



PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE  
DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO  
DENOMINATO "LICODIA" DI POTENZA NOMINALE  
PARI A 11,302 MW POSIZIONATO A TERRA,  
SITO IN C.DA GROTTA ALTE  
NEL COMUNE DI LICODIA EUBEA (CT)

OGGETTO

PROGETTO DEFINITIVO

ELABORATO

MITIGAZIONE AMBIENTALE PAESAGGISTICA

Codice elaborato	Data	Livello di progettazione	Emesso	Verificato	Approvato	REV.
04-LIEU-VIA.04	OTTOBRE 2023	DEFINITIVO	E-PRIMA S.r.l. Dott. Biol. A. Cardaci	E-PRIMA S.r.l. Dott. Biol. A. Cardaci	EMMEVI S.r.l. Ing. C. Vagliasindi	01

Società proponente

**GRANOSOLARIS LCD SRL**  
Via Bocca di Leone, 78  
00187 ROMA  
P.Iva 16798051005

Progettazione



EMMEVI s.r.l.  
Società di ingegneria  
Via R. Casalaina n. 3  
95126 Catania  
tel. 095 381832  
email info@emmevisrl.eu



E-PRIMA  
E-PRIMA S.R.L  
Impianti elettrici e fotovoltaici  
Via Manganelli 20/G  
95030 Nicolosi (CT)  
tel:095914116  
email:info@e-prima.eu

Scala metrica

## MITIGAZIONE AMBIENTALE PAESAGGISTICA

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO DENOMINATO “LICODIA”, DI POTENZA NOMINALE E DI PICCO PARI A 11,302 MW POSIZIONATO A TERRA, SITO IN C. DA GROTTI ALTE NEL COMUNE DI LICODIA EUBEA (CT)



DOTT. BIOL. CARDACI AGNESE ELENA MARIA

Ordine dei Biologi della Sicilia n°Sic\_A5170



Granosolaris LCD s.r.l.

Società proponente

## Sommario

1. Introduzione .....	2
2. Caratteristiche delle misure di mitigazione e compensazione.....	4
3. Misure di mitigazione .....	5
3.1 Componente abiotica .....	5
3.2 Componente biotica .....	6
3.3 Fascia di mitigazione perimetrale.....	7
4. Misure di compensazione.....	8
5. Conclusioni .....	11
Bibliografia.....	11

## 1. Introduzione

Il presente elaborato, relativo all'impianto fotovoltaico denominato "Licodia" da realizzarsi nel comune di Licodia Eubea (CT), ha l'obiettivo di evidenziare le principali misure di mitigazione e compensazione da attuare nel contesto del progetto. L'impianto sarà caratterizzato da una potenza pari a 11,302 MW. 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.

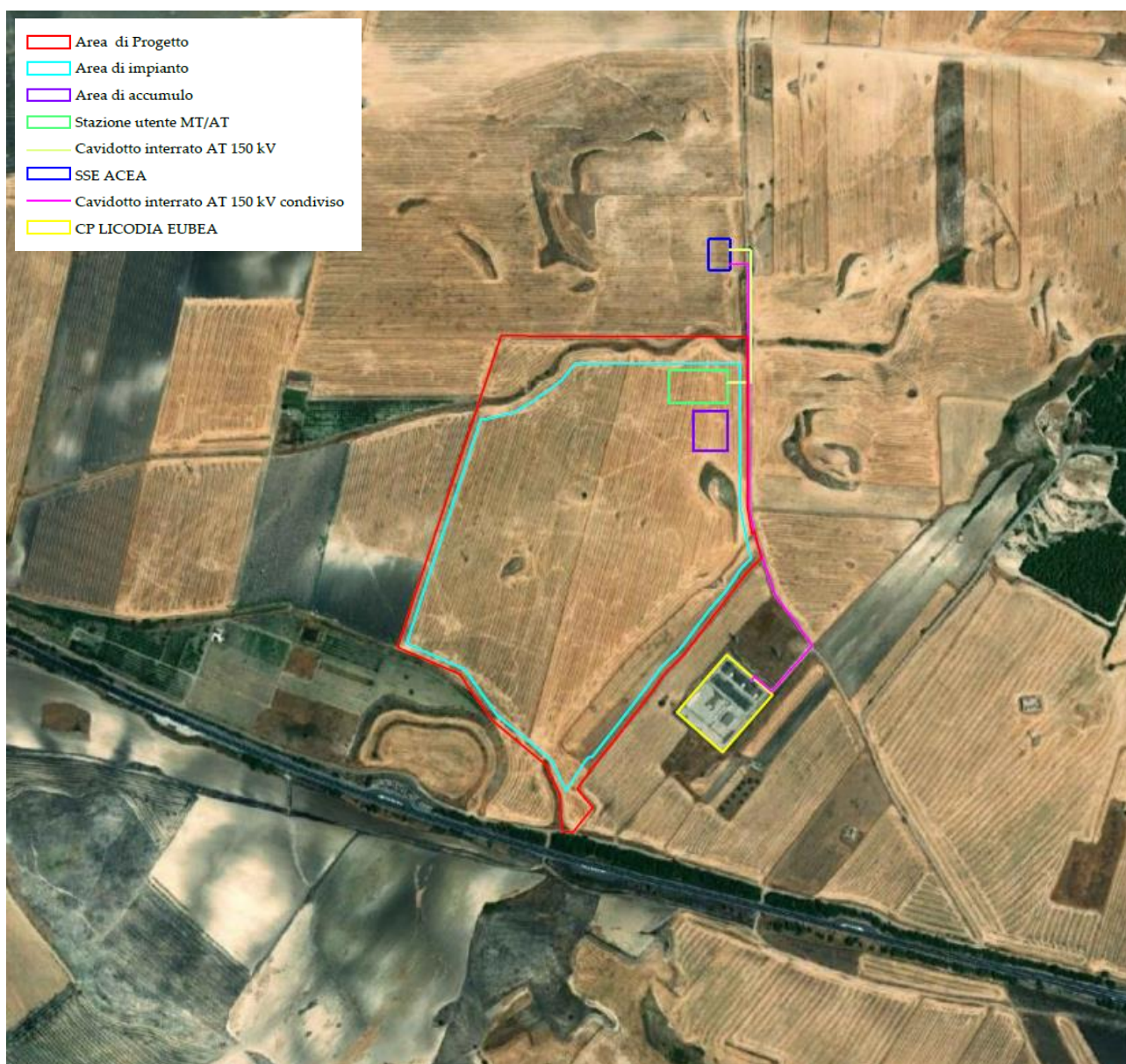
Nello specifico:

- 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'area di progetto, ovvero l'area che comprende sia l'area di impianto che le aree di mitigazione e compensazione, è estesa circa 20,59 ettari, mentre la proiezione al suolo delle strutture fotovoltaiche sarà pari a 4,75 ettari. Nello specifico verranno installate strutture fisse.



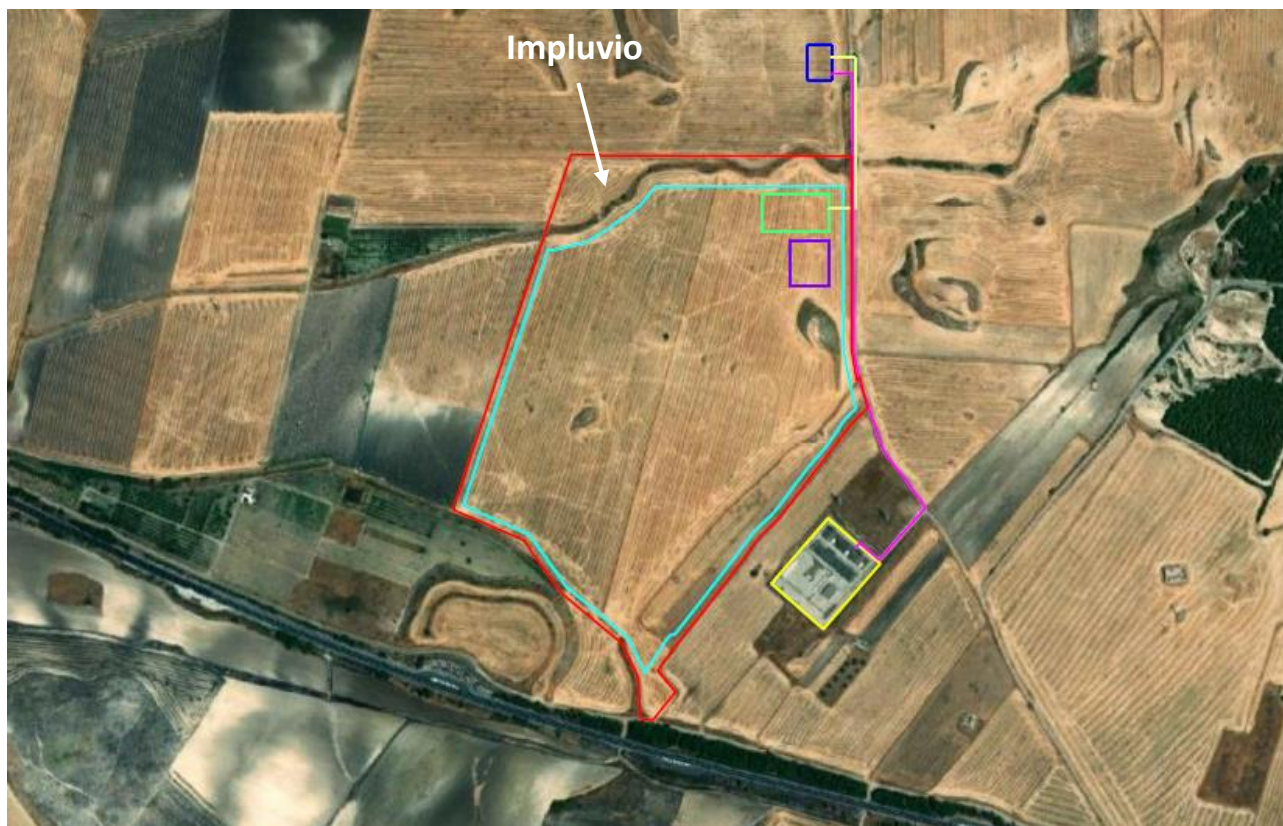
**Figura 1:** Ortofoto dell'area oggetto di studio.

### 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<sub>x</sub>), 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 CO<sub>2</sub> 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:** l'area di progetto è interessata dalla presenza di un impluvio che decorre nella porzione Nord dell'area di progetto. Da tale impluvio sarà prevista una fascia di rispetto pari a 20 metri (10 metri per lato). Durante le operazioni cantieristiche si dovrà pertanto rispettare la vegetazione presente nell'impluvio e non interferire con la componente idrica al fine di evitare qualsiasi forma di interferenza o contaminazione con la matrice acqua.



**Figura 2:** impluvio presente nell'area di progetto.

### 3.2 Componente biotica

L'area di progetto è adibita a uso seminativo. Solo una porzione del terreno, peraltro interessata da una morfologia più acclive, è interessata dalla presenza dell'habitat 6220\* - *Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietae*. In tale porzione sono presenti numerose specie erbacee e arbustive. All'interno del campo è presente un unico albero ad alto fusto della specie *Crataegus azarolus*. La restante vegetazione censita è stata individuata in corrispondenza dell'impluvio che scorre a Nord dell'area e in corrispondenza dei pochi lembi esclusi dalla lavorazione agricola.

Uno degli impatti più cospicui che possono essere ricondotti alla presenza dei pannelli fotovoltaici 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 anche aree verdi per ridurre la monotonia cromatica del paesaggio.

Altri 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.

Intorno alle aree di impianto sarà posta una rete metallica costituita, nella parte basale, da varchi di dimensione 30x30 cm ogni 20 metri che consentano il passaggio di mammiferi, rettili e anfibi, oltre che di numerosi elementi della micro e meso-fauna, al fine di garantire loro libertà di spostamento.

### 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 di larghezza pari a 10 metri che si svilupperà lungo quasi tutto il perimetro delle aree di impianto.

La specie che verrà posta nella fascia di mitigazione perimetrale è l'ulivo, *Olea europaea* L. 1753.

Le piante di ulivo saranno collocate in un unico filare con distanza tra le piante pari a 4 metri. Solo nella porzione sud la fascia di mitigazione perimetrale presenterà un allargamento nel quale le piante saranno poste con un sesto d'impianto pari a 5x5.

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. 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.).

Gli alberi di ulivo occuperanno tutto il perimetro dell'area di impianto a eccezione delle aree perimetrali interessate dalla fascia di rispetto della linea elettrica AT. Per tali zone saranno invece previste piante di alloro.

• **Laurus nobilis** L., 1753: l'alloro è una pianta appartenente alla famiglia delle Lauraceae. Si tratta di un arbusto sempreverde caratterizzato da foglie dal colore verde intenso. È una pianta dioica e i suoi fusti si intrecciano formando una struttura molto fitta. I frutti sono delle piccole bacche, dette drupe, di colore nero. Presenta piccoli fiori riuniti in infiorescenze che vengono visitati dagli insetti; difatti l'impollinazione di questa specie è entomofila. Nell'Elenco delle specie autoctone della Sicilia divise per zone altimetriche e caratteristiche edafiche, tale specie si contestualizza all'interno dei seguenti gruppi altitudinali/edafici:

- Fascia costiera, dal livello del mare fino a 300-400 di quota, su substrati a reazione da neutro a basica.
- Fascia costiera, dal livello del mare fino a 300-400 di quota, su substrati a reazione da subacida ad acida.

#### 4. Misure di compensazione

Il progetto sarà caratterizzato da alcune aree libere dalla collocazione delle strutture fisse (o da altre componenti dell'impianto) e, pertanto, destinate alla rinaturalizzazione o alla collocazione del prato di leguminose.

Nello specifico al di sotto della fascia di rispetto della linea AT e nell'area libera dalle strutture saranno collocate piante di:

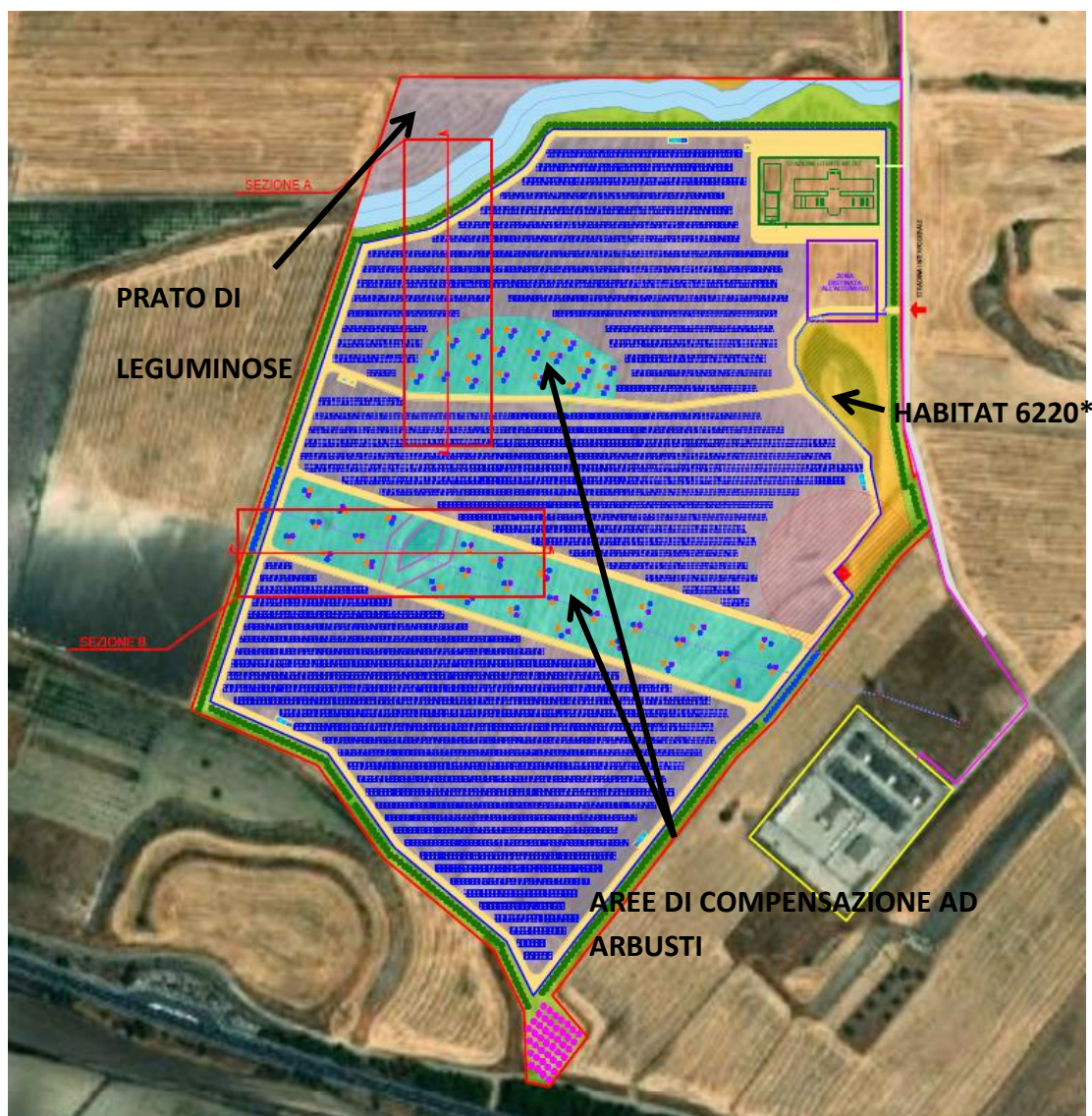
- **Crataegus azarolus** L., 1753, l'azzeruolo. La specie è già stata riscontrata nell'area di progetto.

- **Laurus nobilis** L., 1753, l'alloro.

- **Crataegus monogyna** Jacq., il biancospino comune. Nell'Elenco delle specie autoctone della Sicilia divise per zone altimetriche e caratteristiche edafiche, tale specie si contestualizza all'interno dei seguenti gruppi altitudinali/edafici:

- Fascia collinare fino alla bassa montagna, da 400 a circa 1000 m s.l.m., su substrati a reazione da neutra a basica
- Fascia collinare fino alla bassa montagna, da 400 a circa 1000 m s.l.m., su substrati a reazione da subacida ad acida
- Fascia montana, da circa 1000 a 1600 m s.l.m., su substrati a reazione da neutra a basica
- Fascia montana, da circa 1000 a 1600 m s.l.m., su substrati a reazione da subacida ad acida

Tra le file di pannelli e nell'area posta a Nord-Ovest sarà posto il prato di leguminose. Relativamente alle leguminose è importante specificare che molte piante di questa famiglia sono in grado di favorire il processo di azoto - fissazione nel suolo se presenti i batteri azotofissatori con i quali le radici di questa pianta creano un rapporto simbiotico. L'azoto, atmosferico infatti (formula chimica  $N_2$ ), per poter essere utilizzato dalle piante deve infatti 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 ( $NO_3$ ).



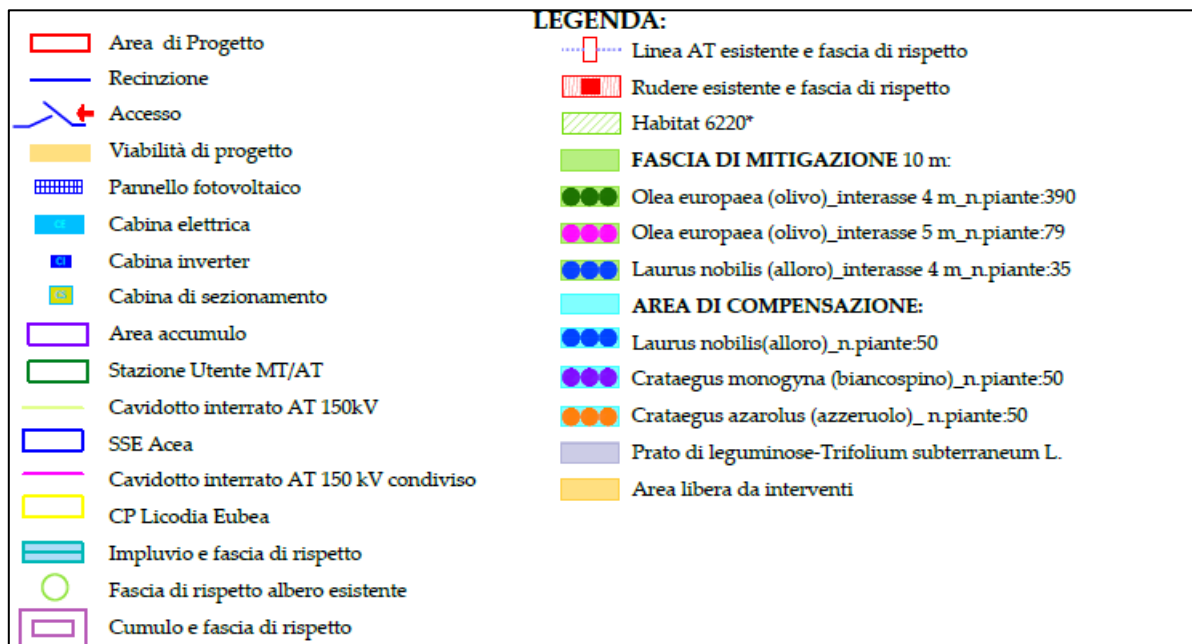


Figura 3: planimetria della tavola opere di mitigazione e compensazione.

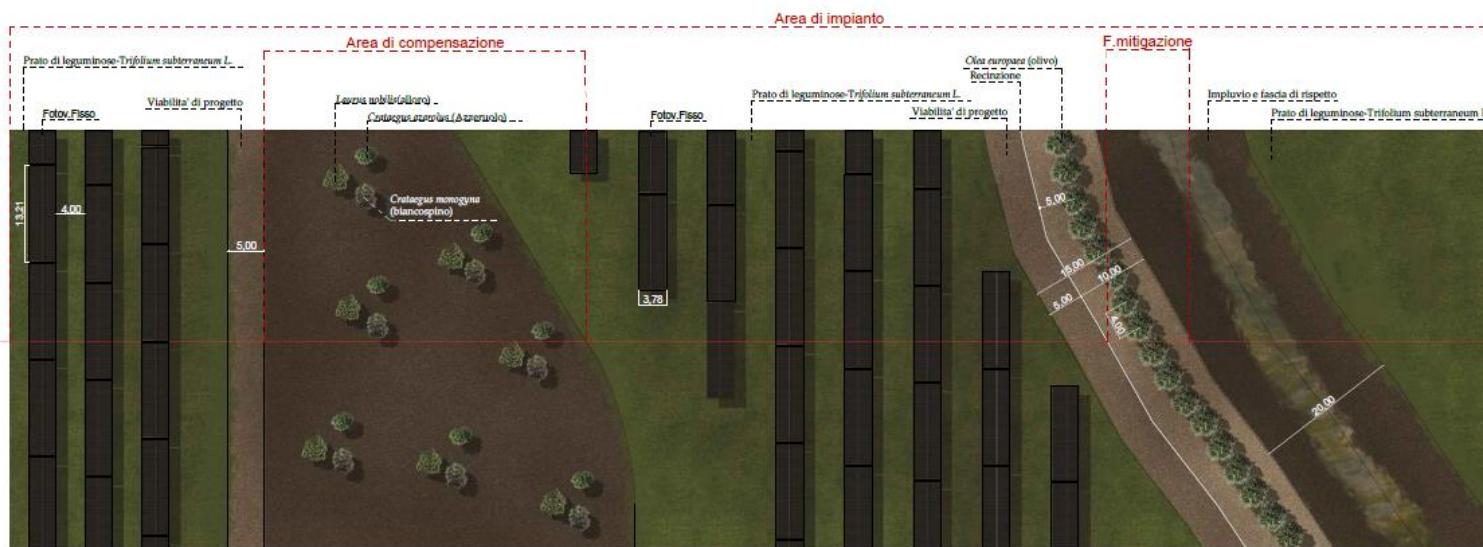


Figura 4: planimetria che mostra l'area di impianto, l'area di compensazione, la fascia di mitigazione e l'impluvio.

## 5. Conclusioni

Le soluzioni scelte per le opere di mitigazione e compensazione avranno, in conclusione, numerosi benefici. Nello specifico, la fascia di mitigazione avrà lo scopo di:

- Favorire il mantenimento di caratteri naturalistici e paesaggistici della zona grazie all’inserimento degli ulivi, piante sempreverdi dalle caratteristiche tali da resistere alle elevate temperature e alla siccità, che consentiranno una schermatura visiva dall’esterno e una copertura arborea sul perimetro dell’area di impianto
- Favorire l’avvicinamento della piccola fauna grazie alla funzione di corridoio ecologico e zono di rifugio
- Favorire la nidificazione e lo stazionamento di avifauna
- Contribuire all’assorbimento di anidride carbonica e alla termoregolazione dei suoli

La scelta del prato polifita di leguminose consentirà:

- una copertura erbosa con ulteriore funzione di arricchimento di nutrienti nel suolo
- la frequentazione da parte dell’entomofauna

La creazione delle aree di rinaturalizzazione e il mantenimento del cumulo di pietre esistente consentiranno infine di arricchire l’area con arbusti della macchia che hanno importanti funzioni dal punto di vista ecologico e favorire la frequentazione da parte della fauna.

## 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
- Palchetti M., “Specie arboree presenti nel consorzio axa”.