterni all'impianto a margine (ove possibile) della viabilità esistente, per evitare escavazioni nel terreno naturale;
- la pulizia dei pannelli solo in casi estremo e con bassissimo consumo di acqua per unità (circa 0,5 litri/pannello) per limitare il consumo di acqua;
- la pulizia dei pannelli con idropulitrici a getto/o attrezzi idonei, per evitare il ricorso a detersivi e sgrassanti che avrebbero modificato le caratteristiche del soprassuolo;

- ove possibile la preferenza alla gestione della vegetazione e del manto erbaceo naturale sotto i pannelli con greggi di ovini (oramai è una pratica molto usata in quasi tutte le provincie d'Italia per gli impianti fotovoltaici), per limitare il ricorso a macchinari;
- assoluto divieto di uso di diserbanti che potrebbero alterare la struttura chimica del suolo e del soprassuolo.

### FASE ESERCIZIO

Le principali criticità in uno studio per la salvaguardia del suolo in caso di realizzazione di un impianto fotovoltaico sono la sottrazione del suolo per occupazione da parte dei moduli e la potenziale perdita di fertilità del suolo.

Queste criticità vengono direttamente superate dalla tipologia di intervento previsto che come ricordato si tratta di applicare la tecnologia dell'Agro-Voltaico che permette:

- la coltivazione nelle aree occupate dai moduli grazie alla tipologia di struttura prevista che è quella ad inseguimento monoassiale che permette la manovrabilità dei mezzi agricoli ed, inoltre, l'orientamento delle file (asso di rotazione con direzione nord-sud) permette la penetrazione dei raggi solari in tutte le aree durante tutto l'arco della giornata con il vantaggio di creare delle zone di ombra in modo da evitare aree troppo secche durante i giorni più caldi e/o continui ombreggiamento come nel caso di impianti fissi;
- e, quindi, il mantenimento dell'attuale uso agricolo poiché verranno utilizzate le più avanzate tecnologie in grado di coniugare la destinazione agricola con i "filari fotovoltaici", posti ad una distanza tale da consentire l'utilizzo di una parte dell'area sottostante alle strutture tecnologiche come suolo agricolo per la coltivazione a seguito di seminagione;
- di rispondere al continuo e costante abbandono dei terreni agricoli, che, sulla base dei dati Istat, si stima che in Italia interessi circa 125 mila ettari ogni anno, prevedendo l'impegno alla coltivazione per la produzione agricolo-alimentare di qualità e/o di pregio.

Illustrate le specifiche peculiarità dell'intervento Agro-Voltaico in progetto dal proponente, si conclude che le uniche aree che saranno occupate (e classificabile come **consumo del suolo**) e non destinate a coltivazione sono le aree per le cabine che occuperanno i trasformatori ed i quadri elettrici che rappresentano una percentuale trascurabile pari a circa 1.300 mq (n. 4 blocco cabine x 25 mq/cad + mq 1.200 area per sottostazione elettrica di utente e consegna utente MT/AT) su una superficie di 37 ettari e quindi pari allo 0,35% dell'area a disposizione del proponente) e prossimo allo zero se confrontato con l'area a livello comunale, provinciale e regionale.

*Sintetizzando, nella fase di esercizio non sono previsti impatti grazie ai seguenti accorgimenti:*

- il progetto *non comporterà impatti negativi né sul suolo né sul sottosuolo*. Infatti, *non sono previste modificazioni significative della morfologia* e della funzione dei terreni interessati.
- *Non è prevista alcuna modifica della stabilità dei terreni* né della loro natura in termini di erosione, compattazione, impermeabilizzazione o alterazione della tessitura e delle caratteristiche chimiche;
- la percentuale di *utilizzo del suolo è trascurabile* e comunque la tipologia di opera risulta essere classificate tra gli interventi *“reversibili”*;
- il terreno *non perde la sua funzionalità di produzione agricola* grazie all'attività agricola connessa;
- l'utilizzo delle *condizioni generali del suolo può solo migliorare* grazie alla previsione gestione di ottimizzazione nella gestione agricola.

#### FASE DISMISSIONE:

Nella fase di dismissione, in riferimento agli impatti ambientali, possono essere fatte le stesse considerazioni e conclusioni valide per la fase di realizzazione dell'opera.

In Definitiva il progetto, in riferimento alla componente “Suolo e Sottosuolo”, ***non ha impatti significativi negativi.***

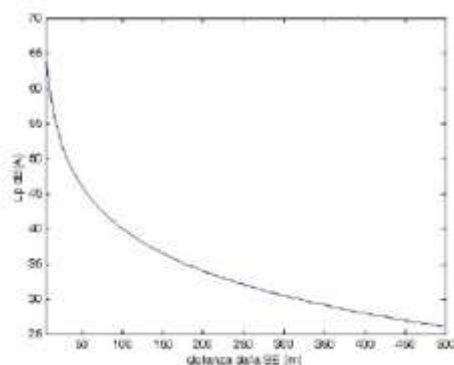
#### 10.4. *Clima Acustico*

### **STATO ANTE-OPERAM**

L'area interessata risulta essere distante circa **2 km dal più vicino centro abitato**, è un'area prettamente a vocazione agricola, priva di attività antropiche tipica di un centro abitato ed adiacente ad una strada comunale e, quindi, il clima acustico dell'area è attualmente caratterizzato dalle emissioni della stessa strada statale (molto modesta in quanto serve solo il passaggio di mezzi per raggiungere gli appezzamenti di terreno) e dalle attività legate alla coltivazione del suolo (mezzi agricoli in genere).

### **IMPATTI POTENZIALI E MITIGAZIONI**

L'area di cantiere è distante da ricettori sensibili (non sono presenti ricettori nel raggio di 500 mt – si veda elaborato ricettori) e considerando l'attenuazione del rumore ad allontanarsi dalla sorgente sonore secondo il grafico seguente,



si conclude che si **ha il rispetto del limite assoluto** già ai limiti dell'area di cantiere ma sicuramente in corrispondenza dei recettori più vicini all'impianto.

Si riportano in forma tabellare le fasi di lavorazione che comportano le situazioni emissive maggiormente critiche sulle quali effettuare successivamente il calcolo previsionale.

Fase di lavoro	Attrezzatura impiegata	LwA
Rimozione terreno superficiale e sbancamento	Escavatore	104.0
Realizzazione recinzione	Escavatore	104.0
	Autocarro	89.0
	Mini escavatore	93.0
Sistemazione baraccamenti di cantiere	Autocarro	89.0
	Autogru	92.0
Viabilità di cantiere	Escavatore	104.0
Realizzazione percorsi interni e posa misto stabilizzato e compattazione	Autocarro	98.0
	Escavatore cingolato	104.0
	Rullo compattatore	107.0
Scavi e rinterri per posa cavidotto	Mini escavatore	93.0
Realizzazione in cls base cabina elettrica	Autobetoniera	100.0
Posa cabine	Autocarro	89.0
	Autogru	92.0
Installazione pali sostegno e strutture pannelli fotovoltaici	Autocarro	89.0
	Battipalo	105.0

L'area di cantiere è distante da ricettori (non sono presenti ricettori nel raggio di 500 mt – si veda elaborato ricettori) e considerando **l'attenuazione del rumore ad allontanarsi dalla sorgente sonora secondo il grafico seguente**, si conclude che si **ha il rispetto del limite assoluto**, che si ricorda essere di 60.0 dB(A) già ai limiti dell'area di cantiere ma sicuramente in corrispondenza dei ricettori più vicini all'impianto.

Di seguito si indicano gli interventi di mitigazione preliminare, che l'impresa esecutrice dovrà attuare in accordo con il Direttore dei Lavori nella scelta delle macchine di cantiere e della dislocazione di cantiere:

- Selezione **di macchine conformi** alle norme
- Impiego di macchine per il movimento terra **gommate anziché cingolate**
- Installazione di **silenziatori e marmitte catalitiche** sulle macchine eventualmente sprovviste
- **Dislocazione di impianti fissi** (con limitata produzione di rumore) in posizione schermante rispetto alle sorgenti interne
- **Orientamento adeguato** di impianti con emissione di rumore a forte direttività
- **Dislocazione** degli impianti rumorosi alla massima distanza possibile dai ricettori



- Utilizzo di macchine di **recente costruzione** (gruppi elettrogeni, compressori, martelli demolitori, ...)
- Continua **manutenzione dei mezzi** e delle attrezzature (Lubrificazione, sostituzione pezzi usurati o inefficienti, controllo e serraggio giunzioni, bilanciatura, verifica allineamenti, verifica tenuta pannelli di chiusura)
- nel tratto di viabilità utilizzata per il trasporto dei materiali, **obbligo di velocità** massima inferiore a 40 Km/h.
- vi sia **l'esclusione di tutte le operazioni rumorose** non strettamente necessarie all'attività di cantiere e che la conduzione di quelle necessarie avvenga con tutte le cautele atte a ridurre al minimo l'impatto i motori a combustione interna siano tenuti ad un regime di giri non troppo elevato e neppure troppo basso;
- vengano **fissati adeguatamente** gli elementi di carrozzeria, i carter, ecc. in modo che non emettano vibrazioni;
- vengano **evitati i rumori inutili** che possono aggiungersi a quelli dell'attrezzo di lavoro che non sono di fatto riducibili;
- vengano **tenuti chiusi gli sportelli**, le bocchette, le ispezioni, ecc. delle macchine silenziate;
- venga **segnalata** a chi di dovere l'eventuale diminuzione dell'efficacia dei dispositivi silenziatori;
- **non vengano tenuti** in funzione gli apparecchi e le macchine, esclusi casi particolari, durante le soste delle lavorazioni.

### **IMPATTI IN FASE DI ESERCIZIO**

Nella fase di esercizio l'impianto ***non avrà di fatto emissioni rilevabili*** se non nell'immediato intorno delle cabine, che risultano precluse dall'accesso al pubblico e distanti e schermate da qualsiasi tipo di recettore.

### **FASE DISMISSIONE:**

Nella fase di dismissione, in riferimento agli impatti ambientali, possono essere fatte le stesse considerazioni e conclusioni valide per la fase di realizzazione dell'opera.

Il progetto, pertanto, ***rispetta automaticamente i limiti di emissione imposti*** dalla classificazione dell'area e ***non modifica il clima acustico preesistente***.

### 10.5. VIBRAZIONI

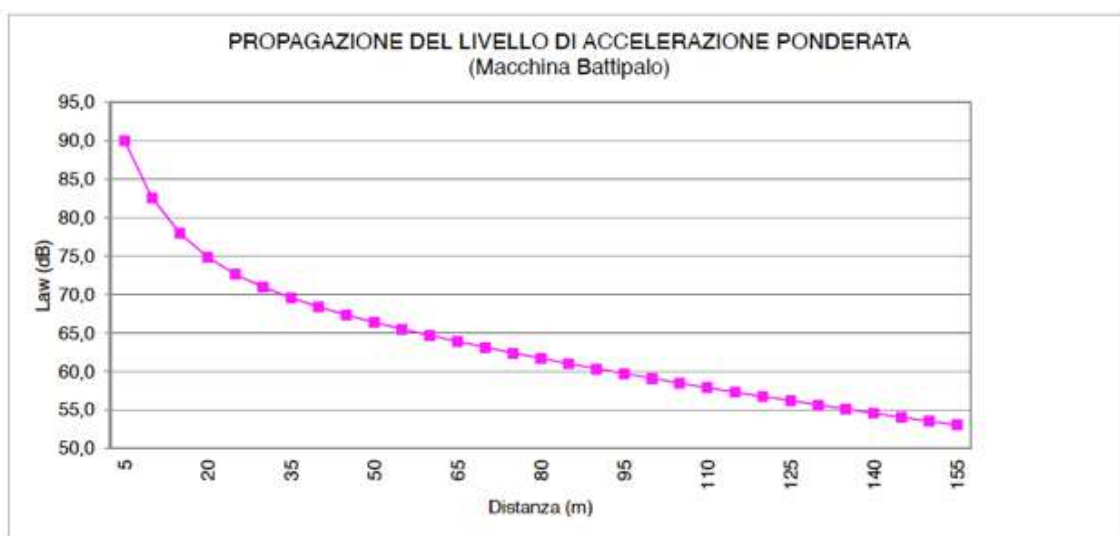
#### STATO ANTE OPERAM

L'attività antropica presente nell'area di interesse non provoca valori e/o limiti di disturbo per questa componente ambientale

#### IMPATTI E MITIGAZIONI

Nel caso oggetto della presente valutazione non saranno impiegati nei lavori di scavo esplosivi, pertanto si ritiene non possibile che vi sia danno alle strutture degli edifici nel corso delle escavazioni, anche nei ricettori più vicini.

Il grafico sotto mostra che, con le caratteristiche del terreno impiegate, la distanza di sicurezza è compresa tra 15 e 20 m. Tale distanza di sicurezza garantisce, presso il ricettore virtuale alla suddetta distanza, un livello di accelerazione ponderata in frequenza totale inferiore alla soglia del disturbo.



Quindi si conclude che le particolari condizioni al contorno, legate a terreno con struttura a bassa capacità di propagazione delle onde superficiali, ***permettono di escludere anche modesti disturbi o percezione delle vibrazioni.***

I risultati dell'indagine hanno mostrato che la componente ***vibrazioni non comporta incompatibilità di alcuna natura*** con gli standard esistenti nè con lo svolgimento dell'attività antropica.

Tale componente non richiede, in fase di cantiere, l'applicazione di misure di mitigazione.

### **IMPATTI IN FASE DI ESERCIZIO**

Tale la tipologia di attività in fase di esercizio *non sono previsti attività che comportano vibrazioni.*

### **FASE DISMISSIONE:**

Nella fase di dismissione, in riferimento agli impatti ambientali, possono essere fatte le stesse considerazioni e conclusioni valide per la fase di realizzazione dell'opera.

### 10.6. *Atmosfera e qualità aria*

#### **STATO ANTE-OPERAM**

Il sito di progetto è ubicato in zona agricola, non sono quindi presenti attività che generano un carico emissivo inquinante particolarmente importante.

Si sottolinea che non si rileva la presenza di recettori sensibili (scuole, ospedali, case di cura, etc).

A parte l'agglomerato urbano di Cagliari, le zone urbane di Sassari ed Olbia e le zone industriali dei comuni su cui insistono i complessi industriali di Porto Torres, Portovesme Sarroch e Macchireddu, tutte le altre aree della Sardegna sono state accorpate come zone rurali.

Per la zona Urbana di Sassari, secondo il rapporto ADAM 2020, l'analisi dei dati indica il rispetto dei limiti consentiti dalla legge mentre per tutte le zone rurali della Sardegna centro-settentrionale (area di interesse per il presente studio, i parametri rimangono generalmente stabili ed ampiamente entro i limiti normativi.



*Zonizzazione regionale e rete di monitoraggio della qualità dell'aria*

Nelle seguenti figure la mappa dei livelli emissivi degli inquinanti per comune.

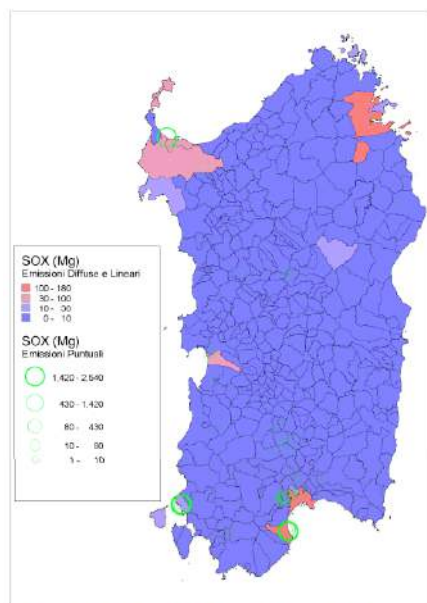


Figura 3 - Emissioni totali di ossidi di zolfo (Mg) distribuite a livello comunale

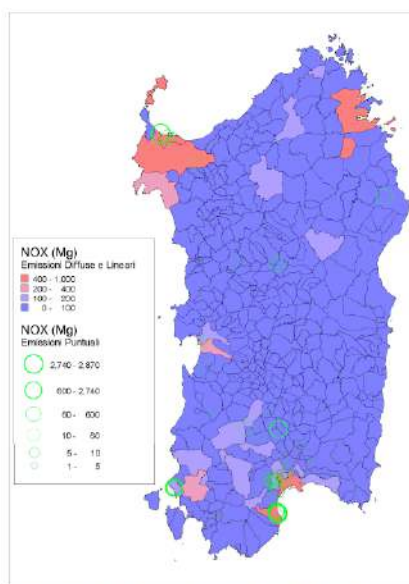


Figura 18 - Emissioni totali di ossidi di azoto (Mg) distribuite a livello comunale

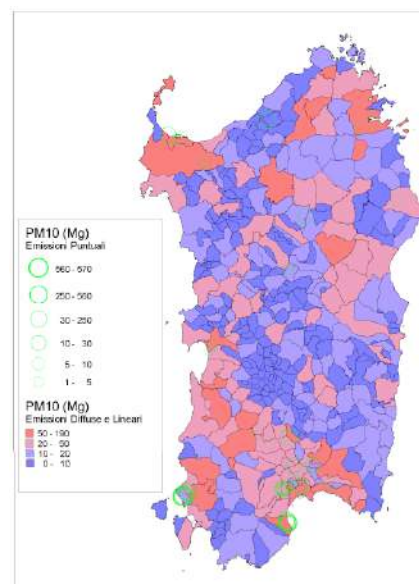


Figura 16 - Emissioni totali di materiale particolato  $PM_{10}$  (Mg) distribuite a livello comunale

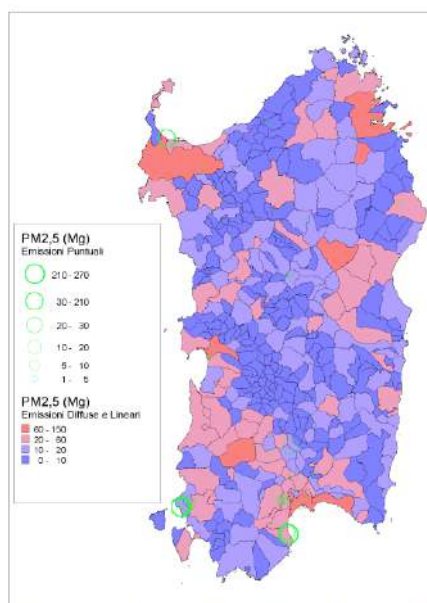


Figura 17 - Emissioni totali di materiale particolato  $PM_{2.5}$  (Mg) distribuite a livello comunale

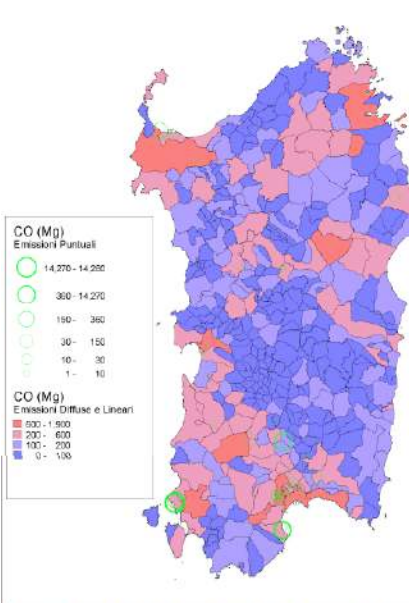


Figura 2 - Emissioni totali di monossido di carbonio (Mg) distribuite a livello comunale

## IMPATTI E MITIGAZIONE

La maggior parte delle polveri prodotte in fase di cantiere è causata dalle seguenti operazioni:

- polverizzazione ed abrasione delle superfici su cui vengono applicate azioni meccaniche, dovute al traffico di cantiere;
- trascinamento delle particelle di polvere dovute all'azione del vento, quando si hanno cumuli di materiale incoerente;
- azione meccanica su materiali incoerenti, scavi, scarico di materiali, movimenti di terra in generale, con l'utilizzo di scraper, bulldozer ed escavatori;
- trasporto, scarico, immagazzinamento di materiale friabile;
- trasporto involontario del fango attaccato alle ruote degli autocarri che, una volta essiccato, può essere rilasciato dalle ruote stesse.

L'impatto sulla qualità dell'aria di una sorgente di polveri dipende dalla quantità e dalla mobilità potenziale delle particelle immesse nell'atmosfera.

Nel caso di movimento di autocarri, l'EPA, Agenzia per la Protezione Ambientale Statunitense, indica che le emissioni sono proporzionali alla velocità dei veicoli; la quantità di polvere emessa dalle superfici non pavimentate varia da 1 a 10 kg per ogni veicolo e per ogni km percorso.

In considerazione dei recettori presenti, sia per la loro scarsa significatività, che per la distanza a cui sono posti rispetto alle sorgenti, ***si può concludere che non si rilevano impatti (che sarebbero comunque di tipo momentaneo e reversibile)*** per le fasi di cantiere e che le nuove temporanei sorgenti di emissioni non comportano un peggioramento della qualità dell'aria.

Ciò nonostante, per limitare ulteriormente le emissioni di polveri verranno adottate i seguenti interventi mitigative:

- bagnature delle piste di cantiere soprattutto in condizioni di massima intensità del vento e minime precipitazioni;
- posizionamento delle zone di stoccaggio dei materiali in posizioni in cui non si verificano fenomeni di turbolenza dell'aria;
- limitazione della velocità di transito;
- posizionamento di reti antipolvere in aree di cantiere poste molto vicine a eventuali ricettori;

- bagnatura dei materiali sciolti accumulati nelle zone di cantiere, soprattutto nei periodi di siccità e di massima intensità del vento.

Gli impatti derivanti dall'immissione di tali sostanze sono facilmente assorbibili dall'atmosfera locale, sia per la loro temporaneità, sia per il grande spazio a disposizione per una costante dispersione e diluizione da parte del vento.

Si osserva infine che le emissioni sono circoscritte in un'area a densità abitativa nulla per cui i modesti quantitativi di inquinanti atmosferici immessi interesseranno di fatto i soli addetti alle attività del cantiere e le componenti ambientali del sito.

Una considerazione analoga vale anche per gli eventuali effetti generati dall'inquinamento atmosferico sulle componenti biotiche.

La fase di costruzione dell'impianto avrà degli ***impatti minimi e trascurabili sulla qualità dell'aria, opportunamente mitigati temporanei e completamente reversibili*** al termine dei lavori e facilmente assorbibili dall'ambiente rurale circostante.

Ciò nonostante, ci si assicurerà di:

- permettere l'entrata in cantiere solo a mezzi che rispettano le emissioni massime previste;
- pretendere sempre un livello manutentivo dei mezzi in modo da assicurarsi dell'efficienza degli stessi comportando minore consumo in genere.

## **IMPATTI IN FASE DI ESERCIZIO**

Nella fase di esercizio ***l'impianto fotovoltaico non avrà emissioni di sorta, e gli impatti sono positivi*** in quanto la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile eviterà una significativa quantità di emissioni in atmosfera evitando il ricorso a combustibili fossili per la generazione dell'energia prodotta.

Nella seguente tabella sono elencate le sostanze che si emetterebbero in atmosfera se la stessa energia fosse prodotta dal mix attuale:



Emissioni evitate in Atmosfera	CO2	SO2	NOx	Polveri
Emissioni specifiche [g/kWh]	531	0,54	0,49	0,02
Emissioni <b>evitate</b> in un anno [tonn]	14.456	16	12	1
Emissioni evitate in 30 anni [tonn]	433.728	440	360	16

**FASE DISMISSIONE:**

Nella fase di dismissione, in riferimento agli impatti ambientali, possono essere fatte le stesse considerazioni e conclusioni valide per la fase di realizzazione dell'opera.

### 10.7. *Inquinamento luminoso*

#### **STATO ANTE-OPERAM**

Paesaggio agrario non soggetto ad illuminazione artificiale da rilevare.

#### **IMPATTI E MITIGAZIONI**

##### FASE CANTIERE

*Non è previsto apporto di luminosità artificiale* in quanto i lavori saranno eseguiti durante le ore diurne.

##### FASE ESERCIZIO

##### *Illuminazione artificiale*

*Non è prevista illuminazione notturna del campo fotovoltaico.*

L'illuminazione sarà attiva solo in caso di allarme/manomissione dell'impianto. Tale accorgimento è stato preso al fine di evitare l'inquinamento luminoso dell'area e dunque il disturbo per gli abitanti della zona e per la fauna (in particolar modo l'avifauna notturna).

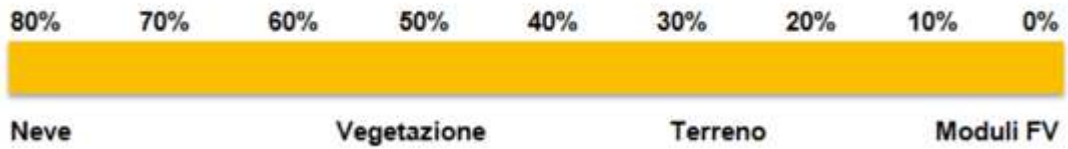
##### *Riflessione*

I moduli fotovoltaici, in genere, riflettono in media 4% della luce incidente come determinato secondo ISO 9050. Questo valore di riflessione è stato determinato nelle seguenti condizioni:

- 400 nm e 500 nm
- AM 1,5
- apparato:  $\lambda$  1050

Di seguito viene mostrata su di una scala la quantità di riflessione prodotta da diverse superfici, inclusi moduli fotovoltaici.

Percentuale di riflessione:



### **FASE DISMISSIONE:**

Nella fase di dismissione, in riferimento agli impatti ambientali, possono essere fatte le stesse considerazioni e conclusioni valide per la fase di realizzazione dell'opera.

*Per i motivi sopra esposti, non sono previsti mitigazione e monitoraggio se non il corretto funzionamento dei dispositivi.*

### 10.8. Campi Elettrici

Per l'area di progetto, dato che si tratta di un contesto completamente rurale, e non sono presenti linee elettriche o fonti di produzione di campi elettromagnetici.

## **IMPATTI E MITIGAZIONE**

### **FASE CANTIERE**

In fase di cantiere *NON c'è rischio ad esposizione di campi elettromagnetici* in quanto le componenti non sono in tensione;

### **FASE ESERCIZIO**

Per completezza delle informazioni, si specifica che nel progetto presentato *non si rileva presenza di possibili sorgenti di radiazioni ionizzanti.*

### **Campi Elettromagnetici**

Gli elementi principali sotto tensione che possono dare luogo all'emissione di onde elettromagnetiche sono:

- Cavidotti interrati per il collegamento della cabina di impianto con la cabina di consegna (cavi a 30 kV).
- Cabina di impianto: Alla cabina di impianto, realizzata in prefabbricato in cemento armato, vengono convogliati tutti i cavi provenienti dal parallelo delle stringhe. La cabina di impianto è poi collegata alla cabina di consegna tramite elettrodotto aereo con modalità posa in elicorda.
- Cabine di campo e di consegna: nelle cabine la tensione viene innalzata fino a 30 kV. La cabina di impianto ospita il modulo MT con le celle MT (ricezione linea, interfaccia e contatori) ed il quadro BT di alimentazione dei servizi ausiliari di cabina, compreso il sistema di telecontrollo di gestione dell'impianto.

Si conclude, come specificato nella "Relazione Campi Elettromagnetici" allegata al presente studio, e considerato che:

- I cavi interrati di collegamento con la sottostazione saranno disposti con posa a trifoglio, per eliminare la maggior parte del campo elettromagnetico.
- i punti sensibili hanno distanza tale da non interferire con le attività umane considerando che il limite di massima sicurezza è già rispettato grazie alla distanza dalle aree accessibili da personale qualificato;
- Le opere utili all'allaccio dell'impianto alla rete elettrica nazionale rispettano in ogni punto i massimi standard di sicurezza e i limiti prescritti dalle vigenti norme in materia di esposizione da campi elettromagnetici;
- La rete di connessione tra le varie apparecchiature dell'impianto è interamente interrata e consta in cavi in MT (20 kV) per la connessione delle cabine di campo e alla cabina di consegna. Le linee interrate sono costituite da terne trifase, sistematiche in apposito alloggiamento sotterraneo profondi almeno 1.00 mt;
- L'installazione dei cavi viene solitamente posata molto vicina e attorcigliata uno sull'altro. In questo modo i campi magnetici rimangono contenuti e il campo elettrico si concentra nella piccola zona tra i cavi.
- La potenza massima dei campi che ci si può aspettare dalle stazioni è già sotto in valori di riferimento a soli pochi metri di distanza. A 10 m da queste stazioni i valori sono, a volte, anche inferiori a quelle degli elettrodomestici;
- I trasformatori sono chiusi in cabine di metallo che fanno da schermo. Poiché in pratica vengono prodotti solo deboli campi alternati e nelle zone del trasformatore non si permane, di solito, per lungo tempo, non si possono attendere impatti ambientali rilevanti sulla salute umana;
- I cavi aerei di collegamento al punto di connessione saranno in MT tipo elicorda e rispettano le DPA tabellate.

L'impianto fotovoltaico solare e le opere annesse **non producono effetti negativi da campi elettrici e magnetici** sulle risorse ambientali e sulla salute pubblica in quanto rispettano tutti i limiti imposti dalla normativa già a pochi metri dalla loro locazione.

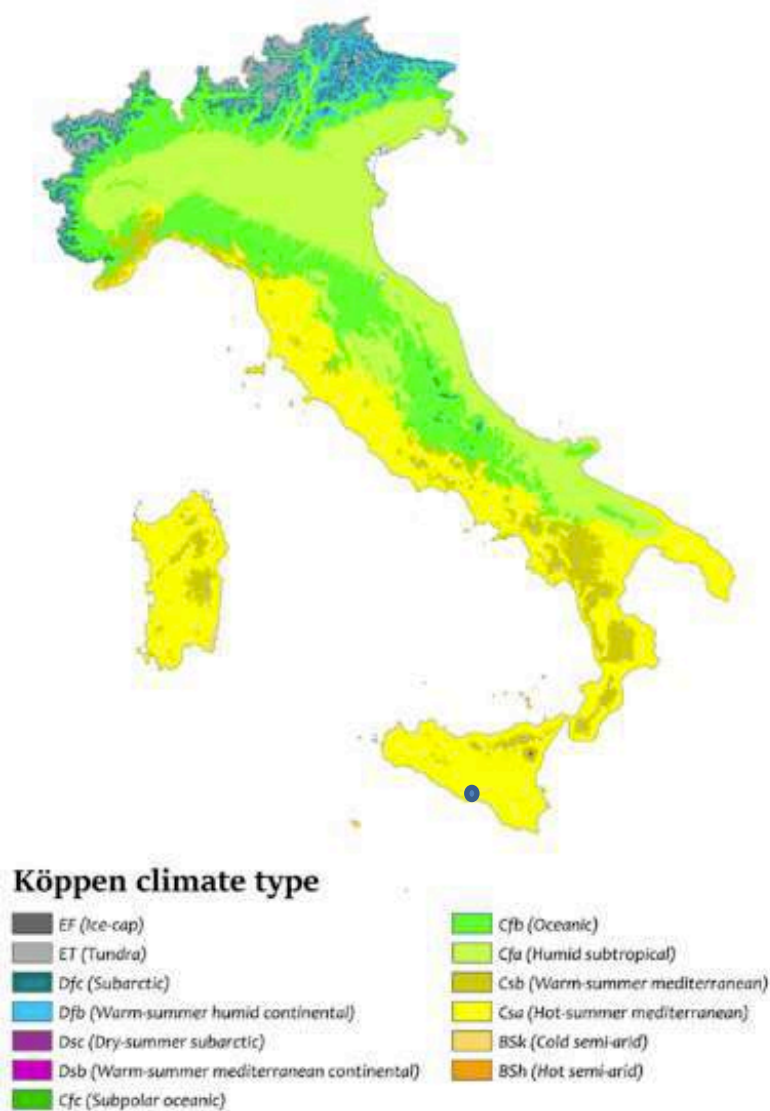
#### **FASE DISMISSIONE:**

Nella fase di dismissione, in riferimento agli impatti ambientali, possono essere fatte le stesse considerazioni e conclusioni valide per la fase di realizzazione dell'opera.

### 10.9. Microclima

#### STATO ANTE-OPERAM

Il comune di Licata ha un clima mediterraneo secondo la classificazione nota come di Köppen<sup>6</sup> e Geiger “Csa- temperato con estate secca” caratterizzato da un clima, appunto, temperato particolarmente secco nel periodo estivo, con una temperatura superiore a 22°C nel mese più caldo, e mite in quello invernale. Di seguito è riprodotta una cartina dell'Italia suddivisa per regioni climatiche.



In base alla classificazione climatica, il comune di Mores con 1.611 Gradi Giorno (1 grado-giorno (GG) di una località è l'unità di misura che stima il fabbisogno energetico necessario per mantenere un clima confortevole nelle abitazioni) ricade nella Zona Climatica D, pertanto ai fini del contenimento dei consumi di energia il funzionamento degli impianti termici degli edifici è fissato in 8 ore per il periodo di esercizio dal 1° dicembre al 31 marzo, in base al DPR n. 412/93.

Per la valutazione degli impatti vengono prese a riferimento i risultati di due studi effettuati su impianti esistenti a terra (a struttura fissa):

- 1) studio scientifico commissionato ad hoc dalla società Enerprog al Dipartimento di Fisica ed Ingegneria dei Materiali e del Territorio dell'Università Politecnica delle Marche che ha provveduto a monitorare tramite un sistema di sonde la temperatura dell'aria in prossimità dei moduli fotovoltaici installati su un'ampia copertura della propria Facoltà di Ingegneria per poi raccogliere di conseguenza i dati ottenuti in una relazione che si riporta di seguito in stralcio:
  - sulla base delle misure effettuate è possibile affermare che l'innalzamento di temperatura che si registra a contatto con il pannello interessa uno spazio molto limitato posto nelle immediate vicinanze del pannello stesso.
- 2) della Lancaster University e del Centre for Ecology and Hydrology del Regno Unito ha effettuato una ricerca denominata "Effetti della gestione del microclima e della vegetazione dei parchi solari sul ciclo del carbonio dei pascoli", i cui risultati possono essere sintetizzati come segue:
  - durante l'estate si è osservato un raffreddamento da 2 a 5 °C, (trascurabili per gli effetti e comunque un vantaggio per le zone calde/aride); al contrario, durante l'inverno, gli spazi fra i pannelli risultavano fino a 1,7 °C più freddi rispetto al suolo coperto dal fotovoltaico". A cambiare non è solo la temperatura, ma anche l'umidità, i processi fotosintetici, il tasso di crescita delle piante e quello di respirazione dell'ecosistema che nell'insieme favoriscono la crescita di vegetali autoctone e quindi incremento della biodiversità e ripresa della fertilità per le aree ad intense attività antropiche.

Dai risultati degli studi di cui sopra e considerando il fatto che i moduli saranno installati su strutture in alluminio fisso (con l'estremità più bassa posta a circa 70 cm dalla superficie del terreno e con quella più alta a circa 400 cm ) e quindi, permettono un effetto mitigatore su eventuali variazioni del



campo termico consentendo ventilazione al di sotto dei moduli e quindi anche una migliore dispersione dell'eventuale calore da questi generato, si comprende come *le variazioni di temperatura a terra prodotte dall'impianto fotovoltaico saranno di fatto non rilevabili.*

**FASE REALIZZAZIONE E FASE DISMISSIONE:**

Non sono previsti impatti significativi negativi per questa componente/fattore ambientale.

#### 10.10. Ambiente socio-economico

### **STATO ANTE-OPERAM**

Mores è situato ai piedi del monte Lachesos: l'economia è prevalentemente di tipo agro-pastorale, il territorio prevalentemente collinare, è di natura calcarea ed è attraversato dal Rio Mannu.

Il comune di Mores si estende per 95 chilometri quadrati lungo la costa nordoccidentale della Sardegna e conta circa 1.781 abitanti (dati dicembre 2021).

Il Comune di Mores con una densità abitativa di oltre 18 abitanti per chilometro, l'indice di vecchiaia è di 487 ciò significa che a Mores ci sono 487 ultrasessantacinquenni ogni 100 giovani (età compresa tra 0 e 14 anni).

La popolazione residente in città, negli ultimi anni, è in continua diminuzione: nel 2020 si è registrato un consistente calo demografico del 5,23% rispetto all'anno 2011. Il calo demografico, espresso in termini percentuali, a Mores, negli ultimi dieci anni, è sempre stato superiore a quello della Provincia e Regione di appartenenza, come mostrato nella figura seguente.



Il tasso di disoccupazione è circa il 30%.

Il reddito pro-capite rappresenta, un valore assai più basso rispetto la media delle regioni ricche del paese Italia, una media di circa 8.000 euro.

### Impatti e Mitigazione

Considerando il progetto del presente studio si prevedono 20 addetti in fase di realizzazione (circa 3 mesi) e 6 addetti di cui 2 permanenti cosiddetto full-time nella fase di esercizio del progetto per 25-30 anni.

- E' facile intuire come è preferibile reperire le competenze in luogo sia per policy aziendale del proponente di contribuire a portare benessere nelle aree di riferimento sia per motivi economici che si traducono in un economia nei costi di gestione evitando corrispettivi di trasferte, alloggio, vitto, etc in caso di movimento di maestranze.
- In base a quanto sopra esposto, si può concludere che a livello socioeconomico, il progetto ***ha impatti positivi*** in quanto:
- Il progetto e le altre iniziative in generale del proponente per l'area interessata ***rappresenterà per il territorio una grandissima ed unica opportunità occupazionale***, sia in fase di realizzazione dell'impianto, che in fase di esercizio.
- Un impianto di produzione di energia da fonti rinnovabili fornisce, inoltre, un'***enfasi positiva all'immagine regionale e locale***, data la sempre crescente attenzione dell'opinione pubblica e del governo verso temi ecologici e soprattutto di risparmio energetico;
- A fronte di un probabile abbandono dei terreni per fini agricola, intervento proposto ***assicura know-how in un settore sempre più richiesto.***

In base a quanto sopra esposto, si può concludere che a livello socio-economico, il progetto ***ha impatti positivi*** in quanto:

- Il progetto e le altre iniziative in generale del proponente per l'area interessata ***rappresenterà per il territorio una grandissima ed unica opportunità occupazionale***, sia in fase di realizzazione dell'impianto, che in fase di esercizio.
- Un impianto di produzione di energia da fonti rinnovabili fornisce, inoltre, un'***enfasi positiva all'immagine regionale e locale***, data la sempre crescente attenzione dell'opinione pubblica e del governo verso temi ecologici e soprattutto di risparmio energetico;

- Sebbene, è stata presa in riferimento l'area di competenza amministrativa del comune di Francofonte è facile intuire come i vantaggi sono anche sovracomunali e specie per i centri abitati vicini quali Bonnanaro (SS), Ittireddu (SS), Bonorva (SS), etc..

Nel seguito la tabella delle maestranze previste in fase di realizzazione, esercizio e dismissione impianto.

Cantiere	Impianto agrivoltaico	Linee elettriche BT	Linee elettriche MT	Impianto utenza	Impianto rete	Totale figure coinvolte
Progettazione esecutiva	2	1	1	1	1	6
Analisi in campo	3	0	0	0	0	3
Acquisti	1	1	1	1	1	5
Appalti	1	1	1	1	1	5
Project management	1	1	1	1	1	5
Direzione lavori	2	2	1	1	1	7
Supervisione	1	1	1	1	1	5
Sicurezza	1	1	1	1	1	5
Lavori civili	3	0	1	2	1	7
Lavori meccanici	25	2	2	4	1	34
Lavori elettrici	0	6	4	4	2	16
Lavori agricoli	10	0	0	0	0	10

Esercizio	Impianto agrivoltaico	Linee elettriche BT	Linee elettriche MT	Impianto utenza	Impianto rete	Totale figure coinvolte
Monitoraggio impianto	2	1	1	1	1	6
Lavaggio moduli	8	0	0	0	0	8
Controllo e manutenzione opere civili	4	0	0	0	0	4
Controllo e manutenzione opere meccaniche	2	0	0	1	1	4
Verifiche elettriche	1	2	2	2	2	9
Attività agricola	6	0	0	0	0	6

Dismissione	Impianto agrivoltaico	Linee elettriche BT	Linee elettriche MT	Impianto utenza	Impianto rete	Totale figure coinvolte
appalti	2	2	2	2	2	10
project management	2	1	1	1	1	6
Direzione lavori	4	2	1	1	1	9
Supervisione	4	2	2	1	1	10
sicurezza sul lavoro	2	2	2	2	2	10
lavori di demolizioni civili	4	0	4	4	1	13
lavori smontaggio strutture elettriche	25	2	2	2	1	32
lavori agricoli	1	0	0	0	0	1

### 10.11. Flora, Fauna ed Ecosistema

#### **STATO ANTE-OPERAM**

##### **Flora e Vegetazione esistente**

L'area in oggetto **antropizzata** si presenta prevalentemente vocata alla **pratica agraria estensiva** e la vegetazione spontanea è quasi assente e limitata alle aree perimetrate così come si evince dalla relazione agronomica allegata.

L'area è caratterizzata **dall'assenza di specie vegetali censite** e la **totale assenza** della variabilità floristica rilevata nel corso della stagione vegetativa dimostrano il basso grado di naturalità dall'area e l'intensa attività antropica.

È da escludere la presenza nel sito d'installazione delle "emergenze botaniche isolate", così come definite dal comma 21 - art. 2, del DECRETO 17 maggio 2006.

Concludendo, **il contesto floristico e vegetazionale naturale risulta alterato o assente**, nella vasta nel senso che alla vegetazione potenziale si sostituisce artificialmente la specie coltivata, che banalizza e omogeneizza la varietà vegetale presente.

##### **Fauna**

Nel sito di intervento non sono presenti Habitat che presentano caratteristiche di particolare interesse sia sotto il profilo conservazionistico che naturalistico, inoltre l'intera superficie dell'area non è ricompresa in siti afferenti alla Rete Natura 2000 (SIC-ZSC e ZPS), la stessa non è altresì ricompresa in Oasi permanenti di protezione e cattura e IBA ( Important Bird Areas)

Vedi anche Relazione Faunistica per i dettagli.

##### **Ecosistema**

Nell'area di studio, la tipologia di unità ecosistemica prettamente agricola caratterizzata da:

- un **basso insediamento umano**, almeno in termini di edifici ed infrastrutture eccetto la viabilità esistente;

- **pratiche agrarie che prevedono modifiche ambientali;**
- a causa degli attuali fattori di impatto gli **habitat sono gravati da un generale degrado** per la riduzione dei quantitativi delle superfici a disposizione degli habitat stessi dovuto al disturbo proveniente dalla matrice antropica;
- la **biodiversità è compromessa** e gli habitat non sono in grado di sostenere forme di vita animale e vegetale.

## **IMPATTI E MITIGAZIONE**

### **Impatti sulla vegetazione**

La presenza del campo fotovoltaico ***non fa prevedere impatti significativi sulla flora dato il contesto già antropizzato*** in un'area a basso valore ecologico.

E' da ritenere che i possibili **impatti sulla vegetazione** presente nel sito di installazione **sono da escludere** in quanto:

- non c'è sottrazione e perdita diretta di habitat naturali o di aree rilevanti dal punto di vista naturalistico su cui attualmente non vigono norme di salvaguardia ossia non incluse nella rete ecologica regionale (aree protette, siti Natura 2000, zone Ramsar);
- non c'è perdita di esemplari di specie di flora minacciata;
- non c'è sottrazione di colture agricole di pregio (espianto di frutteti, oliveti secolari, vigneti tradizionali, ecc.) contemporaneamente è prevista la coltivazione dell'area in modo naturale delle colture adatte ad essere ospitate dalle caratteristiche chimico-fisiche dei terreni;
- non c'è rischio incendio a causa della crescita incontrollata di piante erbacee e/o arbustive spontanee.

In sintesi, la realizzazione della centrale fotovoltaica è da **considerarsi positivo** per ambiente e habitat, ma soprattutto per la composizione della coltivazione.

### **Impatti sulla Fauna**

Gli impatti sulla fauna possono essere ricondotti a due aspetti: uno relativo a quegli impatti che le *diverse fasi di cantiere* potranno esercitare sulla vertebro-fauna terrestre, e un altro relativo *alla fase di esercizio*.

Per ciò che *attiene il primo aspetto*, fermo restando che la presenza delle attività antropiche ha provocato un impoverimento della presenza o addirittura assenza di fauna sia nei particellari interessati che nella zona di studio di riferimento, è ragionevole supporre che i “**disagi**” che il progetto in questione potrà arrecare alla eventuale fauna terrestre **sono assenti** e di natura assolutamente transitoria, e di debole entità. Si presume infatti che i maggiori impatti derivino dall’attivazione dei cantieri con tutto ciò che ne consegue in termini di: disturbo, traffico veicolare, aumento della presenza antropica, etc, infatti, osservazioni comportamentali hanno evidenziato che gli impatti derivanti dal montaggio dell’impianto fanno sì che l’area, durante la fase di realizzazione, venga evitata da mammiferi di grandi e medie dimensioni, anche senza la presenza di una recinzione.

Tuttavia, tali *pressioni saranno limitate nel tempo e gli eventuali impatti negativi assumono un carattere di totale reversibilità.*

Nella **fase di esercizio**, invece, l’impatto nei confronti della fauna può solo essere positivo considerando che:

- *Impatti su invertebrati*

Per la maggior parte delle specie interessate, ci si aspetta un miglioramento delle condizioni di vita rispetto alle zone coltivate con interventi chimici.

Specie animali che colonizzano la superficie dopo la fase di realizzazione, trovano molti spazi vitali più o meno soleggiati.

**Non si possono rilevare quindi impatti significativi negativi.**

- *Impatti su Mammiferi*

Dopo una fase di adattamento, le *grandi unità modulari non sembrano intimorire gli animali.*

Per impedire furti l’impianto sarà dotato di recinzione, che comunque non è da escludere che venga realizzata anche in caso di sola destinazione agricola del terreno. nel tempo anche senza la presenza dell’intervento previsto.



In questo modo, oltre all'interruzione dello spazio vitale, vengono interrotti anche gli assi di collegamento e i tradizionali corridoi di spostamento (effetto barriera), per annullare o rendere trascurabile tale impatto, la recinzione che si prevede di realizzare (vedi tavola grafica) ***permetterà il passaggio (altezza di 20 cm per tutto il perimetro) di mammiferi piccola e media taglia*** grazie a dei passaggi ecofaunistici che permettono l'accesso e l'uscita degli stessi dall'area dell'impianto. In tal modo i danni a specie come lepre, volpe, o coniglio sono ridotti al minimo.

#### *Impatti su Avifauna*

Le ricerche e gli studi comportamentali effettuati su impianti esistenti, mettono in luce che molte specie di uccelli riescono ad ***utilizzare lo spazio libero della superficie tra i moduli e ai bordi degli impianti come zona di caccia, nutrizione e nidificazione***. In autunno e inverno anche grandi stormi di uccelli canori (fanelli, passeri, zigoli, ecc.) stazionano sulla superficie dell'impianto.

Il fatto che gli impianti vengono, di norma, costruiti in modo compatto, a poca distanza dal terreno e privi di parti che si muovono velocemente (es. pale di un impianto eolico), rende minimo il rischio di collisione. ***Non sono note, ad oggi, segnalazioni di collisione.***

Si rileva, inoltre, che collisioni per tentativo di attraversare il vetro (es. come in caso di finestre) ***non sono possibili perché i moduli non sono trasparenti.***

Tali studi permettono di concludere che le ***superfici degli impianti su suolo non hanno effetti negativi e possono avere perfino effetti positivi su una serie di specie di uccelli.***

L'impatto, invece, da ricercare è sulle aree pannellate sul comportamento della fauna avicola acquatica migratoria e non tanto per i singoli isolati insediamenti (come potrebbe essere l'intervento oggetto del presente studio) perché non sarebbero capaci di determinare incidenza sulle rotte migratorie, mentre vaste aree o intere porzioni di territorio pannellato potrebbero rappresentare un'ingannevole appetibile (***"effetto lago"***) attrattiva per tali specie, deviarne le rotte e causare gravi morie di individui esausti dopo una lunga fase ***migratoria***, incapaci di riprendere il volo organizzato una volta scesi a terra. Ciò sarebbe ancora più grave in considerazione del fatto che i periodi migratori possono corrispondere con le fasi riproduttive e determinare, sulle specie protette, imprevisti esiti negativi progressivi.

*La teoria sull'“effetto lago”* nasce dall'effetto della luce polarizzata riflessa da superfici artificiali (in natura acqua e vapore acqueo sono tipici polarizzatori dei raggi solari). Secondo la teoria dell'“effetto lago” i grandi impianti fotovoltaici possono attrarre avifauna migratoria in quanto percepiscono i riflessi superficiali dei pannelli fotovoltaici come corpi d'acqua e, quindi, collidere con le strutture quando tentano di atterrare sui pannelli. In realtà non vi sono, ad oggi, dati empirici che dimostrano tale teoria ma diversi aneddoti che hanno soprattutto origini nei grandi impianti nei deserti californiani (es. Desert Sunlight da 550 MW di potenza) ove sono stati riscontrati mortalità di uccelli ma nessuna prova che la causa sia quella dell'“effetto Lago” e che la quantità degli uccelli morti trovati rientra tra la percentuale di mortalità per diverse cause che non verrebbero meno anche senza i pannelli fotovoltaici.

Il sito non essendo interessato da fauna avicola acquatica non è necessaria lo studio approfondito sul cosiddetto “Effetto Lago”.

Grazie, comunque, a:

- tipologia di pannelli con bassissimo indice di rifrazione;
- localizzazione degli impianti;

**L'eventuale rischio può essere ritenuto nullo o assolutamente trascurabile.**

#### *Impatti su Ecosistema*

Dal punto di vista agricolo - produttivo il progetto, quindi, non sacrificherà suolo agricolo se non per una limitata all'area occupata dalla sola superficie captante dei moduli e per la sola durata dell'impianto fotovoltaico, condizionerà la scelta delle specie vegetali.

Dal punto di vista agricolo - ambientale l'intervento comporta un beneficio diretto derivante dalla riduzione di input energetici ausiliari (fitofarmaci, concimi, ecc.).

Dal punto di vista agricolo - ambientale l'intervento comporta un beneficio diretto derivante dalla riduzione di input energetici ausiliari (fitofarmaci, concimi, ecc.).

La superficie di progetto relativa all'area captante ove non sarà possibile/comodo praticare l'attività agricola prevista, verrà mantenuta a prato, eseguendo, ove necessario, risemine di specie erbacee, tramite la tecnica della semina a spaglio, in ragione di 50 g di semente per mq con utilizzo di miscugli complessi. Per il contenimento della vegetazione erbacea tra le file non saranno utilizzati mezzi meccanici o prodotti chimici.

Per quanto attiene l'aspetto faunistico il progetto non interferirà negativamente con la presenza di ambienti atti alla nidificazione, al rifugio ed all'alimentazione della fauna selvatica anche in relazione all'ambito allargato, considerando anche che l'attività trofica e in generale quella etologica non sarà turbata dai lavori e dalle opere previste. Il progetto prevede, per consentire il passaggio della piccola fauna, delle aperture lungo la recinzione perimetrale, eliminando di fatto il pericolo di precludere il passaggio e la fruizione dei terreni.

#### **Misure di Mitigazione:**

La presenza del *campo fotovoltaico non fa prevedere impatti significativi* su flora e fauna e sull'ecosistema in generale, dato il contesto già totalmente antropizzato (attività agricole).

In ogni caso, vista l'estensione territoriale del progetto considerandolo anche come parte integrante degli altri interventi previsti dal proponente, ancorché situato in aree di basso pregio naturalisti (aree agricole, coltivi improduttivi o abbandonati), si è ritenuto opportuno prevedere alcune misure di mitigazione dell'impatto potenziale:

- le recinzioni perimetrali dell'impianto avranno, per tutto il perimetro della stessa, uno spazio libero verso terra di altezza e larghezza di circa 20 cm, al fine **di consentire il passaggio della piccola e media fauna selvatica;**
- lungo il perimetro della recinzione e sarà prevista una **fascia di rimboschimento di circa 10 mt** di larghezza (di cui metà larghezza libera dalla recinzione) con specie alloctone con relativo piano di manutenzione (vedi relazione agronomica);
- **per ogni 5.000 mq circa di rimboschimento è previsto il posizionamento di un macero di pietrame di dimensioni eterogenee** posizionate in modo da realizzare dei subconi di circa 2 m di diametro e circa 1,5 m di altezza che potrebbero fungere da potenziali nicchie per la micro e meso fauna oltre che come riparo per la fauna selvatica di piccola e media taglia.

#### **FASE DISMISSIONE:**

Considerando che è previsto un miglioramento della capacità dell'habitat di sostenere forme di vita animale e vegetale, prima dell'inizio dei lavori di dismissioni dovrà essere fatto un censimento, da personale competente mirato, per verificare eventuali presenze floro-faunistiche che richiedono particolare attenzione e quindi redigere dedicato documento per limitare gli impatti.

## 10.12. Paesaggio

**STATO ANTE-OPERAM**

Quest'area si trova all'interno del territorio comunale di Mores ed è situata in una zona prevalentemente agricola. Il terreno circostante è in gran parte pianeggiante e viene utilizzato per la coltivazione, con la presenza di capannoni e fabbricati adibiti all'attività agricola.

La posizione del terreno è orientata a ovest-nordovest. Grazie alla sua morfologia pianeggiante, con solo alcune lievi pendenze in alcuni punti, è possibile utilizzare mezzi meccanici per lavorare il terreno e gestire in modo adeguato le colture che si intendono coltivare.

Attualmente, i terreni in questione sono coperti da erbai misti di graminacee e leguminose.

**Impatti e Mitigazione**

Prendendo in riferimento le foto inserimento (vedi elaborato), le cui visuali sono state indagate e scelte a valle di un accurato sopralluogo sui terreni di progetto e nelle aree circostanti, le aree d'impianto risulterà non visibili dalla viabilità circostante, perché occultate dalla vegetazione da inserire come fascia di mitigazione. Dai punti dai quali l'area di progetto risulta visibile sono stati effettuati degli scatti fotografici, che sono poi stati elaborati in foto inserimenti (vedi elaborato foto-inserimento).

L'analisi condotta permette di descrivere le seguenti considerazioni:

- il sito di progetto ***si trova defilato rispetto ai centri abitati*** e alle case sparse (frazioni), e non è sui percorsi panoramici o di interesse turistico presenti;
- la zona nella quale verrà realizzato il parco fotovoltaico è dotata di una ***struttura paesaggistica fortemente segnata dall'articolazione rurale***, che si traduce spesso in una banalizzazione del paesaggio naturale. Le cause sono indubbiamente di natura antropica ponendo le attività agricole succedutesi nel tempo come primaria fonte di impatto.

La ***naturalità del contesto risente in maniera significativa dell'inserimento dell'impianto fotovoltaico ma non risulta visibile*** in quanto l'impatto legato ***alla percezione visiva su scala locale è ridotto*** in virtù della morfologia dei luoghi.

L'intera, essendo ubicata nei territori interne della provincia di riferimento, zona *non presenta intervisibilità dalla costa.*



L'impianto non è visibile dalle strade di accesso al pubblico.



### 10.13. Salute Pubblica

La realizzazione e l'esercizio dell'impianto fotovoltaico ***non hanno impatti sulla salute pubblica***, in quanto:

- ✓ l'impianto è distante da potenziali ricettori
- ✓ non si utilizzano sostanze tossiche o cancerogene
- ✓ non si utilizzano sostanze combustibili, deflagranti o esplodenti
- ✓ non si utilizzano gas o vapori
- ✓ non si utilizzano sostanze o materiali radioattivi
- ✓ non ci sono emissioni in atmosfera, acustiche o elettromagnetiche.

***Un impatto positivo sulla salute pubblica*** in senso generale si avrà dalle emissioni evitate.

Non sono previsti impatti nella fase di realizzazione e nella fase di dismissione.



## 11. VALUTAZIONE “OPZIONE ZERO”

La valutazione viene fatta sia a livello qualitativo con un’analisi di PRO e CONTRO sia numerica attraverso indici che danno un valore alle componenti e fattori ambientali.

PRO	
Alternativa ZERO	Realizzazione Intervento
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seppur temporanei, non significativi e completamente reversibili non comporta impatti in fase di cantiere;</li> <li>• Mantenimento dell’attuale stato dei luoghi.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consente la creazione dei posti di lavoro qualificati;</li> <li>• La conduzione gestionale dell’azienda agricola</li> <li>• Contribuisce agli obiettivi stabiliti dalla politica energetica;</li> <li>• Non ha impatti ambientali significativi e negativi; sulle componenti ambientali;</li> <li>• Valorizza i beni monumentali presenti nell’area.</li> </ul>

CONTRO	
Alternativa ZERO	Realizzazione Intervento
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Non contribuisce agli obiettivi stabiliti dalla politica energetica;</li> <li>• L’attuale conduzione agricola porterà, con alta probabilità, ad un abbandono dell’area in quanto poco competitiva;</li> <li>• Non produce indotto e vantaggi economici per la collettività;</li> <li>• Non ci sarà riqualificazione dell’area a livello agricolo;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seppur temporanei, non significativi e completamente reversibili comporta la mitigazione degli impatti in fase di cantiere;</li> <li>• L’impegno della gestione del progetto sia per la parte burocratica in fase autorizzativa, per la fase di cantiere e per la fase di esercizio.</li> </ul>

Nella seguente Matrice\* (si veda anche Matrice degli Impatti) viene raffigurata una matrice ove vengono confrontate le due opzioni, “Alternativa Zero” e “Realizzazione del progetto” tramite una scala numerica, creata dallo scrivente, con il seguente significa:

- Le componenti/aspetti ambientali hanno valore zero nel caso di “Alternativa zero” o nel caso di componente/aspetto ambientale non interessato;

- I valori da “+ 1” a “+ 5” hanno un impatto positivo dal trascurabile (+1) ad alto (+5); Viene rappresentato con il colore verde con le varie percentuali di oscurità.
- I valori da “- 1” a “- 5” hanno un impatto negativo dal trascurabile (-1) ad alto (-5); Viene rappresentato con il colore rosso con le varie percentuali di oscurità;
- Nella colonna NOTE viene data una breve descrizione della motivazione dell'attribuzione del valore che tiene conto:
  - delle eventuali mitigazioni previste;
  - del grado di reversibilità;
  - della probabilità che l'impatto;
  - della magnitudo o entità dell'impatto;
  - della durata o periodo di incidenza dell'impatto;
  - della portata dell'impatto cioè dell'area geografica e densità della popolazione interessata;

Il valore finale, come somma\*\* di tutti i valori, esprime il livello globale di impatto attribuito e quindi vantaggi o svantaggi derivati dalla realizzazione dell'opera.

*\*(la matrice è stata creata dallo scrivente in base alla propria esperienza valutativa ed allo standard di presentazione delle valutazioni presenti in letteratura);*

*\*\* (non si è ritenuto necessario dare un peso diverso in quanto il valore numerico definitivo attribuito lo ingloba)*

Componente	Opzione "ZERO"	Realizzazione Impianto	Note
Ambiente Idrico	0	1	Il mancato uso di fertilizzanti sintetici evita la contaminazione dei nitrati
Consumo ed Uso del suolo	0	2	Non viene sottratto suolo all'agricoltura anzi ne è prevista la riqualificazione produttiva agricola e reversibilità a dismissione
Flora	0	2	Il rimboscimento previsto come fascia di mitigazione visiva e l'abbandono per usi agricoli agevola la vegetazione naturale autoctona
Fauna	0	2	l'abbandono per usi agricoli e la minore presenza attira le specie animali (mammiferi, invertebrati, aviofauna)
Ecosistema	0	0	L'area è già fortemente antropizzata per usi agricoli ed anche se un impianto è meno "naturale" l'impatto è trascurabile
Atmosfera	0	3	Le sostanze evitate per la produzione di energia dall'attuale mix energetico ha un significativo impatto positivo in atmosfera
Paesaggio	0	-1	Grazie alla mitigazione adottata, l'impatto visivo è percepito solo da alcune posizioni di poco pregio
Microclima	0	-1	L'opera non ha effetti sul microclima
Campi Elettromagnetici	0	-1	Non viene variato lo stato Ante Operam
Salute Pubblica	0	1	Minore uso di prodotti chimici per l'agricoltura ed emissioni evitate possono contribuire positivamente alla Salute in generale
Clima Acustico	0	-1	Non viene variato lo stato Ante Operam
Ambiente Socio Economico	0	3	L'intervento oltre ad apportare benefici ambientali crea opportunità economico in un'area con reddito pro-capite basso
Inquinamento Luminoso	0	-1	Non è prevista illuminazione artificiale se non per brevi momenti in caso di intrusione per motivi dolosi
<b>TOTALE</b>	<b>0</b>	<b>9</b>	

*Legenda*

POSITIVO	Trascurabile	1
	Basso	2
	Medio	3
	Alto	4
	Molto Alto	5
NEGATIVO	Trascurabile	-1
	Basso	-2
	Medio	-3
	Alto	-4
	Molto Alto	-5

Per quanto sopra detto, non eseguire l'opera *significherebbe sacrificare i vantaggi ambientali derivati dal progetto.*

## 12. ALTRI FATTORI

### 12.1. Produzione di rifiuti

Nell'ambito della fase di cantiere saranno prodotti le seguenti categorie di materiali:

- ✓ materiali assimilabili a rifiuti urbani;
- ✓ materiali derivante dall'imballaggio delle forniture;
- ✓ materiali speciali che potranno derivare dall'utilizzo di materiali di consumo;
- ✓ vari tra i quali si intendono vernici, prodotti per la pulizia.

Saranno organizzate aree di deposito momentanea per tipologia di materiale e poi ***smaltiti a fine giornata tramite raccolta differenziata.***

Nella ***fase di esercizio non sono previsti produzioni di rifiuti*** voluminosi ma solo rifiuti da materiale di consumo per la manutenzione. La produzione di rifiuti in fase di dismissione dell'impianti è ampiamente esposta nel capitolo di riferimento (si veda **relazione dismissione**).

La fase di dismissione (decommissioning) dell'impianto, che mediamente avviene dopo 25-30 anni dalla messa in esercizio dello stesso, comporta la produzione delle seguenti tipologie di rifiuti:

- Alluminio costituente le strutture di sostegno dei moduli nonché il telaio dei pannelli stessi;
- Silicio cristallino (per la tipologia di moduli che sono previsti n progetto);
- Cavi elettrici, rame e materiale plastico;

Una volta separati i diversi componenti su elencati, i rifiuti saranno consegnati ad apposite ditte per il riciclaggio e il riutilizzo degli stessi; la rimanente parte, costituita da rifiuti non riutilizzabili, sarà conferita a discarica autorizzata.

### 12.2. Rischio incidente

*Non è previsto alcun rischio di incidenti per sostanze e tecnologie utilizzate.*

La tipologia di produzione non prevede inoltre il presidio umano se non per periodica manutenzione i cui rischi legati verranno analizzati e valutati secondo quanto previsto dall'attuale normativa vigente in materia di sicurezza e salute sui luoghi di lavoro e quindi saranno rispettate tutte le indicazioni inerenti la sicurezza dei lavoratori e delle infrastrutture presenti, contenute nel D.Lgs. n. 624/96 e nel D.Lgs. n. 81/2008 e nel D.P.R. n.128/59;

### 12.3. *Utilizzo Risorse naturali*

La tipologia di attività produttiva non prevede una filiera (approvvigionamento e/o consegna prodotto finito) in quanto si ha la produzione di energia tramite conversione fotovoltaica non vi sono utilizzo di risorse naturali di qualsiasi genere.

Quindi, per l'impianto fotovoltaico in esame non è prevista l'utilizzazione di risorse naturali, fatta eccezione quella prevista per la produzione dei pannelli stessi (silicio) che comunque saranno riciclati in fase di dismissione impianto.

### 12.4. *Utilizzo Energia elettrica*

L'utilizzo dell'energia elettrica è trascurabile sia in fase di cantiere che in fase di esercizio:

- Fase di cantiere: l'esigenza di energia elettrica è dovuta per la ricarica delle batterie degli strumenti/attrezzature elettriche (avvitatori, trapani, etc) e per l'illuminazione durante le ore notturne di limitate aree di cantiere (area deposito) e tale energia sarà approvvigionata con una utenza in BT di cantiere provvisoria che sarà attivata con l'ente gestore locale.
- Fase di esercizio: l'energia elettrica necessaria per alimentare le utenze ausiliari tipiche di un impianto fotovoltaico (trasformatori, illuminazione, impianti di allarme, etc) sarà approvvigionata direttamente dalla produzione dell'impianto la cui quantità sarà comunque trascurabile. Per l'illuminazione durante le ore notturne saranno utilizzate lampade a tecnologia LED a bassissimo voltaggio i cui consumi sono trascurabili e la fornitura arriverà dall'utenza degli impianti ausiliari attivata con l'ente gestore di rete locale.

### 12.5. Costi-Benefici

A parere dello scrivente *non sono previsti svantaggi e/o costi per l'ambiente* e la società considerando che:

- ✓ Il costo complessivo è interamente finanziato con capitali privati e, quindi, nessun costo è pertanto ascrivibile alla pubblica cittadinanza;
- ✓ l'impatto economico territoriale sarà positivo essendo che quota dell'investimento previsto (circa il 20%) sarà speso nell'economia locale per acquisti di lavoro e servizi che richiede il progetto sia in fase di realizzazione che in fase di esercizio;
- ✓ l'utilizzo di strutture fisse metalliche non provoca alterazioni dello skyline esistente, ma si integra armonicamente nell'area, attualmente occupata da flora infestante, graminacee e spazi incolti;
- ✓ l'occupazione della superficie per un periodo di circa 25-30 anni, tempo di vita utile dell'impianto, non comporta un costo ambientale in quanto potrà essere continuata l'attività agricola in tutta l'area anche se limitata per alcune colture;

### 12.6. Sistema Gestione Ambientale

Il gestore dell'impianto fotovoltaico, in fase di esercizio avvierà, anche se volontario, le procedure per l'implementazione di sistema aziendale di gestione ambientale conforme alla norma UNI EN ISO 14001.

### 12.7. Sommarie Difficoltà

Grazie all'esperienza più che decennale dello scrivente e dei collaboratori che hanno partecipato alla redazione del presente nella progettazione, redazione di studi ambientali e continuo aggiornamento nel settore e alla disponibilità di ogni genere di documentazione, normativa, dati necessari e studi non sono state riscontrate difficoltà previsione degli impatti.

### 13. MATRICE IMPATTO AMBIENTALE

Il metodo delle matrici risulta uno dei più utilizzati in quanto consente di unire l'immediatezza visiva della rappresentazione grafica delle relazioni causa-effetto alla possibilità di introdurre nelle celle una valutazione, qualitativa o quantitativa, degli impatti. Le valutazioni fornite dalle matrici possono essere:

- qualitative - quando si definisce solo la correlazione tra causa ed effetto senza dare indicazioni aggiuntive;
- semi-quantitative - quando la matrice individua gli impatti e ne definisce anche la rilevanza tramite un'apposita notazione, secondo parametri quali ad esempio: positività o negatività dell'impatto, intensità dell'impatto, reversibilità o irreversibilità dell'impatto;
- quantitative - quando ha lo scopo di ottenere valori confrontabili tra loro e quindi in forma adimensionale (vedi per analisi di dettaglio il prossimo paragrafo).

La matrice utilizzata in questo caso è semi-quantitative in quanto vengono espressi dei parametri.

Nella Matrice sono evidenziati, per singola componente e per relativo fattore d'impatto, i livelli di valutazione dell'impatto dell'opera in progetto, espressi dall'esperto di settore, con la seguente legenda.

Nella Matrice sono evidenziati, per singola componente e per relativo fattore d'impatto, i livelli di valutazione dell'impatto dell'opera in progetto, espressi dall'esperto di settore, con la seguente legenda.



Componente	Fattore	Portata	Magnitudo	Durata	Reversibilità	Fase Cantiere	Fase Esercizio	Impatto (giudizio complessivo)
<b>Ambiente Idrico</b>	Modifiche drenaggio superficiale					Y	Y	
	Modifiche chimico fisiche acque superficiali					N	N	
	Modifiche idrogeologiche acquifero superficiale					N	N	
	Modifiche idrogeologiche intercettazioni sorgenti					N	N	
	Modifiche chimico fisiche acque profonde					N	N	
<b>Consumo ed Uso del suolo</b>	Modifiche pedologiche					N	Y	
	Aumento del rischio di frana					N	N	
	Caratteristiche geologiche e geotecniche					N	N	
	Modifiche destinazione uso del suolo					N	Y	
	Consumo del suolo					N	Y	
<b>Flora</b>	Perdita superficie vegetata naturale					N	N	
<b>Fauna</b>	Perdita diretta habitat					N	N	
	Elementi di disturbo					Y	Y	
<b>Ecosistema</b>	Alterazione Ecomosaico					N	Y	
	Frammentazione Ecomosaico					N	Y	
<b>Atmosfera</b>	Emissione sostanze inquinanti					Y	N	
	Produzioni di polveri					Y	N	
<b>Paesaggio</b>	Modifica percezione dei siti naturali					N	Y	
<b>Microclima</b>	Modifiche Climatiche					N	Y	
<b>Salute Pubblica</b>	Vibrazioni					Y	N	
	Rumore					Y	N	
	Produzioni campi Elettromagnetici					N	Y	
	Rischio Incidenti					Y	Y	
	Inquinamento Luminoso					Y	Y	
<b>Ambiente Socio Economico</b>	Contributo all'economia locale					Y	Y	

### Legenda

- Portata (area geografica e densità popolazione interessata);
- Magnitudo (entità dell'impatto);
- Durata (periodo di incidenza dell'impatto);
- Reversibilità (inversione dell'impatto, fino alle condizioni iniziali);
- Impatto (giudizio complessivo, di sintesi).

IMPATTO POSITIVO	Trascurabile
	Basso
	Medio
	Alto
	Molto Alto

PORTATA	Trascurabile
	Bassa
	Media
	Elevata
	Molto Elevata

IMPATTO NEGATIVO	Trascurabile
	Basso
	Medio
	Alto
	Molto Alto

MAGNITUDO	Trascurabile
	Basso
	Medio
	Alto
	Molto Alto

DURATA	Trascurabile
	Breve
	Media
	Lunga
	Molto Lunga

REVERSIBILITA	REVERSIBILE
	IRREVERSIBILE

## 14. MATRICE MITIGAZIONI

Nelle seguenti tabelle, sono sintetizzati le soluzioni, tecniche e/o procedurali, adottate per limitare gli impatti seppure non significativi.

### Flora:

<b>F L O R A</b> funzione da biotopo / funzione di collegamento tra biotopi / funzioni di habitat			
CAUSE	DESCRIZIONE IMPATTO	MITIGAZIONE	NOTE
Sfruttamenti superficiali (impermeabilizzazioni, terrapieni, montaggio dei moduli)	Danni di grande entità ai manti vegetativi legati alla costruzione, al passaggio dei mezzi e alla posa dei cavi	Superficie captante di <b>altezza minima 60 cm</b> ; è prevista un'attività di gestione del suolo per evitare l'impermeabilizzazione dello stesso, etc	
	Perdite di vegetazione su piccole porzioni di superficie a causa di impermeabilizzazioni	Superficie captante di <b>altezza minima 60 cm</b> ;	
	Possibili impatti a strutture di biotopi limitrofi o residui	Superficie captante di <b>altezza minima 60 cm</b> ;	
	Danni alla vegetazione attraverso la sovrapposizione di substrati atipici (ghiaia) per la costruzione di strade	Uso di materiali non bituminosi, percorsi ottimizzati, ridotti al minimo	
Compattazione del terreno	Modificazioni permanenti di fattori abiotici locali e modificazione della vegetazione	E' prevista la gestione del suolo (vedi relazione agronomica)	
Copertura del terreno	Modifica della varietà delle specie, perdita di specie amanti della luce	E' prevista la gestione del suolo (vedi relazione agronomica)	
Emissione di sostanze	Danni e modificazione della vegetazione	Non uso di sostanze chimiche	

**Fauna:**

<p><b>FAUNA</b> Funzione da biotipo / funzione di collegamento tra biotipi / funzione di habitat</p>			
CAUSE	DESCRIZIONE IMPATTO	MITIGAZIONE	NOTE
Rumori temporanei	Disturbo e allontanamento di animali a causa dei rumori di cantiere		Impatti per emissioni di rumore durante il l'esercizio dell'impianto non esistono per gli impianti fotovoltaici.
Sfruttamenti superficiali (impermeabilizzazioni, terrapieni, montaggio dei moduli)	Perdita e danneggiamenti di specie e spazi vitali (es. utilizzo di campi coltivati con particolare importanza. come spazio vitale per specie da prato, come albanella minore, criceto selvatico)		impatto non significativo in fase di realizzazione
	Modificazioni / disturbo di spazi vitali limitrofi o residui (siti di nidificazione di grandi uccelli)		impatto non significativo in fase di realizzazione
Copertura del terreno (ombreggiamento, modificazione dell'umidità del terreno)	Modifica della caratteristiche di habitat per specie amanti del caldo e del secco come cavallette, api selvatiche, ecc. nel caso di scelta di un sito di conversione con vegetazione scarsa e secca		impatto non significativo in fase di realizzazione a causa dello stato ante-operam
Luce (polarizzazione della luce)	Morte o ferimento di animali a causa dell'attrazione della superficie dei moduli (scambio della superficie dei moduli per specchio d'acqua).  Valutazione del rischio per piccoli insetti volanti come scarafaggi d'acqua non è al	Uso di moduli fotovoltaici con basso indice di riflettenza, previsto piano di monitoraggio con eventuale mitigazione in caso di impatto in fase di esercizio;	impatto non significativo in fase di realizzazione

riflessa)	momento possibile; rischio per libellule, secondo quanto risaputo, molto basso; danni ad avifauna possibili solo in singoli casi (es. scarsa visibilità)		
Effetto visivo	Perdita di zone di relax e di nidificazione per uccelli migratori (con l'utilizzo di superfici significative per gru, o alcune specie di anatre)	Impatto non significativo	
	Perdita di habitat per la cova di alcune specie di uccelli di prato molto sensibili (es. in caso di utilizzo di superfici di conversione significative per uccelli che nidificano in territori aperti)	Sito ante-operam già compromesso; impatto positivo per animali che nidificano sul terreno.	
Recinzione	Sottrazione di spazio vitale per mammiferi di grandi dimensioni e medie	Recinzione con passaggi eco-faunistici	
	Isolamento e frammentazione di popolazioni di animali e di strutture di habitat	Recinzione con passaggi eco-faunistici	
	Perdita e modificazione di popolazioni di animali e strutture di habitat	Recinzione con passaggi eco-faunistici	

**Terreno:**

SUOLO			
Funzione biotica di spazio vitale / funzione di deposito e di regolazione dei terreni			
CAUSE	DESCRIZIONE E IMPATTO	MITIGAZIONE	NOTE
	Perdita o diminuzione delle naturali funzioni del terreno (funzione di spazio vitale, funzioni di deposito, funzione di regolazione, funzione di filtro e di tampone)	Gestione del suolo e coltivazione dell'intera area	

Impermeabilizzazione	Perdita di superficie con funzione di ritenzione	Gestione del suolo e coltivazione dell'intera area	
Compattazione terreno	Modificazione della struttura del terreno / compagine del terreno e quindi diminuzione delle naturali funzioni del terreno (funzione di spazio vitale, funzioni di deposito e di regolazione, funzione di filtro e di tampone)	Gestione del suolo e coltivazione dell'intera area	
	Perdita delle caratteristiche di ritenzione	Gestione del suolo e coltivazione dell'intera area	
Erosione del terreno	Perdita e diminuzione delle naturali funzioni del terreno (funzioni di spazio vitale, funzioni di regolazione e deposito, funzioni di filtro e tampone)	Impatto non significativo;	Impatto non significativo sia in fase di esercizio
Emissioni di sostanze	Sovraccarico del terreno a causa di infiltrazione di sostanze	Impatto non significativo	In fase di realizzazione l'impatto è non significativo
	Diminuzione delle naturali funzioni del terreno (funzioni di spazio vitale, funzioni di regolazione e deposito, funzioni di filtro e tampone)	Impatto non significativo	

**Acque:**

A C Q U E			
Funzione di protezione delle falde acquifere / regolazione del bilancio idrico locale			
CAUSE	DESCRIZIONE	MITIGAZIONE	NOTE
Impermeabilizzazione e compattazione terreno	Perdita di superfici con funzione di ritenzione	Profondità delle strutture opportunamente impermeabilizzate ed in modo da non interferire con le falde	
Emissione di sostanze	Sovraccarico delle falde acquifere attraverso infiltrazioni di sostanze nocive	Profondità delle strutture ed in modo da non interferire con le falde; non uso di sostanze chimiche	Impatto positivo grazie alla gestione suolo conforme alle norme biologiche
	Diminuzione della qualità dell'acqua di falda	Profondità delle strutture ed in modo da non interferire con le falde, non uso di sostanze chimiche	Impatto positivo grazie al venire meno uso intensivo

**Clima/aria:**

C L I M A      /   A R I A			
Funzione biotica di spazio vitale / funzione di deposito e di regolazione dei terreni			
CAUSE	DESCRIZIONE IMPATTO	MITIGAZIONE	NOTE
Impermeabilizzazione terreno	Perdita di strutture climatiche rilevanti	Superficie captante di altezza minima 60 cm dal suolo	Impatto non significativo
	Variazioni del microclima sotto i moduli a causa dell'effetto copertura (anche sopra i moduli a causa del surriscaldamento)	Superficie captante di altezza minima 60 cm dal suolo	Impatto non significativo

Copertura del terreno	Riduzione della produzione di aria fredda	Superficie captante di altezza minima 60 cm dal suolo	Impatto non significativo
	Disturbo dei flussi di aria fredda	Superficie captante di altezza minima 60 cm dal suolo	Impatto non significativo

**Paesaggio:**

PAESAGGIO			
CAUSE	DESCRIZIONE IMPATTO	MITIGAZIONE	NOTE
Luce (riflessi)	Impatti alla percezione estetica del paesaggio a causa di fastidiosi stimoli ottici	fascia di rinverdimento per tutto il perimetro dell'impianto	
	Impatti a causa dei riflessi (luminosità della superficie)	Bassa riflettanza dei moduli	Impatto non significativo
Sfruttamento della superficie / effetto visivo	Dominanza di elementi tecnologici e quindi variazione delle caratteristiche Qualitative (varietà, peculiarità e bellezza) di parti del paesaggio	fascia di rinverdimento per tutto il perimetro dell'impianto	Impatto non significativo
	Perdita o modifica di panorami di valore culturale e storico	fascia di rinverdimento per tutto il perimetro dell'impianto	
	Perdita di forme tipiche di utilizzo del paesaggio	fascia di rinverdimento per tutto il perimetro dell'impianto	Impatto non significativo

**Patrimonio culturale**



PATRIMONIO CULTURALE			
CAUSE	DESCRIZIONE IMPATTO	MITIGAZIONE	NOTE
Sfruttamento della superficie / effetto visivo	Perdita di monumenti artistici e culturali	<b>Non prevista installazione su aree ritenute beni importanti</b>	Impatto non significativo
	Alterazione di percezione visiva nei pressi di monumenti culturali		Impatto non significativo

**Uomo e Salute Umana:**

UOMO E SALUTE UMANA			
CAUSE	DESCRIZIONE IMPATTO	MITIGAZIONE	NOTE
Rumori temporanei, vibrazioni, emissioni di sostanze	Danni al benessere dell'uomo a causa dei lavori di costruzione e manutenzione	Dispositivi di protezione individuale secondo la vigente normativa in materia di sicurezza e salute nei luoghi di lavoro, in fase di esercizio	Impatto nullo in fase di esercizio
Effetti visivi	Diminuzione della funzione ricreativa di spazi liberi accanto ad insediamenti umani e di zone di relax a causa del cambiamento del paesaggio	fascia di rinverdimento per tutto il perimetro dell'impianto	Impatto nullo in fase di esercizio
	Diminuzione della qualità del paesaggio delle zone limitrofe	fascia di rinverdimento per tutto il perimetro dell'impianto	Impatto nullo in fase di esercizio
Recinzione	Perdita di spazi aperti nei pressi degli insediamenti umani		Impatto non significativo

	Perdita di superfici con significato di riposo paesaggistico		Impatto non significativo
	Modificazione della raggiungibilità, accessibilità o vivibilità di spazi aperti e di superfici di relax nei pressi dell'insediamento umano		Impatto non significativo

## 15. CONCLUSIONI

Il progetto della Pacifico Zaffiro s.r.l. prevede la realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica con tecnologia fotovoltaica con annessa attività agricola.

**Bisogna**, per le specifiche peculiarità della tecnologia agrovoltica, dare atto del fatto che a livello nazionale e regionale **non è rinvenibile alcuna normativa** che precipuamente disciplini tali tipi di impianti.

A conferma di ciò **il Legislatore, proprio in considerazione della peculiarità degli agrovoltaici rispetto ai fotovoltaici a terra su area agricola**, ha introdotto con l'articolo 31 del D.L. 77/2021 (c.d. Decreto Semplificazioni *bis*) una nuova disposizione all'articolo 65 del D.L. 1/2012 ss.mm.ii., introducendovi il nuovo comma 1-*quater*, il quale specifica espressamente che il divieto di accesso agli incentivi statali di cui al d.lgs. n. 28/2011, previsto per gli impianti fotovoltaici con moduli collocati a terra in aree agricole, invece *“non si applica agli impianti agrovoltaici che adottino soluzioni integrative con montaggio verticale dei moduli, in modo da non compromettere la continuità delle attività di coltivazione agricola, da realizzarsi contestualmente a sistemi di monitoraggio che consentano di verificare l'impatto sulle colture”*.

L'intervento Agro-Voltaico proposto, quindi, soddisfa l'esigenza della produzione di energia da FER eliminando la criticità del consumo del suolo nelle aree che ospitano gli impianti stessi rendendolo sostenibile e compatibile a livello ambientale soddisfa, oltre a non avere impatti significativi sulle componenti ambientali, le seguenti regole:

- **inerbimento** di tutte le superfici sottostanti, che escludono ancoraggi in cemento;
- **non impiego di prodotti fitosanitari** nonché di fertilizzanti minerali per l'attività agricola annessa;
- **presenza di fasce ecologiche**, tenendo conto delle vegetazioni naturali e degli habitat faunistici da preservare o ripristinare;
- **rispetto della permeabilità ecologica**, assicurata attraverso l'impiego di accorgimenti per il passaggio della piccola fauna, e la previsione/tutela di corridoi di passaggio impiegabili anche dalla grande fauna;

- **sistema di raccolta e gestione delle acque di pioggia:** le coperture FV non peggiora la risposta idrologica del territorio né aggrava i fenomeni di erosione del suolo;
- **miglioramento** delle caratteristiche *fisico-chimiche del terreno grazie all'utilizzo delle tecniche biologiche per la gestione del suolo*;
- ✓ **coerenza con gli obiettivi di tutela naturale**, garantendo nel suo complesso un elevato grado di compatibilità ambientale;

oltre ad altri fattori positivi quali:

- ✓ **conformità/compatibilità con i programmi comunitari, nazionali e regionali**;
- ✓ **contributo al raggiungimento degli obiettivi** nel settore dell'energia rinnovabile;

Inoltre:

- l'impatto visivo sul paesaggio *trascurabile e non significativo*;
- *nessun degrado dei parametri e indici paesaggistici, antropici e ambientali*;
- **contributo alla diminuzione dello spopolamento** dell'area offrendo posti di lavoro in settore dell'industria;
- **Migliorare la qualità ambientale dei territori interessati e valorizzare il territorio locale**;

Il loro impatto ambientale può essere considerato trascurabile e non significativo.

***Il progetto proposto, in conclusione, è coerente e compatibile con gli indirizzi comunitari, nazionali e locali per lo sviluppo nel settore delle energie rinnovabili e sostenibile a livello ambientale.***

**Il progetto agrivoltaico rispetta, inoltre, i requisiti previsti nelle “Linee guida in materia di impianti agrivoltaici” del giugno 2022.**

Per i motivi sopra esposti si è ritenuto non necessario fare ulteriori analisi ed approfondimenti con uno studio di dettaglio tipico dello Studio di Impatto Ambientale.