



REGIONE PUGLIA



PROVINCIA di FOGGIA



COMUNE di APRICENA



COMUNE di SAN SEVERO



Società Proponente	 AM ENERGY 2 S.R.L. * Sede: via Tiberio Solis, n. 128 - 71016 San Severo (FG) Pec: amenergy2@pec.it P.iva: 04351510716 <small>*Società con socio unico, soggetta a direzione e coordinamento di PLAN A HOLDING S.R.L. p.iva 03930741206</small>	Sviluppo e Coordinamento	 PLAN A ENERGY S.R.L. Sede: Via Cavour n.104 40026 Imola BO Pec: planaenergy@pec.it C.F e P.IVA : 03930841204			
Progettazione generale e progettazione elettrica	 STUDIO INGEGNERIA ELETTRICA MEZZINA dott. ing. Antonio Via T. Solis 128 71016 San Severo (FG) Tel. 0882.228072 Fax 0882.243651 e-mail: info@studiomezzina.net Ordine degli ingegneri della Provincia di Foggia matr. n 1604  	Supervisione scientifica piani culturali e montaggio	 Università di Foggia Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimenti, Risorse Naturali e Ingegneria (DAFNE) Sede: via Antonio Gramsci,89/91 Foggia 71122 P.iva: 03016180717			
Studio e progetto ecologico vegetazionale	 Dott. Biol. Leonardo Beccarisi Via D'Enghien, 43 - 73013 Galatina (LE) cell. 3209709895 E-Mail: beccarisil@gmail.com Ordine nazionale dei Biologi Albo-Sezione matr. n. AA_067313	Studio di impatto ambientale	 Dott.ssa Anastasia Agnoli Via Armando Diaz, 37 73100 Lecce (LE) cell. 3515100328 E-Mail: anastasia.agnoli989@gmail.com			
Studio meteorologico	 Dott. Biol. Elisa Gatto Via S. Santo, 22 73044 Galatone (LE) cell. 3283433525 E-Mail: dottelisagatto@gmail.com Ordine nazionale dei Biologi matr.n. AA_090001	Studio paesaggistico e di inserimento urbanistico	 Dott. Agr. Barnaba Marinosci via Pilella 19, 73040 Alliste (LE) Cell. 329 3620201 E-Mail: barnabamarinosci@gmail.com Ordine dei Dottori Agronomi e Forestali provincia di Lecce matr. n 674			
Studio faunistico	 Dott. Antonio Feola Via Civitella n°25 84060 Moio della Civitella (SA) cell. 338 2593262 E-Mail: feolantx@gmail.com Ordine Nazionale dei Biologi matr. n . AA_047004	Rappresentazioni fotorealistiche	 Arch. Gaetano Fornarelli Via Fulcignano Casale 17 73100 Lecce (LE) cell. 3358758545 E-Mail: forgaet@gmail.com Ordine degli Architetti della provincia di Lecce matr. n 1739			
Studio archeologico	 NOSTOI s.r.l. Dott.ssa Maria Grazia Liseno Tel. 0972.081259 Fax 0972.83694 E-Mail: mgliseno@nostoisl.it Elenco Nazionale Archeologo Fascia I matr n. 1646	Consulenza strutturale	 Ing. Tommaso Monaco Tel. 0885.429850 Fax 0885.090485 E-Mail: ing.tommaso@studiotecnicomonaco.it Ordine degli Ingegneri della provincia di Foggia matr. n. 2906			
Studio acustico	 Ing. Antonio Falcone Tel. 0884.534378 Fax. 0884.534378 E-Mail: antonio.falcone@studiofalcone.eu Ordine degli Ingegneri di Foggia matr. n.2100	Consulenza topografica	 Geom. Matteo Occhiochiuso Tel. 328 5615292 E-Mail: matteo.occhiochiuso@gmail.com Collegio dei Circondariale Geometri e Geometri Laureati di Lucera matr. n. 1101			
Studio idraulico geologico e geotecnico	 Dott. Nazario Di Lella Tel./Fax 0882.991704 cell. 328 3250902 E-Mail: geol.dilella@gmail.com Ordine regionale dei Geologi della Puglia matr. n. 345					
Opera	Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto Agri-Fotovoltaico denominato "Apricena Agricolo" da realizzarsi su aree agricole ricadenti nella "Solar Belt" delle aree a destinazione industriale, artigianale e commerciale e cave nelle località "Podere Camilli - San Giovanni - Corrado", nel territorio comunale di Apricena (FG) per una potenza complessiva di 88,529 MWp ed immissione di 70,4 MW, nonchè delle opere connesse ed infrastrutture indispensabili alla costruzione ed all'esercizio dell'impianto nei comuni di Apricena (FG) e San Severo (FG).					
AUTORITA' PROCEDENTE V.I.A. :	 MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA SICUREZZA ENERGETICA	AUTORITA' PROCEDENTE A.U. :	 REGIONE PUGLIA			
Oggetto	Nome Elaborato: 8526816_RelazioneRipristinoEcologico.pdf Descrizione Elaborato: Relazione del Progetto di Ripristino Ecologico					
	00	Gennaio 2023	Progetto definitivo		Ing. A. Mezzina	AM ENERGY 2 S.R.L.
	Rev.	Data	Oggetto della revisione	Elaborazione	Verifica	Approvazione
Scala:						
Formato:	Codice Pratica	8526816				



Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto Agri-Fotovoltaico denominato “Apricena Agricolo”

Progetto di ripristino ecologico

RELAZIONE

Indice

Crediti.....	2
Allegati.....	2
Acronimi.....	2
1 Contenuti.....	3
2 Il progetto agri-fotovoltaico.....	3
3 Criteri per la progettazione ecologica.....	3
3.1 La strategia ecologica del progetto.....	3
3.1.1 Disposizioni normative.....	7
3.1.2 Documentazione tecnica e scientifica.....	8
3.1.3 Risultati attesi.....	9
3.1.4 L’offerta di servizi ecosistemici generata dal progetto.....	9
3.2 Localizzazione e dimensionamento del progetto.....	10
3.3 Target di progetto.....	11
3.3.1 Habitat target.....	12
3.3.2 Specie target.....	12
3.4 Criteri di biosicurezza.....	14
3.5 Linee guida per le azioni vivaistiche.....	14
4 Soluzione di progetto.....	15
4.1 Moduli vegetali.....	17
4.1.1 M.1 - Pruneto (fascia di mitigazione).....	17
4.1.2 M.2: Pseudomacchia.....	17
4.1.3 M.3: Pseudomacchia con massi ciclopici.....	17
4.1.4 M.4: Querceto.....	18
4.1.5 Le specie di progetto.....	23
4.1.6 Approvvigionamento del materiale propagativo.....	24
4.2 Azioni di progetto.....	25
4.2.1 Az.1: Realizzazione di fasce perimetrali a vegetazione arbustiva e arborea.....	27
4.2.2 Az.2: Creazione di un muro perimetrale a massi ciclopici alla base della scarpata con inserzioni di vegetazione arbustiva.....	27
4.2.3 Az.3: Realizzazione di aree a vegetazione arbustiva e arborea.....	27
4.2.4 Az.4: Installazione di rifugi per mammiferi e nidi per uccelli.....	27
4.2.5 Az.5: Gestione della vegetazione spontanea attraverso il pascolamento estensivo.....	27
4.3 Cronoprogramma delle azioni.....	27
4.4 Gestione delle opere.....	28
5 Scenario di progetto a 5 anni dall’esecuzione dell’opera.....	28
6 Infrastrutture viabilistiche verdi.....	29
Bibliografia citata.....	29



Crediti

Lavoro realizzato da:

Leonardo Beccarisi (biologo).

Con la collaborazione di:

Barnaba Marinosci (agronomo), per i contenuti agronomici ed il computo economico;

Anastasia Agnoli (tecnico ambientale), per “Vision & obiettivi” e la tavola di progetto;

Antonio Feola (biologo), per i contenuti faunistici;

Nicoletta Nobile (illustratore), per lo studio grafico di Figura 19.

Data della prima stesura: 20 aprile 2023.

Allegati

Elaborati complementari a questa relazione sono:

- All. 1: Tavola del Progetto di ripristino ecologico, che fornisce la rappresentazione cartografica delle soluzioni progettuali.
- All. 2: Computo economico, che fornisce la stima economica dell'intero progetto di ripristino ecologico.

Acronimi

ANPA: Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente

art.: articolo

BP: Bene Paesaggistico

CBD: Convenzione sulla Diversità Biologica

DGR: Deliberazione della Giunta Regionale

D.L.: Decreto Legislativo

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

n.: numero

L.R.: Legge Regionale

MATTM: Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare

MiTE: Ministero della Transizione Ecologica

NTA: Norme Tecniche di Attuazione

PAF: Prioritized Action Framework

pag.: pagina

PPTR: Piano Paesaggistico Territoriale Regionale

Q.tà: Quantità

SIC: Sito di Importanza Comunitaria

s.l.m.: sul livello del mare

UBA: Unità di Bestiame Adulto

UE: Unione Europea

U.d.m.: Unità di misura

VIncA: Valutazione di Incidenza Ambientale

ZSC: Zone Speciali di Conservazione



1 Contenuti

Il *progetto di ripristino ecologico* oggetto della presente relazione è prodotto a sussidio del progetto per la realizzazione dell'impianto agri-fotovoltaico "Apricena Agricolo", nel comune di Apricena (provincia di Foggia). Il progetto di ripristino ecologico combina le misure di mitigazione, di compensazione e gestione 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.

2 Il progetto agri-fotovoltaico

L'area del progetto agri-fotovoltaico include due impianti agri-fotovoltaici e le infrastrutture annesse previste (Figura 7 di pag. 26). Ha una superficie di 124,05 ha.

L'area di progetto si inserisce nel paesaggio del Tavoliere, la cui matrice è di tipo agricolo, attraversato da una rete di corsi d'acqua a carattere stagionale o permanente. Si tratta del Torrente Candellaro e di suoi affluenti, quali il Canale S. Martino. A causa degli interventi di bonifica idraulica, il reticolo idraulico è interamente di tipo esoreico. Tuttavia i suoli pesanti favoriscono ristagni locali temporanei d'acqua piovana. A nord del centro abitato di Apricena, si estende in direzione est-ovest un gradino morfologico roccioso avente dislivello di circa 70 m. Per il resto l'area si presenta con profilo mediamente pianeggiante.

Corsi d'acqua e scarpata del gradino morfologico costituiscono le principali connessioni della rete ecologica, che a scala regionale ha il ruolo di collegamento tra il Subappennino Dauno, il Promontorio del Gargano e la costa di Manfredonia. Lungo queste connessioni si concentra la maggiore naturalità dell'area, costituita da vegetazione riparia, macchia arbustiva, residui di boschi igrofilo e querceti caducifogli e praterie steppiche, soggetti al pascolamento estensivo.

L'area di progetto non ricade nel territorio di alcuna area protetta. Quelle più prossime sono le seguenti:

- Parco nazionale del Gargano a 3,8 km in direzione nord-est;
- Parco Naturale Regionale Medio Fortore a 9,2 km in direzione ovest
- ZSC Bosco Jancuglia - Monte Castello (IT9110027) a 6,2 km in direzione est;
- ZSC Duna e Lago di Lesina - Foce del Fortore (IT9110015) a 6,3 km in direzione nord;
- ZPS Laghi di Lesina e Varano (IT9110037) a 6,3 km in direzione nord;
- ZSC Valle Fortore, Lago di Occhito (IT9110002) a 11,0 km in direzione ovest.

3 Criteri per la progettazione ecologica

3.1 La strategia ecologica del progetto

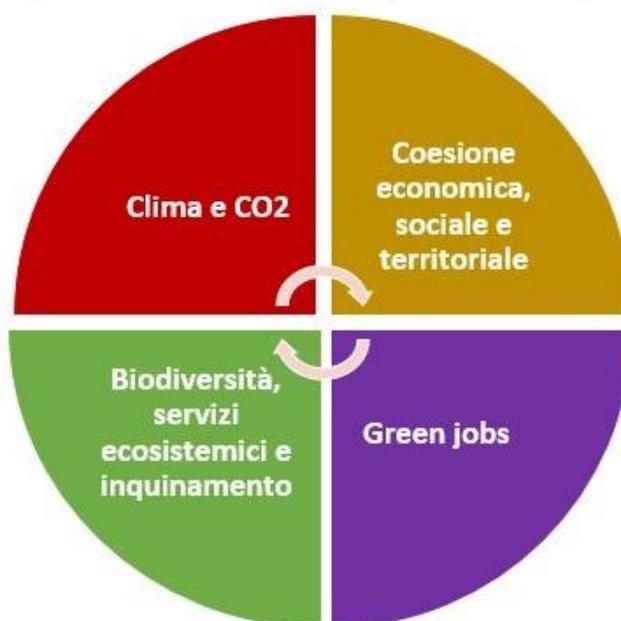
La strategia ecologica del progetto di ripristino ecologica si fonda sulle principali disposizioni normative in materia di sostenibilità ecologica e conservazione della biodiversità, di seguito riportate. Essa è riassunta nelle Figure 1, 2 e 3.



Vision & obiettivi

La strategia ecologica del progetto di realizzazione di un impianto Fotovoltaico denominato “Buffoluto”

Definizione di soluzioni di ripristino ecologico



- **Biodiversità:** Conservare e valorizzare la naturalità diffusa e i processi ecologici per la piena funzionalità degli ecosistemi selezionando specie autoctone.
 - **Connettività ecologica:** Ridurre la frammentazione degli habitat.
 - **Servizi ecosistemici:** Screening visivo; contrasto all'erosione dei suoli; biofiltrazione di input chimici derivanti dall'attività agricola; riduzione del carico trofico delle acque superficiali; Approvvigionamento di energia pulita; Pascolo solare
- **Miglioramento della situazione climatica** locale e regionale in termini di assorbimento di carbonio.
- **Consumo di suolo:** Recuperare paesaggio antropizzato, eliminazione dei detrattori del paesaggio e ripristino di suoli utili per la messa a dimora di alberi.
- **Investimenti e posti di lavoro sul Capitale Naturale:** Favorire la filiera locale. Nuovi posti di lavoro nel campo della produzione delle piante nella gestione dei boschi e dei pascoli.
 - Rendere gli istituti di Difesa energeticamente autonomi come strategia di sicurezza nazionale

Figura 1: Vision & obiettivi del progetto di ripristino ecologico - PARTE 1.



Vision & obiettivi

La strategia ecologica del progetto di ripristino ecologico di Buffoluto

Definizione di soluzioni di ripristino ecologico a favore di habitat e specie

- Individuazione delle specie vegetali utili per gli interventi di forestazione [Colantoni et al., 2021]; gli interventi saranno fatti sulla base di modelli di vegetazione locali. [indicazioni provenienti dal DGR 2442/2018]
- Lasciare liberi i corridoi ecologici [Colantoni et al., 2021]
- Riduzione della frammentazione degli habitat forestali [PAF E.3.1]
- Redazione di un piano di pascolamento [PAF E.2.4]
- Controllo attivo dell'evoluzione dell'habitat 6220 verso formazioni arboree e arbustive [PAF E.2.4]
- Produzione di materiale vivaistico partendo da popolamenti vegetali spontanei locali (germoplasma) [PAF E.2]
- Creazione e manutenzione di prateria steppica, gestita attraverso il pascolamento estensivo [PAF E.2.4-4]
- Creazione di aree tampone e gestione sostenibile di fasce inerbite non arate e/o di vegetazione arbustiva e arborea in prossimità dei siti con ambienti acquatici [PAF E.2.8-2]
- Rinaturalizzazione della vegetazione ripariale in relazione allo stato ecologico e riduzione delle fonti di inquinamento di origine agricola attraverso la creazione di fasce tampone [PAF E.2.8 "Misure aggiuntive"]
- Creazione e gestione di fasce tampone e filari di vegetazione arbustiva/arborea in prossimità di canali e fossi [PAF E.2.8-3]
- Miglioramento della qualità delle acque, prevenzione eutrofizzazione e fitodepurazione [PAF E.3.1]
- Gestire il problema del trasporto di sedimenti (fini e grossolani) a monte, causati dall'attività agricola intorno il reticolo idrografico [Report Horizon 2020, n. 94]

- Proteggere le aree forestate dalla degradazione dovuta agli incendi (Report Horizon 2020, n.7)
- Evitare la coltivazione su suoli umidi (Report Horizon 2020, n. 124)

- Miglioramento della struttura del paesaggio rurale, introducendo elementi di complessità [PAF E.2.5-1]
- Contributo del Ministero della difesa alla resilienza energetica nazionale [D.L. 17/2022]
- Perseguire il rispetto degli obiettivi nazionali di sostenibilità, di miglioramento dell'efficienza e di riduzione delle emissioni legate all'utilizzo dell'energia, con contestuali riflessi sulle riduzioni di spesa a regime [SED]
- Incrementare la resilienza dell'approvvigionamento energetico nei confronti di sempre crescenti e multiformi minacce di varia natura [SED]
- Promozione e valorizzazione della cultura storica dell'allevamento estensivo e la conoscenza ecologica tradizionale [DGR 6/2016]

Figura 2: Vision & obiettivi del progetto di ripristino ecologico - PARTE 2.



Strategia per la valutazione del contesto e delle risorse e per la domanda di servizi ecosistemici e infrastrutture



Figura 3: Vision & obiettivi del progetto di ripristino ecologico - PARTE 3.



3.1.1 Disposizioni normative

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 europea 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 indirizzo nazionali per la tutela e la valorizzazione del patrimonio forestale e del paesaggio rurale.

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.

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.

3.1.2 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 intervento 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" ar-



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.

Le **Linee guida per l'applicazione dell'agri-voltaico in Italia (Colantoni et al., 2021)**, al cap. 4.3, fornisce indicazioni sugli aspetti ambientali di questo tipo di impianti.

Le **Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici (CREA, GSE, ENEA, RSE, 2022)** hanno lo scopo di chiarire quali sono le caratteristiche minime e i requisiti che un impianto fotovoltaico dovrebbe possedere per essere definito agrivoltaico.

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*.

Solar parks – profits for biodiversity (Peschel et al., 2019) fornisce i risultati di uno studio che dimostra come i parchi solari possano contribuire alla biodiversità floristica e faunistica.

3.1.3 Risultati attesi

Il progetto definisce una soluzione ecologica e di verde pubblico che integra l'impianto agri-fotovoltaico con il mosaico ambientale, valorizza i beni ambientali presenti, ne incrementa la distribuzione spaziale e potenzia i servizi ecosistemici. I risultati attesi sono definiti in Tabella 1.

Tabella 1: Definizione dei risultati attesi.

Risultato	Riferimenti normativi e tecnico-scientifici
Rafforzamento delle nicchie ecologiche disponibili	<ul style="list-style-type: none"> • CBD • PAF • R.R. 6/2016 • Peschel et al., 2019
Attivazioni di corridoi ecologici interni	<ul style="list-style-type: none"> • PAF
Connessione alla rete ecologica regionale	<ul style="list-style-type: none"> • PPTR
Mantenimento e ripristino di habitat e habitat di specie	<ul style="list-style-type: none"> • Direttiva 92/43/CEE • Direttiva 2009/147/CEE • PAF • Regolamento di esecuzione (UE) 2016/1141 • R.R. 6/2016
Mantenimento di corridoi ecologici interni	<ul style="list-style-type: none"> • PAF
Ricostituzione di un mosaico ambientale	<ul style="list-style-type: none"> • PPTR • Peschel et al., 2019
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
Realizzazione di ecosistemi con funzione tampone/filtro	<ul style="list-style-type: none"> • Horizon 2020

3.1.4 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 servi-

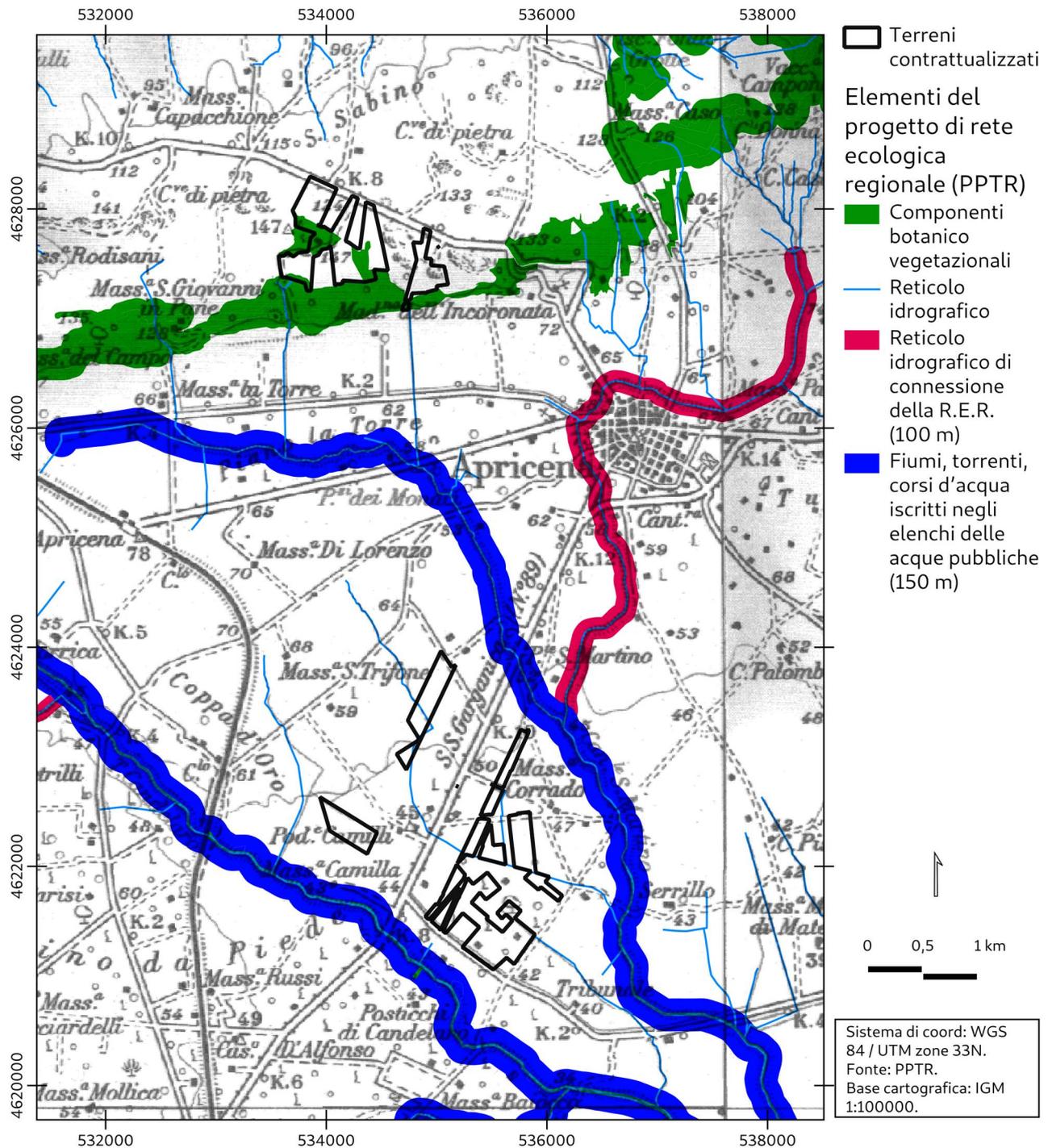


Figura 4: Area di interesse del progetto di ripristino ecologico.

zi, integrando anche quelli offerti dal progetto agri-fotovoltaico. La tassonomia seguita è stata quella di CI-CES ver. 5.1 (Haines-Young & Potschin, 2018).

3.2 Localizzazione e dimensionamento del progetto

Il progetto di ripristino ecologico si inserisce tra gli elementi di connessione del progetto di rete ecologica regionale del PPTR (Figura 4). I terreni da impiegare sono quelli prossimi alle aree degli impianti agri-fotovoltaici, a disposizione del società committente (Figura 7).



Ricadono in area di progetto la componente botanico vegetazionale (secondo l'Atlante del patrimonio del PPTR) delle Formazioni arbustive in evoluzione naturale e quella dei Prati e pascoli naturali; quest'ultima corrisponde anche al tipo di habitat prioritario (*sensu* Direttiva 92/43/CEE) Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei *Thero-Brachypodietea* (codice Natura 2000: 6220*). In particolare, dallo studio ecologico vegetazionale risulta una sottrazione di 4,85 ha di Formazioni arbustive in evoluzione naturale e di 5,41 ha di Habitat 6220* (Tabella 2). Inoltre, il caviodotto interseca un lembo di Formazioni arbustive in evoluzione naturale, per una lunghezza di 306 m, ed il reticolo idrografico in 16 punti diversi lungo tutta l'area del progetto. Si rendono quindi necessarie opportune misure di compensazione, orientate a risanare la riduzione della naturalità derivante dalla realizzazione dell'impianto.

Tabella 2: Coperture dei tipi di vegetazione attualmente ricadenti in area di progetto dell'impianto agri-fotovoltaico, con individuazione dei tipi target; i dati sono estratti dalla carta della vegetazione dello studio ecologico vegetazionale.

Target	Tipo di vegetazione	Area (ha)	Area (%)
	Comunità con erbe infestanti delle aree coltivate	99,84	80,5
	Comunità dei substrati artificiali	2,51	2,0
	Comunità ruderali degli incolti	5,27	4,2
*	Macchia arbustiva	4,85	3,9
*	Prateria steppica	5,41	4,4
	Vegetazione di cava	6,18	5,0
	Totali	124,05	100,0

Per il dimensionamento spaziale del progetto sono state prese come riferimento le Linee guida nazionali per la V.Inc.A. (MiTE, 2019) (sezione 3.1). 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 2:1, cioè due quote ripristinate per ogni quota degradata; in questo caso le quote sono espresse in termini di superficie topografica. Per altri tipi di habitat il rapporto è inferiore, cioè 1,5:1 per habitat, specie ed habitat di specie di interesse comunitario, e 1:1 per ulteriori habitat.

Avendo definito un'area da destinare alle misure di compensazione pari a 20,54 ha, ne risulta che il coefficiente di compensazione applicato nel presente progetto è pari a 2:1, cioè pari al coefficiente minimo di compensazione definito dalle linee guida per la V.Inc.A. per habitat, specie ed habitat di specie prioritari. Si precisa che questo calcolo non comprende l'area da destinare alle misure di mitigazione (pari a 4,47 ha) e a quelle gestionali.

3.3 Target di 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 3.1). Sono altresì considerati target di progetto i tipi di vegetazione Macchia arbustiva e Comunità igrofile delle acque lentiche; queste, sebbene non siano riferibili 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.



3.3.1 Habitat target

Tabella 3: Habitat target di progetto (l'asterisco a fianco al codice denota i tipi prioritari; fonte: relazione ecologico vegetazionale di progetto).

Codice Natura 2000	Denominazione
6220*	Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei <i>Thero-Brachypodietea</i>
91AA*	Boschi orientali di quercia bianca
-	Macchia arbustiva

Il tipo prioritario 6220* è rappresentato dalle praterie steppiche, xorifile e discontinue a dominanza di graminacee, su substrati spesso calcarei e ricchi di basi, talora soggetti ad erosione, con aspetti perenni che ospitano al loro interno aspetti annuali.

Il tipo prioritario 91AA* è rappresentato da boschi mediterranei e submediterranei a dominanza di *Quercus pubescens*.

La Macchia arbustiva è un tipo eterogeneo a cui corrispondono tutte le comunità arbustive, che possono essere di regressione del bosco oppure di ricostituzione. Si distinguono diversi sottotipi:

- Ginestreti con *Spartium junceum*;
- Pruneti con *Prunus spinosa*;
- Pseudomacchie a *Paliurus spina-christi*;
- Garighe ad *Euphorbia spinosa*;
- Garighe a *Helychrisum italicum*;
- Macchia a *Pyrus spinosa*.

Le varie comunità dipendono principalmente dall'intensità del disturbo e dalle condizioni edafiche di crescita (pascolamento, disponibilità di suolo, umidità edafica, esposizione).

3.3.2 Specie target

Le singole specie sono raggruppate nei seguenti target:

- Specie vegetali;
- Avifauna (di cui limicoli e trampolieri rappresentano un sottogruppo);
- Chiroterofauna;
- Entomofauna;
- Micromammiferi;
- Erpetofauna.

Tabella 4: Il target di progetto del gruppo di specie vegetali (fonte: allegato del DGR 2442/2018).

Codice Natura 2000	Denominazione
1849	<i>Ruscus aculeatus</i>
1883	<i>Stipa austroitalica</i>

Ruscus aculeatus è specie nemorale, tipica dell'habitat 9340. *Stipa austroitalica* è specie tipica delle praterie



steppiche del tipo di habitat 6220*.

Tabella 5: Il target di progetto del gruppo di specie dell'avifauna (fonte: allegato del DGR 2442/2018).

Codice Natura 2000	Denominazione
A095	<i>Falco naumanni</i>
A356	<i>Passer montanus</i>
A255	<i>Anthus campestris</i>
A246	<i>Lullula arborea</i>
A339	<i>Lanius minor</i>
A101	<i>Falco biarmicus</i>
A243	<i>Calandrella brachydactyla</i>
A341	<i>Lanius senator</i>
A247	<i>Alauda arvensis</i>
A260	<i>Motacilla flava</i>
A278	<i>Oenanthe hispanica</i>
A276	<i>Saxicola torquata</i>
A224	<i>Caprimulgus europaeus</i>
A103	<i>Falco peregrinus</i>
A355	<i>Passer hispaniolensis</i>
A136	<i>Charadrius dubius</i>
A338	<i>Lanius collurio</i>
A621	<i>Passer italiae</i>
A231	<i>Coracias garrulus</i>
A242	<i>Melanocorypha calandra</i>
A336	<i>Remiz pendulinus</i>
A099	<i>Falco subbuteo</i>
A229	<i>Alcedo atthis</i>

Tabella 6: Il target di progetto del gruppo di specie della chiroterofauna (fonte: allegato del DGR 2442/2018).

Codice Natura 2000	Denominazione
1310	<i>Miniopterus schreibersii</i>
2016	<i>Pipistrellus kuhlii</i>
1333	<i>Tadarida teniotis</i>
1304	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>

Tabella 7: Il target di progetto del gruppo di specie della entomofauna (fonte: allegato del DGR 2442/2018).

Codice Natura 2000	Denominazione
1050	<i>Saga pedo</i>

Saga pedo è un ortottero che predilige ambienti aperti, caldi e secchi, con piante erbacee e arbustive, dove preda attivamente altri ortotteri. È una specie criptica e specializzata; la trasformazione degli habitat in cui vive è un fattore di rischio per la sua persistenza.



Tabella 8: Il target di progetto del gruppo di specie dell'erpetofauna (fonte: allegato del DGR 2442/2018).

Codice Natura 2000	Denominazione
1217	<i>Testudo hermanni</i>
1220	<i>Emys orbicularis</i>
1250	<i>Podarcis siculus</i>
1263	<i>Lacerta viridis</i>
1279	<i>Elaphe quatuorlineata</i>
1292	<i>Natrix tessellata</i>
5670	<i>Hierophis viridiflavus</i>
6091	<i>Zamenis longissimus</i>

3.4 Criteri di biosicurezza

Al fine di prevenire contaminazioni delle comunità vegetali locali e di alterarne la struttura, è stato evitato l'impiego di specie vegetali estranee alla flora locale. Il materiale propagativo sarà reperito dai vivai forestali regionali, coerentemente con le disposizioni normative a cui si fa riferimento nella sezione 3.1. Un'altra parte del materiale saprà prodotto localmente con apposite azioni di raccolta di seme e traslocazione di piante dagli spazi naturali della zona.

3.5 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.

4 Soluzione di progetto

Il progetto di ripristino ecologico si compone di nove azioni che riguardano tre diversi tipi di misure:

- *Mitigazione*, cioè misure intese a evitare o ridurre gli effetti negativi dell'opera (Commissione Europea, 2019);
- *Compensazione*, cioè misure progettate per ridurre gli impatti residui (Commissione Europea, 2019);
- *Gestionali*, che riguardano la gestione sostenibile dell'impianto in fase di regime.

In Tabella 9 le azioni di progetto sono sinteticamente descritte e messe in relazione con i risultati attesi del progetto (sezione 3.1.3), con le specie e gli habitat target (sezione 3.3).

Tabella 9: Quadro sinottico delle azioni di progetto, con riferimento ai risultati attesi (sezione 3.1.3) ed ai target di progetto (sezione 3.3).

Tipo di misura	Codice	Denominazione azione	Descrizione	Risultati attesi	Habitat e specie target
Mitigazione	Az.1	Realizzazione di fasce perimetrali a vegetazione arbustiva e arborea	Realizzazione di una fascia di vegetazione arbustiva ampia mediamente 3 m lungo tutto il perimetro delle aree interessate dall'impianto agri-fotovoltaico. Si preve l'impiego esclusivo di specie arbustive autoctone.	<ul style="list-style-type: none"> • Attivazioni di corridoi ecologici interni • Mantenimento e ripristino di habitat e habitat di specie • Realizzazione di ecosistemi con funzione tampone/filtro 	<ul style="list-style-type: none"> • Macchia mediterranea • Avifauna • Chiroterofauna • Entomofauna • Micromammiferi • Erpetofauna
Compensazione	Az.2	Creazione di un muro perimetrale a massi ciclopici alla base della scarpata con inserzioni di vegetazione arbustiva	Realizzazione di accumuli di blocchi di pietra calcarea scarti dell'attività di cava, ad andamento lineare ed ampiezza variabile. Inserimento di vegetazione di specie arbustive autoctone della pseudomacchia a <i>Paliurus spina-christi</i> .	<ul style="list-style-type: none"> • Rafforzamento delle nicchie ecologiche disponibili • Attivazioni di corridoi ecologici interni • Potenzamento di habitat e habitat di specie 	<ul style="list-style-type: none"> • Macchia mediterranea • Avifauna • Chiroterofauna • Micromammiferi • Erpetofauna
Compensazione	Az.3	Realizzazione di aree a vegetazione arbustiva e arborea	Intervento di forestazione in condizioni edafiche asciutte, con l'impiego esclusivo di specie arbustive ed arboree del querceto autoctone.	<ul style="list-style-type: none"> • Attivazioni di corridoi ecologici interni • Connessione alla rete ecologica regionale • Realizzazione di ecosistemi con funzione tampone/filtro 	<ul style="list-style-type: none"> • Habitat 91AA* • Avifauna • Chiroterofauna • Micromammiferi • Entomofauna • Erpetofauna
Mitigazione	Az.4	Installazione di rifugi per mammiferi e nidi per uccelli	Installazione di strutture all'interno dell'area con lo scopo di offrire rifugio a mammiferi e uccelli.	<ul style="list-style-type: none"> • Rafforzamento delle nicchie ecologiche disponibili 	<ul style="list-style-type: none"> • Avifauna • Chiroterofauna • Micromammiferi
Mitigazione e gestionale	Az.5	Gestione della vegetazione spontanea attraverso il pascolamento estensivo	Pascolamento con finalità gestionali e di ripristino ecologico.	<ul style="list-style-type: none"> • Rafforzamento delle nicchie ecologiche disponibili • Attivazioni di corridoi ecologici interni • Potenzamento di habitat e habitat di specie 	<ul style="list-style-type: none"> • Habitat 6220* • Specie vegetali (<i>Stipa austroitalica</i>) • Avifauna • Entomofauna • Erpetofauna



4.1 Moduli vegetali

Le specie da impiantare sono organizzate in *moduli vegetali* che corrispondono a modelli di comunità vegetali ispirati a quelli attualmente presenti sul territorio (*target di progetto*, sezione 3.3.1) e di cui si intende convenientemente favorirne la presenza. Il presente progetto di ripristino ecologico propone quattro moduli vegetali, da impiegare sia nel contesto delle misure di compensazione che di mitigazione. La Tabella 10 fornisce le stime delle aree da assegnare a ciascun modulo e le corrispondenze con le azioni. I moduli sono composti sulla base dei rilievi della vegetazione i cui risultati sono presentati nella relazione dello Studio ecologico vegetazionale.

Gli schemi di composizione dei moduli sono riportati nelle Tabelle 11, 12, 13 e 14.

4.1.1 M.1 - Pruneto (fascia di mitigazione)

Descrizione La struttura è dedotta dalla composizione della macchia arbustiva con prugnolo (*Prunus spinosa*), così come rilevata localmente.

Azioni associate Az.1: Realizzazione di fasce perimetrali a vegetazione arbustiva e arborea.

Principali servizi ecosistemici attesi Servizi ecosistemici di 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]; Servizi ecosistemici di mediazione dei disturbi di origine antropica: Screening visivo [2.1.2.3].

Specie impiegate Arboree: leccio (*Quercus ilex*); arbustive: lentisco (*Pistacia lentiscus*), perastro (*Pyrus spinosa*), fillirea (*Phillyrea latifolia*), ginestra (*Spartium junceum*), prugnolo (*Prunus spinosa*).

Struttura dell'impianto Da localizzare all'esterno delle aree dell'impianto agri-fotovoltaico. Il sesto d'impianto sarà denso (Tabella 11) ed in filari irregolari di ampiezza minima di 3 m.

4.1.2 M.2: Pseudomacchia

Descrizione La struttura è dedotta dalla composizione della pseudomacchia a marruca (*Paliurus spina-christi*), così come rilevata localmente.

Azioni associate A.3: Realizzazione di aree a vegetazione arbustiva e arborea.

Principali servizi ecosistemici attesi Servizi ecosistemici di 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]; Servizi ecosistemici di mantenimento dei cicli biologici, protezione degli habitat e dei pool genetici: Mantenimento delle popolazioni e degli habitat [2.2.2.3]; Servizi ecosistemici di regolazione della qualità del suolo: Regolazione delle alterazioni da parte degli agenti atmosferici e loro effetto sulla qualità del suolo [2.2.4.1].

Specie impiegate Arboree: roverella (*Quercus pubescens*); arbustive: lentisco (*Pistacia lentiscus*), fillirea (*Phillyrea latifolia*), marruca (*Paliurus spina-christi*), prugnolo (*Prunus spinosa*).

Struttura dell'impianto L'impianto avrà una densità del 35% (Tabella 12) con sesto irregolare.

4.1.3 M.3: Pseudomacchia con massi ciclopici

Descrizione La struttura è dedotta dalla composizione della pseudomacchia a marruca (*Paliurus spina-christi*), così come rilevata localmente. La differenza rispetto al modulo M.2 è l'inserimento della vegetazione



negli accumuli di massi ciclopici derivanti dalle operazioni di cava, e ampiamente disponibili sul luogo. Il risultato dell'impianto è illustrato in 5.

Azioni associate Az.2: Creazione di un muro perimetrale a massi ciclopici alla base della scarpata con inserzioni di vegetazione arbustiva.

Principali servizi ecosistemici attesi Servizi ecosistemici di 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]; Servizi ecosistemici di mantenimento dei cicli biologici, protezione degli habitat e dei pool genetici: Mantenimento delle popolazioni e degli habitat [2.2.2.3].

Specie impiegate Arboree: roverella (*Quercus pubescens*); arbustive: lentisco (*Pistacia lentiscus*), fillirea (*Phillyrea latifolia*), marruca (*Paliurus spina-christi*), prugnolo (*Prunus spinosa*).

Struttura dell'impianto L'impianto sarà rado (Tabella 13) con sesto irregolare.

4.1.4 M.4: Querceto

Descrizione La struttura è dedotta dalla composizione in specie del bosco di querce caducifoglie della zona.

Azioni associate Az.3: Realizzazione di aree a vegetazione arbustiva e arborea.

Principali servizi ecosistemici attesi Servizi ecosistemici di 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]; Servizi ecosistemici di mantenimento dei cicli biologici, protezione degli habitat e dei pool genetici: Mantenimento delle popolazioni e degli habitat [2.2.2.3]; Servizi ecosistemici di regolazione della qualità del suolo: Regolazione delle alterazioni da parte degli agenti atmosferici e loro effetto sulla qualità del suolo [2.2.4.1]; Servizi ecosistemici di regolazione delle condizioni dell'acqua: Regolazione dello stato chimico delle acque dolci da parte dei processi viventi [2.2.5.1]; Servizi ecosistemici di regolazione della composizione e delle condizioni dell'atmosfera: Regolazione della temperatura e dell'umidità, compresa la ventilazione e la traspirazione [2.2.6.2].

Specie impiegate Arboree: roverella (*Quercus pubescens*) e cerro (*Quercus cerris*); arbustive: marruca (*Paliurus spina-christi*), fusaggine (*Euonymus europaeus*).

Struttura dell'impianto Solo il 60% dell'area destinata a questo modulo sarà effettivamente oggetto di piantumazione (Tabella 14), lasciando l'altra parte nella forma di radure erbose destinate ad una colonizzazione spontanea dei popolamenti forestali. Il sesto d'impianto sarà irregolare.



- Pascolo solare
- Strada
- Fascia di mitigazione (pruneto)
- Pseudo macchia con massi ciclopici

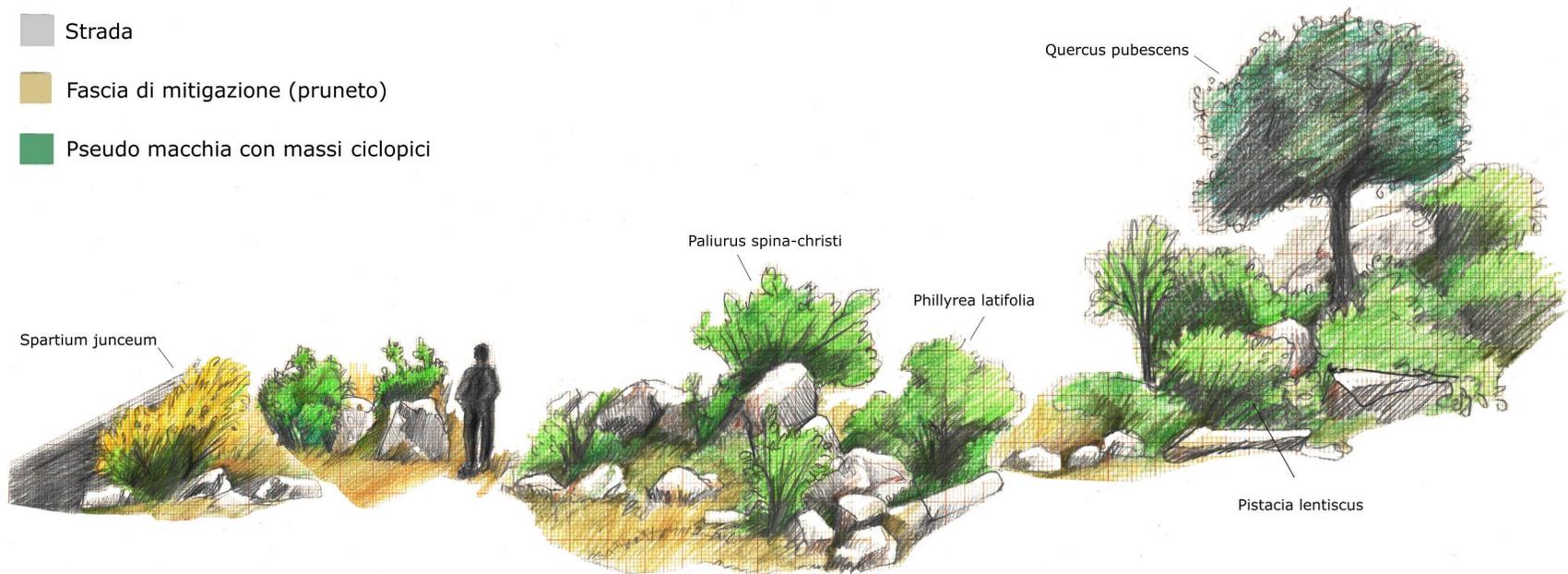


Figura 5: Soluzione della creazione di un muro perimetrale a massi ciclopici alla base della scarpata con inserzioni di vegetazione arbustiva (Az.2), della realizzazione di fasce perimetrali a vegetazione arbustiva e arborea (Az.1) e del pascolo (Az.5).

Tabella 10: Corrispondenze tra azioni e moduli vegetali, con le stime delle aree per ciascun modulo.

Codice	Azione	Area (ha)	Area (%)	M.1 (ha)	M.2 (ha)	M.3 (ha)	M.4 (ha)
Az.1	Realizzazione di fasce perimetrali a vegetazione arbustiva e arborea	4,47	17,9	4,47			
Az.2	Creazione di un muro perimetrale a massi ciclopici alla base della scarpata con inserzioni di vegetazione arbustiva	4,66	18,6			4,66	
Az.3	Realizzazione di aree a vegetazione arbustiva e arborea	15,88	63,5		4,76		11,12
	Totale	25,01	100,0	4,47	4,76	4,66	11,12

Tabella 11: Schema di composizione del modulo M.1: Pruneto (fascia di mitigazione).

Copertura vegetazione (%)	75				
Superficie modulo (ha)	4,475				
Specie	Diametro medio individuale (m)	Superficie media per pianta (m ²)	Copertura relativa assegnata (%)	N° piante / ha	N° piante modulo
Lentisco (<i>Pistacia lentiscus</i>)	3,0	7,1	20	212	950
Perastro (<i>Pyrus spinosa</i>)	3,3	8,5	5	44	196
Fillirea (<i>Phillyrea latifolia</i>)	3,5	9,6	10	78	349
Ginestra (<i>Spartium junceum</i>)	2,1	3,5	14	303	1357
Prugnolo (<i>Prunus spinosa</i>)	2,3	4,2	50	903	4041
Leccio (<i>Quercus ilex</i>)	4,5	15,9	1	5	21
<i>Totali</i>			100	1545	6914

Tabella 12: Schema di composizione del modulo M.2: Pseudomacchia.

Copertura vegetazione (%)	35				
Superficie modulo (ha)	4,764				
Specie	Diametro medio individuale (m)	Superficie media per pianta (m²)	Copertura relativa assegnata (%)	N° piante / ha	N° piante zona
Lentisco (<i>Pistacia lentiscus</i>)	3,0	7,1	20	99	472
Fillirea (<i>Phillyrea latifolia</i>)	3,5	9,6	15	55	260
Marruca (<i>Paliurus spina-christi</i>)	2,5	4,9	50	357	1699
Prugnolo (<i>Prunus spinosa</i>)	2,3	4,2	10	84	402
Roverella (<i>Quercus pubescens</i>)	4,5	15,9	5	11	52
<i>Totali</i>			100	606	2885

Tabella 13: Schema di composizione del modulo M.3: Pseudomacchia con massi ciclopici.

Copertura vegetazione (%)	25				
Superficie modulo (ha)	4,659				
Specie	Diametro medio individuale (m)	Superficie media per pianta (m²)	Copertura relativa assegnata (%)	N° piante / ha	N° piante zona
Lentisco (<i>Pistacia lentiscus</i>)	3,0	7,1	20	71	330
Fillirea (<i>Phillyrea latifolia</i>)	3,5	9,6	15	39	182
Marruca (<i>Paliurus spina-christi</i>)	2,5	4,9	55	280	1306
Prugnolo (<i>Prunus spinosa</i>)	2,3	4,2	10	60	280
<i>Totali</i>			100	450	2098

Tabella 14: Schema di composizione del modulo M.4: Querceto.

Copertura vegetazione (%)	60				
Superficie modulo (ha)	11,116				
Specie	Diametro medio individuale (m)	Superficie media per pianta (m²)	Copertura relativa assegnata (%)	N° piante / ha	N° piante zona
Roverella (<i>Quercus pubescens</i>)	4,5	15,9	40	151	1678
Cerro (<i>Quercus cerris</i>)	4,5	15,9	20	75	839
Marruca (<i>Paliurus spina-christi</i>)	2,5	4,9	30	367	4078
Fusaggine (<i>Euonymus europaeus</i>)	2,8	6,2	10	97	1084
<i>Totali</i>			100	691	7680

Tabella 15: Stima delle quantità di piante per specie, in base alla modalità di approvvigionamento.

Specie	N. piante / ha	N. piante totale	% da traslocare	% da acquistare	% da seminare	N. da traslocare	N. da acquistare	N. da seminare
Lentisco (<i>Pistacia lentiscus</i>)	382	1752	2	58	40	35	1016	701
Perastro (<i>Pyrus spinosa</i>)	137	638	2	98	0	13	625	0
Fillirea (<i>Phillyrea latifolia</i>)	715	3354	2	50	48	67	1677	1610
Ginestra (<i>Spartium junceum</i>)	448	2039	0	100	0	0	2039	0
Prugnolo (<i>Prunus spinosa</i>)	1364	6191	1	87	12	62	5386	743
Leccio (<i>Quercus ilex</i>)	610	2907	0	100	0	0	2907	0
Marruca (<i>Paliurus spina-christi</i>)	1545	6914	2	20	78	138	1383	5393
Roverella (<i>Quercus pubescens</i>)	0	0	1	50	49	0	0	0
Cerro (<i>Quercus cerris</i>)	0	0	0	50	50	0	0	0
Fusaggine (<i>Euonymus europaeus</i>)	0	0	0	50	50	0	0	0
<i>Totale</i>	5202	23795				315	15033	8447

SCHEDA FLORA

	INV PRI EST AUT	Arbusto Alt.: 3,5 m Diam.: 2,3 m Da acquistare, seminare e propagare. Moduli M.1, M.3, M.4.		INV PRI EST AUT	Arbusto Alt.: 4,0 m Diam.: 3,3 m Da acquistare. Moduli M.1, M.2
	INV PRI EST AUT	Albero Alt.: 8,0 m Diam.: 4,5 m Da acquistare, seminare e propagare. Moduli M.3, M.5.		INV PRI EST AUT	Albero Alt.: 8,0 m Diam.: 4,5 m Da acquistare e seminare. Modulo M.5.
	INV PRI EST AUT	Albero Alt.: 10,0 m Diam.: 4,2 m Da acquistare. Modulo M.6.		INV PRI EST AUT	Arbusto Alt.: 4,0 m Diam.: 2,8 m Da acquistare e propagare. Modulo M.5.
	INV PRI EST AUT	Arbusto Alt.: 2,0 m Diam.: 3,0 m Da acquistare, seme e traslocazione. Moduli M.1, M.2, M.3, M.4.		INV PRI EST AUT	Arbusto Alt.: 4,0 m Diam.: 3,5 m Da acquistare, seme e traslocazione. Moduli M.1, M.3, M.4.
	INV PRI EST AUT	Albero Alt.: 15 m Diam.: 4,5 m Da acquistare. Moduli M.1, M.2.		INV PRI EST AUT	Arbusto Alt.: 3,0 m Diam.: 2,5 m Da acquistare, seme e traslocazione. Moduli M.3, M.4, M.5.

Figura 6: Scheda delle specie di progetto.

4.1.5 Le specie di progetto

Il progetto prevede l'impiego di 10 specie, di cui 3 arboree e 7 arbustive (Figura 6).

Solo alcune specie hanno valore vivaistico e quindi possono essere facilmente reperite nei vivai regionali; la Tabella 16 fornisce una valutazione della loro reperibilità.

Tabella 16: Valutazione della reperibilità delle specie di progetto nei vivai e modalità di approvvigionamento e manipolazione del materiale propagativo per il ripristino ecologico.

Specie	Moduli	Reperibilità nei vivai regionali	Approvvigionamento
Lentisco (<i>Pistacia lentiscus</i>)	M.1, M.2, M.3	Facile	Vivaio, seme e traslocazione
Perastro (<i>Pyrus spinosa</i>)	M.1	Difficile	Vivaio, traslocazione
Fillirea (<i>Phillyrea latifolia</i>)	M.1, M.2, M.3	Facile	Vivaio, seme e traslocazione
Ginestra (<i>Spartium junceum</i>)	M.1	Facile	Vivaio
Prugnolo (<i>Prunus spinosa</i>)	M.1, M.2, M.3	Difficile	Vivaio, seme e traslocazione
Leccio (<i>Quercus ilex</i>)	M.1	Facile	Vivaio
Marruca (<i>Paliurus spina-christi</i>)	M.2, M.3, M.4	Difficile	Vivaio, seme e traslocazione
Roverella (<i>Quercus pubescens</i>)	M.2, M.4	Facile	Vivaio, seme e traslocazione
Cerro (<i>Quercus cerris</i>)	M.4	Facile	Vivaio e seme
Fusaggine (<i>Euonymus europaeus</i>)	M.4	Difficile	Vivaio e seme

Le quantità stimate delle piante, in base al diverso sistema di approvvigionamento, sono riportate in Tabel-



la 15.

Il progetto punta ad ottenere un impianto forestale stratificato 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;
- Reimpiego attraverso traslocazione di piante presenti in area di progetto altrimenti destinate ad essere eliminate.

4.1.6 Approvvigionamento del materiale propagativo

Per ovviare al problema della reperibilità nei vivai regionali (sezione 4.1.5), nel progetto sono individuati tre modalità di approvvigionamento del materiale propagativo, 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 semina direttamente in campo di propaguli preventivamente raccolti dai popolamenti spontanei locali;
- La traslocazione di piante in buone condizioni dalle aree in cui è prevista l'eliminazione alle aree destinate alle azioni di progetto.

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 vegetali autoctone, al fine di evitare l'ingresso e la dispersione di specie alloctone nel sistema delle aree protette;
- Utilizzare esclusivamente germoplasma raccolto dai popolamenti spontanei 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 traslocazione.

Acquisto di materiale vivaistico

Per le piante facilmente reperibili nei vivai (Tabella 16), 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 3.1). Le piante avranno un'età minima di 2 anni.

Raccolta e gestione dei semi da popolamenti locali

La raccolta dei semi delle piante interessa diverse specie del progetto (Tabella 16). 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.

Traslocazione

La traslocazione prevede tecniche diverse a seconda della specie; genericamente si prevedono le seguenti operazioni:

- L'individuazione delle piante in buone condizioni nelle aree in cui è prevista l'eliminazione ed il successivo espianto;
- L'eventuale stoccaggio temporaneo delle piante in luogo adeguato, con adeguati provvedimenti a tutela dell'apparato radicale;
- L'individuazione del sito di reimpianto nell'area del progetto di ripristino ecologico;
- Il reimpianto.

Tutte le operazioni saranno condotte nel rispetto delle linee guida fornite da Rossi et al. (2013) e AIPIN Sezione Puglia (2015).

4.2 Azioni di progetto

La Figura 7 descrive la relazione spaziale tra progetto agri-fotovoltaico e progetto di ripristino ecologico (si veda anche l'All. 1). Le dimensioni delle aree sono riportate Tabella 17.

Tabella 17: Dimensionamento spaziale delle azioni del progetto di ripristino ecologico.

Descrizione	Area (ha)	Area (%)
Az.1: Realizzazione di fasce perimetrali a vegetazione arbustiva e arborea	4,47	17,9
Az.2: Creazione di un muro perimetrale a massi ciclopici alla base della scarpata con inserzioni di vegetazione arbustiva	4,66	18,6
Az.3. Realizzazione di aree a vegetazione arbustiva e arborea	15,88	63,5
Az.4. Installazione di rifugi per mammiferi e nidi per uccelli		
Az.5. Gestione della vegetazione spontanea attraverso il pascolamento estensivo		
Totale	25,01	100,0



Figura 7: Localizzazione delle azioni del progetto di ripristino ecologico e relazione con il progetto agri-fotovoltaico.



4.2.1 Az.1: Realizzazione di fasce perimetrali a vegetazione arbustiva e arborea

L'azione prevede solo piante acquistate, per garantire celerità e massimo successo per il raggiungimento dei risultati. Le piantumazioni verranno fatte preferibilmente nei mesi autunnali o invernali per evitare lo stress idrico estivo dovuto al cambio di condizioni colturali: dall'ambiente del vivaio a quello del pieno campo. Nella buca d'impianto sarà distribuita un'adeguata quantità di gel idroretentore. In concomitanza alla piantumazione è prevista una abbondante innaffiatura di assestamento del terreno.

La fascia di vegetazione sarà posta all'esterno della rete perimetrale dell'impianto agri-fotovoltaico. Quest'ultima sarà dotata di aperture di adeguate dimensioni, come passaggi per la fauna selvatica.

4.2.2 Az.2: Creazione di un muro perimetrale a massi ciclopici alla base della scarpata con inserzioni di vegetazione arbustiva

L'azione prevede il reimpiego dei grandi massi risultanti dall'attività di estrazione litica, presenti abbandonamente nelle aree marginali delle cave. Essi saranno disposti all'esterno dell'impianto agri-fotovoltaico costituendo una barriera sia visiva sia relativa all'accessibilità, ma anche una connessione ecologica a favore soprattutto delle specie della fauna terricola. Tra i massi saranno disposti gli arbusti del Modulo M.3, da acquistare, seminare o traslocare. Una rappresentazione del risultato è fornita in Figura 5.

4.2.3 Az.3: Realizzazione di aree a vegetazione arbustiva e arborea

L'azione prevede piante da acquistare, semina e traslocazione dei moduli M.2 e M.4. I nuovi popolamenti saranno così strutturati per varie classi di età. Gli impianti saranno condotti nelle stesse modalità previste dall'azione Az.1 e Az.2.

4.2.4 Az.4: Installazione di rifugi per mammiferi e nidi per uccelli

Realizzazione piccole aree rifugio per diversi gruppi faunistici. Installazione di diversa natura in funzione del contesto ambientale: cumuli di pietra, fori all'interno delle scarpate.

4.2.5 Az.5: Gestione della vegetazione spontanea attraverso il pascolamento estensivo

L'allevamento estensivo sarà condotto con capi di bestiame ovino e caprino, ma anche bovino, con una pressione di pascolamento compatibile con il ripristino ed il mantenimento dell'habitat target di progetto 6220* (sezioni 3.3). Indicazioni sul carico di bestiame sono fornite da San Miguel (2006) e dal Regolamento Regionale 10 maggio 2016, n. 6. Il carico di bestiame ottimale è compreso nell'intervallo 0,2-0,4 UBA ha⁻¹ anno⁻¹. Il carico massimo possibile è di 1,0 UBA ha⁻¹ anno⁻¹. Il periodo di pascolamento dovrà essere la primavera e l'autunno. Il sistema di pascolamento può essere continuo.

Le aziende agricole che attualmente svolgono attività in loco, con cui si intende stipulare accordi di pascolamento, sono due: Padula Daniele Michele e Galullo Group Srl. L'azienda Padula Daniele Michele è ubicata in contrada Camarrata, nel comune di Lesina.

4.3 Cronoprogramma delle azioni

La Tabella 18 fornisce le indicazioni dei periodi dell'anno in cui condurre le varie azioni di progetto.

Ai sensi dell'art. 6 (comma 2) del Regolamento Regionale n. 15/2008 "Regolamento recante misure di conservazione ai sensi delle direttive comunitarie 74/409 e 92/43 e del DPT 357/97 e successive modifiche e integrazioni", è vietato compiere operazioni forestali dal 15 marzo al 15 luglio.



Tabella 18: Definizione temporale delle azioni di progetto.

Azione	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
Az.1: Realizzazione di fasce perimetrali a vegetazione arbustiva e arborea	X	X	X						X	X	X	X
Az.2: Creazione di un muro perimetrale a massi ciclopici alla base della scarpata con inserzioni di vegetazione arbustiva	X	X	X						X	X	X	X
Az.3: Realizzazione di aree a vegetazione arbustiva e arborea	X	X	X						X	X	X	X
Az.4: Installazione di rifugi per mammiferi e nidi per uccelli	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Az.5: Gestione della vegetazione spontanea attraverso il pascolamento estensivo			X	X	X	X			X	X	X	X

4.4 Gestione delle opere

Per la durata del primo anno dalla semina, saranno svolte le seguenti attività:

- Verrà posta particolare attenzione all'insediamento ed allo sviluppo dei semenzali di specie invasive, che verranno prontamente eliminati attraverso operazioni di scerbatura manuale;
- Sarà effettuata una serie di irrigazioni di soccorso, con la frequenza di 3 operazioni al mese, nei periodi siccitosi. L'acqua sarà fornita attraverso autobotti e irrigazione manuale. La quantità sarà di 20 L a buca.

Nei primi due anni dell'impianto, è prevista la prima manutenzione delle aree di ripristino di habitat boschivi e delle fasce arbustive di mitigazione. Tale manutenzione consisterà in:

- Annaffiature di soccorso da effettuarsi tra giugno e agosto;
- Due interventi all'anno di sfalcio dell'area di impianto per mantenere bassa la competizione delle infestanti e scongiurare il rischio incendio (necessario poiché nei primi cinque anni il pascolamento in queste zone sarà interdetto); da effettuarsi uno in febbraio e uno in aprile.

Negli anni successivi l'impianto forestale sarà gestito attraverso la potatura selettiva delle chiome solo in prossimità della recinzione sul limite dell'impianto agri-fotovoltaico; tale gestione avrà sia lo scopo di controllare la pericolosità per gli incendi sia di conservare le infrastrutture del agri-fotovoltaico.

Sarà predisposto un piano di pascolamento che conterrà disposizioni sulle modalità di uso delle varie zone di progetto, incluse le nuove aree forestate.

5 Scenario di progetto a 5 anni dall'esecuzione dell'opera

I risultati attesi del progetto sono dichiarati in Tabella 1. L'analisi dettagliata dei contributi del progetto sullo stato del sistema ecologico locale è contenuta nello studio di impatto ambientale, a cui si rimanda per approfondimenti.

Le nuove aree riforestate, al pari di quelle attualmente esistenti che effettivamente vengono usate per tale scopo, potranno essere assoggettate al pascolamento indicativamente dopo 5 anni della realizzazione dell'opera, per permettere alle giovani piante di raggiungere le adeguate dimensioni.



6 Infrastrutture viabilistiche verdi

Il progetto prevede all'interno della cintura verde anche la realizzazione di infrastrutture viabilistiche verdi a servizio dei cittadini, comprendenti percorsi pedonali, naturalistici e ciclabili. Per “infrastruttura verde” si intende una rete attrezzata che assolve alla duplice funzione di:

- Rete ecologica attrezzata per la fruizione antropica, dalla cui realizzazione sono attesi il miglioramento del patrimonio naturale ed un sistema di sorveglianza spontanea dei luoghi rinaturalizzati operata dai cittadini che fruiscono di tale viabilità;
- Rete di accessibilità e fruizione pubblica. Sistema di percorsi verdi, che deve consentire di accedere con sicurezza, a piedi o in bicicletta, ad una molteplicità di attività ricreative e lavorative, percorrendo luoghi di alta qualità ambientale, paesaggistica e ricreativa.

La progettazione di tali infrastrutture è rimandata ad una fase più avanzata della progettazione. Per ulteriori indicazioni si consulti la Relazione Tecnica Generale.

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.
- 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.
- CREA, GSE, ENEA, RSE (2022) *Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici*. Ministero Della Transizione Ecologica - Dipartimento per l'Energia.
- 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 (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.

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.

San Miguel A. (2008) *Management of Natura 2000 habitats. 6220 *Pseudo-steppe with grasses and annuals of the Thero-Brachypodietea*. European Commission.