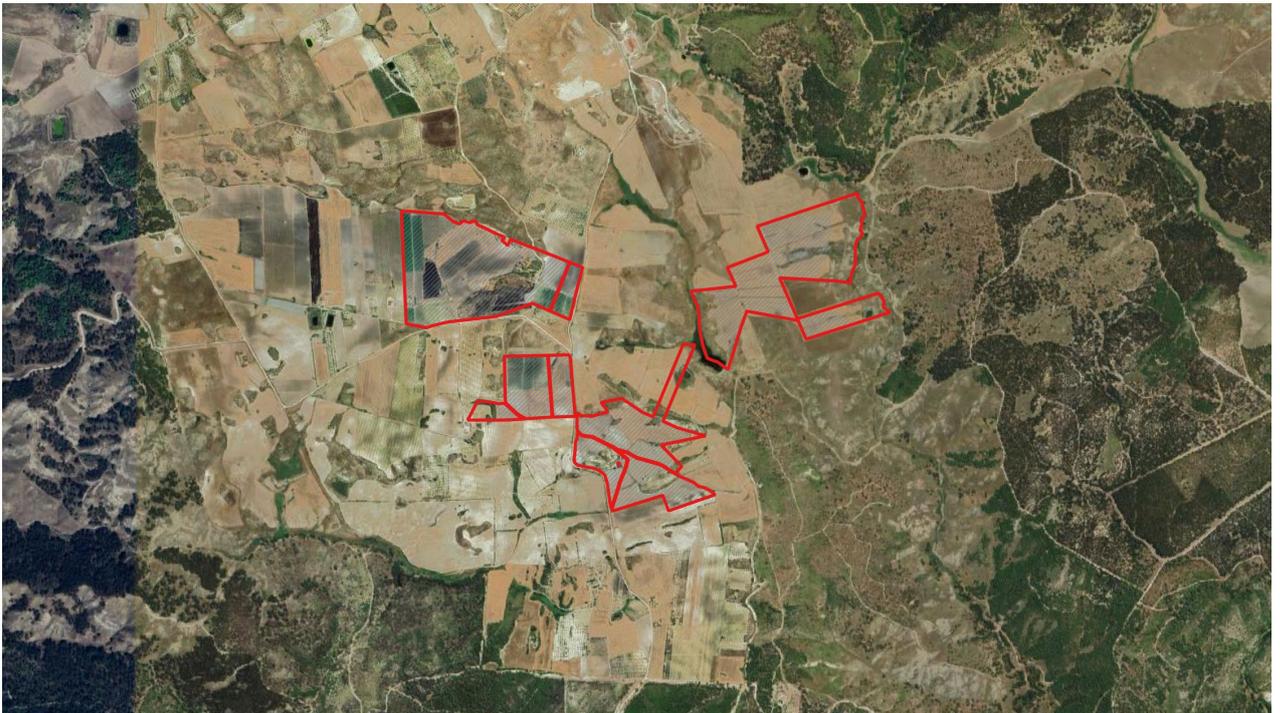


## **Allegato: MITIGAZIONE AMBIENTALE PAESAGGISTICA**

### **STUDIO BOTANICO, FAUNISTICO E DEGLI HABITAT PER IL PROGETTO DI IMPIANTO AGRIVOLTAICO “ZIGOLO HV” NEL TERRITORIO DI MAZZARINO (CL)**

**Comune di MAZZARINO – Libero Consorzio Comunale di CALTANISSETTA**



Catania, aprile 2024

**Il Professionista**

Dott. Biol. Fabrizio Meli – Consulente ambientale e del paesaggio



*Fabrizio Meli*

<b>INDICE</b>	<b>Pag.</b>
<b>1. INTRODUZIONE</b>	<b>1</b>
<b>2. RUOLO ECOLOGICO E BIOLOGICO DELL'INTERVENTO</b>	<b>2</b>
<b>3. POSSIBILI IMPATTI DELLE OPERE</b>	<b>2</b>
<b>4. SPECIE VEGETALI SELVATICHE PER LA MITIGAZIONE AMBIENTALE PAESAGGISTICA</b>	<b>3</b>
<b>5. SPECIE VEGETALI AGRONOMICHE PER LA MITIGAZIONE AMBIENTALE PAESAGGISTICA</b>	<b>8</b>
<b>6. DESCRIZIONE GENERALE DEGLI INTERVENTI</b>	<b>9</b>
<b>6.1 INERBIMENTO TECNICO</b>	<b>9</b>
<b>6.2 IMPIANTO FORESTALE DI SIEPI E ALBERATURE CON CRITERIO NATURALISTICO</b>	<b>10</b>
<b>7. INTERVENTI PER LA TUTELA DELLA FAUNA SELVATICA</b>	<b>11</b>

## **MITIGAZIONE AMBIENTALE PAESAGGISTICA PER L'IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ZIGOLO HV" IN TERRITORIO DI MAZZARINO (CL)**

### **1. INTRODUZIONE**

Si intende fornire talune indicazioni generali per l'attuazione degli interventi di Mitigazione Ambientale Paesaggistica con lo scopo di ricostituire la copertura arborea ed arbustiva di interesse naturalistico e/o agronomico, mediante l'utilizzo di specie legate all'area geografica del progetto e rispecchiando fedelmente lo schema ecologico del paesaggio locale.

L'obiettivo principale di questi interventi è: a) schermare l'impianto agrivoltaico, rendendo le strutture artificiali poco visibili dall'esterno, b) attutire o eliminare le potenziali interferenze con le componenti biologiche del luogo, c) inserire l'impianto tecnologico nel contesto ambientale, naturale o rurale, che lo circonda.

L'impianto agrivoltaico è progettato per essere installato su aree già coltivate o su colture in stato di abbandono; in altri casi, l'impianto fotovoltaico è progettato per essere installato su aree che presentano fenomeni di degrado ambientale o su superfici dismesse da altri usi (cave, industrie, discariche); nel caso specifico di un impianto fotovoltaico o agrivoltaico, gli interventi di Mitigazione Ambientale Paesaggistica hanno lo scopo di ricostruire il paesaggio coltivato di frutteti e di seminativi, lungo il perimetro dell'impianto agrivoltaico o su aree opportunamente scelte per caratteristiche ed esigenze tecniche o per compensare l'ecosistema agricolo e/o seminaturale; l'intervento può anche svolgere la funzione di recupero o di compensazione di taluni ambienti naturali al fine di conservare le tipologie botaniche che componevano le formazioni forestali originarie nell'area del progetto in base alle peculiari esigenze ecologiche delle piante, in relazione al versante orografico, alle situazioni idrogeologiche, in osservanza dei vincoli ambientali laddove presenti.

All'interno dello stesso impianto agrivoltaico, progettato opportunamente con le stringhe fotovoltaiche installate ad una adeguata altezza dal suolo, le superfici agricole vengono utilizzate per colture di diverso genere a scopo produttivo che consentono la continuità dell'uso dei terreni con sistemi a basso impatto ambientale. In taluni casi l'impianto è progettato anche per attività zootecniche (es: pascolo ovino, allevamento di api, ecc.).

Nel caso di un intervento naturalistico, l'impianto delle specie mediterranee arboree e arbustive non prevede un ordine di sesto, ma propone una composizione di piante con distribuzione "a mosaico" con uno spazio simile a quello naturale tra gruppi di specie vegetali di una specifica formazione: in questo modo si favorisce anche la spontanea ricostituzione dello strato erbaceo naturale. In difficili condizioni ecologiche, lo sviluppo dello strato di erbe può essere lento, per questo motivo, per accelerare il processo, si interviene con semine e trapianti erbacei. Le piante saranno associate anche per tipologia di composizione ecologica, secondo criteri naturalistici che garantiscano di evitare una potenziale competizione tra specie botaniche.

Nel caso di un intervento agronomico, l'impianto prevede un ordine di sesto delle specie fruttifere da coltivare e da impiantare ex novo, altrimenti vengono recuperate anche sul luogo stesso del progetto tramite espianto e successivo reimpianto, nel rispetto delle esigenze ecologiche ed edafiche delle piante, tenendo conto anche che sono necessarie opportune cure per garantire l'attecchimento dopo il trapianto. Può talvolta tornare utile l'impianto di specie agronomiche di varietà poco conosciute o rare sul mercato, per incrementare il recupero di prodotti locali, elementi di un patrimonio da custodire e da conservare.

In questo lavoro, sono anche considerati taluni interventi localizzati di ingegneria naturalistica laddove è riscontrata la necessità di rallentare fenomeni erosivi superficiali, in modo da garantire la stabilità dei suoli nelle superfici agricole e nell'impianto agrivoltaico.

## 2. RUOLO ECOLOGICO E BIOLOGICO DELL'INTERVENTO

La riqualificazione della vegetazione nelle aree incolte e la integrazione delle colture arboree, sono interventi che si configurano nella valorizzazione naturalistica ed ecologica del paesaggio originario: le formazioni sparse di vegetazione arbustiva ed arborea svolgono il ruolo di aumentare la permeabilità biologica di molte specie animali, quali Rettili, Uccelli e Mammiferi. Le aree coperte da vegetazione arbustiva ospitano, in assenza di disturbo antropico, molte specie di Vertebrati, spesso poco conosciuti e poco valutati, perché poco visibili all'osservatore. La ricomposizione della vegetazione seminaturale mira alla connessione ecologica e contribuisce alla permeabilità biologica delle specie, con il compito di aumentare il valore naturalistico dell'area oggetto di intervento, anche se questo fa da "cornice ambientale" di un impianto di produzione energetica da fonti rinnovabili: l'aumento della biodiversità animale e vegetale è direttamente proporzionale all'aumento dell'estensione dei siti ecologici capaci di garantire protezione e sosta per la fauna. A titolo di esempio, le formazioni arbustive con prevalenza di siepi sempreverdi miste, favoriscono la sosta come fonte di cibo e la permanenza, per talune specie di Turdidi (ordine Uccelli) la cui base alimentare è composta prevalentemente di bacche e/o altri frutti insieme ad Insetti catturati al suolo. Allo stesso modo, taluni Rettili trovano sicuro rifugio sotto i cespugli bassi e tra i sassi. Anche il Riccio europeo (Mammifero) necessita di formazioni basse arbustive proprio per i suoi spostamenti, nascondendosi dai suoi potenziali predatori; anche molte specie di Uccelli, di importanza conservazionistica (vedi l'Occhione) nidificano al suolo tra i sassi e nelle zolle di terra, anche in presenza di bassa vegetazione

La presenza di formazioni sparse di vegetazione arbustiva ed arborea favorisce lo spostamento e la permanenza di Fauna Vertebrata ed Invertebrata anche in aree spesso frequentate dall'uomo, consentendo un giusto equilibrio ecologico e l'annullamento dei fattori di rischio per talune specie di importanza naturalistica e conservazionistica, anche laddove la pressione antropica è elevata.

2

## 3. POSSIBILI IMPATTI DEGLI INTERVENTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE PAESAGGISTICA

Gli interventi di mitigazione ambientale e paesaggistica non hanno effetti negativi sulle condizioni ecologiche e sulle componenti biologiche dell'area, perché le opere sono principalmente manuali e non prevedono l'uso di mezzi meccanici o di manufatti artificiali, ad eccezione delle brevi opere di preparazione delle buche per l'impianto delle specie vegetali, che necessitano l'ausilio di piccoli scavatori motorizzati; gli interventi di impianto non comportano alcuna alterazione del suolo perché sono molto localizzati e su superfici poco estese; le buche, utilizzate per la messa a dimora delle piante, sono di profondità idonea (circa 50 cm o inferiori) per accogliere gli apparati radicali con l'intera zolla di terriccio fertile. Talvolta le buche possono essere più profonde per l'impianto di specie arboree di maggiore sviluppo; tuttavia l'intervento è molto limitato nel tempo e nello spazio.

Nel corso degli anni, dopo l'intervento di impianto delle specie vegetali, sono necessari controlli sullo stato sanitario delle specie botaniche, provvedendo alla sostituzione degli esemplari che non sono attecchiti, nel caso di fallanze. È da escludere l'inquinamento biologico per l'introduzione di specie vegetali di incerta provenienza, perché il materiale vegetativo che si progetta di installare sarà munita di certificazione di identità clonale e di provenienza, rilasciata dagli enti competenti nel rispetto della vigente normativa regionale e nazionale.

#### 4. SPECIE VEGETALI SELVATICHE PER LA MITIGAZIONE AMBIENTALE PAESAGGISTICA

***Ampelodesmos mauritanicus***: L'*Ampelodesma*, il cui areale di presenza nel Mediterraneo si estende dal Marocco alla Tunisia e alla Sicilia (in Italia è presente nella maggior parte delle regioni), è una pianta erbacea perenne, cespitosa e molto densa, con apparato radicale profondo e ramificato; predilige i suoli profondi argillosi di natura prevalentemente calcarea; è diffuso negli ambienti mediterranei aridi, soleggiate e caldi. La parte aerea si compone di foglie sottili, strette e lunghe, taglienti (infatti si chiama Tagliamani) per i sottili cristalli di silice lungo il margine fogliare; il culmo (fusto), caratteristica delle Poaceae, è robusto, resistente e legnoso, porta l'infiorescenza a pannocchia piramidale. È una specie molto importante dal punto di vista ecologico perché consolida le scarpate potenzialmente soggette a fenomeni erosivi, forma dense praterie importanti per dare ospitalità a molte specie faunistiche di interesse naturalistico e conservazionistico, facilita anche l'attecchimento di specie vegetali arbustive e arboree nella formazione delle comunità preforestali. Colonizza molti suoli delle superfici agricole terrazzate dell'entroterra siciliano, collinare e litorale, in particolare si insedia sui terrazzamenti in abbandono culturale; le formazioni composte di *Ampelodesma*, se colpite da incendi, ricacciano la parte vegetativa già dopo qualche mese dall'evento. Limiti altitudinali: 0 – 1200 m s.l.m.

***Arbutus unedo***: Il Corbezzolo è una specie arbustiva con dimensioni di cespuglio, talvolta nelle migliori condizioni ecologiche anche di albero, specifico componente delle formazioni vegetali sempreverdi mediterranee dei litorali e delle alture collinari aride soleggiate, predilige terreni silicei, vulcanici su suoli sciolti e ben drenati. È una specie mellifera, anche se di fioritura non molto abbondante, produce frutti eduli adatti a preparazioni dolciarie; è una specie vegetale importante per la sua resistenza al fuoco degli incendi perché ricaccia i polloni dalla base del tronco anche se questo viene devastato dal fuoco. È un cespuglio/albero con un apparato radicale ampio e profondo adatto al consolidamento dei versanti e quindi utilizzato negli interventi di rimboschimento protettivo, ma anche per rimboschimenti naturalistici, talvolta anche a scopo ornamentale nel verde urbano pubblico e privato. Limiti altitudinali: 0 – 800 m s.l.m.

***Asparagus acutifolius***: L'Asparago nero o di bosco, è presente in quasi tutto il territorio, comune soprattutto nelle regioni centro-meridionali, più raro o sporadico nelle regioni settentrionali. Cespuglio tipico delle zone aride e calde, componente del sottobosco nelle leccete, nei boschi di latifoglie, su suoli di diversa composizione ad altitudini da 0 a 1300 m s.l.m. Presenta un apparato radicale a rizomi ramificati, capaci di consolidare il suolo anche in profondità, producendo dei turioni commestibili e molto ricercati. Le parti aeree sono legnose e spinose, tanto da formare siepi talvolta impenetrabili anche agli animali. Limiti altitudinali: 0 – 1300 m s.l.m.

***Asparagus albus***: L'Asparago bianco presenta una distribuzione nel bacino occidentale del Mediterraneo, dalla Liguria alla Spagna e all'Algeria; colonizza luoghi aridi degradati e pietrosi, garighe, rupi, muri, siepi, ad altitudini dal livello del mare a 1000 m.; forma dense ed estese siepi spesso monospecifiche su versanti collinari fortemente acclivi, soleggiate e aridi. Presenta buone capacità meccaniche di consolidare i versanti e i suoli, proteggendoli dalla erosione meteorica, per questo è spesso suggerita per opere di mitigazione ambientale e consolidamento. I turioni (giovani getti primaverili e autunnali) sono commestibili e molto ricercati per scopo alimentare. Limiti altitudinali: 0 – 500 m s.l.m.

***Capparis spinosa***: Il Capperone comune compone molti aspetti di vegetazione costiera e dell'entroterra collinare della Sicilia e delle regioni meridionali dell'Italia, presente su pendii rocciosi e su scarpate argillose, in posizioni spesso verticali sulle rupi; colonizza anche antichi muri a secco dei terrazzamenti e di vetusti edifici, compresi monumenti, grazie al fatto che i semi vengono disseminati da lucertole e uccelli che si cibano dei frutti. È un cespuglio coltivato in molte località mediterranee per i rinomati boccioli (i capperi) utilizzati nell'arte culinaria; ma oggi può essere anche impiegata per il consolidamento di scarpate e pendii argillosi, mentre è da evitare l'impianto su quelli rocciosi perché potrebbe incidere negativamente sulla stabilità delle rocce per il suo profondo e robusto apparato radicale. Limiti altitudinali: 0 – 1000 m s.l.m.

***Ceratonia siliqua***: Il Carrubo è un albero sempreverde, munito di chioma ampia, espansa e densa di foglie composte di 3-5 segmenti abbastanza coriacei, di colore verde scuro e quindi capaci di assorbire molto bene le radiazioni solari nell'area del Mediterraneo ad altitudini litorali e collinari. Talvolta in condizioni particolari di terreno, per esposizione al sole e al vento, l'albero presenta un portamento cespuglioso e prostrato. È una specie longeva ed emblema dei paesaggi meridionali, in particolare della Sicilia sud orientale, è autoctono in molte aree della vegetazione mediterranea; tuttavia già nel passato veniva piantato e coltivato per le carrube, al fine della produzione di farine e come base di preparazioni dolciarie. Grazie alla sua chioma ampia ed espansa, protegge il suolo sottostante da eccessivo riscaldamento,

**Mitigazione Ambientale Paesaggistica per il progetto agrivoltaico "ZIGOLO HV" in territorio di MAZZARINO (CL)**

Documento tecnico redatto da dott. biol. Fabrizio Meli – Consulente ambientale e del paesaggio

bilanciando in modo positivo le temperature nel periodo estivo, evitando il surriscaldamento locale delle superfici, come prati, pascoli e colture. Oggi è una specie spesso utilizzata anche per alberature di verde pubblico e privato, per ricostruire taluni elementi del paesaggio mediterraneo, ma anche per scopi economici grazie alla riscoperta delle qualità organolettiche dei prodotti lavorati delle carrube. Limiti altitudinali: 0 - 600 m s.l.m.

***Cynodon dactylon***: Pianta erbacea perenne termofila, diffusa in tutto il mondo, alta fino a 40 cm, le cui foglie lineari e sottili sono di colore verde-glaucò, è munita di un lungo rizoma strisciante, si ramifica moltissimo ed emette stoloni epigei molto ramificati e intrecciati, a rapido sviluppo, che le permettono di colonizzare rapidamente il terreno, formando un tappeto erboso molto compatto. Le spighe sono da 3 a 7 portate da un solo stelo eretto; il frutto è una cariosside. Per le caratteristiche descritte è una specie vegetale molto utile per formare tappeti erbosi tappezzanti, utili ad evitare fenomeni erosivi del suolo ed asportazione di suolo fertile, tuttavia ha la peculiarità di essere invasiva, entrando spesso in conflitto con le colture e le attività agricole, in particolare le orticole. La pianta, in particolare rizoma e stoloni, contengono importanti sostanze utilizzate in farmacopea; inoltre è una specie foraggera per animali domestici, ma soprattutto per la fauna selvatica, in particolare per Conigli selvatici e Lepri, per Colombacci e per taluni Galliformi. Per le caratteristiche sopra descritte, è utilizzata per comporre prati stabili nei giardini. Limiti altitudinali: 0 - 800 m s.l.m.

***Chamaerops humilis***: La Palma nana è un arbusto sempreverde, peculiare componente nella formazione della macchia mediterranea in senso stretto in Sicilia e in altri paesi che si affacciano sul Mediterraneo; presenta le foglie tipicamente a lamina palmatopartita a ventaglio, di consistenza coriacea e sempreverde; il fusto è legnoso e fibroso, con le cicatrici delle foglie degli anni precedenti. La pianta è munita di un apparato radicale robusto e profondo, che la rende molto utile nei rimboschimenti naturalistici per il consolidamento e contro l'erosione dei suoli in critiche situazioni ambientali. Una caratteristica importante che la contraddistingue è la resistenza agli incendi, in quanto ricaccia i polloni basali dopo l'azione del fuoco. L'altezza raggiunta dalla pianta, in natura non supera i 2 metri, mentre taluni esemplari coltivati hanno superato anche i 5 metri. Limiti altitudinali: 0 - 600 m s.l.m.

***Hyparrhenia hirta***: Specie vegetale mediterranea degli ambienti aridi, soleggiati e caldi, presente in Europa meridionale, in Africa e in Asia; l'habitus cespitoso presenta un apparato radicale poco sviluppato che le consente di attecchire e crescere su suoli poco profondi e sassosi, anfratti rocciosi, cenge e molti altri substrati poco profondi ed inospitali per altre specie appartenenti alle Poaceae. Forma praterie che, in base allo spazio e al suolo disponibile, possono essere estese oppure esigue, occupando vari ambienti anche antropizzati come bordi stradali, scarpate collinari con colture in atto, aiuole, aree industriali dismesse. Per le sue buone capacità di attecchimento, è molto utile per riqualificare suoli degradati e convertire contesti ambientali al fine di migliorare il suolo e dare vita a strutture vegetazionali più mature, come siepi sempreverdi mediterranee e rimboschimenti con criteri naturalistici. I densi popolamenti ospitano un corteggio faunistico composto in prevalenza di Invertebrati (Ortotteri) e Vertebrati (Rettili e piccoli Mammiferi), che trovano rifugio tra i cespi vegetali, negli anfratti e in brevi tunnel nel suolo. Limiti altitudinali: 0 - 600 m s.l.m.

***Lavandula stoechas***: la Lavanda è un arbusto sempreverde di colore marcatamente virante verso il grigio per la presenza su fusto e foglie di una sottile peluria grigio tomentosa; è una specie che predilige suoli silicei, tuttavia sembra attecchire bene su molti altri suoli, per questo viene impiegata (in diverse varietà coltivate) per formare basse siepi ornamentali in parchi e giardini. Allo stato naturale cresce sui suoli degradati e colpiti frequentemente dagli incendi, tanto da associarsi a molti cisti, piante tipiche delle aree incendiate. È un arbusto fortemente aromatico, conosciuto sin dall'antichità per le sue notevoli quantità di sostanze utilizzate a scopo terapeutico, soprattutto antisettico e disinfettante. Si presta molto bene per impianti di rimboschimento naturalistico in ambito mediterraneo con clima molto arido e caldo, utile alla formazione di siepi anche a conservare il suolo. Limiti altitudinali: 0 - 600 m s.l.m.

***Medicago arborea***: L'Erba medica arborea è un arbusto sempreverde munito di fusto legnoso ramificato e foglie composte di tre o più segmenti dal margine brevemente seghettato; i fiori sono di colore giallo citrino e il legume presenta una forma particolare: piatto e arrotolato con gli apici che si toccano. Tutta la pianta raggiunge l'altezza di oltre 1 metro, ha un apparato radicale abbastanza profondo. È una pianta utilizzata in taluni contesti mediterranei, molto aridi, come foraggera. Sulla base di taluni studi di botanica applicata, risulta essere utile a rallentare fenomeni erosivi del suolo, evitando inaridimento delle superfici agricole; è fornita da vivaisti anche come pianta ornamentale. Grazie alle sue contenute dimensioni, può essere impiegata per comporre siepi allo scopo di schermare strutture artificiali

**Mitigazione Ambientale Paesaggistica per il progetto agrivoltaico "ZIGOLO HV" in territorio di MAZZARINO (CL)**

Documento tecnico redatto da dott. biol. Fabrizio Meli – Consulente ambientale e del paesaggio

basse e per la mitigazione ambientale. Per consumo umano le giovani foglie possono essere consumate crude o cotte. Limiti altitudinali: 0 - 400 m s.l.m.

***Olea europaea var. silvestris***: l'Olivo selvatico si distingue per la sua longevità e la frugalità; specie tipica di aree molto calde e soleggiate, predilige climi secchi, aridi e asciutti, è sensibile alle basse temperature. Cresce bene su terreni sciolti, grossolani o poco profondi, con ricca matrice rocciosa affiorante tollera molto bene la salinità; tende a rimanere cespuglio per effetto del continuo pascolo, ma in assenza di esso, forma densi e alti cespugli, che possono ombreggiare bene le superfici e quindi favorire lo sviluppo dello strato erbaceo. Resiste bene anche agli incendi, dando vita a nuova vegetazione dalla base del fusto legnoso. È impiegato per ricostruire la macchia mediterranea in rimboschimenti forestali naturalistici, è impiegato anche come pianta porta innesto per la produzione olivicola da frantoio e da mensa. Il legno è pregiato per lavori e buon combustibile. Limiti altitudinali: 0 – 900 m s.l.m.

***Pistacia lentiscus***: Il Lentisco è una specie vegetale arbustiva e arborea mediterranea in senso stretto, compone insieme a molte altre entità sempreverdi le siepi mediterranee, denominata “macchia mediterranea” e i boschi collinari in vicinanza dei litorali rocciosi e sabbiosi; è un arbusto che si rinviene anche nell'entroterra, sempre a quote collinari. È un elemento forestale del paesaggio mediterraneo insieme alla palma nana e ad altre specie sempreverdi: queste possiedono la funzione di proteggere il suolo dalle radiazioni solari, costituiscono una naturale barriera all'azione meccanica dei venti che, altrimenti, tenderebbero ad erodere i suoli causandone una forte contrazione degli aspetti biologici. Il Lentisco è molto utile nei rimboschimenti con criteri naturalistici, è una pianta molto resistente, utile in arredo del verde pubblico e privato; è una specie molto importante dal punto di vista ecologico perché sempreverde, ombreggia il suolo proteggendolo dalle radiazioni solari e lo protegge anche dalle forti precipitazioni evitando fenomeni erosivi e il dilavamento del suolo organico. Le siepi e le boscaglie di Lentisco ospitano un ingente corteggio faunistico soprattutto di Vertebrati, di piccole e medie dimensioni; i frutti (drupe) sono molto ricercati da diversi Uccelli; dal punto di vista ecologico, le siepi e le boscaglie di Lentisco insieme ad altre specie vegetali, compongono fasce di vegetazione importanti come rifugio, sosta migratoria e corridoio per spostamenti a lunga e breve distanza di diversi animali. Limiti altitudinali: 0 - 600 m s.l.m.

5

***Pistacia terebinthus***: Il Terebinto è un piccolo albero non superiore ai 5 metri di altezza, presente in molti boschi e boscaglie in zone con clima caldo e asciutto, cresce su pendii rocciosi, in scarpate sassose dei versanti collinari. Sul vulcano Etna l'alberello è utilizzato come porta innesto per le colture di Pistacchio. La peculiarità paesaggistica del Terebinto è di colorare di rosso mattone il bosco nel periodo autunnale, contribuendo alle policromie dei boschi soprattutto misti con altre specie di latifoglie. Possiede una notevole capacità di resistenza alle alte temperature ma anche alle basse; possiede un apparato radicale molto tenace e profondo, consentendo di attecchire anche in situazioni molto difficili con poco suolo organico. Una peculiarità che colpisce dell'albero è la presenza talvolta di galle di colore rosso, di variabile forma a baccello o cornetto, sviluppate su giovani rami o sulle foglie. Questa specie si presta bene per interventi di rimboschimento naturalistico, in particolare per la sua resistenza alle avversità del suolo e del clima molto caldo: nel corso dell'attecchimento ed in base anche alla stazione di impianto, possono essere utilizzati come porta innesto del Pistacchio, conferendo anche un ricavo economico non indifferente all'impianto forestale. Limiti altitudinali: 0 – 600/900 m s.l.m.

***Quercus ilex***: Il Leccio è un albero sempreverde molto longevo e con ampia chioma ramificata capace di ombreggiare superfici grandi e quindi capace di assicurare una ottimale protezione del suolo all'irraggiamento del sole. Il Leccio forma boschi monospecifici oppure consorzi forestali misti con altre specie arboree dell'area mediterranea, componente principale degli strati di vegetazione lungo coste e colline dell'entroterra siciliano, della Sardegna e di molte regioni del meridione d'Italia. Possiede un legno molto duro e poco utilizzabile per lavori decorativi o per strumenti in legno, in ogni caso è invece un ottimo combustibile per stufe, caminetti e forni a legna. È molto decorativo, adatto per alberature urbane e rurali, capace di formare anche buone barriere protettive contro il vento, molto resistente anche agli agenti inquinanti dell'atmosfera (smog, particelle sospese). Il Leccio assicura un ottimo ombreggiamento del suolo: è un elemento da non sottovalutare per il recupero paesaggistico di zone degradate in ambito mediterraneo, fornisce ottimi risultati per il recupero di aree degradate, per il ripristino paesaggistico e ambientale anche in difficili situazioni

ecologiche ed edafiche, grazie al suo apparato radicale fittonante che si adatta a pendii rocciosi e aridi. Limiti altitudinali: 0 – 1500 m s.l.m.

***Quercus suber***: La Quercia del Sughero o Sughera è un albero maestoso sempreverde, presente in modo spontaneo in molte zone d'Italia, della Sardegna e della Sicilia, ma in certe altre zone è stato utilizzato per impianti forestali produttivi, proprio per l'estrazione della corteccia fortemente porosa, spessa e molto leggera, dalla quale si ricava appunto il sughero mediante diverse lavorazioni in base alle finalità produttive (turaccioli, materiali isolante termico/sonoro). Il legname si presta molto bene come combustibile, ma non per la lavorazione. Ha una chioma molto ampia e ramificata, assicurando un ottimo ombreggiamento del suolo nelle ore più calde in estate e quindi anche una buona protezione da eventuali piogge che possono provocare fenomeni erosivi nello strato più superficiale del substrato fertile sottostante. Si tratta di una pianta longeva, robusta e con un sicuro effetto decorativo nel caso di riqualificazione paesaggistica e di mitigazione ambientale proprio in zone delle regioni attorno il Mediterraneo. Limiti altitudinali: 0 – 800 m s.l.m.

***Rhamnus alaternus***: L'Alaterno è un componente arboreo della vegetazione mediterranea, sempreverde con foglie coriacee di forma quasi ellittica; ha un portamento eretto, con chioma poco espansa, il fusto è abbastanza ramificato con corteccia grigio chiaro. Cresce lentamente su scarpate e pendii rocciosi, senza particolare preferenza di suolo né di clima, ma sempre esposto al sole ad altitudini collinari o costiere rocciose, talvolta in posizioni ombreggiate insieme ad altre specie arboree mediterranee. Ha una notevole capacità di ricaccio dei polloni nel caso che il fusto venga investito da incendio, pertanto è utilizzato nei rimboschimenti naturalistici e per il consolidamento dei pendii grazie all'apparato radicale forte, ampio e capace di colonizzare suoli rocciosi difficili. Limiti altitudinali: 0 – 700 m s.l.m.

***Spartium junceum***: La Ginestra comune è una pianta legnosa con portamento cespuglioso, alta da 50 cm a 2 metri di altezza, in base al luogo dove cresce; possiede fusto eretto, fibroso e tenace, di colore verde, molto ramificato e con numerosi polloni alla base del fusto, munito di un apparato radicale profondo e fortemente ramificato; le foglie sono semplici, sessili o brevemente picciolate, di forma lineare-lanceolata, lunghe 1-3 cm, con margine intero, glabre, di colore verde scuro, caduche prima della fioritura. I fiori sono di colore giallo intenso di caratteristica forma delle Fabaceae; il frutto è un legume falciforme. La Ginestra comune è un arbusto caratteristico delle siepi preforestali e compone quelle formazioni che in assenza di disturbo (incendio, taglio e pascolo) possono dare origine a boschi maturi di querce e altre latifoglie: per questo motivo è utilizzato per interventi di rimboschimento naturalistico con la finalità di ricomporre alcuni habitat forestali e per il consolidamento dei versanti in frana; cresce bene su ogni tipo di terreno, in posizione soleggiata e su ogni versante. È una specie che si presta anche al taglio per legna da ardere, anticamente utilizzata per fare il carbone di buona qualità e per ricavare fibre dal fusto e dai rami. Limiti altitudinali: 0 – 1200 m s.l.m.

6

***Teucrium fruticans***: il Camedrio è un arbusto sempreverde presente nelle formazioni vegetali mediterranee di siepi vicino il mare e nelle colline interne, grazie al fatto che resiste molto bene alle alte temperature e alle prolungate esposizioni dei raggi solari, colonizzando suoli inospitali come i pendii rocciosi e le scarpate argillose, con scarsa umidità superficiale; possiede un apparato radicale sufficientemente robusto per consolidare i pendii. L'habitus basso di cespuglio non spinoso, con le foglie di caratteristico colore grigio verde chiaro e con la fioritura primaverile viola contribuisce ad ingentilire anche i più aspri dei paesaggi mediterranei: per questo motivo la specie pura è impiegata nelle sistemazioni dei rimboschimenti naturalistici, mentre nelle sistemazioni a verde di giardini pubblici e privati sono utilizzate selezionate varietà di maggior pregio estetico. Limiti altitudinali: 0 – 600 m s.l.m.

***Thymra capitata***: Il Timo arbustivo è specie vegetale del Mediterraneo in senso stretto, presente lungo le coste e nelle basse aree collinari interne. È un cespuglio munito di fusto legnoso, molto ramificato che, in base alle condizioni ambientali (vento ed esposizione) appare di portamento a pulvino prostrato o cuscino verde; i rami portano le foglie piccole quasi aghiformi sono riunite a fascetti, di aroma molto intenso caratteristico; in cima ai rami di stagione si formano le infiorescenze di fiori bilabiati di colore rosa purpureo, che richiamano molti insetti impollinatori. Pianta aromatica, officinale e mellifera, di elevato significato paesaggistico ed ecologico perché colonizza molte superfici rocciose, proteggendo da erosione superficiale il suolo dei ripidi pendii aridi e soleggiati. Insieme ad altre specie arbustive compone le garighe che, in assenza di disturbo antropico, evolvono verso cenosi vegetali più stabili e maturi. Molto utile per il ripristino ambientale, in clima arido e molto caldo, di scarpate e di pendii oppure altri ambienti rocciosi modificati dall'uomo. Limiti altitudinali: 0 – 600 m s.l.m.

**Mitigazione Ambientale Paesaggistica per il progetto agrivoltaico "ZIGOLO HV" in territorio di MAZZARINO (CL)**

Documento tecnico redatto da dott. biol. Fabrizio Meli – Consulente ambientale e del paesaggio

**SPECIE FLORISTICHE PER INERBIMENTO NATURALISTICO E RIVESTIMENTO DEL SUOLO CONTRO FENOMENI EROSIVI**

Specie autoctone	Resistenza alla siccità	Habitus vegetativo	Sistemi di propagazione
<i>Ampelodesmos mauritanicus</i>	A	M	Seme, cespi
<i>Cynodon dactylon</i>	A	B	Seme, cespi
<i>Hyparrhenia hirta</i>	A	B	Seme, cespi
<i>Trifolium repens</i> (Trifoglio bianco o ladino)	M	B	Seme

**SPECIE FLORISTICHE PER INTERVENTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE PAESAGGISTICA CON SIEPI E ALBERATURE**

Specie autoctone	Resistenza alla siccità	Habitus vegetativo	Modalità di impianto
<i>Arbutus unedo</i> (Corbezzolo)	A	M/A	Piante sviluppate
<i>Asparagus acutifolius</i> (Asparago pungente)	A	B	Rizomi
<i>Asparagus albus</i> (Asparago bianco)	A	B	Rizomi
<i>Capparis spinosa</i> (Cappero comune)	A	B	Talee, piante sviluppate
<i>Ceratonia siliqua</i> (Carrubbo)	A	A	Piante sviluppate
<i>Chamaerops humilis</i> (Palma nana)	A	B	Piante sviluppate
<i>Lavandula stoechas</i> (Lavanda selvatica)	A	B	Piante sviluppate
<i>Olea europaea</i> (Olivo)	A	M/A	Piante sviluppate
<i>Pistacia lentiscus</i> (Lentisco)	A	M/A	Seme
<i>Pyrus spinosa</i> (Pero mandorlino)	A	M/A	Piante sviluppate
<i>Quercus ilex</i> (Leccio)	A	M/A	Piante sviluppate
<i>Quercus suber</i> (Sughera)	A	A	Piante sviluppate
<i>Rhamnus alaternus</i> (Alaterno)	A	A	Piante sviluppate
<i>Spartium junceum</i> (Ginestra di Spagna)	A	M/A	Seme, piante sviluppate
<i>Teucrium fruticans</i> (Camedrio)	A	B	Piante sviluppate
<i>Thymra capitata</i> (Timo arbustivo)	A	B	Talee, piante sviluppate

A = alto; M = medio; B = basso

## 5. SPECIE VEGETALI AGRONOMICHE PER GLI INTERVENTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE PAESAGGISTICA

***Laurus nobilis***: l'Alloro è un alberello che raggiunge l'altezza di circa 10 m, sempreverde, presenta una chioma densa con tendenza alla forma piramidale; il tronco è eretto e liscio, molto ramificato. Le foglie di forma ellittica e lanceolata con apice acuto, sono intere, coriacee e aromatiche, in prevalenza alterne, ma talvolta anche opposte; la pagina superiore lucida di colore verde scuro, quella inferiore più chiara verde opaco. I fiori sono di colore bianco-giallastro, profumati; i frutti sono drupe nerastre con un solo seme. Grazie alla peculiarità della pianta che rimane sempreverde, se disposta in filari e governate ad habitus mediamente non troppo alto, forma dense siepi, utili ad effetto di schermo ma anche a protezione di colture erbacee in pieno campo, in caso di aree soggette al vento; nel caso di siepi governate basse e più larghe, forma siepi che hanno la funzione ecologica come rifugio di fauna e per la nidificazione di piccoli Uccelli. Limiti altitudinali: 0 – 800 m s.l.m.

***Lavandula angustifolia***: la Lavanda è una pianta perenne legnosa, alta fino ad 1 metro circa, utilizzata per formare siepi e bordure, nelle aiuole e nei giardini, impiegata anche per bordure di separazione al fine di spezzare le tonalità monocromatiche, perché le foglie della Lavanda possiedono nelle foglie una sottile peluria grigio tomentosa, conferendo alla pianta caratteristiche colorazioni grigio verde. Molto appariscente la fioritura che attira molte specie impollinatrici. Associata ad altre specie aromatiche (come il Rosmarino) è adatta nella composizione dei giardini aromatici. Utile la sua sistemazione nella composizione di siepi per schermare dal basso strutture artificiali, ma anche a scopo naturalistico. Limiti altitudinali: 0 – 600 m s.l.m.

***Olea europaea var. sativa***: l'Olivo è un albero di antichissime origini, si ipotizza che la sua introduzione nel Mediterraneo è avvenuta 12.000 anni fa, altri ritengono che deriva dall'addomesticamento della forma selvatica denominata *Olea europaea var. silvestris*. In ogni caso è un nobile albero che fa parte del paesaggio siciliano e di tutto il Bacino del Mediterraneo: fornisce i frutti, le olive, da mensa e da spremitura secondo le diverse varietà. Le fronde ricavate dalle potature possono essere utilizzate per riscaldare i forni a legna e quindi per la cottura di cibi; con i rami e i tronchi possono essere utilizzati per l'accensione dei forni ma anche di stufe e caminetti; il legno è pregiato ed è utilizzato per fabbricare utensili agricoli e sculture lignee e altri oggetti di uso quotidiano. È un albero che si presta molto bene per riqualificare il paesaggio in tutti quei contesti in cui è richiesto il mantenimento delle specie autoctone; grazie ad un ampio apparato radicale fornisce una funzione meccanica di consolidamento superficiale dei versanti inclinati. La densa chioma protegge il suolo dal forte irraggiamento del sole in estate, mantenendo lo strato vegetale erbaceo protetto e ombreggiato. Limiti altitudinali: 0 – 900 m s.l.m.

***Salvia rosmarinus***: il Rosmarino è un componente di macchie mediterranee basse e garighe, preferisce substrati calcarei, si presenta come un cespuglio molto ramificato con i rami verdi che tendono ad essere eretti e ad allungarsi verso l'alto poi, maturando gli strati legnosi, i rami più grossi tendono a diventare prostrati; in ogni caso l'altezza della pianta non supera i 2 metri. I fiori di colore viola sono oggetto di diverse specie di Insetti impollinatori, soprattutto delle Api ed è quindi un'ottima pianta mellifera. Le foglie sono aghiformi, ricche di sostanze aromatiche, per questo viene usata per aromatizzare, cibi e bevande; sono presenti anche sostanze con attività terapeutica sull'organismo umano, tale da costituire una pianta importante nelle fitoterapie. L'apparato radicale è molto ramificato e profondo, pertanto è utile anche per il consolidamento di scarpate in pendenza. Limiti altitudinali: 0 – 800 m s.l.m.

**NB**: Non si esclude l'uso di altre specie agronomiche (arboree e arbustive), sulla base delle locali esigenze agricole produttive e sulla base delle condizioni ecologiche dell'area (Vite per uva da tavola o da vino, Mandorlo, Pero, Susino, Limone, Nespolo, ecc.), al fine di mantenere gli obiettivi di tutela del paesaggio agricolo originario e delle colture locali. In ogni caso, ogni scelta sarà utilmente programmata da un esperto agronomo forestale.

## 6. DESCRIZIONE GENERALE DEGLI INTERVENTI

Gli interventi per il ripristino degli strati di vegetazione si rendono necessari quando le opere di scavo interferiscono sulla continuità ecologica del substrato fertile superficiale.

Studi forestali e di geobotanica concordano su un aspetto ben preciso: le superfici interessate da un cantiere con opere di scavo, impiegano un lungo periodo per ricomporre la naturale tessitura fisica e chimica del suolo, e per ricostituire la matrice organica del substrato; i processi di ricostruzione del substrato organico sono favoriti da condizioni climatiche miti, fresche e umide, al contrario sono rallentati nel caso di clima arido, caldo, esposti all'azione meccanica del vento e ad effetti erosivi della pioggia, concentrata in brevi periodi e con ingenti rovesci molto intensi. Inoltre un fattore fortemente limitante è la pendenza del declivio collinare e/o montano e la sua esposizione: i versanti esposti a nord sono preferiti e migliori per la formazione della vegetazione, soprattutto se ombreggiati e freschi, di contenute pendenze; i versanti difficili e più ostili sono quelli esposti a sud, soleggiati e aridi, di accentuate pendenze.

Per ricostruire lo strato erbaceo ed arbustivo nelle adiacenze di un impianto agrivoltaico, si deve intervenire con opere mirate a restituire in tempi brevi uno strato vegetale utile a due precise funzioni:

- Ricomporre lo strato organico del suolo e consolidare le superfici a rischio di erosione;
- Ricostruire la componente vegetale del paesaggio per mitigare l'impatto ambientale paesaggistico, per aumentare la permeabilità biologica dell'area.

Gli interventi suggeriti sono:

- 1) Inerbimento Tecnico
- 2) Impianto forestale di siepi e alberature con criterio naturalistico per schermare le opere

### 6.1 INERBIMENTO TECNICO

L'intervento richiede l'attuazione di tecniche diverse, sulla base della situazione edafica locale, impiegando specie vegetali proprie delle locali condizioni ecologiche: le piante devono essere di origine autoctona, la cui provenienza deve essere provata da certificato di identità clonale, secondo le vigenti norme forestali regionali e nazionali.

Lo strato di superficie, se ritenuto opportuno, può essere trattato mediante lo spargimento di ammendante compostato verde per migliorare il contenuto di sostanze nutritive utili alle piante di nuovo accrescimento.

In caso di forti pendenze su declivio e per tutelare l'impianto, può essere necessario intervenire con tecniche di ingegneria naturalistica allo scopo di consolidare il versante con solide strutture, che potrebbero consistere di terrazzamenti, utilizzando pietrame e rocce locali per la realizzazione dei muri a secco; in casi particolari e se la situazione locale lo richiede, si interviene adottando altre tecniche di consolidamento più complesse.

Ancora sui pendii, si interverrà con sistemazioni idrauliche superficiali per agevolare il corretto deflusso/drenaggio delle acque meteoriche al fine di evitare l'insorgere di pericolosi fenomeni di ruscellamento e di erosione superficiale: per questo sono sufficienti un certo numero di solchi profondi 30 - 40 cm disposti parallelamente alle curve di livello del pendio. Questi solchi devono poi confluire in altri di maggiore profondità posti ai lati dell'impianto agrivoltaico o nel mezzo, progettati e costruiti in modo che il fondo e gli argini dei solchi risultino rivestiti con pietrame spezzato; conviene evitare l'uso del cemento e di altri rivestimenti artificiali (sintetici) per evitare l'inquinamento dei suoli: in questo modo l'acqua scorre nel solco senza il rischio di fenomeni erosivi da ruscellamento. Il fondo di ciascun solco deve presentare particolari accorgimenti per spezzare la velocità delle acque: piccoli sbalzi, gradini e pozzetti a distanze di 5 metri lineari circa l'uno dall'altro.

#### **Semina di specie vegetali erbacee annuali e perenni**

Nel caso di suolo con debole o accentuata inclinazione delle superfici, per rivestire il substrato si procederà alla semina di miscuglio, comprendente specie vegetali autoctone di diverse famiglie, mediante:

- *semina a spaglio*
- *semina con fiorume*

Periodo dell'intervento: dicembre – marzo

#### **Impianto di specie vegetali erbacee cespitose perenni**

Questo intervento necessita dell'espianto di piante erbacee cespitose della famiglia delle Poaceae, che avverrà nello stesso territorio del progetto; lo stesso giorno dell'espianto o al massimo il successivo, le cespitose saranno reimpiantate nell'area del progetto.

Periodo dell'intervento: dicembre – marzo.

#### **Mitigazione Ambientale Paesaggistica per il progetto agrivoltaico "ZIGOLO HV" in territorio di MAZZARINO (CL)**

Documento tecnico redatto da dott. biol. Fabrizio Meli – Consulente ambientale e del paesaggio

I risultati finali dell'Inerbimento Tecnico sono:

- Rivestimento vegetale del substrato contro l'erosione del suolo
- Consolidamento del substrato mediante l'azione combinata delle opere di ingegneria naturalistica e del rivestimento vegetale

In ogni caso, ogni intervento sarà sempre adeguato alla situazione edafica e climatica locale, alla inclinazione dei pendii e alla loro esposizione, altrimenti le opere non potranno assicurare i risultati attesi. Ogni opera sarà sottoposta a monitoraggio, a verifiche e costante manutenzione, altrimenti si rischia di vanificare i risultati attesi.

## **6.2 IMPIANTO FORESTALE DI SIEPI E ALBERATURE CON CRITERIO NATURALISTICO O A SCOPO AGRONOMICICO**

**Prima fase:** ogni allestimento forestale sarà provvisto dell'approvvigionamento idrico almeno per i primi tre anni di impianto con sistema di irrigazione (la fonte principale può essere un laghetto artificiale) o con periodica irrigazione fornita da autobotte o da serbatoio collocato vicino alle aree di intervento; l'irrigazione di sostegno si effettuerà ogni 15 giorni nel periodo più arido (giugno – settembre), fornendo circa 20 – 50 litri di acqua o maggiori quantità, secondo le dimensioni della pianta.

**Seconda fase:** è la preparazione delle fosse di dimensioni adatte a contenere l'apparato radicale con la zolla di terra, come fornita da vivaio forestale; sul fondo di ciascuna fossa deve essere garantito il drenaggio per evitare pericolosi ristagni di umidità o di acqua.

**Terza fase:** l'ordine spaziale di collocazione delle specie arbustive non seguirà un preciso sesto di impianto, ma saranno organizzati impianti sparsi per singole piante o per gruppi di piante, per garantire all'impianto un aspetto esteriore naturale e spontaneo, confacente all'obiettivo di mitigazione paesaggistica ambientale e per evitare una configurazione artefatta dell'impianto stesso. Alla fine dell'intervento, l'impianto non apparirà come un rimboschimento a filari ordinati di alberi e arbusti, ma assumerà l'aspetto di un bosco/siepe spontaneo. Dopo la collocazione delle piante, verrà creato nel terreno una convessità circolare o quadrata alla base del fusto, in modo da favorire l'assorbimento di acqua da parte dell'apparato radicale quando piove e quando avviene l'irrigazione di soccorso estivo.

**Periodo di impianto:** il periodo idoneo per effettuare l'impianto delle specie arbustive e arboree, saranno i mesi invernali da dicembre fino a febbraio; sarà inutile effettuare impianti oltre il mese di febbraio perché il rischio di fallanze è molto elevato, vanificando in questo modo l'obiettivo dell'intervento, con una grave ed inutile perdita economica.

10

### **■ Interventi localizzati con impiego di specie vegetali agronomiche nell'area dell'impianto agrivoltaico**

Gli interventi di controllo dello strato erbaceo sottostante prevedono l'uso di mezzi o strumenti meccanici di sfalcio (falciatrice) o trituramento (con decespugliatore); sarà escluso l'utilizzo di prodotti chimici dissecanti e diserbanti perché nel corso del tempo si innescano pericolosi e non rimediabili fenomeni di inaridimento dei suoli, con il rischio di compromettere anche la presenza di Invertebrati utili alla impollinazione delle colture (Api, Bombi, Farfalle, ecc.).

## 7. INTERVENTI PER LA TUTELA DELLA FAUNA SELVATICA

**Azioni per i Vertebrati:** laddove possibile e compatibilmente con gli spazi delle superfici utilizzate, saranno installate le piramidi ornitologiche (strutture piramidali composte di tronchi d'albero poste in modo ordinato a formare una struttura a piramide) e/o cataste di tronchi di albero, utili all'incremento della biodiversità: queste strutture assumono il ruolo di rifugio per la fauna terrestre (piccoli Mammiferi e Rettili) e per l'avifauna che la utilizza come posatoio. Grazie anche al fatto che nel corso del tempo il legno si disgrega, per l'azione di specifici Insetti che creano un microambiente, poi il legno si decompone, avviando un processo di miglioramento del suolo con arricchimento dello strato organico. I cumuli ordinati di tronchi e di rami daranno anche ospitalità ad altri Insetti che vi potranno trovare un utile luogo dove rifugiarsi e riprodursi o dove depositare le uova.

Con lo stesso fine, si adotterà anche il sistema di accumulare le rocce e i sassi (proveniente da spietramento superficiale dei suoli) in modo che i cumuli possano diventare, nel corso del tempo, rifugio temporaneo o permanente di diverse specie faunistiche e favoriranno l'attecchimento di specie vegetali che consentiranno l'inerbimento naturale e quindi avviare un processo di naturalizzazione all'interno dell'impianto di produzione energetica. Nelle stesse superfici di impianto saranno lasciate sul posto gli accumuli di rocce da spietramento già presenti e della cui funzione si è parlato prima.

Catania, aprile 2024



Dott. Biol.  
**Fabrizio Meli**  
consulente ambientale

*Fabrizio Meli*