



REGIONE CALABRIA

COMUNE DI CROTONE



PROVINCIA DI CROTONE

COMUNE DI SCANDALE

Proponente	<b>Meenergy Srl</b> Via Milazzo 17, Bologna (BO), 40121				
			Partnered by:		
Progettazione architettonica ed elettrica	<b>Ing. Fabio Domenico Amico</b> Via Milazzo, 17 40121 Bologna (BO) <a href="mailto:f.amico@green-go.net">f.amico@green-go.net</a>		Progettazione architettonica ed elettrica	<b>Dott. Ing. Fabio Rapicavoli</b> Via Manganelli n. 20g 95030 Nicolosi (CT) <a href="mailto:f.rapicavoli@e-prima.eu">f.rapicavoli@e-prima.eu</a>	
SIA e studi specialistici	<b>E-PRIMA S.R.L.</b> Via Manganelli, 20 95030 Nicolosi (CT) P.IVA 05669850876 Tel. 095914116 - 09593392 <a href="mailto:info@e-prima.eu">info@e-prima.eu</a> <a href="mailto:info@marcolaudani.com">info@marcolaudani.com</a>		Relazione Agronomica	<b>Dott. Agronomo Antonio Fruci</b> C.da Frassà, s.n.c. 88025 Maida (CZ) Cell. 3393047810 <a href="mailto:a.fruci@libero.it">a.fruci@libero.it</a>	
Relazione Valutazione Impatto Acustico	<b>Dott. Marco Taverna Sinteco S.a.S.</b> Via Pietro Caligiuri, 19 88046 Lamezia Terme (CZ) Tel. 3343262458 <a href="mailto:taverna-m@libero.it">taverna-m@libero.it</a> <a href="mailto:sintecosas@pec.it">sintecosas@pec.it</a>		Valutazione Preliminare Interesse Archeologico	<b>Dott. Di Lieto</b> Viale T. Campanella, 186 int. 9/G 88100 Catanzaro (CZ) Fax 1782779626 Tel. 08351973918 - 3389813154 <a href="mailto:info@dilietosrl.com">info@dilietosrl.com</a> <a href="mailto:dilieto@pec.it">dilieto@pec.it</a>	
Opera	Progetto di realizzazione di un impianto agrivoltaico e opere connesse nei Comuni di Crotone (KR) e Scandale (KR), denominato Brasimato				
Oggetto	Folder:				
	Identificativo file elaborato (pdf): BRSS0R05-00				
	Codice elaborato interno - Titolo elaborato: BRSS0R05-00 - Relazione di mitigazione ambientale paesaggistica				
00	26/07/2023	Emissione per progetto definitivo	Dott. Agnese Elena Maria Cardaci	Ing. Daniele Tubertini	Ing. Fabio Domenico Amico
Rev.	Data	Oggetto della revisione	Elaborazione	Verifica	Approvazione

## 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.....	8
4. Misure di compensazione.....	11
5. Considerazioni finali .....	11
Bibliografia.....	12

## 1. Introduzione

Il presente elaborato relativo all'impianto agrofotovoltaico denominato "Brasimato", ubicato nel comune di Crotona (KR) contrada Canalicchi Snc, ha l'obiettivo di evidenziare le principali misure di mitigazione e compensazione da attuare nel contesto del progetto. L'impianto sarà caratterizzato da tracker e avrà una potenza pari a 23,26 MW per complessivi 40,16 ettari utilizzati.

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.

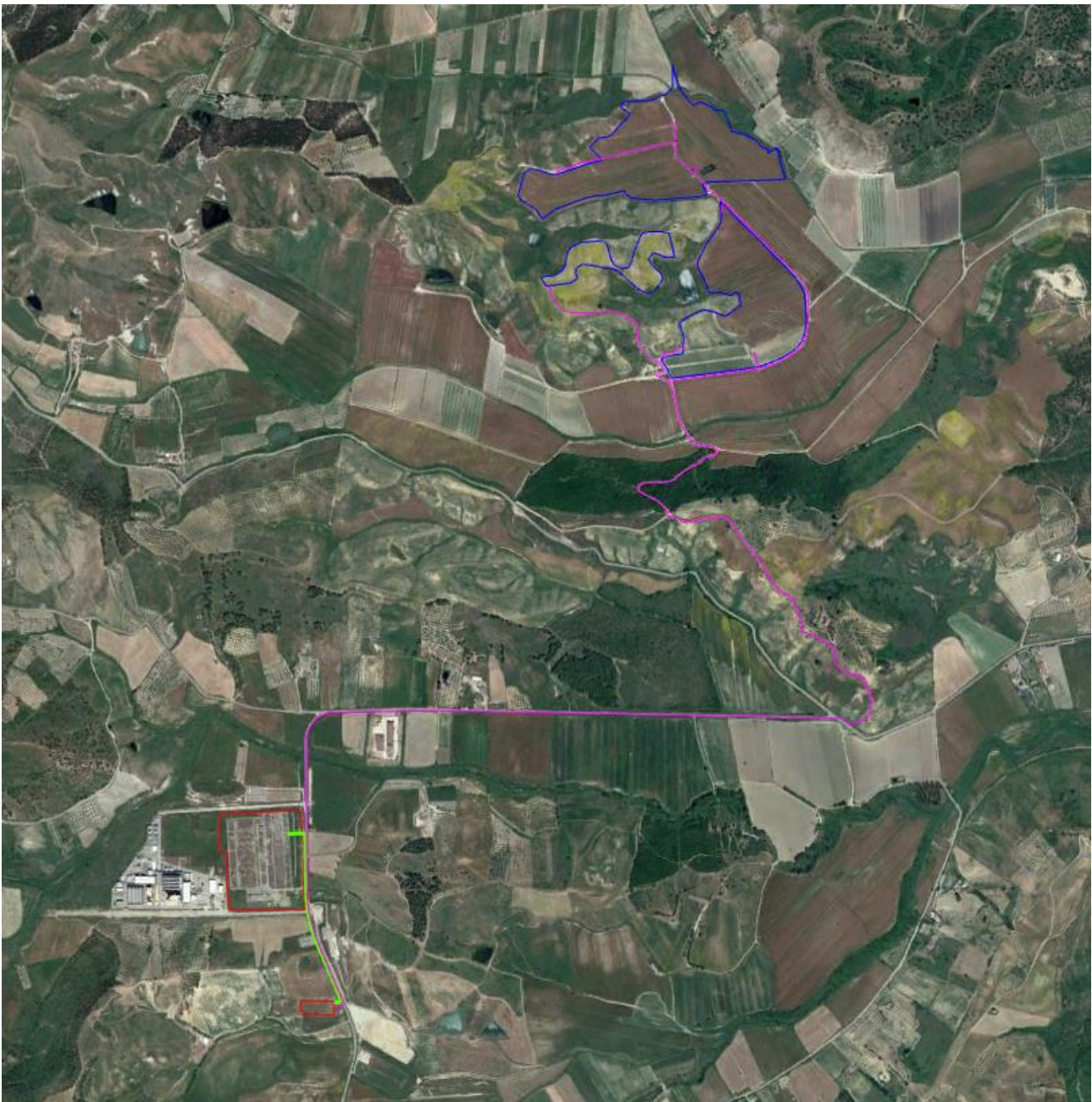
Lo scopo di queste misure è quindi quello di attenuare, quanto più possibile, le ripercussioni che le attività antropiche possono avere sui comparti ambientali; esse devono essere scelte con criterio basato sulle conoscenze dello stato di fatto, devono essere realizzate in fase di cantiere in modo da 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 40,16 ettari (compresa la sottostazione utente)
- Superficie occupata dalle strutture pari a 1,95 ettari
- Superficie occupata dal prato polifita pari a 28,18 ettari
- Superficie occupata dall'origineto pari a 2,50 ettari



**Figura 1:** Ortofoto delle aree oggetto di studio. In blu le aree di progetto, in rosa e in verde i caviddotti e in rosso la SSE Terna e la SSE utente.

## 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 impianto è interessata dal decorso di corpi idrici superficiali. In particolare, tra gli impluvi presenti all'interno dell'area di progetto è possibile osservare, perimetralmente all'area, localizzato a Nord-Est, il Vallone di Brasimato, il più importante della rete dei canali presenti, mentre a Sud scorre il Vallone Crepacuore. Pertanto, per tali corpi idrici non sarà prevista la collocazione delle strutture fotovoltaiche e saranno poste delle fasce di rispetto pari su entrambi i lati.

In generale bisognerà evitare qualsiasi interferenza con tale matrice idrica al fine di non interrompere il deflusso superficiale o interferire con l'attuale stato di qualità.

### 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 anche 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 agrivoltaico oggetto di studio è importante sottolineare che all'interno delle aree di progetto non sono stati rinvenuti in cartografia habitat censiti dal sistema Natura 2000. Nella parte più a ovest, in un'area non facilmente accessibile in cui l'orografia del terreno non consente l'esecuzione delle pratiche agricole, si segnala solo la presenza di vegetazione spontanea di tipo erbaceo che sembra evolvere nei tipici sistemi di prateria delle zone mediterranee (a titoli di esempio si riporta un habitat simile a quello osservato, ossia l'habitat 6220\* "*Percorsi substepnici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea*" classificato dalla rete Natura 2000, ai sensi della Direttiva Habitat 92/43/CEE).





**Figura 2:** Cerchiata in rosso, l'area di progetto nella quale è stata riscontrata vegetazione erbacea spontanea.



### 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 ecotòni, 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.

Nel caso del progetto in questione, è stata prevista una fascia di mitigazione perimetrale alla SSE Utente caratterizzata da due file arbustive distanziate e sfalsate tra loro di circa 1 metro, mentre all’interno di ogni fila ogni esemplare arbustivo sarà invece distanziato di circa 2 metri dall’altro adiacente.

Le specie scelte per tale fascia di mitigazione sono: *Arbutus unedo*, *Myrtus communis*, *Erica arborea*, *Pistacia lentiscus* e *Crataegus monogyna*.

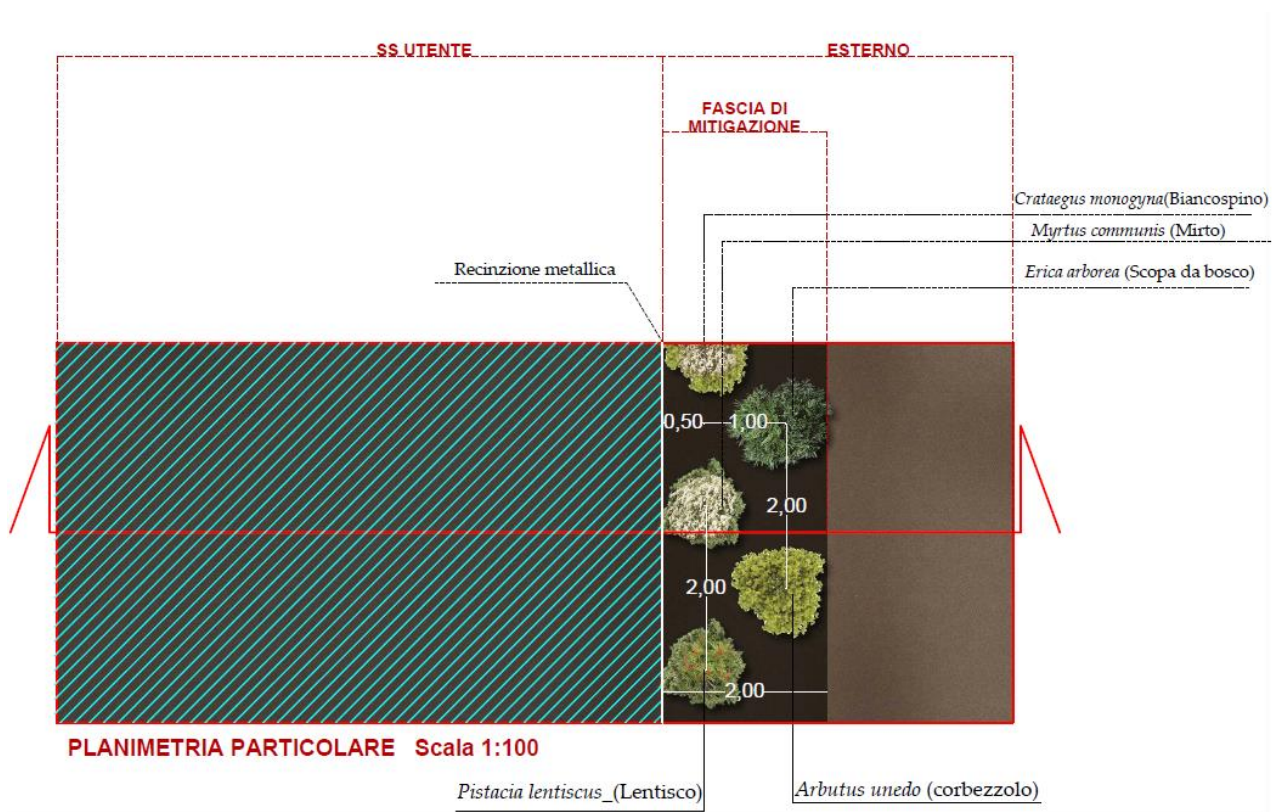
- ***Arbutus unedo*** (L. 1753): il corbezzolo è un albero da frutto sempreverde diffuso nei paesi del Mediterraneo occidentale. Si presenta come un cespuglio o un albero che può raggiungere i 10 metri di altezza, è molto ramificato ed assume un aspetto armonico ed ordinato. La corteccia scura e molto dura si squama in piccoli frammenti. I fiori sono riuniti in pannocchie pendule che ne contengono tra 15 e 20; il frutto, invece, si presenta come una bacca sferica di circa 3 centimetri, carnosa e rossa a maturità, ricoperta di tubercoli abbastanza rigidi e spessi. 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.
- ***Crataegus monogyna*** (Jacq. 1775): il biancospino predilige temperature miti ma tollera bene anche il freddo invernale. L’arbusto può raggiungere altezze comprese tra i 50 centimetri ed i 6 metri. I fiori sono raggruppati in corimbi, che ne contengono circa 5-25 ed i petali sono di colore bianco-rosato. Il frutto è un pomo globoso o cilindrico, coronato dai resti del calice, glabro, rosso, con al suo interno un solo nocciolo monospermo. 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.
- ***Pistacia lentiscus*** (L., 1753): il lentisco è un arbusto dall'areale mediterraneo. Si tratta di una pianta sempreverde con un'elevata importanza ecologica in quanto favorisce la rapida copertura del substrato degradato. Produce delle bacche di colore rosso e fiorisce nel periodo primaverile. È una pianta mellifera e attrae quindi numerosi imenotteri. La pianta assume una forma cespugliosa intensamente fitta; tale proprietà garantisce contemporaneamente una buona copertura visiva dell'impianto dall'esterno e la possibilità della piccola fauna di rifugiarsi fra le fronde. 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
- ***Myrtus communis*** (L., 1753): il mirto è un arbusto aromatico appartenente alla famiglia Myrtaceae. È una latifoglia sempreverde dall'accrescimento molto lento caratterizzata da una corteccia, rossiccia nei rami giovani che diventa poi grigiastria. Le foglie sono opposte, glabre e lucide. I fiori sono solitari e ascellari e profumati mentre i frutti sono delle bacche, generalmente di colore nero-azzurroastro. 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
- ***Erica arborea*** (L., 1753): la pianta comunemente nota come "scopa da bosco" è un arbusto sempreverde caratterizzata da piccoli fiori penduli riuniti in infiorescenze e di colore bianco e rappresenta un tipico componente della macchia mediterranea. 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 subacida ad acida
- Fascia collinare fino alla bassa montagna, da 400 a circa 1000 m s.l.m. su substrati a reazione da subacida ad acida.

Le piante 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.

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



**Figura 3:** planimetria della fascia di mitigazione perimetrale della SSE Utente.

## 4. Misure di compensazione

Nel contesto del progetto si prevede di realizzare le seguenti opere a verde:

- Prato polifita all'interno delle aree di impianto, ovvero le aree dove saranno installati i pannelli. In particolare, per le strutture fotovoltaiche di tipologia tipo 1P, viene considerata coltivabile anche l'area al di sotto dei moduli fotovoltaici (ad eccezione dei pali di sostegno), mentre per le strutture fotovoltaiche tipo 2P viene esclusa dal computo dell'area agricola la proiezione ortogonale della superficie dei pannelli posti in posizione di massima pendenza.
- Una coltivazione di origaneto per una superficie totale pari a 2,50 ettari localizzata in un'area non interessata dalle strutture
- Piantumazione di essenze arboree e arbustive autoctone tipiche della macchia mediterranea interesserà alcune superfici periferiche dell'area di impianto. Come indicato all'interno della relazione agronomica, fra le specie arboree saranno utilizzate *Quercus ilex*, *Quercus suber*, *Ceratonia siliqua* e *Olea europea*, mentre fra le essenze arbustive saranno impiantate *Arbutus unedo*, *Myrtus communis*, *Crataegus monogyna*, *Pistacia lentiscus* ed *Erica arborea*.

## 5. Considerazioni finali

La fascia di mitigazione della sottostazione e le aree di compensazione periferiche alle aree di impianto che verranno arricchite con le specie della macchia mediterranea avranno lo scopo di favorire il mantenimento di caratteri naturalistici e paesaggistici della zona grazie all'inserimento di specie arboree e arbustive, che consentiranno una copertura visiva dall'esterno e l'avvicinamento della piccola fauna grazie alla funzione di corridoio ecologico e zone di rifugio; inoltre contribuiranno all'assorbimento di anidride carbonica e alla termoregolazione dei suoli.

Tutte le misure di mitigazione scelte e indicate anche nella relazione agronomica avranno quindi lo scopo di ridurre l'impatto paesaggistico del progetto in questione, oltre che di migliorare la qualità dei suoli e la connettività ecologica degli ambienti in cui coesistono caratteristiche naturali e attività antropiche.



## 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., Tartaglino 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".