



REGIONE  
PUGLIA



PROVINCIA  
DI TARANTO



COMUNE  
DI TARANTO



Proponente	 <b>B72 srl</b> Sede: Viale A. Volta, 101 50131 Firenze Cf/P.Iva 07230410487				
Progettazione, Coordinamento e progettazione elettrica	 <b>STUDIO INGEGNERIA ELETTRICA</b> 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		 		
Studio e progetto ecologico vegetazionale	 <b>Dott. Biol. Leonardo Beccarisi</b> Via D'Engchien, 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	 <b>Dott.ssa Anastasia Agnoli</b> Via Armando Diaz, 37   73100 Lecce (LE) cell. 3515100328 E-Mail: anastasia.agnoli989@gmail.com		
Studio meteorologico	<b>Dott. Biol. Elisa Gatto</b> 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	 <b>Dott. Agr. Barnaba Marinosci</b> 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	 <b>Dott. Antonio Feola</b> 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 fotografiche	 <b>Arch. Gaetano Fornarelli</b> 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	<b>Dott. Archeologo Antonio Mangia</b> cell. 338 3362537 E-Mail: amangia@yahoo.it Elenco Nazionale dei Professionisti dei Beni Culturali del Ministero della Cultura n.1516	Consulenza strutturale	 <b>Ing. Tommaso Monaco</b> Tel. 0885.429850   Fax 0885.090485 E-Mail: ing.tommaso@studiotecnicomonaco.it Ordine degli Ingegneri della provincia di Foggia matr. n. 2906		
Studio acustico	 <b>Ing. Antonio Falcone</b> Tel. 0884.534378   Fax. 0884.534378 E-Mail: antonio.falcone@studiofalcone.eu Ordine degli Ingegneri di Foggia matr. n.2100	Consulenza topografica	<b>Geom. Matteo Occhiochiuso</b> Tel. 328 5615292 E-Mail: matteo.occhiochiuso@virgilio.it Collegio dei Circondariale Geometri e Geometri Laureati di Lucera matr. n. 1101		
Studio grafico geologico e geotecnico	<b>Dott. Nazario Di Lella</b> Tel./Fax 0882.991704   cell. 328 3250902 E-Mail: geol.dilella@gmail.com Ordine regionale dei Geologi della Puglia matr. n. 345				
Opera	<b>Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto Fotovoltaico denominato " BUFFOLUTO 2" da realizzarsi su aree demaniali in località "Buffoluto" nel territorio comunale di Taranto (TA) per una potenza complessiva di 47,439 MWp con sistema di accumulo da 25/50 MW/MWh nonchè delle opere connesse ed infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio dell'impianto</b>				
Oggetto	AUTORITA' PROCEDENTE V.I.A. :  <b>MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA SICUREZZA ENERGETICA</b>		AUTORITA' PROCEDENTE A.U. :  <b>REGIONE PUGLIA</b>		
	Nome Elaborato: 9VQMNK3_ProgettoRipristinoEcologicoRelazione.pdf Descrizione Elaborato: Relazione del Progetto di Ripristino Ecologico				
00	Dicembre 2022	Progetto definitivo		Ing. A. Mezzina	B72 srl
Rev.	Data	Oggetto della revisione	Elaborazione	Verifica	Approvazione
Scala:					
Formato:	Codice Pratica <b>JS3QHV4</b>				



# Progetto definitivo per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico di BUFFOLUTO (Taranto)

## *Progetto di ripristino ecologico*

### *RELAZIONE*

#### **Indice**

Crediti.....	2
Acronimi.....	3
Allegati.....	4
1 Contenuti.....	5
2 Il progetto fotovoltaico.....	5
3 Criteri per la progettazione ecologica.....	5
3.1 La strategia ecologica del progetto.....	5
3.2 L'offerta di servizi ecosistemici generata dal progetto.....	12
3.3 Localizzazione del progetto di ripristino ecologico.....	12
3.4 Dimensionamento spaziale del progetto di ripristino ecologico.....	13
3.5 Target di progetto.....	15
3.5.1 Habitat target.....	15
3.5.2 Specie target.....	15
3.6 Criteri di biosicurezza.....	16
3.7 Linee guida per le azioni vivaistiche.....	17
4 Soluzione di progetto.....	22
4.1 Moduli vegetali.....	22
4.1.1 M.1 - Fascia di mitigazione.....	22
4.1.2 M.2 - Macchia arbustiva.....	22
4.1.3 M.3 - Lecceta.....	23
4.1.4 M.4 - Salicornieto.....	23
4.1.5 Le specie di progetto.....	27
4.1.6 Approvvigionamento del materiale propagativo.....	28
4.2 Azioni di progetto.....	29
4.2.1 Az.1: Fascia arbustiva di mitigazione.....	29
4.2.2 Az.2: Ripristino di habitat umidi.....	30
4.2.3 Az.3: Impianto forestale lungo la ferrovia.....	30
4.2.4 Az.4: Interventi di miglioramento forestale.....	30
4.2.5 Az.5: Gestione della vegetazione spontanea in oliveto attraverso il pascolamento estensivo.....	31
4.2.6 Az.6: Ripristino del sistema prateria steppica/macchia arbustiva/bosco.....	31
4.2.7 Az.8: Pascolo solare.....	31
4.3 Stima della pressione di pascolamento.....	31
4.4 Cronoprogramma delle azioni.....	32
4.5 Indicazioni sull'esecuzione delle opere.....	32
4.6 Indicazioni sulla gestione delle opere.....	33
5 Scenari.....	34
5.1 Scenario di progetto a 5 anni dall'esecuzione dell'opera.....	34
5.2 Scenario di progetto a 20 anni dall'esecuzione dell'opera.....	34
Bibliografia citata.....	41



## 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 gli studi grafici.

Data della prima stesura: 17 novembre 2022.



## 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  
FTV: fotovoltaico  
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 Framwork  
pag.: pagina  
PPTR: Piano Paesaggistico Territoriale Regionale  
Q.tà: Quantità  
SIC: Sito di Importanza Comunitaria  
UBA: Unità di Bestiame Adulto  
UE: Unione Europea  
U.d.m.: Unità di misura  
VIncA: Valutazione di Incidenza Ambientale  
ZSC: Zone Speciali di Conservazione



## Allegati

Elaborati complementari a questa relazione sono:

- All. 1: La Tavola del Progetto di ripristino ecologico, che fornisce la rappresentazione cartografica delle soluzioni progettuali;
- All. 2: Studi grafici delle soluzioni di progetto, che si compone di tre tavole illustranti alcuni risultati attesi del progetto;
- All. 3: Computo economico, che fornisce la stima economica dell'intero progetto di ripristino ecologico.



## 1 Contenuti

Il progetto di ripristino ecologico oggetto della presente relazione è prodotto a sussidio del progetto per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico "Buffoluto", nel comune di Taranto (provincia di Taranto). L'area di progetto è bene del demanio militare; in quanto tale può essere affidata in concessione dal Ministero della difesa per l'installazione di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili (art. 20 del D.L. 17/2022).

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 fotovoltaico

L'*area di progetto* (Figura 5 di pag. 14) interessa un tratto di costa del Mar Piccolo, nel contesto del paesaggio dell'anfiteatro e della piana tarantina. È di proprietà statale e gestita dalla Marina Militare. Al suo interno sono ubicati fabbricati ed arsenali; alcuni sono attualmente utilizzati per gli scopi militari, ma molti di questi risultano essere dismessi e non agibili. Tra questi ultimi c'è la cosiddetta "polveriera", delimitata da un fortino e dismessa da vari decenni, condizione che ha consentito la ricostituzione spontanea di una rigogliosa vegetazione legnosa al suo interno. Nell'area si estendono anche oliveti secolari e qualche campo coltivato a cereali. Il profilo del suolo è mediamente pianeggiante, con qualche scarpata e incisione fluviale.

Il layout del fotovoltaico di Buffoluto si compone delle superfici occupate dall'impianto fotovoltaico e dalle infrastrutture di progetto, che hanno un'estensione complessiva di 101,17 ha; queste interessano gran parte della "polveriera", ad esclusione della zona di nord-est attualmente designata come bene paesaggistico Bosco e Fascia di rispetto del bosco, secondo l'Atlante del patrimonio del PPTR. Il cavidotto di connessione con la SE è lungo 9325 m.

L'area di progetto ricade nel territorio delle seguenti aree protette:

- Parco Naturale Regionale Mar Piccolo;
- ZSC Mar Piccolo (IT9130004).

## 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.

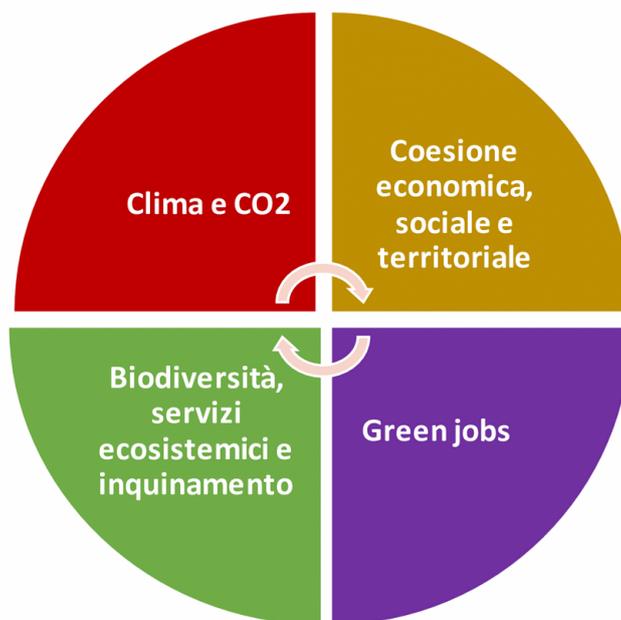
**Misure urgenti per il contenimento dei costi dell'energia e il rilancio delle politiche industriali (D.L. 17/2022)** fornisce disposizioni indirizzate ad incrementare la produzione nazionale di energia rinnovabile e i risparmi energetici.

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.

# 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 di Buffoluto.



# 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 (fina e grossolani) a monte, causati dall'attività agricola intorno il reticolo idrografico [Report Horizon 2020, n. 94]
- Garantire l'efficienza della circolazione idrica interna ai corpi d'acqua per la conservazione degli habitat 1150\*, 1310, 1410, 1420 e 3260 e dei Pesci, Anfibi e Rettili di interesse comunitario [R.R. 12/2017 - IT9130004]
- Promuovere e regolamentare il pascolo estensivo per la conservazione dell'habitat 6220\* e degli Invertebrati e Rettili di interesse comunitario [R.R. 12/2017 - IT9130004]
- Promuovere e regolamentare il pascolo estensivo per la conservazione dell'habitat 6220\* e degli Invertebrati e Rettili di interesse comunitario [R.R. 12/2017 - IT9130004]
- Salvaguardare, ricostituire e monitorare gli equilibri ecologici [L.R. 30/2020]
- Recuperare la funzionalità del sistema idrografico attraverso la valorizzazione dei corsi d'acqua come corridoi ecologici multifunzionali. [L.R. 30/2020]
- Elevare il gradiente ecologico dell'ambiente marino e degli agro ecosistemi [L.R. 30/2020]
- Riqualificare e recuperare l'uso delle infrastrutture storiche (strade, ferrovie, sentieri, tratturi) [L.R. 30/2020]
- Creare nuove opportunità di crescita e di sviluppo sostenibile che preservino la possibilità di sviluppo nel lungo periodo e accrescano la qualità della vita delle popolazioni presenti [L.R. 30/2020]

- 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 [da PAF E.2.5 -1]
- Contributo del Ministero della difesa alla resilienza energetica nazionale: contribuire alla crescita sostenibile del Paese, alla decarbonizzazione del sistema energetico e per il perseguimento della resilienza energetica nazionale [D.L. 17/2022 - art. 20]
- 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 [da DGR 6/2016]

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



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



Figura 3: Strategia per la valutazione del contesto e delle risorse e per la domanda di servizi ecosistemici ed infrastrutture del progetto di ripristino ecologico di Buffoluto.



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.

**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. Gli obiettivi di conservazione per la ZSC "Mar Piccolo" (IT9130004) sono:

- Garantire l'efficienza della circolazione idrica interna ai corpi d'acqua per la conservazione degli habitat 1150\*, 1310, 1410, 1420 e 3260, dei pesci, anfibi e rettili di interesse comunitario;
- Promuovere e regolamentare il pascolo estensivo per la conservazione dell'habitat 6220\* e degli invertebrati e rettili di interesse comunitario;
- Contenere i fenomeni di disturbo antropico e di predazione sulle colonie di Ardeidae, Recurvirostridae e Sternidae;
- Regolamentare la fruizione sportiva e turistico-ricreativa per la conservazione degli habitat di grotta e delle specie di chiroteri di interesse comunitario ad essi connessi.

**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.

**Istituzione dei parchi naturali regionali 'Costa Ripagnola' e 'Mar Piccolo' (L.R. 21 settembre 2020, n. 30)** è la legge che istituisce l'area naturale protetta denominata Parco naturale regionale "Mar Piccolo" clas-



sificata parco naturale regionale, secondo l'art. 2, comma 1, lettera a), della L.R. n. 19/1997.

**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.

Inoltre, la strategia ecologica del progetto si fonda sulla seguente 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" 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.

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

I risultati attesi sono definiti in Tabella 1.

Tabella 1: Definizione dei risultati attesi del progetto di ripristino ecologico.

Risultato	Riferimenti della strategia ecologica
Rafforzamento delle nicchie ecologiche disponibili	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CBD</li> <li>• PAF</li> <li>• R.R. 6/2016</li> <li>• R.R. 12/2017</li> <li>• Peschel et al., 2019</li> </ul>
Attivazioni di corridoi ecologici interni	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PAF</li> </ul>
Connessione alla rete ecologica regionale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PPTR</li> </ul>



Risultato	Riferimenti della strategia ecologica
Mantenimento e ripristino di habitat e habitat di specie	<ul style="list-style-type: none"><li>• Direttiva 92/43/CEE</li><li>• Direttiva 2009/147/CEE</li><li>• PAF</li><li>• Regolamento di esecuzione (UE) 2016/1141</li><li>• R.R. 6/2016</li></ul>
Mantenimento di corridoi ecologici interni	<ul style="list-style-type: none"><li>• PAF</li><li>• L.R. 21/2020</li></ul>
Ricostituzione di un mosaico ambientale	<ul style="list-style-type: none"><li>• PPTR</li><li>• L.R. 21/2020</li><li>• Peschel et al., 2019</li></ul>
Potenziamento di habitat e habitat di specie	<ul style="list-style-type: none"><li>• Direttiva 92/43/CEE</li><li>• Direttiva 2009/147/CEE</li><li>• PAF</li><li>• R.R. 6/2016</li><li>• R.R. 12/2017</li></ul>
Realizzazione di ecosistemi con funzione tampone/filtro	<ul style="list-style-type: none"><li>• R.R. 12/2017</li><li>• Horizon 2020</li></ul>

### 3.2 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 fotovoltaico. La tassonomia seguita è stata quella di CICES ver. 5.1 (Haines-Young & Potschin, 2018).

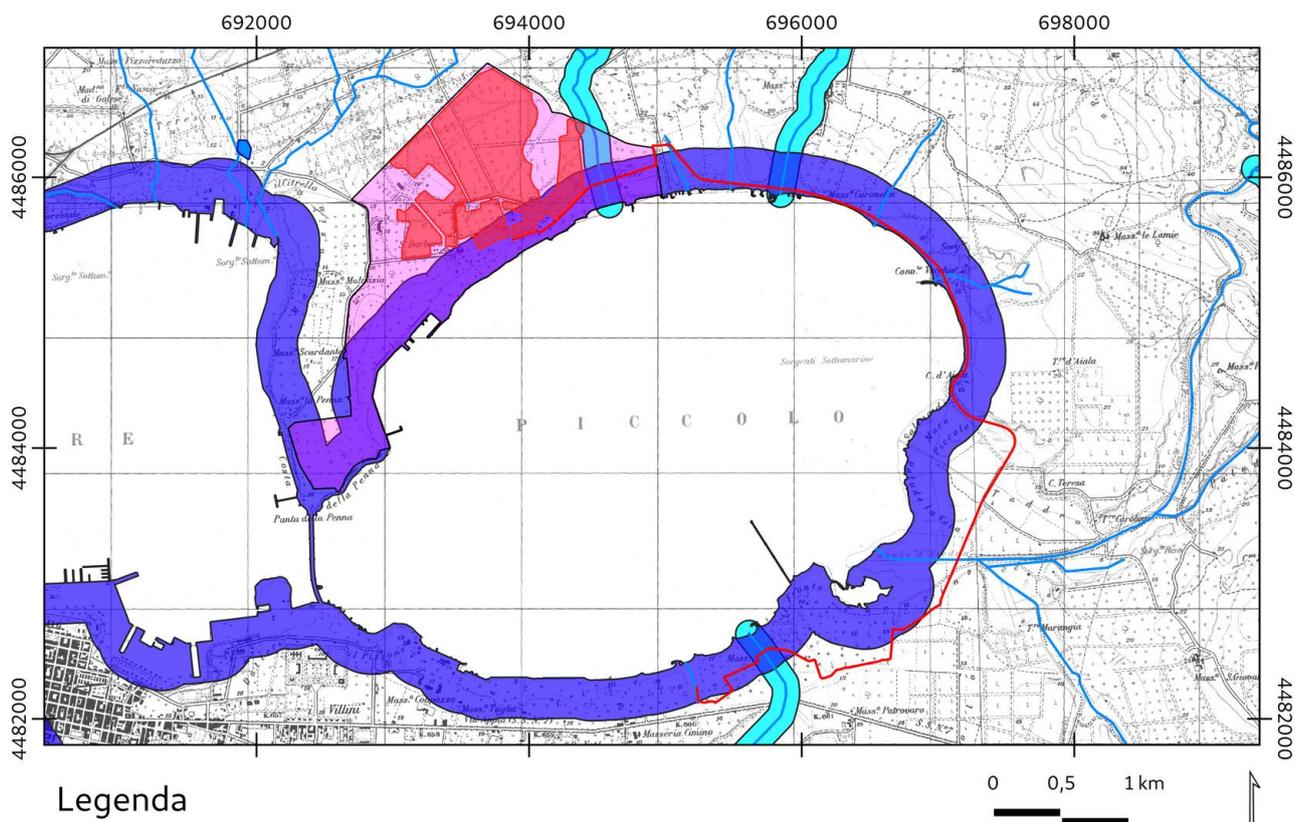
### 3.3 Localizzazione del progetto di ripristino ecologico

Lungo la costa settentrionale del Mar Piccolo non si rinvengono vere e proprie aree umide, sebbene la presenza, rara e frammentaria presso la costa, di cannuccia di palude (*Phragmites australis*), giunchi (*Juncus acutus*) e salicornie (*Arthrocaulon macrostachyum*) siano indizi dell'antica presenza di acquitrini salmastri. Invece, lungo la costa meridionale è presente l'area umida delle Saline di Mare Piccolo, di Palude la Vela e della foce del Canale d'Aiedda.

L'intero reticolo idrografico è attualmente interamente di tipo esoreico. Sulla costa giungono, oltre il Canale d'Aiedda, anche il Fosso Rubafemmine (in area di progetto) e qualche altro corso d'acqua a carattere torrentizio, che convoglia a mare le acque meteoriche dei pendii della Murgia alta, della Murgia dei trulli e della Murgia salentina.

Le principali connessioni ecologiche di questo territorio, quindi, sono rappresentate dalla linea di costa e dagli elementi fluviali. Lungo questi assi si addensano le aree naturali quali aree umide, formazioni forestali (sia arbustive che arboree) e prateria steppica. La presenza di quest'ultima è indizio della principale destinazione d'uso di questo territorio nel passato: la pastorizia. Si tratta quindi di un antico paesaggio pascolivo, che risulta ancora oggi impiegato per questo scopo, sebbene in misura notevolmente minore.

Il progetto di ripristino ecologico si inserisce tra gli elementi di connessione del progetto di rete ecologica regionale del PPTR, limitatamente ai terreni del demanio militare (Figura 4).



### Legenda

- Reticolo idrografico
- Area della Marina Militare
- Progetto fotovoltaico
- Impianto fotovoltaico
- Cavidotto
- Progetto di rete ecologica regionale (PPTR)
- Reticolo idrografico di connessione della R.E.R. (100 m)
- Territori costieri

Sistema di coord: WGS 84 / UTM zone 33N. Fonte: PPTR, Carta idrogeomorfologica della Puglia (SIT Regione Puglia, puglia.con). Base: Carta Topografica d'Italia alla scala 1:25.000 (IGM, servizio WMS del Geoportale Nazionale - MATTM).

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

## 3.4 Dimensionamento spaziale del progetto di ripristino ecologico

In Tabella 2 sono riportate le coperture dei tipi di vegetazione ricadenti nell'area del progetto dell'impianto fotovoltaico (si veda la relazione dello studio ecologico vegetazionale). Risulta un'interferenza dell'impianto fotovoltaico con la conservazione di specie ed habitat target; in particolare saranno eliminati 47,25 ha di superficie occupata da target.

Tabella 2: Coperture dei tipi di vegetazione attualmente ricadenti in area di progetto dell'impianto fotovoltaico, con individuazione dei tipi target.

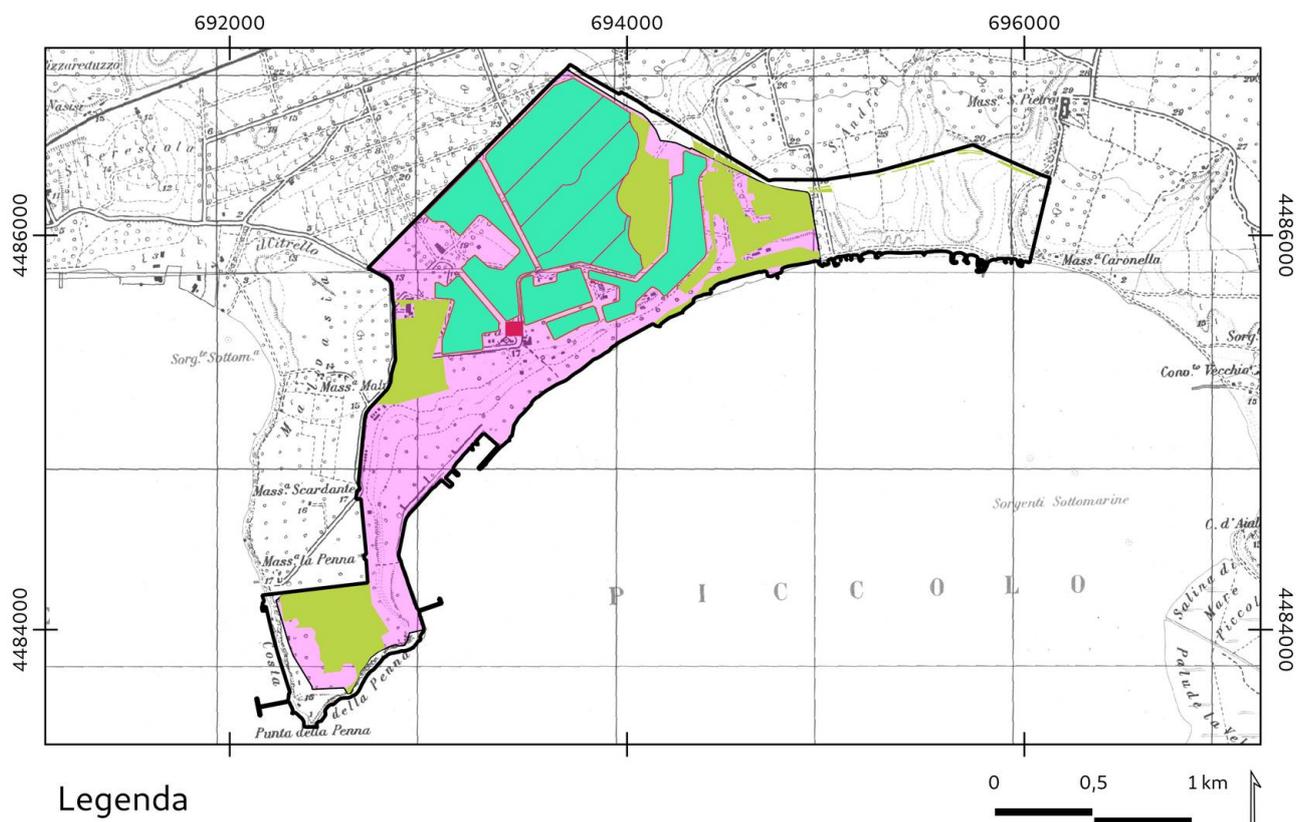
Target	Tipo di vegetazione	Area (ha)	Area (%)
	Canneto	0,49	0,48
	Comunità dei substrati artificiali	2,30	2,27
	Comunità di erbe infestanti delle aree coltivate	30,63	30,26
	Comunità erbacee degli incolti	19,97	19,73
*	Impianti forestali	1,55	1,53
*	Lecceta	0,09	0,09



Target	Tipo di vegetazione	Area (ha)	Area (%)
*	Macchia arbustiva	26,58	26,26
*	Pineta	19,46	19,23
*	Prateria steppica	0,13	0,13
	<i>Totali</i>	<i>101,20</i>	<i>100,00</i>

Sebbene il progetto dell'impianto fotovoltaico eviti le componenti botanico vegetazionali (Bosco e Fascia di rispetto del bosco) nel settore nord-orientale della "polveriera", resta un'estesa sovrapposizione con i tipi di vegetazione target, la cui sottrazione risulta inevitabile. Si rendono quindi necessarie opportune misure di compensazione, orientate a risanare la riduzione della naturalità derivante dalla realizzazione dell'impianto.

Per il dimensionamento spaziale del progetto sono state prese come riferimento le Linee guida nazionali per la V.Inc.A. (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.



Sistema di coord: WGS 84 / UTM zone 33N. Fonte: Mappa di base e dati di OpenStreetMap. Base: Carta Topografica d'Italia alla scala 1:25.000 (IGM, servizio WMS del Geoportale Nazionale - MATTM).

Figura 5: Relazione spaziale tra area del progetto fotovoltaico e l'area del progetto di ripristino ecologico.



Avendo definito un'area di progetto di ripristino pari a 166,09 ha (Figura 5), ne risulta che il coefficiente di compensazione applicato nel presente progetto è pari a 3,5:1, cioè maggiore del coefficiente minimo di compensazione definito dalle linee guida per la V.Inc.A. per habitat, specie ed habitat di specie prioritari.

## 3.5 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 direttive 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). È altresì considerato target di progetto il tipo di vegetazione Macchia arbustiva; questa, sebbene non sia riferibile ai tipi della Direttiva 92/43/CEE, svolge il ruolo di *habitat di specie* (sensu Direttiva 92/43/CEE) di numerose specie animali di interesse comunitario.

### 3.5.1 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
1420	Praterie e fruticeti alofili mediterranei e termo-atlantici ( <i>Sarcocornietea fruticosi</i> )
6220*	Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei <i>Thero-Brachypodietea</i>
9340	Foreste di <i>Quercus ilex</i> e <i>Quercus rotundifolia</i>
-	Macchia arbustiva

Il tipo 1420 è rappresentato dalle comunità con alofite perenni, costituite principalmente da camefite e nanofanerofite succulente dei generi *Sarcocornia* e *Arthrocnemum*, a distribuzione essenzialmente mediterraneo-atlantica e inclusa nella classe *Sarcocornietea fruticosi*. Formano comunità paucispecifiche, su suoli inondati, di tipo argilloso, da ipersalini a mesosalini, soggetti anche a lunghi periodi di disseccamento. Rappresentano ambienti tipici per la nidificazione di molte specie di uccelli.

Il tipo 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 9340 corrisponde al bosco a dominanza di leccio (*Quercus ilex*). Si tenga presente che il bosco a dominanza di pino d'Aleppo (*Pinus halepensis*), corrispondente al tipo di habitat 9540, non rientra tra i target di conservazione. Trattasi infatti di pinete secondarie in successione con la lecceta (Del Favero, 2018), destinate ad essere sostituite al cessare o al ridursi l'intensità del disturbo antropico.

La Macchia arbustiva è un tipo eterogeneo a cui corrispondono le comunità arbustive, che possono essere di regressione del bosco oppure di ricostituzione. Le varie comunità dipendono principalmente dall'intensità del disturbo e dalle condizioni edafiche di crescita (disponibilità di suolo, umidità edafica).

### 3.5.2 Specie target

Le singole specie sono raggruppate nei seguenti target:

- Specie vegetali;
- Avifauna, di cui limicoli e trampolieri rappresentano un sottoinsieme;



- Chiroterofauna;
- Entomofauna;
- Micromammiferi.

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 nemorali, tipica dell'habitat 9340. *Stipa austroitalica* è specie tipica delle praterie steppiche del 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>
A131	<i>Himantopus himantopus</i>
A224	<i>Caprimulgus europaeus</i>
A231	<i>Coracias garrulus</i>
A242	<i>Melanocorypha calandra</i>
A243	<i>Calandrella brachydactyla</i>
A276	<i>Saxicola torquata</i>
A278	<i>Oenanthe hispanica</i>
A302	<i>Sylvia undata</i>
A336	<i>Remiz pendulinus</i>
A341	<i>Lanius senator</i>
A356	<i>Passer montanus</i>
A621	<i>Passer italiae</i>

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

Codice Natura 2000	Denominazione
1302	<i>Rhinolophus mehelyi</i>
1304	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>
1305	<i>Rhinolophus euryale</i>
1324	<i>Myotis myotis</i>
2016	<i>Pipistrellus kuhlii</i>

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

Codice Natura 2000	Denominazione
1062	<i>Melanargia arge</i>
1053	<i>Zerynthia polyxena</i>
1092	<i>Austropotamobius pallipes</i>

### 3.6 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. Parte del 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 o traslocazione di piante.

### 3.7 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.

Tabella 8: Quadro sinottico delle azioni di progetto, con riferimento ai risultati attesi (sezione 3.1) ed ai target di progetto (sezione 3.5).

Tipo di misura	Codice	Denominazione azione	Descrizione	Risultati attesi	Habitat e specie target
Mitigazione	Az.1	Fascia arbustiva di mitigazione	Realizzazione di una fascia di vegetazione arbustiva ampia mediamente 3 m lungo tutto il perimetro delle aree interessate dall'impianto fotovoltaico. Saranno impiegate soltanto specie autoctone della macchia mediterranea.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Attivazioni di corridoi ecologici interni</li> <li>• Mantenimento e ripristino di habitat e habitat di specie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Macchia mediterranea</li> <li>• Avifauna</li> <li>• Chiroterofauna</li> <li>• Micromammiferi</li> </ul>
Compensazione	Az.2	Ripristino di habitat umidi	Creazione e ampliamento di aree umide salmastre stagionali. Saranno realizzati degli stagni poco profondi alimentati dalla falda superficiale e dalle acque di ruscellamento proveniente dall'impluvio a monte.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rafforzamento delle nicchie ecologiche disponibili</li> <li>• Connessione alla rete ecologica regionale</li> <li>• Mantenimento e ripristino di habitat e habitat di specie</li> <li>• Ricostituzione di un mosaico ambientale</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Habitat 1420</li> <li>• Avifauna (limicoli e trampolieri)</li> </ul>
Compensazione	Az.3	Impianto forestale lungo la ferrovia	Ripristino di una fascia di vegetazione arborea/arbustiva lungo il tracciato ferroviario esistente ma in disuso. Saranno impiegate soltanto specie autoctone della macchia mediterranea.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Attivazioni di corridoi ecologici interni</li> <li>• Connessione alla rete ecologica regionale</li> <li>• Realizzazione di ecosistemi con funzione tampone/filtro</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Macchia mediterranea</li> <li>• Avifauna</li> <li>• Chiroterofauna</li> <li>• Micromammiferi</li> </ul>
Compensazione e mitigazione	Az.4	Interventi di miglioramento forestale	Miglioramento strutturale delle piante in cattivo stato di conservazione, eliminazione delle specie esotiche e infoltimento della vegetazione esistente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rafforzamento delle nicchie ecologiche disponibili</li> <li>• Connessione alla rete ecologica regionale</li> <li>• Mantenimento e ripristino di habitat e habitat di specie</li> <li>• Potenziamento di habitat e habitat di specie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Habitat 9340</li> <li>• Macchia mediterranea</li> <li>• Avifauna</li> <li>• Chiroterofauna</li> <li>• Micromammiferi</li> </ul>

Compensazione e gestione	Az.5	Gestione della vegetazione spontanea in oliveto attraverso il pascolamento estensivo	Attivazione di un sistema di gestione agronomica funzionale al mantenimento della valenze ecologiche del soprassuolo vegetale al di sotto dell'oliveto attraverso un pascolamento controllato. A tale scopo sarà predisposto uno specifico piano di pascolamento. Il suddetto sistema sarà anche riproposto nella gestione del soprassuolo al di sotto dei pannelli fotovoltaici. La gestione sarà garantita da opportuni contratti di gestione con aziende ovi-caprine già presenti sul territorio.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Connessione alla rete ecologica regionale</li> <li>• Mantenimento e ripristino di habitat e habitat di specie</li> <li>• Mantenimento di corridoi ecologici interni</li> <li>• Potenziamento di habitat e habitat di specie</li> <li>• Realizzazione di ecosistemi con funzione tampone/filtro</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Habitat 6220*</li> <li>• Specie vegetali</li> <li>• Avifauna</li> <li>• Chiroterofauna</li> <li>• Micromammiferi</li> <li>• Entomofauna</li> </ul>
Compensazione	Az.6	Ripristino del sistema prateria steppica/macchia arbustiva/bosco	Ripristino del mosaico composta da prateria steppica, macchia mediterranea e pineta attraverso semina e piantumazione.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ob.1: Rafforzamento delle nicchie ecologiche disponibili</li> <li>• Ob.2: Attivazioni di corridoi ecologici interni</li> <li>• Ob.3: Connessione alla rete ecologica regionale</li> <li>• Ob.4: Mantenimento e ripristino di habitat e habitat di specie</li> <li>• Ob.7: Potenziamento di habitat e habitat di specie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Habitat 6220*</li> <li>• Habitat 9340</li> <li>• Macchia mediterranea</li> <li>• Specie vegetali</li> <li>• Avifauna</li> <li>• Chiroterofauna</li> <li>• Micromammiferi</li> <li>• Entomofauna</li> </ul>
Compensazione e mitigazione	Az.7	Creazione e potenziamento di nicchie ecologiche funzionali al mantenimento della popolazione di chiroteroteri	Destinazione di strutture edificate già presenti all'interno dell'area a scopo di siti per rifugio e nursery per chiroteroteri.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ob.1: Rafforzamento delle nicchie ecologiche disponibili</li> <li>• Ob.3: Connessione alla rete ecologica regionale</li> <li>• Ob.7: Potenziamento di habitat e habitat di specie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chiroteroterofauna</li> </ul>

Mitigazione e gestionali	Az.8	Pascolo solare	In area dell'impianto fotovoltaico. Interventi di ripristino ecologico attraverso raccolta di fiorume e idrosemina di prateria steppica. Pascolamento con finalità gestionali e di ripristino ecologico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ob.1: Rafforzamento delle nicchie ecologiche disponibili</li> <li>• Ob.2: Attivazioni di corridoi ecologici interni</li> <li>• Ob.7: Potenziamento di habitat e habitat di specie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Habitat 6220*</li> <li>• Specie vegetali</li> <li>• Entomofauna</li> </ul>
--------------------------	------	----------------	--	---	---



## 4 Soluzione di progetto

Il progetto di ripristino ecologico si compone di otto azioni che riguardano 3 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 8 le azioni di progetto sono sinteticamente descritte e messe in relazione con i risultati attesi del progetto (Tabella 1) ed con le specie e gli habitat target (sezione 3.5).

### 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*) e di cui si intende convenientemente favorirne la presenza (sezione 3.5.1).

Il presente progetto di ripristino ecologico propone quattro moduli vegetali, uno arboreo, due arbustivi ed uno di frutici ed erbe di zona umida. I moduli sono composti sulla base dei rilievi della vegetazione eseguiti in campo nel luglio 2022, i cui risultati sono presentati nella relazione dello Studio ecologico vegetazionale.

La Tabella 9 definisce le corrispondenze tra azioni e moduli vegetali e quantifica la superficie da attribuire a ciascun modello. Gli schemi di composizione dei moduli sono riportati nelle Tabelle 10, 11, 12 e 13. La Tabella 14 fornisce indicazioni sulla quantità di specie da impiegare e sulle modalità di approvvigionamento del materiale vivaistico.

#### 4.1.1 M.1 - Fascia di mitigazione

Descrizione La struttura è dedotta dalla composizione della macchia arbustiva, così come rilevata localmente.

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*), corbezzolo (*Arbutus unedo*).

Localizzazione e struttura dell'impianto Da localizzare all'esterno delle aree dell'impianto fotovoltaico. Il resto d'impianto sarà denso (Tabella 10) ed in filari di ampiezza minima di 3 m.

#### 4.1.2 M.2 - Macchia arbustiva

Descrizione La struttura è dedotta dalla composizione in specie della macchia arbustiva, così come rilevata localmente.

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: Impollinazione [2.2.2.1] e 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 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: leccio (*Quercus ilex*) (a bassa copertura); arbusti: lentisco (*Pistacia lentiscus*), peastro (*Pyrus spinosa*), fillirea (*Phillyrea latifolia*), ginestra spinosa (*Calicotome infesta*), corbezzolo (*Arbutus unedo*).

Localizzazione e struttura dell'impianto Da localizzare nelle aree di ripristino a ridosso della ferrovia e nella ricostituzione del mosaico con la prateria steppica ed il bosco. Il sesto d'impianto sarà denso (Tabella 11) e irregolare.

#### 4.1.3 M.3 - Lecceta

Descrizione La struttura è dedotta dalla composizione in specie del bosco di leccio, così come rilevato localmente.

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 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: leccio (*Quercus ilex*), orniello (*Fraxinus ornus*); arbustive: lentisco (*Pistacia lentiscus*), fillirea (*Phillyrea latifolia*), viburno (*Viburnum tinus*), corbezzolo (*Arbutus unedo*).

Localizzazione e struttura dell'impianto Da localizzare nelle aree di infoltimento del bosco e e nella ricostituzione del mosaico con la prateria steppica e la macchia arbustiva. L'impianto avrà densità del 60% e sarà irregolare (Tabella 13).

#### 4.1.4 M.4 - Salicornieto

Descrizione La struttura è dedotta dalla composizione in specie della vegetazione igrofila del salicornieto, così come rilevata localmente.

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 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 delle condizioni dell'acqua: Regolazione dello stato chimico delle acque dolci da parte dei processi viventi [2.2.5.1].

Specie impiegate Arbustive: atriplice portulacoida (*Halimione portulacoides*), salicornia glauca (*Arthrocaulon macrostachyum*); erbe perenni: giunco pungente (*Juncus acutus*).

Localizzazione e struttura dell'impianto Da localizzare negli stagni salmastri di nuova realizzazione in prossimità della costa. Le piante saranno sistemate presso gli argini, in gruppi molto densi (Tabella 13).

Tabella 9: Corrispondenze tra azioni e moduli vegetali, con le stime delle aree per ciascun modulo.

Codice	Azione	Area azione (ha)	Area azione (%)	M.1 (ha)	M.2 (ha)	M.3 (ha)	M.4 (ha)
Az.1	Fascia arbustiva di mitigazione	3,55	2,2	3,55			
Az.2	Ripristino di habitat umidi	5,83	3,7				5,83
Az.3	Impianto forestale lungo la ferrovia	2,09	1,3		2,09		
Az.4	Interventi di miglioramento forestale	11,55	7,3			2,31	
Az.5	Gestione della vegetazione spontanea in oliveto attraverso il pascolamento estensivo	31,61	20,0				
Az.6	Ripristino del sistema prateria steppica/macchia arbustiva/bosco	10,33	6,5		0,52	0,52	
Az.8	Pascolo solare	93,39	59,0				
	<i>Totale</i>	<i>158,34</i>	<i>100,0</i>	<i>3,55</i>	<i>2,60</i>	<i>2,83</i>	<i>5,83</i>

Tabella 10: Schema di composizione del modulo M.1 - Fascia di mitigazione.

Copertura vegetazione (%)	90					
Superficie modulo (ha)	3,549					
Specie	Diametro medio individuale (m)	Superficie media per pianta (m <sup>2</sup> )	Copertura relativa assegnata (%)	N° piante / ha	N° piante modulo	
Lentisco ( <i>Pistacia lentiscus</i> )	3,0	7,1	50	637	2261	
Perastro ( <i>Pyrus spinosa</i> )	3,3	8,5	20	211	747	
Fillirea ( <i>Phillyrea latifolia</i> )	3,5	9,6	30	281	996	
Corbezzolo ( <i>Arbutus unedo</i> )	3,3	8,5	5	53	187	
Leccio ( <i>Quercus ilex</i> )	4,5	15,9	2	11	40	
<i>Totali</i>			<i>107</i>	<i>1192</i>	<i>4231</i>	

Tabella 11: Schema di composizione del modulo M.2 - Macchia arbustiva.

Copertura vegetazione (%)	90				
Superficie modulo (ha)	2,604				
<b>Specie</b>	<b>Diametro medio individuale (m)</b>	<b>Superficie media per pianta (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Copertura relativa assegnata (%)</b>	<b>N° piante / ha</b>	<b>N° piante modulo</b>
Lentisco ( <i>Pistacia lentiscus</i> )	3,0	7,1	40	510	1327
Perastro ( <i>Pyrus spinosa</i> )	3,3	8,5	10	105	274
Fillirea ( <i>Phillyrea latifolia</i> )	3,5	9,6	10	94	244
Ginestra spinosa ( <i>Calicotome infesta</i> )	2,7	5,7	15	236	614
Corbezzolo ( <i>Arbutus unedo</i> )	3,3	8,5	15	158	411
Leccio ( <i>Quercus ilex</i> )	4,5	15,9	10	57	147
<i>Totali</i>			100	1159	3017

Tabella 12: Schema di composizione del modulo M.3 - Lecceta.

Copertura vegetazione (%)	60				
Superficie modulo (ha)	2,825				
<b>Specie</b>	<b>Diametro medio individuale (m)</b>	<b>Superficie media per pianta (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Copertura relativa assegnata (%)</b>	<b>N° piante / ha</b>	<b>N° piante zona</b>
Lentisco ( <i>Pistacia lentiscus</i> )	4,5	15,9	10	38	107
Fillirea ( <i>Phillyrea latifolia</i> )	2,5	4,9	20	245	691
Viburno ( <i>Viburnum tinus</i> )	3,4	9,1	20	132	374
Corbezzolo ( <i>Arbutus unedo</i> )	3,3	8,5	5	35	99
Orniello ( <i>Fraxinus ornus</i> )	4,0	12,6	10	48	135
Leccio ( <i>Quercus ilex</i> )	2,3	4,2	60	867	2449
<i>Totali</i>			125	1364	3855

Tabella 13: Schema di composizione del modulo M.4 - Salicornieto.

Copertura vegetazione (%)	2					
Superficie modulo (ha)	5,830					
Specie	Diametro medio individuale (m)	Superficie media per pianta (m <sup>2</sup> )	Copertura relativa assegnata (%)	N° piante / ha	N° piante zona	
Giunco pungente ( <i>Juncus acutus</i> )	2,0	3,1	50	32	186	
Atriplice portulacoide ( <i>Halimione portulacoides</i> )	1,2	1,1	10	18	103	
Salicornia glauca ( <i>Arthrocaulon macrostachyum</i> )	1,1	0,9	10	21	123	
<i>Totali</i>			70	71	412	

Tabella 14: Le specie di progetto e le relative quantità previste.

Specie	Moduli	N. piante / ha	N. piante totale	% da tra-slocare	% da ac-quistare	% da semi-nare	N. da tra-slocare	N. da ac-quistare	N. da semi-nare
Lentisco ( <i>Pistacia lentiscus</i> )	M.1, M.2, M.3	1184	3694	10	40	50	369	1478	1847
Perastro ( <i>Pyrus spinosa</i> )	M.1, M.2	560	1712	10	30	60	171	514	1027
Fillirea ( <i>Phillyrea latifolia</i> )	M.1, M.2, M.3	619	1931	10	30	60	193	579	1159
Corbezzolo ( <i>Arbutus unedo</i> )	M.1, M.2, M.3	246	697	0	100	0	0	697	0
Leccio ( <i>Quercus ilex</i> )	M.1, M.2, M.3	935	2637	1	39	60	26	1028	1582
Ginestra spinosa ( <i>Calicotome infesta</i> )	M.2	236	614	0	100	0	0	614	0
Viburno ( <i>Viburnum tinus</i> )	M.3	132	374	0	20	80	0	75	299
Orniello ( <i>Fraxinus ornus</i> )	M.3	48	135	0	100	0	0	135	0
Giunco pungente ( <i>Juncus acutus</i> )	M.4	32	186	50	0	50	93	0	93
Atriplice portulacoide ( <i>Halimione portulacoides</i> )	M.4	18	103	100	0	100	103	0	103
Salicornia glauca ( <i>Arthrocaulon macrostachyum</i> )	M.4	21	123	100	0	0	123	0	0
<i>Totale</i>		4031	12206				760	5120	5914

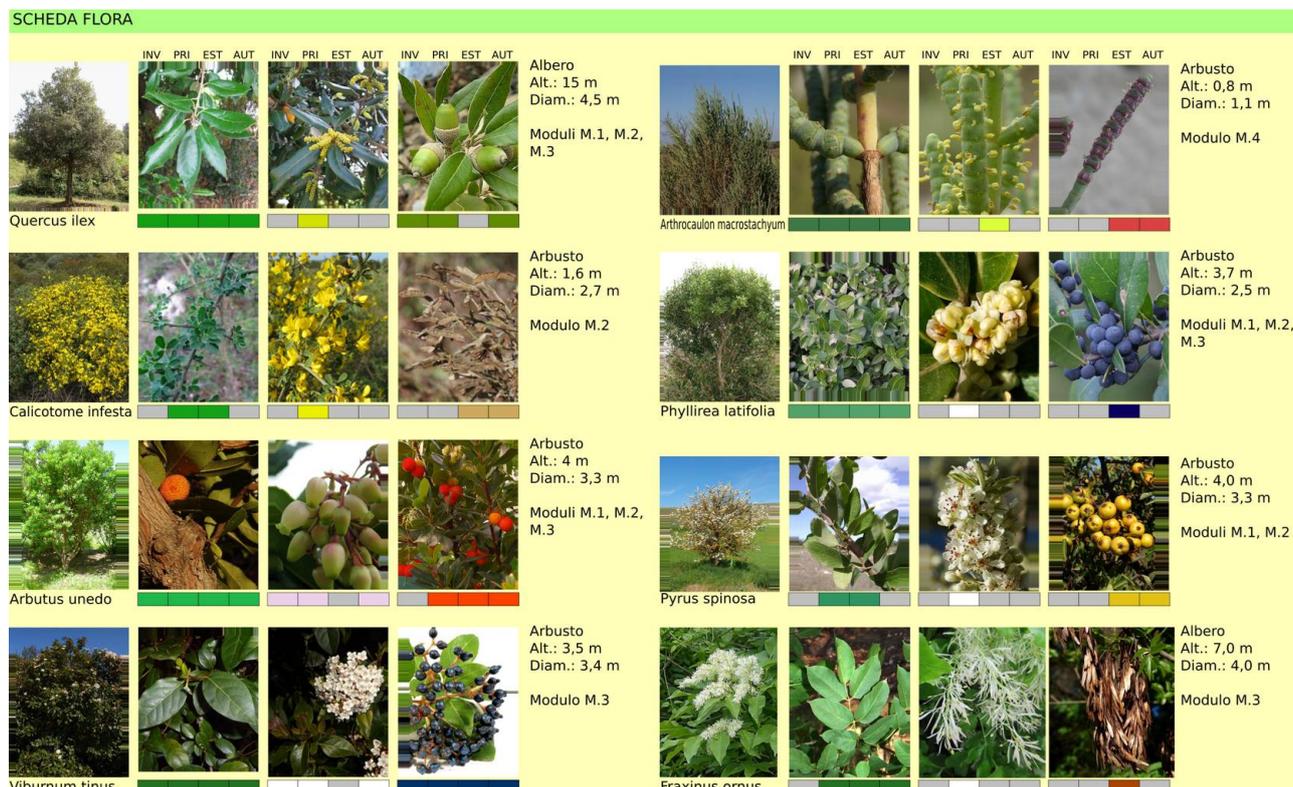


Figura 6: Scheda delle specie di progetto.

#### 4.1.5 Le specie di progetto

Il progetto prevede l'impiego di 11 specie, di cui 2 arboree, 8 arbustive e 1 erbacea perenne (Figura 6).

Solo alcune specie hanno valore vivaistico e quindi possono essere facilmente reperibili nei vivai regionali; la Tabella 15 fornisce una valutazione della loro reperibilità.

Tabella 15: Valutazione della reperibilità delle specie di progetto nei vivai e modalità di approvvigionamento e manipolazione del materiale propagativo per il ripristino ecologico.

Specie	Reperibilità nei vivai regionali	Approvvigionamento
Lentisco ( <i>Pistacia lentiscus</i> )	Facile	Vivaio, seme e traslocazione
Perastro ( <i>Pyrus spinosa</i> )	Difficile	Vivaio, seme e traslocazione
Fillirea ( <i>Phillyrea latifolia</i> )	Facile	Vivaio, seme e traslocazione
Corbezzolo ( <i>Arbutus unedo</i> )	Facile	Da vivaio
Leccio ( <i>Quercus ilex</i> )	Facile	Vivaio, seme e traslocazione
Ginestra spinosa ( <i>Calicotome infesta</i> )	Difficile	Da vivaio
Viburno ( <i>Viburnum tinus</i> )	Facile	Da vivaio e da seme
Orniello ( <i>Fraxinus ornus</i> )	Facile	Da vivaio
Giunco pungente ( <i>Juncus acutus</i> )	Non reperibile	Da seme e da traslocare
Atriplice portulacoides ( <i>Halimione portulacoides</i> )	Non reperibile	Da seme e da traslocare
Salicornia glauca ( <i>Arthrocaulon macrostachyum</i> )	Non reperibile	Da traslocare

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.

Modalità di piantumazione:

- Acquisto di piante di età minima di 2 anni e conseguente piantumazione;
- Avvio di produzione vivaistica e piantumazione dopo 2 anni.

#### 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 15), 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 15). 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 ("polveriera") 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;
- 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

L'elaborato grafico Tavola del Progetto di Ripristino Ecologico illustra la localizzazione delle varie azioni. Le dimensioni delle aree sono riportate Tabella 16.

Tabella 16: Dimensionamento spaziale delle azioni del progetto di ripristino ecologico.

Azione	Denominazione	Area (m <sup>2</sup> )	Area (%)
Az.1	Fascia arbustiva di mitigazione	35490	2,2
Az.2	Ripristino di habitat umidi	58302	3,7
Az.3	Impianto forestale lungo la ferrovia	20872	1,3
Az.4	Interventi di miglioramento forestale	115450	7,3
Az.5	Gestione della vegetazione spontanea in oliveto attraverso il pascolamento estensivo	316081	20,0
Az.6	Ripristino del sistema prateria steppica/macchia arbustiva/bosco	103298	6,5
Az.8	Pascolo solare	933921	59,0
	<i>Totale</i>	<i>1583414</i>	<i>100,0</i>

### 4.2.1 Az.1: Fascia arbustiva di mitigazione

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 fotovoltaico. Quest'ultima sarà dotata di aperture di adeguate dimensioni, come passaggi per la fauna selvatica.

#### **4.2.2 Az.2: Ripristino di habitat umidi**

L'azione prevede la realizzazione di piccoli stagni salmastri che saranno alimentati da acqua di falda e da ruscellamento superficiale di acque piovane. La falda è posta a poca profondità, si stima non superiore ad un 1 m; data la sua vicinanza al mare risulta salata, almeno per una parte dell'anno. Queste condizioni consentiranno, una volta realizzata l'opera, la salinizzazione del fondo degli stagni per effetto della lisciviazione inversa e la realizzazione di un substrato idoneo alla colonizzazione di salicornie e giunchi.

Gli stagni avranno un profilo dolce, privo di bruschi salti di quota dal piano campagna al fondo. La profondità media sarà di 0,5 m, con un massimo di profondità di 1,0 m. Si stima uno scavo di 2500 m<sup>3</sup> terreno. Il terreno risultante verrà reimpiegato per la sistemazione degli argini.

Nelle aree scavate saranno disposte le piante, l'approvvigionamento avverrà per semina o traslocazione (Tabella 14). Le operazioni di impianto saranno condotte in autunno/inverno.

#### **4.2.3 Az.3: Impianto forestale lungo la ferrovia**

L'azione prevede piante da acquistare, semina e traslocazione (Tabella 14). in modo che i nuovi popolamenti saranno strutturato per varie classi di età. L'impianto sarà condotto nelle stesse modalità previste dall'azione Az.1. Per quanto riguarda la semina i semi saranno disposti in piccole buche scavate manualmente nel terreno. Prima della semina, in ciascuna buca sarà disposto un quantitativo di ammendante organico, al fine di sostenere l'accrescimento iniziale dei semi e fornire il giusto grado di umidità. Il numero di semi per ciascuna buca sarà di 2 o 3. Le buche saranno successivamente riempite con lo stesso terreno ottenuto dallo scavo. Ai fini della manutenzione e del monitoraggio, i vertici dell'intera area d'impianto saranno marcati da paletti capisaldo.

#### **4.2.4 Az.4: Interventi di miglioramento forestale**

L'azione sarà condotta nell'area attualmente forestata nella "polveriera" e prevede i seguenti interventi forestali:

- Miglioramento strutturale di conversione delle ceppaie in fustaie, attraverso l'eliminazione dei getti in eccesso;
- Miglioramento fitosanitario, attraverso eliminazione di piante in cattive stato di salute;
- Infoltimento degli strati arboreo ed arbustivo attraverso la messa a dimore di piante acquistate da vivaio, o semina o traslocazione; le operazioni da svolgersi sono le stesse modalità di quelle già descritte nelle azioni precedenti;
- Eliminazione di specie esotiche, attraverso l'estirpazione meccanica selettiva; verrà eseguita attraverso taglio dei fusti a livello del colletto di tutte le piante di specie alloctone, indipendentemente dalle loro dimensioni; si provvederà anche all'eliminazione della ceppaia, con l'utilizzo di trivelle a motore e fresa che determineranno la distruzione degli apparati radicali in modo da impedire la riproduzione agamica.



Il materiale di risulta di tutte le operazioni sarà allontanato dal sito e smaltito secondo le disposizioni vigenti.

#### **4.2.5 Az.5: Gestione della vegetazione spontanea in oliveto attraverso il pascolamento estensivo**

L'azione consiste nella gestione dello strato erbaceo attraverso il pascolamento, riducendo in tal modo input chimici, consentendo l'instaurazione di un ambiente conservativo per il pool locale di specie erbacee a salvaguardia non solo del sistema ecologico terrestre, ma anche di quello marino. Inoltre l'azione concorre a mettere a disposizione ulteriori risorse trofiche (oltre a quelle realizzate attraverso le altre attività di progetto) utili a sostenere l'impresa dell'allevamento. L'attività sarà condotta secondo un piano di pascolamento che sarà appositamente predisposto.

#### **4.2.6 Az.6: Ripristino del sistema prateria steppica/macchia arbustiva/bosco**

L'azione prevede le seguenti operazioni:

- La messa a dimora di piante della macchia arbustiva, su una superficie pari al 5% dell'area destinata all'azione (Tabella 9);
- La messa a dimora di piante della lecceta, su una superficie pari al 5% dell'area destinata all'azione (Tabella 9);
- La messa a riposo dei terreni attualmente sottoposti alle pratiche agricole, nella prospettiva di una conversione da coltivi a pascoli; tale conversione sarà da attuarsi dopo 5 anni dalle operazioni di impianto, per lasciare che le giovani piante raggiungano le dimensioni sufficienti per superare la pressione del pascolamento.

Le operazioni d'impianto (riguardanti piante da vivaio, semi e piante traslocate) saranno condotte con le stesse modalità di quelle descritte nelle azioni precedenti.

#### **4.2.7 Az.8: Pascolo solare**

L'allevamento nell'area dell'impianto fotovoltaico sarà condotto con capi di bestiame ovino e caprino (principalmente), ma anche bovino, con una pressione di pascolamento compatibile con il ripristino ed il mantenimento dell'habitat target di progetto 6220\* (sezioni 3.5).

### **4.3 Stima della pressione di pascolamento**

Indicazioni sul carico di bestiame per il ripristino ed il mantenimento dell'habitat target di progetto 6220\* 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<sup>-1</sup> anno<sup>-1</sup>. Il carico massimo possibile è di 1,0 UBA ha<sup>-1</sup> anno<sup>-1</sup>. Il periodo di pascolamento dovrà essere la primavera e l'autunno. Il sistema di pascolamento può essere continuo. Il calcolo dei limiti di carico per i vari tipi di bestiame per l'area di progetto è riportato in Tabella 17.

Tabella 17: Carico di bestiame possibile previsto in area di progetto.

Area azione Az.8 (ha)	93,39				
Area azione Az.5 (ha)	31,61				
Area azione Az.6 (ha) dopo 5 anni	9,30				
<b>Area totale</b>	<b>134.30</b>				
UBA per capo ovino/caprino	0,15				
UBA per capo bovino	1,00				
		<b>Ovini e caprini</b>		<b>Bovini</b>	
<b>Parametro</b>	<b>Carico bestia- me (UBA ha<sup>-1</sup> anno<sup>-1</sup>)</b>	<b>Carico bestiame (capi ha<sup>-1</sup> anno<sup>-1</sup>)</b>	<b>N. totale di capi (capi anno<sup>-1</sup>)</b>	<b>Carico bestia- me (capi ha<sup>-1</sup> anno<sup>-1</sup>)</b>	<b>N. totale di capi (capi anno<sup>-1</sup>)</b>
Carico ottimale minimo	0,20	1,3	175	0,2	27
Carico ottimale massimo	0,40	2,7	363	0,4	54
Carico consentito	1,00	6,7	900	1,0	134

#### 4.4 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.

<b>Azione</b>	<b>GEN</b>	<b>FEB</b>	<b>MAR</b>	<b>APR</b>	<b>MAG</b>	<b>GIU</b>	<b>LUG</b>	<b>AGO</b>	<b>SET</b>	<b>OTT</b>	<b>NOV</b>	<b>DIC</b>
Fascia arbustiva di mitigazione (Az.1)	X	X	X						X	X	X	X
Ripristino di habitat umidi (Az.2)							X	X	X	X	X	X
Impianto forestale lungo la ferrovia (Az.3)	X	X	X						X	X	X	X
Interventi di miglioramento forestale (Az.4)	X	X	X				X	X	X	X	X	X
Gestione della vegetazione spontanea in oliveto attraverso il pascolamento estensivo (Az.5)				X	X	X	X		X	X	X	X
Ripristino del sistema prateria steppica/macchia arbustiva/bosco (Az.6)	X	X	X				X	X	X	X	X	X
Pascolo solare (Az.8)			X	X	X	X			X	X	X	X

#### 4.5 Indicazioni sull'esecuzione delle opere

Le seguenti indicazioni derivano dallo studio faunistico di progetto, alla cui relazione si rimanda per ulteriori dettagli.

**Scelta dell'intervallo di costruzione** Considerati i taxon faunistici presenti nell'area di progetto, la fase di costruzione degli impianti ricadrà in un periodo diverso da quello di massima attività per alcuni gruppi faunistici (svernamento, periodo migratorio, periodo riproduttivo). Pertanto, l'intervallo ottimale in cui saranno realizzati gli impianti è tra il 15 luglio e il 15 ottobre. Nel caso del settore dell'ex Polveriera, la cui importanza è legata soprattutto alla chirottrofauna, va escluso il periodo riproduttivo e quindi l'intervallo di tempo per questo settore è compreso tra il 15 agosto e il 15 ottobre.



Localizzazione delle aree di cantiere Le aree di cantiere in fase di costruzione, così come le aree di deposito dei materiali da costruzione e di raccolta rifiuti, saranno realizzate all'interno del perimetro del campo fotovoltaico.

Sequenze delle lavorazioni I campi fotovoltaici saranno costruiti in sequenza in modo da interferire il meno possibile e lasciare la possibilità alla fauna di spostarsi in aree non disturbate.

Recinzioni perimetrali Le recinzioni perimetrali dei diversi campi fotovoltaici al fine di favorire il passaggio della micro e mesofauna saranno realizzate in modo da lasciare uno spazio libero sottostante di almeno 20 cm, lungo tutto il perimetro dell'impianto.

Illuminazione perimetrale Gli impianti di illuminazione perimetrali e interni all'impianto fotovoltaico saranno dotati di sistemi di accensione con sensore di movimento allo scopo di evitare forme di inquinamento luminoso che potrebbero incidere sulla fauna locale.

Confusione biologica Il fenomeno dell'abbagliamento e della "confusione biologica", dovuto all'aspetto generale della superficie dei pannelli di una centrale fotovoltaica, che risulta simile a quello di una superficie lacustre, saranno neutralizzati attraverso l'utilizzo di moduli a bassa riflettanza e con bordi bianchi non polarizzanti (bordo delle celle e griglie in materiale bianco non riflettente).

Interventi di mitigazione e compensazione Le opere di mitigazione e compensazione saranno avviate parallelamente alle operazioni di costruzione degli impianti.

Chiusura dei cantieri A completamento della costruzione saranno rimossi dall'area tutti i materiali non necessari alla gestione dell'impianto utilizzati durante le lavorazioni e ripristinate le aree di cantiere.

## 4.6 Indicazioni sulla gestione delle opere

Attività di manutenzione ordinaria La pulizia dei pannelli fotovoltaici in fase di esercizio saranno sospese in coincidenza del periodo riproduttivo di molti gruppi faunistici: 15 marzo – 15 agosto.

Monitoraggio della fauna Prima dell'inizio dei lavori e per almeno 5 anni dalla messa in esercizio sarà attivato il monitoraggio della fauna nel sito d'intervento, con particolare riferimento alle specie target. Saranno monitorate le incidenze dell'impianto FTV sulla componente faunistica. I protocolli di monitoraggio faranno riferimento ai "Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia" pubblicati da ISPRA (Stoch & Genovesi, 2016).

Gestione dell'impianto forestale 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.

Nelle aree dell'azione Az.6, la gestione ai fini dell'antincendio boschivo del prato a riposo sarà condotta attraverso la realizzazione di precese per i primi 5 anni.

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 fotovoltaico; tale gestione avrà sia lo scopo di controllare la pericolosità per gli incendi sia di conservare le infrastrutture del fotovoltaico.

Sarà predisposto un piano di pascolamento che conterrà disposizioni sulle modalità di uso delle varie zone di progetto.

## 5 Scenari

### 5.1 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. La rappresentazione del mosaico ambientale nello scenario di progetto a 5 anni dalla sua realizzazione è fornita in Figura 7.

### 5.2 Scenario di progetto a 20 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. La rappresentazione del mosaico ambientale nello scenario di progetto a 20 anni è fornita in Figura 8. Lo scenario dopo 20 anni dalla realizzazione dell'opera rappresenta lo scenario dopo la dismissione dell'impianto fotovoltaico (20 dalla data dell'impianto). Lo scenario descrive quindi la reversibilità dell'opera.

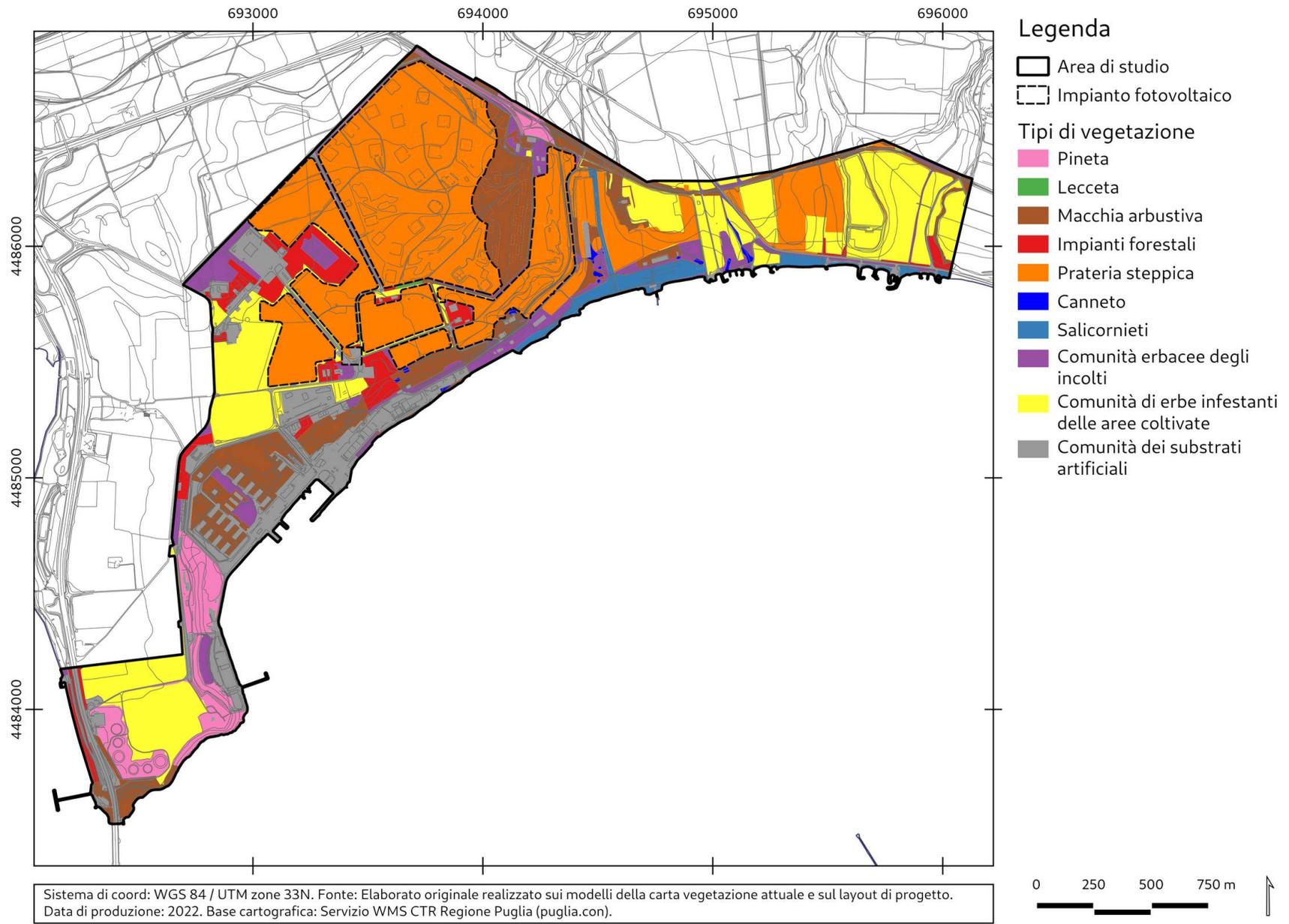


Figura 7: Figure: Carte della vegetazione con progetto di ripristino ecologico dopo 5 anni.

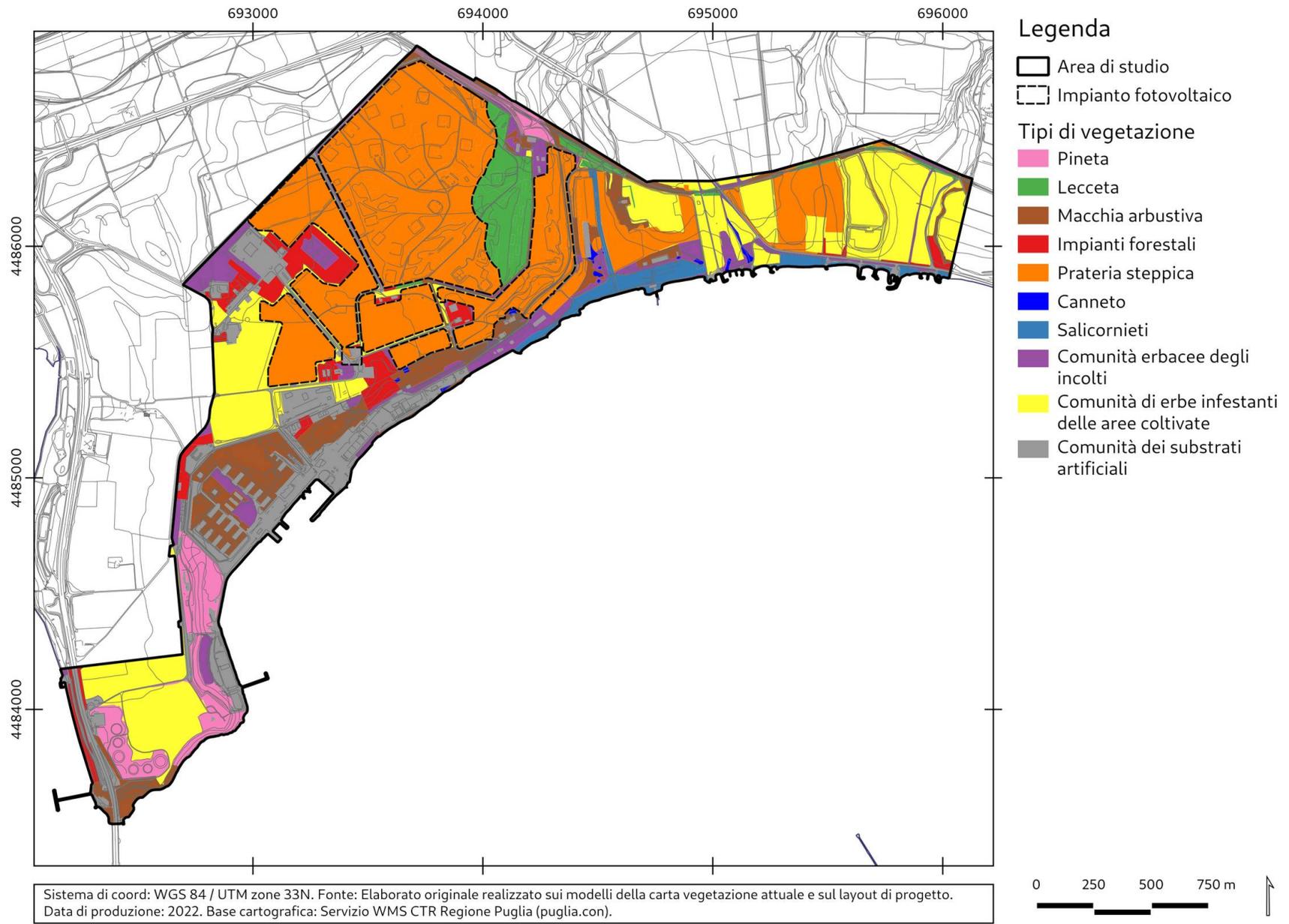


Figura 8: Figure: Carte della vegetazione con progetto di ripristino ecologico dopo 20 anni.

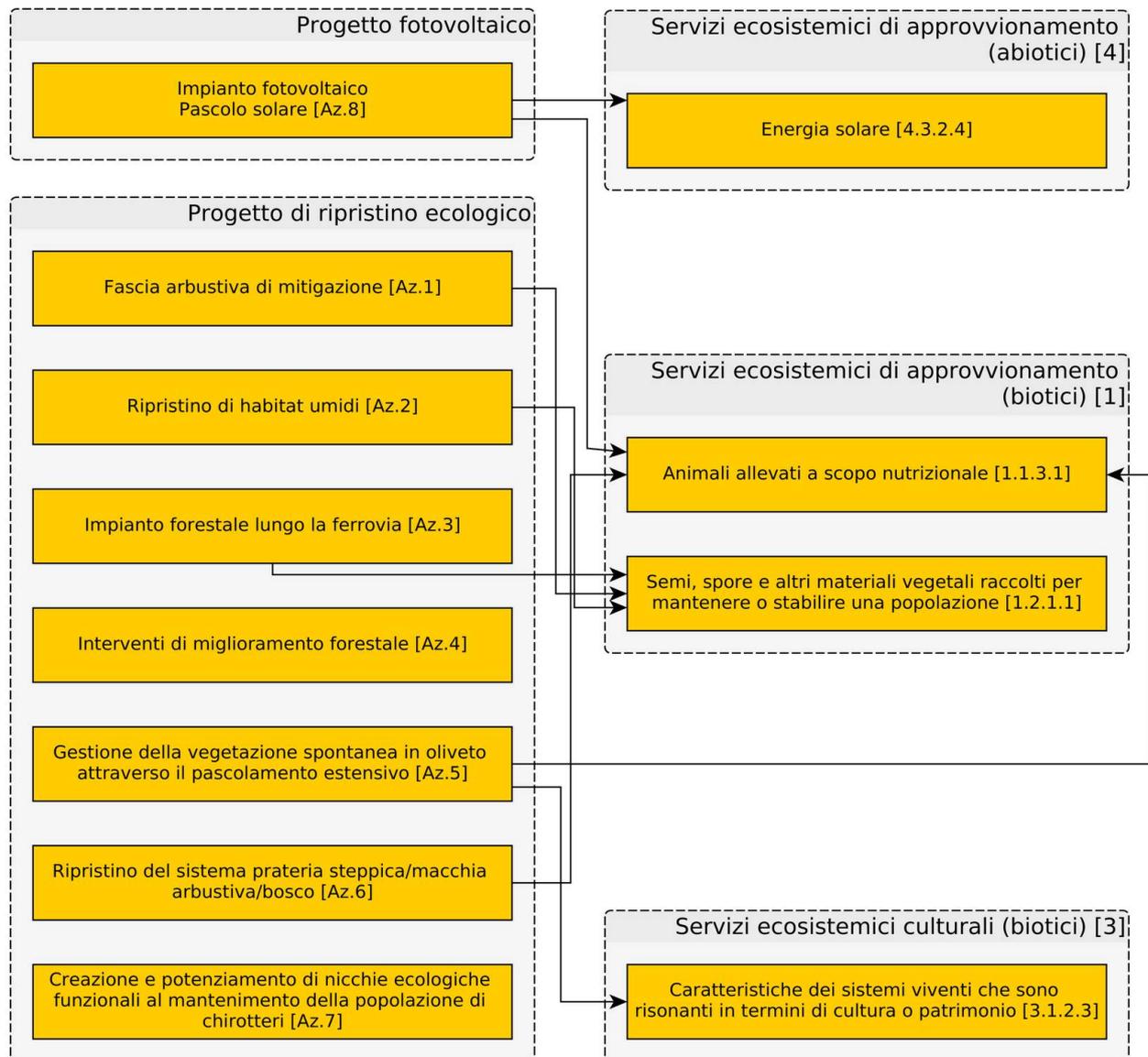


Figura 9: Contributi positivi attesi dal sistema ecologico locale conseguentemente alla realizzazione dei progetti di fotovoltaico e di ripristino ecologico - PARTE 1 (le denominazioni ed i codici dei servizi ecosistemici seguono la tassonomia CICES ver. 5.1, sezione 3.2).

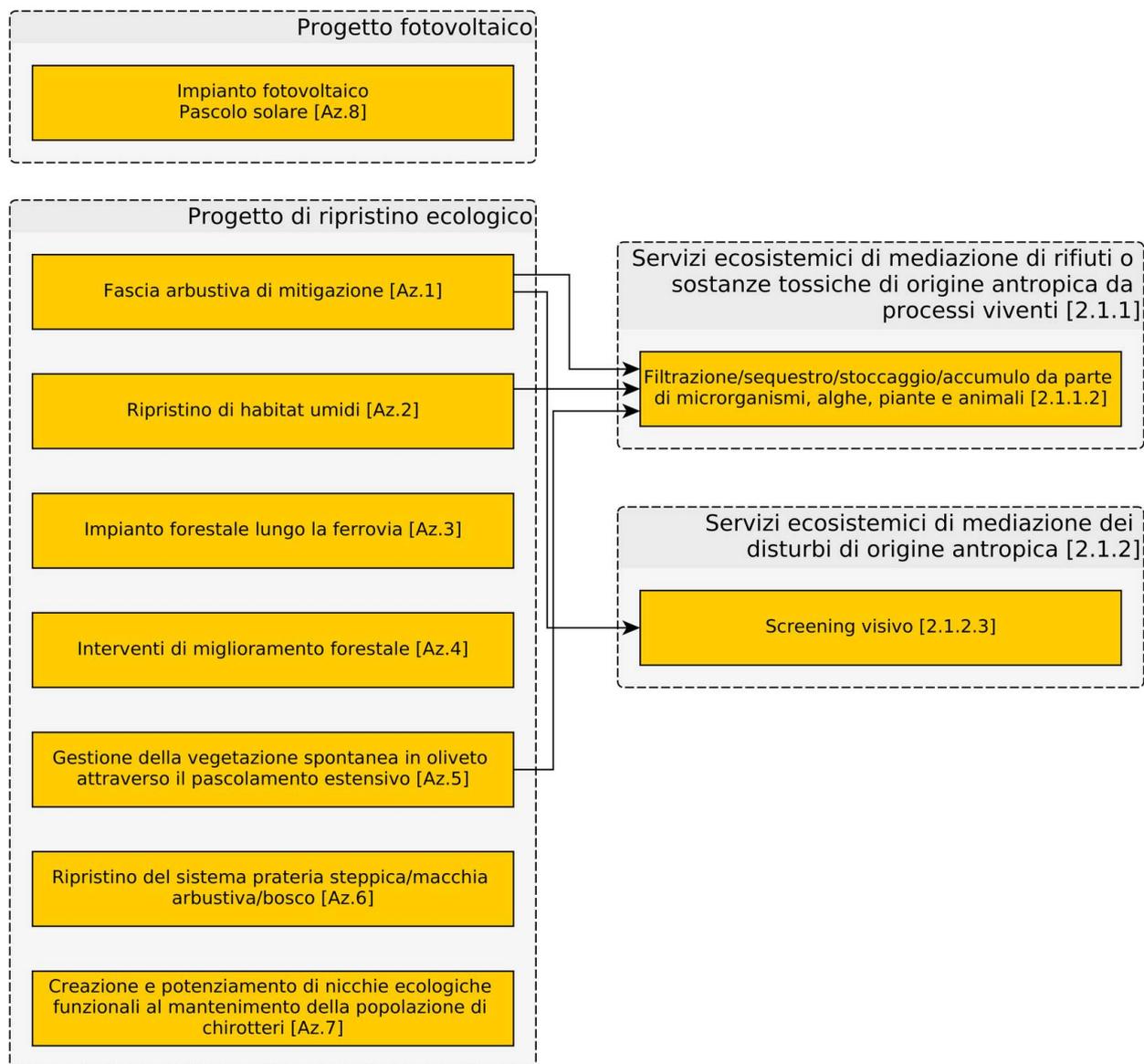


Figura 10: Contributi positivi attesi dal sistema ecologico locale conseguentemente alla realizzazione dei progetti di fotovoltaico e di ripristino ecologico - PARTE 2 (le denominazioni ed i codici dei servizi ecosistemici seguono la tassonomia CICES ver. 5.1, sezione 3.2).

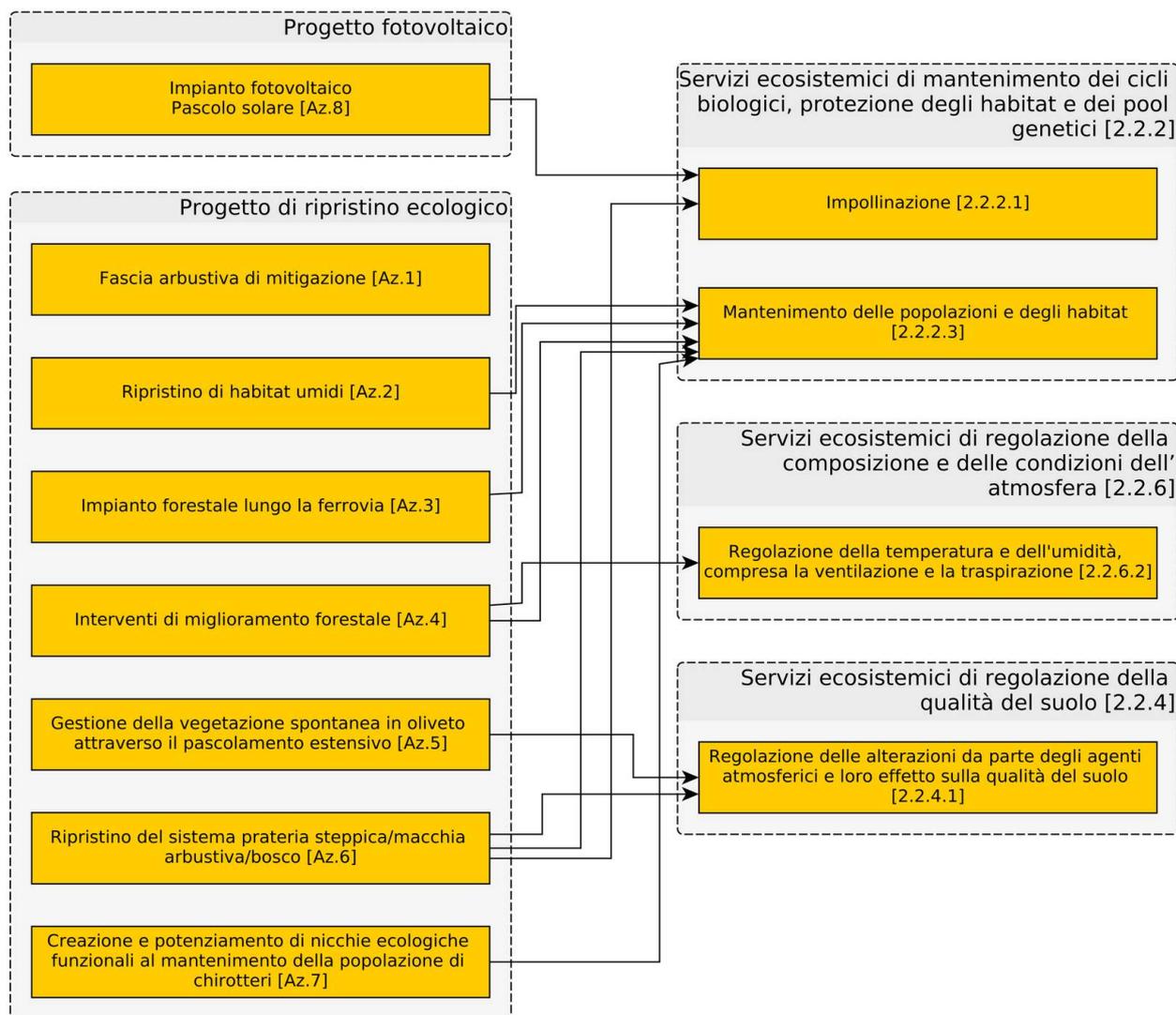


Figura 11: Contributi positivi attesi dal sistema ecologico locale conseguentemente alla realizzazione dei progetti di fotovoltaico e di ripristino ecologico - PARTE 3 (le denominazioni ed i codici dei servizi ecosistemici seguono la tassonomia CICES ver. 5.1, sezione 3.2).

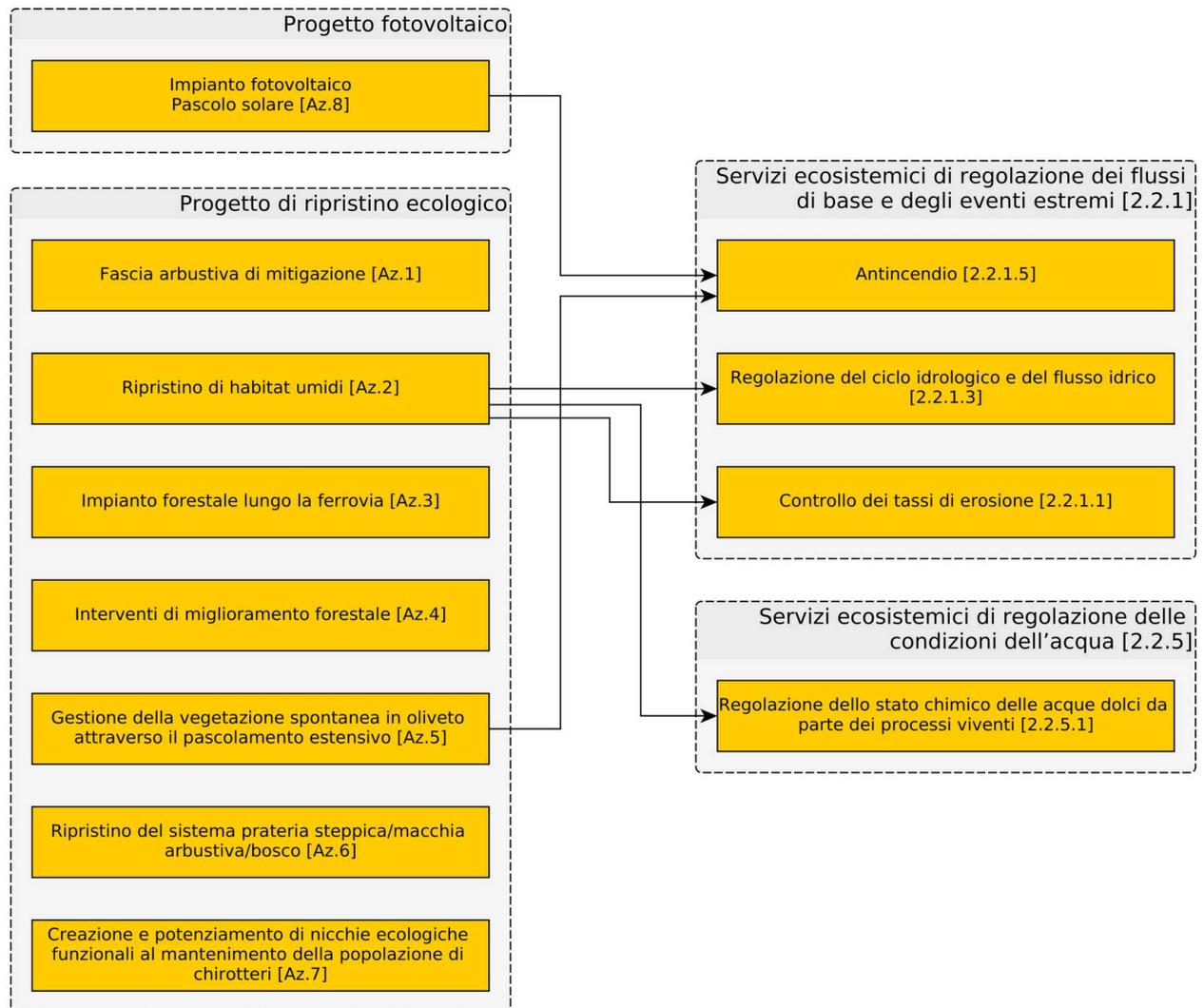


Figura 12: Contributi positivi attesi dal sistema ecologico locale conseguentemente alla realizzazione dei progetti di fotovoltaico e di ripristino ecologico - PARTE 4 (le denominazioni ed i codici dei servizi ecosistemici seguono la tassonomia CICES ver. 5.1, sezione 3.2).



## Bibliografia citata

- AA.VV. (2013) *Gestione Sostenibile dei Vivaia*. 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.
- Del Favero R. (2018) *I boschi delle regioni meridionali e insulari d’Italia*. Tipologia, funzionamento, selvicoltura. Cleup, Padova.
- 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](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.
- Stoch F., Genovesi P. (Eds) (2016) *Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: specie animali*. ISPRA.