

IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO “GELA 98”

REGIONE SICILIANA
LIBERO CONSORZIO COMUNALE DI CALTANISSETTA
COMUNE DI GELA



OGGETTO:
REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DI POTENZA IN
DC PARI A 98,439 MW E IN AC TERNA PARI A 89,991 MW E DI TUTTE LE
OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE



PROGETTO DEFINITIVO

ELABORATO:
STUDIO AGRONOMICO E PROGETTAZIONE AREE A VERDE

COMMITTENTE:

**ALLEANS
RENEWABLES
PROGETTO 5 S.R.L.**

SVILUPPATORE:

**MP SICILY
DEVELOPMENT S.R.L.**

PROFESSIONISTA:

GeA consulting
Studio Tecnico Professionale
Responsabile Tecnico
Dott. For. Paolo Contrino
CONSULENZA E GESTIONE AMBIENTALE
www.geaconsulting.it - info@geaconsulting.it

REVISIONE:
Rev 0

CODICE IMPIANTO:
AL-SIC-004
Scala: N.A.

CODICE PRATICA TERNA:
201900780
Data: 30/09/2021

TIMBRO DELL'ENTE AUTORIZZANTE:

Committente:	Progetto:
Alleans Renewables Progetto 5 S.r.l.	Realizzazione di un impianto agro-fotovoltaico denominato "Gela 98" di potenza in DC pari a 98,439 MW e in AC Terna pari a 89,991 MW e di tutte le opere ed infrastrutture connesse

Elaborato: Studio agronomico e progettazione aree a verde	Rev. 0	del 30/09/2021	Pag. 2 di 35
--	--------	----------------	--------------

SOMMARIO

INTRODUZIONE	3
1. STUDIO AGRONOMICO.....	4
1.1 INQUADRAMENTO DI AREA VASTA	4
1.2 ANALISI DELL'AREA OGGETTO DI INTERVENTI	8
1.3 CONCLUSIONI.....	9
2. PROGETTAZIONE AGRONOMICA	10
2.1 MECCANIZZAZIONE DELLE LAVORAZIONI AGRONOMICHE	11
2.2 INDIVIDUAZIONE DELLE SUPERFICI COLTIVABILI	12
2.3 PIANO COLTURALE E FASI DI LAVORAZIONE	14
2.4 ANALISI ECONOMICA	17
2.4.1 Stima della Produzione Lorda Vendibile (PLV)	17
2.4.2 Stima dei costi di produzione	17
2.4.3 Ricavi ipotizzati	18
2.5 CONDUZIONE DEI TERRENI	18
2.6 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE.....	18
3. PROGETTO DI MITIGAZIONE	22
3.1 FASCE PERIMETRALI ARBOREO-ARBUSTIVE.....	22
3.2 TECNICHE DI IMPIANTO E FASI DI LAVORAZIONE	24
3.3 MESSA A DIMORA PIANTE	24
3.4 CURE COLTURALI	26
3.5 PIANO DI COLTURA E CONSERVAZIONE	28
3.6 MONITORAGGIO POST-IMPIANTO	30
3.7 COMPUTO INTERVENTI DI MITIGAZIONE	30
3.8 CONSISTENZA OPERE E ATTIVITÀ.....	31
3.9 COMPUTO COSTI DI IMPIANTO	32
3.10 CONCLUSIONI.....	32
4. PROGETTO DI COMPENSAZIONE	34
5. COMPUTO GENERALE OPERE A VERDE	35

ALLEGATI:

- TAVOLA 1: PROGETTAZIONE AGRONOMICA, AREE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE
- TAVOLA 2: RENDERING FOTOREALISTICO

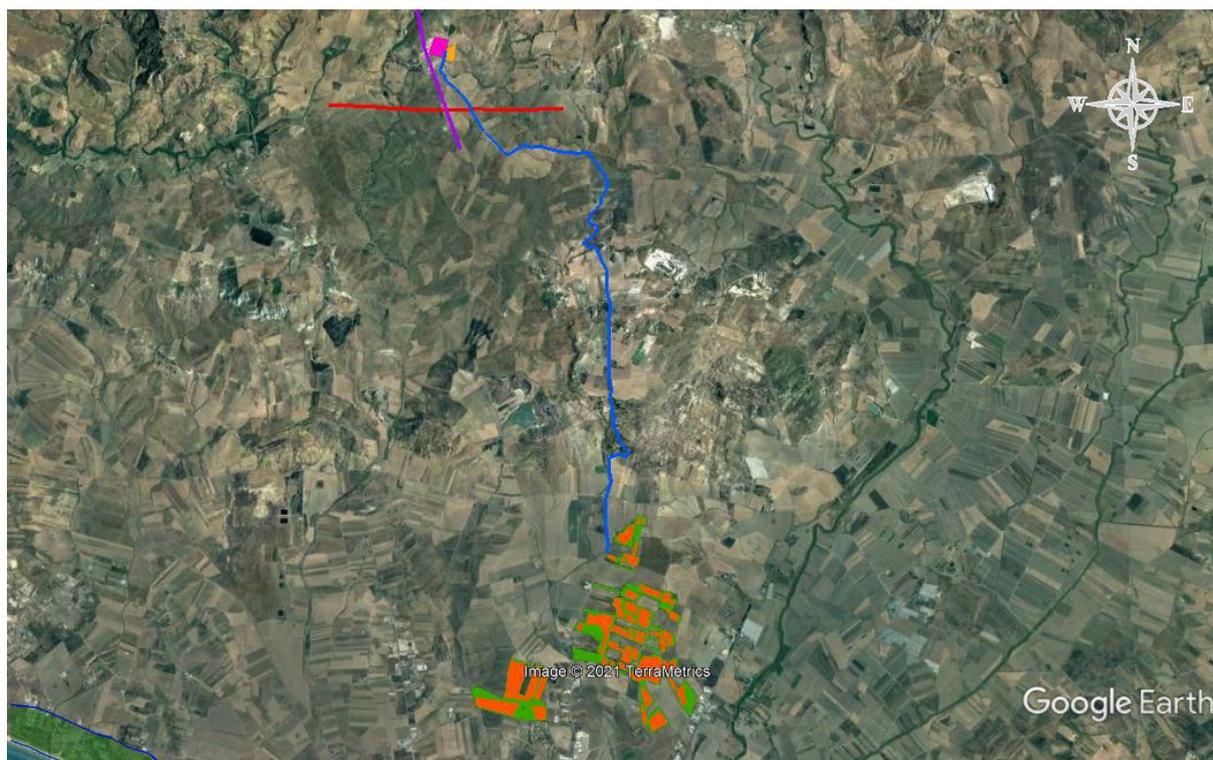
Committente: Alleans Renewables Progetto 5 S.r.l.	Progetto: Realizzazione di un impianto agro-fotovoltaico denominato "Gela 98" di potenza in DC pari a 98,439 MW e in AC Terna pari a 89,991 MW e di tutte le opere ed infrastrutture connesse
--	---

INTRODUZIONE

Il presente elaborato ha come obiettivo la caratterizzazione dell'uso agricolo attuale dell'area interessata dall'impianto agro-fotovoltaico "Gela 98" di potenza nominale in corrente alternata (AC) pari a 89,991 MW (98,439 MW in DC), proposto dalla Alleans Renewables Progetto 5 S.r.l., in agro di Gela (CL), al fine di valutare in prima istanza la compatibilità agronomica del progetto proposto per poi passare alla progettazione delle aree a verde agricolo e delle fasce perimetrali di mitigazione.

L'area utilizzata dall'impianto agro-fotovoltaico sarà di 189 ettari; l'elettrodotto di collegamento alla sottostazione elettrica in progetto si svilupperà lungo un tracciato interrato della lunghezza complessiva di circa 10 km e attraverserà anche i territori comunali di Butera (CL) (Fig. A).

Figura A - Impianto agro-fotovoltaico proposto



Legenda

Impianto agro-fotovoltaico

 Aree occupate da stringhe fotovoltaiche alternate ad aree agricole

 Aree a verde (agricolo e naturale)

Stazioni elettriche in progetto

 Sottostazione elettrica Utente in progetto

 Stazione elettrica TERNA in progetto

Committente: Alleans Renewables Progetto 5 S.r.l.	Progetto: Realizzazione di un impianto agro-fotovoltaico denominato "Gela 98" di potenza in DC pari a 98,439 MW e in AC Terna pari a 89,991 MW e di tutte le opere ed infrastrutture connesse
--	---

Elaborato: Studio agronomico e progettazione aree a verde	Rev. 0	del 30/09/2021	Pag. 4 di 35
--	--------	----------------	--------------

Elettrodotti in progetto

— Elettrodotto interrato in progetto (collegamento sottostazione Utente)

Elettrodotti in esercizio

— Elettrodotto aereo 150 kv "Caltanissetta CP - Gela" in esercizio

— Elettrodotto aereo 220 kv "Chiaramonte Gulfi - Favara" in esercizio

1. STUDIO AGRONOMICO

1.1 Inquadramento di area vasta

I Comuni di Gela e Butera sono localizzati in un comprensorio prettamente agricolo. Il territorio extraurbano del Comune di Gela che ospiterà il parco agro-fotovoltaico si estende principalmente in direzione sud-ovest/nord-est, in piena Piana di Gela, fino alla Strada Provinciale n. 83.

L'area vasta è contraddistinta, procedendo dall'interno verso il mare, da una morfologia caratterizzata da piccole colline argillose che degradano dolcemente verso la pianura costiera. L'area utilizzata sarà di 189 ha e la quota media è di circa 30 m s.l.m. Il terreno interessato si presenta sub-pianeggiante con pendenze inferiori al 10% e risulta classificato nel P.R.G. del comune di Gela (CL) come area agricola (zona E).

In funzione di quanto previsto dal Piano Paesistico Regionale (AA.VV., 1999), l'area interessata dalle opere in progetto ricade nell'Ambito Territoriale 15 "Area delle pianure costiere di Licata e Gela". L'ambito 15 è caratterizzato dal paesaggio della Piana di Gela. Questa si innalza verso l'interno, lungo la bassa valle dei fiumi Gela-Maroglio e del F. Acate, fino all'altopiano centrale che ne costituisce il limite visivo. È la più estesa piana alluvionale della Sicilia meridionale e ne costituisce anche la più ampia zona irrigua, grazie allo sbarramento del F. Disueri, che ha permesso lo sviluppo dell'agricoltura intensiva (seminativi irrigui). Lungo le colline argillose dell'interno che delimitano la suddetta piana si osserva un paesaggio tipicamente cerealicolo mentre il paesaggio costiero, caratterizzato dalle famose dune (macconi), rilevate e disposte in fasce larghe e compatte, è stato fortemente modificato dall'erosione marina e dall'istallazione di serre. Lungo l'area costiera è anche presente l'unico lago naturale della piana, il "Biviere di Gela", una delle più importanti zone umide della Sicilia meridionale, protetta da una riserva naturale orientata.

La realizzazione del parco agro-fotovoltaico riguarderà per lo più terreni di interesse agricolo utilizzati a seminativo e in misura minore incolti destinati al pascolo. Le aree circostanti sono in buona parte caratterizzate da seminativi di cereali e leguminose, incolti pascolati, sporadiche colture arboree non irrigue (uliveti) e aree artigianali, commerciali e industriali. È

Committente: Alleans Renewables Progetto 5 S.r.l.	Progetto: Realizzazione di un impianto agro-fotovoltaico denominato "Gela 98" di potenza in DC pari a 98,439 MW e in AC Terna pari a 89,991 MW e di tutte le opere ed infrastrutture connesse
--	---

Elaborato: Studio agronomico e progettazione aree a verde	Rev. 0 del 30/09/2021	Pag. 5 di 35
--	-----------------------	--------------

presente anche una diffusa viabilità sia pubblica che privata e alcuni laghetti artificiali utilizzati come riserva d'acqua per l'irrigazione; nell'area insistono alcune strutture agricolo-zootecniche (masserie isolate) ma nel complesso il livello di urbanizzazione è estremamente basso, ad eccezione della parte meridionale dell'area di studio in cui si ha la presenza di borghi e fabbricati di civile abitazione (Fig. 1.1/A) (per una dettagliata descrizione delle suddette tipologie di uso del suolo si rimanda allo Studio botanico-faunistico - cap. 2 Studio botanico). Poiché il clima rappresenta uno dei principali fattori che influiscono sulle comunità floristiche, risulta indispensabile fornire un breve cenno sulle condizioni climatiche dell'area. La caratterizzazione climatica dell'area in esame è stata ottenuta utilizzando i dati climatici medi mensili disponibili per il periodo agosto 2002 - agosto 2021 di due stazioni rappresentative degli ambienti morfoclimatici presenti, provenienti dalla rete di rilevamento del Servizio Informativo Agrometeorologico Siciliano (SIAS). L'intervallo di tempo considerato (19 anni) fornisce un set di dati sufficiente per la definizione del clima della zona in esame. La scelta delle stazioni di rilevamento rappresentative è ricaduta su quelle di Gela "Batia Colleggio" (70 m.s.l.m.) e Butera "Tenutella" (54 m.s.l.m.).

Il clima dell'area è di tipo mediterraneo, caratterizzato da precipitazioni concentrate nei mesi autunno-invernali e da un deficit idrico che si concentra nei mesi più caldi dell'anno quando le piogge raggiungono valori molto bassi (aprile-agosto). I valori minimi di temperatura mensile e le medie dei minimi, si registrano nei mesi di gennaio e febbraio mentre i valori massimi e le medie dei massimi durante i mesi di luglio e agosto. Secondo la classificazione bioclimatica di Rivas Martínez modificata da Brullo et al. (1996) per la regione Sicilia, il territorio in esame ricade nella fascia bioclimatica termomediterranea, ombrotipo secco inferiore, con temperature medie annue di 17-19°C e precipitazioni annue comprese fra i 500 e i 600 mm (per maggiori dettagli e/o approfondimenti, si rimanda al § 4.1 dello "Studio di Impatto Ambientale").

Si parla di "vegetazione climacica" in riferimento a un tipo di vegetazione che, per determinate condizioni climatiche, rappresenta la più complessa ed evoluta possibile. In Sicilia e in gran parte degli ambienti mediterranei, essa è rappresentata dalle foreste o dalle macchie con sclerofille sempreverdi.

Poiché il territorio indagato insiste su un'area sub-pianeggiante, lo sfruttamento agricolo ha eliminato ogni traccia della vegetazione originaria. Tuttavia, per analogia con aree simili dal punto di vista ecologico e in base a quanto indicato sia in BAZAN et alii (2010) che in GIANGUZZI et alii (2016), si può supporre che lungo i principali impluvi e nelle aree depresse con suoli umidi la vegetazione climax era rappresentata sia dagli arbusteti termoigrofilici del *Tamaricion africanae* (classe *Nerio-Tamaricetea*), nelle aree pianeggianti e lungo gli impluvi

Committente: Alleans Renewables Progetto 5 S.r.l.
Progetto: Realizzazione di un impianto agro-fotovoltaico denominato "Gela 98" di potenza in DC pari a 98,439 MW e in AC Terna pari a 89,991 MW e di tutte le opere ed infrastrutture connesse

Elaborato: Studio agronomico e progettazione aree a verde Rev. 0 del 30/09/2021 Pag. 6 di 35

della fascia costiera e quindi anche nell'area del parco agro-fotovoltaico proposto, che dai boschi ripariali sia del *Salicion albae* (classe *Salicetea purpureae*) che del *Populion albae* (classe *Salici purpureae-Populetea nigrae*), nelle aree collinari interne. Le potenzialità vegetazionali sia dei suoli argillosi profondi che dei rilievi collinari erano rappresentate da boschi di querce caducifoglie (semi-decidue) termofile sia acidofile dell'*Erico arboreae-Quercion ilicis*, nell'area della sottostazione elettrica, che indifferenti edafiche del *Quercion ilicis*, in alcune zone più interne dell'area del parco agro-fotovoltaico proposto, rientranti nella classe *Quercetea ilicis*.

Il paesaggio vegetale odierno è invece rappresentato da vaste aree coltivate, in gran parte erbacee e sporadicamente arboree. Le colture agricole che interessano principalmente il territorio comunale sono per lo più caratterizzate da frumento, da colture foraggere avvicendate e da colture orticole di pieno campo; le colture arboree sono ridotte a sporadici e molto localizzati uliveti. Si rileva, pertanto, una vocazione prevalentemente cerealicolo/foraggiera mentre le colture orticole sono concentrate prevalentemente nelle parti più pianeggianti del territorio di Gela, nella Piana omonima.

Committente:

Alleans Renewables
Progetto 5 S.r.l.

Progetto:

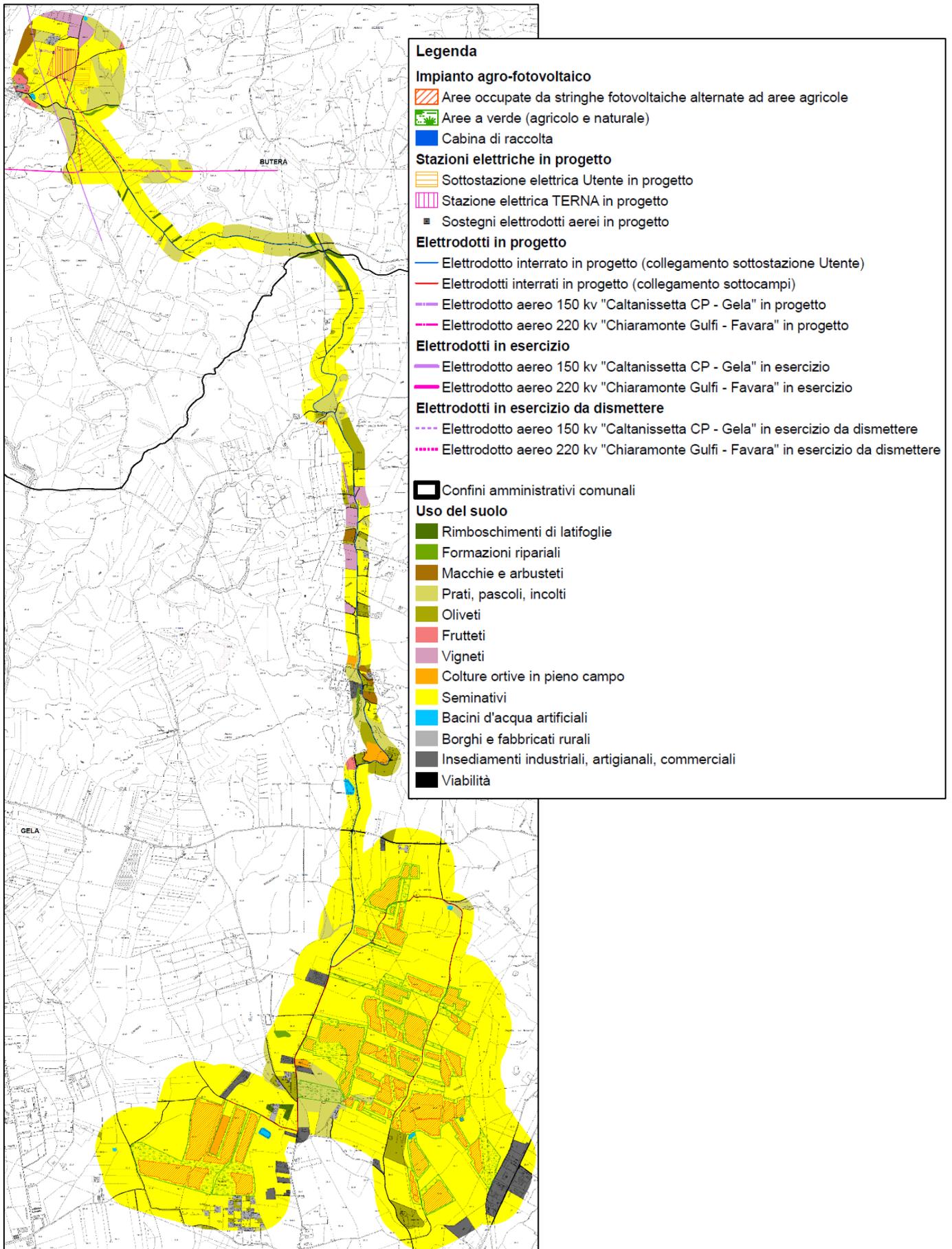
Realizzazione di un impianto agro-fotovoltaico denominato "Gela 98" di potenza in DC pari a 98,439 MW e in AC Terna pari a 89,991 MW e di tutte le opere ed infrastrutture connesse

Elaborato: Studio agronomico e progettazione aree a verde

Rev. 0 del 30/09/2021

Pag. 7 di 35

Figura 1.1/A - Stralcio della Carta dell'uso del suolo (per una migliore consultazione si rimanda all'elaborato "Tavola 1 - uso del suolo" allegato allo Studio di Incidenza Ambientale)



1.2 Analisi dell'area oggetto di interventi

L'area interessata dall'impianto agro-fotovoltaico è caratterizzata da terreni mediamente sub-pianeggianti con pendenza inferiori al 10%; il paesaggio locale presenta una spiccata vocazione agricola. Buona parte dell'area vasta è coltivata a seminativi di cereali e a colture foraggere avvicendate (Figura 1.2/A); sporadici gli incolti (ex seminativi) pascolati (Figura 1.2/B) e i laghetti artificiali destinati a raccogliere acque per irrigazione.

Figura 1.2/A - I seminativi nell'area interessata dall'impianto agro-fotovoltaico



Figura 1.2/B - I pascoli (ex seminativi a riposo) nell'area interessata dall'impianto agro-fotovoltaico



Committente: Alleans Renewables Progetto 5 S.r.l.
Progetto: Realizzazione di un impianto agro-fotovoltaico denominato "Gela 98" di potenza in DC pari a 98,439 MW e in AC Terna pari a 89,991 MW e di tutte le opere ed infrastrutture connesse

Elaborato: Studio agronomico e progettazione aree a verde Rev. 0 del 30/09/2021 Pag. 9 di 35

L'area interessata dalla posa dei pannelli fotovoltaici e dalle strutture accessorie annesse non mostra alcuna connotazione di particolare pregio agricolo: trattasi di terreni privi di impianti di irrigazione fissi, utilizzati a seminativo e pascolo; assenti le colture agrarie arboree pluriennali di pregio.

Nessuno dei terreni in esame ha inoltre ricevuto contribuzioni per la valorizzazione della produzione di eccellenza siciliana, né interessa aree di particolare pregio paesaggistico.

1.3 Conclusioni

La presente relazione ha analizzato la valenza agronomica dei terreni oggetto dell'intervento proposto, con particolare attenzione ai dettami normativi circa la collocazione degli impianti fotovoltaici in relazione alla valenza agricola dei terreni.

Dall'analisi effettuata è emerso che nessuno dei terreni interessati ricade in aree non idonee ai sensi della normativa regionale; gli stessi sono esterni ad aree di particolare pregio agricolo e paesaggistico e non hanno, altresì, ricevuto contribuzioni per la valorizzazione della produzione di eccellenza siciliana.

Committente:

Alleans Renewables
Progetto 5 S.r.l.

Progetto:

Realizzazione di un impianto agro-fotovoltaico denominato "Gela 98" di potenza in DC pari a 98,439 MW e in AC Terna pari a 89,991 MW e di tutte le opere ed infrastrutture connesse

Elaborato: Studio agronomico e progettazione aree a verde

Rev. 0

del 30/09/2021

Pag. 11 di 35

Legenda

Impianto agro-fotovoltaico

 Aree occupate da stringhe fotovoltaiche alternate ad aree agricole

 Aree a verde (agricolo e naturale)

Elettrodotti in progetto

 Elettrodotto interrato in progetto (collegamento sottostazione Utente)

 Elettrodotti interrati in progetto (collegamento sottocampi)

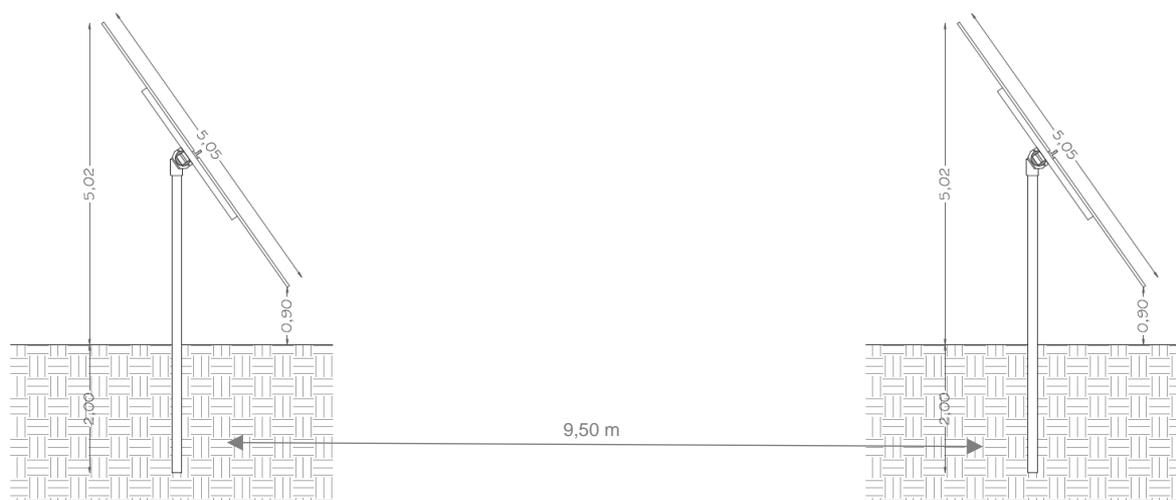
 IBA n. 166 e n. 166M "Biviere e piana di Gela"

Tenuto conto delle peculiarità ambientali dell'area in esame, la progettazione agronomica è stata ispirata al mantenimento degli agro-ecosistemi attuali al fine di garantire la conservazione degli habitat presenti: nelle aree attualmente destinate a seminativo verrà quindi perpetuata la coltura presente; le aree a pascolo manterranno la medesima copertura ed uso del suolo.

2.1 Meccanizzazione delle lavorazioni agronomiche

Come si evince dagli elaborati di progetto, la posa in opera dei pannelli fotovoltaici avverrà tramite inseguitori monoassiali (tracker) sui pali di fondazione ad infissione. L'altezza dei pali di fondazione garantisce un franco minimo da terra dei moduli fotovoltaici di 0,9 m (angolo di tilt 60°, all'alba e al tramonto) e un'altezza massima degli stessi di 5,02 m. A mezzogiorno solare (angolo di tilt 0°), l'altezza minima da terra dei moduli fotovoltaici disposti parallelamente al terreno sarà di circa 3,2 m (Fig. 2.1/A).

Figura 2.1/A - Sezione tracker monoassiali e interasse



Committente: Alleans Renewables Progetto 5 S.r.l.	Progetto: Realizzazione di un impianto agro-fotovoltaico denominato "Gela 98" di potenza in DC pari a 98,439 MW e in AC Terna pari a 89,991 MW e di tutte le opere ed infrastrutture connesse
--	---

Elaborato: Studio agronomico e progettazione aree a verde	Rev. 0	del 30/09/2021	Pag. 12 di 35
--	--------	----------------	---------------

L'interasse fra le stringhe fotovoltaiche è di 9,5 m; lo spazio libero minimo nell'interfila, tra una schiera e l'altra di moduli fotovoltaici, quando i moduli sono disposti in posizione parallela al suolo (tilt pari a 0°), ovvero nelle ore centrali della giornata, è pari a 4,5 m.

L'ampiezza dell'interfila consente pertanto un facile passaggio delle macchine operatrici convenzionali e le lavorazioni del suolo non presentano quindi particolari problematiche: l'aratura, l'erpatura e la semina, vengono infatti effettuate con mezzi che presentano un'altezza da terra molto ridotta e larghezze variabili ampiamente rientranti nelle misure sopra riportate, trainati da convenzionali trattori agricoli aventi una carreggiata massima di 2,50 m per via della necessità di percorrere tragitti anche su strade pubbliche.

Le lavorazioni periodiche verranno effettuate a profondità non superiori ai 40 cm e non interferiranno in alcun modo con i cavidotti interrati nell'area dell'impianto agro-fotovoltaico posti in opera ad una profondità minima di 80 cm.

Date le dimensioni dell'impianto agro-fotovoltaico in progetto, non si può prescindere da una totale meccanizzazione delle operazioni agricole, che permette una maggiore rapidità ed efficacia degli interventi, contenendone, al contempo, i costi.

2.2 Individuazione delle superfici coltivabili

Nell'individuazione delle superfici da destinare alle coltivazioni agricole all'interno del parco agro-fotovoltaico è stato tenuto conto dell'attuale destinazione colturale, prevedendo la coltivazione delle aree esclusivamente in corrispondenza dell'attuale seminativo.

L'area interessata dal parco agro-fotovoltaico in progetto è estesa circa 189 ettari. Il layout dell'impianto proposto prevede la posa in opera di n. 168.272 pannelli fotovoltaici in silicio monocristallino tramite tracker monoassiali su pali di fondazione ad infissione. L'impianto sarà dotato di n. 40 cabine di trasformazione (trasformer units) e di 4 cabine di raccolta.

Dai dati desunti dagli elaborati del progetto definitivo, a cui si rimanda per dettagli e/o approfondimenti, le superfici occupate dalle strutture di sostegno dei moduli ammontano a 19,63 ha, quelle delle cabine e della viabilità interna a 4,94 ha. La fascia di mitigazione perimetrale dell'ampiezza di 10 m racchiude una superficie di 27,88 ha, mentre le aree destinate a pascolo ammontano a 3,08 ha. Ulteriori 5,39 ha sono destinati ad area di compensazione (cfr. cap. 4) (Tab. 2.2/A).

Le superfici destinabili al seminativo, al netto delle tare improduttive, ammontano a 125,86 ha, pari al 67% circa dell'intera superficie in esame (Tavola 1 - progettazione agronomica, aree di mitigazione e compensazione).

Committente: Alleans Renewables Progetto 5 S.r.l. **Progetto:** Realizzazione di un impianto agro-fotovoltaico denominato "Gela 98" di potenza in DC pari a 98,439 MW e in AC Terna pari a 89,991 MW e di tutte le opere ed infrastrutture connesse

Elaborato: Studio agronomico e progettazione aree a verde Rev. 0 del 30/09/2021 Pag. 13 di 35

Tabella 2.1/A - Superfici parco agro-fotovoltaico

Tipologia area	ha	%
Strutture di sostegno moduli	19,63	10,39
Cabine, altri elementi edili e viabilità interna	4,94	2,61
Area di compensazione	5,39	2,85
Fascia di mitigazione perimetrale	27,88	14,75
Pascolo	3,08	1,63
Seminativo	125,86	66,59
Tare improduttive (impluvi all'interno del seminativo)	2,22	1,17
Superficie totale parco agro-fotovoltaico	189,00	100,00

Il seminativo interesserà tutte le aree aperte libere da installazioni impiantistiche e tutte le interfile fra due successive stringhe fotovoltaiche per una fascia di 7,5 m di ampiezza; una fascia di 2 m a cavallo del tracker (1 m per lato), per evidenti difficoltà operative, non sarà infatti interessata da operazioni colturali e verrà destinata a prateria naturale (Fig. 2.1/B).

Figura 2.1/B - Rendering aree agricole



Committente: Alleans Renewables Progetto 5 S.r.l.	Progetto: Realizzazione di un impianto agro-fotovoltaico denominato "Gela 98" di potenza in DC pari a 98,439 MW e in AC Terna pari a 89,991 MW e di tutte le opere ed infrastrutture connesse
--	---

2.3 Piano colturale e fasi di lavorazione

Seminativo per fienagione

La coltivazione tra filari con essenze da manto erboso è da sempre praticata in arboricoltura e in viticoltura al fine di compiere una gestione del terreno che riduca al minimo il depauperamento di questa risorsa "non rinnovabile".

L'inerbimento sarà di tipo temporaneo, ovvero mantenuto solo nei periodi più umidi dell'anno, considerata la spiccata aridità tardo primaverile-estiva della zona in esame; nel rispetto della stagionalità delle colture non si prevede l'installazione di impianti di irrigazione: la semina avverrà infatti in autunno e in piena primavera (aprile/maggio in relazione all'andamento stagionale) si provvederà allo sfalcio del manto erboso, garantendo, in tal modo, anche un'importante azione di prevenzione e mitigazione del rischio di incendio.

L'inerbimento sarà di tipo artificiale ottenuto dalla semina di un miscuglio di diverse specie. La selezione delle specie è stata effettuata in considerazione delle condizioni pedoclimatiche e fitosociologiche della zona che hanno messo in evidenza una serie di indicatori ecologici utili, che hanno guidato la scelta verso una composizione che vede le leguminose prevalere in distribuzione percentuale sulle graminacee, con la seguente composizione specifica:

Leguminose (60%)

- Trifoglio (*Trifolium subterraneum* L.) 20%
- Erba medica (*Medicago sativa* L.) 15%
- Sulla (*Hedysarum coronarium* L.) 15%
- Veccia comune (*Vicia sativa* L.) 10%

Graminacee (40%)

- Avena comune (*Avena sativa* L.) 20%
- Loiessa (*Lolium multiflorum* Lam.) 20%

Il miscuglio selezionato andrà a costituire un prato polifita in grado di produrre un ottimo foraggio di elevata pabularità da destinare all'alimentazione di bovini, equini, caprini. In aggiunta, grazie all'apparato radicale fittonante delle leguminose, si avrà un apporto di azoto foto fissato al terreno e il miglioramento della struttura dello stesso. Le caratteristiche fisico-chimiche del terreno saranno oggetto di monitoraggio come da Piano di Monitoraggio Ambientale (cfr. Studio di Impatto Ambientale, Cap. 12).

Le pratiche colturali dal mettere in atto in ciascuna annualità prevedono le seguenti fasi:

- in estate verrà effettuata una lavorazione andante del terreno a profondità ordinaria (max 40 cm);

Committente:

Alleans Renewables
Progetto 5 S.r.l.

Progetto:

Realizzazione di un impianto agro-fotovoltaico denominato "Gela 98" di potenza in DC pari a 98,439 MW e in AC Terna pari a 89,991 MW e di tutte le opere ed infrastrutture connesse

Elaborato: Studio agronomico e progettazione aree a verde

Rev. 0 del 30/09/2021

Pag. 15 di 35

- in autunno (ottobre) verrà effettuata la semina con seminatrici di precisione convenzionali;
- nel periodo autunno-vernino si avrà lo sviluppo del cotico erboso. Il manto erboso si presta al calpestio di eventuali mezzi leggeri durante tutto il periodo invernale per eventuali operazioni di manutenzione e di pulitura dei moduli e consente la transitabilità anche in aree prive di viabilità. La copertura erbacea protegge il terreno dall'azione battente ed erosiva delle precipitazioni;
- in primavera (aprile/maggio in relazione all'andamento stagionale) si procederà con la falciatura del cotico erboso. Per il taglio si userà una falcia-condizionatrice che attraverso dei rulli appositi preme l'erba appena tagliata facendo fuoriuscire parte dell'acqua in essa contenuta e diminuendo di molto il tempo di permanenza in campo per l'essiccazione del foraggio. Nei giorni successivi allo sfalcio si procede con il rivoltamento del tappeto di erba al fine di favorirne l'omogenea e rapida perdita di acqua; tale operazione viene eseguita meccanicamente da una trattrice a cui è collegato uno spargi-voltafieno. Complesse queste operazioni e terminata la fase di asciugatura, si procederà con l'imballaggio del fieno che verrà effettuato circa 7-10 giorni dopo lo sfalcio utilizzando una rotoimballatrice che imballerà il prodotto in balle cilindriche (rotoballe) da 1,50-1,80 m di diametro e 1,00 m di altezza. Si sceglierà in un secondo momento se utilizzare una rotoimballatrice a camera fissa o a camera variabile: la differenza consiste nel fatto che quella a camera fissa imballa il prodotto sempre con le stesse modalità, mentre quella a camera variabile consente di produrre balle con dimensioni, pesi e densità variabili in funzione del prodotto raccolto. Considerato il peso delle rotoballe (circa 250 kg), per la loro movimentazione sarà necessario utilizzare un trattore dotato di sollevatore anteriore a forche per poi caricarle su un camion o rimorchio.

Prato-pascolo naturale

Le aree sottostanti i tracker, per una fascia di 2 m a cavallo degli stessi (1 m per lato), per evidenti difficoltà operative non saranno interessate da operazioni colturali e verranno destinate a costituire una prateria naturale (Fig. 2.1/B) analoga alle superfici destinate a pascolo (Fig. 2.1/C). Complessivamente le superfici destinate a prato-pascolo naturale ammontano a 22,71 ha (Tavola 1 - progettazione agronomica, aree di mitigazione e compensazione).

Figura 2.1/C - Rendering aree a prato-pascolo naturale



Al termine dell'attività di cantiere, le aree destinate a prato-pascolo naturale potrebbero risultare prive di copertura erbacea. Il suolo, tuttavia, per quanto rimaneggiato dai modesti lavori di scavo e livellamento necessari, possiede una carica di semi (la "seed bank" del suolo) che gli permette di riformare una discreta copertura vegetale; a questo concorre anche la dispersione di semi dai terreni vicini.

Per agevolare lo sviluppo del cotico erboso e favorire un idoneo miscuglio di specie, nei tre anni successivi alla messa in esercizio del parco agro-fotovoltaico andrà effettuata una semina con un miscuglio di sementi prelevati da praterie naturali, caratterizzato anche da specie foraggere autoctone principalmente appartenenti alle leguminose, che dissemineranno spontaneamente creando una prateria quanto più stabile e naturale possibile. Grazie all'apparato radicale fittonante delle leguminose si avrà altresì un apporto di azoto foto fissato al terreno e il miglioramento della struttura dello stesso.

Successivamente il terreno si lascerà a libera evoluzione con l'auto-disseminazione delle piante presenti.

Le operazioni sopra descritte non riguarderanno le aree attualmente destinate a pascolo che rimarranno esenti da lavorazioni di cantiere e continueranno quindi a mantenere l'attuale cotico erboso e composizione specifica.

Vanno previsti interventi periodici sulla vegetazione naturale per evitare lo sviluppo incontrollato di alte erbe e arbusti che potrebbero ombreggiare l'impianto e per scongiurare il

Committente: Alleans Renewables Progetto 5 S.r.l.
Progetto: Realizzazione di un impianto agro-fotovoltaico denominato "Gela 98" di potenza in DC pari a 98,439 MW e in AC Terna pari a 89,991 MW e di tutte le opere ed infrastrutture connesse

Elaborato: Studio agronomico e progettazione aree a verde Rev. 0 del 30/09/2021 Pag. 17 di 35

rischio di incendi nella stagione secca. Escluso l'uso di diserbanti, in un'ottica di sostenibilità dell'intervento, si propone il controllo della vegetazione naturale attraverso il pascolo controllato di animali domestici, in particolare ovini, in abbinamento allo sfalcio meccanico con decespugliatori o piccole macchine fresatrici nelle aree più aperte. L'impiego degli animali al pascolo garantirà un apporto di sostanza organica (deiezioni) al terreno con benefici effetti sul mantenimento della fertilità. La sostanza organica di origine animale, insieme alla conduzione sostenibile dei terreni, garantirà alla fine del ciclo di vita dell'impianto fotovoltaico il mantenimento della fertilità agronomica del terreno.

Le caratteristiche fisico-chimiche del terreno saranno oggetto di monitoraggio come da Piano di Monitoraggio Ambientale (cfr. Studio di Impatto Ambientale, Cap. 12).

2.4 Analisi economica

2.4.1 Stima della Produzione Lorda Vendibile (PLV)

In funzione dei dati disponibili alla data di redazione del presente elaborato, il prezzo di vendita del fieno di prima scelta è fissato tra 0,10 e 0,15 €/kg, con una resa media di 12-15 t/ha in campo aperto. La superficie destinabile alla produzione di fieno nell'impianto agro-fotovoltaico in progetto è pari a 125,86 ha.

Considerando una resa inferiore a quella sopra esposta (riferita a produzioni in pieno campo), fissata prudenzialmente in 10 kg/ha ed un prezzo di vendita pari al valore minimo della forbice riportata, ne consegue una stima della produzione lorda vendibile (PLV) annua pari a 125.860,00 € (Tab. 2.4/A).

Tabella 2.4/A - Stima PLV

Coltura	Superficie ha	Resa unitaria t/ha	Resa totale t	Prezzo unitario €/t	PLV
	<i>a</i>	<i>b</i>	$c=a*b$	<i>d</i>	$e=c*d$
Foraggio (prato polifita)	125,86	10	1.258,60	100,00	125.860,00

2.4.2 Stima dei costi di produzione

Considerando tutte le voci di costo relative alla produzione del fieno, dalle lavorazioni del terreno, all'acquisto delle sementi e relative operazioni di semina, sfalci e raccolto inclusi, è possibile stimare un costo medio annuo per ettaro di € 400,00, pari ad un totale di € 50.344,00 per l'intera superficie.

Committente: Alleans Renewables Progetto 5 S.r.l.	Progetto: Realizzazione di un impianto agro-fotovoltaico denominato "Gela 98" di potenza in DC pari a 98,439 MW e in AC Terna pari a 89,991 MW e di tutte le opere ed infrastrutture connesse
--	---

Elaborato: Studio agronomico e progettazione aree a verde	Rev. 0	del 30/09/2021	Pag. 18 di 35
--	--------	----------------	---------------

2.4.3 Ricavi ipotizzati

In considerazione della PLV sopra calcolata, prudenzialmente stimata a valori ragionevolmente inferiori rispetto a quelli realizzabili e tenuto conto dei costi medi annui di produzione, è possibile ipotizzare un ricavo annuo dell'attività agricola pari ad € 75.516,00.

2.5 Conduzione dei terreni

L'esercizio dell'attività agricola e la conduzione dei terreni interessati sarà affidata ad un'azienda agricola all'avanguardia nei sistemi di agricoltura digitale e di precisione per il monitoraggio delle colture e dei processi produttivi (*smart agriculture*), oltre che provvista di tutti i mezzi e le attrezzature necessarie per l'esecuzione delle pratiche colturali sopra descritte.

È stata sottoscritta una manifestazione di interesse reciproca fra la società proponente e una nota azienda agricola locale, volta a garantire l'esercizio delle coltivazioni agricole attraverso un contratto di affitto o di gestione, da perfezionare ad autorizzazione ambientale ottenuta per il parco agro-fotovoltaico in progetto.

2.6 Considerazioni conclusive

La Sicilia, come altre aree mediterranee, risulta interessata da potenziali fenomeni di desertificazione che conducono alla perdita di suolo fertile. La desertificazione è una tra le più gravi priorità ambientali che interessano i territori aridi, semiaridi e sub-umidi del Mediterraneo. Essa viene definita come il processo che porta ad una riduzione irreversibile della capacità del suolo di produrre risorse e servizi (FAO-UNEP-UNESCO, 1979), ovvero di supportare la produzione di biomassa a causa di limitazioni climatiche e di attività antropiche.

La degradazione ha inizio in aree limitate e procede a macchia e per fasi successive, subendo bruschi peggioramenti durante i periodi particolarmente asciutti o regressioni durante quelli più umidi.

Le cause del fenomeno sono riconducibili alla combinazione dei seguenti elementi: fragilità ecologica intrinseca del sistema territoriale; sfruttamento delle risorse del territorio superiore alle sue capacità naturali; condizioni climatiche estreme e sfavorevoli.

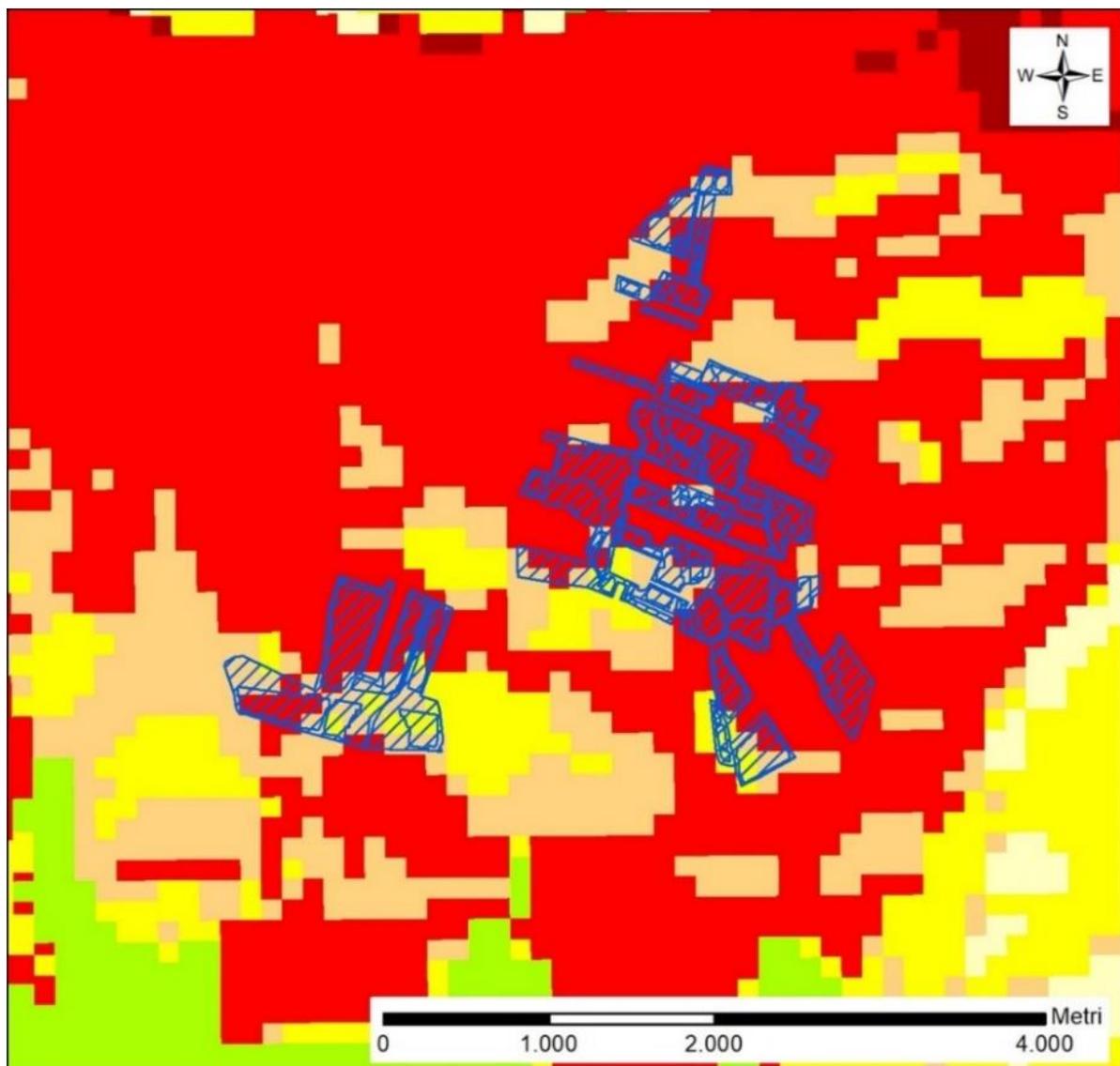
La Carta delle aree vulnerabili alla desertificazione rappresenta in scala 1:250.000 la vulnerabilità alla desertificazione del territorio regionale che, alla suddetta scala, restituisce un'informazione attendibile, in quanto compatibile e coerente con i dati territoriali utilizzati per la sua derivazione. L'indice finale di rischio deriva dalla combinazione di due indici climatici, aridità e siccità, e di un indice di perdita di suolo legato ai fenomeni erosivi.

Committente: Alleans Renewables Progetto 5 S.r.l. **Progetto:** Realizzazione di un impianto agro-fotovoltaico denominato "Gela 98" di potenza in DC pari a 98,439 MW e in AC Terna pari a 89,991 MW e di tutte le opere ed infrastrutture connesse

Elaborato: Studio agronomico e progettazione aree a verde Rev. 0 del 30/09/2021 Pag. 19 di 35

L'impianto agro-fotovoltaico in progetto si sviluppa in aree ad elevata vulnerabilità alla desertificazione. Il 91% della superficie interessata interseca aree già altamente degradate, caratterizzate da ingenti perdite di suolo dovute alla cattiva gestione del suolo (68% "Critico 2"; 23% "Critico 1"); il rimanente 9% si sviluppa su aree limite, in cui qualsiasi alterazione degli equilibri tra risorse ambientali e attività umane può portare alla progressiva desertificazione del territorio ("Fragile 3") (Fig. 2.6/A).

Figura 2.6/A - Carta delle aree vulnerabili alla desertificazione (scala originale carta 1:250.000, scala di rappresentazione 1:50:000).



Committente: Alleans Renewables Progetto 5 S.r.l.
Progetto: Realizzazione di un impianto agro-fotovoltaico denominato "Gela 98" di potenza in DC pari a 98,439 MW e in AC Terna pari a 89,991 MW e di tutte le opere ed infrastrutture connesse

Elaborato: Studio agronomico e progettazione aree a verde Rev. 0 del 30/09/2021 Pag. 20 di 35

Legenda

 Impianto agro-fotovoltaico

Carta delle aree vulnerabili alla desertificazione

	Non affetto	Aree non soggette e non sensibili
	Potenziale	Aree a rischio desertificazione qualora si verificassero condizioni climatiche estreme o drastici cambiamenti dell'uso del suolo
	Fragile 1	Aree limite, in cui qualsiasi alterazione degli equilibri tra risorse ambientali e attività umane può portare alla progressiva desertificazione del territorio
	Fragile 2	
	Fragile 3	
	Critico 1	Aree già altamente degradate, caratterizzate da ingenti perdite di suolo dovute alla cattiva gestione del suolo
	Critico 2	
	Critico 3	

L'impianto proposto punta ad un uso razionale della risorsa suolo e garantisce la coltivazione agricola sostenibile dei terreni interessati nel medio periodo, mitigando le vulnerabilità territoriali. La coltivazione di un prato polifita al posto della monocoltura cerealicola attualmente praticata su vaste superfici limita il sovrasfruttamento della risorsa suolo e si configura come migliorativa rispetto alla condizione attuale. L'intervento previsto porterà ad una piena riqualificazione dell'area grazie anche agli importanti miglioramenti fondiari che verranno messi in atto (recinzioni, drenaggi, viabilità interna, sistemazioni idraulico-agrarie) e che ottimizzeranno le capacità produttive del fondo.

L'impianto agro-fotovoltaico proposto allontana altresì i rischi connessi con i sempre più frequenti fenomeni di abbandono delle terre dovuti al venir meno della convenienza economica alla coltivazione.

L'assetto colturale dell'area interessata dall'impianto agro-fotovoltaico in progetto è stato volutamente mantenuto inalterato rispetto alla condizione attuale al fine di garantire la conservazione degli agro-ecosistemi presenti, a vantaggio delle specie avifaunistiche che trovano in tali ambienti importanti luoghi di sosta, alimentazione, rifugio e riproduzione (Tavola 2 - Rendering Fotorealistico). Non a caso l'area è stata designata come "importante per l'avifauna" (IBA - *Important Bird Areas*).

La progettazione agronomica è stata pertanto ispirata oltre che da aspetti di natura strettamente economica legati all'attività agricola, anche da una più ampia visione naturalistica degli ecosistemi presenti al fine di garantire la sostenibilità delle soluzioni proposte. La redditività del sistema agronomico proposto conferma, ulteriormente, le scelte adottate.

Committente:

Alleans Renewables
Progetto 5 S.r.l.

Progetto:

Realizzazione di un impianto agro-fotovoltaico denominato "Gela 98" di potenza in DC pari a 98,439 MW e in AC Terna pari a 89,991 MW e di tutte le opere ed infrastrutture connesse

Elaborato: Studio agronomico e progettazione aree a verde

Rev. 0

del 30/09/2021

Pag. 21 di 35

L'attuale Strategia Energetica Nazionale consente l'installazione di impianti fotovoltaici in aree agricole purché possa essere mantenuta o incrementata la fertilità dei suoli utilizzati.

Le aree a pascolo naturale manterranno la fertilità attuale grazie all'apporto benefico delle deiezioni degli animali al pascolo e alla funzione azotofissatrice delle leguminose presenti. La composizione specifica, a prevalenza di leguminose, scelta per il prato polifita nelle aree destinate alla produzione di foraggio, garantirà da un lato la produzione di fieno ad alta pabularità e dall'altro il mantenimento della fertilità dei suoli per i motivi sopra esposti.

Le caratteristiche chimico-fisiche del terreno e le specie faunistiche presenti saranno tuttavia monitorate come da Piano di Monitoraggio Ambientale (*cf.* Studio di Impatto Ambientale, Cap. 12 Piano di monitoraggio ambientale proposto): in funzione delle risultanze delle attività di monitoraggio potrà essere valutata l'opportunità di destinare parte delle ampie superfici agricole alla coltivazione di altre specie erbacee (es. aromatiche, orticole) concordando modalità e superfici investite con gli enti competenti.

Alla fine del ciclo di vita dell'impianto fotovoltaico, la conduzione sostenibile dei terreni garantirà il mantenimento della fertilità agronomica dell'area in esame consentendone l'eventuale ritorno a forme tradizionali di coltivazione agricola o il mantenimento dell'assetto attuale in caso di revamping della componente fotovoltaica in progetto.

3. PROGETTO DI MITIGAZIONE

Le fasce perimetrali dell'impianto agro-fotovoltaico in progetto saranno oggetto di piantumazione di una barriera vegetale costituita da specie arboreo-arbustive autoctone in grado di schermare la visuale verso l'impianto, armonizzando l'inserimento dello stesso nel locale contesto paesaggistico (Tavola 2 - rendering fotorealistico).

3.1 Fasce perimetrali arboreo-arbustive

La barriera vegetale in progetto è caratterizzata da un'elevata diversità strutturale e da un alto grado di disponibilità trofica. È composta da specie tipiche della macchia-foresta mediterranea produttrici di frutti appetiti alla fauna selvatica. Le essenze saranno sia sempreverdi che caducifoglie, produttrici sia di fioriture utili agli insetti pronubi che di frutti eduli appetibili alla fauna e con una chioma favorevole alla nidificazione e al rifugio.

La scelta delle specie da impiantare è stata effettuata in considerazione delle condizioni pedoclimatiche e fitosociologiche della zona che hanno messo in evidenza una serie di indicatori ecologici utili per la scelta delle specie che andranno a costituire la barriera vegetale in progetto. Nell'ambito delle potenziali specie utilizzabili è stata effettuata un'ulteriore selezione in funzione degli obiettivi di schermatura prefissati, tenendo altresì conto dello sviluppo delle piante a maturità al fine di limitare le potenziali interferenze (ombreggiamento) con i pannelli fotovoltaici.

Sono state individuate due tipologie di barriere vegetali convenzionalmente denominate tipologia "A" e tipologia "B": quest'ultima interesserà tutte le aree al margine degli impluvi e quelle caratterizzate da suoli pianeggianti più umidi, la tipologia "A" le rimanenti aree (Tavola 1 - progettazione agronomica, aree di mitigazione e compensazione).

Composizione specifica e grado di mescolanza - Fascia di mitigazione tipologia "A"

Fra le specie utilizzabili per la costituzione del piano arboreo sono state selezionate:

- Olivastro (*Olea europea* L. var. *sylvestris*) 10%
- Alloro (*Laurus nobilis* L.) 10%

Fra le arbustive:

- Alaterno (*Rhamnus alaternus* L.) 16%
- Corbezzolo (*Arbutus unedo* L.) 16%
- Ginestra odorosa (*Spartium junceum* L.) 16%
- Lentisco (*Pistacia lentiscus* L.) 16%
- Pero mandorlino (*Pyrus amygdaliformis* Vill.) 16%

Composizione specifica e grado di mescolanza - Fascia di mitigazione tipologia "B"

- | | |
|--|-----|
| - Tamerice (<i>Tamarix gallica</i> L.) | 50% |
| - Tamerice maggiore (<i>Tamarix africana</i> Poir.) | 25% |
| - Oleandro (<i>Nerium oleander</i> L.) | 25% |

Le piante arboree, a maturità, avranno uno sviluppo in altezza di circa 5-6 m, le arbustive favoriranno la schermatura dell'area più prossima al terreno fino ai 3 metri circa di altezza da terra (Fig. 3.1/A).

Figura 3.1/A - Rendering fascia di mitigazione perimetrale



Al fine di favorire la creazione di una barriera vegetale il più possibile armonica e funzionale alla schermatura dell'impianto in progetto, si è optato per il posizionamento degli esemplari arborei nella fascia tipologia "A" disposti ad una interdistanza di 4,50 m, con interposti due esemplari arbustivi ad una distanza reciproca di 1,50 m. Gli arbusti da disporre fra due successivi esemplari arborei sono stati scelti della stessa specie, al fine di creare visivamente, con il successivo sviluppo, un unico grande esemplare (Tavola 1 - progettazione agronomica, aree di mitigazione e compensazione - Schema di impianto fascia di mitigazione tipologia "A"). Anche per la fascia di tipologia "B" è stato scelto un sesto di impianto di 1,50 m (Tavola 1 - progettazione agronomica, aree di mitigazione e compensazione - Schema di impianto fascia di mitigazione tipologia "B").

Committente: Alleans Renewables Progetto 5 S.r.l.	Progetto: Realizzazione di un impianto agro-fotovoltaico denominato "Gela 98" di potenza in DC pari a 98,439 MW e in AC Terna pari a 89,991 MW e di tutte le opere ed infrastrutture connesse	
Elaborato: Studio agronomico e progettazione aree a verde	Rev. 0 del 30/09/2021	Pag. 24 di 35

Le fasce perimetrali oggetto di mitigazione hanno un'ampiezza di 10 m e uno sviluppo complessivo 27,88 ha. Le specie da mettere a dimora sono state distribuite in 4 filari: al fine di schermare visivamente anche la recinzione perimetrale, quest'ultima è stata posizionata al centro della fascia di mitigazione distribuendo le piante da mettere a dimora in due filari all'esterno della recinzione, verso il perimetro del lotto, e due filari all'interno, verso l'impianto agro-fotovoltaico.

I filari sono disposti alternando geometricamente gli esemplari in modo da amplificare l'"effetto barriera". Le distanze fra i diversi filari e quella con il confine interno ed esterno della fascia di mitigazione sono state fissate in considerazione dello sviluppo della vegetazione a maturità.

Le piante da mettere a dimora saranno costituite da specie autoctone e proverranno da vivai prossimi al sito di impianto, in modo da avere maggiori garanzie di attecchimento e saranno provviste di certificato di provenienza o di identità clonale. Escluso l'uso di varietà vivaistiche ornamentali. Verranno impiegate piante arbustive di h 0,40 ÷ 0,60 m, arboree di h 1,00 ÷ 1,25 m per favorire una più rapida azione schermante.

La messa a dimora delle piante e le successive cure colturali avverranno come da indicazioni riportate al successivo paragrafo.

3.2 Tecniche di impianto e fasi di lavorazione

Fra le lavorazioni preliminari della fase di cantiere per la realizzazione dell'impianto agro-fotovoltaico in progetto, sarà previsto lo **scotico** con tecniche idonee dello strato superficiale **del terreno vegetale** (primi 30 cm circa) in corrispondenza delle aree interessate dagli scavi: esso sarà stoccato separatamente dal materiale più profondo e verrà in seguito reimpiegato nella fascia perimetrale di mitigazione per la definizione dello strato superficiale delle aree a verde prima della messa a dimora delle piante.

3.3 Messa a dimora piante

Il periodo migliore per eseguire la **piantagione** è l'autunno. Analizzando l'andamento pluviometrico della zona, la messa a dimora dovrà avvenire tra **fine ottobre e novembre**.

La messa a dimora delle giovani piante avverrà previo **tracciamento e picchettatura** dell'area di impianto al fine di individuare l'esatta posizione di ciascuna pianta.

Si procederà quindi con la **lavorazione del terreno** che sarà **localizzata** in corrispondenza dei punti di messa a dimora delle piante, per un'ampiezza non inferiore a metri 1 x 1.

Committente:

Alleans Renewables
Progetto 5 S.r.l.

Progetto:

Realizzazione di un impianto agro-fotovoltaico denominato "Gela 98" di potenza in DC pari a 98,439 MW e in AC Terna pari a 89,991 MW e di tutte le opere ed infrastrutture connesse

Elaborato: Studio agronomico e progettazione aree a verde

Rev. 0 del 30/09/2021

Pag. 25 di 35

La messa a dimora delle piante sarà effettuata a seguito dell'**apertura di buche** di 0,40 x 0,40 x 0,40 m nel terreno precedentemente lavorato, in modo da accoglierne comodamente la zolla radicale. Il terreno ai margini della buca verrà smosso per evitare l'"effetto vaso".

Le **piantine**, allevate in fitocella e/o vaso in plastica, dovranno essere ben conformate nella parte epigea e prive di difetti e patologie. Saranno impiegate piante arbustive di 1-2 anni di **h 0,40 ÷ 0,60 m** e arboree di **h 1,00 ÷ 1,25 m** per favorire una più rapida azione schermante.

Prima della messa a dimora verranno liberate del fitosacco o dal vaso avendo cura di non danneggiare il pane di terra: si procederà quindi al taglio delle radici morte o troppo lunghe, prima di adagiarle nella buca facendo in modo che il colletto coincida con il livello del terreno. Il terreno asportato in fase di apertura delle buche da riutilizzare per il riempimento delle stesse andrà mescolato con **terra vegetale**, ovvero, terra di coltivo, in ragione di 10 l per buca. Al terreno andranno altresì mescolate **sostanze idroretentrici** costituite da polimeri idroassorbenti in forma granulare, in ragione di 300 gr per buca. Detti polimeri hanno la capacità di assorbire e trattenere l'acqua per poi cederla progressivamente alla pianta: grazie all'elevata capacità di assorbimento, sono in grado di trattenere l'acqua di irrigazione o piovana e tutti gli elementi nutrizionali disciolti fino a 20 gg dall'ultima irrigazione o precipitazione.

Si ricoprirà quindi la buca costipando la terra intorno in modo che questa aderisca bene al pane di terra ed alle radici. Ad operazione ultimata si avrà cura che il terreno, intorno alla piantina, non presenti cumuli e si provvederà ad eseguire uno svaso allo scopo di favorire la raccolta e l'infiltrazione dell'acqua piovana; se necessario, sul lato a valle si sistemerà del pietrame reperibile in loco per evitare erosioni.

Per gli esemplari arborei messi a dimora sarà posto in opera un **tutore in bambù o legno** di h 1,25 ÷ 1,50 m. Esso fornirà da un lato un sostegno alle giovani piante garantendo lo sviluppo di fusti dritti, dall'altro eviterà che le stesse possano essere oggetto di scalzamento delle zolle sotto l'effetto dei venti, con conseguenti ristagni idrici o al contrario esposizione delle radici al contatto con l'aria, che comporterebbero inevitabilmente un aumento delle fallanze o, nei casi peggiori, la compromissione dell'impianto. I tutori andranno messi in opera contestualmente alla messa a dimora delle piante, sebbene queste ultime andranno fissate al tutore solo a partire dall'anno successivo, ancorandole con legacci in iuta, gomma o altro materiale plastico che sia in grado di preservare una certa elasticità. I legacci andranno controllati almeno una volta all'anno, ripetendo la legatura ad altezze progressivamente superiori. I tutori andranno successivamente rimossi in funzione dello sviluppo delle piante, in quanto alla lunga potrebbero interferire negativamente sull'accrescimento del fusto, creando asimmetrie.

Ciascuna pianta sarà altresì provvista di **disco pacciamante** in materiale ligno celluloso biodegradabile, morbido ad alta densità e forte persistenza, con durata di 3-4 anni e dimensioni

Committente: Alleans Renewables Progetto 5 S.r.l.	Progetto: Realizzazione di un impianto agro-fotovoltaico denominato "Gela 98" di potenza in DC pari a 98,439 MW e in AC Terna pari a 89,991 MW e di tutte le opere ed infrastrutture connesse	
Elaborato: Studio agronomico e progettazione aree a verde	Rev. 0 del 30/09/2021	Pag. 26 di 35

di cm 40x40 che verrà posizionato intorno alle piantine grazie ad una speciale apertura trasversale. I dischi saranno posizionati il più possibile a contatto con il terreno per evitare l'infiltrazione della luce; saranno messi in opera contestualmente alla messa a dimora delle piante, ancorandoli al terreno con idonei picchetti o con materiale lapideo rinvenuto in situ. Il disco pacciamante garantirà maggiori percentuali di attecchimento in quanto favorirà: la protezione del terreno intorno alle giovani piante da caldo o freddo eccessivi; la riduzione dell'evaporazione e quindi il mantenimento più a lungo dell'umidità del terreno riducendo i fabbisogni idrici delle piante; l'inibizione della crescita di erbe spontanee che entrerebbero in competizione con le giovani piante messe a dimora nell'assorbimento di acqua e sostanze nutritive; la riduzione del compattamento del terreno sotto l'azione battente delle precipitazioni. La messa a dimora terminerà con una **irrigazione post impianto** nella quantità di circa 30 litri per pianta.

3.4 Cure colturali

Gli esemplari arborei ed arbustivi messi a dimora saranno oggetto di periodiche **operazioni colturali** nei successivi **5 anni post impianto** per assicurarne l'attecchimento e migliorarne gli accrescimenti.

Per 5 anni dall'impianto bisognerà altresì intervenire **risarcendo le fallanze** con piantine della stessa specie ed età, possibilmente provenienti dallo stesso vivaio. Le piante messe a dimora in sostituzione delle eventuali fallanze saranno oggetto di cure colturali nei successivi 5 anni post-impianto al fine di favorirne l'attecchimento.

Le cure colturali da effettuare dal **primo anno post impianto** sono le **sarchiature meccaniche** al fine di eliminare la vegetazione infestante e aerare il terreno: andranno effettuate intorno alle giovani piante per una superficie avente un diametro di circa 1 m, prima della fioritura delle infestanti, in modo da limitare l'asportazione di acqua e sali minerali dal terreno e impedire la diffusione dei semi, e all'inizio del periodo autunnale. Le sarchiature saranno effettuate superficialmente e con cautela, avendo cura di non intaccare le radici o il fusto delle giovani piante messe a dimora. Verrà effettuato il **rinterro delle buche** in corrispondenza delle piante che presentino eventuali scalzamenti, riposizionati i dischi pacciamanti e saranno effettuate le **irrigazioni di soccorso** nei periodi estivi più caldi, in ragione di tre volte l'anno attraverso l'ausilio di un carrobotte. In caso di periodi siccitosi particolarmente prolungati sarà necessario valutare ulteriori cicli di irrigazione oltre a quanto indicato. Nell'arco della giornata l'irrigazione dovrà essere effettuata nelle prime ore del mattino o nel tardo pomeriggio, escludendo le ore di maggiore insolazione.

Committente:

Alleans Renewables
Progetto 5 S.r.l.

Progetto:

Realizzazione di un impianto agro-fotovoltaico denominato "Gela 98" di potenza in DC pari a 98,439 MW e in AC Terna pari a 89,991 MW e di tutte le opere ed infrastrutture connesse

Elaborato: Studio agronomico e progettazione aree a verde

Rev. 0 del 30/09/2021

Pag. 27 di 35

A partire dal **secondo anno e nei tre anni successivi**, oltre alle operazioni colturali descritte per il primo anno, si procederà con le **potature di formazione** della chioma e con l'eliminazione di eventuali rami secchi, nel rispetto delle corrette tecniche operative e avendo cura di non procurare ferite tali che possano diventare facili vie di accesso per i parassiti o causare danni strutturali o tecnologici al legno. Nel secondo anno andrà effettuato l'**ancoraggio** delle **piante arboree al palo tutore** con legacci in iuta, gomma o altro materiale plastico che sia in grado di preservare una certa elasticità; dal terzo anno in poi si procederà al controllo dei predetti ancoraggi e allo spostamento dei legacci ad altezze progressivamente superiori in relazione allo sviluppo delle piante, valutandone l'eventuale rimozione dal quarto anno in poi. Saranno effettuate le **irrigazioni di soccorso** nei periodi estivi più caldi, in ragione di tre volte l'anno fino al terzo anno post-impianto e due volte l'anno nei successivi due anni, attraverso l'ausilio di un carrobotte. In caso di periodi siccitosi particolarmente prolungati sarà necessario valutare ulteriori cicli di irrigazione oltre a quanto indicato. Come detto, nell'arco della giornata l'irrigazione dovrà essere effettuata nelle prime ore del mattino o nel tardo pomeriggio, escludendo le ore di maggiore insolazione.

Dopo il quinto anno le piante presenti si saranno ragionevolmente affrancate e potranno svilupparsi in maniera autonoma. Si prevederanno, pertanto, esclusivamente interventi di potatura delle chiome finalizzate al contenimento delle stesse, per evitare eventuali interferenze con i pannelli fotovoltaici (ombreggiamento).

In qualsiasi stadio di sviluppo, in caso di attacchi parassitari, dovranno essere avviati trattamenti idonei alla risoluzione dell'infestazione.

A partire dal primo anno andrà altresì effettuato il controllo della **vegetazione erbacea** in tutta l'area di mitigazione, per evitare lo sviluppo incontrollato di alte erbe e mitigare il rischio di incendi nella stagione secca. Escluso l'uso di diserbanti, in un'ottica di sostenibilità dell'intervento, si propone il controllo della vegetazione naturale con decespugliatori o piccole macchine fresatrici nelle aree più aperte, da eseguirsi due volte l'anno. Quando le piante si saranno sufficientemente sviluppate (verosimilmente dal 6° anno in poi) potrà essere valutato il controllo della vegetazione erbacea attraverso il pascolo controllato di animali domestici, in particolare ovini, in abbinamento allo sfalcio meccanico. L'impiego degli animali al pascolo garantirà un apporto di sostanza organica (deiezioni) al terreno con benefici effetti sul mantenimento della fertilità.

Committente: Alleans Renewables Progetto 5 S.r.l.
Progetto: Realizzazione di un impianto agro-fotovoltaico denominato "Gela 98" di potenza in DC pari a 98,439 MW e in AC Terna pari a 89,991 MW e di tutte le opere ed infrastrutture connesse

Elaborato: Studio agronomico e progettazione aree a verde Rev. 0 del 30/09/2021 Pag. 28 di 35

3.5 Piano di coltura e conservazione

Il seguente prospetto riepiloga le operazioni colturali descritte e rappresenta il piano di coltura e conservazione da adottare a partire dal primo anno post impianto per favorire l'attecchimento delle piante messe a dimora e migliorarne gli accrescimenti.

1° ANNO

Interventi	Periodo di esecuzione
Sarchiatura (due interventi anno).	marzo/aprile e settembre
Rinterro di eventuali piante scalzate (due interventi anno).	marzo/aprile e settembre
Verifica/rettifica posizionamento disco pacciamante (due interventi anno).	marzo/aprile e settembre
Irrigazioni di soccorso (tre cicli).	giugno/luglio/agosto
Sostituzione fallanze.	ottobre/novembre
Sfalcio meccanico (due interventi anno).	febbraio/marzo e giugno

2° ANNO

Interventi	Periodo di esecuzione
Sarchiatura (due interventi anno).	marzo/aprile e settembre
Rinterro di eventuali piante scalzate (due interventi anno).	marzo/aprile e settembre
Ancoraggio piante al palo tutore.	marzo/aprile
Verifica/rettifica posizionamento disco pacciamante (due interventi anno).	marzo/aprile e settembre
Irrigazioni di soccorso (tre cicli).	giugno/luglio/agosto
Potatura di formazione della chioma ed eventuale rimonda del secco.	settembre/ottobre
Sostituzione fallanze.	ottobre/novembre
Sfalcio meccanico (due interventi anno).	febbraio/marzo e giugno

3° ANNO

Interventi	Periodo di esecuzione
Sarchiatura (due interventi anno).	marzo/aprile e settembre

Committente:

Alleans Renewables
Progetto 5 S.r.l.

Progetto:

Realizzazione di un impianto agro-fotovoltaico denominato "Gela 98" di potenza in DC pari a 98,439 MW e in AC Terna pari a 89,991 MW e di tutte le opere ed infrastrutture connesse

Elaborato: Studio agronomico e progettazione aree a verde

Rev. 0 del 30/09/2021

Pag. 29 di 35

Interventi	Periodo di esecuzione
Controllo ancoraggi piante al palo tutore e spostamento legacci ad altezze superiori (due interventi anno).	marzo/aprile e settembre
Verifica/rettifica posizionamento disco pacciamante (due interventi anno).	marzo/aprile e settembre
Irrigazioni di soccorso (tre cicli).	giugno/luglio/agosto
Potatura di formazione della chioma ed eventuale rimonda del secco.	settembre/ottobre
Sostituzione fallanze.	ottobre/novembre
Sfalcio meccanico (due interventi anno).	febbraio/marzo e giugno

4° ANNO

Interventi	Periodo di esecuzione
Sarchiatura (due interventi anno).	marzo/aprile e settembre
Controllo ancoraggi piante al palo tutore e spostamento legacci ad altezze superiori. In relazione allo sviluppo della pianta valutare, al contrario, eventuale rimozione	marzo/aprile e settembre
Verifica/rettifica posizionamento disco pacciamante (due interventi anno).	marzo/aprile e settembre
Irrigazioni di soccorso (due cicli).	giugno/luglio/agosto
Potatura di formazione della chioma ed eventuale rimonda del secco.	settembre/ottobre
Sostituzione fallanze.	ottobre/novembre
Sfalcio meccanico (due interventi anno).	febbraio/marzo e giugno

5° ANNO

Interventi	Periodo di esecuzione
Sarchiatura (due interventi anno).	marzo/aprile e settembre
Rimozione tutore e relativi legacci	marzo/aprile
Irrigazioni di soccorso (due cicli).	giugno/luglio/agosto
Potatura di formazione della chioma ed eventuale rimonda del secco.	settembre/ottobre
Sostituzione fallanze.	ottobre/novembre
Sfalcio meccanico (due interventi anno).	febbraio/marzo e giugno

Committente: Alleans Renewables Progetto 5 S.r.l.
Progetto: Realizzazione di un impianto agro-fotovoltaico denominato "Gela 98" di potenza in DC pari a 98,439 MW e in AC Terna pari a 89,991 MW e di tutte le opere ed infrastrutture connesse

Elaborato: Studio agronomico e progettazione aree a verde Rev. 0 del 30/09/2021 Pag. 30 di 35

6° ANNO IN POI

Interventi	Periodo di esecuzione
Potatura di contenimento della chioma ed eventuale rimonda del secco.	settembre/ottobre
Sfalcio meccanico (due interventi anno), in abbinamento al pascolo controllato di ovini.	febbraio/marzo e giugno

3.6 Monitoraggio post-impianto

Gli esemplari arborei ed arbustivi messi a dimora saranno oggetto di monitoraggio annuo per 5 anni a decorrere da quello successivo alla piantumazione, al fine di verificarne l'attecchimento (cfr. Studio di Impatto Ambientale, Cap. 12).

In ciascuna annualità si provvederà ad effettuare una verifica sulla vitalità delle piante messe a dimora con l'individuazione delle eventuali piante morte da sostituire (fallanze). L'attività prevede un sopralluogo annuo nel periodo autunnale e l'elaborazione di un report indicante sia il numero di piante vitali e relative condizioni fitosanitarie, sia il numero e l'individuazione delle piante morte da sostituire.

3.7 Computo interventi di mitigazione

I seguenti prospetti riepilogano il computo delle piante da utilizzare per gli interventi di mitigazione in progetto. Il numero totale di piante da mettere a dimora è pari a 92.942.

Piante di h 0,40 ÷ 0,60 m

Specie		Quantità (n)
Nome comune	Nome latino	
Alaterno	<i>Rhamnus alaternus L.</i>	11.026
Corbezzolo	<i>Arbutus unedo L.</i>	11.026
Ginestra odorosa	<i>Spartium junceum L.</i>	11.026
Lentisco	<i>Pistacia lentiscus L.</i>	11.026
Oleandro	<i>Nerium oleander L.</i>	6.457
Pero mandorlino	<i>Pyrus amygdaliformis Vill.</i>	11.026
Tamerice	(<i>Tamarix gallica L.</i>)	12.914
Tamerice maggiore	(<i>Tamarix africana Poir.</i>)	6.457
Totale		80.958

Committente: Alleans Renewables Progetto 5 S.r.l. **Progetto:** Realizzazione di un impianto agro-fotovoltaico denominato "Gela 98" di potenza in DC pari a 98,439 MW e in AC Terna pari a 89,991 MW e di tutte le opere ed infrastrutture connesse

Elaborato: Studio agronomico e progettazione aree a verde Rev. 0 del 30/09/2021 Pag. 31 di 35

Piante di h 1,00 ÷ 1,25 m

Specie		Quantità (n)
Nome comune	Nome latino	
Olivastro	<i>Olea europea</i> L. var. <i>sylvestris</i>	5.992
Alloro	<i>Laurus nobilis</i> L.	5.992
Totale		11.984

3.8 Consistenza opere e attività

Le opere necessarie per la messa a dimora delle piante, per le successive cure colturali e attività di monitoraggio, sono computate nel seguente prospetto.

ID	DESCRIZIONE	UNITÀ MISURA	QUANTITÀ
1	Tracciamento e picchettatura posizione piante	n	92.942
2	Lavorazione localizzata del terreno in corrispondenza dei punti di messa a dimora delle piante, in ragione di m 1 x 1 per pianta	n	92.942
3	Messa a dimora di piante h 0,40 ÷ 0,60 m in buche di 0,40 x 0,40 x 0,40 m	n	80.958
4	Messa a dimora di piante h 1,00 ÷ 1,25 m in buche di 0,40 x 0,40 x 0,40 m	n	11.984
5	Terreno vegetale da porre in opera nelle buche delle piante in ragione di 10 litri per buca	n	92.942
6	Fornitura in opera di sostanze idroretentrici nella buca di ogni pianta in ragione di 300 gr per buca	n	92.942
7	Fornitura in opera di tutore in bambù/legno di h 1,25 ÷ 1,50 m	n	11.984
8	Pacciamatura e relativi ancoraggi in geotessile non tessuto in fibre vegetali di 0,40 x 0,40 m	n	92.942
9	Irrigazione post impianto in ragione di 30 litri per pianta	n	92.942
10	Cure colturali alle piante messe a dimora come da piano di coltura e conservazione, in ragione di n. 2 interventi/anno per 5 anni	n	929.420
11	Sfalcio meccanico, in ragione di n. 2 interventi/anno per tutta la vita utile dell'impianto fotovoltaico (30 anni)	ha	1.178

Committente:

Progetto:

Alleans Renewables
Progetto 5 S.r.l.

Realizzazione di un impianto agro-fotovoltaico denominato "Gela 98" di potenza in DC pari a 98,439 MW e in AC Terna pari a 89,991 MW e di tutte le opere ed infrastrutture connesse

Elaborato: Studio agronomico e progettazione aree a verde

Rev. 0

del 30/09/2021

Pag. 32 di 35

ID	DESCRIZIONE	UNITÀ MISURA	QUANTITÀ
12	Monitoraggio annuo sulla vitalità degli esemplari messi a dimora e individuazione piante morte da sostituire (fallanze) - n. 1 campagna/anno	n	5

3.9 Computo costi di impianto

I costi per la messa a dimora delle piante secondo le modalità precedentemente descritte ammontano a complessivi 444.867,86 euro come da seguente prospetto.

Descrizione	Unità di misura	Quantità	Costo unitario	Importo totale
Fornitura e messa a dimora di piante radicate h. 0,40 ÷ 0,60 m in buche comprensive di tutte le lavorazioni necessarie per un lavoro a regola d'arte	n	80.958	2,80	226.683,57
Fornitura e messa a dimora di piante adulte h. 1,00 ÷ 1,25 m in buche comprensive di tutte le lavorazioni necessarie per un lavoro a regola d'arte	n	11.984	8,50	101.860,46
Pacciamatura e relativi ancoraggi in geotessile non tessuto in fibre vegetali di 0,40 x 0,40 m	n	92.942	0,60	55.765,20
Fornitura in opera di tutore in bambù di h 1,25 ÷ 1,50 m	n	11.984	0,40	4.793,43
Irrigazione post-impianto (30 litri per pianta)	n	92.942	0,60	55.765,20
Totale costi di impianto				444.867,86

3.10 Conclusioni

La messa a dimora delle specie arboree ed arbustive in progetto mitigherà l'inserimento dell'impianto fotovoltaico nel locale contesto paesaggistico limitandone la visibilità; la barriera vegetale in progetto fornirà altresì fioriture utili agli insetti pronubi e frutti eduli appetibili alla fauna selvatica, oltre che siti utili alla nidificazione e al rifugio.

Le modalità operative indicate per la messa a dimora delle piante e le relative cure colturali, in linea con le buone pratiche agronomiche e selvicolturali, favoriranno l'attecchimento e l'accrescimento delle piante limitando la mortalità degli esemplari piantumati. Tuttavia, le fisiologiche fallanze saranno oggetto di individuazione e sostituzione grazie all'attività di monitoraggio annuo che verrà effettuata per cinque anni a partire da quello successivo alla messa a dimora (cfr. Studio di Impatto Ambientale, Cap. 12 Piano di Monitoraggio Ambientale),

Committente:

Alleans Renewables
Progetto 5 S.r.l.

Progetto:

Realizzazione di un impianto agro-fotovoltaico denominato "Gela 98" di potenza in DC pari a 98,439 MW e in AC Terna pari a 89,991 MW e di tutte le opere ed infrastrutture connesse

Elaborato: Studio agronomico e progettazione aree a verde

Rev. 0 del 30/09/2021

Pag. 33 di 35

considerato che dopo tale periodo le piante presenti si saranno ormai affrancate e potranno svilupparsi liberamente.

Committente:	Progetto:
Alleans Renewables Progetto 5 S.r.l.	Realizzazione di un impianto agro-fotovoltaico denominato "Gela 98" di potenza in DC pari a 98,439 MW e in AC Terna pari a 89,991 MW e di tutte le opere ed infrastrutture connesse

Elaborato: Studio agronomico e progettazione aree a verde Rev. 0 del 30/09/2021 Pag. 34 di 35

4. PROGETTO DI COMPENSAZIONE

Nell'ambito delle aree interessate dall'impianto agro-fotovoltaico in progetto è presente un'area ad elevato valore faunistico in cui è stata riscontrata una vegetazione sia erbacea che arbustiva di notevole interesse scientifico-conservazionistico, costituente gli habitat di interesse comunitario 1310 "Vegetazione annua pioniera a *Salicornia* e altre specie delle zone fangose e sabbiose" e 1420 "Praterie e fruticeti alofiti mediterranei e termo-atlantici (*Sarcocornietea fruticosi*)".

Il primo habitat (1310) è caratterizzato da vegetazione pioniera di salicornie annuali delle paludi salmastre temporaneamente inondate che si sviluppano su substrati sabbioso-limosi. La vegetazione che caratterizza questa alleanza costituisce comunità durevoli. L'habitat 1420 rappresenta una tipologia di vegetazione pioniera, perenne, iper-alofila, legnosa e semi-legnosa, tipica della classe *Sarcocornietea* ed è diffusa principalmente nei bacini salati delle coste mediterranee, su suoli limoso-argillosi.

Allo stato attuale l'area si presenta fortemente degradata in quanto soggetta ad un eccessivo pascolamento.

In considerazione delle peculiarità ambientali e naturalistiche dell'area in esame si è ritenuto di non intervenire con installazioni impiantistiche e/o opere accessorie, ma di preservarla e lasciarla a libera evoluzione individuandola come misura compensativa del progetto proposto (Fig. 4/A) (Tavola 1 - progettazione agronomica, aree di mitigazione e compensazione - Area di compensazione).

Figura 4/A - Particolare dell'area di compensazione (ripresa fotografica effettuata in data 14/05/2021)



Committente:

Alleans Renewables
Progetto 5 S.r.l.

Progetto:

Realizzazione di un impianto agro-fotovoltaico denominato "Gela 98" di potenza in DC pari a 98,439 MW e in AC Terna pari a 89,991 MW e di tutte le opere ed infrastrutture connesse

Elaborato: Studio agronomico e progettazione aree a verde

Rev. 0

del 30/09/2021

Pag. 35 di 35

Si procederà pertanto alla recinzione dell'area in esame in modo da precluderla al pascolo e permetterne l'evoluzione in assenza di fenomeni di disturbo antropico. La recinzione sarà realizzata con pali di castagno, scortecciati ed appuntiti del diametro non inferiore a cm 6 in testa e cm 10 al piede, di altezza pari a cm 200, infissi nel terreno per cm 50, posti alla interdistanza di cm 200, uniti tra loro con rete metallica zincata a maglia progressiva, per non ostacolare o impedire il passaggio della fauna selvatica (anfibi, rettili e mammiferi), dell'altezza di cm 100, fissata a mezzo di chiodi a cambretta. L'ancoraggio della recinzione sarà realizzato con puntoni di castagno agli angoli, tiranti in filo zincato e robuste zeppe ogni 25 metri. Sarà dotata di un cancello di m 3,00 di lunghezza e di altezza pari a quella della recinzione per garantire l'accesso all'area, realizzato con le stesse tecniche e materiali di quest'ultima in corrispondenza di un punto di facile accesso.

Il computo dei costi necessari per la realizzazione della recinzione ed opere annesse rientra nei costi esposti negli elaborati di progetto del parco agro-fotovoltaico proposto, all'interno delle voci riferite alla realizzazione delle recinzioni perimetrali dei diversi lotti.

5. COMPUTO GENERALE OPERE A VERDE

Il computo generale per la realizzazione delle opere a verde in progetto secondo le modalità descritte nei precedenti capitoli (*cf.* Cap. 2 e 3), ammonta a complessivi 495.211,86 euro, suddivisi in € 50.344,00 per la componente agronomica ed € 444.867,86 per gli interventi di mitigazione.