



REGIONE
PUGLIA



PROVINCIA DI
LECCE



COMUNE DI
ARNESANO



COMUNE DI
CARMIANO



COMUNE DI
COPERTINO



COMUNE DI
LECCE



COMUNE DI
LEVERANO



COMUNE DI
MONTERONI
DI LECCE



COMUNE DI
NOVOLI

Progetto di un impianto agrivoltaico avanzato per la produzione di energia rinnovabile solare, da ubicarsi in agro dei comuni di Arnesano (LE), Carmiano (LE), Copertino (LE) e Novoli (LE) unitamente alle relative opere di connessione alla RTN ricadenti anche nei comuni di Lecce (LE), Leverano (LE) e Monteroni di Lecce (LE)

Potenza nominale lato c.c. 50.963,64 kWp - Potenza nominale lato c.a. 44.480 kVA

Autorizzazione Unica ai sensi del D.Lgs. 29 dicembre 2003, n. 387 e ss.mm.ii.

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO-ECONOMICA

(ai sensi dell'art. 41 del D.Lgs. 36/2023)

Codice AU: I7SPTR4

RELAZIONE DEL PROGETTO DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE AMBIENTALE

DENOMINAZIONE ELABORATO

I7SPTR4_StudioFattibilitàAmbientale_2a

FORMATO

A4

SCALA

n.a.

PROGETTAZIONE:

PROSVETA s.r.l.



CONSULENZA
SPECIALISTICA:

**Biologo
Leonardo BECCARISI**

Via D'Enghien, 43
73013 - Galatina (LE)



COMMITTENTE:

SY04 S.r.l.

Via Duca degli Abruzzi, 58
73100 - Lecce (LE)

P.IVA 05239340754

Legale Rappresentante

Franco RICCIATO

REV. N.	DATA	MOTIVO
00	agosto 2024	Prima emissione



Indice

Crediti.....	2
Acronimi.....	3
Sommario.....	4
1 Introduzione.....	5
1.1 Elaborati.....	5
2 I criteri della progettazione.....	5
2.1 La strategia ecologica del progetto.....	5
2.1.1 Riferimenti normativi e di pianificazione.....	5
2.1.2 Documentazione tecnica e scientifica.....	7
2.1.3 Obiettivi di progetto.....	8
2.2 L'offerta di servizi ecosistemici generata dal progetto.....	8
2.3 Caratteristiche ecologiche dell'area di progetto.....	11
2.4 Dimensionamento spaziale del progetto.....	11
2.5 Target ecologici del progetto.....	11
2.5.1 Habitat target.....	12
2.5.2 Specie target.....	12
2.6 Criteri di biosicurezza.....	13
2.7 Linee guida per le azioni vivaistiche.....	13
3 Soluzione di progetto.....	14
3.1 Moduli vegetali.....	14
3.1.1 M.1: Bosco di querce.....	19
3.1.2 M.2: Arbusteto.....	19
3.1.3 M.3: Filare di liane.....	20
3.1.4 M.4: Filare di giuggioli.....	20
3.1.5 Le specie di progetto.....	20
3.2 Descrizione delle misure.....	25
3.2.1 Misura di mitigazione: Realizzazione di siepi perimetrali.....	25
3.2.2 Misura di compensazione: Piantumazione di bosco mediterraneo.....	25
3.3 Cronoprogramma delle attività di acquisto e produzione vivaistica.....	27
4 Indicazioni sulla gestione <i>post-operam</i>	29
5 Scenario di progetto a 20 anni.....	30
Bibliografia citata.....	30



Crediti

Lavoro realizzato da:

Leonardo Beccarisi (biologo)

con la collaborazione di:

Barnaba Marinosci (agronomo), per i contenuti agronomici

Elisa Gatto (biologa), per gli aspetti bioclimatici.



Acronimi

ANPA: Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente
art.: articolo
CBD: Convenzione sulla Diversità Biologica
DGR: Deliberazione della Giunta Regionale
DCP: Delibera del Consiglio Provinciale
D.L.: Decreto Legislativo
DNSH: Do No Significant Harm
DPR: Decreto del Presidente della Repubblica
Eds: editors
et al.: et alii
G.U.: Gazzetta Ufficiale
ISPRA: Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale
L.R.: Legge Regionale
MATTM: Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare
MiTE: Ministero della Transizione Ecologica
n.: numero
NTA: Norme Tecniche di Attuazione
PAF: Prioritized Action Framework
PPTR: Piano Paesaggistico Territoriale Regionale
RER: Rete Ecologica Regionale
R.R.: Regolamento Regionale
SIA: Studio di Impatto Ambientale
SIC: Sito di Importanza Comunitaria
UE: Unione Europea
URL: Uniform Resource Locator
VIncA: Valutazione di Incidenza Ambientale
ZSC: Zone Speciali di Conservazione

Sommario

Il presente documento illustra il progetto di Ecologia applicata a sussidio del progetto per la realizzazione dell'impianto agri-fotovoltaico denominato 05_12_13_Arnesano, da realizzarsi su aree agricole. Il progetto combina le misure di mitigazione e di compensazione ambientale in un'unica e integrata proposta che persegue una specifica strategia ecologica.

La *strategia ecologica* individua gli obiettivi del progetto collegandoli esplicitamente agli indirizzi normativi e alle linee guida, inserendo in questo modo le specifiche necessità del progetto agri-fotovoltaico nel più ampio contesto di gestione territoriale. Obiettivo principale del progetto è fornire una soluzione ecologica e di verde pubblico che consenta l'integrazione dell'impianto agri-fotovoltaico con il mosaico ambientale, valorizzi i beni ambientali presenti, ne incrementi la distribuzione spaziale e potenzi i servizi ecosistemici. Gli obiettivi specifici sono la connessione alla rete ecologica regionale, il mantenimento e ripristino di habitat e habitat di specie, il potenziamento di habitat e habitat di specie e la realizzazione di ecosistemi con funzione tampone/filtro.

Il progetto sarà realizzato combinando *moduli vegetali*, che corrispondono a modelli di comunità vegetali ispirati a quelli attualmente presenti sul territorio e di cui si intende convenientemente favorirne la presenza. I moduli vegetali sono quattro: uno arboreo di specie spontanee del bosco di querce, uno arbustivo di specie spontanee della macchia di sclerofille, un filare di specie di liane spontanee e uno arbustivo di giuggioli tipico della tradizione rurale locale. La selezione di queste specie tiene conto delle condizioni bioclimatiche locali, caratterizzate da un elevato irraggiamento solare annuo e da una moderata continentalità climatica, che favoriscono la presenza di una vegetazione con un'ottima adattabilità agli stress idrici tipici delle stagioni estive aride.

Il progetto si compone di due misure, una di mitigazione, direttamente collegata a diminuire gli impatti ambientali, e una di compensazione, indirizzata al miglioramento delle condizioni complessive dell'ambiente interessato. La *misura di mitigazione* riguarda la realizzazione di fasce di vegetazione di ampiezza che varia da luogo a luogo, compresa tra 0,5 e 20,0 m, da realizzarsi lungo i perimetri delle aree dell'impianto agri-fotovoltaico. Il principale servizio richiesto da questa misura è di screening visivo. L'impiego di varie specie lianose contribuisce a ottimizzare questo risultato; infatti, queste si integrano perfettamente con la struttura della comunità biologica e con le sue funzioni ecologiche e inoltre, essendo in grado di accrescersi piuttosto rapidamente in ogni direzione, forniscono un rapido effetto di screening visivo.

La *misura di compensazione* riguarda la piantumazione di aree a bosco di querce e a vegetazione arbustiva. I principali servizi ecosistemi attesi da queste soluzioni sono il mantenimento, il ripristino o il potenziamento di habitat e habitat di specie, nonché il potenziamento della connessione alla rete ecologica regionale.

Sono previste due modalità di approvvigionamento del materiale propagativo: l'acquisto da vivai certificati e la produzione *ad hoc* partendo da germoplasma locale. La combinazione di queste modalità è una soluzione per provvedere alla produzione delle quantità necessarie di piante delle specie non disponibili in commercio. Saranno utilizzate esclusivamente piante di specie appartenenti alla flora locale e germoplasma raccolto dai popolamenti presso il sito di progetto nel rispetto degli standard di biosicurezza.

Complessivamente, il progetto prevede l'allestimento di 3,42 ha di bosco di querce, coerentemente con le potenzialità ecologiche del sito, di 3,14 ha di siepi di specie della macchia mediterranea arbustive e lianose, e di 0,27 ha di ulteriori formazioni arbustive.



1 Introduzione

Il progetto di Ecologia applicata oggetto della presente relazione è prodotto a sussidio del progetto definitivo per la realizzazione agri-fotovoltaico denominato 05_12_13_Arnesano, da realizzarsi su aree agricole. Il progetto combina le misure di mitigazione e di compensazione ambientale in un'unica e integrata proposta che persegue una specifica strategia ecologica. La presente relazione definisce gli elementi di progetto, nonché gli obiettivi, le motivazioni, le soluzioni, la tempistica ed i risultati attesi.

1.1 Elaborati

- Relazione (I7SPTR4_StudioFattibilitaAmbientale_2a) La presente relazione descrive gli obiettivi e i criteri di progettazione, le specie vegetali previste, la loro organizzazione nei moduli vegetali, l'uso dei moduli vegetali in ciascuna misura, le indicazioni operative e le prestazioni delle soluzioni di progetto in termini di servizi ecosistemi attesi.
- Studi grafici e schemi d'impianto (I7SPTR4_StudioFattibilitaAmbientale_3) Contiene rappresentazioni grafiche dei moduli vegetali e delle misure.
- Tavola del progetto (I7SPTR4_StudioFattibilitaAmbientale_2b) Illustra la localizzazione delle varie misure.
- Computo metrico estimativo (I7SPTR4_StudioFattibilitaAmbientale_4) Consiste nel quadro dei costi stimati.
- Allegato digitale Un file compresso che contiene lo shapefile delle misure.

2 I criteri della progettazione

2.1 La strategia ecologica del progetto

La strategia ecologica del progetto di mitigazione e compensazione ambientale si fonda sulle principali disposizioni normative in materia di sostenibilità ecologica e conservazione della biodiversità, di seguito riportate.

2.1.1 Riferimenti normativi e di pianificazione

Misure urgenti per il contenimento dei costi dell'energia e il rilancio delle politiche industriali (D.L. 17/2022) fornisce disposizioni indirizzate ad incrementare la produzione nazionale di energia rinnovabile e i risparmi energetici.

La **Convenzione sulla Diversità Biologica (CBD)** è un trattato internazionale giuridicamente vincolante con tre principali obiettivi: conservazione della biodiversità, uso sostenibile della biodiversità, giusta ed equa ripartizione dei benefici derivanti dall'utilizzo delle risorse genetiche. Il suo obiettivo generale è quello di incoraggiare azioni che porteranno ad un futuro sostenibile. La CBD copre la biodiversità a tutti i livelli: ecosistemi, specie e risorse genetiche, ed anche le biotecnologie.

La **DGR 2442/2018** individua e localizza gli habitat e delle specie animali e vegetali inserite negli allegati delle Direttive 92/43/CEE e 9/147/CEE presenti nel territorio della Regione Puglia.

La **Direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche (Direttiva Habitat)** ha lo scopo di promuovere il mantenimento della biodiversità mediante la conservazione degli habitat naturali nel territorio europeo, e disciplina l'istituzione della rete eu-

ropea di aree protette denominata Rete Natura 2000. La direttiva individua tipi di *habitat* necessari di conservazione, definiti di *interesse comunitario*; tra questi ve ne sono alcuni, definiti *prioritari*, per la cui conservazione l'UE ha una responsabilità particolare. Tali *habitat* sono elencati nell'allegato I della direttiva. Analogamente, la direttiva individua anche un set di *specie di interesse comunitario e prioritarie*, elencate negli allegati II, IV e V. La direttiva, inoltre, introduce il concetto di *habitat di specie* quali elementi fisici o biologici essenziali alla vita o alla riproduzione degli animali (art. 4). Il recepimento della Direttiva è avvenuto in Italia nel 1997 attraverso il DPR 8 settembre 1997, n. 357, modificato ed integrato dal DPR 12 marzo 2003, n. 120.

La **Direttiva 2009/147/CEE (Uccelli)** è relativa alla conservazione degli uccelli selvatici e ha lo scopo di promuovere la tutela e la gestione delle popolazioni di specie di uccelli selvatici nel territorio europeo. Sulla base di questa direttiva sono state create le zone di protezione speciale (ZPS). Essa ha sostituito la precedente Direttiva 79/409 CEE.

Il **Quadro delle Azioni Prioritarie (PAF) per la Rete Natura 2000 in Puglia relativo al periodo 2021-2027 (oggetto del D.G.R. 495 del 29/03/2021)** fornisce le priorità strategiche per la conservazione della Rete Natura 2000 del territorio pugliese nel periodo considerato.

Codice dei beni culturali e del paesaggio ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2001, n. 137 (D.L. 22/01/2004 n. 42, approvato con G.U. 24/02/2004) promuove e disciplina la tutela e la valorizzazione del patrimonio culturale, costituito dai beni culturali e dai beni paesaggistici.

Testo unico in materia di foreste e filiere forestali (D.L. 3 aprile 2018, n. 34) contiene disposizioni finalizzate a garantire la salvaguardia e la protezione delle foreste, a promuovere la gestione attiva e razionale del patrimonio forestale nazionale, a tutelare l'economia forestale, a promuovere la programmazione e la pianificazione degli interventi di gestione forestale, nonché a favorire l'elaborazione di principi generali, di linee guida e di indirizzi nazionali per la tutela e la valorizzazione del patrimonio forestale e del paesaggio rurale.

Legge in materia di foreste e filiere forestali e disposizioni diverse (L.R. 21 marzo 2023, n. 1) è strumento della Regione Puglia per promuovere, nei limiti delle risorse disponibili a legislazione vigente, la semplificazione amministrativa e procedurale per diffondere la gestione forestale sostenibile del patrimonio forestale regionale. All'art. 4, definisce una serie di termini, tra cui quello di bosco.

Criteri ambientali minimi per il servizio di gestione del verde pubblico e la fornitura di prodotti per la cura del verde (Decreto 10 marzo 2020) definisce i criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione di nuova area verde o riqualificazione di un'area già esistente, per l'affidamento del servizio di gestione e manutenzione del verde pubblico, e per la fornitura di prodotti per la gestione del verde pubblico.

Tutela delle risorse genetiche autoctone di interesse agrario, forestale e zootecnico (L.R. del 11 dicembre 2013, n. 39) istituisce una rete di tutela delle risorse genetiche autoctone di interesse agrario, forestale e zootecnico; tale rete svolge ogni attività diretta a mantenere in vita le risorse genetiche a rischio di estinzione, attraverso la conservazione *ex situ* e *in situ*, e a incentivarne la circolazione, controllando la vitalità del materiale vegetale e animale da riproduzione, nonché a salvaguardare le caratteristiche genetiche e di sanità dello stesso materiale.

Istituzione del registro regionale dei boschi da seme ai sensi del D.Lgs 386/03 (DGR 16 dicembre 2008, n. 2461) istituisce il Registro dei boschi da seme della Regione Puglia dove vengono inseriti i boschi, le aree di raccolta e le singole piante, ritenuti idonei alla produzione di materiale forestale di moltiplicazione.



L'approva dell'elenco complessivo dei boschi e popolamenti boschivi del registro dei boschi da seme è avvenuta con Determinazione del Dirigente Servizio Foreste 21 dicembre 2009, n. 757; l'ultimo aggiornamento è stato pubblicato nell'agosto del 2017 con la Determinazione del Dirigente Servizio Risorse Forestali n. 167 del 29 agosto 2017.

Regolamento di esecuzione (UE) 2016/1141 della Commissione del 13 luglio 2016 adotta un elenco delle specie esotiche invasive di rilevanza unionale in applicazione del Regolamento (UE) n. 1143/2014 del Parlamento europeo e del Consiglio. È stato successivamente modificato dal Regolamento di esecuzione (UE) 2019/1262 della Commissione del 25 luglio 2019.

Modifica della vigente suddivisione in regioni di provenienza del materiale di propagazione forestale (Decreto 11 giugno 2021) definisce la suddivisione del territorio italiano in regioni di provenienza.

Regolamento recante Misure di Conservazione ai sensi delle Direttive Comunitarie 2009/147 e 92/43 e del DPR 357/97 per i Siti di importanza comunitaria (SIC) (Regolamento Regionale 10 maggio 2016 n. 6) definisce le Misure di Conservazione dei SIC e successive ZSC, e ha ad oggetto misure di conservazione finalizzate al mantenimento e all'eventuale ripristino, in uno stato di conservazione soddisfacente, dei siti, degli habitat e delle specie di fauna e flora di interesse comunitario, tenendo conto delle esigenze di sviluppo economico, sociale e culturale, nonché delle particolarità di ciascun sito, con l'obiettivo di garantire la coerenza della rete ecologica Natura 2000.

Modifiche e integrazioni al Regolamento Regionale 10 maggio 2016, n. 6 "Regolamento recante Misure di Conservazione ai sensi delle Direttive Comunitarie 2009/147 e 92/43 e del DPR 357/97 per i Siti di importanza comunitaria (SIC)" (Regolamento Regionale 10 maggio 2017, n. 12) definisce gli obiettivi di conservazione per i siti della Rete Natura 2000 della Regione Puglia.

Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR) (approvato con DGR 176/2015) persegue la promozione e la realizzazione di uno sviluppo socioeconomico autosostenibile e durevole e di un uso consapevole del territorio regionale, anche attraverso la conservazione ed il recupero degli aspetti e dei caratteri peculiari dell'identità sociale, culturale e ambientale, la tutela della biodiversità, la realizzazione di nuovi valori paesaggistici integrati, coerenti e rispondenti a criteri di qualità e sostenibilità. L'ultimo aggiornamento dell'Atlante del patrimonio ambientale, territoriale e paesaggistico (cioè quello considerato in questo studio) è stato pubblicato con DGR 11 maggio 2022, n. 650.

Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE (D.L. 28/2011) fornisce disposizioni relative procedure amministrative semplificate, accelerate, proporzionate e adeguate, al fine di favorire lo sviluppo delle fonti rinnovabili.

Regolamento di Esecuzione (UE) 2020/1201 della Commissione del 14 agosto 2020 è relativo alle misure per prevenire l'introduzione e la diffusione nell'Unione della *Xylella fastidiosa*.

Piano d'azione per contrastare la diffusione di *Xylella fastidiosa* (Well et al.) in Puglia 2023-2024 (Osservatorio fitosanitario – Regione Puglia, 2022) descrive le misure per l'eradicazione di *Xylella fastidiosa* e quelle per il suo contenimento, unitamente a un calendario di attuazione delle misure.

2.1.2 Documentazione tecnica e scientifica

Documento tecnico di supporto per la definizione delle Misure di Compensazione della Direttiva 92/43/CEE (Livello III della Valutazione di Incidenza) e la compilazione del Formulario da trasmettere alla Commissione europea (Unità Tecnica di Supporto del Progetto CReIAMO PA - Linea di interven-

to LQS2, 2021) fornisce specifiche sulla definizione delle misure di compensazione ai sensi della Direttiva 92/43/CEE.

Linee Guida Nazionali per la Valutazione di Incidenza (VIncA) - Direttiva 92/43/CEE “HABITAT” articolo 6, paragrafi 3 e 4 (MiTE, 2019), nel recepire le indicazioni dei documenti di livello unionale, costituiscono lo strumento di indirizzo finalizzato a rendere omogenea, a livello nazionale, l’attuazione dell’art. 6, paragrafi 3 e 4, caratterizzando gli aspetti peculiari della VIncA. Sono recepite in Puglia con DGR 27 settembre 2021, n. 1515.

Il Report **Towards an EU Research and Innovation policy agenda for Nature-Based Solutions & Re-Naturing Cities. Final Report (Horizon 2020 Expert Group on “Nature-Based Solutions and Re-Naturing Cities”, 2015)** fornisce una lista di interventi basati sulle *nature-based solutions*.

Orientamenti tecnici sull'applicazione del principio «non arrecare un danno significativo» a norma del regolamento sul dispositivo per la ripresa e la resilienza (Comunicazione della Commissione C/2023/111) fornisce indicazioni destinate ad aiutare le autorità nazionali nella preparazione dei piani per la ripresa e la resilienza a norma del regolamento UE, per quanto riguarda il principio di impatto DNSH.

2.1.3 Obiettivi di progetto

Obiettivo generale del progetto è fornire una soluzione ecologica e di verde pubblico che consenta l’integrazione dell’impianto agri-fotovoltaico con il mosaico ambientale, valorizzi i beni ambientali presenti, ne incrementi la distribuzione spaziale e potenzi i servizi ecosistemici.

Gli *obiettivi specifici* sono collegati agli indirizzi normativi e le linee guida (sezioni 2.1.1 e 2.1.2), così come descritto in Tabella 1. In questa maniera si intende far corrispondere esplicitamente le necessità del progetto fotovoltaico al quadro generale della gestione territoriale.

Tabella 1: Definizione degli obiettivi specifici del progetto delle misure di mitigazione e compensazione.

Obiettivo specifico	Riferimenti della strategia ecologica
Connessione alla rete ecologica regionale	<ul style="list-style-type: none"> • PAF • PPTR
Mantenimento e ripristino di habitat e habitat di specie	<ul style="list-style-type: none"> • CBD • Direttiva 92/43/CEE • Direttiva 2009/147/CEE • PAF • Regolamento di esecuzione (UE) 2016/1141 • R.R. 6/2016
Potenziamento di habitat e habitat di specie	<ul style="list-style-type: none"> • Direttiva 92/43/CEE • Direttiva 2009/147/CEE • PAF • R.R. 6/2016 • R.R. 12/2017
Realizzazione di ecosistemi con funzione tampone/filtro	<ul style="list-style-type: none"> • R.R. 12/2017 • Horizon 2020

2.2 L’offerta di servizi ecosistemici generata dal progetto

Relativamente ai servizi ecosistemici, il progetto è stato elaborato per incrementare il valore di specifici servizi, associati a ciascuna azione di progetto. L’analisi è stata limitata all’associazione tra le azioni ed i servizi, integrando anche quelli offerti dal progetto agri-fotovoltaico. La tassonomia seguita è stata quella di CI-

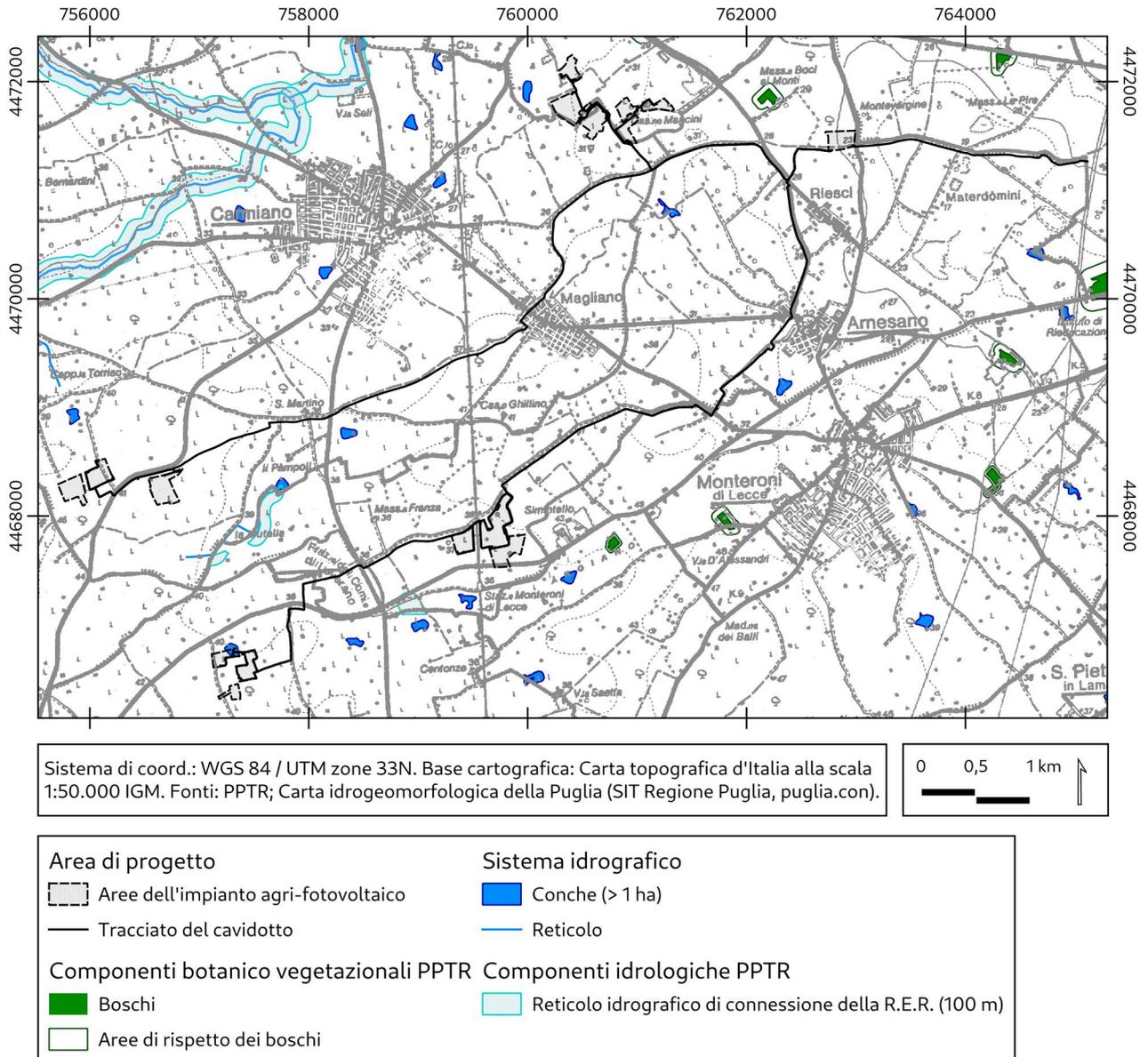


Figura 1: La rete ecologica.

CES ver. 5.1 (Haines-Young & Potschin, 2018).

2.3 Caratteristiche ecologiche dell'area di progetto

L'area di progetto è inserita nella matrice agricola tra la campagna leccese e la Terra dell'Arneo, nell'ambito del Tavoliere Salentino. Il paesaggio ha un profilo pianeggiante ed è dominato da campi di cereali e di ortaggi, vigneti e oliveti; questi ultimi sono in massima parte improduttivi a causa dell'epidemia di *Xylella fastidiosa*. In questo contesto la rete ecologica locale è composta dal reticolo idrografico, che è pochissimo sviluppato, poco gerarchizzato e a carattere torrentizio ed endoreico. Gli assi principali sono i torrenti in località Padula, Bellanova e Cegeri, in agro di Carmiano e Novoli, che sono individuati come elementi di connessione della RER (Figura 1). Ulteriore elemento di naturalità sono i boschi, i quali nel complesso costituiscono un sistema frammentato e residuo di formazioni forestali di leccio (*Quercus ilex*), localmente con alta frequenza di quercia virgiliana (*Quercus virgiliana*), oppure di impianti forestali con pino d'Aleppo (*Pinus halepensis*).

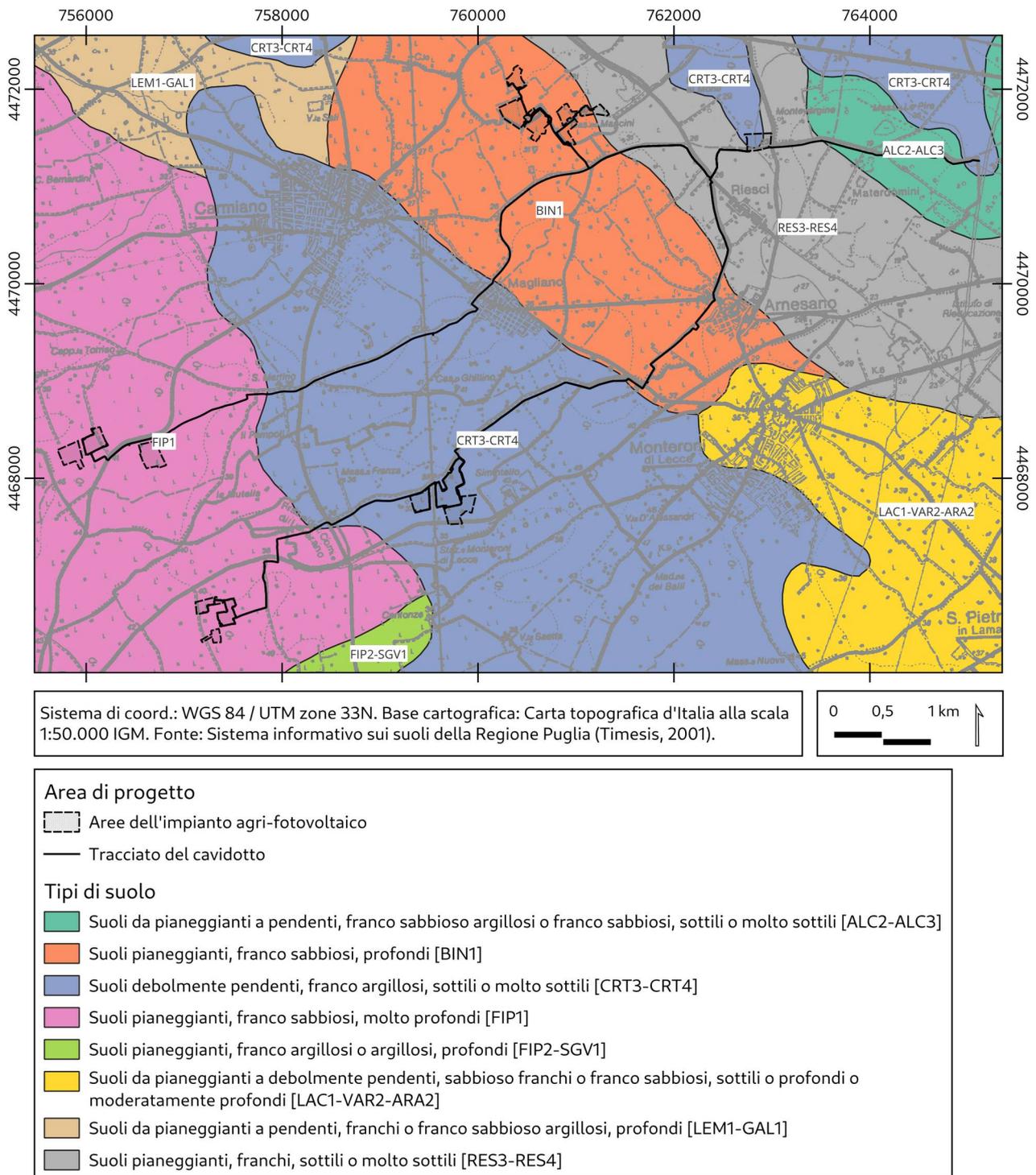


Figura 2: Il sistema dei suoli.

Il sistema dei suoli è descritto in Figura 10. Il clima è mediterraneo oceanico, tipico dell'Italia meridionale e delle isole maggiori, del tipo Termomediterraneo/Mesomediterraneo/Inframediterraneo secco/subumido (MI-TE, 2012).

2.4 Dimensionamento spaziale del progetto

Il progetto agri-fotovoltaico si sovrappone a un'area di 0,28 ha di Macchia arbustiva (Tabella 2) (si veda lo studio ecologico vegetazionale, documento di progetto: I7SPTR4_DocumentazioneSpecialistica_16a). Il progetto quindi interferisce con la conservazione di questo tipo di habitat, che non è un tipo di habitat prioritario o di interesse comunitario.

Tabella 2: Superfici dei tipi di vegetazione attualmente presenti nelle aree degli impianti agri-fotovoltaici.

Tipo di vegetazione	Area (ha)	Area (%)
Comunità con erbe infestanti delle aree coltivate	55,65	88,5
Comunità dei substrati artificiali	0,04	0,1
Comunità erbacee degli incolti umidi	3,91	6,2
Comunità erbacee degli incolti xerici	2,99	4,8
Macchia arbustiva	0,28	0,4
<i>Totali</i>	<i>62,87</i>	<i>100,0</i>

Per il dimensionamento spaziale del progetto sono state prese come riferimento le Linee guida nazionali per la V.Inc.A. (sezione 2.1.1). Queste propongono *coefficienti minimi di compensazione* sulla base dei tipi di habitat in oggetto. In particolare, per habitat, specie ed habitat di specie prioritari, il rapporto è di 2,0:1,0, cioè due quote ripristinate per ogni quota degradata; in questo caso le quote sono espresse in termini di superficie topografica. Per habitat, specie e habitat di specie di interesse comunitario il rapporto è inferiore, cioè 1,5:1,0. Per ulteriori habitat il rapporto è 1,0:1,0.

La superficie complessiva di tutte le misure di mitigazione e compensazione previste è pari a 6,83 ha (Tabella 11 di pagina 25). Ne risulta che il coefficiente di compensazione applicato nel presente progetto è pari a 24,4:1,0, cioè molto maggiore del coefficiente minimo di compensazione richiesto.

2.5 Target ecologici del progetto

Sono *habitat e specie target* del progetto gli elementi ecologici per cui il progetto si prefige di intervenire con azioni di conservazione, ripristino o potenziamento. Si tratta di habitat e specie delle direttiva 92/43/CEE e 2009/147/CEE, la cui presenza nell'area di progetto è accertata dai rilievi botanici e faunistici condotti a supporto del progetto (si vedano le rispettive relazioni specialistiche di progetto) o documentata dagli allegati della DGR 2442/2018 (sezione 2.1.1). Sono altresì considerati target di progetto i tipi Macchia arbustiva, Gariga e Filari di giuggioli che, sebbene non riferibile ai tipi della Direttiva 92/43/CEE, svolgono il ruolo di *habitat di specie* (*sensu* Direttiva 92/43/CEE) di numerose specie animali di interesse comunitario.

2.5.1 Habitat target

Tabella 3: Habitat target di progetto.

Codice Natura 2000	Denominazione
9340	Foreste di <i>Quercus ilex</i> e <i>Quercus rotundifolia</i>
-	Macchia arbustiva
-	Filari di giuggioli

Questo habitat è determinato dal bosco a dominanza di leccio (*Quercus ilex*) della Serie salentina basifila del leccio (*Cyclamino hederifolii-Quercus ilicis myrto communis sigmetum*). Questa serie è tipica della penisola salentina e del settore costiero della provincia di Brindisi, a sud di Torre Canne. Si sviluppa sui calcari, nel piano bioclimatico termomediterraneo subumido. Lo stadio maturo è costituito da leccete (*Quercus ilex*) den-

se e ben strutturate, con abbondante alloro (*Laurus nobilis*) nello strato arboreo e mirto (*Myrtus communis*) in quello arbustivo, che caratterizzano la subassociazione *myrtetosum communis* e dimostrano una maggiore oceanicità dovuta alla condizione climatica più umida (Biondi et al., 2004). Nello strato arbustivo si rinven- gono, oltre al mirto, altre entità tra cui *Hedera helix*, *Asparagus acutifolius*, *Rubia peregrina* subsp. *longifolia*, *Pistacia lentiscus*, *Smilax aspera*, *Ruscus aculeatus*, *Phillyrea latifolia*, *Rhamnus alaternus*, *Rosa sem- pervirens*. Lo strato erbaceo è molto povero, con scarsa presenza di *Carex hallerana*, *Carex distachya* e *Bra- chypodium sylvaticum* (Biondi et al., 2010).

Gli altri stadi della serie sono costituiti dai tipi di vegetazione Macchia arbustiva e Gariga; sono tipi eteroge- nei a cui corrispondono le comunità legnose di media e bassa altezza, che possono essere di regressione del bosco oppure di ricostituzione. Le varie comunità dipendono principalmente dall'intensità del disturbo e dal- le condizioni edafiche di crescita (disponibilità di suolo, umidità edafica). Per quanto riguarda la Macchia ar- bustiva, intorno all'area di progetto il tipo è rappresentato da formazioni di caducifoglie quali prugnolo (*Pru- nus spinosa*) e perastro (*Pyrus spinosa*), dell'alleanza *Pruno spinosae-Rubion ulmifolii*, oppure da formazio- ni di sclerofille quali come lentisco (*Pistacia lentiscus*) e mirto (*Myrtus communis*), dell'alleanza *Oleo sylve- stris-Ceratonion siliquae*. Per quanto riguarda i Filari di giuggioli (*Ziziphus jujuba*), questi sono formazioni lineari semi-spontanee, tipiche del paesaggio rurale dell'area di progetto, distribuite specialmente sui suoli profondi e umidi.

2.5.2 Specie target

Le specie target, tutte incluse negli elenchi delle direttive 92/43/CEE e 2009/147/CEE (sezione 2.1.1), sono individuate sulla base delle segnalazioni degli allegati della DGR 2442/2018 (Tabella 4).

Tabella 4: Specie target di progetto (fonte: selezione da allegati della DGR 2442/2018).

Categoria tassonomica	Codice Natura 2000	Nome
Mammiferi	1304	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>
Mammiferi	1305	<i>Rhinolophus euryale</i>
Mammiferi	1307	<i>Myotis blythii</i>
Mammiferi	1310	<i>Miniopterus schreibersii</i>
Mammiferi	1312	<i>Nyctalus noctula</i>
Mammiferi	1324	<i>Myotis myotis</i>
Mammiferi	1326	<i>Plecotus auritus</i>
Mammiferi	1327	<i>Epseticus serotinus</i>
Mammiferi	1329	<i>Plecotus austriacus</i>
Mammiferi	1331	<i>Nyctalus leisleri</i>
Mammiferi	2016	<i>Pipistrellus kuhlii</i>
Mammiferi	5365	<i>Hypsugo savii</i>
Rettili	1250	<i>Podarcis siculus</i>
Rettili	1263	<i>Lacerta viridis</i>
Rettili	1279	<i>Elaphe quatuorlineata</i>
Rettili	5670	<i>Hierophis viridiflavus</i>
Rettili	6095	<i>Zamenis situla</i>
Uccelli	A276	<i>Saxicola torquata</i>
Uccelli	A339	<i>Lanius minor</i>
Uccelli	A356	<i>Passer montanus</i>
Uccelli	A621	<i>Passer italiae</i>

2.6 Criteri di biosicurezza

Al fine di prevenire contaminazioni delle comunità vegetali locali e di alterarne la struttura, è stato limitato l'impiego di specie vegetali estranee alla flora locale. Parte del materiale propagativo sarà reperito dai vivai forestali regionali, coerentemente con le disposizioni normative a cui si fa riferimento nella sezione 2.1. Un'altra parte del materiale sarà prodotto localmente con apposite azioni di raccolta e primo allevamento di seme locale.

Con riferimento all'epidemia di *Xylella fastidiosa*, si precisa che, secondo il piano d'azione per contrastare la diffusione del patogeno in Puglia 2023-2024 (Osservatorio fitosanitario – Regione Puglia, 2022), l'area di progetto rientra nella zona denominata "Area Delimitata Salento – Zona infetta".

2.7 Linee guida per le azioni vivaistiche

La progettazione delle azioni vivaistiche del presente progetto (raccolta, semina e traslocazione) si basano sulle indicazioni fornite dai seguenti manuali.

Linee Guida per la traslocazione di specie vegetali spontanee (Rossi et al., 2013) forniscono, in materia di reintroduzioni ed immissioni di specie, definizioni, principi generali, criteri e metodologie che, partendo da quanto elaborato a livello internazionale, sono stati interpretati a livello locale con esperienze già realizzate in Italia.

Propagazione per seme di alberi e arbusti della flora mediterranea (Piotto & Di Noi, 2001) Manuale edito da ANPA, che offre una esaustiva guida comprendente tutte le fasi della propagazione delle specie in esame a partire dalle modalità di raccolta e trattamento dei semi fino alla semina e germogliamento. Il manuale è inoltre corredato da schede floristiche che raccolgono tutte le informazioni presenti in letteratura sulla propagazione delle specie di alberi e arbusti della flora mediterranea.

Specie erbacee spontanee mediterranee per la riqualificazione di ambienti antropici. Stato dell'arte, criticità e possibilità di impiego (Benvenuti et al., 2013) Manuale pubblicato da ISPRA, che si propone come guida per la scelta delle specie erbacee mediterranee sia per il verde pubblico che quello privato in base ai servizi ecosistemici che si intendono offrire e ricevere. Inoltre fornisce un'esposizione di tecniche vivaistiche per la propagazione e coltivazione delle erbacee spontanee mediterranee.

Manuale per la propagazione di specie autoctone mediterranee (Ballesteros et al., 2015) Primo manuale redatto nell'ambito del progetto transfrontaliero di cooperazione nel bacino del Mediterraneo 'ECOPLANT-MED' per l'impiego della flora spontanea nei ripristini ambientali e nello sviluppo sostenibile nella regione mediterranea. Pubblicato nel 2015, il manuale tratta di tutte le fasi della propagazione tramite seme delle specie mediterranee dalla raccolta al germogliamento, comprendendo inoltre numerose schede floristiche indicando informazioni inedite e raccolte in fase di progetto.

Guida delle buone pratiche per il ripristino degli habitat mediterranei (Marzo et al., 2015) Secondo manuale redatto nell'ambito del progetto 'ECOPLANTMED'. Anch'esso pubblicato nel 2015, si propone di indicare le modalità di utilizzo delle specie spontanee negli interventi di ripristino ambientale esponendone le buone pratiche e garantendo una vasta variabilità genetica.

Manuale tecnico per operatori floro-vivaisti (Cianfarra & Giangiulio, 2009) Guida scritta nell'ambito del Programma interregionale "Supporto allo sviluppo del settore florovivaistico nella Regione Abruzzo", raccoglie e divulga le conoscenze acquisite nell'ambito del progetto e fornisce gli strumenti intellettuali necessari per gli addetti al settore del floro-vivaismo.

Gestione Sostenibile dei Vivai (AA.VV., 2013) Manuale realizzato nell'ambito del progetto VIS “Vivaismo Sostenibile” e finanziato dalla Regione Toscana, si propone di esporre esaustivamente ogni aspetto della gestione e delle pratiche colturali nel settore del vivaismo con una particolare attenzione volta alla sostenibilità ambientale.

Linee guida e criteri per la progettazione delle opere di ingegneria naturalistica (AIPIN Sezione Puglia, 2015) hanno l'obiettivo di rendere agevole e diversificato l'impiego delle opere di ingegneria naturalistica sul territorio pugliese, nonché di farne un uso corretto. Definiscono i criteri di base da seguire per individuare le tecniche che meglio si addicono ai diversi ambienti.

3 Soluzione di progetto

3.1 Moduli vegetali

Le specie vegetali da impiantare sono organizzate in *moduli vegetali* che corrispondono a modelli di comunità vegetali ispirati a quelli attualmente presenti sul territorio e di cui si intende convenientemente favorirne la presenza (*target ecologici del progetto*, sezione 2.5.1). I moduli sono composti sulla base dei rilievi della vegetazione eseguiti in campo nel 2024, i cui risultati sono presentati nella relazione dello Studio ecologico vegetazionale.

Il progetto propone quattro moduli vegetali:

- M.1: Bosco di querce;
- M.2: Arbusteto;
- M.3: Filare di liane;
- M.4: Filare di giuggioli.

Le quantità relative delle piante che compongono i moduli vegetali sono riportati nelle Tabelle 5, 6, 7 e 8.

Si presti attenzione all'importante funzione delle specie lianose nei moduli M.2 e M.3. Esse si integrano perfettamente con la struttura della comunità biologica e con le sue funzioni ecologiche. Inoltre, essendo i fusti in grado di allungarsi rapidamente in ogni direzione, l'impiego di queste specie fornisce un rapido effetto di *screening* visivo.

Sia le aree adibite alla mitigazione che quelle per la compensazione, come verificato attraverso modellistica avanzata, giocheranno un ruolo essenziale nella mitigazione del microclima locale (si veda sotto il servizio ecosistemico con codice 2.2.6.2), riducendo la temperatura media dell'area e migliorando la qualità dell'aria circostante. Si confronti a tal proposito lo Studio microclimatico modellistico previsionale della dott.ssa Elisa Gatto (elaborato di progetto: I7SPTR4_DocumentazioneSpecialistica_20).

Tabella 5: Composizione specifica del modulo M.1: Bosco di querce.

Copertura vegetazione (%)	100				
Superficie modulo (ha)	3,416				
Specie	Diametro medio individuale (m)	Superficie media per pianta (m²)	Copertura relativa assegnata (%)	N. piante / ha	N. totale di piante modulo
Leccio (<i>Quercus ilex</i>)	7,0	38,5	40	104	355
Quercia virgiliana (<i>Quercus virgiliana</i>)	7,5	44,2	45	102	348
Alloro (<i>Laurus nobilis</i>)	6,0	28,3	5	18	60
Lentisco (<i>Pistacia lentiscus</i>)	2,8	6,2	10	162	555
Corbezzolo (<i>Arbutus unedo</i>)	3,0	7,1	5	71	242
Fillirea (<i>Phillyrea latifolia</i>)	3,0	7,1	5	71	242
Alaterno (<i>Rhamnus alaternus</i>)	3,0	7,1	5	71	242
Mirto (<i>Myrtus communis</i>)	2,5	4,9	5	102	348
<i>Totali</i>			120	700	2392

Tabella 6: Composizione specifica del modulo M.2: Arbusteto.

Copertura vegetazione (%)	80				
Superficie modulo (ha)	2,923				
Specie	Diametro medio individuale (m)	Superficie media per pianta (m²)	Copertura relativa assegnata (%)	N. piante / ha	N. totale di piante modulo
Perastro (<i>Pyrus spinosa</i>)	3,0	7,1	5	57	165
Ginestra spinosa (<i>Calicotome infesta</i>)	2,8	6,2	5	65	190
Clematide fiammola (<i>Clematis flammula</i>)	5,0	19,6	10	41	119
Rosa di San Giovanni (<i>Rosa sempervirens</i>)	5,0	19,6	25	102	298
Caprifoglio mediterraneo (<i>Lonicera implexa</i>)	5,0	19,6	10	41	119
Lentisco (<i>Pistacia lentiscus</i>)	2,8	6,2	25	325	950
Fillirea (<i>Phillyrea latifolia</i>)	3,0	7,1	20	226	662
Alaterno (<i>Rhamnus alaternus</i>)	3,0	7,1	10	113	331
Mirto (<i>Myrtus communis</i>)	2,5	4,9	10	163	477
<i>Totali</i>			120	1133	3311

Tabella 7: Composizione specifica del modulo M.3: Filare di liane.

Copertura vegetazione (%)	100				
Superficie modulo (ha)	0,220				
Specie	Diametro medio individuale (m)	Superficie media per pianta (m²)	Copertura relativa assegnata (%)	N. piante / ha	N. totale di piante modulo
Rosa di S. Giovanni (<i>Rosa sempervirens</i>)	5,0	5,0	30	600	132
Edera (<i>Hedera helix</i>)	5,0	5,0	20	400	88
Clematide fiammola (<i>Clematis flammula</i>)	5,0	5,0	10	200	44
Caprifoglio mediterraneo (<i>Lonicera implexa</i>)	5,0	5,0	10	200	44
Crisciola (<i>Cynanchum acutum</i>)	5,0	5,0	20	400	88
Clematide cirrosa (<i>Clematis cirrhosa</i>)	5,0	5,0	10	200	44
<i>Totali</i>			100	2000	440

Tabella 8: Composizione specifica del modulo M.4: Filare di giuggioli.

Copertura vegetazione (%)	100				
Superficie modulo (ha)	0,273				
Specie	Diametro medio individuale (m)	Superficie media per pianta (m²)	Copertura relativa assegnata (%)	N. piante / ha	N. totale di piante modulo
Giuggiolo (<i>Ziziphus jujuba</i>)	2,0	3,1	100	3185	871
<i>Totali</i>			100	3185	871

3.1.1 M.1: Bosco di querce

Descrizione Vegetazione arborea quale stadio maturo della serie Daphno laureolae-Quercus cerridis sigmetum (Biondi et al., 2010). Da impiegare in fasce di mitigazione di ampiezza di 20 m e nella zona interna del bosco mediterraneo.

Specie impiegate Alberi: leccio (*Quercus ilex*), quercia virgiliana (*Quercus virgiliana*), alloro (*Laurus nobilis*). **Arbusti:** lentisco (*Pistacia lentiscus*), corbezzolo (*Arbutus unedo*), fillirea (*Phillyrea latifolia*), alaterno (*Rhamnus alaternus*), mirto (*Myrtus communis*).

Principali servizi ecosistemici attesi **Mediazione di rifiuti o sostanze tossiche di origine antropica da processi viventi:** Filtrazione/sequestro/stoccaggio/accumulo da parte di microrganismi, alghe, piante e animali [2.1.1.2]. **Mediazione dei disturbi di origine antropica:** *Screening* visivo [2.1.2.3]. **Mantenimento dei cicli biologici, protezione degli habitat e dei pool genetici:** Mantenimento delle popolazioni e degli habitat [2.2.2.3]. **Regolazione della composizione e delle condizioni dell'atmosfera:** Regolazione della temperatura e dell'umidità, compresa la ventilazione e la traspirazione [2.2.6.2]. **Servizi culturali di interazioni fisiche ed esperienziali con l'ambiente naturale:** Caratteristiche dei sistemi viventi che consentono attività che promuovono la salute, il recupero o il divertimento attraverso interazioni passive o osservative [3.1.1.2].

Tipo di impianto Denso e irregolare.

3.1.2 M.2: Arbusteto

Descrizione Comunità di arbusti di sclerofille e caducifoglie autoctone. Da impiegare come mantello nella zona perimetrale del bosco mediterraneo oppure nelle fasce di mitigazione di ampiezza uguale o superiore a 2 m. Nella composizione sono comprese alcune specie di liane, utili per un effetto *screening* a breve termine.

Specie impiegate Arbusti: perastro (*Pyrus spinosa*), ginestra spinosa (*Calicotome infesta*), lentisco (*Pistacia lentiscus*), fillirea (*Phillyrea latifolia*), alaterno (*Rhamnus alaternus*), mirto (*Myrtus communis*). **Liane:** clematide fiammola (*Clematis flammula*), rosa di San Giovanni (*Rosa sempervirens*), caprifoglio mediterraneo (*Lonicera implexa*).

Principali servizi ecosistemici attesi **Mediazione dei disturbi di origine antropica:** *Screening* visivo [2.1.2.3]. **Regolazione dei flussi di base e degli eventi estremi:** Controllo dei tassi di erosione [2.2.1.1] e Regolazione del ciclo idrologico e del flusso idrico [2.2.1.3]. **Mantenimento dei cicli biologici, protezione degli habitat e dei pool genetici:** Impollinazione [2.2.2.1] e Mantenimento delle popolazioni e degli habitat [2.2.2.3]. **Regolazione della qualità del suolo:** Regolazione delle alterazioni da parte degli agenti atmosferici e loro effetto sulla qualità del suolo [2.2.4.1]. **Regolazione della composizione e delle condizioni dell'atmosfera:** Regolazione della temperatura e dell'umidità, compresa la ventilazione e la traspirazione [2.2.6.2].

Tipo di impianto Irregolare.

3.1.3 M.3: Filare di liane

Descrizione Comunità di liane di specie autoctone, utile per un effetto *screening* a breve termine. Da impiegare in fasce di mitigazione di ampiezza inferiore a 2 m.

Specie impiegate Liane: rosa di S. Giovanni (*Rosa sempervirens*), edera (*Hedera helix*), clematide fiammola (*Clematis flammula*), caprifoglio mediterraneo (*Lonicera implexa*), crisciola (*Cynanchum acutum*), clematide cirrosa (*Clematis cirrhosa*).

Principali servizi ecosistemici attesi **Mediazione dei disturbi di origine antropica:** *Screening* visivo [2.1.2.3]. **Mantenimento dei cicli biologici, protezione degli habitat e dei pool genetici:** Impollinazione [2.2.2.1] e Mantenimento delle popolazioni e degli habitat [2.2.2.3].

Tipo di impianto In filari densi, su recinzioni o tutori.

3.1.4 M.4: Filare di giuggioli

Descrizione Modulo monospecifico, da impiegare nelle fasce di mitigazione di ampiezza di 2 m, su suoli pianeggianti, franco sabbiosi, profondi.

Specie impiegate **Arbusti:** giuggiolo (*Ziziphus jujuba*).

Principali servizi ecosistemici attesi **Piante terrestri coltivate per nutrizione, materiali o energia:** Piante terrestri coltivate (compresi funghi, alghe) coltivate a scopo nutrizionale [1.1.1.1]. **Mediazione dei disturbi di origine antropica:** *Screening* visivo [2.1.2.3]. **Interazioni intellettuali e rappresentative con l'ambiente naturale:** Caratteristiche dei sistemi viventi che risuonano in termini di cultura o patrimonio [3.1.2.3].

Tipo di impianto In filari densi.

3.1.5 Le specie di progetto

Il progetto prevede l'impiego di 17 specie, di cui tre arboree, otto arbustive e sei liane. Solo alcune specie hanno valore vivaistico e quindi possono essere facilmente reperibili nei vivai regionali. La Tabella 9 fornisce una valutazione della loro reperibilità. La Tabella 10 indica i quantitativi totali delle specie da impiegare e le stime delle piante da acquistare o riprodurre.

La Tabella 9 fornisce anche indicazioni sulla sensibilità al patogeno *Xylella fastidiosa*. È un aspetto importante da considerare qualora il materiale di propagazione dovesse provenire da zone esterne da quella infetta in cui è ubicato il progetto (Regolamento di Esecuzione (UE) 2020/1201 della Commissione del 14 agosto 2020). Dato che *Xylella* non è trasmissibile per seme, l'indicazione è irrilevante per le specie da produrre da seme.

Il progetto punta ad ottenere impianti stratificati per età. I vantaggi di questa soluzione sono:

- vegetazione strutturata in tempi più rapidi;
- distribuzione temporale del rischio di fallanza;
- efficienza ecologica nello svolgimento dei servizi ecosistemici attesi (ad esempio quello di *screening*);
- stratificazione verticale dell'impianto;
- maturazione disetanea degli individui;
- apparati radicali più complessi;
- azione di facilitazione delle piante maggiori nei confronti dell'accrescimento di quelle più giovani.

Tabella 9: Alcune caratteristiche delle specie impiegate nel progetto, inclusa la loro reperibilità nei vivai e la sensibilità delle specie di progetto al patogeno *Xylella fastidiosa* secondo (Osservatorio fitosanitario – Regione Puglia (2023)).

Specie	Forma	Diametro medio individuale (m)	Reperibilità nei vivai regionali	Sensibilità alla <i>Xylella fastidiosa</i>
Alaterno (<i>Rhamnus alaternus</i>)	Arbusto	3,0	Difficile	Sì
Alloro (<i>Laurus nobilis</i>)	Albero	6,0	Facile	Sì
Caprifoglio mediterraneo (<i>Lonicera implexa</i>)	Liana	5,0	Non reperibile	No
Clematide cirrosa (<i>Clematis cirrhosa</i>)	Liana	5,0	Non reperibile	No
Clematide fiammola (<i>Clematis flammula</i>)	Liana	5,0	Non reperibile	No
Corbezzolo (<i>Arbutus unedo</i>)	Arbusto	3,0	Facile	No
Crisciola (<i>Cynanchum acutum</i>)	Liana	5,0	Non reperibile	No
Edera (<i>Hedera helix</i>)	Liana	5,0	Facile	No
Fillirea (<i>Phillyrea latifolia</i>)	Arbusto	3,0	Difficile	Sì
Ginestra spinosa (<i>Calicotome infesta</i>)	Arbusto	2,8	Difficile	No
Giuggiolo (<i>Ziziphus jujuba</i>)	Arbusto	2,0	Facile	No
Leccio (<i>Quercus ilex</i>)	Albero	7,0	Facile	No
Lentisco (<i>Pistacia lentiscus</i>)	Arbusto	2,8	Facile	No
Mirto (<i>Myrtus communis</i>)	Arbusto	2,5	Facile	Sì
Perastro (<i>Pyrus spinosa</i>)	Arbusto	3,0	Difficile	No
Rosa di S. Giovanni (<i>Rosa sempervirens</i>)	Liana	5,0	Non reperibile	No
Quercia virgiliana (<i>Quercus virgiliana</i>)	Albero	7,5	Difficile	No

Tabella 10: Quantità totali delle specie da impiegare e stima delle piante da acquistare o da riprodurre.

Specie	Modulo	N. piante	% acquisto	N. acquisto	N. da riprodurre
Alaterno (<i>Rhamnus alaternus</i>)	M.1, M.2	573	30	172	401
Alloro (<i>Laurus nobilis</i>)	M.1	60	100	60	0
Caprifoglio mediterraneo (<i>Lonicera implexa</i>)	M.2, M.3	163	0	0	163
Clematide cirrosa (<i>Clematis cirrhosa</i>)	M.3	44	0	0	44
Clematide fiammola (<i>Clematis flammula</i>)	M.2, M.3	163	0	0	163
Corbezzolo (<i>Arbutus unedo</i>)	M.1	242	100	242	0
Crisciola (<i>Cynanchum acutum</i>)	M.3	88	0	0	88
Edera (<i>Hedera helix</i>)	M.3	88	100	88	0
Fillirea (<i>Phillyrea latifolia</i>)	M.1, M.2	904	30	271	633
Ginestra spinosa (<i>Calicotome infesta</i>)	M.2	190	30	57	133
Giuggiolo (<i>Ziziphus jujuba</i>)	M.4	871	100	871	0
Leccio (<i>Quercus ilex</i>)	M.1	355	100	355	0
Lentisco (<i>Pistacia lentiscus</i>)	M.1, M.2	1505	80	1204	301
Mirto (<i>Myrtus communis</i>)	M.1, M.2	825	80	660	165
Perastro (<i>Pyrus spinosa</i>)	M.2	165	0	0	165
Rosa di S. Giovanni (<i>Rosa sempervirens</i>)	M.2, M.3	430	0	0	430
Quercia virgiliana (<i>Quercus virgiliana</i>)	M.1	348	0	0	348
Totali		7014		3980	3034

Per ovviare al problema della reperibilità nei vivai regionali, il progetto prevede due modalità di approvvigionamento del materiale, che saranno implementate parallelamente:

- l'acquisto delle specie disponibili nei vivai, la cui provenienza regionale dovrà essere certificata per tutelare i popolamenti spontanei locali;
- la produzione vivaistica a partire da seme locale.

Quindi, con questa soluzione combinata, il progetto mira a:

- provvedere alla produzione delle quantità necessarie di piante delle specie non disponibili in commercio, da impiegare nelle azioni dell'intervento;
- utilizzare esclusivamente specie appartenenti alla flora locale, nel rispetto degli standard di biosicurezza (sezione 2.6);
- utilizzare esclusivamente germoplasma raccolto dai popolamenti presso il sito di progetto, al fine di garantire la conservazione dei genotipi propri dei popolamenti spontanei locali.

Di seguito, sono descritte le operazioni necessarie di acquisto dai vivai, reperimento del germoplasma locale e primo allevamento.

Acquisto di materiale vivaistico

Per le piante facilmente reperibili nei vivai (Tabella 9), si prevede l'acquisto presso strutture regionali accreditate. L'origine del materiale vegetale dovrà essere certificata. Esso dovrà provenire da ecotipi regionali di specie autoctone, in linea con gli obiettivi della L.R. n. 39 dell'11 dicembre 2013 (sezione 2.1). Le piante dovranno avere un'età minima di due anni.

Raccolta da popolamenti locali e operazioni preliminari alla semina

La raccolta dei semi delle piante interessa diverse specie del progetto (Tabella 10). Le raccolte verranno organizzate combinando il personale tecnico con la supervisione di botanici per l'identificazione delle specie in campo e per la raccolta secondo le seguenti modalità:

- analizzando le fasi fenologiche delle specie in oggetto, verranno effettuate raccolte dall'estate all'autunno;
- la quantità di semi sarà proporzionale alla quantità di piante necessarie al progetto, valutando anche la germinabilità dei semi per ogni specie indicata in letteratura e la qualità del germoplasma valutata visivamente in campo.

Il materiale raccolto dovrà essere mondato manualmente dalle impurità e i semi estratti da eventuali capsule, baccelli o frutti carnosì. Molti dei semi di specie selvatiche possiedono tegumenti spessi e resistenti i quali sono responsabili di una bassa germinabilità. Tale barriera verrà rimossa tramite scarificazione meccanica manuale, valutandone specie per specie la profondità ottimale. Si tengano in considerazione le indicazioni delle linee guida descritte alla sezione 2.7.

La semina in vivaio e gestione post-semina

La produzione delle piante potrà avvenire presso le strutture dell'impianto agri-fotovoltaico con il coinvolgimento di personale qualificato oppure con il coinvolgimento di un'azienda vivaistica locale che metterà a disposizione i suoi mezzi di produzione per soddisfare efficacemente gli obiettivi di propagazione, coadiuvata da personale qualificato. In ogni caso, la produzione vivaistica avrà una durata di due anni.

La semina delle specie da propagare in vivaio dovrà essere meccanizzata, in seminiere di polistirolo con substrato generico di terriccio e vermiculite. Dopo la semina:

- i semi delle specie che fruttificano in estate e germogliano dopo i primi acquazzoni settembrini dovranno passare un periodo di naturale estivazione per superare la dormienza, in serra coperta, ombreggiata e arieggiata, su telo pacciamante drenante; a settembre si provvederà a irrigare le seminiere tramite tecnica fog per simulare gli acquazzoni settembrini e promuovere il germogliamento;
- i semi delle specie che fruttificano in autunno e germogliano in primavera dovranno passare un periodo di naturale vernalizzazione per superare la dormienza, in serra coperta, arieggiata, non ombreggiata, su telo pacciamante drenante mantenendo l'umidità del substrato tramite irrigazione fog per promuovere il germogliamento nella successiva primavera;
- i semi delle specie che fruttificano in estate e germogliano nella primavera successiva dovranno passare un periodo di naturale estivazione in serra coperta, ombreggiata e arieggiata, seguito da un periodo di naturale vernalizzazione in serra coperta, arieggiata, non ombreggiata, su telo pacciamante drenante mantenendo l'umidità del substrato tramite irrigazione fog, per superare la dormienza.

Dopo il germogliamento e la prima fase di sviluppo della plantula (che avverrà in momenti e stagioni diverse a seconda della specie), si procederà al trasferimento manuale in vaso delle piante, a partire dagli alveoli delle seminiere. Il substrato dei vasi sarà composto da terriccio professionale e perlite in proporzione 1:1. I vasi verranno posti in campo aperto, su telo pacciamante drenante, e qui verranno irrigati e fertilizzati mediante sistema gocciolante in vaso secondo un programma di fertirrigazione predisposto *ad hoc*. Qui trascorreranno il resto dei mesi in azienda fino al momento della messa a dimora.

Il trasferimento in vaso si svolgerà sino alla seconda metà di maggio del secondo anno, mentre l'allevamento si protrarrà sino alla messa a dimora.

Messa a dimora delle piantine

Una volta acquistate le piante oppure ottenute tramite propagate, si procederà al loro impianto. Questa operazione verrà fatta nei mesi di settembre-ottobre per evitare lo *stress* idrico estivo dovuto al cambio di condizioni colturali: dall'ambiente del vivaio a quello del pieno campo.

Sia per la piantumazione che per la semina è opzionale il fissaggio al suolo di dischetti pacciamanti in fibra vegetale biodegradabile, in modo da evitare la competizione stretta da parte delle specie erbacee infestanti e facilitarne il riconoscimento durante le operazioni di manutenzione successiva quali il decespugliamento.

In concomitanza alla piantumazione si provvederà ad abbondante innaffiatura di assestamento del terreno.

3.2 Descrizione delle misure

Il progetto si articola in due tipi di misure:

- *misure di mitigazione* sono quelle direttamente collegate a diminuire gli impatti ambientali;
- *misure di compensazione* sono misure che, anche se non in grado di ridurre completamente gli impatti negativi attribuibili specificamente al progetto, sono comunque dirette a migliorare le condizioni complessive dell'ambiente interessato.

In Tabella 12 le misure sono sinteticamente descritte e messe in relazione con gli obiettivi specifici del progetto (Tabella 1) e con i target ecologici (sezione 2.5). Le caratteristiche dimensionali delle misure sono de-

scritte nella Tabella 11.

Tutte le tecniche sono coerenti con le indicazioni metodologiche delle "Linee guida e criteri per la progettazione delle opere di ingegneria naturalistica" (AIPIN Sezione Puglia, 2015).

Tabella 11: Dimensione areale di ciascuna misura.

Tipo misura	Nome	Area (m ²)	Area (%)
Mitigazione	Realizzazione di siepi perimetrali	54002	79,0
Compensazione	Piantumazione di bosco mediterraneo	14318	21,0
<i>Totali</i>		<i>68320</i>	<i>100,0</i>

3.2.1 Misura di mitigazione: Realizzazione di siepi perimetrali

La misura sarà realizzata lungo il perimetro di progetto agri-fotovoltaico (I7SPTR4_StudioFattibilitaAmbientale_2b: Tavola del progetto). La fascia sarà di ampiezza variabile, da 0,5 a 20,0 m, e sarà realizzata attraverso piantumazione di specie arboree, arbustive e lianose a seconda della larghezza della fascia.

La soluzione impiega le specie dei modulo vegetali M.1, M.2, M.3 e M.4 e consiste nella loro piantumazione a ridosso della recinzione. Gli affetti attesi sono di *screening* visivo, potenziamento di habitat e habitat di specie e di connessione alla rete ecologica regionale. Il risultato sarà una fascia di vegetazione che si integrerà con il paesaggio rurale.

3.2.2 Misura di compensazione: Piantumazione di bosco mediterraneo

La misura sarà realizzata in due nuclei di estensione complessiva di 1,43 ha, presso l'impianto "05_Carmiano_Novoli" (Figura 3). Riguarda la piantumazione di specie arboree del bosco di lecci e di una fascia arbustiva perimetrale di mantello. L'impianto sarà irregolare.

Gli effetti attesi sono di mantenimento e ripristino di habitat e habitat di specie e di connessione alla rete ecologica regionale. Il risultato sarà un bosco denso, con sottobosco.

Tabella 12: Quadro sinottico delle varie misure, con i riferimenti agli obiettivi specifici del progetto e i target ecologici.

Misura	Localizzazione	Descrizione	Modulo vegetale impiegato	Obiettivi specifici di progetto	Target ecologici
MISURE DI MITIGAZIONE					
Realizzazione di siepi perimetrali	Lungo i tratti del perimetro del progetto agri-fotovoltaico, in fasce di ampiezza variabile, da 0,5 m a 20,0 m.	Piantumazione di specie arboree, arbustive e lianose a ridosso della recinzione.	M.1, M.2, M.3 e M.4	<ul style="list-style-type: none"> Realizzazione di ecosistemi con funzione tampone/filtro Connessione alla rete ecologica regionale Potenziamento di habitat e habitat di specie 	<ul style="list-style-type: none"> 9340: Foreste di <i>Quercus ilex</i> e <i>Quercus rotundifolia</i> Macchia arbustiva Filari di giuggioli Mammiferi Rettili Uccelli
MISURE DI COMPENSAZIONE					
Piantumazione di bosco mediterraneo	In due nuclei di estensione complessiva di 1,43 ha, presso l'impianto "05_Carmiano_Novoli".	Piantumazione di specie arboree e arbustive tipiche del bosco di leccio e del suo mantello.	M.1, M.2	<ul style="list-style-type: none"> Mantenimento e ripristino di habitat e habitat di specie Connessione alla rete ecologica regionale 	<ul style="list-style-type: none"> 9340: Foreste di <i>Quercus ilex</i> e <i>Quercus rotundifolia</i> Macchia arbustiva Mammiferi Rettili Uccelli

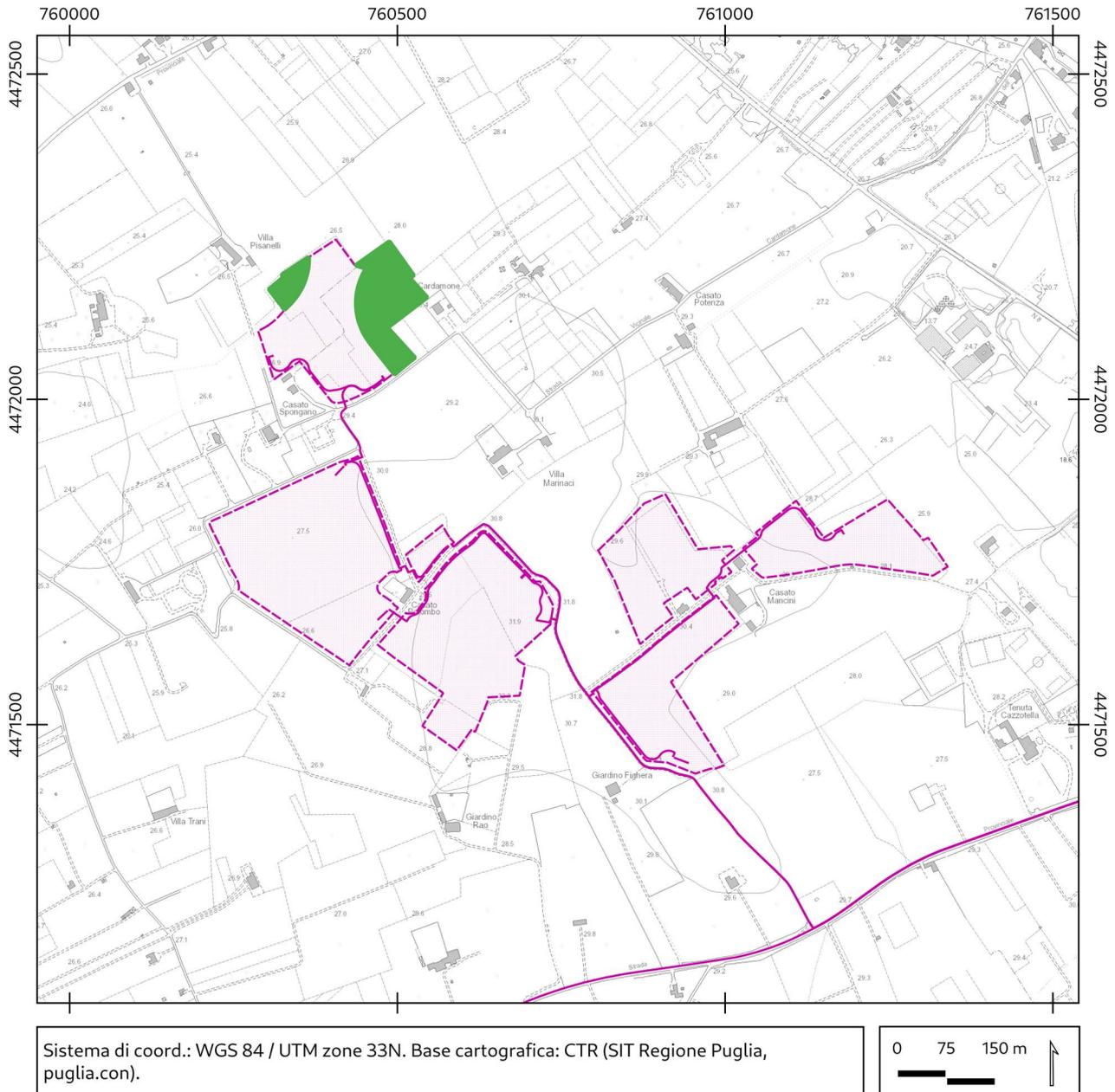


Figura 3: Localizzazione della misura di compensazione ambientale presso l'area di progetto "05_Carmiano_Novoli".

3.3 Cronoprogramma delle attività di acquisto e produzione vivaistica

Le Tabella 13 e 14 forniscono le indicazioni temporali per le varie operazioni da svolgere.

Tabella 13. Cronoprogramma delle operazioni previste (anni I e II).

Operazioni	ANNO I												
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	
Acquisto di piante da vivai regionali											X	X	
1ª raccolta e gestione dei semi da popolamenti locali						X	X	X	X	X	X	X	X
2ª raccolta e gestione dei semi da popolamenti locali													
Primo allevamento in vivaio di piante da materiale raccolto localmente						X	X	X	X	X	X	X	X
1ª piantumazione in campo												X	X
2ª piantumazione in campo													
Prima manutenzione del nuovo impianto (annaffiature di soccorso e sfalcio)													
Operazioni	ANNO II												
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	
Acquisto di piante da vivai regionali													
1ª raccolta e gestione dei semi da popolamenti locali													
2ª raccolta e gestione dei semi da popolamenti locali													
Primo allevamento in vivaio di piante da materiale raccolto localmente	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1ª piantumazione in campo	X	X											
2ª piantumazione in campo													
Prima manutenzione del nuovo impianto (annaffiature di soccorso e sfalcio)		X	X		X	X	X	X	X	X			

Tabella 14: Cronoprogramma delle operazioni previste (anni dal III al VIII)

Operazioni	ANNO III												
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	
Acquisto di piante da vivai regionali													
1ª raccolta e gestione dei semi da popolamenti locali													
2ª raccolta e gestione dei semi da popolamenti locali						X	X	X	X	X	X	X	
Primo allevamento in vivaio di piante da materiale raccolto localmente	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
1ª piantumazione in campo													
2ª piantumazione in campo												X	X
Prima manutenzione del nuovo impianto (annaffiature di soccorso e sfalcio)		X	X		X	X		X	X	X	X		
Operazioni	ANNO IV - VIII												
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	
Acquisto di piante da vivai regionali													
1ª raccolta e gestione dei semi da popolamenti locali													
2ª raccolta e gestione dei semi da popolamenti locali													
Primo allevamento in vivaio di piante da materiale raccolto localmente													
1ª piantumazione in campo													
2ª piantumazione in campo	X	X											
Prima manutenzione del nuovo impianto (annaffiature di soccorso e sfalcio)		X	X		X	X		X	X	X	X		

4 Indicazioni sulla gestione *post-operam*

Nei primi due anni dopo la realizzazione dell'opera, è prevista la prima manutenzione delle aree di impianto. Tale manutenzione consisterà in annaffiature di soccorso da effettuarsi tra giugno e agosto e lo sfalcio della vegetazione erbacea infestante.

Negli anni successivi l'impianto forestale sarà gestito attraverso la potatura selettiva delle chiome solo in prossimità della recinzione sul limite dell'area dell'impianto fotovoltaico.

La gestione ai fini dell'antincendio sarà condotta una o due volte l'anno, da effettuarsi attraverso lo sfalcio della vegetazione erbacea lungo i margini stradali e nelle interfacce con i campi adiacenti. Si eviterà lo svolgimento della pratica durante i periodi di fioritura. Sarà evitato ogni tipo di diserbo chimico. Il pirodiserbo è una tecnica alternativa valida, purché condotta da personale qualificato e autorizzato. Anche il pascolamento con armenti è una tecnica alternativa valida.

Sarà condotto il monitoraggio pluriennale dell'intervento attraverso la misurazione di indicatori che puntano all'attecchimento delle piante messe a dimora; si rimanda al monitoraggio del SIA per i dettagli.

5 Scenario di progetto a 20 anni

L'elaborato Studi grafici e schemi d'impianto (I7SPTR4_StudioFattibilitaAmbientale_3) contiene rappresentazioni delle soluzioni a verde previste dal progetto, negli scenari a 2 anni e a 20 anni dalla realizzazione dell'opera. Si ritiene che 20 anni siano un tempo sufficiente per apprezzare le piante nel loro massimo sviluppo e per beneficiare di tutti i servizi ecosistemi attesi.

Bibliografia citata

- AA.VV. (2013) *Gestione Sostenibile dei Vivai*. Progetto VIS - "Vivaismo Sostenibile", Regione Toscana.
- AIPIN Sezione Puglia (2015) *Linee guida e criteri per la progettazione delle opere di ingegneria naturalistica*. Regione Puglia.
- Ballesteros D., Meloni F., Bacchetta G. (Eds) (2015) *Manual for the propagation of selected Mediterranean native plant species*. Ecoplantmed, ENPI, CBC-MED.
- Benvenuti S., Bretzel F., Di Gregorio R., Piotto B., Romano D. (Eds) (2013) *Specie erbacee spontanee mediterranee per la riqualificazione di ambienti antropici. Stato dell'arte, criticità e possibilità di impiego*. ISPRA, Roma.
- Biondi E., Casavecchia S., Beccarisi L., Marchiori S., Medagli P., Zuccarello V. (2010) *Le serie di vegetazione della regione Puglia*. In: Blasi C. (eds.) *La Vegetazione d'Italia*. Palombi Editore, Roma: 391-409.
- Biondi E., Casavecchia S., Guerra V., Medagli P., Beccarisi L., Zuccarello V. (2004) *A contribution towards the knowledge of semideciduous and evergreen woods of Apulia (south-eastern Italy)* *Fitosociologia* 41(1):3-28.
- Cianfarra R., Giangiulio C. (Eds) (2009) *Manuale Tecnico per Operatori Floro-Vivaistici. Programma interregionale "Supporto allo sviluppo del settore florovivaistico nella Regione Abruzzo"*. ARSSA, Regione Abruzzo.
- Colantoni A., Cecchini M., Monarca D., Ruggeri R., Rossini F., Bernabucci U., Cortignani F., Ripa N., Primi R., Di Stefano V., Bianchini L., Alemanno R., Speranza S., Danieli P.P., Mosconi E.M., Parenti A., Guerriero E., Di Stefano M.B., Papili R., Rotundo D., Di Blasi M., Di Campello L., Ventura P., Riberti A., Gallucci F., Manenti M., Demofonti M., Onnis L., Lancellotta M., Egidi G., Uniformi M., Falcetta C. (2021) *Linee guida per l'applicazione dell'agro-fotovoltaico in Italia. Univeristà degli Studi della Tuscia*. [online] URL: <http://www.unitus.it/it/dipartimento/dafne>.
- Commissione Europea (2019) *Gestione dei siti Natura 2000: Guida all'interpretazione dell'articolo 6 della direttiva 92/43/CEE*. Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea C 33:1-62.
- Haines-Young R., Potschin M.B. (2018) *Common International Classification of Ecosystem Services (CICES) V5.1 - Guidance on the Application of the Revised Structure*. [online] URL: <https://cices.eu/resources/>
- Horizon 2020 Expert Group on "Nature-Based Solutions and Re-Naturing Cities" (2015) *Towards an EU Research and Innovation policy agenda for Nature-Based Solutions & Re-Naturing Cities. Final Report, Full version*. European Commission, Luxembourg.
- Marzo A., Herreros R., Zreik Ch. (Eds) (2015) *Guide of Good Restoration Practices for Mediterranean Habitats*. Ecoplantmed, ENPI, CBC-MED. [online] URL: http://www.ecoplantmed.eu/it/publications/guide_of_good_restoration_practices.
- MiTE (2012) *Carta fitoclimatica d'Italia*. Geoportale Nazionale [online] URL: http://wms.pcn.minambiente.it/ogc?map=/ms_ogc/wfs/Carta_fitoclimatica.map.
- MiTE (2019) *Linee Guida Nazionali per la Valutazione di Incidenza (VINCA) - Direttiva 92/43/CEE "HABITAT" articolo 6, paragrafi 3 e 4*. [online] URL: <https://www.mite.gov.it/pagina/linee-guida-nazionali-la-valutazione-di-incidenza-vinca-direttiva-92-43-cee-habitat-articolo>.
- Osservatorio fitosanitario – Regione Puglia (2022) *Piano d'azione per contrastare la diffusione di Xylella fasti-*



diosa (*Well et al.*) in *Puglia 2023-2024*. Bollettino Ufficiale della Regione Puglia 139

Osservatorio fitosanitario – Regione Puglia (2023) *Piante Ospiti Xylella fastidiosa subspecie pauca*. [online] URL: http://www.emergenzaxylella.it/portal/portale_gestione_agricoltura/Documenti/Specie.

Peschel R., Peschel T., Marchand M., Hauke J. (2019) *Solar parks – profits for biodiversity, Imprint Status November 2019*. Association of Energy Market Innovators (bne), Berlin.

Piotto B., Di Noi A. (Eds) (2001) *Propagazione per seme di alberi e arbusti della flora mediterranea*. ANPA, Roma. [online] URL: <http://www.isprambiente.gov.it/it/pubblicazioni/manuali-e-linee-guida/propagazione-per-seme>.

Rossi G., Amosso C., Orsenigo S., Abeli T. (2013) *Linee Guida per la traslocazione di specie vegetali spontanee*. ISPRA, Roma.