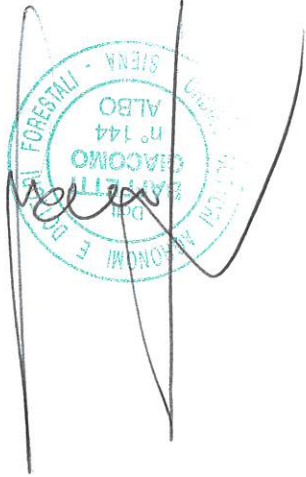


RELAZIONE TECNICO AGRONOMICA

“Impianto Agrivoltaico

Comune di Castiglion Fiorentino (AR)”



Indice

1. PREMESSA.....	3
2. GENERALITA' DEL PROPONENTE.....	3
3. PROGETTO E INQUADRAMENTO TERRITORIALE.....	3
4. IPOTESI DI PROGETTO	7
5. PIANO COLTURALE.....	7
6. FORMAZIONE DI FASCE DI MITIGAZIONE	11
7. REGIMAZIONE ACQUE SUPERFICIALI	14
7. COMPUTO METRICO	15
8. CONCLUSIONI.....	17

1. PREMESSA

Il sottoscritto **Dott. Agr.mo Giacomo Baffetti**, iscritto all'Ordine dei Dottori Agronomi e dei Dottori Forestali della provincia di Siena al n. 144, è stato incaricato dalla Società ALTAENERGIA SRL via Nikolajewka n.18, Desenzano del Garda, per redigere una relazione tecnica agronomica sulla previsione colturale da realizzarsi nell'ambito di un progetto Agrivoltaico richiesto con procedura semplificata al Comune di Castiglion Fiorentino in data 29/05/2024 prot. N. 13265 oltre alla descrizione delle opere di mitigazione dell'impianto richiesto.

2. GENERALITA' DEL PROPONENTE

Il Soggetto proponente per la realizzazione dell'impianto è la Società ALTAENERGIA SRL via Nikolajewka n.18, 25015 Desenzano del Garda.

DEFINIZIONE AGRIVOLTAICO

Il progetto è finalizzato alla realizzazione di un impianto agrivoltaico che:

- adotta soluzioni integrative innovative con montaggio dei moduli elevati da terra in modo da non compromettere la continuità delle attività di coltivazione agricole e pastorale, anche eventualmente consentendo l'applicazione di strumenti di agricoltura digitale e di precisione;

3. PROGETTO E INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Si intende realizzare un impianto di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile solare combinato ad attività agricola per il quale saranno sviluppate le seguenti attività:

1. campo di produzione di energia elettrica da fonte solare con strutture fisse;
2. impianto di un prato di erba medica destinato alla produzione di foraggio ed eventualmente ad attività zootecnica, ovvero al pascolamento di specie ovine negli spazi liberi dell'area pannellata;
3. piantumazione di una fascia arbustiva perimetrale gestita a siepe che consentirà anche di garantire l'effetto di schermatura a verde e mitigazione e di ricovero e alimentazione per la selvaggina;

4. opere per il mantenimento della rete scolante delle acque superficiali.

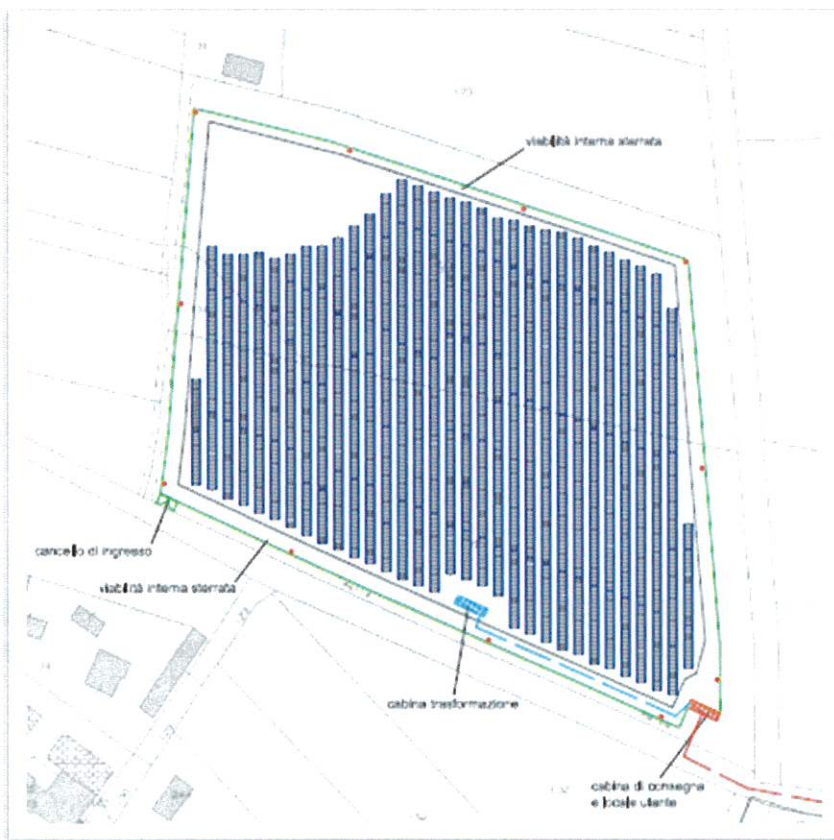
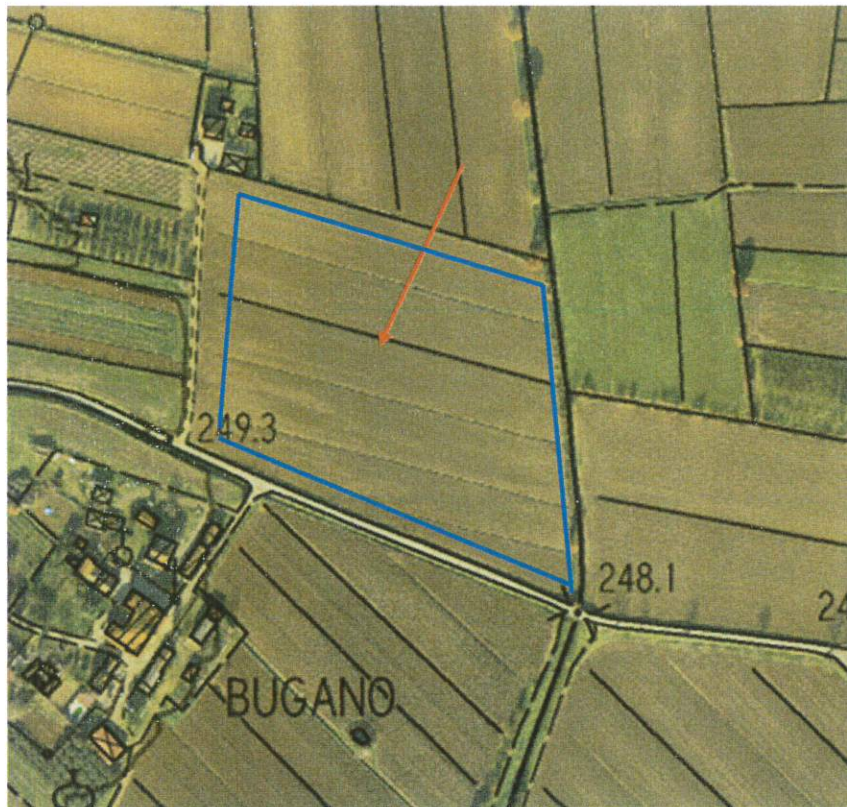
5. L'obiettivo del progetto è la realizzazione di un parco agro-fotovoltaico di potenza di immissione pari a 1789,20 KWp. Per le altre informazioni di progetto si rimanda alla Relazione Tecnica Generale.

Il sistema produttivo sarà impiantato in agro di Castiglion Fiorentino (AR) su una superficie catastale interessata dall'impianto pari a ettari 2 (due), are 28 (ventotto) e centiare 00 (zero). Le particelle di interesse (Figura 1), in disponibilità del proponente, sono censite nel N.C.T. del suddetto Comune, come di seguito riepilogato in Tabella 1:

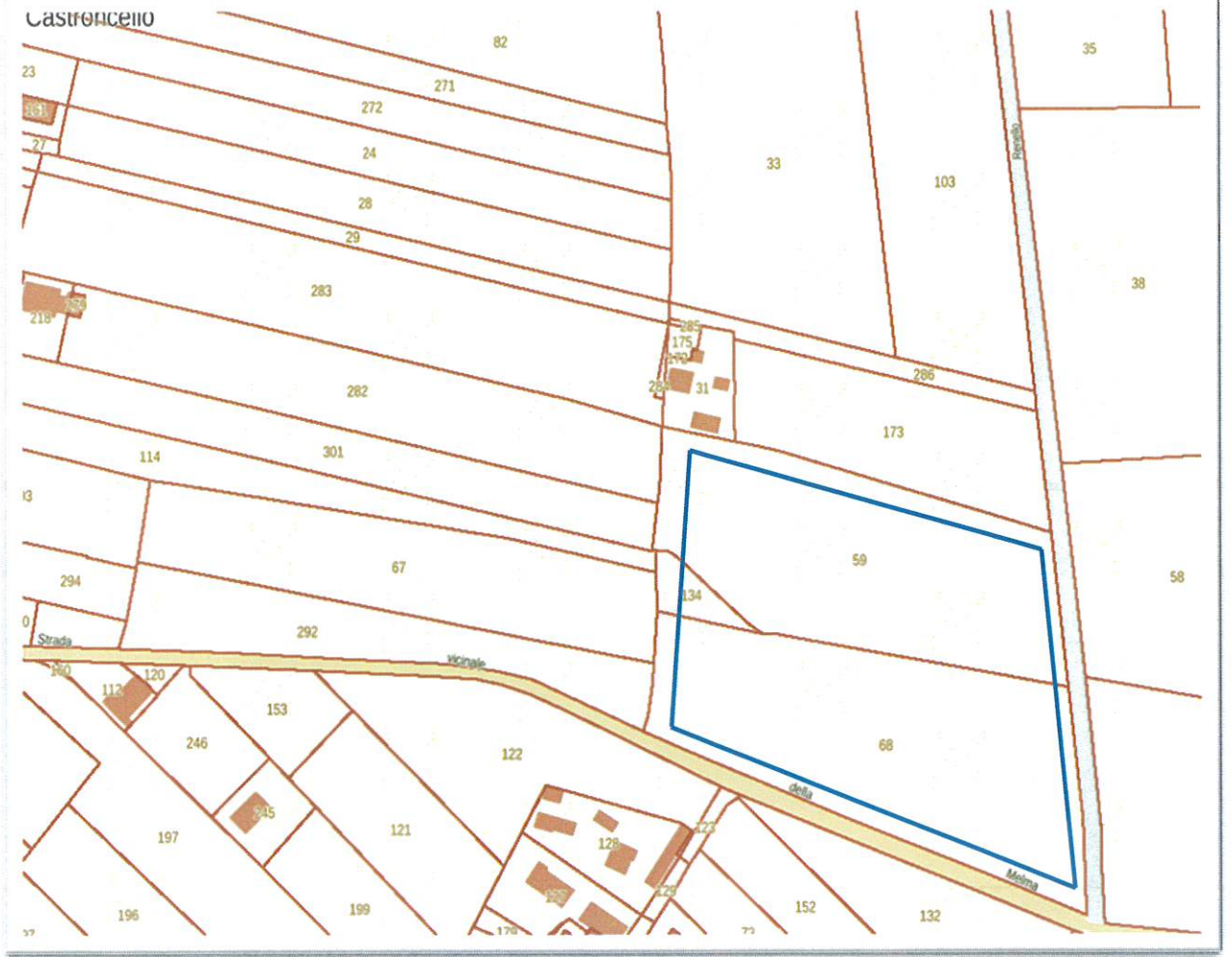
Foglio	Mappale	Qualità	Classe
89	59	Seminativo	3
89	68	Seminativo arborato	3
89	34	Seminativo	2

Tabella 1- Inquadramento catastale.





Il sito confina con fondi rustici prevalentemente seminativi, con il Rio Renello ed è raggiungibile dalla Strada Vicinale della Melma .



4. IPOTESI DI PROGETTO

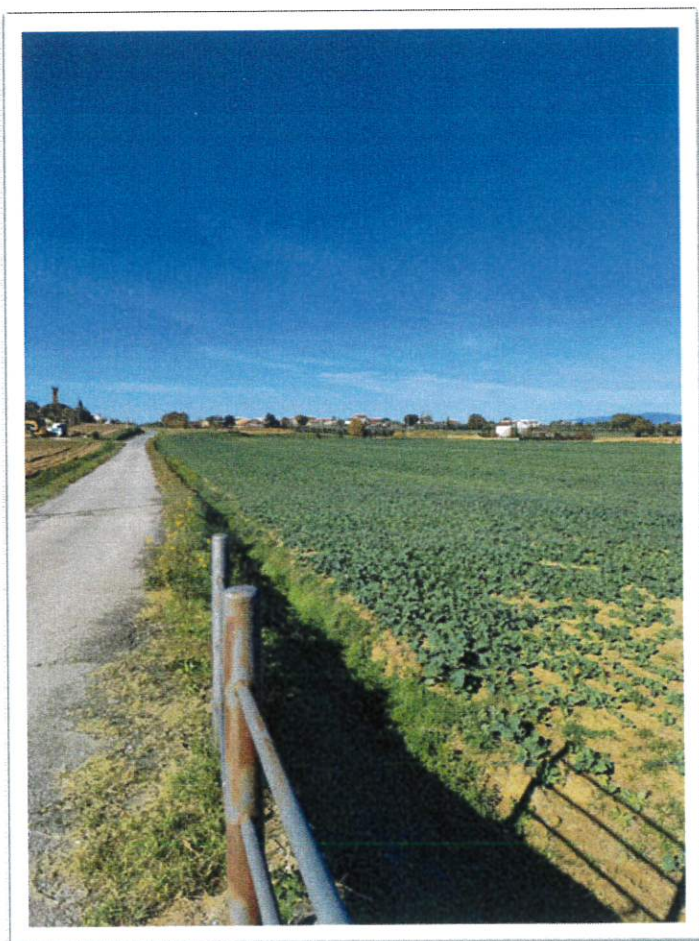
L'obiettivo del progetto è la realizzazione di un parco agro-fotovoltaico destinando l'area ad attività ibrida. Lo sviluppo dell'attività agricola non sarà pregiudicato dall'installazione delle strutture fotovoltaiche, sfruttando la superficie coltivabile a favore della doppia produzione. L'area si caratterizza per la presenza di un'attiva produttività agricola caratterizzata da superfici coltivate in pieno campo condotte prevalentemente a seminativi.

Si riporta di seguito un'ipotesi di piano agricolo

5 PIANO COLTURALE

5.1 Stato dell'arte

Il fondo sarà condotto con un indirizzo produttivo finalizzato alla produzione di foraggio oltre a consentire una possibile attività zootecnica pascoliva, ospitando foraggio fresco. Il terreno oggetto di intervento allo stato attuale si presenta non coltivato a colture autunno vernine, nello specifico colza.



Si tratta di un fondo pianeggiante che presenta una leggera pendenza (non superiore a 5°) con un'ottima esposizione solare. L'appezzamento non è caratterizzato da pericolosità geomorfologica ma la realizzazione di una copertura vegetale del suolo con un impianto pluriennale di erba medica, si configura come fattore di prevenzione all'erosione e di migliore percolazione delle acque dato l'apparato radicale fittonante ed estremamente profondo.

5.2 Formazione di un prato pluriennale

Per le caratteristiche pedoclimatiche della zona si ritiene opportuno procedere alla semina di un impianto di erba medica appartenente alla Famiglia botanica delle Leguminosae da destinare alla produzione del foraggio e all'alimentazione zootecnica.

I prati di erba medica contribuiscono ad arricchire il suolo di sostanza organica e al contenimento di emissioni, stoccando anidride carbonica atmosferica.

La formazione di questo tipo di cotico erboso consente un agevole passaggio dei mezzi meccanici utilizzati per la pulizia periodica dei pannelli fotovoltaici anche con terreno in condizioni di elevata umidità. La collocazione di erba medica consente anche di offrire benefici al terreno in termini di contenimento del suolo attraverso l'apparato radicale, sia in superficie che in profondità

Si prevede pertanto la messa a dimora di erba medica da seminare, da seminare in epoca autunnale:

Erba Medica,

L'erba medica o *Medicago sativa* L., detta anche erba Spagna, o anche alfalfa (dall'arabo al-fāṣfaṣa "foraggio"), è una pianta erbacea appartenente alla famiglia delle Fabaceae o Leguminose. La *Medicago sativa* è una pianta perenne, con un apparato radicale fittonante che può raggiungere anche 4 metri di profondità. Il medicaio è un prato poliennale che è in grado di fornire anche diversi tagli in un anno. L'apparato radicale estremamente fittonante dell'erba medica le permette di non soffrire la mancanza d'acqua, dato che è in grado di accedere anche a riserve d'acqua profonde. Il periodo migliore per raccogliere la medica è nel pieno della fioritura. Pianta foraggera per eccellenza, è utilizzata principalmente come coltura da fieno o per produrre farina disidratata. Meno frequentemente è impiegata con il pascolamento e raramente per l'insilamento. L'utilizzo del foraggio fresco sfalciato o pascolato richiede accorgimenti particolari per prevenire l'insorgenza del meteorismo nei ruminanti: in generale si procede alla presomministrazione di concentrati o foraggi agli animali mandati al pascolo. Come foraggio rappresenta la specie più usata tra le leguminose in

quanto presenta un alto tenore proteico, vitaminico (caroteni) e la possibilità di essere conservata, in genere, sotto forma di fieno o farina. È un vegetale azotofissatore (per la presenza del batterio *Rhizobium meliloti*) e quindi la sua coltivazione produce anche il risultato di arricchire nuovamente il suolo di azoto, in modo naturale, dopo l'impoverimento dato da precedenti coltivazioni di altre famiglie di vegetali. I residui dei suoi apparati radicali inoltre migliorano la permeabilità del suolo. Il suo successo si deve anche alle caratteristiche del suo ciclo riproduttivo: è capace di autoimpollinazione e dopo 3 mesi dalla semina produce già seme e può essere considerata una specie perenne.

Sotto il profilo ambientale riveste un importante ruolo, sia per l'attività di azotofissatrice, sia perché le api dal fiore estraggono il nettare, che produce miele unifloreale per il suo polline ad alto contenuto di proteine.

5.3 Operazioni colturali preliminari all'impianto

Le operazioni colturali saranno avviate successivamente alla realizzazione dell'impianto fotovoltaico in epoca autunnale. Prima della semina delle essenze foraggere sarà realizzata una lavorazione minima, o *minimum tillage*, limitando il disturbo del suolo, operando massimo a 15 cm. Questa tipologia di lavorazione, alternativa all'aratura, utilizza coltivatori a dischi o ad ancore. L'adozione della lavorazione minima permette di proteggere fisicamente il suolo dall'azione negativa del sole, della pioggia e del vento e favorisce lo sviluppo della fauna del suolo. Il risultato è una riduzione dell'erosione e un incremento della sostanza organica, dunque della mineralizzazione e anche una riduzione dei costi operativi, di carburanti e lubrificanti.

Non verranno effettuate concimazioni di fondo

La semina sarà fatta a spaglio con idonee seminatrici.

L'operazione di minima lavorazione viene condotta con attrezzi indipendenti, oppure combinati alla seminatrice durante la semina stessa.

Le dimensioni delle trattrici e degli strumenti trainati saranno tali da combinarsi con gli spazi consentiti dalle strutture fotovoltaiche date le distanze tra i pali di 4.8m.

Tali distanze consentono agevolmente anche le operazioni di raccolta in quanto verranno usate trattrici di larghezza massima di mt 2,5 e altezza inferiore a 3 metri.

Per quanto attiene alle densità di semina, questa sarà di circa 30- 40 kg/ha.

Questo tipo di configurazione colturale non prevede operazioni di diserbo né trattamenti fitosanitari. Il prato non è irriguo. Va tenuto conto che, pur praticando un'attività colturale in asciutto in cui gli unici apporti idrici sono quelli meteorici, la combinazione pannelli-vegetazione consente a quest'ultima un effetto di schermo e protezione con ombreggiamento parziale nelle ore più assolate estive, con condizioni di umidità nel terreno più durature, il che ne aumenta la resa in foraggio.

6 Formazione di fasce di mitigazione

La barriera fisica perimetrale è stata pensata per collocarvi un arbusto aromatico sempreverde autoctono capace di costituire un ambiente idoneo ad ospitare pronubi ed insetti utili antagonisti in agricoltura di cui potranno giovare anche i terreni coltivati a confine oltre a creare un ambiente idoneo per la protezione e l'alimentazione della fauna selvatica. L'arbusto utilizzato sarà l'alloro (*Laurus nobilis* L.) o lauro, pianta aromatica e officinale appartenente alla famiglia delle Lauracee, diffusa nel bacino del Mediterraneo. L'alloro è una pianta rustica, cresce bene in tutti i terreni e può essere coltivato in qualsiasi tipo di situazione, soleggiata o in ombra parziale.

A marzo, quando fiorisce l'alloro, periodo in cui non ci sono altre fioriture rilevanti, è un'importante fonte di nettare e polline per le api.

L'alloro è una pianta sempreverde, il che significa che mantiene le sue foglie scure e lucide tutto l'anno, fornendo una schermatura continua.

È una pianta forte, resistente e richiede poca manutenzione, il che la rende una scelta popolare per realizzare siepi e schermature verdi.

La potatura può essere prevista per mantenere la forma desiderata, ma la pianta è generalmente vigorosa e può essere lasciata sviluppare in modo naturale.

La potatura dell'alloro si effettua tendenzialmente un paio di volte l'anno soprattutto rimuovendo i rami danneggiati dal freddo o malati.





A handwritten signature or mark, possibly a stylized 'L' or 'K', located in the lower right quadrant of the page.

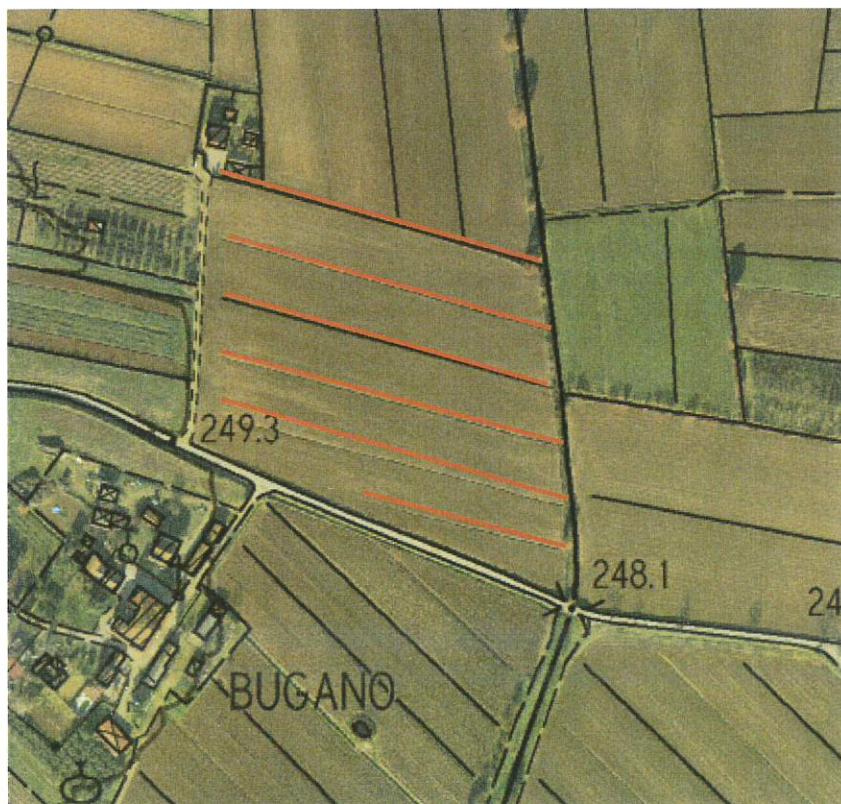
7) Regimazione delle acque superficiali

Gli interventi di regimazione delle acque superficiali consisteranno nella manutenzione dei fossi di prima raccolta già presenti al fine di canalizzare le acque verso il Rio Renello.

Tali fossi verranno mantenuti sia nella realizzazione dell'impianto agrivoltaico sia nell'impianto di erba medica.

Per mantenere i fossi è fondamentale eseguire una manutenzione regolare e periodica, che include la pulizia per rimuovere detriti e vegetazione. La pulizia, potrà essere fatta con escavatori di piccole dimensioni dotati di benne specifiche, al garantire il corretto deflusso dell'acqua verso il capofosso (Rio Renello) ed evitare ristagni di acqua.

Occorre non sottovalutare anche il fatto che l'impianto di erba medica, per le caratteristiche fittonanti del suo apparato radicale, svolgerà un importante sistema di drenaggio superficiale riducendo l'erosione e i ristagni superficiali delle acque meteoriche.



8 Computo metrico degli interventi previsti

Computo metrico estimativo				
PRATO DI ERBA MEDICA				
Descrizione	Unità Misura	Importo unitario	Quantità	Importo Totale
Semina eseguita con trattrice e seminatrice portata o trainata (il seme e sarà liquidato in base a fattura):	€/ha	200	3,65 €	730,00
Costipamento post semina, eseguito con erpice a rulli lisci o dentati, rigido o snodato accoppiato a trattrice	€/ha	110	3,65 €	401,00
Lavorazione andante (minima lavorazione) eseguita con macchina di adeguata potenza, mediante polidisco compreso l'amminutamento mediante due successive passate	€/Ha	400	3,65 €	1.460,00
Schermatura a verde (siepe di alloro)				
Acquisto di piantine arbustive in vaso di 1 - 2 anni	€/cad.	2,1	690 €	144900
Operazioni di messa a dimora delle piantine (scavo buca, rinterro, ecc.)	€/cad.	3	690 €	2.070,00
Rete scolante				
Costo medio di Km 1 di ripulitura di fosso	€/Km	635	0.947 €	601,00

parzialmente ostruito da ammassi vegetali e detriti				

9 CONCLUSIONI

La realizzazione del sistema combinato di produzione descritto con la presente consentirà di ottenere dei vantaggi connessi principalmente allo sviluppo del territorio e del reddito mantenendo inalterata l'attività agricola.

Relativamente all'impatto paesaggistico e alla gestione del sistema agrivoltaico, si evidenziano i seguenti punti di forza:

- il prato è una coltura pluriennale, offre una copertura vegetale verde costante, anche nel periodo invernale, che mitiga efficacemente l'impatto paesaggistico del sistema fotovoltaico;
- le attività di impianto del prato polifita, che consistono in lavorazione minima e semina, non interferiscono con il fotovoltaico in quanto sono attività *una tantum* propedeutiche e preliminari all'installazione dell'impianto stesso;
- Le operazioni di sfalcio, saranno possibili vista la distanza prevista tra i pannelli che consente il passaggio di macchinari agricoli;
- il suolo sarà arricchito di sostanza organica e minerale;
- maggiore stock di carbonio atmosferico da parte del prato e della vegetazione in fascia di mitigazione;
- l'attività di manutenzione del fotovoltaico, che consiste in sostanza nell'annuale lavaggio dei pannelli, avviene con mezzi leggeri che non arrecano danno al prato, al contrario, vi è un impatto positivo del prato sulla transitabilità del terreno;
- il lavaggio dei pannelli avviene utilizzando acqua pura, senza alcun detergente che possa inquinare la coltivazione e le falde;
- le siepi perimetrali, assimilabili per tipologia alle attività agricole, attenuano l'impatto visivo dell'intero impianto;
- possibilità di sviluppo rurale per il territorio, consentendo l'accesso delle superfici a risorse economiche nell'ambito del Programma di sviluppo rurale regionale;
- sostegno al reddito dei conduttori agricoli.

Siena 10/12/2025

Firma del tecnico

