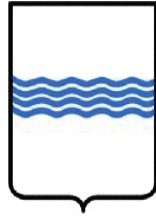


REGIONE BASILICATA



COMUNE DI FORENZA



IMPIANTO AGROVOLTAICO

PROGETTO REALIZZAZIONE IMPIANTO AGRIVOLTAICO E RELATIVE OPERE DI
CONNESSIONE IN AGRO FORENZA E PALAZZO S. GERVASIO – PZ
LOCALITÀ TUFAROLI

POTENZA NOMINALE 19,99 MW

N° ALLEGATO
I.S.1a

Alternative Progettuali

COMMITTENTE

EMMEUNO SOLAR S.R.L.

VIA MELCHIORRE GIOIA 8
20124 MILANO (MI)
P.IVA 02136290760

IL TECNICO

Dott. Agr. Milano Pasquale Fausto
Vaglio Basilicata PZ - 85010
Via Casal Grande n. 62



DATA: MAGGIO 2024

Rev n°1

INDICE

1. PREMESSA	2
2. ALTERNATIVE	2
2.1. ALTERNATIVE TECNOLOGICHE	2
2.1.1. IMPIANTO FOTOVOLTAICO SU STRUTTURE FISSE	2
2.1.2. IMPIANTO FOTOVOLTAICO SU TRACKER MONOASSIALI.	3
2.1.3. IMPIANTO FOTOVOLTAICO CON TRACKER BIASSIALI	4
2.1.4. IMPIANTI AGRIVOLTAICI SU TRACKER MOBILI	5
2.2. ALTERNATIVE LOCALIZZATIVE	7
2.3. ALTERNATIVE PER LE COLTURE ERBACEE	11
2.3.1. CEREALI AUTUNNO-VERNINI	11
2.3.2. COLTURE FORAGGERE	13
2.3.3. PIANTE AROMATICHE-MEDICINALI-OFFICINALI	14
2.4. ALTERNATIVE ZOOTECNICHE	16
2.4.1. APICOLTURA	16
2.4.2. PASCOLO OVINO	16
2.4.3. GALLINE OVAIOLE	17
2.5. ALTERNATIVE PER LE COLTURE ARBOREE	18
2.6. ALTERNATIVA TIPOLOGICA	19
2.7. ALTERNATIVA ZERO	24
3. CONCLUSIONI	26

1. PREMESSA

La Emmeuno Solar, proponente del progetto ID 9833, per adeguare il PROGETTO REALIZZAZIONE IMPIANTO AGRIVOLTAICO E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE IN AGRO FORENZA E PALAZZO S. GERVASIO – PZ LOCALITÀ TUFAROLI presentato, alle intervenute modifiche ed integrazioni normative susseguitesesi negli ultimi mesi, ritiene opportuno aggiornare, precisare e integrare alcuni aspetti progettuali.

2. ALTERNATIVE

Il documento di fattibilità delle alternative progettuali costituisce la prima fase di elaborazione del progetto di fattibilità tecnica ed economica; sviluppa un confronto comparato tra alternative progettuali che perseguono i traguardati obiettivi. Le alternative progettuali da prendere in considerazione ed analizzare riguardano:

- alternative tecnologiche;
- alternative agronomiche;
- alternative localizzative;
- alternative agro-zootecniche;
- alternative tipologiche;

Il presente documento prende in considerazione ed analizza anche la cosiddetta “**soluzione zero**”, o “**alternativa zero**” ossia l’ipotesi di non realizzazione dell’intervento, al fine di consentire un confronto comparato tra le diverse opzioni alternative.

2.1. ALTERNATIVE TECNOLOGICHE

2.1.1. IMPIANTO FOTOVOLTAICO SU STRUTTURE FISSE

L’impianto fotovoltaico è la tecnologia che permette la conversione diretta dell’energia solare in energia elettrica.

La prima ipotesi progettuale ipotizzata, ha riguardato un impianto formato da pannelli in silicio cristallino e da inverter (dispositivi in grado di convertire la corrente continua prodotta dai pannelli solari in corrente alternata) montati su strutture fisse.

I vantaggi di questa tipologia di impianto sono quelli di abbattere i costi di realizzazione e avere comunque vantaggi ambientali e tecnici – semplicità costruttiva (non inquina, modularità in base al fabbisogno e ridotta manutenzione). Questa soluzione ha però un intrinseco svantaggio, evidenziato nello studio delle alternative progettuali analizzate, ovvero che le strutture sostegno dei moduli fotovoltaici di tipo fisso, non consentono un orientamento in funzione della direzione del sole durante l'arco della giornata. Tale condizione induce una limitazione sull'efficienza energetica dell'impianto stesso nel lungo periodo. In funzione di quanto appena considerato si è analizzato l'utilizzo di strutture di sostegno di tipo mobile (tracker).

- 1) **Vantaggi Ambientali (energia da fonte rinnovabile)**
- 2) **Costi di realizzazione inferiori alle altre tipologie**
- 3) **Semplicità costruttiva**
- 4) **Ridotta manutenzione rispetto alle altre tipologie**
- 5) **Maggiore sfruttabilità in base all'orografia**
- 6) **Distanza dal suolo fissa**
- 7) **Produzioni energetiche inferiori a parità di condizioni rispetto ai tracker**

2.1.2. IMPIANTO FOTOVOLTAICO SU TRACKER MONOASSIALI.

Negli ultimi anni il mercato italiano del settore fotovoltaico ha avuto una forte spinta grazie agli incentivi promossi dai Decreti Ministeriali. Si comprende il perché gli stakeholder sono incentivati a richiedere sistemi fotovoltaici sempre più efficienti e che permettono di aumentare la produzione di energia elettrica per unità di superficie.

Una delle innovazioni che ha dato una forte spinta è stata la messa in commercio di strutture ad inseguimento, anche detti "Tracker".

Sul mercato si trova un'ampia gamma di sistemi ad inseguimento solare. Una prima distinzione può essere fatta in base al numero di assi di rotazione, quello maggiormente utilizzato è quello monoassiale che permette di far ruotare l'intera superficie captante seguendo esclusivamente il moto diurno del sole.

Una seconda classificazione viene effettuata in base alla tecnologia impiegata per il movimento. Si definiscono inseguitori attivi quelli dotati di appositi circuiti elettrici che modificano il posizionamento del pannello in base a delle coordinate preimpostate o mediante la presenza di

sensori fotosensibili. I sistemi ad inseguimento passivo, invece, hanno al loro interno dei fluidi che, sottoposti alla radiazione solare, si surriscaldano e, generando pressioni differenziali, modificando l'orientamento della superficie captante.

Sulla base delle precedenti considerazioni il vantaggio ottenuto da tale soluzione progettuale è sicuramente preferibile alla precedente pur aumentando i costi di realizzazione. Nonostante i vantaggi sopra esposti anche questo tipo di soluzione induce degli impatti negativi, i più significativi dei quali sono senza dubbio la pressione sul contesto paesaggistico e la sottrazione di suolo. La prima di queste alterazioni può in qualche modo essere efficientemente mitigata con una "barriera verde" che al contempo svolge anche funzioni frangivento, mentre nulla si può contro la sottrazione di suolo.

- 1. Vantaggi Ambientali (energia da fonte rinnovabile)**
- 2. Produzioni energetiche maggiori a parità di condizioni**
- 3. Altezza dal suolo variabile**
- 4. Costi di realizzazione superiori alle strutture fisse**
- 5. Maggiore complessità costruttiva dell'impianto**
- 6. Maggiore manutenzione rispetto alle strutture fisse**
- 7. Minore sfruttabilità in base all'orografia.**

2.1.3. IMPIANTO FOTOVOLTAICO CON TRACKER BIASSIALI

I tracker biassiali, sono in grado di orientare i pannelli solari su due assi, cioè su un piano orizzontale e verticale, per seguire il sole sia lungo l'asse est-ovest sia lungo l'asse nord-sud. In questo modo, i pannelli solari sono sempre rivolti verso il sole e massimizzano la produzione di energia solare.

Inoltre, i tracker biassiali possono essere utilizzati in zone con latitudini più elevate, dove il sole non è sempre a est o a ovest, ma si muove anche lungo l'asse nord-sud. In queste zone, i tracker monoassiali potrebbero non essere in grado di massimizzare la produzione di energia solare.

Nonostante la massima efficienza in termini energetici, questa tipologia di configurazione ha mostrato nel corso degli anni frequenti rotture dovute alla particolare conformazione, senza escludere l'elevato costo.

In forma sintetica si riporta il seguente schema (in verde i punti di forza in rosso i punti di debolezza):

- **Vantaggi Ambientali (energia da fonte rinnovabile)**
- **Produzioni energetiche maggiori a parità di condizioni rispetto ai tracker monoassiali**
- **Altezza dal suolo variabile**
- **Costi di realizzazione superiori ai tracker monoassiali**
- **Maggiore complessità costruttiva rispetto ai tracker monoassiali**
- **Maggiore manutenzione rispetto ai tracker monoassiali**
- **Minore sfruttabilità in base all'orografia.**

2.1.4. IMPIANTI AGRIVOLTAICI SU TRACKER MOBILI

L'agrivoltaico è un settore ancora poco diffuso che ha una natura ibrida, ovvero la consociazione tra agricoltura e fonti rinnovabili. Concretamente si tratta di produrre energia rinnovabile con pannelli solari senza sottrazione di terreno agricolo o all'allevamento, ma bensì integrando le due attività. Questo sistema rappresenta **una soluzione** per limitare i conflitti tra la produzione agricola e quella di energia elettrica, quindi può garantire il connubio Cibo-Energia-Acqua incrementando l'efficienza d'uso del suolo.

Agrivoltaico prevede l'installazione dei pannelli su pali d'acciaio alti diversi metri permettendo di intercettare la luce del sole e al contempo di coltivare il suolo sottostante.

I vantaggi dell'agrivoltaico.

L'agrivoltaico produce dei vantaggi sia per i campi agricoli che per il clima.

Gli investitori energetici possono usufruire di terreni coltivabili senza che questi ultimi siano sottratti alle normali pratiche agricole, risparmiando sui costi grazie alla manutenzione condivisa degli impianti, riducendo l'impatto ambientale.

D'altro canto gli agricoltori possono rifinanziare le proprie attività rilanciandole economicamente e progettualmente, aumentandone la produttività. Hanno, inoltre, la possibilità di sviluppare nuove competenze professionali e nuovi servizi al partner energetico (ad esempio lavaggio moduli, taglio erba, guardiania, ecc.).

Al pari della precedente soluzione l'impatto sul paesaggio può essere mitigato con barriere verdi che al contempo svolgono anche funzioni frangivento mentre con la soluzione agrivoltaico con tracker si annulla la problematica legata alla sottrazione di suolo.

Il sistema agrivoltaico influenza anche la distribuzione dell'acqua durante le precipitazioni e la temperatura del suolo. In primavera e in estate, la temperatura del suolo risulta inferiore rispetto a un campo che non utilizza tale tecnica, a parità di temperatura dell'aria. Quindi le colture sotto i pannelli affrontano meglio le condizioni calde e secche.

Sicuramente l'agrivoltaico sta attirando l'interesse di molti studiosi in tutto il mondo, dato che questa soluzione sembra la più idonea per gli agricoltori e/o produttori che vogliono produrre energia e continuare a coltivare i campi. In forma sintetica si riporta il seguente schema (in verde i punti di forza in rosso i punti di debolezza):

1. **Vantaggi Ambientali (energia da fonte rinnovabile)**
2. **Maggiori introiti derivanti dalle produzioni agro-zootecniche**
3. **Minore sottrazione di suolo/prosieguo attività agricola**
4. **Maggiore fonte occupazionale**
5. **Altezza dal suolo variabile/facilità operazioni agricole**
6. **Minore impatto paesaggistico**
7. **Produzioni energetiche maggiori a parità di condizioni**
8. **Minori costi di gestione impianto dovuta all'attività agricola**
9. **Nuove competenze agricole a servizio della componente energetica**
10. **Riduzione dell'uso delle risorse naturali**
11. **Minori difficoltà nello svolgimento delle attività agricole**
12. **Costi di realizzazione superiori alle strutture fisse**
13. **Maggiore complessità costruttiva dell'impianto**
14. **Maggiore manutenzione rispetto alle strutture fisse**
15. **Minore sfruttabilità in base all'orografia**
16. **Maggiori costi per la componente agro-zootecnica**

2.2. ALTERNATIVE LOCALIZZATIVE

Nella scelta del luogo dove posizionare il progetto giocano un ruolo determinante:

- l'esposizione dei luoghi,
- i vincoli e limitazioni presenti,
- la pendenza dei versanti,
- la disponibilità dei terreni.

In merito alla prima voce, in considerazione che i pannelli fotovoltaici funzionano con i raggi solari, è importante conoscere le aree in cui sia maggiore l'insolazione, ovvero il rapporto tra il numero di ore di effettiva visibilità del Sole e il numero di ore in cui il Sole si trova astronomicamente sopra l'orizzonte.

Osservando la figura successiva si nota come la scelta delle aree è ricaduta su zone che avessero esposizione SUD o NORD-EST.

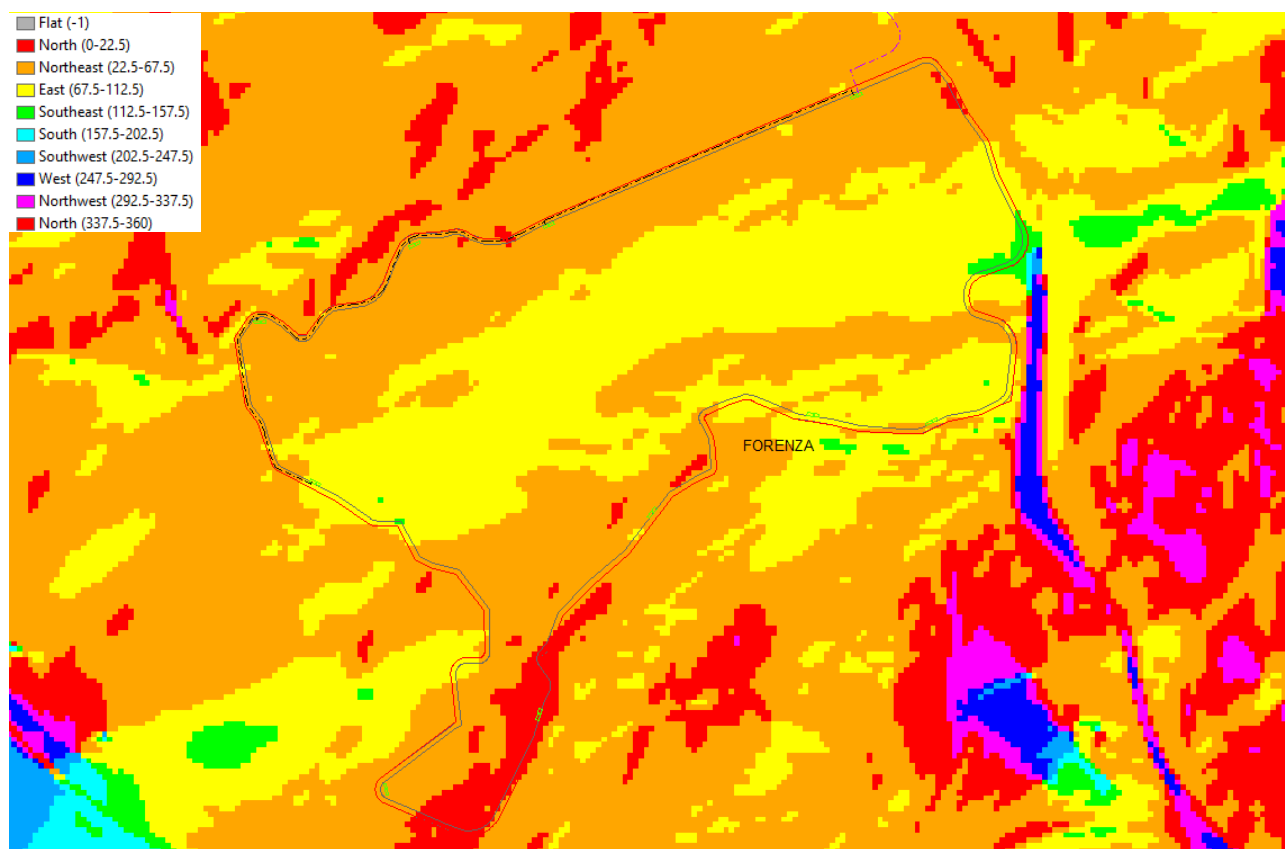


Figura 1 Impianto in relazione all'Esposizione

Continuando con i fattori che determinano la scelta dell'area sulla quale sviluppare un progetto agrivoltaico riguarda le eventuali limitazioni presenti e la vincolistica dell'area.

Ovviamente tali fattori sono spesso determinanti, in considerazione che molte delle aree vincolate sono di fatto interdittive, nel senso che sono identificate come aree non idonee e pertanto tali aree non sono di fatto disponibili. Situazione analoga la si riscontra anche nel caso delle aree a rischio identificate dalle competenti Autorità d Bacino. Alcune di queste aree, pur non essendo interdette dalle normative che regolamentano i progetti FER, di fatto lo sono dalle norme d'uso delle stesse ADB dato che queste ultime sono finalizzate alla conservazione, alla difesa e alla valorizzazione del suolo.

La situazione, alquanto articolata per il caso di specie, è possibile visualizzarla nella immagine che segue.

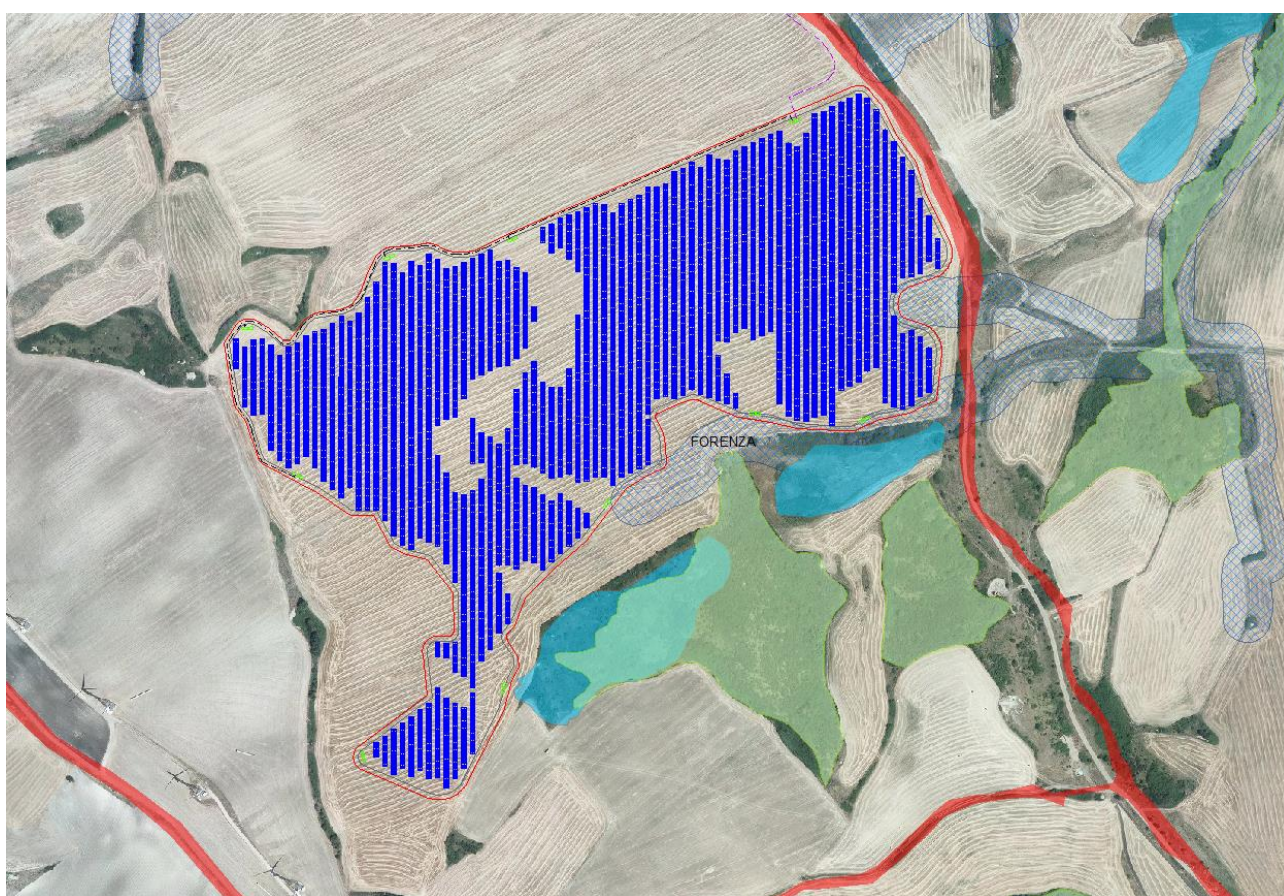


Figura 2 Aree di progetto in relazione ai vincoli e alle aree a rischio del PAI

Un altro fattore che pone forti limitazioni nella scelta delle aree sulle quali posizionare i pannelli fotovoltaici è la pendenza dei versanti.

A tal proposito va inoltre precisato che le limitazioni di cui è stato accennato dipendono dalla tipologia di struttura scelta a sostegno dei pannelli stessi. Infatti esistono sensibili differenze fra le strutture fisse e supporti mobili normalmente denominati tracker.

Nel caso di specie i supporti utilizzati sono tracker e, questi ultimi, sono caratterizzati dall'utilizzabilità in zone con pendenze minori rispetto ai supporti fissi.

Le limitate pendenze, o meglio le aree con pendenze comprese fra gli zero e gli 11-12 gradi, utilizzabili con questa tipologia di strutture pongono serie limitazioni nella scelta delle aree utilizzabili.

Come è possibile osservare nell'immagine di seguito riportata, aree che abbiano pienamente queste caratteristiche, pur trovandoci in un'area prevalentemente pianeggiante, sono in realtà relativamente limitate.

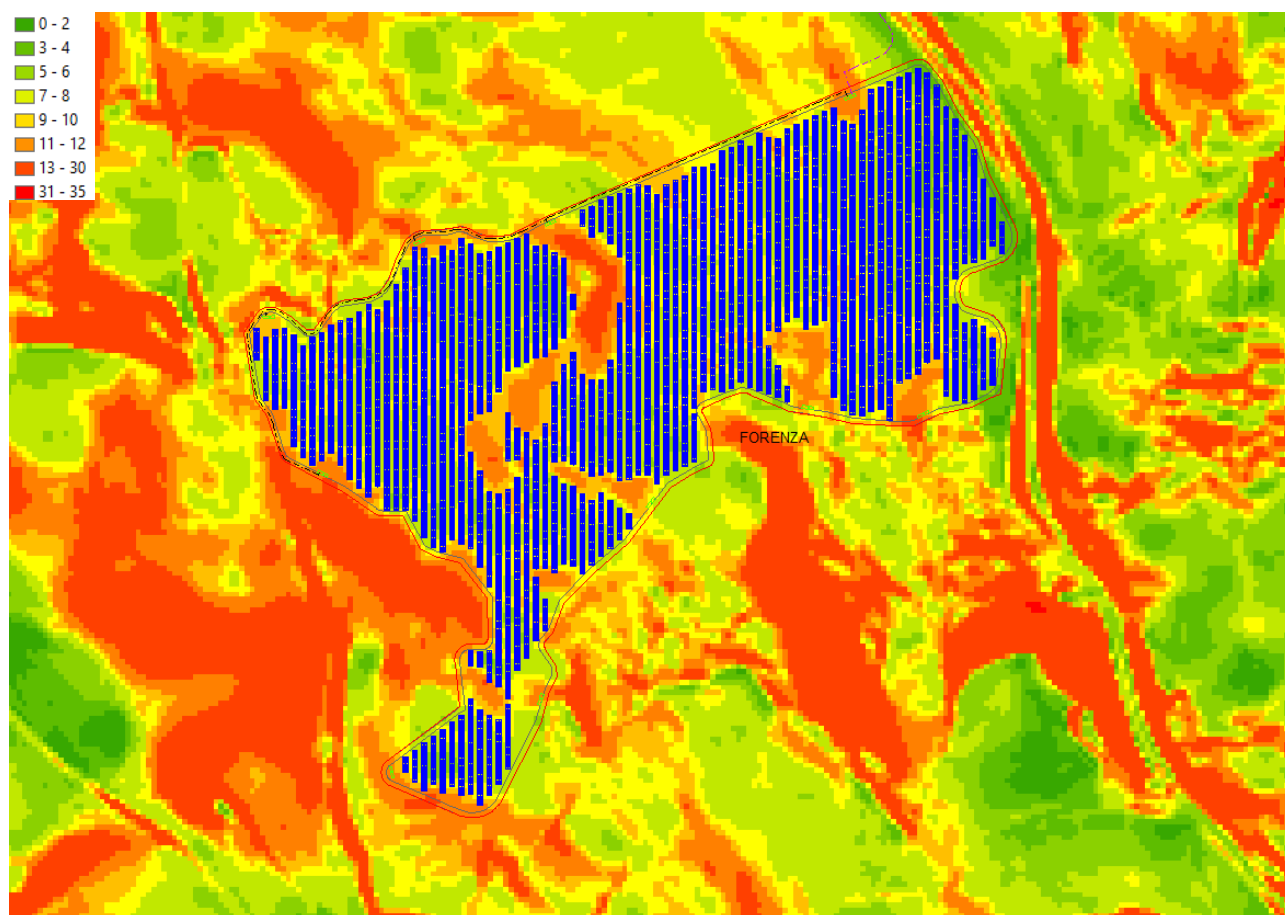


Figura 3 Aree di progetto in relazione alla Pendenza dei Versanti

Al solo fine di evidenziare le logiche sottese alle scelte delle aree utilizzabili va precisato che in taluni contesti la concomitanza di due o più fattori di diverso segno fanno sì che pur avendo delle limitazioni dovute ad un fattore sono superabili dal segno opposto del fattore antagonista. Questo è esattamente il caso delle aree poste a nord-est dove pur trovandosi su esposizione non favorevole, ci si trova con valori buoni circa le pendenze dei versanti.

Ultimo punto in grado di, in realtà al pari dei punti precedenti, condizionare la scelta delle aree

sulle quali sviluppare l'impianto è la disponibilità dei terreni.

Infatti, come è noto, la normativa di settore per il fotovoltaico e parimenti per l'agrivoltaico, prevede che per poter presentare un progetto uno dei primi requisiti, indispensabili, è la disponibilità delle superfici sulle quali posizionare le opere progettate.

Vi è di più, infatti la stessa richiesta di connessione impone la disponibilità dei terreni ancor prima di ottenere la Soluzione Tecnica Minima Generale.

Nel caso del presente progetto le particelle in disponibilità sono evidenziate in ciano.



Figura 4 Aree in disponibilità per lo sviluppo del progetto agrivoltaico

2.3. ALTERNATIVE PER LE COLTURE ERBACEE

La scelta di sviluppare un progetto AGRIVOLTAICO, come per ogni altra scelta progettuale, è passata fra diverse alternative.

Ovviamente, anche per semplicità applicativa, la prima ipotesi avanzata è stata quella di non variare le colture attualmente utilizzate sugli appezzamenti agricoli interessati.

Come per la gran parte della macro area in cui gli appezzamenti si inseriscono le colture attuate sono le **colture cerealicole**, ed in particolare il **grano duro**, e le **foraggere** in virtù delle diverse aziende zootecniche presenti nell'area.

Pertanto la prima ipotesi prevedeva l'utilizzo di grano duro.

2.3.1. CEREALI AUTUNNO-VERNINI

Ovviamente l'ipotesi di partenza dava per scontato che, essendo colture attualmente presenti, le caratteristiche pedoclimatiche siano favorevoli, quindi si è passati all'analisi delle tecniche colturali da attuare per questo tipo di coltura, e soprattutto la loro attuazione in presenza del sovrastante impianto fotovoltaico, comprendendo anche tutte le problematiche correlate a questo tipo di coltura.

Le prime considerazioni hanno riguardato le diverse fasi necessarie a condurre questa coltura alla mietitura.

La produzione agricola del grano, in astrazione generale, prevede 11 passaggi essenziali: dissodamento della terra (lavorazione straordinaria della terra incolta), aratura (riduce la compattezza del terreno), concimazione, (apporto di elementi nutritivi al terreno - il *Triticum* impoverisce notevolmente il terreno), erpicoltura (affinamento letto di semina, eseguito con erpici a denti, erpici rotativi, frese rotative ecc.), semina (diffusione dei semi), sarchiatura (taglio e rimescolamento superficiale del terreno), anti-parassitari (prodotti chimici utili alla lotta dei parassiti come le muffe), scerbatura (diserbo), mietitura (taglio della graminacea matura), trebbiatura (separazione dei semi dalle spighe e dagli steli), conservazione (solitamente in silos e/o magazzini con il 13% dell'umidità e temperatura media e costante).

Nel caso di specie, ovvero che tale coltura è già in atto, il dissodamento non è stato considerato, così come non è stata considerata la conservazione (ultima voce) in quanto normalmente il prodotto viene venduto.

Tutte le lavorazioni avvengono attraverso specifiche macchine agricole, quindi l'intero processo è meccanizzato.

Non considerando le operazioni di aratura, erpicatura, semina e sarchiatura che non comporterebbero alcuna specifica problematica, a patto che vengano utilizzate piccole trattrici (per potersi muovere agevolmente fra i "filari" di tracker) si è posta l'attenzione dapprima sulla fase di concimazione, di lotta agli insetti dannosi e al diserbo.

Tali attività nel contesto di un progetto di produzione di energia da fonti rinnovabili per abbattere le emissioni di gas serra in atmosfera (PNIEC) sembrerebbero, o meglio, sono in netta contrapposizione rispetto agli obiettivi di tutela e salvaguardia ambientale.

In seguito l'attenzione è stata posta sulla mietitura e ancor di più sulla trebbiatura, spesso eseguita contemporaneamente da macchine chiamate mietitrebbie.

Come è noto la mietitura e la trebbiatura, viene eseguita a maturazione, ovvero quando le piante sono secche. Ebbene, come a tutti, credo, è capitato di vedere questa operazione, non sarà sicuramente sfuggito che l'aria viene inondata di polveri dovute proprio alla operazione meccanica di taglio, separazione della spiga dal fusto e dalla compattazione del fieno e soprattutto alla separazione della granella dagli involucri della spiga. Infatti, questa operazione viene eseguita per mezzo di una corrente d'aria in modo che pulisca i chicchi da polvere, pula e frammenti di paglia.

Tale operazione porterebbe a ricoprire in pannelli con una spessa coltre di polveri che determinerebbero un non corretto funzionamento degli stessi impedendo, di fatto, il passaggio della luce del sole fungendo da barriera.

Un altro aspetto, di estrema importanza considerato, è dato dal "tempo" che le piante in via di maturazione rimangono in campo prima della mietitura.

Come è noto i cereali raggiungono lo stato ottimale per essere mietuti quando hanno un grado di umidità di circa il 13%. Questo implica che per raggiungere tale grado di umidità le piante, ormai secche, vengono lasciate in piedi ad "asciugarsi".

Tali condizioni fanno sì che diventi estremamente alto il pericolo di incendio, che se normalmente è una sciagura, nel caso di un impianto agrivoltaico, le conseguenze sarebbero catastrofiche, visto che il fuoco si propagherebbe immediatamente alle strutture sovrastanti.

Valutato tutti i parametri sopra descritti, e in virtù del forte incremento del rischio di incendio l'ipotesi di utilizzare la coltura cerealicola è stata scartata.

2.3.2. COLTURE FORAGGERE

La seconda alternativa colturale indagata è stato l'utilizzo di foraggere.

Anche in questo caso, in considerazione che nell'area è una coltura diffusa, si è passati direttamente alla valutazione delle tecniche colturali, delle operazioni da eseguirsi per l'ottenimento delle produzioni, nonché i possibili fattori di rischio.

Le operazioni necessarie per l'impianto di un prato stabile di leguminose sono sostanzialmente 5, ovvero **aratura, erpicatura, semina e sfalcio**. In aggiunta mediamente ogni 4/6 anni verrà eseguita l'operazione di **trasemina**, che consiste nel ri-seminare le aree in cui le piante si diradano lasciando scoperto il terreno.

In base a quanto scritto sopra per i cereali le operazioni prima descritte non creerebbero difficoltà.

Lo sfalcio verrà eseguito con barre falcianti di adeguata lunghezza in modo da non interferire con i supporti dei tracker. Lo stesso discorso è fattibile per l'operazione di realizzazione delle balle per il trasporto. L'unico accorgimento da adottarsi sarà che le balle dovranno essere di tipo rettangolari e non rotonde (rotoballe) in quanto potrebbero inavvertitamente colpire i tracker.

Altro punto, al pari di quanto fatto per i cereali, è la valutazione dell'eventuale rischio legato al fuoco sulla componente agricola.

In considerazione che il prato è composto da leguminose, ovvero piante sempreverdi, il rischio che queste possono essere preda del fuoco è praticamente nullo. Inoltre va considerato che, a differenza dei cereali, le leguminose foraggere hanno altezze dal suolo nettamente inferiori. Infatti il grano, in base alle varietà può raggiungere anche i 90cm (cultivar attuali, mentre le cultivar più antiche arrivavano anche a 1.5m.) mentre le foraggere, sfalciate regolarmente, le altezze si attestano sui 30/60cm.

In considerazione che la realizzazione di un prato stabile di leguminose non crea difficoltà diventa una scelta realizzabile.

Un altro tipo di impianto agricolo considerato, in alternativa al prato stabile sopra descritto, è l'impianto di un lavandeto.

L'ipotesi di utilizzare la lavanda come pianta da introdurre nel campo fotovoltaico è dettata dalle caratteristiche stesse della pianta. Infatti ha ridotte dimensioni, può essere disposta in file

strette, la gestione del suolo relativamente semplice, ridottissime esigenze idriche, possibilità di praticare con facilità la raccolta meccanica.

La lavanda è una pianta molto rustica che si adatta alle diverse situazioni pedo- climatiche e cresce spontanea nell'Italia meridionale anche in terreni aridi e sassosi. La coltivazione della lavanda è diffusa in tutte le regioni italiane, con particolare presenza in Piemonte, Emilia Romagna, Toscana, Marche, Basilicata, con un'estensione di oltre 1.000 ettari.

Il principale prodotto di questo impianto agricolo sono gli oli essenziali che si ricavano dai fiori, molto richiesti dalle industrie cosmetiche e farmaceutiche.

Le operazioni da eseguirsi per un impianto di lavanda sono: **l'aratura**, una **concimazione organica**, **messa a dimora** di talee o piantine da allevamento, **cespugliamento artificiale** (sistemazione a raggiera delle ramificazioni assurgenti, sotterrandole e rincalzando al centro con terra leggermente compressa), ulteriore **concimazione** ternario ad alto titolo di azoto, **erpicoltura** o falciatura dell'erba negli interfilari, **raccolta** e **potatura**.

Nel caso in esame, oltre a quanto già detto in precedenza va aggiunto che alcune delle operazioni colturali vanno eseguite a mano, come ad esempio la potatura, mentre è completamente meccanizzabile la raccolta.

Al pari del prato stabile di leguminose non presenta alcuna problematica legata al fuoco (piante sempreverdi), ma è necessario limitare ad una sola fila, al massimo due nelle aree libere dei pannelli (interfila).

Un altro punto da prendere in considerazione è la collocazione sul mercato del prodotto.

Alla luce delle considerazioni fatte l'impianto di un lavandeto diventa una scelta realizzabile.

2.3.3. PIANTE AROMATICHE-MEDICINALI-OFFICINALI

La coltivazione di piante aromatiche-medicinali-officinali potrebbe consentire di cogliere l'opportunità di agganciare la crescente domanda delle produzioni connesse al mercato delle piante aromatiche e/o officinali che in questi ultimi anni vede un elevato interesse in Italia.

Non a caso il maggior interesse per queste produzioni è l'affermazione di molte aziende italiane che hanno trend in crescita continua, poiché rappresentano una valida alternativa al prodotto d'importazione e nel contempo consentono di valorizzare e riqualificare il territorio rurale delle aree interne.

Le principali piante utilizzabili sono il Rosmarino (*Rosmarinus officinalis* L.), la Malva (*Malva sylvestris* L.), la Melissa (*Melissa officinalis* L.), la Menta (*Mentha longifolia* (L.) Huds.), e la Menta piperita (*Mentha x piperita* L.).

La coltivazione di piante aromatiche-medicinali-officinali presenta diversi vantaggi, in particolare una gestione del suolo abbastanza semplice, limitate esigenze idriche, svolgimento del ciclo riproduttivo e maturazione, nel periodo primaverile-estivo e, infine, elevata meccanizzazione di tutte le operazioni colturali, compresa la raccolta.

In termini di lavorazioni possono essere assimilate alle lavorazioni eseguite per il lavandeto, ad eccezione della concimazione e potatura.

Al momento le maggiori criticità riguardano la mancanza sul territorio di una filiera del settore.

Alla luce delle considerazioni fatte l'impianto di erbe officinali non sembra essere una scelta perseguibile.

2.4. ALTERNATIVE ZOOTECHNICHE

Un aspetto molto importante da considerare è legato alla diversificazione delle produzioni. Questo concetto, estremamente importante, e non solo agricolo, se debitamente valutato, porta a minimizzare i rischi che eventi inaspettati e/o improvvisi, possano mettere a rischio l'intera produzione di una annata agraria. A tal proposito, avendo disponibilità di superfici abbastanza ampie, introdurre, oltre alle coltivazioni erbacee, anche un allevamento zootecnico, ha lo scopo di diversificare e/o aumentare gli introiti della componente agricola del progetto.

2.4.1. APICOLTURA

Al fine di ottimizzare le operazioni di valorizzazione ambientale ed agricola dell'area a completamento di un indirizzo programmatico gestionale che mira alla conservazione e protezione dell'ambiente nonché all'implementazione delle caratterizzazioni legate alla biodiversità, si è valutato di avviare un allevamento di api, visto che l'apicoltura è considerata una attività "zootecnica" economicamente sostenibile.

Questo tipo di attività, nella realtà, non crea il minimo intralcio all'impianto fotovoltaico e pertanto, visto anche i prezzi che il miele biologico ha sul mercato, è senz'altro una attività remunerativa e perseguibile con un impegno relativamente basso.

Unica accortezza da considerare è posizionare le arnie lontane dalle cabine dell'impianto fotovoltaico, per evitare che i campi elettrici ed elettromagnetici possano arrecare disturbo e/o disorientamento agli insetti.

2.4.2. PASCOLO OVINO

Un'altra attività zootecnica valutata è l'allevamento di pecore che possano pascolare libere in prossimità dei pannelli solari, in un prato seminato con foraggiere.

Ovviamente il prato dovrà garantire un foraggio di qualità per pascolamento ma anche di produrre quantità di fieno essiccato in campo per coprire l'arco temporale in cui il gregge non può pascolare (inverno) a meno di condizioni climatiche favorevoli.

Il pascolo dovrà essere gestito mediante turnazione per garantirne il ricaccio continuo del prato. Questo sistema detto a rotazione prevede la suddivisione in lotti dell'intera area. Si riducono così anche i danni da calpestio e si facilita una ricrescita più regolare del pascolo conservandogli una migliore composizione flogistica.

Il pascolo nel campo fotovoltaico può essere gestito in due modi diversi, il primo, sicuramente più semplice, è quello di portare gli animali all'impianto con idonei mezzi di trasporto, partendo dalle stalle poste nelle vicinanze dell'impianto. Talvolta questi spostamenti avvengono semplicemente conducendo il gregge attraverso la viabilità esistente.

Il secondo metodo è quello di lasciare appositi spazi su quali realizzare le strutture adibite al ricovero degli animali.

Durante il pascolo all'aperto gli animali disporrebbero strutture artificiali (tettoie formate dai pannelli FV e strutture frangivento) utili a proteggere il gregge dalla pioggia, dal vento e soprattutto dall'eccessiva esposizione solare.

In ogni caso è da escludere in modo categorico la presenza di capre, dato che queste ultime hanno naturalmente l'istinto di arrampicarsi e/o saltare e questo potrebbe arrecare danni all'impianto FV oltre che a sé stesse.

Come è facile immaginare l'eventuale scelta di avviare un'attività di pascolamento implica, automaticamente che la scelta sulla componente vegetale dovrà essere quella dell'edificazione di un prato stabile di foraggiere.

Circa la realizzazione del prato stabile, qualora si decida per questa soluzione, è da considerare che tale coltura può essere utilizzata sia per la produzione di fieno, con le operazioni di sfalcio, sia per il pascolo ovino.

2.4.3. GALLINE OVAIOLE

Un'altra valida alternativa zootecnica è allevamento di galline ovaiole.

Le galline verrebbero destinate in primis alla produzione di uova, ma anche al contenimento delle erbe infestanti. Le galline infatti trascorrono la maggior parte della giornata all'aperto, libere di pascolare tra i pannelli.

Questo aspetto, di non poco conto indurrebbe un abbattimento dei costi di diserbo, una riduzione dei consumi di mangime, miglioramento della qualità del terreno grazie alla naturale fertilizzazione garantita dalle galline con le loro deiezioni.

Nel caso si dovesse optare per una tale soluzione è implicito che alcune aree dovranno essere destinate al ricovero degli animali, e dovranno anche essere attrezzate per la deposizione delle uova.

2.5. ALTERNATIVE PER LE COLTURE ARBOREE

Nella realizzazione del progetto agrivoltaico alcune superfici, esterne al campo agrivoltaico, di circa 8ha, sono state destinate all'impianto di un oliveto di tipo estensivo rivolto alla produzione di olio.

Il sesto d' impianto è 5x5 per un totale di oltre 3000 piante, ovvero 400 piante /ettaro. Le piante saranno collocate a distanza di 2,5 metri dalla recinzione perimetrale.

La scelta della specie arborea da utilizzare è ricaduta sull'olivo in virtù della particolare importanza dell'olivicoltura in Basilicata, che, oltre ad un'importanza economica, assume anche un valore ambientale, paesaggistico e sociale.

Secondo i parametri definiti dal RICA, la Produzione Standard della coltivazione dell'olivo da olio, riferita all'anno 2017, è pari a 2.634 /ettaro. Per l'area interessata all'olivicoltura (pari a circa 8 ettari), il reddito da olivicoltura può essere stimato intorno ai 20000 euro all'anno.

In considerazione che i dati sono, come sopra riportato, riferiti al 2017 (dato reperibile più recente) e che all'attuale sono stimabili in quasi il doppio e intuitivo comprendere quali potenzialità economiche ha un impianto arboreo così come ipotizzato.

Una valida alternativa all'oliveto potrebbe essere quella di impiantare un nocciolo.

In Basilicata la corilicoltura dal 2018, sotto la spinta del **Progetto Nocciola** della **Ferrero Hazelnut Company**, sta crescendo e conquistando nuovi territori. Sono sempre più numerosi, infatti, gli agricoltori lucani che, nelle aree collinari interne, stanno puntando sul nocciolo come alternativa redditizia e sostenibile alle classiche produzioni cerealicole, olivicole e viticole, affidandosi all'elevata domanda di nocciole proveniente dall'industria dolciaria.

In considerazione che in Basilicata è ormai una realtà affermata una Rete di impresa "**Basilicata in Guscio**", che raccoglie gran parte dei produttori lucani di nocciole, anche la collocazione del prodotto dovrebbe essere facilitata.

La problematica legata a tale tipologia di allevamento arboreo è legata alla sua coltivazione. Infatti, per raggiungere adeguati livelli di qualità, di resa e di reddito occorrono competenze tecniche e tecnologie innovative.

Nonostante quanto sopra affermato rimane una valida alternativa all'impianto di olivi.

2.6. ALTERNATIVA TIPOLOGICA

Altra possibile alternativa che è stata valutata ha riguardato l'utilizzo di un'altra tipologia di impianto FER, e in particolare è stato ipotizzato l'utilizzo di aerogeneratori di ultima generazione. Tale scelta è stata effettuata in virtù delle conoscenze nel settore, e all'opposto non è stata valutata l'alternativa con impianti a biomassa dato che è necessario avere specifiche informazioni circa la disponibilità del materiale da utilizzare (al momento dati non disponibili) in aggiunta alla mancanza di esperienza specifica.

Per quanto riguarda, invece, l'utilizzo dell'idroelettrico non è stato considerato non avendo a disposizione la risorsa primaria utilizzabile.

L'ipotesi di realizzare un impianto eolico parte dal presupposto che nell'area sia disponibile la risorsa eolica. Orbene, pur non conducendo una analisi anemologica (assolutamente indispensabile in quanto obbligatoria in base alle normative regionali) è possibile dedurre che tale risorsa sia più che disponibile semplicemente valutando la presenza nell'area di altri progetti.

Consultando il geoportale della Regione Basilicata, dove sono riportati tutti gli impianti FER suddivisi per tipologia è possibile osservare che l'area è sicuramente vocata (vedi immagine successiva).

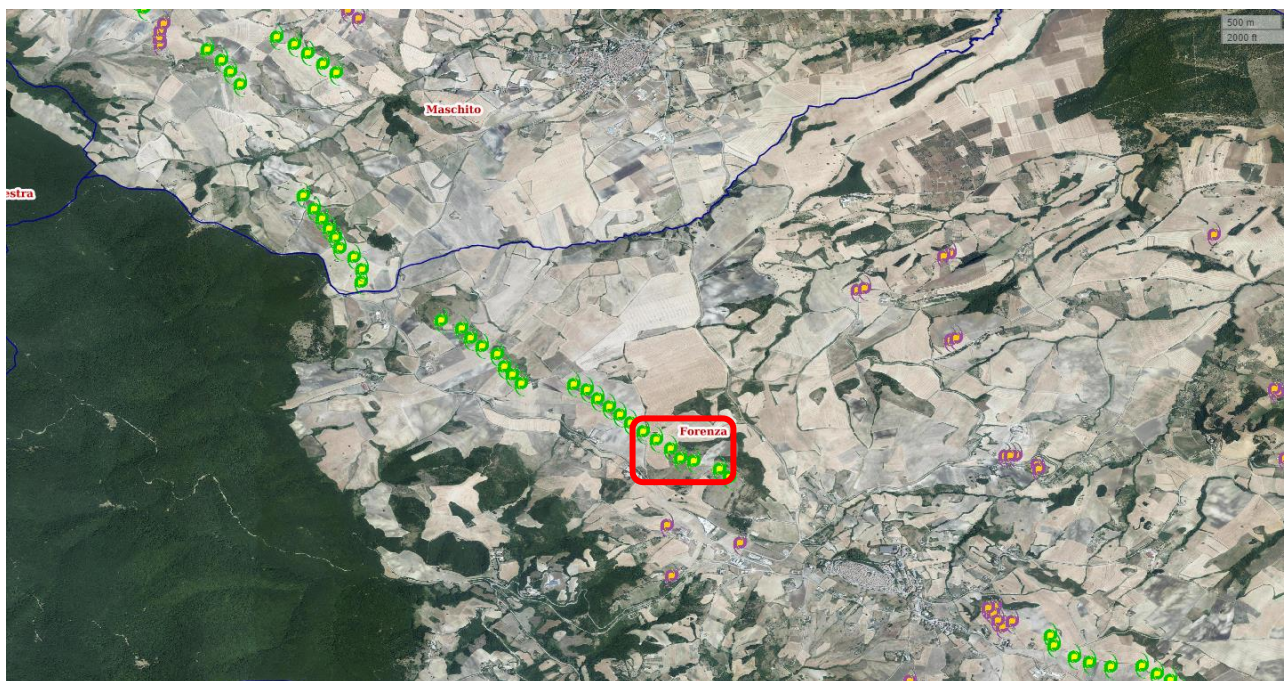


Figura 5 Presenza di impianti eolici nell'area di interesse del progetto

Ipotizzando di utilizzare un aerogeneratore da 4MW per raggiungere la potenza desiderata,

ovvero 20MW è necessario posizionare 5 WTG. In considerazione che le normative regionali impongono severi criteri di sicurezza è necessario prendere in considerazione la presenza di altri progetti della stessa tipologia dai quali è obbligatorio distanziarsi di tre diametri misurato dalla proiezione a terra dell'elica utilizzata, nonché da due virgola cinque volta l'altezza massima dalle abitazioni e/o fabbricati in cui la presenza dell'uomo è costante (opifici), e ovviamente, escludendo le aree vincolate e le aree interdette, le scelte sono ricadute sulle posizioni sotto riportate.



Figura 4 Ipotesi di utilizzo di aerogeneratori da 4MW su ortofoto

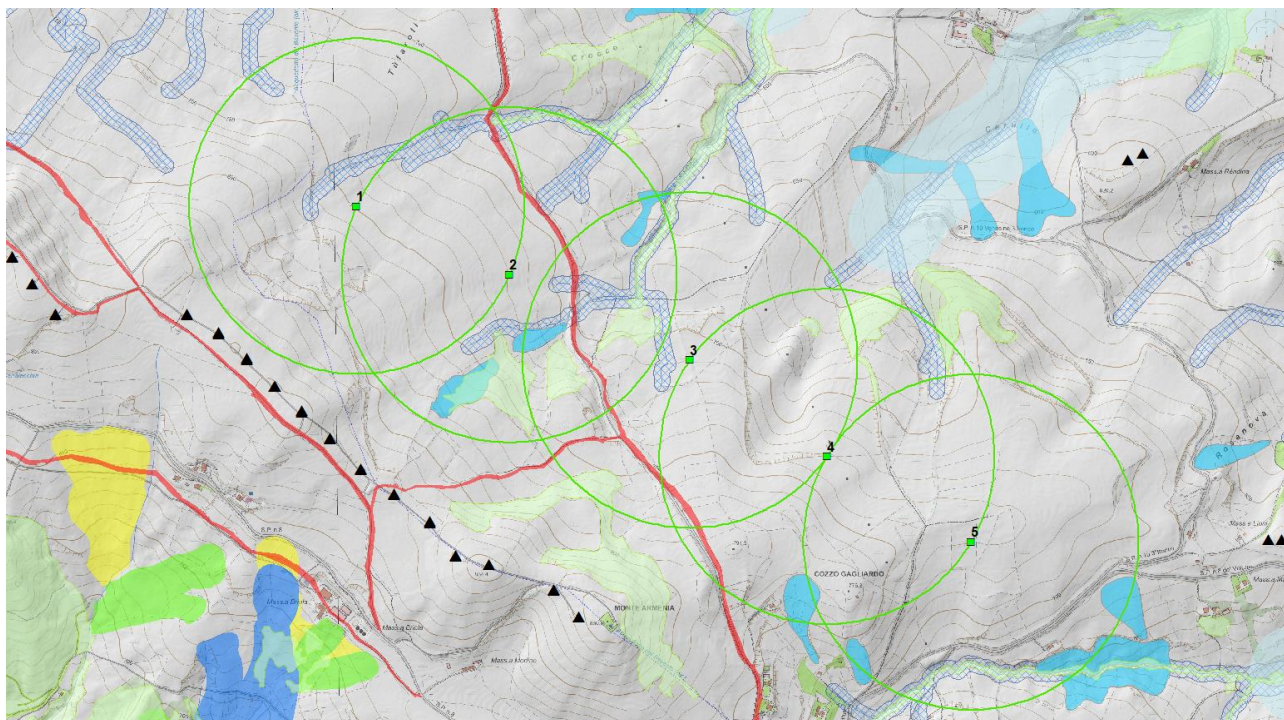


Figura 5 Ipotesi di utilizzo di aerogeneratori da 4MW su CTR

Trattandosi di aerogeneratori con dimensioni importanti, ovvero altezza del mozzo pari a 112m e diametro di rotore pari a 136m per un'altezza totale pari a 180m, è facile immaginare che l'impatto più significativo è quello paesaggistico legato alla visibilità dei WTG.

Per poter valutare concretamente quanto effettivamente questa problematica possa incidere sul territorio circostante, ovvero 50 volte l'altezza massima (D.M. 10/2010), si elaborata l'intervisibilità potenziale dello stato di progetto.

Il risultato (Figura 8) mostra con il colore rosa le aree in cui nessun aerogeneratore è visibile, mentre in verde sono identificate le aree da cui è possibile vedere almeno un aerogeneratore in progetto.

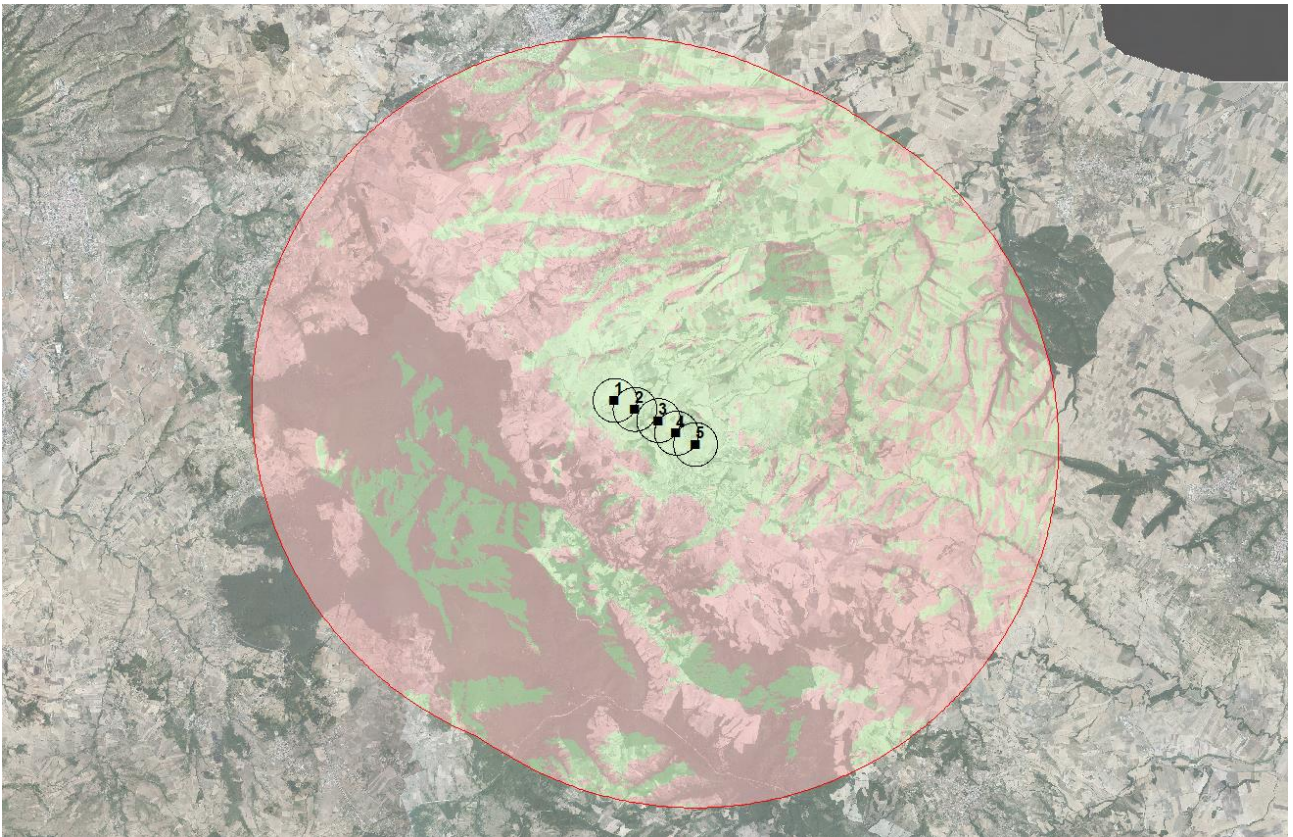


Figura 6 Intervisibilità del parco eolico in ipotesi

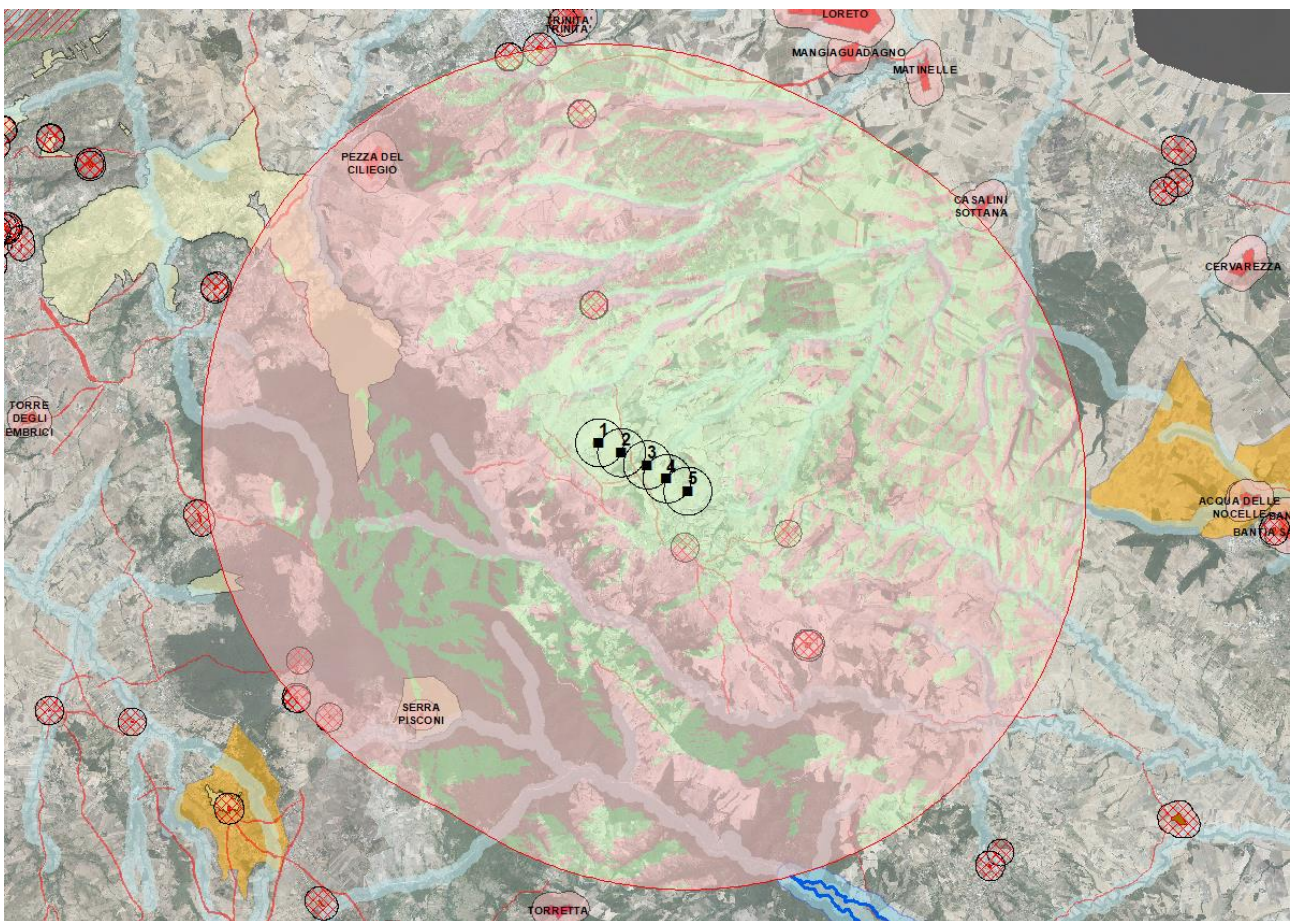


Figura 7 Relazioni spaziali fra Intervisibilità e aree vincolate

Quanto sopra mostrato, ovvero l'intervisibilità potenziale, come precisato, è riconducibile al solo progetto ipotizzato. Per poter completare l'analisi paesaggistica sarebbe necessario approfondire l'analisi con l'intervisibilità cumulata, ovvero la somma delle intervisibilità sul territorio indotte da tutti gli impianti presenti, autorizzati e in corso di autorizzazione.

Considerando quanto mostrato in figura 5, la superficie dell'area analizzata risulterebbe impattata per quasi il 40%.

Valutando tutto quanto sopra esposto, benché trattasi di una sola analisi preliminare di fattibilità, gli impatti paesaggistici indotti dal parco eolico ipotizzato, nell'area analizzata, risulterebbero "significativi".

2.7. ALTERNATIVA ZERO

L'analisi ambientale dell'alternativa 0 (nessuna opera realizzata) porta a concludere che, ove venisse perseguita, non si genererebbero impatti ambientali.

Questi ultimi, come è emerso dallo Studio di Impatto Ambientale, sono per la maggior parte di magnitudo "bassa" ad esclusione dell'impatto sulla componente visiva che, inevitabilmente, sarà perturbata dalla presenza del l'impianto agrivoltaico in esame.

Di contro però, in caso di non realizzazione delle opere, non verrebbe ad innescarsi quel processo virtuoso, cui tutti gli strumenti programmatici europei, nazionali e regionali tendono (n.d.r. la Giunta della Basilicata ha approvato il nuovo Piano di indirizzo energetico ambientale regionale (PIEAR), che contiene la strategia energetica della Regione Basilicata fino al 2020. L'intera programmazione ruota intorno a quattro macro-obiettivi, tra cui l'incremento della produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili. Considerando le necessità di sviluppo sostenibile, salvaguardia ambientale, di un ricorso sempre maggiore alle fonti rinnovabili e in relazione alle potenzialità offerte dal proprio territorio, la Regione Basilicata intende puntare al soddisfacimento dei fabbisogni interni di energia elettrica esclusivamente attraverso il ricorso ad impianti alimentati da fonti rinnovabili), ovvero all'aumento della produzione energetica da fonti rinnovabili: inoltre, l'area in esame è estremamente vocata allo sfruttamento dell'energia solare.

Come ampiamente dibattuto, l'area di progetto è priva di vincoli ambientali di rilievo quali SIC, ZPS, zone naturali, parchi regionali e nazionali.

In sostanza sarà possibile sfruttare correttamente le risorse del territorio e apportare contemporaneamente sia un beneficio ambientale (in misura delle minori emissioni di CO₂) sia un beneficio al fabbisogno elettrico della Regione Basilicata. La mancata realizzazione dell'opera in esame inficerebbe in maniera significativa la programmazione energetica regionale tesa ad un ricorso sempre maggiore alle fonti energetiche rinnovabili disponibili a livello locale e, data la "Bassa" magnitudo degli impatti stimati, non sarebbe configurabile come una situazione di significativo miglioramento ambientale.

Come trattato nei vari documenti progettuali, infatti, il progetto prevede importanti miglioramenti fondiari rispetto allo stato di fatto che prevedono la realizzazione di una fascia di vegetazione perimetrale all'impianto, costituita da alberi e arbusti di circa 4 ettari, un oliveto di oltre otto ettari, e un prato stabile di leguminose di oltre 24ha.

L'appezzamento scelto, per collocazione, caratteristiche e dimensioni potrà essere utilizzato senza particolari problemi a tale scopo, mettendo in atto alcuni accorgimenti per pratiche agricole più complesse rispetto alle attuali che potrebbero anche migliorare, se applicati correttamente, le caratteristiche del suolo della superficie in esame.

La costruzione dell'impianto agrivoltaico avrebbe inoltre effetti positivi non solo sul piano ambientale (mancato uso di concimi chimici e soprattutto antiparassitari, anticrittogamici ed erbicidi), ma anche sul piano socio-economico, creando nuove opportunità occupazionali sia nella fase di cantiere (per le attività di costruzione e installazione dell'impianto) che nella fase di esercizio (per le attività di gestione e manutenzione).

L'iniziativa, con i suoi occupati, sia in fase di cantiere che successivamente con la gestione dell'impianto fotovoltaico e della componente agricola, costituirà un'importante occasione per la creazione e lo sviluppo di società e ditte che graviteranno attorno allo stesso impianto (sviluppo della filiera per la lavorazione dei prodotti agricoli, ditte di carpenteria, edili, imprese agricole, etc.).

Le attività suddette saranno svolte prevalentemente ricorrendo a manodopera locale, per quanto compatibile con i necessari requisiti richiesti per ciascuna operazione e/o lavorazione.

3. CONCLUSIONI

Le caratteristiche, precedentemente esplicitate, delle diverse alternative tecniche progettuali analizzate, attestano che gli impianti fotovoltaici mobili mono-assiali (**tracker**) sono migliori, sia in termini di efficienza che di minimizzazione degli impatti, in quanto consentono di avere una maggiore efficienza in termini di produzione di energia elettrica, grazie alla presenza di un tracker che consente una captazione continua del sole durante il suo moto giornaliero, sia di avere minori impatti da un punto di vista ambientale e paesaggistico.

Proprio sulla base di ciò, è stata scelta questa tipologia di soluzione impiantistica, tra le diverse alternative tecniche analizzate.

Inoltre, per minimizzare il principale impatto che questi impianti comportano, ovvero la sottrazione di suolo alla produzione agricola, è stato sviluppato come **agrivoltaico**, e pertanto fra allegati progettuali è stata redatta anche la **relazione agronomica** per esplicitare le colture e varietà di piante da mettere a dimora. Questa scelta indurrà importanti miglioramenti fondiari rispetto allo stato di fatto.

La scelta del dove posizionare i campi fotovoltaici risulta sempre una scelta difficile, ed è sempre frutto di compromessi fra l'orografia, la vincolistica, i diversi fattori limitanti o interdittivi, rispetto alle effettive disponibilità del proponente il progetto in sviluppo.

In questo caso, come mostrato nel capitolo precedente ognuno dei fattori ha indotto una qualche limitazione inducendo scelte progettuali "obbligate".

I motivi sopra esposti hanno indotto la scelta localizzativa così come è mostrata negli elaborati progettuali.