

TRAPANI SOLAR PARK S.R.L.

Via Giovanni Campolo, 92 - 90145 Palermo
P.IVA 07109750823

REGIONE SICILIA

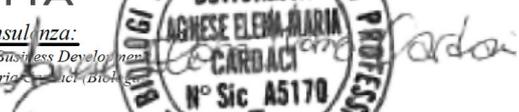
PROVINCIA DI TRAPANI

COMUNE DI TRAPANI E COMUNE DI MARSALA

PROGETTO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON POTENZA NOMINALE DI 98 MW
DA REALIZZARE NEL COMUNE DI TRAPANI (TP)
E NEL COMUNE DI MARSALA (TP)
DENOMINATO "TRAPANI SOLAR PARK"

REL.08 MITIGAZIONE AMBIENTALE PAESAGGISTICA

Scala
.....

Progettista	 Soluzioni Tecniche Multidisciplinari Via Giovanni Campolo, 92 90145 - Palermo <u>TEAM di Progettazione:</u> Ing. Davide Baldini Ing. Giovanni Termini Arch. Ilenia Zunino Arch. Filippo Piazza Dott. Enrico Lepre Dott. Arch. Claudio Piazza		Progettista Ing. Giuseppe Meli Ordine degli Ingegneri della Provincia di Palermo N. 5355  		Consulenze Specialistiche	 TecSolis S.r.l. via Baraggino snc (Ex Cav) 10034 - Chivasso (TO) L'EFFICIENZA DEI MIGLIORI <u>TEAM di Consulenza:</u> Ing. V. Chiarelli Ing. A. Gurramonge R. Foschi	
	Collaborazione Scientifica	 UNIVERSITÀ degli STUDI di CATANIA Via Valdisavoia, 5 95123 Catania <u>TEAM di Collaborazione:</u> Prof. Paolo Guarnaccia Dipartimento di Agricoltura, Alimentazione e Ambiente (Di3A) Sezione Scienze Agronomiche		 E-Prima S.r.l. Via Mangano, 11 Nicotri (CT) <u>TEAM di Consulenza:</u> Marco Laudani Business Development Agnese Elena Maria Cardaci  			
		Ente					
Rev.	Data	Descrizione		Preparato	Controllato	Approvato	
0	08/07/2024	Prima emissione per iter autorizzativo		A.E.M. Cardaci	A.E.M. Cardaci	A.E.M. Cardaci	



**PROGETTO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON
POTENZA NOMINALE DI 98 MW
DA REALIZZARE NEL COMUNE DI TRAPANI (TP)
E NEL COMUNE DI MARSALA (TP)
DENOMINATO "TRAPANI SOLAR PARK"**

Codice: REL.08

Rev.: 00

Pag.: 1 / 15

Sommario

1.	Introduzione	2
2.	Caratteristiche delle misure di mitigazione e compensazione	3
3.	Misure di mitigazione	5
3.1	Componente abiotica	5
3.2	Componente biotica	6
3.3	Fascia di mitigazione perimetrale	9
4.	Misure di compensazione	10
5.	Considerazioni finali	14
	Bibliografia	15

	PROGETTO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON POTENZA NOMINALE DI 98 MW DA REALIZZARE NEL COMUNE DI TRAPANI (TP) E NEL COMUNE DI MARSALA (TP) DENOMINATO "TRAPANI SOLAR PARK"	Codice: REL.08	
		Rev.: 00	Pag.: 2 / 15

1. Introduzione

Il presente elaborato ha l'obiettivo di evidenziare le principali misure di mitigazione e compensazione da attuare nel contesto del progetto relativo all'impianto agrovoltaico denominato "Trapani Solar Park" da realizzarsi in un'area ubicata nei comuni di Trapani e Marsala (TP), in contrada Roccazzello. L'impianto sarà caratterizzato da tracker e avrà una potenza pari a 98 MWp, per complessivi 235,39 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 umani 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;

	PROGETTO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON POTENZA NOMINALE DI 98 MW DA REALIZZARE NEL COMUNE DI TRAPANI (TP) E NEL COMUNE DI MARSALA (TP) DENOMINATO "TRAPANI SOLAR PARK"	Codice: REL.08	
		Rev.: 00	Pag.: 3 / 15

- *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 una superficie di progetto pari a circa 235,39 ettari che saranno suddivisi in:

- Fascia di mitigazione pari a 24,96 ha;
- Prato polifita di leguminose pari 135,54 ha;
- Area destinata alle erbe aromatiche e officinali pari a 14,15 ha;
- Area di compensazione destinata a vigneti e uliveti pari a 17,74 ha;
- Area di compensazione caratterizzata dalla piantumazione di un uliveto intensivo pari a 2,94 ha;
- Aree libere da interventi pari a 27,08 ha.



Figura 1: Ortofoto dell'area oggetto di studio (Fonte: Google Earth). In rosso i confini delle aree di progetto.

	PROGETTO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON POTENZA NOMINALE DI 98 MW DA REALIZZARE NEL COMUNE DI TRAPANI (TP) E NEL COMUNE DI MARSALA (TP) DENOMINATO "TRAPANI SOLAR PARK"	Codice: REL.08	
		Rev.: 00	Pag.: 5 / 15

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 tessiturali 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

	PROGETTO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON POTENZA NOMINALE DI 98 MW DA REALIZZARE NEL COMUNE DI TRAPANI (TP) E NEL COMUNE DI MARSALA (TP) DENOMINATO "TRAPANI SOLAR PARK"	Codice: REL.08	
		Rev.: 00	Pag.: 6 / 15

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: rispettivamente a Nord ed a Sud delle aree di progetto scorrono il Canale Zaffarana, affluente del Fiume della Marcanzotta e il corso d'acqua Alcamo (che diventa poi Fiumara Pellegrino verso ovest). Per tali corpi idrici vigono i 150 metri di fascia di rispetto per lato e, pertanto, verrà garantita l'esclusione della collocazione delle strutture fotovoltaiche ed il mantenimento delle funzionalità del corpo idrico.

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 due habitat classificati secondo il sistema Natura 2000.

L'area collocata a Nord-Est sarà mantenuta come da stato attuale in quanto occupata, per buona parte della sua superficie, degli habitat 6220* "Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea" e 5330 "Arbusteti termo-mediterranei e pre-desertici".

	PROGETTO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON POTENZA NOMINALE DI 98 MW DA REALIZZARE NEL COMUNE DI TRAPANI (TP) E NEL COMUNE DI MARSALA (TP) DENOMINATO "TRAPANI SOLAR PARK"	Codice: REL.08	
		Rev.: 00	Pag.: 7 / 15

L'habitat 6220* ha una struttura prevalentemente di tipo erbaceo, con alcune specie omogeneamente presenti e qualche arbusto sviluppatosi nei punti di maggiore stabilità del substrato. Si tratta quindi di praterie xerofile di piccola taglia a dominanza di graminacee, su substrati di varia natura, calcarei e ricchi di basi. L'habitat 5330 è invece caratterizzato da cenosi di arbusti caratteristici delle zone a termotipo termo-mediterraneo dove si possono riscontrare sia specie legnose che erbacee perenni.

Parte di tali habitat coincide anche con un bosco censito dalla L.R. 16/96. Si tratta in realtà principalmente di un bosco di tipo arbustivo ed erbaceo dove si è creato un mosaico vegetazionale importante dal punto di vista ecologico in quanto zona di rifugio per molti organismi appartenenti all'entomofauna.

Vista la presenza di tali caratteristiche e l'andamento morfologico di tipo collinare, si è valutato di mantenere tale area come da stato attuale, senza stravolgere l'aspetto paesaggistico e rispettando i caratteri propri degli habitat presenti. Le poche zone non interessate dalla presenza degli habitat e del bosco, potranno eventualmente essere utilizzate per prevedere, qualora necessario, un'opera di riqualificazione naturalistica che includa l'inserimento di specie autoctone di tipo arbustivo, importanti dal punto di vista ecologico e che possano fornire rifugio e nutrimento alla fauna locale ed eventualmente elementi di rinaturalizzazione (cumuli di pietre, nidi artificiali, ecc.) ad integrazione della vegetazione.

In linea generale, durante la fase di cantiere si dovranno prevedere misure volte alla salvaguardia della componente vegetazionale tipica delle aree in analisi.

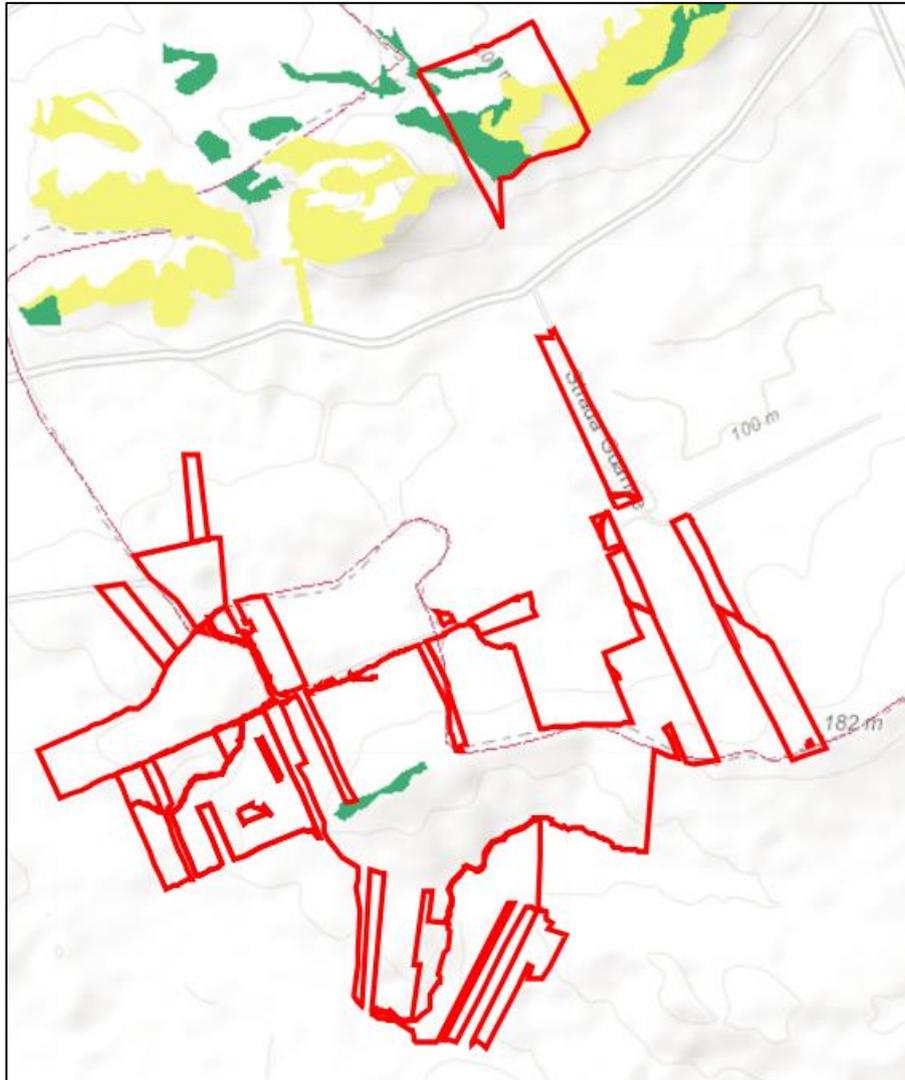


Figura 2: Carta degli habitat secondo Rete Natura 2000. In verde l'habitat 6220* e in giallo l'habitat 5330.

	PROGETTO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON POTENZA NOMINALE DI 98 MW DA REALIZZARE NEL COMUNE DI TRAPANI (TP) E NEL COMUNE DI MARSALA (TP) DENOMINATO "TRAPANI SOLAR PARK"	Codice: REL.08	
		Rev.: 00	Pag.: 9 / 15

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 di larghezza pari a 10 metri. La specie che verrà messa a dimora lungo la fascia di mitigazione perimetrale sarà l’ulivo, *Olea europaea*, in un doppio filare sfalsato con sesto d’impianto 6x6 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

	<p align="center">PROGETTO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON POTENZA NOMINALE DI 98 MW DA REALIZZARE NEL COMUNE DI TRAPANI (TP) E NEL COMUNE DI MARSALA (TP) DENOMINATO "TRAPANI SOLAR PARK"</p>	<p align="center">Codice: REL.08</p>	
		<p align="center">Rev.: 00</p>	<p align="center">Pag.: 10 / 15</p>

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., Tartaglioni N., Ladisa G.).

Dalla parte interna della fascia di mitigazione sarà posta una recinzione metallica che sarà sollevata da terra di 20 cm per tutta la sua 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 ulivi (sesto 6x6);
- La messa a dimora di prato stabile di leguminose tra le file di pannelli e al di sotto di essi che garantirà una copertura perenne;
- Aree di compensazione nelle quali sarà prevista la piantumazione di uliveti (*Olea europea*) di nuovo impianto con sesto pari a 6x6 ed un'area caratterizzata dalla messa a dimora di un uliveto intensivo con interasse pari a 6x6.
- Area di compensazione nella quali sarà prevista la piantumazione di vigneti (*Vitis vinifera*).
- Area di compensazione con la messa a dimora di piante aromatiche, medicinali o da condimento.

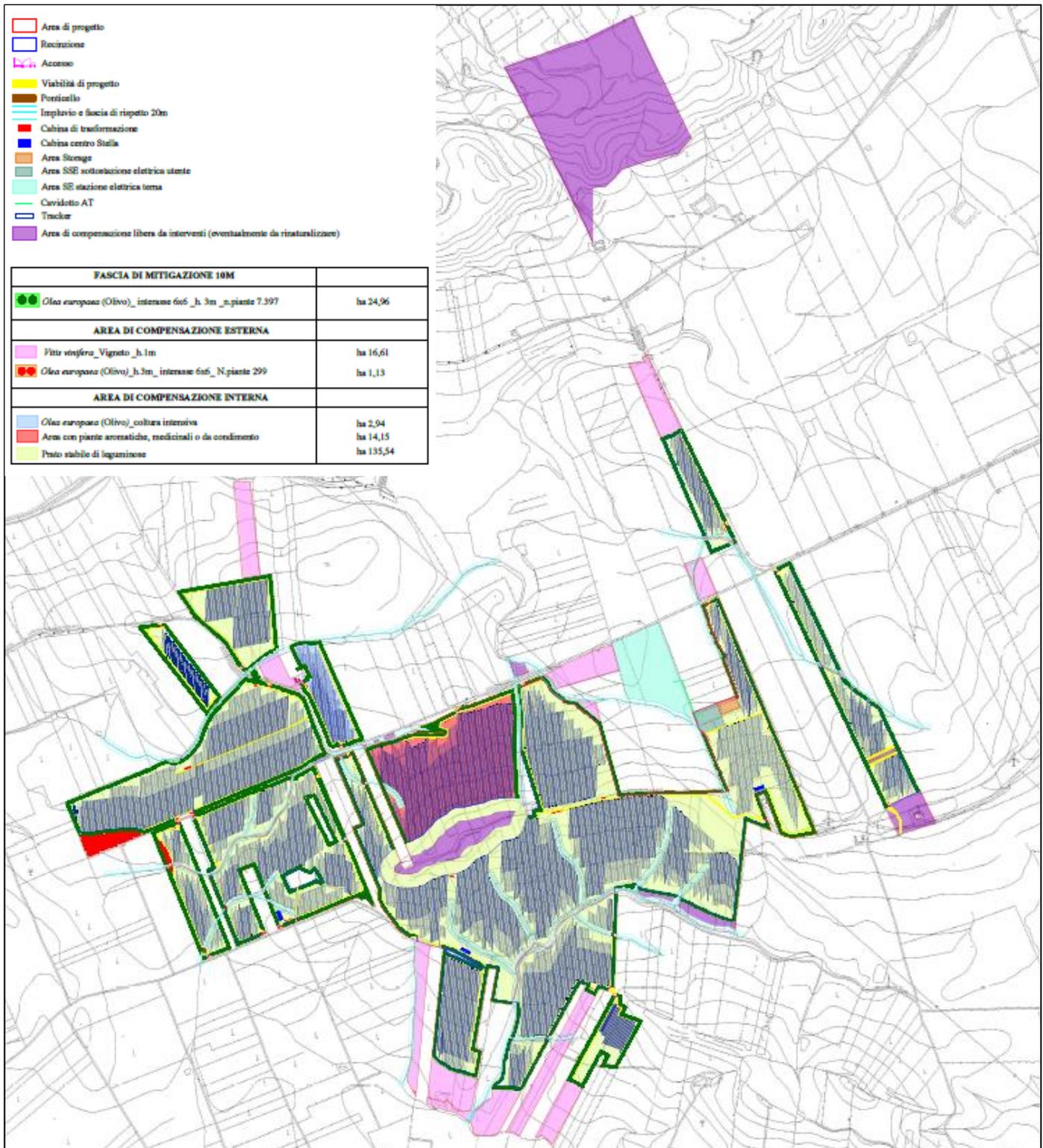


Figura 3: Stralcio tavola di mitigazione con indicazione delle aree destinate alla collocazione delle specie previste per le aree di compensazione e mitigazione.

È importante specificare che 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.

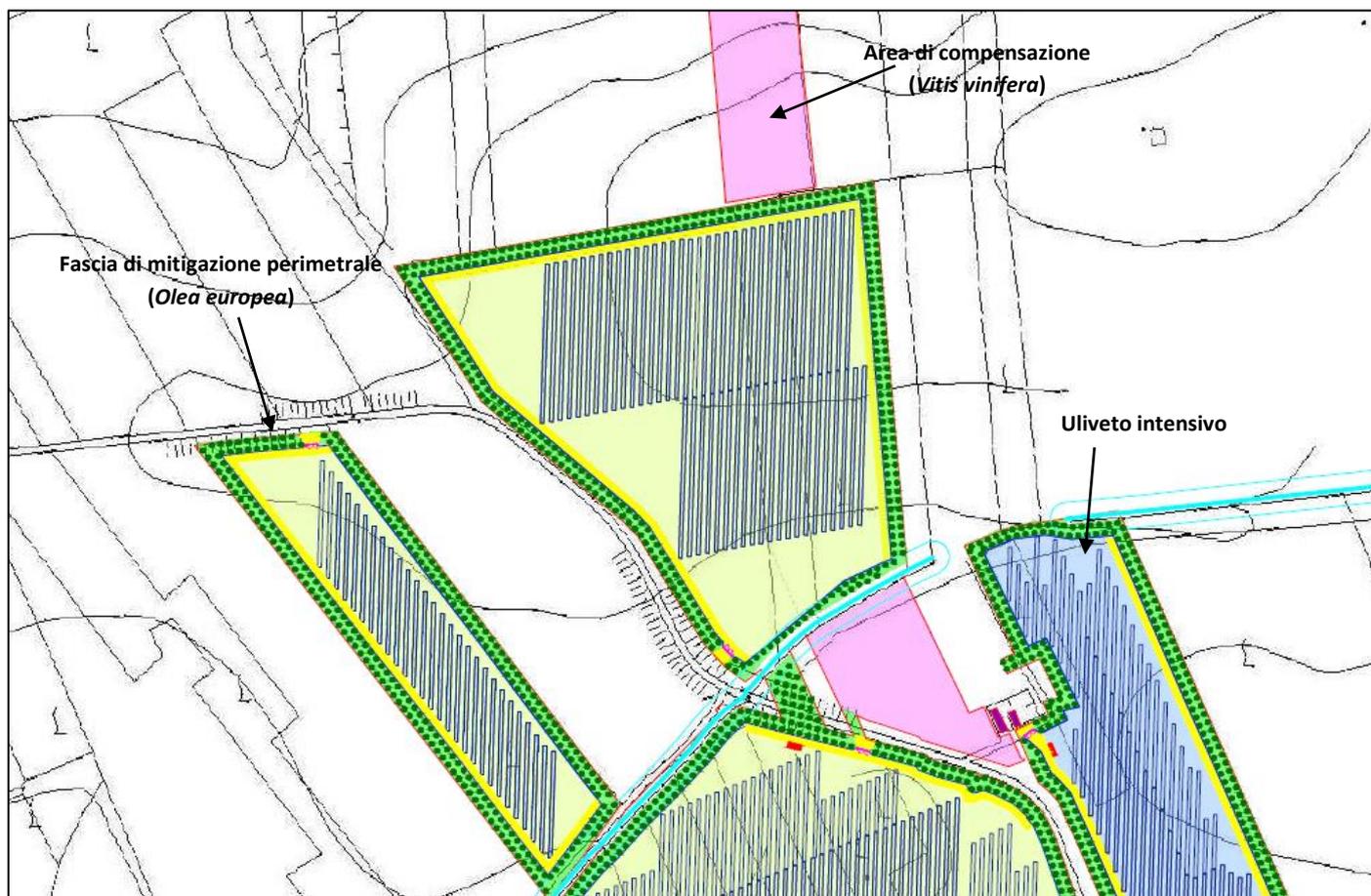


Figura 4: Stralcio di una delle aree, nello specifico l'area collocata a nord-ovest, con le opere a verde previste.

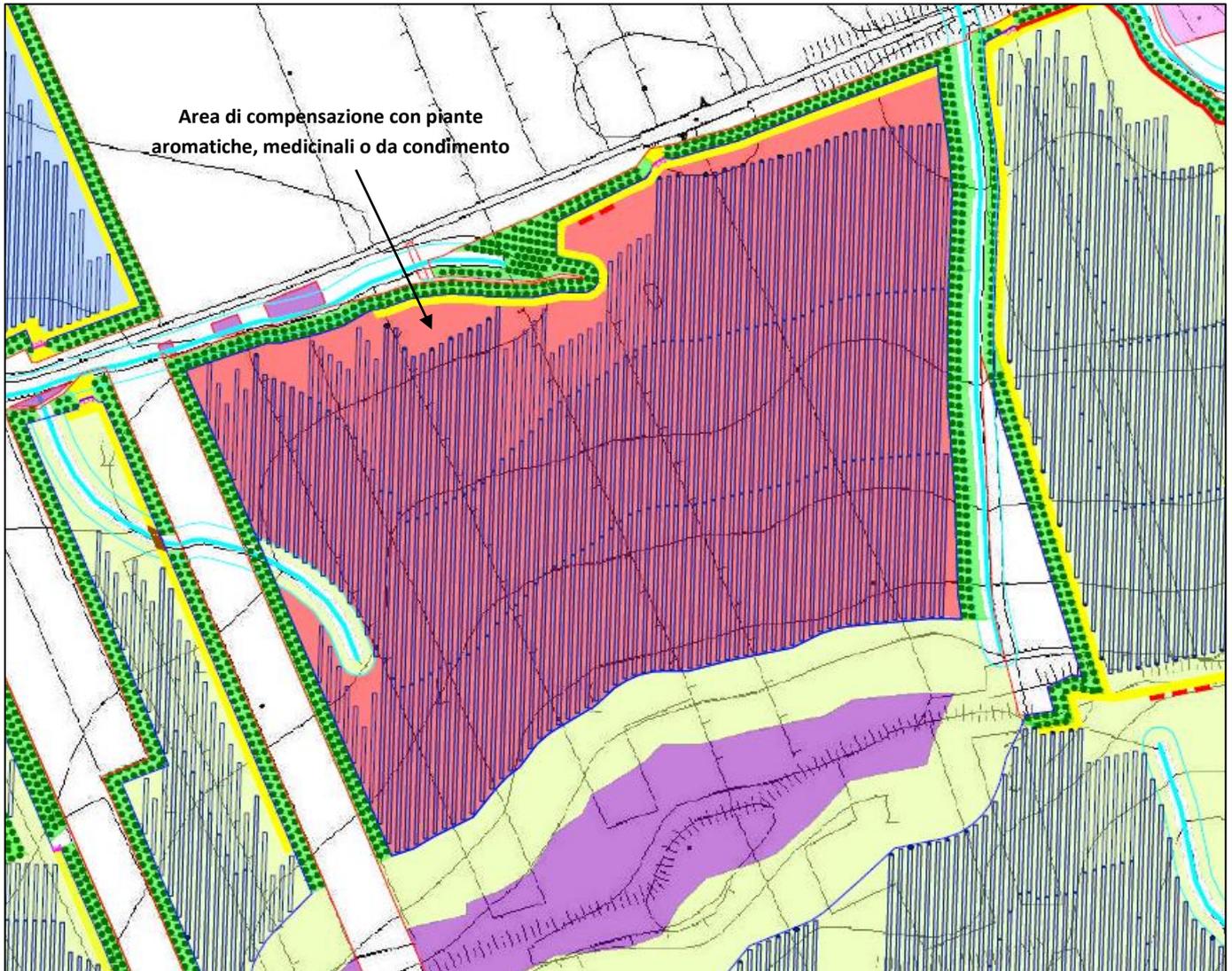


Figura 5: Stralcio delle opere di mitigazione e compensazione.

	<p align="center">PROGETTO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON POTENZA NOMINALE DI 98 MW DA REALIZZARE NEL COMUNE DI TRAPANI (TP) E NEL COMUNE DI MARSALA (TP) DENOMINATO "TRAPANI SOLAR PARK"</p>	<p align="center">Codice: REL.08</p>	
		<p align="center">Rev.: 00</p>	<p align="center">Pag.: 14 / 15</p>

5. Considerazioni finali

La fascia di mitigazione, costituita da ulivi, 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 alla messa a dimora di uliveti (*Olea europea*) e vigneti (*Vitis vinifera*) avranno lo scopo di favorire il mantenimento di caratteri naturalistici e paesaggistici della zona. Infine, la scelta della piantumazione del prato polifita di leguminose consentirà una copertura erbosa con ulteriore funzione di arricchimento di nutrienti nel suolo grazie alle proprietà suolo-miglioratrici di tale famiglia di piante.

	PROGETTO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON POTENZA NOMINALE DI 98 MW DA REALIZZARE NEL COMUNE DI TRAPANI (TP) E NEL COMUNE DI MARSALA (TP) DENOMINATO "TRAPANI SOLAR PARK"	Codice: REL.08	
		Rev.: 00	Pag.: 15 / 15

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., Piotta 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".