

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO
“SAN GIULIANO”, DI POTENZA NOMINALE PARI A 80 MW INTEGRATO DA UN SISTEMA
DI ACCUMULO DA 100MW, SITO NEL COMUNE DI BUTERA (CL)**



MITIGAZIONE AMBIENTALE PAESAGGISTICA

Società proponente	CERO ITALY PROJECTS 1 S.R.L.	Progettazione	ETERNA S.R.L.
Revisione	00	Data	20/12/2023
Redatto	Dott. Biol. Agnese Elena Maria Cardaci		

Sommario

1. Introduzione	2
2. Caratteristiche delle misure di mitigazione e compensazione.....	4
3. Misure di mitigazione	8
3.1 Componente abiotica	8
3.2 Componente biotica	9
3.3 Fascia di mitigazione perimetrale.....	9
4. Misure di compensazione.....	11
5. Considerazioni finali	12
Bibliografia.....	12

1. Introduzione

Il presente elaborato relativo all'impianto agrofotovoltaico denominato "San Giuliano" da realizzarsi nell'area ubicata nelle contrade San Giuliano, Inviata e Pozzillo nel comune di Butera (CL), ha l'obiettivo di evidenziare le principali misure di mitigazione e compensazione da attuare nel contesto del progetto. L'impianto sarà caratterizzato da strutture fotovoltaiche e avrà una potenza di picco pari a 93,33225 MWp, per complessivi 241,75 ettari utilizzati (aree di progetto e Storage).

Nel contesto della realizzazione delle opere antropiche è sempre necessario tenere conto della relazione causa-effetto che può verificarsi dall'incontro delle attività umane con le componenti ambientali.

Nel 1996 viene istituito il modello *DPSIR* (inizialmente noto come modello *PSR*) dall'Agenzia europea dell'ambiente. L'acronimo *DPSIR* sta per:

- *D: determinanti*, le azioni umane che possono interferire con l'ambiente
- *P: pressioni*, interferenze dirette sull'ambiente
- *S: stato*, insieme delle condizioni di un ambiente
- *I: impatti*, conseguenze dirette delle attività antropiche sull'ambiente
- *R: risposte*, le azioni volte a ridurre le situazioni di criticità ambientale

Ogni attività antropica determina, quindi, impatti più o meno intensi sull'ambiente che devono essere valutati sia singolarmente, valutando gli effetti su ciascuna delle matrici ambientali coinvolte, sia in senso *olistico*, cioè con una visione globale del sistema in esame. Infatti, nell'ottica di incrementare lo sviluppo sociale ed economico e allo stesso tempo di tutelare le risorse ambientali, nasce nel 1972 il concetto di "sviluppo sostenibile", in occasione della Prima Conferenza Mondiale sull'Ambiente Umano che lascia posto poi al concetto di "sostenibilità dello sviluppo" con una visione nettamente più biocentrica ed ecologica.

Nel contesto della realizzazione di un'opera, le matrici ambientali possono essere coinvolte in tre fasi:

- **fase di cantiere:** è la fase iniziale di realizzazione dell'impianto, di lavorazione del terreno (scavi, livellamenti, ecc.) e di installazione dei pannelli;
- **fase di esercizio:** è il tempo di "vita" dell'impianto;
- **fase di dismissione:** l'impianto, terminata la sua funzione e quindi la sua fase di esercizio, viene smantellato.

Nel contesto della realizzazione dell'impianto oggetto del presente studio, al fine di limitare gli impatti sulle componenti ambientali sono state quindi previste *misure di mitigazione* e *misure di compensazione*, volte a favorire il mantenimento delle caratteristiche naturali del territorio.

Nello specifico:

- Le **misure di mitigazione** sono interventi atti a ridurre gli impatti negativi di un'opera mediante modifiche della stessa o dell'ambiente, al fine di renderlo meno vulnerabile a eventuali alterazioni.
- Le **misure di compensazione**, invece, sono interventi che non modificano le caratteristiche dell'opera o dell'ambiente ma bilanciano gli effetti che non possono essere ridotti dalle misure di mitigazione.

Lo scopo di queste misure è quindi quello di attenuare, quanto più possibile, le ripercussioni che le attività antropiche possono avere sui comparti ambientali; esse devono essere scelte con criterio basato sulle conoscenze dello stato di fatto, devono essere realizzate in fase di cantiere in modo da essere già presenti sin dall'inizio della fase di esercizio e se ne deve valutare l'efficacia a lungo termine.

2. Caratteristiche delle misure di mitigazione e compensazione

L'impianto oggetto di studio sarà caratterizzato da:

- Superficie di progetto pari a circa 241,75 ettari suddivisi in:
 - a. 127,16 ettari totali per il lotto Ovest
 - b. 97,58 ettari totali per il lotto Est
 - c. 17,01 ettari totali per lo Storage
- Superficie occupata dalle strutture pari a 44,45 ettari suddivisi in:
 - d. 25,30 ettari per il lotto ovest
 - e. 18,36 ettari per il lotto est
 - f. 0,79 ettari per lo Storage
- Superficie destinata alla fascia di mitigazione per un totale di circa 23,12 ettari suddivisi in:
 - g. 8,70 ettari per il lotto ovest
 - h. 12,89 per il lotto est
 - i. 1,52 per lo Storage
- Superficie destinate al prato polifita di leguminose:
 - j. 38,24 ettari per il lotto ovest
 - k. 21,65 ettari per il lotto est
- Superficie destinata alla coltivazione di aromatiche per un totale di 6,5 ettari tutti collocati nell'area Est.

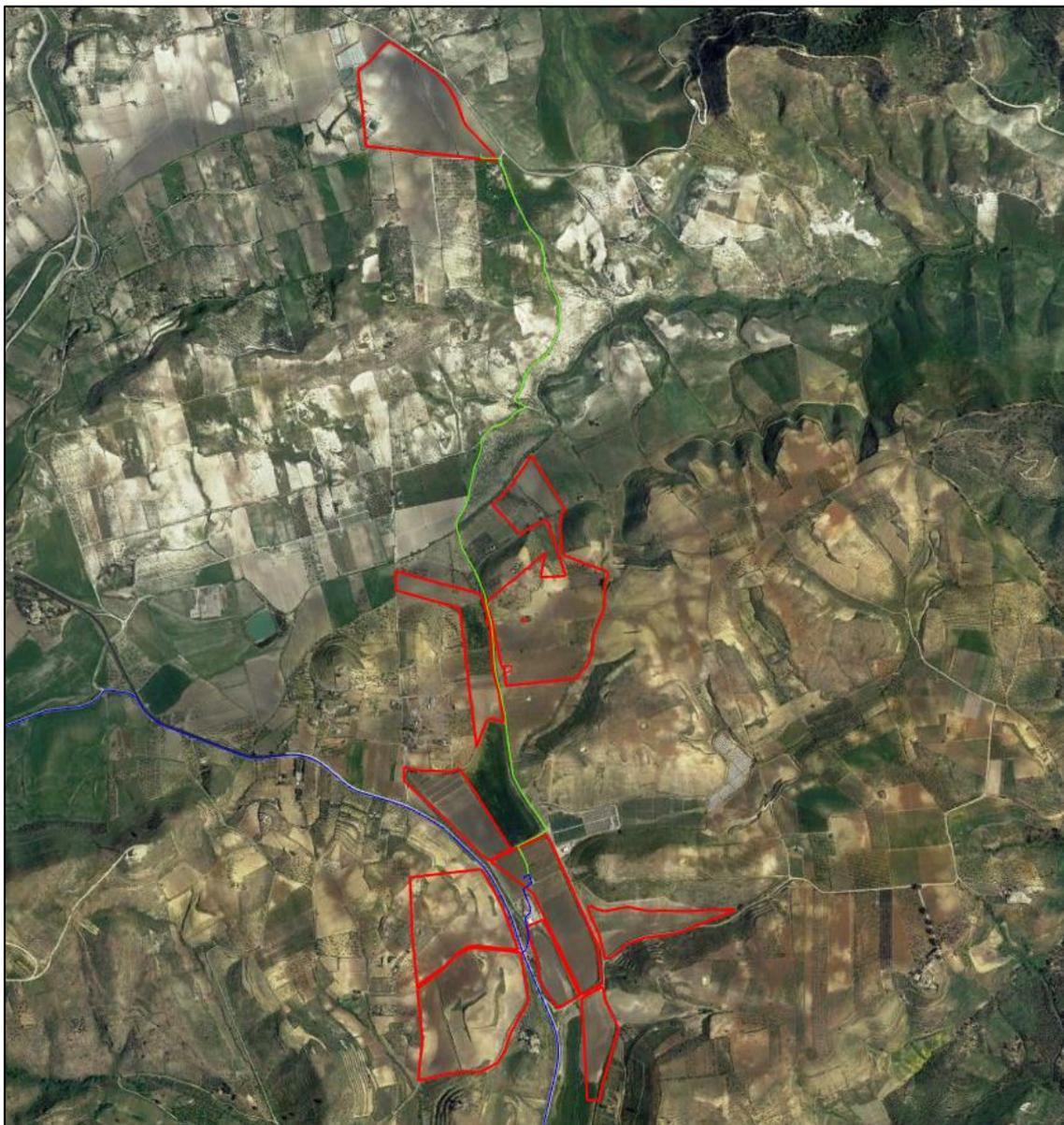


Figura 1: Ortofoto dell'area di progetto ad Est. In rosso le aree di impianto, in blu e in verde i cavidotti.

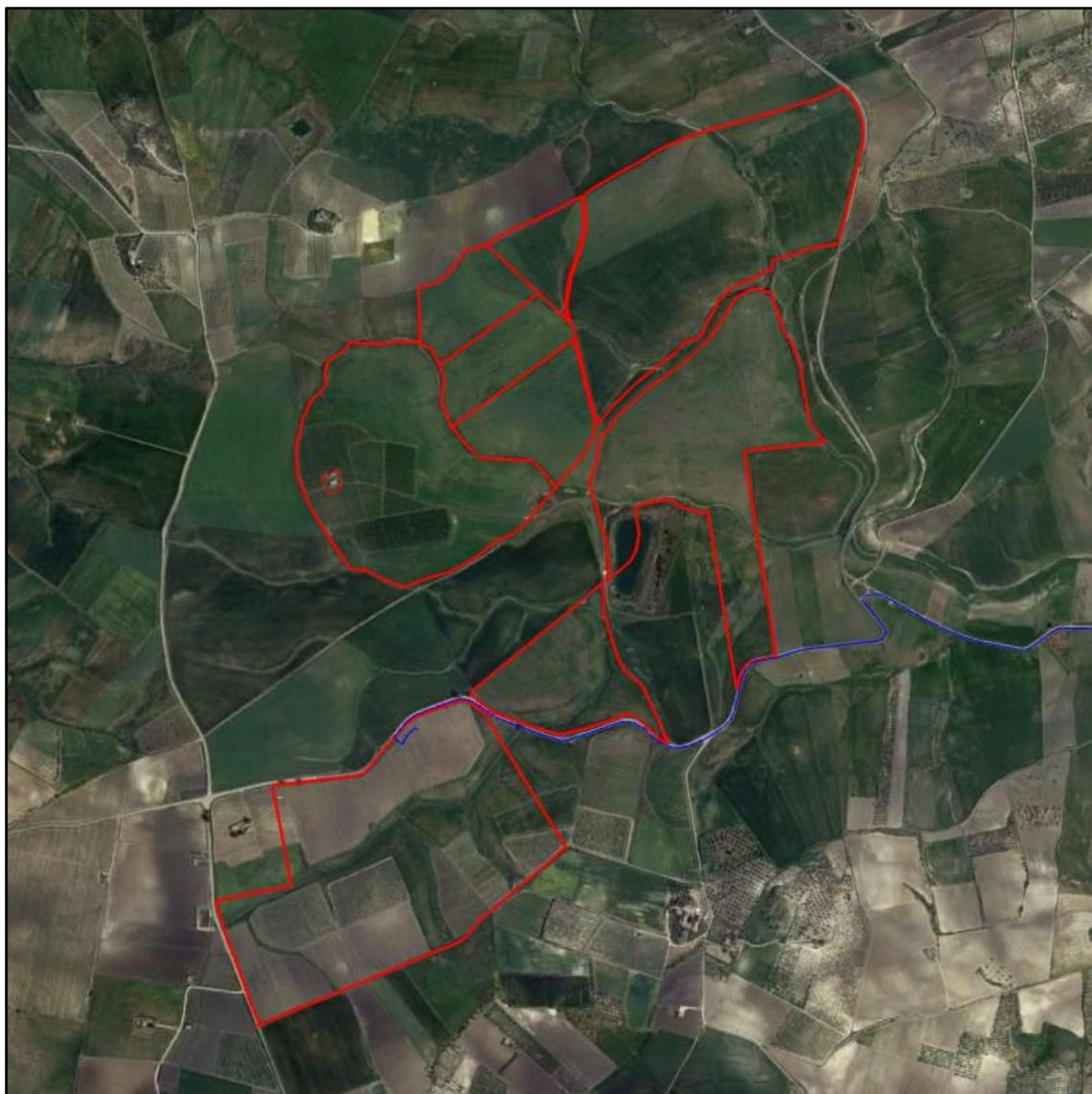


Figura 2: Ortofoto dell'area di progetto ad Ovest. In rosso le aree di impianto, in blu il cavidotto.



Figura 3: Ortofoto dello Storage. In arancione l'area oggetto di studio, in blu il cavidotto.

3. Misure di mitigazione

3.1 Componente abiotica

La componente abiotica comprende le matrici ambientali che potrebbero essere interessate da eventuali impatti derivanti dal progetto ovvero aria, suolo e acqua.

- **Aria:** è importante evidenziare che durante la fase di cantiere saranno attivi mezzi meccanici, come escavatori e gru. I principali impatti che derivano dall'attività di questi mezzi sono l'emissione di composti come gli ossidi di azoto (NO_x), il monossido di carbonio (CO) e il particolato atmosferico, sostanze inquinanti che si liberano in atmosfera e che possono essere bioaccumulate dagli organismi (come ad esempio) i licheni. Per ridurre l'emissione di inquinanti gassosi e particolato sarà quindi necessario ottimizzare l'utilizzo e la movimentazione dei mezzi; per ridurre l'emissione delle polveri sarà importante inoltre prevedere un'accurata pulizia periodica degli stessi. Inoltre, per ridurre la movimentazione delle polveri in aria sarà necessario bagnare le aree di viabilità del cantiere quanto basta per evitare che il passaggio dei mezzi possa determinare un innalzamento delle polveri in atmosfera.
- **Suolo:** La matrice ambientale che, più delle altre, può risentire di alterazioni dovute all'installazione dell'impianto è il suolo; per ovviare agli impatti su tale matrice, durante la fase di cantiere, dovranno essere messe in atto tutte le accortezze necessarie per alterare il meno possibile le caratteristiche chimiche e tessiture del suolo e pertanto sarà necessario favorire rapidamente il ripristino della struttura dello stesso mediante l'utilizzo del *compost* che consente un più rapido attecchimento delle piante spontanee. Inoltre, sempre coerentemente con la volontà di favorire la sostenibilità dell'ambiente, l'utilizzo di rifiuti organici sotto forma di compost favoriscono il sequestro di carbonio dall'atmosfera per effetto "serbatoio" (carbon sink), con benefici sull'atmosfera per regolazione della CO₂ atmosferica. È importante fare in modo che le aree arricchite di compost abbiano una morfologia il meno acclive possibile in quanto maggiore è la pendenza, maggiore è l'esposizione del suolo all'erosione, e quindi minore la possibilità di colonizzazione da parte delle piante. È sempre opportuno evitare il rilascio di qualsiasi tipo di rifiuto sul suolo e prestare attenzione a eventuali sversamenti di sostanze, come ad esempio gli oli utilizzati per i mezzi meccanici, nel suolo poiché possono rappresentare sostanze inquinanti. Sarà quindi necessario predisporre un apposito sistema di stoccaggio dei rifiuti da suddividere per tipologia e un'adeguata manutenzione dei mezzi meccanici.
- **Acqua:** le aree di progetto sono interessate dal decorso di corpi idrici superficiali. Per tali corpi idrici non sarà prevista la collocazione delle strutture fotovoltaiche e saranno previste delle fasce di rispetto pari a 10 metri su entrambi i lati. Nei punti in cui tali fasce di rispetto coincidono con le fasce di mitigazione perimetrale saranno collocate piante di mandorlo (*Prunus dulcis*). Al fine di non interrompere il deflusso superficiale o interferire con i

parametri qualitativi, sarà quindi necessario evitare qualsiasi interferenza con le matrici idriche.

3.2 Componente biotica

Uno degli impatti più cospicui di un impianto fotovoltaico nei confronti dell'avifauna potrebbe essere rappresentato dall'*effetto lago*, un'illusione ottica che induce gli uccelli in volo a scambiare le ampie distese di pannelli per specchi d'acqua in cui ristorarsi. Ciò può essere evitato preferendo pannelli dai colori più scuri e antiriflesso per ridurre il più possibile la somiglianza con la superficie di un corpo idrico e inserendo, nel contesto dell'impianto, aree verdi per ridurre la monotonia cromatica del paesaggio.

I principali impatti che possono verificarsi a carico della fauna sono riconducibili ai rumori prodotti durante la fase di cantiere. È importante quindi evitare i processi cantieristici più rumorosi durante i periodi di riproduzione della fauna locale, che generalmente vanno da inizio primavera a inizio-metà estate, al fine di evitare che il disturbo acustico possa compromettere il loro successo riproduttivo. Il periodo primaverile è quello più delicato per l'avifauna, anche perché è proprio in questa finestra temporale che si osserva l'arrivo di molte specie migratrici.

Tra i principali impatti che possono essere osservati nell'ambito della realizzazione di estesi progetti si deve considerare sicuramente la frammentazione degli habitat.

Nel caso dell'impianto agrofotovoltaico oggetto di studio è importante sottolineare che nelle aree di progetto sono presenti delle porzioni caratterizzate dalla presenza dell'*habitat 6220** "*Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea*", ed in corrispondenza del corso d'acqua che scorre dal lato est dell'area di progetto, seppure completamente esterno a essa, è presente l'*habitat 92D0* "*Gallerie e forteti ripari meridionali (Nerio-Tamaricetea e Securinegion tinctoriae)*".

Pertanto, durante la fase di cantiere, si dovranno prevedere misure volte alla salvaguardia della flora e della fauna locali nonché alla tutela e al mantenimento dell'habitat presente, che verrà sottoposto a periodico monitoraggio, a cadenza sessennale.

3.3 Fascia di mitigazione perimetrale

La realizzazione della fascia di mitigazione perimetrale è un importante punto di sviluppo dei "corridoi ecologici", ossia porzioni di habitat che consentono agli animali di potersi spostare in punti che sono stati separati da barriere antropiche. Inoltre, le fasce di mitigazione perimetrale possono anche fungere da ecotoni, ossia da punti di connessione tra ambienti differenti e concorreranno a ridurre l'escursione termica giornaliera del suolo e a ridurre il rumore avendo proprietà fonoassorbenti.

La scelta della flora da inserire nella fascia di mitigazione perimetrale deve tener conto di diversi aspetti: fabbisogno idrico della pianta, tendenza della pianta all'allelopatia, tipologia di suolo preferito, intervallo di distribuzione altitudinale. L'inserimento della flora nella fascia di

mitigazione avrà come risultato quello di ridurre l'impatto visivo dell'impianto, arricchire l'ambiente valorizzando il suolo e attrarre la fauna.

La misura di mitigazione scelta per il progetto in questione consiste in una fascia da svilupparsi lungo tutto il perimetro dell'area di impianto. La specie che verrà messa a dimora lungo la fascia di mitigazione perimetrale per le aree Est e Ovest sarà il mandorlo, *Prunus dulcis* (Mill.) D.A.Webb, in un doppio filare sfalsato con sesto d'impianto 3x6 m.

Il mandorlo è un albero longevo tipico delle coste meridionali atlantiche e mediterranee. La sua fioritura precoce rappresenta una delle poche fonti di nettare e polline per gli insetti pronubi, ossia gli insetti che favoriscono la riproduzione entomogama delle piante trasportando il polline da un fiore all'altro.

La fascia di mitigazione collocata nello Storage, invece, sarà destinata alla collocazione di ulivi disposti in doppio filare con sesto d'impianto 5x6 m.

L'ulivo è una pianta con le tipiche caratteristiche di sclerofillia e xerofilia, ossia una pianta con foglie dure e coriacee in grado di resistere a lunghi periodi di siccità. È una pianta dall'alto valore coltivo e paesaggistico, soprattutto per le aree collinari della Sicilia. Gli ulivi possono svolgere vari ruoli ecologici come la lotta all'erosione del suolo, la produzione di ossigeno, il sequestro di anidride carbonica e di serbatoio del carbonio, l'effetto *carbon sink*, con risultati benefici alla lotta al cambiamento climatico.

Le piante, in generale, hanno un effetto di arricchimento dell'ambiente; ciò invoglia all'avvicinamento degli artropodi e della fauna che li preda. La fauna si sente molto più al sicuro e più invogliata a spostarsi in ambienti articolati ricchi di piante erbacee, arbusti e alberi che rendono tridimensionale l'ambiente e quindi più attrattivo. Gli uliveti favoriscono la biodiversità direttamente perché consentono agli animali di ripararsi, agli uccelli di costruirvi nidi e nutrirsi e, indirettamente perché sotto le fronde degli ulivi crescono molte specie in grado di costruire uno strato vegetativo sottostante che può fungere da corridoio ecologico. Alcune di queste piante sono ad esempio *Oxalis pes-caprae* L., *Calendula arvensis* L., *Sonchus asper* (L.) Hill.

Fonte: (Calabrese G., Tartaglini N., Ladisa G.).

Dalla parte interna della fascia di mitigazione sarà posta una recinzione metallica con aperture sulla parte basale di 30 x 30 centimetri ogni 20 metri di lunghezza, al fine di consentire il libero passaggio della piccola fauna e non isolare le aree dalla loro frequentazione.

4. Misure di compensazione

All'interno dell'area di progetto ovest, è prevista:

- Una fascia di mitigazione di larghezza pari a 10 metri, costituita da un doppio filare di mandorli (sesto 3x6);
- La messa a dimora di prato stabile di leguminose tra le file di pannelli fissi;
- Collocazione di piante di mandorlo nelle aree libere dall'installazione delle strutture;
- Mantenimento di parte di un pescheto attualmente esistente;
- Mantenimento di parte di un albicoccheto attualmente esistente;
- Mantenimento di parte dei mandorleti attualmente esistenti;

All'interno dell'area di progetto est, è prevista:

- Una fascia di mitigazione di larghezza pari a 10 metri, costituita da un doppio filare di mandorli (sesto 3x6);
- La messa a dimora di prato stabile di leguminose tra le file di pannelli fissi;
- Una coltivazione di aromatiche;
- Mantenimento di alcuni mandorleti esistenti;
- Mantenimento di alcuni uliveti esistenti.

All'interno dello Storage, è prevista:

- Una fascia di mitigazione di larghezza pari a 10 metri, costituita da un doppio filare di piante di ulivo (sesto d'impianto 5x6)

Molte piante della famiglia delle leguminose sono in grado di favorire il processo di azoto - fissazione nel suolo se presenti i batteri azotofissatori con i quali le radici di questo gruppo di piante creano un rapporto simbiotico. L'azoto, atmosferico infatti (formula chimica N_2), per poter essere utilizzato dalle piante deve subire un processo che comporta la sua trasformazione in ammonio (NH_4), reazione catalizzata dall'enzima nitrogenasi e, successivamente un processo di nitrificazione che comporta un'ulteriore trasformazione in nitriti (NO_2) e nitrati (NO_3). Ciò consentirà di arricchire l'area mantenendo protetto il suolo e, al tempo stesso, ottenere un'interruzione della monotonia cromatica dei pannelli con effetti positivi sia sull'impatto visivo, sia per l'effetto lago che potrebbero subire gli uccelli.

5. Considerazioni finali

La fascia di mitigazione, costituita da ulivi e mandorli, consentirà una copertura visiva dall'esterno e favorirà l'avvicinamento della piccola fauna grazie alla funzione di corridoio ecologico e zona di rifugio. Contribuirà inoltre all'assorbimento dell'anidride carbonica e alla termoregolazione dei suoli e potrà rappresentare una potenziale zona di nidificazione per l'avifauna locale.

Le aree di compensazione destinate alle alberature avranno lo scopo di favorire il mantenimento di caratteri naturalistici e paesaggistici della zona; inoltre, l'inserimento delle coltivazioni di aromatiche avrà il ruolo di favorire l'avvicinamento dell'entomofauna. Gli stessi alberi di mandorlo rappresentano delle specie attrattive per le api in quanto la loro fioritura precoce, che in genere si osserva a partire dal mese di febbraio, funge da supporto nutritivo per le api in una stagione ancora fredda e priva di particolari fioriture di altre specie che si iniziano ad osservare a partire dalla primavera.

La scelta del prato polifita di leguminose infine consentirà una copertura erbosa con ulteriore funzione di arricchimento di nutrienti nel suolo grazie alle proprietà suolo-miglioratrici di tale famiglia di piante.

Bibliografia

- Autori Vari, 2008. Atlante della Biodiversità della Sicilia: Vertebrati Terrestri. Studi e Ricerche, 6, ARPA Sicilia, Palermo.
- Ballesteros D, Meloni F, Bacchetta G (Eds.). 2015. Manual for the propagation of selected Mediterranean native plant species. Ecoplantmed, ENPI, CBC-MED.
- Battisti C., 2004. Frammentazione ambientale, connettività, reti ecologiche. Un contributo teorico e metodologico con particolare riferimento alla fauna selvatica. Provincia di Roma, Assessorato alle politiche ambientali, Agricoltura e Protezione civile pp.
- Benefici ambientali nell'utilizzo del compost.
- Calabrese G., Tartaglini N., Ladisa G., "Studio sulla biodiversità negli oliveti secolari", CIHEAM - Istituto Agronomico Mediterraneo di Bari.
- Di Noi A., Piotto B., "Propagazione per seme di alberi e arbusti della flora mediterranea", ANPA, Dipartimento Prevenzione e Risanamento Ambientali.
- Lista delle piante adatte per insetti impollinatori e farfalle – Seed Vicious – Bee Side
- Manuale per il recupero ambientale con tecniche di Ingegneria Naturalistica dei detrattori della Regione Abruzzo – Studi su ambienti dunali, frane, cave, canali artificiali, alvei fluviali, versanti stradali, aree montane e sciistiche, Tammaro F., L'Aquila dicembre 2008.
- Palchetti M., "Specie arboree presenti nel consorzio axa".