

PROGETTO

SISTEMA AGRIVOLTAICO AVANZATO "AGV LE ROGAIE"

FASE

Studio di Impatto Ambientale (SIA)

OGGETTO

SIA401SOST SINTESI NON TECNICA

LOCALIZZAZIONE

Loc. Barbaruta – 58100- Grosseto

PROGETTISTA / CONSULENTE

TIMBRO / FIRMA

RICHIEDENTE / I

TIMBRO / FIRMA

Per. Ind. Giannandrea Argiolas
STUDIO TECNICO

Ing. Erika Livon
LINEA S.R.L.

Geologo Mirco Bernardoni
STUDIO DI GEOLOGIA TECNICA E AMBIENTALE

Dott. Gloria Bonfiglioli
Dott. Gianluca Renieri
STUDIO AGROFORESTALE

Dr.ssa Cristiana Sgherri
Dott. Marco Calisti
STUDIO AMBIENTE

Dott. Alberto Giuntoli
Arch. Paes. Daniele Oliviero
Dott. For. Marco Sicoli
STUDIO BELLESI GIUNTOLI

Giulio Borgia
Le Rogaie s.s. Società Agricola
Loc. Barbaruta 58100 GR


LE ROGAIE S.S.S.A.
Loc. Barbaruta - 58100 GROSSETO
C.F. / P. IVA 01334510532
Tel. 0564/401200

Indice generale

DIZIONARIO DEI TERMINI TECNICI ED ELENCO ACRONIMI	3
1 LOCALIZZAZIONE DEL PROGETTO	7
2 MOTIVAZIONE DELL'OPERA	8
3 ALTERNATIVE VALUTATE E SOLUZIONE PROGETTUALE PROPOSTA	12
4 CARATTERISTICHE DIMENSIONALI E FUNZIONALI DEL PROGETTO	17
5 STIMA DEGLI IMPATTI, MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE.....	21
5.1 AMBIENTE.....	21
5.2.1 Analisi degli impatti potenziali e opere di mitigazione.....	25
5.2 PAESAGGIO	34
5.2.1 Analisi degli impatti potenziali e opere di mitigazione.....	36

DIZIONARIO DEI TERMINI TECNICI ED ELENCO

ACRONIMI

TERMINE	DESCRIZIONE	ACRONIMI
AC	Corrente alternata	
BT	Bassa Tensione	
Clima temperato caldo	Interessa le aree più calde di ristrette fasce costiere dell'Italia meridionale ed insulare. Media annua > 17°C. Media del mese più freddo > 10°C. 5 mesi con media > 20°C. Escursione annua da 13°C a 17°C.	
Clima temperato sublitoraneo	Interessa le zone collinari del preappennino toscano – umbro – marchigiano ed i versanti bassi dell'Appennino meridionale. Media annua da 10°C a 14.4°C Media del mese più freddo da 4°C a 5.9°C. 3 mesi con media > 20°C. Escursione annua da 16°C a 19°C.	
DC	Corrente continua	
Digestato	Residuo del processo di digestione anaerobica di effluenti zootecnici, biomasse vegetali, sottoprodotti di origine animale.	
Fase ante operam	Fase precedente alla costruzione dell'opera.	
Fase post operam	Fase successiva alla costruzione dell'opera.	
Fitodepurazione	Depurazione delle acque reflue per mezzo di piante che crescono in ambiente umido e capaci di attivare processi chimici, fisici e biologici che portano alla rimozione degli agenti inquinanti.	
Economia circolare	Sistema economico pensato per potersi rigenerare da solo garantendo dunque anche la sua ecosostenibilità.	
Evapotraspirazione	Consiste nella quantità d'acqua (riferita all'unità di tempo) che dal terreno passa nell'aria allo stato di vapore per effetto congiunto della traspirazione, attraverso le piante, e dell'evaporazione, direttamente dal terreno.	
Intervisibilità	L'analisi di intervisibilità contribuisce alla realizzazione dello studio di impatto visivo: fissati dei punti di osservazione, permette di stabilire l'entità delle percezioni delle modifiche che la realizzazione di una determinata opera ingegneristica ha sulla conformazione dei luoghi. I GIS, a partire da Modelli Digitali del Terreno (DTM), consentono di realizzare tale	

	analisi che, mediante operazioni di Map Algebra, permette la redazione di apposite carte tematiche atte a differenziare il territorio in funzione del loro potenziale di intervisibilità	
Intervisibilità assoluta	Metodo di verifica delle conseguenze visive di una trasformazione della superficie del suolo. Attraverso tale analisi è possibile prevedere da quali punti di vista, considerando le asperità del terreno, tale trasformazione sarà visibile o meno. Attraverso l'applicazione di questo metodo, esemplificando, sarà possibile verificare analiticamente che una trasformazione che interviene in un fondovalle stretto sarà visivamente percepibile essenzialmente nel limitato spazio circostante, fino alla sommità dei rilievi che definiscono la valle; e che, viceversa, una trasformazione che interviene su un crinale maggiore sarà percepibile teoricamente (vale a dire al netto della presenza di ostacoli alla vista: un edificio, un bosco) da ogni punto dei bacini idrografici di cui il crinale fa da spartiacque.	
Intervisibilità ponderata	Processo di analisi complesso, legato sia alla visione, sia alla significazione. Tuttavia, la misura della visibilità dei luoghi deve essere considerata come fertile elemento di supporto nella valutazione della suscettibilità alle trasformazioni: se una trasformazione interessa una porzione di spazio "altamente visibile", tale trasformazione avrà, rispetto ai quadri visivi dei fruitori del paesaggio, conseguenze maggiori di una analoga trasformazione che interessi una porzione di spazio meno "visibile".	
Mosaico paesistico	Il mosaico paesistico definisce il paesaggio in qualità di risultante delle relazioni tra differenti tessere costituite da : coperture e distribuzioni geologiche (componente abiotica), coperture e distribuzioni biologiche (piante o animali), coperture e distribuzioni antropiche (popolazioni, città, sistemi produttivi industriali, artigianali, agricoli, etc.). Nella realtà un mosaico paesistico non ha tessere regolari ma piuttosto somiglianti a tasselli di un puzzle. Ciò che emerge è la proprietà di accostare le tessere formando alla fine un disegno che noi chiamiamo comunemente paesaggio quando ne comprendiamo l'insieme a partire da ciò che viene percepito visivamente e dagli elementi e i	

	processi che lo attraversano, che lo hanno prodotto.	
MT	Media Tensione	
Piano di campagna	Piccola porzione di superficie terrestre che viene presa come riferimento per lo svolgimento di alcune determinate funzioni, essenzialmente topografiche, agricole o legate alla costruzione di edifici.	
Piano di Indirizzo Territoriale con valenza di Piano Paesaggistico	Strumento di pianificazione territoriale della Regione al quale si conformano le politiche regionali, i piani e programmi settoriali che producono effetti territoriali, gli strumenti di pianificazione territoriale e gli strumenti di pianificazione urbanistica (art. 88, c. 1 LRT 65/2014). Il PIT ha valore di piano paesaggistico ai sensi dell'art. 135 del Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio (DLgs 42/2004) e dell'art. 59 della LRT 65/2014.	PIT
Pivot	I pivot sono caratterizzati dal movimento circolare dell'impianto di irrigazione attorno a un punto fisso. Ad un'estremità delle campate è posta una torre di sostegno piramidale da dove entra l'alimentazione idraulica dell'impianto. Il movimento del sistema è alimentato da motore elettrico.	
Regolamento Urbanistico	Atto di governo del territorio tramite cui si disciplina l'attività urbanistica (insieme con l'attività edilizia) all'interno di un Comune. Si tratta di uno strumento con cui si stabilisce quali sono i processi di trasformazione del territorio che meritano di essere supportati e potenziati e quali sono, invece, quelli che devono essere arrestati. Il regolamento urbanistico permette di rendere operative le scelte progettuali e le linee di indirizzo che sono contenute nel piano strutturale; inoltre, indica quali aree e quali manufatti devono essere trasformati, devono essere completati o devono essere sottoposti a tutela.	RU
Sintesi Non Tecnica	Documento finalizzato a divulgare i principali contenuti dello Studio di Impatto Ambientale, al fine di rendere più comprensibili al pubblico i contenuti dello Studio (generalmente complessi e di carattere prevalentemente tecnico e specialistico).	SNT
Studio di Impatto Ambientale	Strumento per l'identificazione, la previsione, la stima quantitativa degli effetti fisici, ecologici, estetici, sociali e culturali di un progetto e delle sue alternative.	SIA
Tecnologia NO-DIG	Tecnologia che permette la posa di tubazioni o cavi interrati senza ricorrere agli scavi a cielo aperto.	
Valutazione di Impatto	Atto amministrativo previsto dalla legge in determinati	VIA

Ambientale	<p>casi, che deve essere adottata dalla pubblica amministrazione nei casi previsti dalla normativa e finalizzato ad individuare, descrivere e valutare gli impatti ambientali di un'opera, il cui progetto è sottoposto ad approvazione o autorizzazione. In Italia è normata dal D.Lgs. 152/2006.</p>	
Vincolo idrogeologico	<p>Il Vincolo Idrogeologico è stato istituito con il Regio Decreto Legge del 30 dicembre 1923 n. 3267, con lo scopo principale di preservare l'ambiente fisico e conservare la risorsa bosco intesa in tutta la sua multifunzionalità. Infatti mediante un'attenta selvicoltura si gestisce la coltivazione del bosco, si proteggono i versanti da dissesti e dai fenomeni erosivi, si garantisce la regimazione delle acque e soprattutto si previene situazioni di disastri ambientali e di danno pubblico.</p> <p>In Toscana la normativa di riferimento è la "Legge Forestale Regionale" n.39 del 21/03/2000 s.m.i. e il suo Regolamento attuativo n.48/R del 8 agosto del 2003 s.m.i.</p>	
Vincolo paesaggistico	<p>Forma di tutela per determinate aree o immobili che hanno una certa rilevanza storica o ambientale. La materia viene disciplinata dagli art. 136 e 142 del Codice dei beni Culturali e del Paesaggio (Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 e successive modifiche).</p>	
Zona riparia	<p>Una zona riparia, zona ripariale, fascia riparia o fascia ripariale è l'interfaccia tra la terra e un corso d'acqua che scorre in superficie. Le comunità vegetali lungo i bordi del fiume sono chiamate vegetazione riparia, caratterizzata da piante idrofile.</p>	

1 LOCALIZZAZIONE DEL PROGETTO

L'area in cui sorgerà l'impianto agrovoltaico denominato "AGV Le Rogaie" è così individuata

Regione	Toscana
Provincia	Grosseto
Comune	Grosseto
Località/Via	Le Rogaie

Foglio	34
Particella	278-279-280-281-282-283-284-295-296-297-298-299-300

Latitudine (WGS84)	42, 829903
Longitudine (WGS84)	11, 069839



2 MOTIVAZIONE DELL'OPERA

Attualmente l'azienda Le Rogaie affronta un nuovo momento rifondativo: la continua ricerca di sostenibilità economica, ormai non più garantita con le produzioni agricole tradizionali, e insieme la perdurante e complessa situazione sanitaria mondiale, ha condotto l'azienda ad una riformulazione degli asset produttivi interni, soffermandosi sul concetto di economia circolare e di agricoltura al servizio dei cittadini.

Seppur garantendo il mantenimento della filiera lattiero- casearia, rilevante nel territorio Grossetano, da anni l'azienda ha intrapreso un percorso verso obiettivi multifunzionali con la realizzazione di servizi connessi all'agricoltura, quali la produzione di energia da fonte rinnovabile (biomasse agricole), oltre che la valorizzazione dei fertilizzanti organici con il digestato prodotto secondario del biogas. Nell'ultimo periodo, sono stati anche affrontati ulteriori investimenti di manutenzione straordinaria, ad esempio la costruzione di piazzali, migliorie stradali, completa bonifica di eternit ed elettrificazione dei consumi energetici.

Alle Rogaie sono frequenti stage formativi con l'Istituto tecnico Agrario di Grosseto oltre alle Università di Pisa e Firenze sia per la facoltà di veterinaria e produzione animale, sia per quella di scienze agrarie. Inoltre, vengono organizzati stage lavorativi nell'ambito del progetto GiovaniSì della Regione Toscana per l'autonomia dei giovani.

Infine, di notevole rilievo è la collaborazione con il Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Agro-ambientali dell'Università di Pisa, nell'ambito della "Settimana Verde", progetto didattico rivolto agli studenti del secondo anno di Scienze Agrarie dove le lezioni da remoto hanno visto la proiezione di video formativi, collegamenti in diretta e incontri virtuali con imprenditori e professionisti delle varie branche del settore primario.

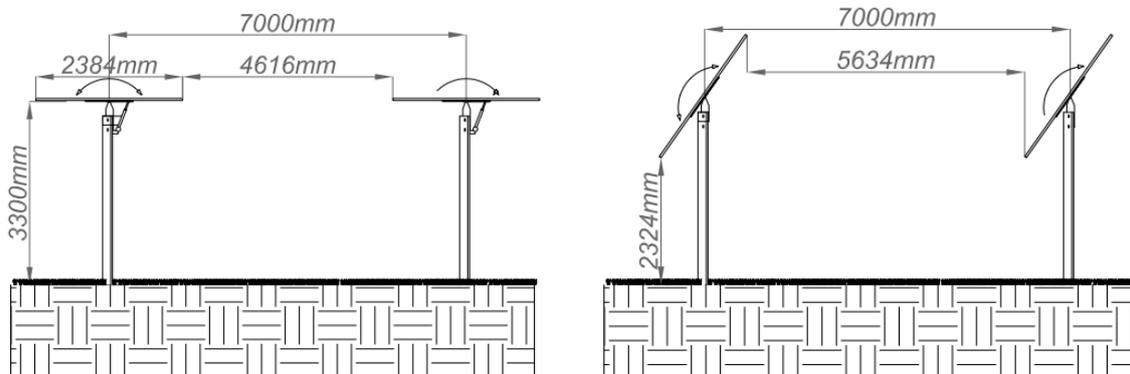
A partire dalle premesse sopra citate, l'azienda si presta quindi come sito ideale all'installazione di un impianto Agrivoltaico a carattere dimostrativo a pieno campo, un domani

riproducibile in altre realtà agricole della Provincia di Grosseto in ottica di economia di scala.

Il concetto di uso duale del suolo per il fotovoltaico e per l'agricoltura è stato concepito in forma teorica da Goetzberger e Zastrow al Fraunhofer Institute (organizzazione tedesca che raccoglie 60 istituti di scienza applicata) nel 1981. Il primo impianto pilota è stato installato a Montpellier (Francia) nel 2010. In anni recenti il Fraunhofer Institute ha poi realizzato diversi progetti pilota, tra cui uno nel 2016 presso il lago di Costanza. In Italia i primi impianti Agrivoltaici® sono stati progettati e realizzati nel 2011, nella valle del Po. A livello mondiale la ricerca è stata portata avanti da Paesi come il Giappone e la Corea del Sud, che ne hanno definito le normative per lo sviluppo.

Il fotovoltaico integrato con le attività agricole senza (o con minimo) consumo di suolo, offre notevoli opportunità, non solo per la generazione di energia elettrica con grandi impianti, ma anche per migliorare le rese delle colture.

L' Agrovoltaico® permette di integrare la produzione di energia elettrica e delle produzioni agroalimentari sullo stesso appezzamento. I pannelli fotovoltaici sono sopraelevati ad un'altezza tale da massimizzare la produzione di energia da fonte solare permettendo il passaggio delle macchine agricole e la coltivazione di colture al di sotto. La coltivazione di specie agrarie sotto pannelli fotovoltaici è possibile utilizzando specie che tollerano l'ombreggiamento parziale o che possono avvantaggiarsene, anche considerando che all'ombra dei pannelli si riduce l'evapotraspirazione e il consumo idrico di conseguenza.



L'impianto deve garantire vantaggi agronomici. Ad esempio, oltre a evitare consumo di suolo, l'Agrovoltaico® limita l'evapotraspirazione dalle piante e dal terreno e riduce il fabbisogno idrico. Un altro vantaggio è la possibilità di stabilizzare la produzione delle colture in diverse condizioni ambientali, perché l'ombreggiamento dei pannelli diminuisce la temperatura del suolo e il conseguente stress idrico.

Dalla simulazione modellistica, condotta in uno studio dell'Università Cattolica del Sacro Cuore di Piacenza in collaborazione con ENEA sugli impianti Agrivoltaici in Pianura Padana, su un arco temporale di 40 anni di produzione di mais in differenti condizioni climatiche, si è concluso che negli anni siccitosi i campi situati sotto i pannelli fotovoltaici sono i più produttivi, mentre negli anni privi di siccità la produzione per ettaro è maggiore sui campi aperti.

Tali presupposti ricadono nelle condizioni pedoclimatiche proprie dell'azienda Le Rogaiè, sempre più soggetta a fenomeni siccitosi prolungati.

Il vantaggio dell'Agrovoltaico® è aumentare la resilienza dell'agricoltura ai cambiamenti climatici, un punto essenziale considerando la strada verso un clima complessivamente più arido in molte zone agricole.

Con la ricerca accademica è stato simulata l'incidenza dell'ombreggiamento prodotto dai pannelli solari sulla coltura sottostante. La produttività agricola con AGV è maggiore in caso di stress idrico prolungato: è stato dimostrato infatti che il mais non irriguo (in asciutta) coltivato

al di sotto dell'AGV ha una resa maggiore e più stabile rispetto alla stessa coltura coltivata in campo aperto. Inoltre, il grande vantaggio dell'AGV rientra nella possibilità di regolare i pannelli aumentando l'irraggiamento solare in funzione delle necessità della coltura, quindi ottimizzando la produzione finale con un minimo decremento energetico.

Il risultato è stato che in anni siccitosi e di stress idrico, l'ombra aiuta la coltura a utilizzare meno acqua. Per quanto riguarda invece l'analisi di nuove configurazioni d'impianto che ottimizzino il rapporto fra produzione di energia e produzione di cibo, i risultati dicono che la produzione media è più bassa in pieno campo, per il mais non irriguo, rispetto al mais coltivato sotto gli impianti.

La produzione agricola al di sotto dell'impianto AGV mitiga la variabilità delle produzioni agricole proprio in virtù del fatto che si viene a creare un microclima favorevole e maggiormente stabile rispetto alla coltivazione in campo aperto dove la variabilità è più incidente. Questo elemento rientra appieno nel concetto di resilienza ai cambiamenti climatici sempre più frequenti ed estremi.

L'Agrivoltaico, perciò, è un sistema che può portare miglioramenti all'attività agricola e questo rappresenta il motivo principale per cui l'azienda agricola Le Rogaie ha deciso di intraprendere lo sviluppo dell'iniziativa.

3 ALTERNATIVE VALUTATE E SOLUZIONE PROGETTUALE

PROPOSTA

La procedura di VIA, in generale, deve tener conto per ogni opera delle possibili alternative alla sua realizzazione, si è considerato, pertanto:

- Diversa localizzazione dell'opera;
- Diversa tecnologia;
- Alternativa zero.

DIVERSA LOCALIZZAZIONE DELL'OPERA

La localizzazione dell'opera è uno degli elementi su cui si fonda il progetto.

L'intervento è infatti concepito sui principi dell'economia circolare, con l'intento di generare delle ricadute dirette sull'attività che l'azienda svolge da generazioni. Come spiegato, infatti, i vantaggi principali dell'Agrovoltaico® sono:

- aumentare la resilienza dell'agricoltura ai cambiamenti climatici;
- limitare l'evapotraspirazione dalle piante e dal terreno, riducendo di conseguenza il fabbisogno idrico.

L'area si caratterizza inoltre per la bassa antropizzazione: a circa 6 km dal centro residenziale di Roselle, e 7 km dalla più vicina delle zone residenziali di Grosseto, sono presenti pochi aggregati poderali distribuiti sul territorio, destinati ad aziende agricole o ad agriturismo

A prescindere dalle considerazioni in merito al rapporto del progetto con gli strumenti di pianificazione e di programmazione del territorio, dettagliate nello studio di impatto ambientale, cambiare localizzazione, oltre a comportare il rischio di incontrare aree

maggiormente antropizzate, comporterebbe l'impossibilità per l'azienda di attuare un progetto finalizzato a generare ricadute dirette sull'attività agricola che svolge a titolo professionale.

DIVERSA TECNOLOGIA

Nessuna alternativa tecnologica si presta ad avere le medesime caratteristiche dell'Agrovoltaico.

Le altre tipologie di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili, infatti, possono rappresentare un'alternativa esclusivamente in termini di produzione di energia elettrica green, ma non sono in grado di portare i benefici descritti all'attività agricola (che invece resta il focus principale dell'Azienda Agricola Le Rogaie).

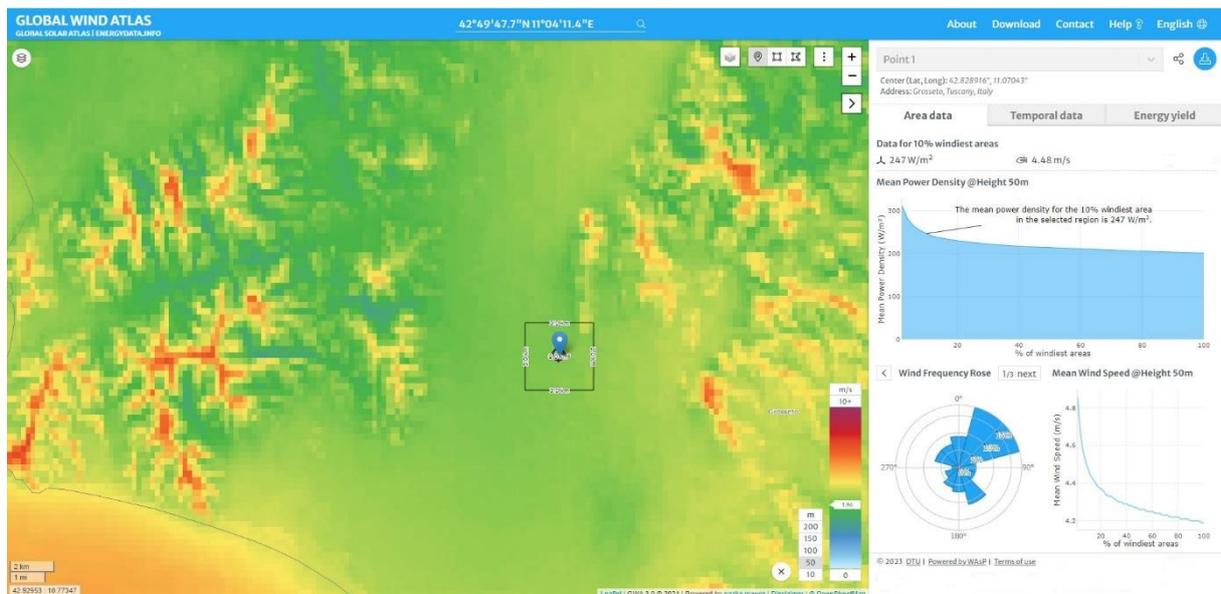
Un impianto fotovoltaico tradizionale a terra della medesima potenza, ad esempio, occuperebbe sicuramente una superficie inferiore (circa 50 ha contro i 70 ha del progetto in esame), ma comporterebbe una completa sottrazione di suolo all'attività agricola.

Un impianto a biogas, invece, sarebbe in grado di produrre lo stesso quantitativo annuo di energia elettrica green con una potenza elettrica installata di circa 12 MW, ed una superficie occupata di circa 30 ha tra area di impianto e area di stoccaggio, ma rispetto all'Agrovoltaico sarebbero decisamente superiori gli impatti sul territorio. Un impianto di tali dimensioni, infatti, avrebbe bisogno di circa 2.500 ha di colture dedicate alla produzione della biomassa per l'alimentazione della macchina, e l'utilizzo di concimi e pesticidi sarebbe imprescindibile per avere maggiori garanzie sulla disponibilità dei quantitativi della biomassa stessa, necessari per il regolare funzionamento dell'impianto. Inoltre sarebbe decisamente più complessa la logistica. Se, da una parte, un impianto Agrovoltaico nella fase di esercizio non richiederà il presidio fisso da parte di personale preposto, e tutte le attività di ordinaria manutenzione verranno svolte con cadenza semestrale senza l'ausilio di mezzi pesanti, dall'altra parte un impianto di biogas nella fase di esercizio necessita di presidio fisso, nonché dell'utilizzo

quotidiano di mezzi pesanti sia per il trasporto della biomassa all'impianto che per il trasporto del digestato da smaltire, con conseguente impatto negativo sul contributo che l'impianto potrebbe dare alla riduzione delle emissioni climalteranti.

La tecnologia eolica, infine si è subito rivelata non idonea a rappresentare un'alternativa all'impianto agrovoltaico in progetto, innanzitutto per l'impatto visivo. La torre di un generatore di potenza 1 MW, ha pale di 56 metri, e può essere alta, al mozzo, almeno 96 metri, misura che porta l'altezza complessiva della costruzione (torre fino al mozzo e pala in elevazione) a 147 metri dal piano di campagna. Date le dimensioni del singolo generatore, inoltre, non sarebbe possibile ottenere la stessa capacità produttiva annua occupando la medesima porzione di territorio.

Infine, come evidenziato dall'estratto del Global Wind Atlas sotto riportato, l'area di progetto è un'area a bassissima ventosità [la media annua registrata è di 4,48 metri al secondo (m/s)], pertanto inadatta alla produzione di energia elettrica tramite generatori eolici.



ALTERNATIVA ZERO

L'alternativa zero si riferisce all'ipotesi di non intervento, e deve essere necessariamente confrontata con le diverse ipotesi di realizzazione dell'opera, al fine di cogliere le motivazioni ed i vantaggi che la prosecuzione dell'attività determinerebbe a fronte della soluzione "zero". Il giudizio di compatibilità ambientale in sede di VIA, come del resto le valutazioni oggetto del presente documento, non possono prescindere dalle considerazioni già complessivamente esposte, e di seguito riepilogate:

- le disposizioni normative comunitarie, ma anche quelle nazionali, chiedono un contributo importante al settore delle energie rinnovabili per ridurre le emissioni climalteranti (target del 39% al 2030, e del 63% al 2050, rispetto ai livelli del 1990). Il fotovoltaico è l'unica fonte rinnovabile ad aver già raggiunto la gridparity, e nel caso specifico, sulla base delle considerazioni sopra esposte, si è rivelata anche l'alternativa meno impattante tra quelle considerate;
- il progetto è motivato non solo dall'intento di produrre energia elettrica green, ma principalmente da quello di generare delle ricadute dirette sull'attività che l'azienda svolge da generazioni, ovvero l'attività agricola. Come spiegato, infatti, i vantaggi principali del progetto Agrovoltaiico esposto con la presente, in termini agronomici, sono
 - aumentare la resilienza dell'agricoltura ai cambiamenti climatici;
 - limitare l'evapotraspirazione dalle piante e dal terreno, riducendo di conseguenza il fabbisogno idrico.

Rispetto a tali considerazioni l'alternativa zero non può essere considerata come possibile evoluzione del progetto.

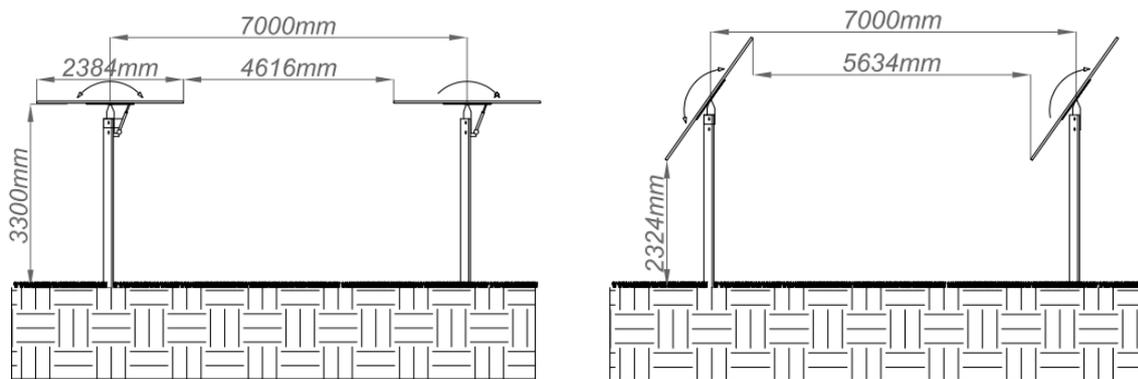
Di seguito si riporta uno schema di raffronto delle varie alternative considerate. Ad ogni fattore è stato attribuito un punteggio da 2 a -2, dove 2 rappresenta il giudizio maggiormente positivo, e -2 quello maggiormente negativo.

Fattori considerati	Agrovoltaico	Diversa localizzazione	Diversa tecnologia	Alternativa 0
Interferenze urbane	2	-1	0	2
Impatto visivo	-1	0	-1	2
Impatto sul territorio	1	0	1	-1
Fase di esercizio	1	1	-1	2
Necessità di meccanismi incentivanti	2	2	-2	1
Riduzione emissioni climalteranti	2	2	1	-2
Riqualificazione ambientale	1	0	1	-1
TOTALE	8	4	-1	3

4 CARATTERISTICHE DIMENSIONALI E FUNZIONALI DEL PROGETTO

L'intervento in esame si svilupperà complessivamente su una superficie di circa **68,76** ha(Stot) di cui la parte effettivamente impegnata, dalla proiezione dei moduli (Spv) è pari a **20,25** ettari.

L'impianto sarà costituito da **1.312** tracker di tipo monoassiale fissati su pali in acciaio di altezza fuori terra circa **3,3** m.



Complessivamente l'impianto sarà costituito quindi da **65.203** moduli per una potenza complessiva di **44.990,07**kWp.

I moduli verranno collegati **collegato a 12 power station di potenza compresa tra 2667 e 4000 kW**.

Ciascuna stazione sarà composta da trasformatore MT/BT, inverter, quadro MT e quadro BT.

Le stazioni di trasformazione saranno collegate alla cabina di impianto per mezzo di linea MT 30kV interrata come evidenziato nello schema unifilare.

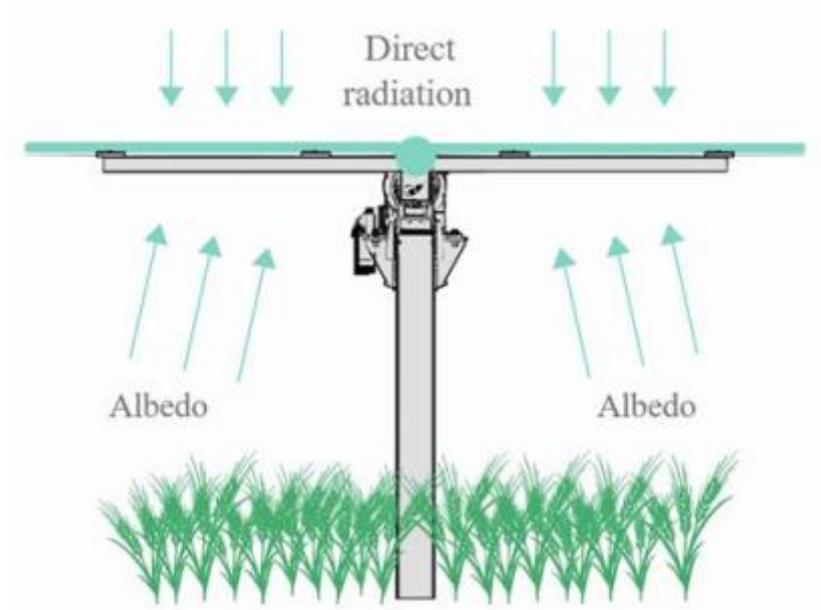
Nella cabina di impianto sarà presente il quadro generale MT che collegherà l'impianto alla stazione di trasformazione MT/AT (anche in questo caso la linea MT sarà del tipo interrato).

La connessione della stazione di trasformazione a quella di consegna avverrà per mezzo di cavi posati entro cavidotti interrati entro uno scavo a sezione obbligata per un tratto di circa 900m mentre per i restanti 400m i cavi saranno posati con tecnologia NO-DIG.

Dal punto di vista energetico l'impianto AGV Le Rogae presenterà le seguenti caratteristiche:

PLANT DATA		
PEAK POWER	44.990,07	kW
PV MODULES	Bifacial – 690	W
PV MODULES (N°)	65.203	-
TRACKERS N°	1.312	-
TRACKERS ORIENTATION	18	°N
YEARLY ENERGY PRODUCTION	2.175	kWh/kWp
TOTAL PLANT AREA	68,76	ha

E' stato considerato l'utilizzo di moduli bifacciali, ciascuno da 690 W, che ottimizzano sia il rapporto potenza-superficie, sia il costo che la produzione. Il distanziamento calcolato tra ogni fila è di 7 m, massimizzando la produzione agricola per il minor ombreggiamento reciproco, e un'altezza dei moduli dal suolo di circa 3,3 m.



I moduli bifacciali permettono di incrementare l'efficienza energetica dei pannelli tramite l'albedo delle colture erbacee. Le cellule bifacciali producono energia da diverse angolazioni ottenendo un rendimento maggiore dell'illuminazione diffusa.

Con l'utilizzo di questa tecnologia in un inseguitore solare (tracker), l'impianto incrementerà del 20-30% la propria produzione rispetto ad un impianto tradizionale fisso e mono facciale.

L'inseguitore solare (tracker) sospeso è una struttura meccanica rotante a sviluppo orizzontale studiata per la movimentazione di pannelli fotovoltaici.

Al progetto AGV Le Rogaie sono connessi ulteriori interventi di miglioramento aziendale, in particolare quelli di recupero del suolo e drenaggio tubolare interrato.

L'azienda situata in territorio di bonifica, da sempre ha adottato il sistema delle scoline laterali per il drenaggio del suolo ricco in argilla e la baulatura dei campi, ovvero una sistema della superficie agricola con lieve pendenza laterale. La perdita di suolo dovuta a tale sistemazione dell'appezzamento si aggira attorno al 7-8%.

L'intervento di livellamento della superficie e colmatatura delle scoline, grazie all'aggiunta di

dreni tubolari interrati, permetterà di recuperare la superficie non coltivata e con l'installazione dell'AGV, che andrà ad occupare circa il 5% di suolo, si riesce a recuperare circa il 2-3% di suolo coltivabile.

Come chiarito nello studio di impatto ambientale, inoltre, l'installazione dell'impianto AGV permetterà un recupero della biodiversità dell'agroecosistema tramite interventi di mitigazione che andranno anche ad agire come barriere frangivento e habitat per specie animali.

5 STIMA DEGLI IMPATTI, MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE

5.1 AMBIENTE

Il clima della Maremma toscana presenta caratteristiche del clima temperato caldo lungo la costa, mentre assume caratteri del clima temperato sublitoraneo man mano che si procede verso l'interno.

Lungo la costa grossetana le precipitazioni sono piuttosto scarse e di breve durata, con minimi assoluti attorno ai 500 mm anno sui Monti dell'Uccellina e l'Argentario, e valori tra i 600 e i 700 mm annui all'interno e lungo la costa. La maggiore piovosità ricade in autunno, mentre le altre stagioni presentano una distribuzione delle precipitazioni piuttosto irregolare.

Le temperature medie annue si aggirano attorno ai 16 °C lungo la costa e tendono a diminuire verso l'interno. Nella fascia costiera sono rare temperature invernali al di sotto dello zero termico mentre quelle estive possono raggiungere oltre i 35 °C; nelle vallate interne invece le minime dei mesi più freddi possono essere rigide, mentre le massime estive possono anche raggiungere i 40 °C.

Per informazioni sullo stato di qualità dell'aria nella Provincia di Grosseto si è fatto riferimento agli studi condotti dall'Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale (ARPAT) e Regione Toscana, propedeutici alla stesura del Piano Regionale per la qualità dell'aria ambiente. In Toscana, la valutazione della qualità dell'aria avviene tramite un sistema di monitoraggio basato sulla Rete Regionale di Rilevamento, individuata dalla Regione sulla base delle indicazioni comunitarie e statali e composta da 37 stazioni e 2 mezzi mobili che misurano i principali inquinanti. Nella Provincia di Grosseto sono presenti 3 stazioni di monitoraggio. Complessivamente i risultati del rilevamento dei livelli di concentrazione in atmosfera delle

diverse sostanze inquinanti mostrano una criticità solo in alcune porzioni del territorio toscano, e solo per alcune tipologie di inquinanti.

Il panorama dello stato della qualità dell'aria ambiente della Regione Toscana emerso dall'analisi dei dati e dall'analisi delle serie storiche indica una situazione positiva per la qualità dell'aria.

Per il dettaglio dei dati rilevati si rimanda allo studio di impatto ambientale.

L'area in esame ricade all'interno della pianura alluvionale del sistema BRUNA - OMBRONE, ed è compresa fra il fosso PISANO e BOTTEGONE. Entrambi defluiscono nel Canale BARBARUTA le cui acque vengono immesse nel Canale MOLLA e quindi arrivano al Fiume BRUNA per giungere infine nel Mare TIRRENO. Come tutti i corsi d'acqua della zona, è caratterizzato da un regime con rilevanti variazioni di portata tra la stagione invernale e quella estiva. Le portate sono concentrate in inverno e nella tarda primavera e sono nulle in estate a causa della scarsa piovosità. Nell'area si rilevano quindi fossi o piccoli corsi d'acqua con rete di tipo sub-dendritico e media densità di drenaggio. Nessuno di questi, comunque classificabili come piccoli impluvi a carattere stagionale con portata nulla per la maggior parte dell'anno, attraversa l'area di progetto.

Per quanto riguarda il suolo ed il sottosuolo si riportano gli aspetti principali considerati.

Strato1 - Terreno vegetale/rimaneggiato a scarso addensamento, sabbioso-limoso e abbondante sostanza organica. I depositi afferenti a questa unità si possono riscontrare in media entro 1 metro dalla superficie. In base alla parametrizzazione dei grafici penetrometrici, si evince la presenza di depositi caratterizzati da una coesione non drenata da 0,1 a 0,4 Kg/cm² (materiale con bassa resistenza al taglio e molto deformabile).

Strato 2 – Argilla limosa. I depositi afferenti a questa unità sono i prevalenti e riscontrati fino ad almeno 15 metri da piano campagna. In base alla parametrizzazione dei grafici penetrometrici, si evince la presenza di depositi caratterizzati da una coesione non drenata da 0,4 a 0,6 Kg/cm² (materiale con media resistenza al taglio a deformabilità media).

Strato 3 – Ghiaia sabbiosa o sabbia. I depositi afferenti a questa unità sono riscontrabili in modesti spessori (a quota molto variabile) che intervallano i depositi argillosi. In base alla parametrizzazione dei grafici penetrometrici, si evince la presenza di depositi caratterizzati da un angolo di attrito pari a circa 28° (materiale con buona resistenza e bassa deformabilità).

Per quanto sopra, i terreni del sottosuolo nell'area di sedime dell'impianto, sono classificati come di medie caratteristiche geotecniche e moderatamente deformabili. In fase di progettazione dell'impianto verrà comunque approntata adeguata campagna geognostica sito-specifica.

Il territorio della Maremma grossetana è suddiviso in una ampia componente collinare a prevalenza di bosco intervallato a coltivi e pascoli, e in una zona pianeggiante originatasi dalla bonifica storica.

La piana di Grosseto è caratterizzata dalla regolarità della maglia poderale, geometricamente suddivisa dai canali per lo scolo delle acque, dalla regolarità del sistema urbano e poderale, dalla predominanza quasi esclusiva dei seminativi e dalla rarefazione del corredo vegetazionale.

L'area oggetto di intervento è posta nella pianura alluvionale del Bruna-Ombrone, caratterizzata quasi esclusivamente da seminativi. In particolare, l'area è destinata ad uso agricolo con la coltivazione di doppie colture foraggere (mais, sorgo, erbai autunno vernini). La vegetazione arborea è limitata ai filari presenti lungo la viabilità stradale, caratterizzati principalmente dalla presenza di pino domestico ed eucalipto e ai filari lungo i canali per lo

scolo delle acque, caratterizzati dalla presenza di pioppi, salici, tamerice comune, olmo campestre e frassino meridionale. L'area di intervento è inoltre caratterizzata dalla presenza di due laghetti artificiali: in quest'area sono principalmente presenti salici, pioppo nero e sanguinella.

La vegetazione arbustiva-erbacea è invece caratterizzata dalle piante tipiche degli incolti, un tipo di vegetazione che si rinviene in ambiti alterati da una persistente attività umana, con piante ad ampia diffusione e grande adattabilità ecologica. Le specie presenti sono quelle caratteristiche delle praterie a dominanza di graminacee su substrati di varia natura. Per le specie rilevate si rimanda allo studio di impatto ambientale.

L'area che ospiterà l'impianto Agrivoltaico è caratterizzata da un uso agricolo ed è vicina a vie di comunicazione primarie e secondarie: nello specifico sono presenti la SP del Polesine a nord e la SP Aurelia Vecchia, la ferrovia Pisa - Roma e la SS Via Aurelia ad est.

I terreni oggetto di studio derivano dalla bonifica per colmata dell'esteso bacino costiero che occupava gran parte della pianura tra Grosseto e Castiglione della Pescaia, bonifica realizzata probabilmente non più di due secoli fa utilizzando i sedimenti trasportati dai Fiumi Ombrone e Bruna.

Queste terre una volta bonificate furono messe a coltura e, eccettuate nuove infrastrutture nonché parte dei fabbricati, la sistemazione fondiaria non è cambiata molto almeno dal 1954.

L'elenco delle specie animali presenti è stato stilato su base bibliografica. Il metodo è consistito nella consultazione degli studi distributivi per i vari taxa dopodiché, incrociando le informazioni su fenologia ed ecologia della specie con le caratteristiche dell'ambiente interessato dall'opera, si è definita la possibile presenza della specie stessa.

Per le specie rilevate si rimanda allo studio di impatto ambientale.

L'impianto AGV Le Rogaie sorgerà quindi in un'area agricola extraurbana con scarsità di abitazioni e in prossimità di uno svincolo della variante Aurelia ed altre vie di percorrenza locale. Nelle sue adiacenze è presente un'azienda agricola adibita ad allevamento bovino e produzione di biogas, con un proprio impatto acustico derivante dall'utilizzo di mezzi e impianti. L'azienda agricola risulta di proprietà del legale rappresentante della società intestataria del progetto di realizzazione del nuovo impianto.

La rumorosità residua della zona è fortemente condizionata sia dal traffico intenso sulla variante Aurelia, che dalle strade provinciali 108 e 152.

È inoltre presente la linea ferroviaria Grosseto-Livorno.

Come puntualmente verificato e specificato nella relazione specialistica a firma di tecnico abilitato che si allega alla presente, il livello ambientale risultante dalla realizzazione dell'impianto, per la tipologia di attrezzature presenti, per le modalità di funzionamento non costante per alcune di esse, per la distanza dal perimetro di proprietà e dai recettori, non risulta possa modificare il clima acustico dell'area.

Con riferimento ai campi elettromagnetici nello studio di impatto ambientale si è approfondito l'impatto generato dalle cabine di trasformazione e dalle linee in cavo, adottando le metodologie di calcolo previste dalla legge.

In entrambi i casi è stato dimostrato come l'obiettivo dei $3\mu\text{T}$ sia raggiunto in condizioni in cui non è prevista la presenza di persone per un periodo superiore alle 4 ore al giorno.

5.2.1 Analisi degli impatti potenziali e opere di mitigazione

Al fine di garantire una mitigazione degli impatti sulle componenti ambientali e un armonico inserimento paesaggistico-ambientale, è prevista la realizzazione di vari filari arborei ed

arbustivi, puri e misti. Questi interventi contribuiranno sia a mitigare la percezione visiva del nuovo impianto sia a rafforzare gli elementi della rete ecologica esistente, con notevoli benefici per le componenti vegetazionali e faunistiche presenti. La scelta delle piante arboree ed arbustive è stata effettuata privilegiando le specie rigorosamente indigene già presenti nel contesto ecologico. In particolare, per la scelta delle specie arbustive, sono state individuate numerose piante caratterizzate dalla presenza di bacche commestibili e dal discreto potenziale mellifero. Gli interventi di realizzazione dei filari lungo il Fosso del Bottegone e lungo le sponde dell'invaso svolgeranno inoltre la particolare funzione di fitodepurazione delle acque superficiali e subsuperficiali assorbendo, trasformando e trattenendo le principali sostanze chimiche inquinanti (nutrienti e prodotti fitosanitari) provenienti dalle attività agricole. In generale, la presenza di vegetazione lungo le sponde fluviali e dell'invaso comporta:

1. la stabilizzazione dell'alveo;
2. la presenza di sostanza organica necessaria per nutrire gli organismi acquatici;
3. la limitazione dello sviluppo della vegetazione acquatica;
4. la riduzione dell'illuminazione e del riscaldamento dell'acqua;
5. l'intercettazione, la filtrazione e la depurazione delle acque di dilavamento nel suolo;
6. la disponibilità dei nutrienti per molti uccelli migratori;
7. l'azione antierosiva grazie agli apparati radicali che trattengono le particelle di suolo.

Al fine di compensare la presenza nel territorio delle strutture che compongono l'impianto agrovoltico, il progetto prevede di mantenere le formazioni arboree esistenti e di realizzare delle fasce arboree lungo il perimetro dell'area di progetto. Le aree dove sono già presenti altri filari si trovano a nord-est nei pressi dei laghetti artificiali, lungo la viabilità pubblica e nei pressi delle strutture aziendali, a sud lungo il Fosso del Bottegone e a nord-ovest nella proprietà adiacente.

La distanza d'impianto sarà differente a seconda delle caratteristiche della specie: per le piante caratterizzate da chioma espansa sono previste distanze maggiori, mentre per le piante caratterizzate da chioma colonnare sono previste distanze minori.

Di seguito è descritta nel dettaglio la distribuzione delle specie selezionate all'interno dell'area di intervento:

GRUPPO A

Lungo il Fosso del Bottegone e lungo le sponde del nuovo invaso a nord dell'area di intervento saranno messe a dimora le seguenti specie arboree ed arbustive igrofile:

NOME SPECIFICO	NOME COMUNE	DISTRIBUZIONE	DISTANZA DI IMPIANTO
SPECIE ARBOREE			
<i>Alnus glutinosa</i>	Ontano nero	10%	5 m
<i>Populus alba</i>	Pioppo bianco	25%	8 m
<i>Populus nigra</i>	Pioppo nero	25%	6 m
<i>Populus nigra 'italica'</i>	Pioppo cipressino	30%	3 m
<i>Salix alba</i>	Salice bianco	10%	6 m
SPECIE ARBUSTIVE			
<i>Cornus sanguinea</i>	Sanguinella	25%	1 m
<i>Nerium oleander</i>	Oleandro	25%	1 m
<i>Salix eleagnos</i>	Salice ripaiolo	25%	1 m
<i>Salix purpurea</i>	Salice rosso	25%	1 m

GRUPPO B

Le formazioni lineari prettamente arboree saranno poste lungo il confine dell'area di intervento a Sud e lungo la viabilità interna aziendale posta parallelamente rispetto al Fosso del Bottegone, e saranno composte dalle seguenti specie:

NOME SPECIFICO	NOME COMUNE	DISTRIBUZIONE	DISTANZA DI IMPIANTO
<i>Cupressus sempervirens 'Agrimed N.1'</i>	Cipresso comune	20%	3 m
<i>Fraxinus angustifolia</i>	Frassino ossifillo	20%	5 m
<i>Quercus robur 'fastigiata'</i>	Farnia	25%	3 m
<i>Quercus suber</i>	Sughera	15%	8 m

<i>Sorbus aucuparia</i>	Sorbo degli uccellatori	20%	5 m
-------------------------	-------------------------	-----	-----

GRUPPO C

Le formazioni lineari prettamente arboree saranno poste lungo il confine dell'area di intervento **ad Ovest**, e saranno composte dalle seguenti specie:

NOME SPECIFICO	NOME COMUNE	DISTRIBUZIONE	DISTANZA DI IMPIANTO
<i>Quercus suber</i>	Sughera	20%	8 m
<i>Quercus robur 'Fastigiata'</i>	Farnia	20%	3 m
<i>Populus alba</i>	Pioppo bianco	30%	8 m
<i>Populus nigra 'Italica'</i>	Pioppo cipressino	30%	3 m

All'interno dell'area di progetto, precisamente lungo le aree adibite al fissaggio dei tiranti dei pannelli fotovoltaici, saranno realizzate delle formazioni lineari di piante arbustive principalmente caratterizzate dalla presenza di bacche eduli e dal potenziale mellifero, di altezza non superiore ai 2 (3) m, composte dalle seguenti specie:

NOME SPECIFICO	NOME COMUNE
<i>Cystus scoparius</i>	Ginestra dei Carbonai
<i>Euphorbia dendroides</i>	Euforbia arborea
<i>Helicrysum italicum</i>	Elicrisio
<i>Lavandula stoechas</i>	Lavanda selvatica
<i>Myrtus communis</i>	Mirto
<i>Rosa canina</i>	Rosa canina
<i>Rosmarinus officinalis</i>	Rosmarino
<i>Rubus ulmifolius</i>	Rovo comune
<i>Spartium junceum</i>	Ginestra odorosa
<i>Teucrium fruticans</i>	Teucro
<i>Viburnum tinus</i>	Viburno

Si prevede inoltre la realizzazione di macchie boscate nei pressi della stazione SE con le seguenti specie arboree ed arbustive:

NOME SPECIFICO	NOME COMUNE
----------------	-------------

SPECIE ARBOREE	
<i>Populus alba</i>	Pioppo bianco
<i>Populus nigra</i>	Pioppo nero
<i>Quercus suber</i>	Sughera
SPECIE ARBUSTIVE	
<i>Arbutus unedo</i>	Corbezzolo
<i>Laurus nobilis</i>	Alloro
<i>Nerium oleander</i>	Oleandro

Le emissioni di polveri generate dai lavori per la realizzazione dell'impianto Agrovoltaiico "AVG Le Rogae" sono riferibili a specifiche attività legate ai lavori di realizzazione, in particolare il movimento terra e la movimentazione dei mezzi all'interno dell'area di cantiere. I lavori per la realizzazione delle infrastrutture interne e la sistemazione dell'area di cantiere, comportano emissioni costituite prevalentemente dalle polveri originate da azioni meccaniche. Tali polveri sono composte da materiali inerti e non posseggono le caratteristiche di pericolosità del particolato, essendo prevalentemente grossolane che tendono a depositarsi piuttosto velocemente rimanendo in sospensione per tempi relativamente brevi.

I mezzi meccanici che effettuano maggiori e più frequenti spostamenti sono quelli legati alla realizzazione dei manufatti.

Considerata la limitata quantità ed il ristretto numero di maestranze operanti in questa fase di lavorazione la quantità di polvere accumulate è trascurabile. Le principali tecniche utilizzate per contenere la produzione di polveri lungo le piste di transito e sui piazzali di lavoro sono le seguenti:

- riduzione della velocità dei veicoli, con velocità che in genere non superano i 15 km orari;
- trattamento della superficie stradale mediante acqua. La bagnatura deve essere effettuata con frequenza consone alle le condizioni meteorologiche del momento.

L'inquinamento atmosferico è un problema concreto, con ripercussioni gravi sulla salute umana; il ruolo che gli alberi svolgono nella purificazione dell'aria risulta perciò di grande

valore. Le piante sono in grado inoltre di diminuire drasticamente la quantità di metalli pesanti presenti nell'atmosfera, sequestrandoli ed impedendo la loro diffusione. Le piante sono quindi in grado di limitare fisicamente la diffusione degli inquinanti nell'ambiente.

Piantare alberi è uno dei mezzi più economici ed efficaci anche per ridurre l'eccesso di anidride carbonica nell'atmosfera. La realizzazione di fasce arboree-arbustive ha molteplici effetti positivi tra i quali copre elevata importanza l'utilizzo di anidride carbonica presente nell'atmosfera per il processo di fotosintesi, immagazzinando il carbonio e rilasciando al tempo stesso ossigeno.

L'utilizzo di vegetazione locale oltre a fornire i benefici ecologici e di resistenza agli stress che sono già stati ricordati permetterà anche di collegare il paesaggio progettato con quello circostante pre-esistente.

Con riferimento all'ambiente idrico si può affermare che nell'area di progetto non si rilevano aree di interesse per la captazione di acque a fini idropotabili. La tipologia dell'opera in progetto e le sue caratteristiche costruttive sono tali da non determinare possibilità di interferenza con le circolazioni idriche sotterranee presenti, dato che la falda è situata a profondità superiori a quelle di influenza delle opere da realizzare, e non verrà alterata la circolazione idrica superficiale e ne profonda. Dal punto di vista idrologico-idrografico, le opere sono situate a sufficiente distanza dai corsi idrici maggiori, e non influenzano lo scorrimento delle acque superficiali.

Dal punto di vista idraulico la zona di impianto è soggetta a rischio medio e alto, tuttavia sulla base delle caratteristiche tecnologiche dell'impianto (come l'altezza da terra) si ritiene che non sussistano interferenze significative.

Con riferimento a suolo e sottosuolo non si intravedono controindicazioni di tipo geotecnico a

quanto in progetto. In fase di costruzione non si produrranno impatti significativi in quanto saranno sfruttate limitate porzioni dell'area oggetto dell'intervento per il posizionamento di piccole strutture a carattere transitorio.

La realizzazione delle formazioni lineari arboree ed arbustive lungo i laghetti artificiali e lungo il Fosso del Bottegone svolge una importante funzione di supporto e regolazione tramite l'azione disinquinante delle acque, in parte intercettate dalle radici delle piante. In particolare, le specie arboree e arbustive favoriscono l'infiltrazione dell'acqua nel terreno, coinvolgendo nel processo di depurazione anche una parte del deflusso superficiale e subsuperficiale.

Le specie che crescono lungo i fiumi e torrenti tollerano inghiaiamenti e le erosioni successive al passaggio delle piene, disponendo di un apparato radicale profondo elastico e resistente agli strappi. Molto elastiche e in grado di rigenerarsi dopo il passaggio delle piene, risultano molte specie di salici e il ligustro. Altre specie arboree idonee all'ambiente fluviale sono costituite dagli ontani, i sorbi, i pioppi, i frassini. Fra le specie arbustive ricordiamo inoltre l'olivello spinoso e la sanguinella.

La realizzazione dell'impianto agrovoltico non fa prevedere impatti significativi sulla flora, dato il contesto già altamente alterato dall'attività umana (attività agricolo-pastorali).

La realizzazione di filari a vegetazione arbustiva e arborea lungo i sistemi fluviali andrà a costituire fondamentali corridoi ecologici naturali, assumendo un ruolo decisivo per la dispersione di molte specie ed il funzionamento degli ecosistemi da essi attraversati, creando corridoi di collegamento. L'aumento della complessità e della biodiversità degli ecosistemi ne aumenterà la loro capacità di adattarsi ai cambiamenti climatici.

Come già ricordato, al fine di compensare la presenza nel territorio delle strutture che compongono l'impianto Agrivoltico, il progetto prevede di mantenere le formazioni arboree

e arbustive esistenti, integrandole tramite nuovi filari arborei ed arbustivi. La realizzazione dei filari comporterà un significativo incremento delle aree vegetazionali e un aumento della biodiversità.

Con riferimento alla fauna rilevata, Sebbene quindi potrà verificarsi un cambiamento nell'uso dell'area da parte di alcune specie, l'impatto sulla comunità delle specie animali si può considerare nel complesso trascurabile.

In ogni caso si prevede la creazione, come opera di mitigazione, di filari alberati e siepi sia all'interno dell'area d'impianto che lungo il perimetro. Queste fasce verdi, oltre che schermare visivamente l'impianto, andranno a costituire corridoi biotici per la fauna presente, assolvendo inoltre funzione di riparo e, nel caso di vegetali con frutti o altre porzioni edibili, funzione di alimentazione. Sarà favorita la percezione di naturalità del luogo sia dal punto di vista paesaggistico che ambientale; nella scelta delle specie, saranno da favorire quelle autoctone e adattate alle condizioni stagionali della zona.

Con riferimento al clima acustico dell'area, si ritiene che l'impianto così come progettato non possa apportare modifiche sensibili, in particolare:

- l'attività in oggetto è insediata in una agricola extraurbana classificata in Classe III;
- i recettori abitativi presenti insistono in aree di Classe III;
- il periodo lavorativo risulta diurno e notturno ma con regime di funzionamento delle macchine non costante;
- l'attività rispetta i limiti di Emissione e Immissione;
- anche il criterio differenziale rispetta i limiti di legge sia a finestre aperte che a finestre chiuse;

- il clima acustico dell'area non subirà modificazioni a seguito dell'insediamento del nuovo stabilimento.

Si fa presente che comunque, una volta raggiunto lo stato di completo esercizio dell'impianto, potrà essere effettuata la valutazione di impatto acustico, tramite l'esecuzione di una nuova campagna di misurazioni acustiche di collaudo, che accerteranno la reale situazione di clima acustico nell'area e presso i ricettori abitativi.

Infine le verifiche di calcolo puntuali sui campi elettromagnetici generati dalle cabine di trasformazione e dalle linee in cavo, determinano una DPA alle cui distanze non è prevista la presenza di persone per un periodo superiore a 4 ore continuative.

Non è necessaria pertanto l'adozione di misure di mitigazione.

5.2 PAESAGGIO

Il territorio della Maremma Grossetana è articolato in un complesso mosaico di paesaggi antropizzati e naturali creato dalla compresenza di ambienti di collina, di pianura e costieri.

Le aree agricole pianeggianti costituiscono un ambito che si differenzia nettamente dalle grandi masse boscate collinari, nella quali sono comunque ricomprese colture cerealicole, foraggi e pascoli, strutturati da un reticolo fitto e articolato di siepi, lingue e macchie boscate e punteggiati da numerosi alberi isolati, in genere querce.

I centri abitati collinari della Maremma Grossetana sono prevalentemente situati lungo la Valle del fiume Ombrone e sulle Colline dell'Albegna, con borghi fortificati di origine medievale, localizzati in posizione strategica, sulla sommità o a mezza costa, e sviluppati lungo le principali vie di comunicazione collinari. Questo sistema risulta ulteriormente rafforzato dai numerosi castelli-fattoria o fattorie storiche funzionali al controllo e alla gestione del territorio agricolo, dalla rete di edifici religiosi di origine medievale, dai centri murati di Scarlino, Vetulonia e Buriano, e dal nucleo cinquecentesco di Tirli.

Gli elementi di pregio che contraddistinguono la porzione pianeggiante sono riconducibili agli importanti processi di bonifica succedutisi nel tempo, da quelli di epoca lorenese, a quelli dell'Opera Nazionale Combattenti e della riforma fondiaria attuata dall'Ente Maremma a metà del Novecento, alla complessità e ricchezza del reticolo idrografico comprensivo di corsi d'acqua naturali (i principali i fiumi Ombrone e Bruna) ed esito delle operazioni di convoglio e rettifica delle acque realizzate contestualmente alle bonifiche, al ruolo strutturante della città di Grosseto, originatosi da un castello e circondato dalle splendide mura di epoca medicea.

La pianura grossetana rappresenta uno degli ambiti della regione in cui il disegno della bonifica si è meglio conservato, lasciando la sua impronta sul paesaggio. In particolare sono ben riconoscibili una certa regolarità della maglia poderale geometricamente scandita dai canali per lo scolo delle acque (che a loro volta delimitano gli appezzamenti coltivati); la presenza di

un reticolo viario e idrografico articolato e gerarchizzato; le fattorie e gli edifici colonici disposti, con passo costante, su singole unità poderali e risalenti ora all'epoca granducale, ora agli interventi di bonifica novecenteschi.

Anche nel caso della pianura bonificata, i caratteri di eccellenza sono riconducibili al valore storico-testimoniale delle relazioni tra i centri abitati e il paesaggio agrario: la rete di manufatti e di infrastrutture idrauliche legate al controllo delle acque e alle opere di bonifica storica, l'impianto di nuclei e aggregati rurali distribuiti su percorsi a pettine risalente agli interventi di bonifica attuati dall'Opera Nazionale Combattenti, il sistema di fattorie storiche.

E' presente un vasto reticolo idrografico composto da fiumi e torrenti di alto valore naturalistico e paesaggistico, come i Siti Natura 2000 o di Interesse Regionale, caratterizzato da alvei larghi, ampi terrazzi alluvionali ghiaiosi e dinamica naturale.

Elementi di eccezionale pregio naturalistico e paesaggistico della fascia costiera sono le numerose aree umide come il Padule della Trappola (con considerevoli ecosistemi palustri salmastri), il Padule di Diaccia Botrona e il relittuale ecosistema palustre di Pian d'Alma, con specchi d'acqua, canneti e prati umidi, situato in zona retrodunale nel tratto finale del Fosso Alma Nuovo.

Per verificare le conseguenze da punto di vista visivo di una trasformazione della superficie del suolo come quella oggetto della presente, sono state analizzate le Carte dell'intervisibilità teorica assoluta e ponderata contenute nei materiali conoscitivi del Piano Paesaggistico. Si tratta di una tecnica molto utilizzata per la valutazione dell'impatto visivo conseguente alla realizzazione nel territorio aperto di impianti tecnologici di grandi dimensioni, tipicamente destinati alla produzione di energia: campi fotovoltaici e parchi eolici. In termini di intervisibilità teorica assoluta, l'area di intervento ricade interamente nella seconda classe e ricopre quindi un "ruolo basso" per quanto riguarda la vulnerabilità visiva del progetto (Figura 1). Analogamente, in termini di intervisibilità ponderata, l'area di intervento ricade interamente nella seconda classe e ricopre quindi un "ruolo basso" per quanto riguarda la vulnerabilità

visiva ponderata del progetto.



Figura 1 Carta intervisibilità teorica assoluta

5.2.1 Analisi degli impatti potenziali e opere di mitigazione

La realizzazione di un'opera esercita il suo impatto non solo da un punto di vista meramente estetico, ma agisce anche sul complesso sistema di valori che sono attualmente associati al paesaggio. La Convenzione Europea del Paesaggio definisce chiaramente questo concetto, stabilendo che il

“Paesaggio designa una determinata parte di territorio, così come è percepita dalle popolazioni, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali e/o umani e dalle loro interrelazioni.”

L'azione dell'uomo su un territorio ha sempre un impatto legato soprattutto a due

fondamentali aspetti, da un lato la natura intrinseca dell'opera (occupazione del territorio, dimensione, superficie coperta, ecc.), dall'altro il contesto paesaggistico/ambientale circostante (morfologia, forme di vegetazione, presenza o meno di altre opere antropiche, ecc.).

La valutazione dell'impatto sul paesaggio è complessa perché, a differenza di altre analisi, include una combinazione di giudizi sia oggettivi (tipo di opera, dimensione e colore, quantità, distribuzione sul territorio), che soggettivi (percezione del valore paesaggistico di determinate visuali, prefigurazione e percezione dell'intrusione dell'opera in un dato campo visivo).

Per il progetto in esame si è optato per un approccio oggettivo alla valutazione, determinando analiticamente e geometricamente l'intrusione visiva del progetto nel panorama locale con la realizzazione di simulazioni sulla base di fotografie scattate da punti di vista significativi. Questo tipo di approccio garantisce, al di là di ogni eventuale considerazione soggettiva, una quantificazione reale della percezione delle opere in progetto da un determinato punto di osservazione.

L'impatto paesaggistico di un impianto come quello in esame è principalmente determinato dall'intrusione visiva dei pannelli nel panorama di un generico osservatore. In generale, la visibilità delle strutture di progetto da terra è risultata essere ridotta, in virtù delle caratteristiche dimensionali degli elementi. Questi presentano altezze contenute (5 m dal piano campagna), e sono assemblati su un terreno pianeggiante.

Per documentare lo stato ante operam sono stati dunque effettuati alcuni sopralluoghi nell'area di intervento (Figura 2), lungo i suoi confini (Figura 3) e nel territorio circostante, al fine di raccogliere le necessarie informazioni per comporre un quadro esaustivo della situazione attuale e valutare gli impatti potenziali sul paesaggio.

Figura 2 Veduta dell'area di intervento.



Figura 3 Filari di pino domestico situati a nord-est dell'area di intervento.

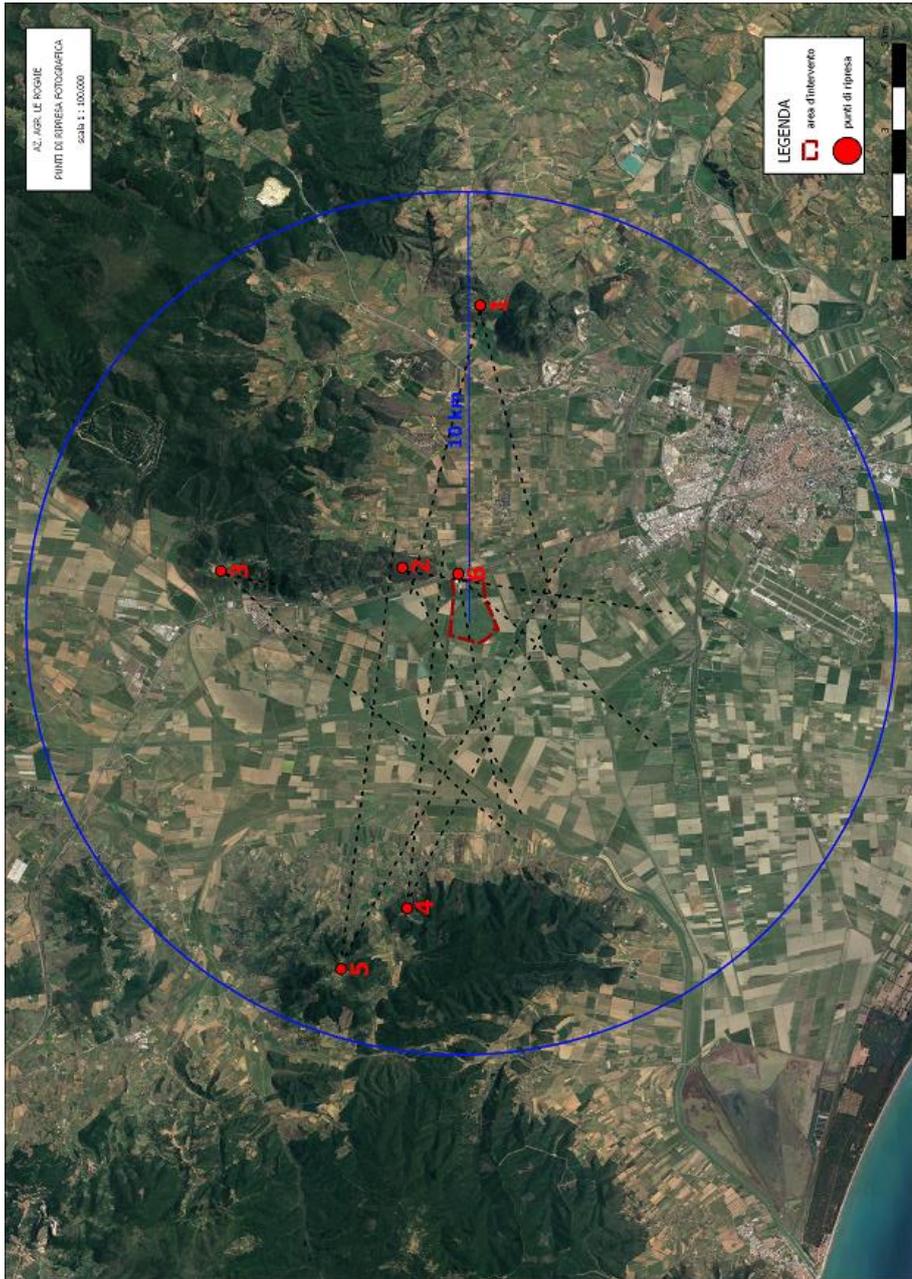
Ad oggi l'area di intervento è caratterizzata da attività agro-silvo-pastorali intensive, ed è presente un impianto a pivot per l'irrigazione che copre l'intera superficie, alimentato da due laghetti artificiali esistenti. Lungo il perimetro dell'area e immediatamente al di fuori di essa sono presenti alcuni filari arborei e arbustivi.

La valutazione della visibilità del sito dall'esterno è stata infatti estesa a un cerchio di 10 km di raggio dal centro dell'area di intervento. All'interno di questa superficie sono stati individuati alcuni punti panoramici (Figura 4), dai quali l'area di intervento fosse visibile anche da grande distanza, a causa dell'altitudine e dell'accessibilità (aree pubbliche). I punti da cui effettuare le riprese fotografiche sono stati scelti inoltre sulla base della presenza, all'interno dell'area vasta, di centri abitati, di strade, di luoghi a vocazione turistica, di luoghi di culto e di emergenze paesaggistiche o culturali.

In particolare sono stati individuati i punti seguenti:

8. la terrazza panoramica del sito archeologico di Roselle;
9. la sommità del vicino Poggio Calvello a nord-est;
10. il centro abitato di Montepescali;
11. il centro abitato di Buriano;
12. il centro abitato di Vetulonia
13. il viadotto della Strada Provinciale 152 sull'Aurelia.

Al fine di individuare la soluzione più idonea per mitigare l'impatto dell'opera nel suo complesso, dalle immagini acquisite mediante fotocamera durante i sopralluoghi sono state elaborate delle simulazioni che riproducessero l'impatto visivo dell'opera (confronto tra fase ante operam e post operam).



Le simulazioni mostrano, in maniera otticamente conforme alla visione dell'occhio umano, come sarà il paesaggio quando sarà ultimata l'installazione dell'impianto di progetto, e sono un valido supporto per la valutazione dell'impatto paesaggistico.

In particolare, il confronto tra le fotografie, scattate per documentare lo stato ante operam, e le simulazioni, ha consentito di valutare con chiarezza l'impatto potenziale dell'opera e definire correttamente le misure di mitigazione da adottare per garantire il migliore inserimento possibile nel paesaggio circostante.

La valutazione degli impatti visivi ha inoltre esaminato l'eventualità che vi siano fenomeni di abbagliamento dovuti all'opera in esame, come meglio descritto nello Studio di Impatto Ambientale.

La soluzione di progetto prevede inoltre una struttura nella quale i pannelli ruotino cambiando orientamento a seconda dell'ora del giorno e del periodo dell'anno. Questo fatto influenza in maniera considerevole la visibilità dell'opera, sia al livello del terreno, che soprattutto dalle visuali panoramiche, perché a diverse ore del giorno saranno visibili la superficie dei pannelli o il retro degli stessi, e in ogni caso non si avrà mai un'immagine statica dell'impianto, la quale avrebbe un impatto visivo maggiore (come nel caso degli impianti fotovoltaici tradizionali).

Al fine di garantire la mitigazione degli impatti potenziali descritti, il progetto prevede una serie di interventi all'interno dell'impianto, lungo i suoi confini e nelle immediate vicinanze. La mitigazione dell'impatto visivo prevista consiste essenzialmente nella schermatura dell'opera dall'esterno, mediante la piantagione di filari arborei-arbustivi lungo i suoi confini e all'interno della stessa (*Figura 5**Figura 6**Figura 7*).



Figura 5 Visuale ante operam dalla Strada Provinciale 108 a nord dell'area di intervento.



Figura 6 Simulazione dell'opera dalla Strada Provinciale 108 a nord dell'area di intervento.



Figura 7 Simulazione della fascia di vegetazione (pioppi, salici, oleandri, biancospino, alloro, corbezzolo, fillirea) prevista lungo la Strada Provinciale 108 a nord dell'area di intervento.

Il confronto tra gli scatti ante operam, le simulazioni post operam e le simulazioni delle misure di mitigazione previste consente di comprendere in maniera più chiara il metodo seguito per la valutazione degli impatti sul paesaggio, e rendere più immediato il confronto tra i 3 stati.

A titolo di esempio, nella presente sono riportate soltanto alcune delle simulazioni dalle visuali analizzate, le quali sono trattate in maniera esaustiva nello Studio di Impatto Ambientale.



Figura 8 Visuale 2 ante operam dalla sommità di Poggio Calvello.



Figura 9 Visuale 2 simulazione post operam.



Figura 10 Visuale 2 simulazione delle opere di mitigazione previste.



Figura 11 Visuale 5 ante operam dall'abitato di Vetulonia.



Figura 12 Visuale 5 simulazione post operam.



Figura 13 Visuale 5 simulazione delle opere di mitigazione previste.