

ISTANZA DI VIA
(Artt. 23-24-25 del D. Lgs 152/2006 e ss.mm.ii.)

COMMITTENTE



SUN LEGACY srl

Via Nairobi 40
00144 Roma (RM)
P.I. 16736831005
PEC sunlegacy@legalmail.it
Numero REA RM - 1672772

PROGETTISTI INCARICATI

Dott. Naturalista AMATO MIRKO

STUDIO NATURA MEDITERRANEO
VIA CANNELLAZZA TRAVERSA V N.3 - 96013 CARLENTINI (SR)
C.F. MTAMRK76T02E532F - P.IVA 01609750896
tel. +39 3393299494 - mail: axl.am@tiscali.it
pec: amatomirko@pec.it
Professione esente da albo professionale ai sensi della legge 14.01.2023 n.4

**PROGETTO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO
E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN**
Potenza nominale 40,896 MWp
Località "Sassu" - Comuni di Arborea e Santa Giusta (OR)

TITOLO ELABORATO

VALUTAZIONE DI INCIDENZA

REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO
00		Definitivo	Maggio 2024		VINCA001
REV.		FASE PROGETTUALE	DATA	SCALA	IDENTIFICATORE

Sommario

1. Premessa.....	2
2. Normativa di riferimento	3
3. Metodologia.....	5
4. FASE 1 SCREENING - VALUTAZIONE DI INCIDENZA AMBIENTALE.....	11
4.1. Descrizione dell'area vasta	11
4.2. Descrizione generale dell'intervento.....	13
4.2.1. Architettura dell'impianto	14
4.2.2. Elettrodotto	15
4.3. Incidenza delle opere in progetto sul sistema ambientale	16
4.5.1. Componenti Abiotiche.....	16
4.5.4.1. Inquadramento climatico	21
4.5.4.2. Sintesi delle principali criticità della componente abiotica	22
4.5.2. Componenti Biotiche	24
4.5.3. IBA 218.....	24
4.5.4. ZPS ITB034001 e SIC ITB030016	25
4.5.5. Analisi della sensibilità del sito di installazione	27
4.5.6. Riepilogo delle specie	31
4.5.7. Rete ecologica.....	33
4.5.8. Identificazione degli elementi di perturbazione ed effetti potenziali sul sito.....	34
4.5.8.1. Interferenze sulle componenti biotiche	35
4.5.8.2. Interferenze con la reti ecologiche.....	36
4.4. Quadro riassuntivo dello screening.....	36
4.4.1. Conclusioni	37
5. FASE 2: valutazione "appropriata": analisi dell'incidenza del progetto sull'integrità del sito.....	37
5.1. Schede descrittive specie di interesse comunitario	38
5.2. Analisi delle incidenza sulle componente avifaunistica	42
5.3. Analisi ecosistemica.....	46
5.4. Misure di mitigazione ambientale	51
5.4.1. Attenta valutazione dell'area	51
5.4.2. Riabilitazione dell'ecosistema	52
5.4.2.1. Premessa	52
5.4.3. Scelte progettuali.....	53
5.5. Analisi ECOSISTEMICA – post restauro	56
5.6. Riepilogo delle azioni di mitigazione	57
5.7. Analisi dell'incidenza del progetto	58
5.7.1. Analisi delle incidenza sulle componente avifaunistica	60
5.3. Conclusioni	64
5.4. Complementarità con altri progetti	64
5.5. Alternative di progetto e opzione zero	64

ELENCO Allegati

ALLEGATO I - CARTA FAUNISTICA –A3 – SCALA 1-10.000

ALLEGATO II – ANALISI SIMILITUDINI DEL PROGETTO CON IL LAGO – A3- SCALA VARIE

ALLEGATO III – TAVOLA RETE ECOLOGICA – A3 – SCALA 1-40.000

1. Premessa

La presente relazione è stata redatta nell'ambito della procedura di valutazione di impatto ambientale, ai sensi dell'articolo 6 della legge 8 luglio 1986, n.349, e del decreto del Presidente della Repubblica 12 aprile 1996, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 210 del 7 settembre 1996, e successive modificazioni ed integrazioni, che interessano proposti siti di importanza comunitaria, siti di importanza comunitaria e zone speciali di conservazione, come definiti dal regolamento delle LINEE GUIDA NAZIONALI PER LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA (VINCA), la valutazione di incidenza è ricompresa nell'ambito della predetta procedura che, in tal caso, considera anche gli effetti diretti ed indiretti dei progetti sugli habitat e sulle specie per i quali detti siti e zone sono stati individuati.

Per quanto riguarda l'ambito geografico, le disposizioni dell'articolo 6, paragrafo 3 della Direttiva 92/43/CEE Habitat non si limitano ai piani e ai progetti che si verificano esclusivamente all'interno o coprono un sito protetto; essi hanno come obiettivo anche piani e progetti situati al di fuori del sito ma che potrebbero avere un effetto significativo su di esso, indipendentemente dalla loro distanza dal sito in questione.

L'area di progetto pur non essendo all'interno di aree di rete natura 2000 è collocata di un contesto di valenza naturalistico ambientale tale da attivare la VINCA per calcolarne l'incidenza, di seguito le aree di interesse e le rispettive distanze:

- ZPS ITB034001 e SIC ITB030016 distante circa 1,2 km ad Ovest dal sito di progetto;
- IBA 218 adiacente al perimetro Nord dal sito di progetto;
- SIC ITB030037 distante circa 1,7 km a Nord dal sito di progetto.

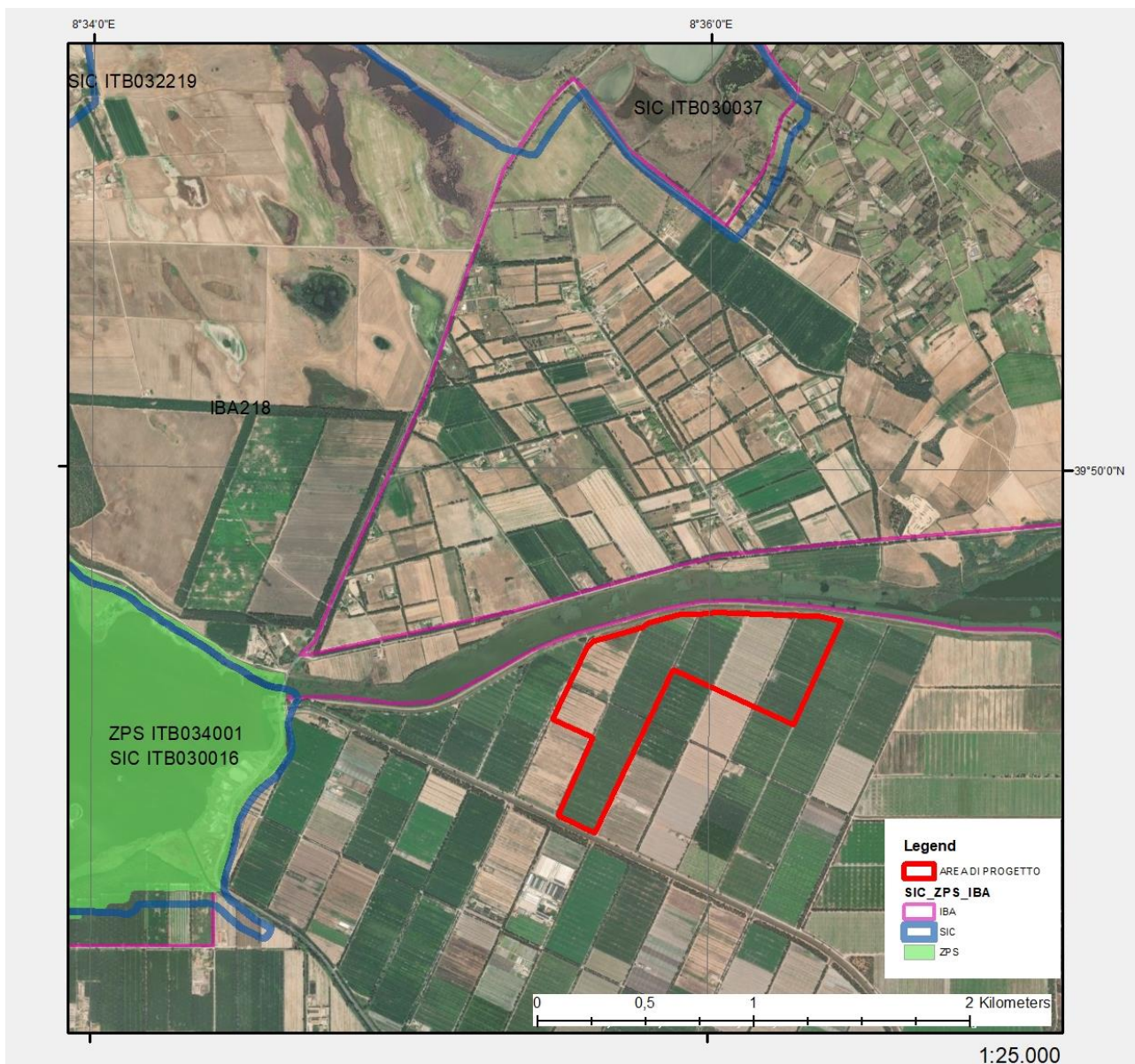


Figura 1 - area di progetto rispetto alle aree di rete natura 2000 su Ortofoto- scala 1-25.000

2. Normativa di riferimento

Di seguito si riporta l'elenco della normativa di riferimento comunitaria, nazionale e regionale per la redazione del presente documento.

Normativa comunitaria: -

Direttiva 92/43/CEE Conservazione habitat naturali e seminaturali (Direttiva "habitat");

Direttiva 94/24/CE del 8 giugno 1994: Direttiva del Consiglio che modifica l'allegato II della direttiva 79/409/CEE concernente la conservazione degli uccelli selvatici;

Direttiva 97/49/CE del 29 luglio 1997:

Direttiva della Commissione che modifica la direttiva 79/409/CEE del Consiglio concernente la conservazione degli uccelli selvatici;

Direttiva 97/62/CE del 27 ottobre 1997: Direttiva del Consiglio recante adeguamento al progresso tecnico e scientifico della direttiva 92/43/CEE del Consiglio relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche;

Direttiva 2008/102/CE del 19 novembre 2008 recante modifica della direttiva 79/409/CEE del Consiglio, concernente la conservazione degli uccelli selvatici, per quanto riguarda le competenze di esecuzione conferite alla Commissione.

Direttiva 2009/147/CE del 30 novembre 2009 concernente la conservazione degli uccelli selvatici.

Normativa nazionale:

DPR n. 357 dell'8 settembre 1997: Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche;

DM 20 gennaio 1999: Modificazioni degli allegati A e B del decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, in attuazione della direttiva 97/62/CE del Consiglio, recante adeguamento al progresso tecnico e scientifico della direttiva 92/43/CEE;

DPR n. 425 del 1 dicembre 2000: Regolamento recante norme di attuazione della direttiva 97/49/CE che modifica l'allegato I della direttiva 79/409/CEE, concernente la conservazione degli uccelli selvatici; 3

DM 3 settembre 2002 di approvazione delle "Linee guida per la gestione dei siti Natura 2000" predisposte dal Ministero dell'Ambiente e Tutela del Territorio;

DPR n. 120 del 12 marzo 2003: Regolamento recante modifiche ed integrazioni al decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, concernente attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche;

DDMM del 25 marzo 2005 e del 5 luglio 2007 "Elenco delle Zone di Protezione Speciale (ZPS), classificate ai sensi della Direttiva 79/409/CEE";

DM del 3 luglio 2008 - Primo elenco aggiornato dei siti di importanza comunitaria per la regione biogeografica mediterranea in Italia, ai sensi della direttiva 92/43/CEE.

DM 17/10/07 Criteri minimi uniformi misure conservazione; DM 22/01/09 Modifica del DM 17/10/07;

Decreto MATTM 19/06/2009 - Elenco ZPS classificate ai sensi della Dir. 79/409/CEE;

Manuale italiano di interpretazione degli habitat della direttiva 92/43/CEE;

Valutazione dello stato di conservazione dell'avifauna italiana Rapp. Tecnico finale.

LINEE GUIDA NAZIONALI PER LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA (VInCA) DIRETTIVA 92/43/CEE "HABITAT" ART. 6, paragrafi 3 e 4 - GAZZETTA UFFICIALE DELLA REPUBBLICA ITALIANA 28-12-2019

Normativa regionale:

Delibera di Giunta Regionale n. 30/54 del 30 settembre 2022 la Regione Sardegna ha approvato le Direttive Regionali per la Valutazione d'Incidenza Ambientale, le quali recepiscono Le Linee Guida Nazionali per la Valutazione di Incidenza (V.Inc.A.), adottate nel 2019. Esse forniscono le indicazioni tecnico-amministrativo-procedurali per l'applicazione della Valutazione di Incidenza in Sardegna.

Con la Deliberazione n. 27/87 del 10 agosto 2023 la Giunta regionale ha approvato le nuove attribuzione di funzioni amministrative agli enti gestori di Aree naturali protette ricadenti nella rete Natura 2000.

3. Metodologia

La procedura della valutazione di incidenza ha lo scopo di fornire una documentazione utile ad individuare e valutare i principali effetti che un piano/progetto (o intervento) può avere sul sito Natura 2000 considerato, tenuto conto degli obiettivi di conservazione del medesimo. La Valutazione viene svolta secondo i criteri illustrati nell'art. 6 del D.P.R. n. 120 del 12 marzo 2003 che ha sostituito l'art.5 del D.P.R. n. 357 dell'8 settembre 1997, e nel documento dell'UE "Valutazione di piani e progetti aventi un'incidenza significativa sui siti della rete NATURA 2000 – Guida metodologica alle disposizioni dell'art. 6, par 3 e 4 della direttiva Habitat 92/43/CEE". In base all'Art. 6 del nuovo DPR 120/2003, comma 1, nella pianificazione e programmazione territoriale si deve tenere conto della valenza naturalistico-ambientale dei proposti siti di importanza comunitaria, dei siti di importanza comunitaria e delle zone speciali di conservazione. Si tratta di un principio di carattere generale tendente ad evitare che vengano approvati strumenti di gestione territoriale in conflitto con le esigenze di conservazione degli habitat e delle specie di interesse comunitario. Il comma 2 dello stesso Art. 6 stabilisce che vanno sottoposti a valutazione di incidenza tutti i piani territoriali, urbanistici e di settore, ivi compresi i piani agricoli e faunistico- venatori e le loro varianti

(COMMISSIONE EUROPEA, 2002). Sono altresì da sottoporre a valutazione di incidenza (comma 3), tutti gli interventi non direttamente connessi e necessari al mantenimento in uno stato di conservazione soddisfacente delle specie e degli habitat presenti in un sito Natura 2000, ma che possono avere incidenze significative sul sito stesso, singolarmente o congiuntamente ad altri interventi.

L'articolo 5 del DPR 357/97, limitava l'applicazione della procedura di valutazione di incidenza a determinati progetti tassativamente elencati, non recependo quanto prescritto dall'Art.6, paragrafo 3 della direttiva 92/43/CEE "Habitat" (Qualsiasi piano o progetto non direttamente connesso o necessario alla gestione del sito, ma che possa avere incidenze significative su tale sito, singolarmente o congiuntamente ad altri piani e progetti, forma oggetto di un'opportuna valutazione dell'incidenza che ha sul sito, tenendo conto degli obiettivi di conservazione del medesimo...).

Per questo studio sono stati inoltre presi come riferimenti metodologici i seguenti documenti: o l'Allegato G "Contenuti della relazione per la Valutazione d'Incidenza di piani e progetti" del D.P.R. n. 357/1997 "Regolamento recante attuazione della Direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche" come modificato ed integrato dal D.P.R. 120/2003 - Articolo 5 "Valutazione di Incidenza"; o il documento della Direzione Generale Ambiente della Commissione Europea: "La gestione dei Siti della Rete Natura 2000 – Guida all'interpretazione dell'articolo 6 della direttiva "Habitat" 92/43/CEE".

La metodologia procedurale proposta nelle LINEE GUIDA NAZIONALI PER LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA (VInCA) nell'applicazione dell'Art. 6, paragrafi 3 e 4 della Direttiva Habitat prevede tre livelli: (Livello I) Screening

Valutazione appropriata (Livello II), terzo Livello della VInCA che possono condurre, qualora ne sussistano tutti i requisiti, all'approvazione della proposta con incidenze negative sul sito/i Natura 2000, mediante l'attuazione di idonee Misure di Compensazione.

Di seguito descritti nella immagini.

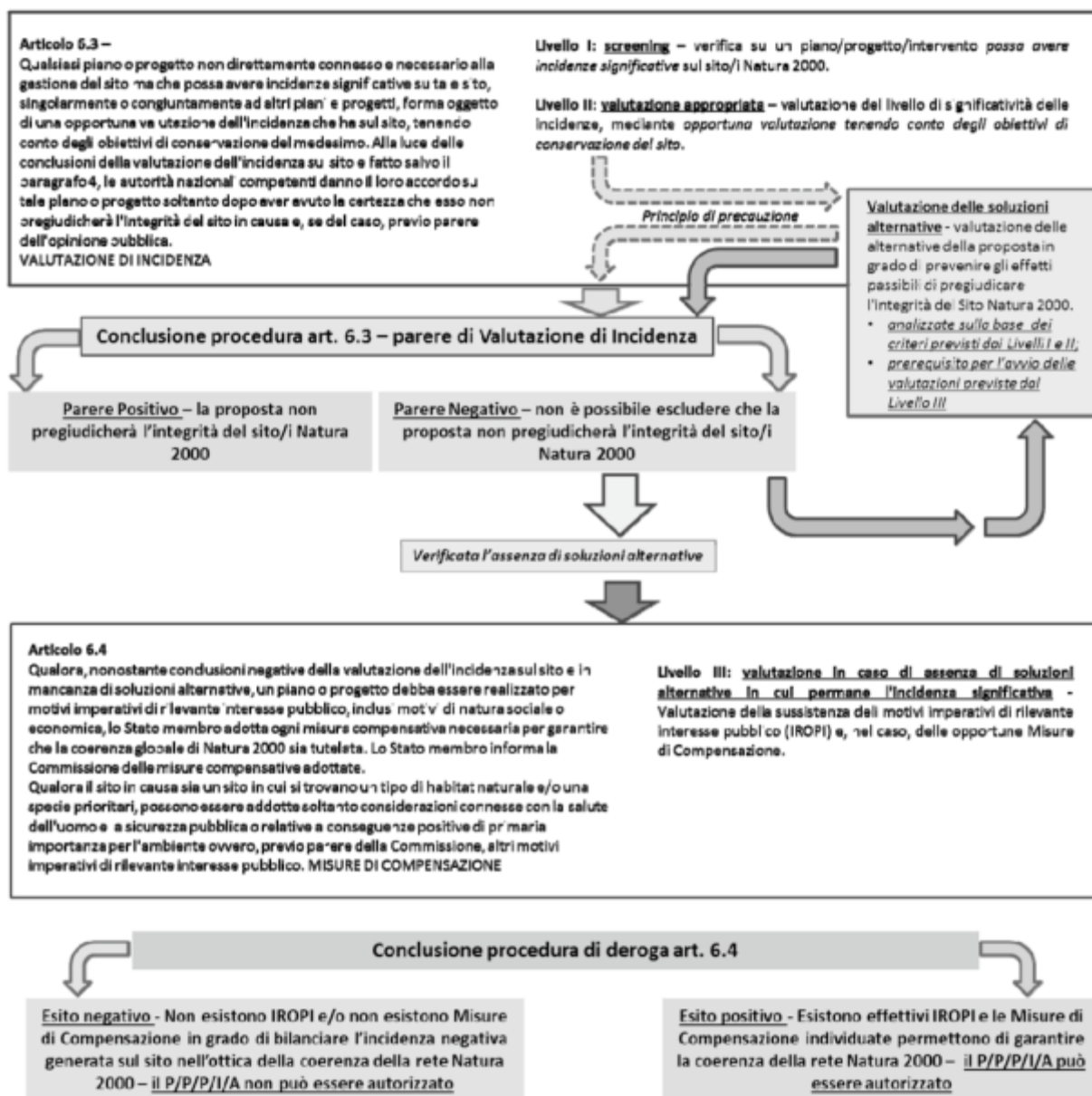


Figura 2 - Schema della procedura Valutazione di Incidenza in relazione all'articolo 6, paragrafo 3 e 4 della Direttiva 92/43/CEE Habitat.

SCHEMA OPERATIVO

Il manuale per la gestione dei siti natura 2000 prodotto in seno al progetto LIFE99NAT/IT/006279 denominato "Verifica della rete Natura 2000 in Italia e modelli di gestione", redatto a cura del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio (Direzione per la Protezione della Natura) tratta al suo interno la Valutazione d'Incidenza, quale procedura efficace per il raggiungimento degli obiettivi della Direttiva "Habitat: Esso fornisce definizioni di utile riferimento:

- **Incidenza significativa:** probabilità che un piano o un progetto ha di produrre effetti sull'integrità di un sito Natura 2000; la determinazione della significatività dipende dalle condizioni ambientali del sito.
- **Incidenza negativa:** possibilità che un piano o progetto possa incidere significativamente su un sito Natura 2000, arrecando effetti negativi sull'integrità del sito, nel rispetto degli obiettivi della Rete Natura 2000.
- **Incidenza positiva:** possibilità che un piano o progetto possa incidere significativamente su un sito Natura 2000, non arrecando effetti negativi sull'integrità del sito, nel rispetto degli obiettivi della Rete Natura 2000.
- **Valutazione d'incidenza positiva:** si intende l'esito di una procedura di valutazione di un piano o progetto che abbia accertato l'assenza di effetti negativi sull'integrità del sito (assenza di incidenza negativa).
- **Valutazione d'incidenza negativa:** si intende l'esito di una procedura di valutazione di un piano o progetto che abbia accertato la presenza di effetti negativi sull'integrità del sito.
- **Integrità di un sito:** definisce una qualità o una condizione di interezza o completezza nel senso di "coerenza della struttura e della funzione ecologica di un sito in tutta la sua superficie o di habitat, complessi di habitat e/o popolazioni di specie per i quali il sito è stato o sarà classificato".
- **Misure di conservazione:** quel complesso di misure necessarie per mantenere o ripristinare gli habitat naturali e le popolazioni di specie di flora e fauna selvatiche in uno stato di conservazione soddisfacente.
- **Stato di conservazione soddisfacente (di un habitat):** la sua area di ripartizione naturale e le superfici che comprende sono stabili o in estensione; la struttura e le funzioni specifiche necessarie al suo mantenimento a lungo termine esistono e possono continuare ad esistere in un futuro prevedibile; lo stato di conservazione delle specie tipiche è soddisfacente.
- **Stato di conservazione soddisfacente (di una specie):** i dati relativi all'andamento delle popolazioni delle specie in causa indicano che tale specie continua e può continuare a lungo termine ad essere un elemento vitale degli habitat naturali cui appartiene; l'area di ripartizione naturale di tale specie non è in declino né rischia il declino in un futuro prevedibile; esiste e continuerà probabilmente ad esistere un habitat sufficiente affinché le sue popolazioni si mantengano a lungo termine.

Nella stesura di questo studio, infine, si è fatto riferimento altresì al Documento della Direzione Generale Ambiente della Commissione Europea: "La gestione dei Siti della Rete Natura 2000 – Guida all'interpretazione dell'articolo 6 della direttiva "Habitat" 92/43/CEE". Per la redazione dello studio sono state eseguite:

- a) indagine bibliografica in cui la maggior parte delle informazioni sono state tratte dai documenti realizzati nell'ambito della Rete Natura 2000 (formulari, manuali, ecc.);
- b) verifica dei principali Piani e Programmi con valenza territoriale ed ambientale, vigenti sull'area d'interesse;
- c) sopralluoghi nelle aree in oggetto, volto alla verifica del livello di naturalità posseduta dalla zona interessata dai lavori (vegetazione, fauna, reti ecologiche).
- d) Valutazione delle possibili interferenze.

Ai fini della eventuale “valutazione appropriata” saranno utilizzati gli indicatori ordinari di seguito indicati:

- **sottrazione di habitat:** diminuzione della superficie occupata da habitat di interesse comunitario, dovuta ad opere di riduzione della vegetazione o di sbancamento.
- **frammentazione di habitat:** temporanea o permanente, calcolata in relazione alla situazione ante-operam; - **perturbazione:** temporanea o permanente, calcolata in base alla distanza tra fonte di disturbo e aree idonee alla presenza di specie faunistiche di interesse comunitario;
- **cambiamenti negli elementi principali del sito:** modifiche delle condizioni ambientali.

Sintesi delle Interferenze Le interferenze rilevate nel corso dello studio verranno riassunte in una matrice (di cui è riportato un modello a seguire), utilizzando simboli corrispondenti al grado di interferenza, ovvero:

- **0:** interferenza nulla;
- *****: interferenza potenziale non significativa;
- ******: interferenza potenziale significativa (da valutare caso per caso)
- *******: interferenza potenziale molto significativa (da valutare caso per caso)

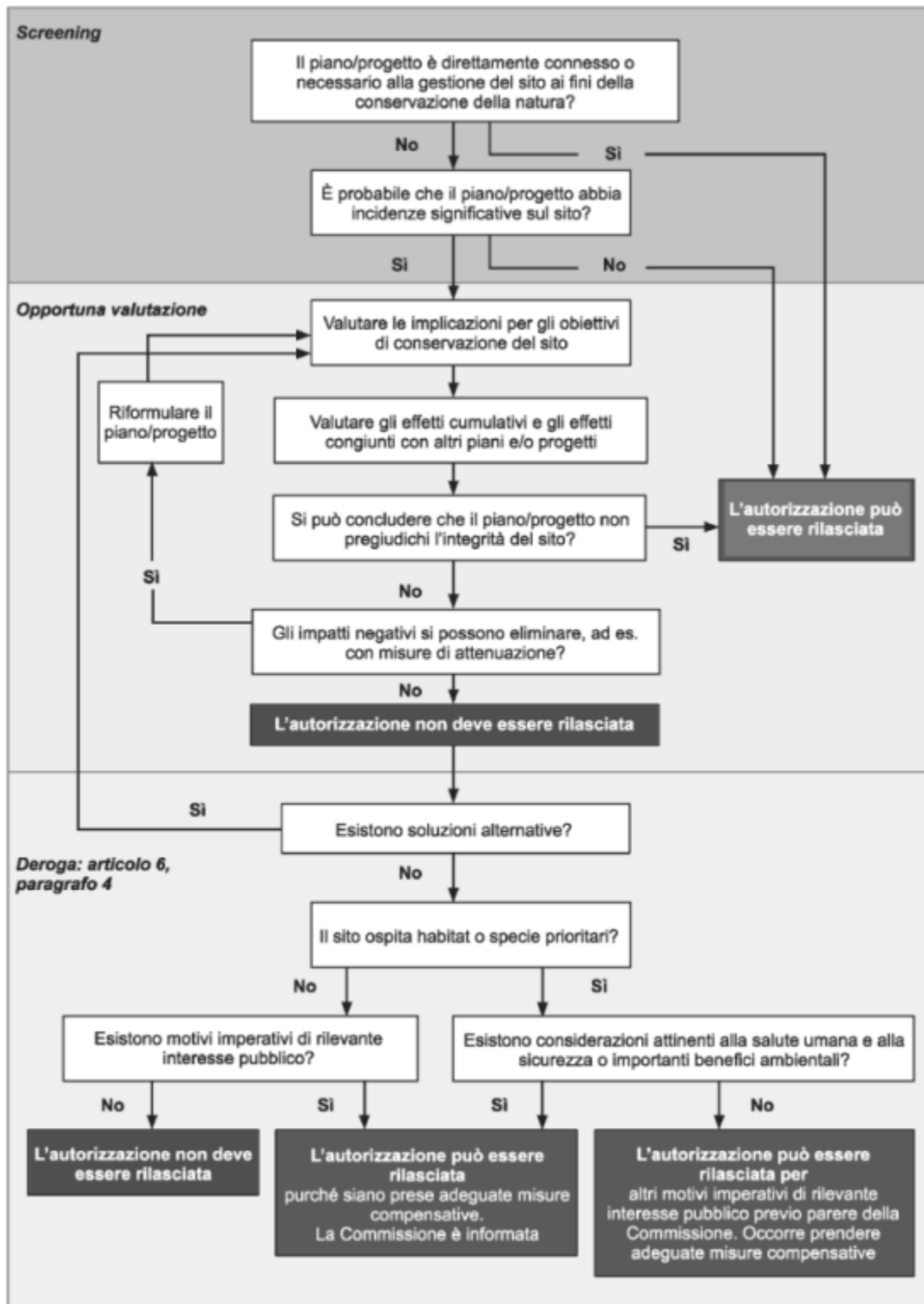


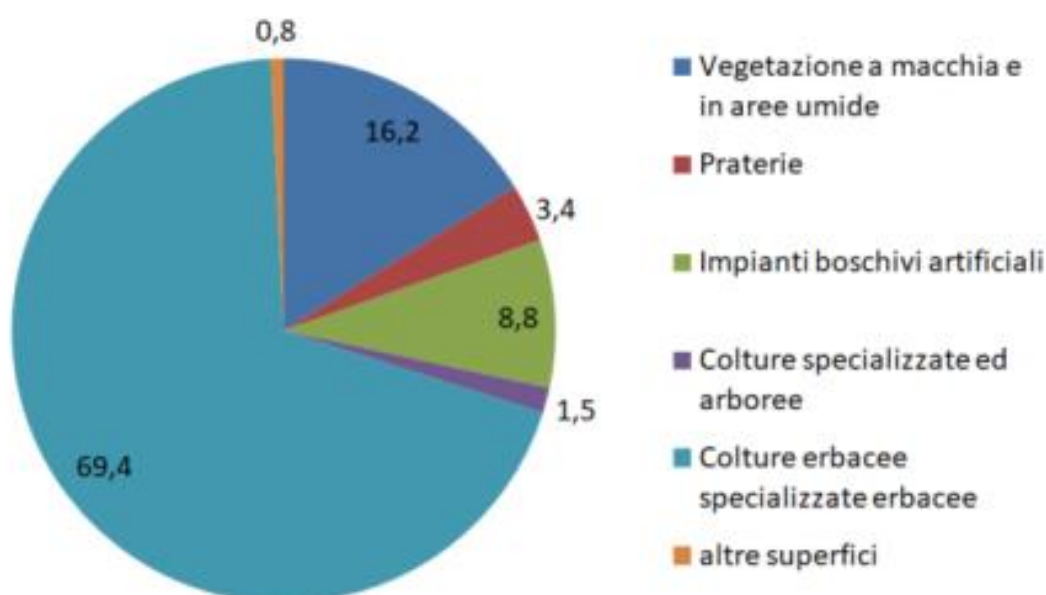
Figura 3 - Livelli della Valutazione di Incidenza nella Guida all'interpretazione dell'articolo 6 della direttiva

4. FASE 1 SCREENING - VALUTAZIONE DI INCIDENZA AMBIENTALE

4.1. Descrizione dell'area vasta

Il progetto si colloca a Nord del territorio comunale di Arborea al confine con in confine sud di Santa Giusta. L'area vasta considerata da un buffer di 5 km attorno al sito di progetto, è caratterizzata un elemento paesaggistico di rilevanza "La vegetazione a macchia e in aree umide" che interessa il 16% dell'intero areale mentre altri elementi di minore interesse ambientale rappresentativi sono gli "impianti boschivi artificiali" e le "praterie" rispettivamente 8,8% e 3,4%.

Tabella 1 - grafico a torta rappresentante la percentuale di paesaggio all'interno dell'area vasta



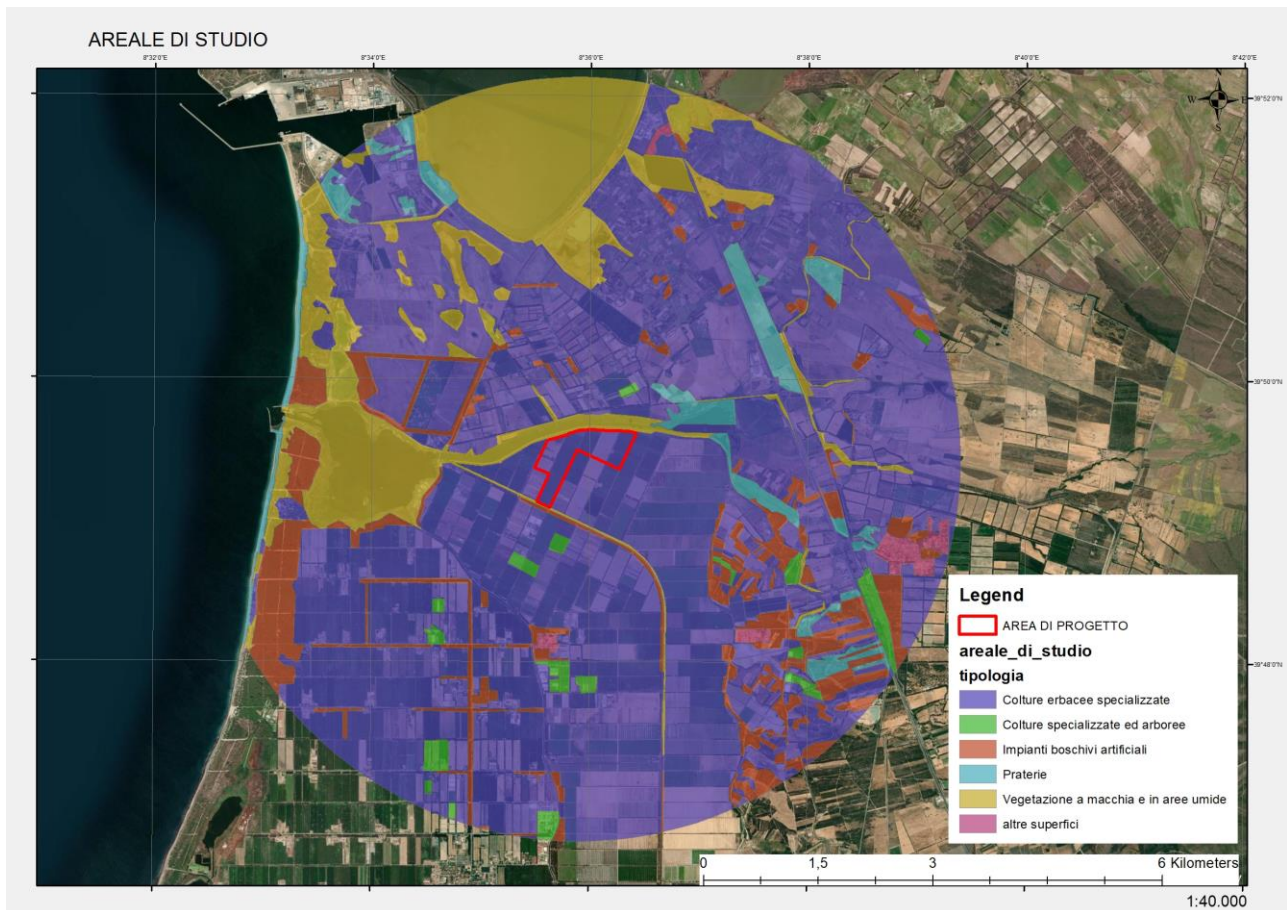


Figura 4 - componenti del paesaggio su Ortofoto (fonte PPR06 - Componenti di paesaggio a valenza ambientale) dell'areale di studio (5km buffer)

Il sito di progetto è situato in un paesaggio antropizzato con elementi di interesse ambientale (oasi faunistiche), distante circa 5 Km dal centro abitato di Arborea e distante circa 600 metri e 1,7 Km da 2 importanti aree industriali a Nord, a circa 2km a Nor-Est e a 3Km a Sud-Est due siti inquinati da amianto completano il quadro di contraddizione ambientale nel quale insite il progetto, come rappresentato nella seguente mappa.

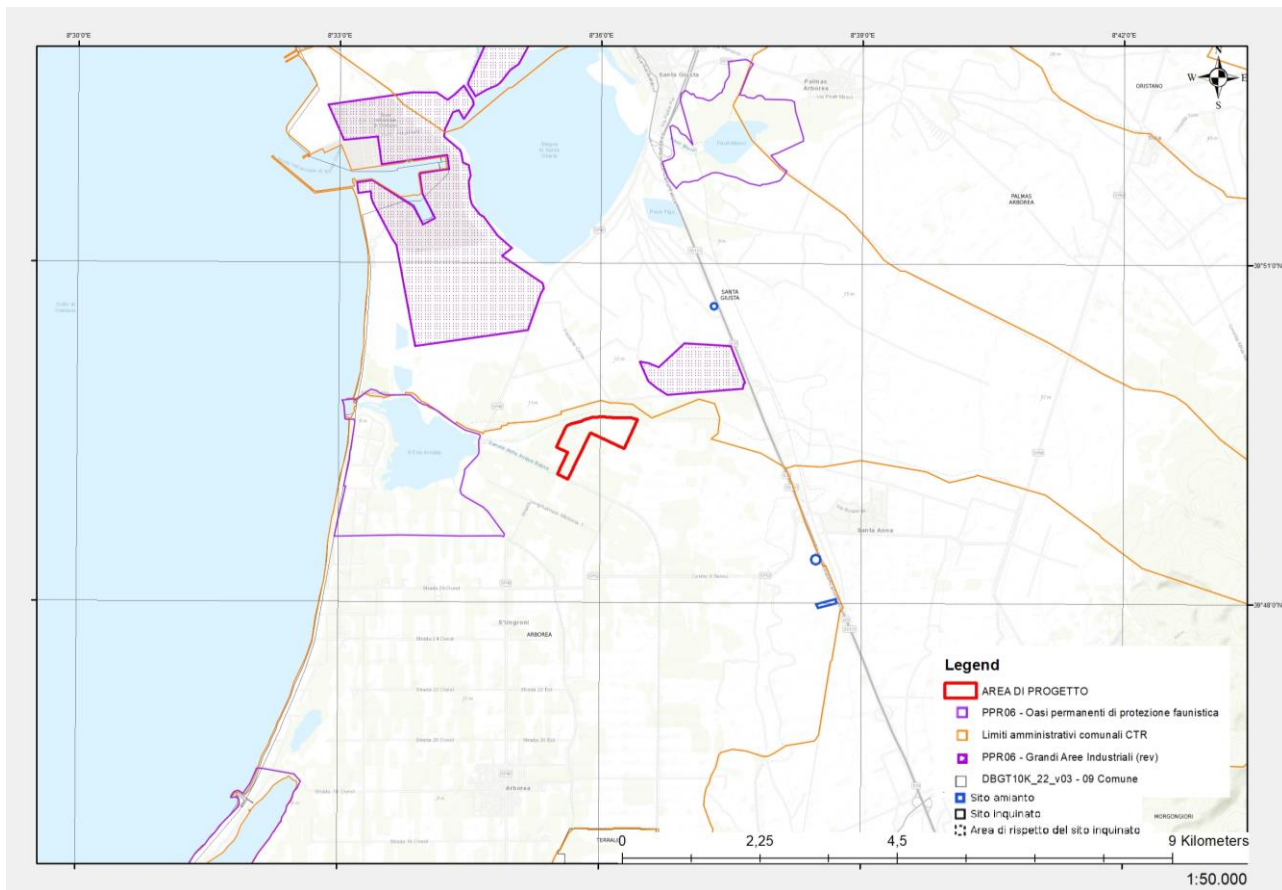


Figura 5 - sito di installazione rispetto agli elementi antropici del territorio (fonte Geo web map service – regione Sardegna)

Inoltre l'area è attraversata da infrastrutture aeree della rete elettrica e viabilità secondaria.

4.2. Descrizione generale dell'intervento

L'opera in progetto è relativa ad un impianto agrivoltaico a terra situato nel Comune di Arborea in località "Sassu", della potenza nominale di 40,896 MWp e alle relative opere di connessione alla RTN da realizzarsi in parte nel Comune di Santa Giusta. L'impianto agrivoltaico oggetto del presente studio è progettato per produrre energia elettrica in collegamento alla rete Terna SPA e l'energia prodotta sarà immessa in rete. Il proponente del progetto è la società SUN LEGACY S.r.l., con sede in Via Nairobi, 40 - 00144 Roma, P.I. 16736831005. I pannelli saranno montati su strutture ad inseguimento solare (trackers), in configurazione monofilare da 8, 16, 32, 48 e 64 moduli ciascuno. I trackers saranno collegati in bassa tensione alle 6 cabine inverter (una per ogni blocco elettrico in cui è suddiviso lo schema d'impianto), queste saranno collegate in media tensione a 1 cabine MT e quest'ultime alla cabina IO, che si collegherà alla sottostazione utente. L'impianto sarà corredato inoltre da 1 control room e wc, a disposizione del personale. L'energia stimata come produzione del primo anno sarà di 63.360.492,53 kWh (equivalente a 1.549,31 kWh/kW), derivante da 57.600 moduli. L'energia prodotta dall'impianto sarà veicolata, mediante un cavidotto AT della

lunghezza di circa 10.855 m in uscita dalla sottostazione utente, alla stazione RTN Terna ubicata nel Comune di Santa Giusta. La sottostazione utente MT/AT da 36 KV denominata "SUN LEGACY" sarà ubicata al F.2 mappale 199 del Comune di Arborea, all'interno dell'area di progetto.

L'impianto ricade in un'area di circa 53 ha in località Sassu nel comune di Arborea. I terreni su cui è progettato l'impianto ricadono in una zona distante da agglomerati residenziali e nello specifico a nord del territorio comunale di Arborea a circa 5 km dal centro abitato dello stesso, a circa 5,8 km a sud del Comune di Santa Giusta e a circa 4 km a nord-ovest del Comune di Sant'Anna.

L'area d'impianto è definita all'interno delle Norme Tecniche di Attuazione del Comune di Arborea come Zona E – Agricole Sottozona E2.2 – Ambito della bonifica "Ex stagno del Sassu" Ubicata in località "Sassu". Il sito risulta accessibile dalla viabilità locale, costituita da strade comunali e vicinali che si diramano dalla SP n° 49 a ovest del lotto. L'impianto fotovoltaico verrà realizzato a terra, su una superficie pianeggiante, e giace a una quota di circa 7 metri sul livello del mare. Nella cartografia del Catasto Terreni l'area di impianto è ricompresa nel Foglio 2 del Comune di Arborea, particelle come da All. RELAPROG013 – Piano Particellare.

4.2.1. Architettura dell'impianto

L'impianto è di tipo non integrato secondo la definizione dell'art. 2 comma b1 del DM 19/02/2007. I pannelli infatti saranno posizionati a terra tramite apposite strutture di sostegno infisse nel terreno con inseguitore solare ad un asse orizzontale. La potenza di picco prevista dell'impianto è di 40,896 MWp, ottenuta utilizzando un totale di 57.600 moduli fotovoltaici in silicio monocristallino aventi ciascuno una potenza nominale di 710 Wp e un'efficienza del 22,86%. I pannelli hanno dimensioni 2.384 x 1.303 x 35 mm, incapsulati in una cornice di alluminio anodizzato, per un peso totale di 38,8 kg ciascuno.

La soluzione tecnologica proposta prevede l'utilizzo di un sistema ad inseguitore solare in configurazione monoassiale (tracker), di diverse dimensioni: 218 trackers da 8 moduli, 126 trackers da 16 moduli, 140 trackers da 32 moduli, 87 trackers da 48 moduli e 706 trackers da 64 moduli. La distanza prevista tra gli assi delle strutture di supporto affinché non vi siano ombreggiamenti è di 4,5 m. L'orientamento delle file d'impianto è l'asse nord-sud (0° sud, azimuth 180°) e la rotazione dei moduli fotovoltaici rispetto al piano orizzontale varia fino a $\pm 45^\circ$ est-ovest nell'arco delle ore sole. L'altezza al mozzo delle strutture è di 2,25 m dal suolo, maggiore di 1,50 m così come consigliato nel "Prontuario per la valutazione dell'inserimento del fotovoltaico nel paesaggio e nei contesti architettonici" redatto del Ministero per i Beni e le Attività Culturali in associazione con la Direzione Regionale per i Beni Culturali e Paesaggistici del Veneto. In questo modo nella posizione a 45° i pannelli raggiungono un'altezza minima dal suolo di 1,504 m e un'altezza massima di 3,19 m. L'area a disposizione dell'impianto fotovoltaico ha una superficie di 52,36 ha, la superficie coperta in progetto è di 18,14 ettari, per un indice di copertura del 34,662%.

Sono previste fasce di distacco dai confinanti di 5 m, fasce di distacco dai confini stradali di 10 m, strada interna perimetrale e strade interne di raccordo dei filari di pannelli della larghezza di 3 m realizzate in battuto e ghiaia. Il progetto prevede che sia nella fase di cantiere che in quella di esercizio l'accesso al campo fotovoltaico consenta un transito agevolato dei mezzi di lavoro e degli autoveicoli addetti alla manutenzione. L'impianto è suddiviso in 6 blocchi con un numero di stringhe per blocco secondo lo schema della relazione elettrica, riportato anche nell'allegato RELAPROG002. L'impianto fotovoltaico sarà composto dall'insieme dei moduli contenenti celle al silicio, in grado di trasformare la radiazione solare in energia elettrica continua, dagli inverter e dai trasformatori elevatori di tensione che saranno collegati tra di loro e, per ultimo, alla rete generale mediante elementi di misura e protezione. Gli inverter, posti nei locali tecnici nei rispettivi sottocampi, permetteranno di trasformare la corrente continua in uscita dalla centrale fotovoltaica in corrente alternata convogliata nella cabina di consegna/utenza di ciascuna sezione d'impianto. Gli ancoraggi a terra con profili infissi nel terreno permetteranno di realizzare l'impianto senza l'uso del calcestruzzo o altri sistemi fissi. Per quanto concerne la fase di cantiere e le misure atte ad evitare effetti negativi sull'ambiente, sul paesaggio e sul patrimonio storico, artistico ed archeologico, si rimanda alla relazione preliminare ambientale. I componenti principali del campo fotovoltaico sono trattati nei capitoli successivi. Per le informazioni di dettaglio si rimanda alle relazioni e agli elaborati grafici di progetto.

4.2.2. Elettrodotta

L'elettrodotta verrà realizzata interamente nel sottosuolo ad una profondità rispetto al piano stradale o di campagna non superiore ad 1,10 mt dalla generatrice superiore del cavidotto. Il cavidotto verrà posato su un letto di sabbia di almeno 10 cm e ricoperto con altri 10 cm dello stesso materiale a partire dal suo bordo superiore. Il successivo riempimento del cavo sarà effettuato con modalità differenti a seconda del tratto di strada interessata e secondo gli standard realizzativi prescritti dall'ENEL. Precisamente, nei tratti in cui si procederà al taglio della sezione stradale, lo scavo andrà riempito con magrone dosato con 70 kg di calcestruzzo per mc per un'altezza di circa 80 cm. Si procederà quindi con la posa di uno strato di 20 cm di calcestruzzo Rck 250 e con il ripristino del tappetino bituminoso previa fresatura dei fianchi superiori dello scavo, per una larghezza complessiva pari a 3L, essendo L la larghezza dello scavo, così come da prescrizioni della Provincia, settore viabilità. Nei casi in cui lo scavo non interesserà la sede stradale, si potrà procedere al riempimento con terreno adeguatamente compattato con mezzi meccanici. I conduttori impiegati, con tensione nominale di 15 kV del tipo ARE4H5EX12/20kV – 2x3x1x185mmq, verranno infilati entro appositi cavidotti aventi diametro 160 mm e con idonee caratteristiche meccaniche di resistenza allo schiacciamento e agli urti, previa predisposizione dello scavo e con successivo rinterro e ripristino della pavimentazione ove necessario e come sopra descritto.

4.3. Incidenza delle opere in progetto sul sistema ambientale

Il progetto si colloca all'esterno delle aree di rete natura 2000 come rappresentato in figura 1 delle premesse, di seguito verrà analizzata la potenziale incidenza dell'opera sullo stato di conservazione degli habitat, vegetazione e specie faunistiche per le quali i seguenti siti di rete natura sono stati designati:

- ZPS ITB034001
- SIC ITB030016
- IBA 218

Le sopracitate aree sono distanti circa 1,2 km ad Ovest dal sito di progetto pertanto sono state scelte nella valutazione delle interferenze con le attività di progetto.

4.5.1. Componenti Abiotiche

Nel contesto del progetto, è cruciale comprendere le componenti abiotiche del sistema su cui insiste l'intervento, in particolare l'idrologia che daranno la possibilità di definire le variazioni nei flussi d'acqua superficiali e sotterranei, il suolo con la sua composizione, struttura e fertilità influenzano direttamente la produzione agricola, la biodiversità e la capacità di assorbire e filtrare gli eventuali inquinanti. Comprendere queste componenti abiotiche è fondamentale per garantire una pianificazione e una gestione sostenibile del progetto, tenendo conto dell'impatto sull'ambiente.

Il territorio di Arborea, costituito originariamente da una regione acquitrinosa e paludosa, è stato interessato negli anni compresi tra il 1919 ed il 1935 da profonde e radicali modificazioni che hanno mutato l'equilibrio naturale delle acque superficiali e sotterranee. Tali modificazioni, rispondenti all'esigenza, dapprima, di bonificare le aree palustri e di regimare i corsi d'acqua e, in un secondo momento, alla necessità di ottimizzare l'uso della risorsa idrica in agricoltura e zootecnia, sono consistite principalmente nei seguenti interventi: - colmamento e prosciugamento delle depressioni lacustri e palustri (Stagno di Sassu, Pauli Luri, Pauli Estius, Pauli Arbai e numerose altre depressioni paludose minori); - lavori di sistemazione idraulica: regimazione del Rio Mogoro e dei Canali di Pauli Arbai e di Pauli Estius, realizzazione dei Canali delle Acque Alte, delle Acque Basse e delle Acque Medie e dei canali colatori EW e N-S; - sistemazione dei terreni agricoli in appezzamenti rettangolari, ove possibile di 4 ettari (100 metri x 400 metri) orientati N-S, delimitati e protetti da filari di eucaliptus e contornati da un sistema di canalizzazione costituito da canali adduttori a cielo aperto e scoline aziendali.

A tali interventi si sono aggiunti, a partire dagli anni '80, i lavori per la realizzazione, su tutta l'area bonificata, di un impianto di irrigazione consortile costituito da una rete di condotte irrigue, servite da

numerosi impianti di sollevamento, che raccolgono e tengono in pressione le acque provenienti dal Canale delle Acque Medie e dal Canale Adduttore Tirso-Arborea.

La grande valenza degli interventi di Bonifica sta nel fatto che le opere sono funzionali alla coltivazione dei terreni, mentre la zona umida di S'Ena Arrubia, recapito ultimo delle acque di deflusso superficiale, costituisce un'area naturale per l'espansione e la laminazione delle piene.

Le informazioni sulle principali caratteristiche idrologiche relative alla laguna di S'Ena Arrubia ed al suo bacino imbrifero, fanno riferimento agli elaborati tecnici prodotti nell'ambito del Piano di Gestione del Progetto LIFE Natura (LIFE 97/NAT/IT/4177 – Progetto di Gestione integrata della laguna di S'Ena Arrubia), approvato dalla Commissione Europea nel dicembre 2000, realizzate in collaborazione con il Dipartimento di Botanica ed Ecologia vegetale dell'Università di Sassari e con il Consorzio di Bonifica di Oristano (Piano di Gestione LIFE, Allegati: A1 L'assetto ecologico del sistema della laguna di S'Ena Arrubia e Stato delle conoscenze sulla Vegetazione della laguna, N. Sechi, R. Filigheddu - Dipartimento di Botanica ed Ecologia Vegetale dell'Università di Sassari; A2 Il sistema idraulico della laguna di S'Ena Arrubia e gli interventi di regimazione idraulica in corso e previsti, G.Dall'Argine - Consorzio di Bonifica dell'Oristanese).

L'area di progetto è a quota 2 m slm attraversato da canalizzazioni di bonifica che permettono di far defluire le acque verso i fiumi limitrofi, in particolare il fiume più vicino è il Riu Siurru immissario dello stagno di S'Ena Arrubia.

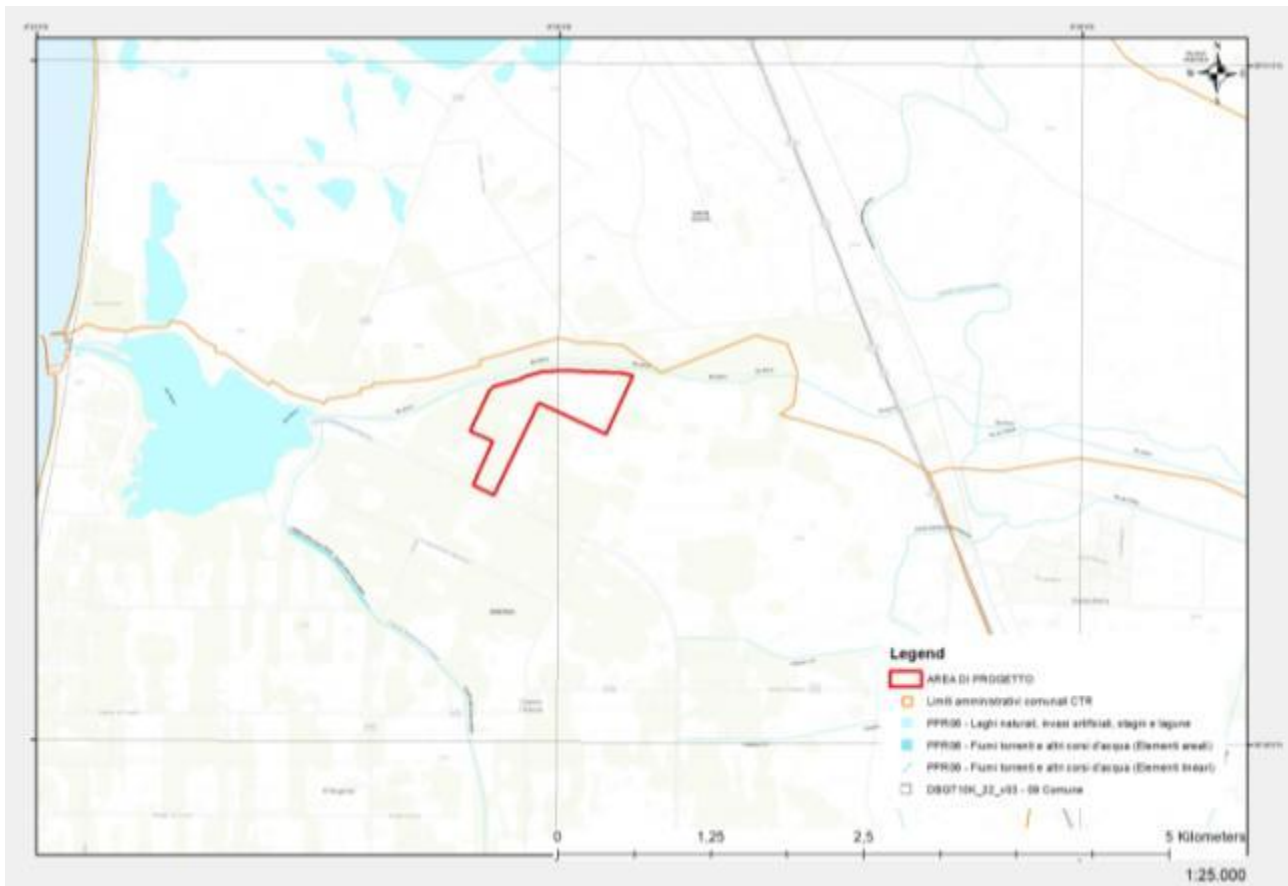


Figura 6 area di progetto rispetto alla rete fluviale (fonte – GeoServer Map Service)

Il sito insiste su un suolo che da punto di vista litologico è caratterizzato quasi interamente da depositi terrigeni palustri, lacustri, lagunari (limi, argille limose, fanghi torbosi torbosi con materia organica e intercalazioni di sabbie), mentre una porzione del territorio a nord est è caratterizzato da depositi terrigeni continentali di conoide e piana alluvionale (ghiaie, sabbie, limi , argille).

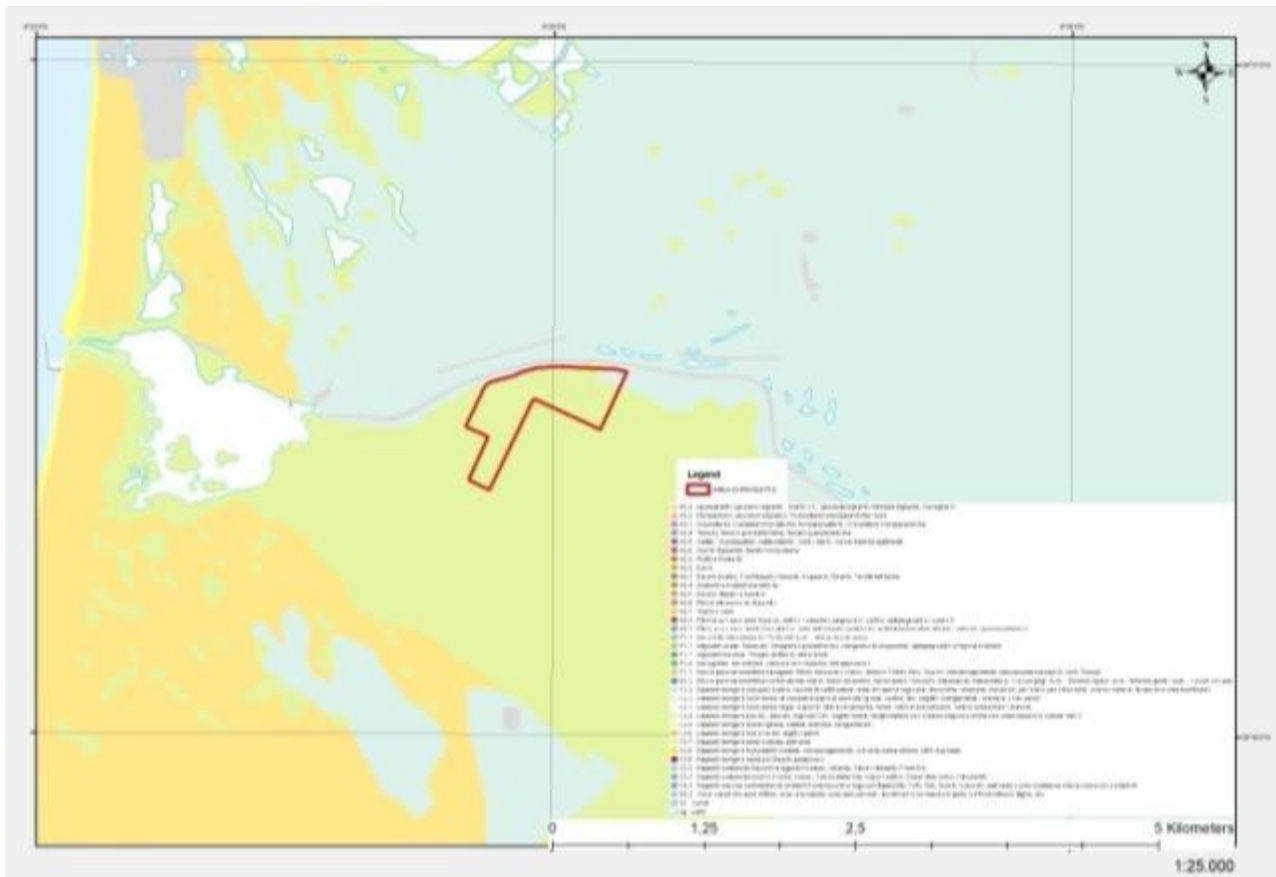


Figura 7 - area di progetto rispetto alla mappa litologica (fonte – Carta Litologica della Sardegna 1:25000 GeoServer Map Service)

Rispetto alla permeabilità dei suoli il sito di progetto insiste su suoli di passa permeabilità per porosità (permeabilità tipo BP).

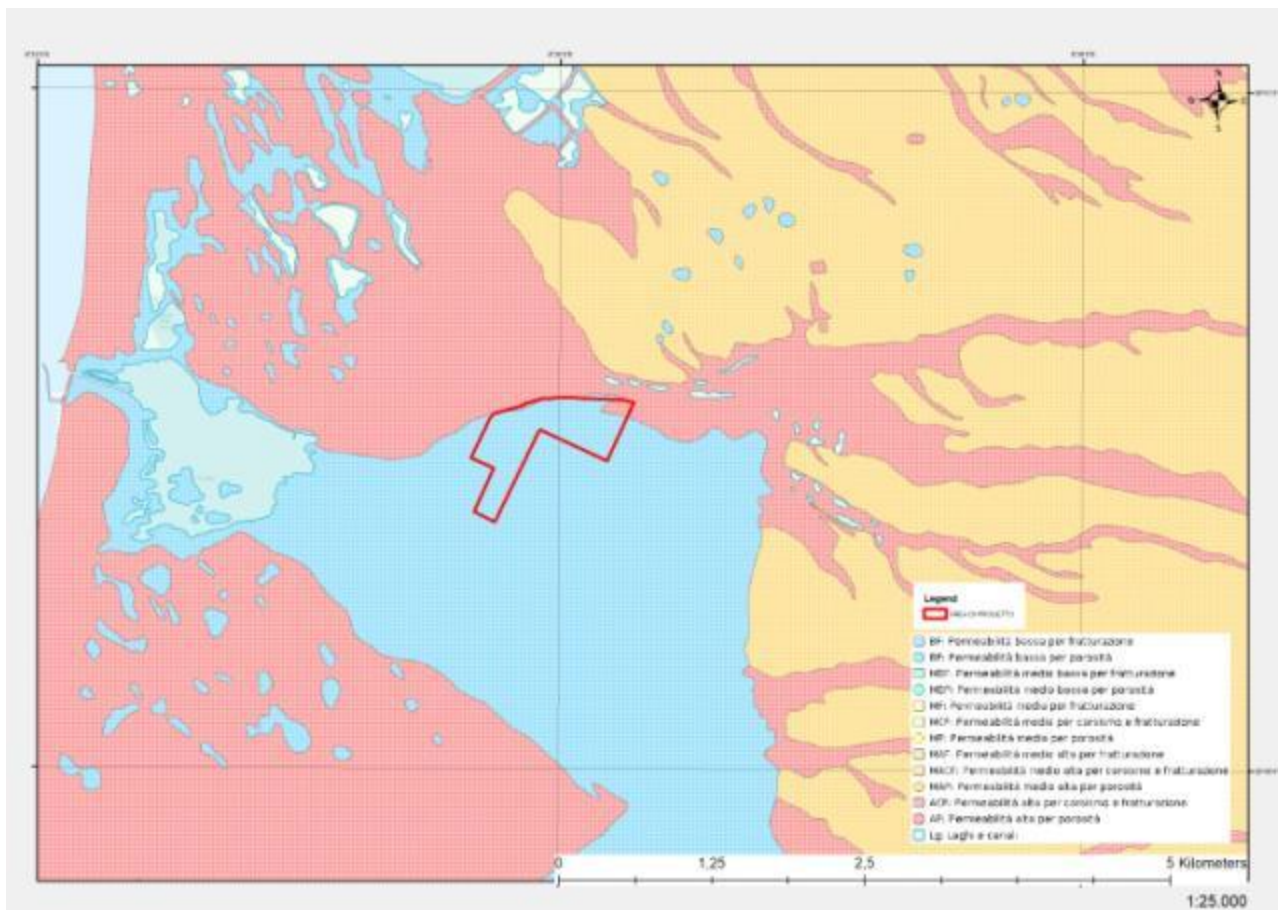
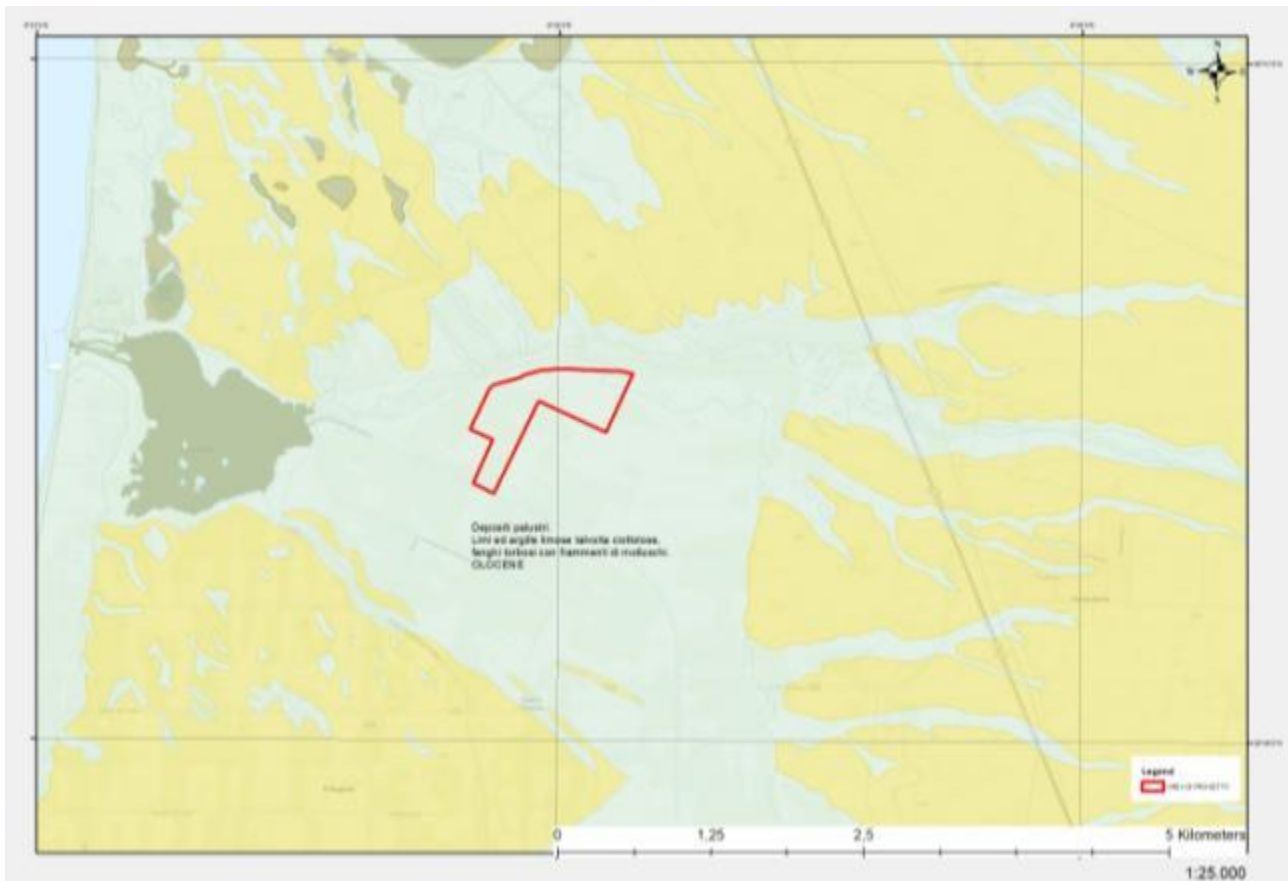


Figura 8 - area di progetto rispetto alla mappa della permeabilità dei suoli (fonte –GeoServer Map Service)

Il territorio in esame ricade da un punto di vista geologico-strutturale in un'area di grande importanza nel quadro dell'evoluzione geodinamica della Sardegna, occupando la porzione settentrionale di una vasta fossa tettonica di età plio-quadernaria, corrispondente alla piana del Campidano che con andamento NW-SE, si estende da Cagliari a Oristano. L'attuale configurazione geologica e geomorfologica del territorio è il risultato di complesse fasi di evoluzione geodinamica e geomorfologica: le prime responsabili di fenomeni di sprofondamento tettonico e delle correlate manifestazioni vulcaniche plioquadernarie, le altre, connesse con le ben note oscillazioni climatiche e relative regressioni e trasgressioni marine, hanno dato luogo ad importanti processi di deposizione di potenti coltri sedimentarie di ambiente marino, marino-litorale e fluvio-deltizio. Nella fossa tettonica (graben), nel cui settore settentrionale si colloca la laguna, si sono depositi potenti corpi alluvionali, in prevalenza costituiti da quarzo e feldspati apportati dal Fiume Tirso, che sfocia in mare a Nord di Arborea, e da sedimenti clastici debolmente elaborati, prodotti dallo smantellamento delle rocce (in prevalenza rioliti, ignimbriti, basalti e andesiti) che costituiscono l'edificio vulcanico del Monte Arci, che chiude ad Est la piana di Arborea.



Il sito da progetto si trova su limi e argille limose talvolta ciottolose, fanghi torbosi con frammenti di molluschi dell'Olocene.

4.5.4.1. Inquadramento climatico

Inquadramento climatico In generale è possibile affermare che le caratteristiche meteo-climatiche del territorio provinciale siano quelle di un clima semiarido con precipitazioni di elevata variabilità sia stagionale sia giornaliera, tipiche dei regimi idrologici pluviometrici marittimi che, insieme alla vulnerabilità intrinseca del territorio, possono essere causa di fenomeni di dissesto.

La climatologia del Golfo di Oristano risente della posizione geografica e della morfologia del territorio che, mancando di ostacoli orografici di qualche rilevanza, consente ai venti di raggiungere la massima velocità. Dal mare, l'entroterra del golfo di Oristano è esposto ai venti provenienti dal III° e IV° quadrante. Dalla vallata del Tirso, invece, si incanalano i venti del I quadrante e particolarmente il grecale e, dalla pianura del Campidano, lo scirocco. Per quanto riguarda i dati sulla nuvolosità risulta che, in media, nell'arco di un anno i giorni sereni, quelli con nuvolosità media e quelli coperti si manifestano in proporzioni simili (Servizio Meteorologico dell'Aeronautica di Capo Frasca, in Fadda F.A. et al. 1993).

Per quanto riguarda la piovosità si può affermare che le precipitazioni medie ed annue sono relativamente basse ed hanno la loro massima intensità nel periodo ottobre – marzo e con un periodo arido che abbraccia parte della primavera e tutta l'estate. La quantità media annua delle precipitazioni rilevata è di circa 550 mm/annui, distribuiti in 50 giorni piovosi .

La distribuzione delle piogge evidenzia una maggiore frequenza nel periodo autunno-inverno riducendosi poi, fino quasi ad azzerarsi, nel periodo estivo, in cui la domanda evapotraspirativa è massima. Il regime pluviometrico è perciò quello IAPE (Inverno-Autunno-Primavera-Estate) che è anche quello più diffuso nella restante parte dell'isola. Raramente nella zona in considerazione le precipitazioni sono a carattere nevoso e, sempre raramente si verificano delle grandinate. La temperatura media annua nella stazione di Santa Giusta si aggira intorno ai 16° - 17 ° con il picco medio mensile più alto nel mese di agosto (24 C° - 25 C°) e valore medio mensile più basso nel mese di gennaio (10° circa). Le temperature massime più elevate si rilevano nei mesi di giugno, luglio, agosto e settembre. Viceversa, le temperature minime più basse sono state riscontrate nei mesi di dicembre, gennaio e febbraio.

4.5.4.2. Sintesi delle principali criticità della componente abiotica

Allo stato attuale delle conoscenze, e in relazione a quanto riportato nella documentazione tecnica allegata al PUC di Arborea, si ritiene utile evidenziare qui le seguenti principali criticità della laguna relativamente alla componente acqua, tenendo ovviamente in considerazioni che tali problematiche non possono che influenzare anche gli aspetti biotici.

- L'organizzazione ed il funzionamento complessivo del sistema idraulico della bonifica del Sassu manifesta in alcuni settori una progressiva perdita di funzionalità connessa con la scarsa manutenzione dei canali;
- Esistono potenziali fenomeni di instabilità degli argini e delle sponde dei canali, conseguenti al cattivo stato di manutenzione e assenza di monitoraggio sui canali;
- L'efficienza idraulica del Diversivo Sant'Anna, della zona umida di S'Ena Arrubia e del sistema di foce dello stesso appare non ottimale in riferimento a fenomeni di deflusso superficiale di un certa entità;
- Variazioni di salinità delle acque della laguna;
- Gestione non efficiente degli scambi mare-laguna;
- Interrimento dello stagno;
- Apporto di sostanze inquinanti.

impianti fotovoltaici possono influenzare l'ambiente abiotico secondo i seguenti punti:

1. **Cambiamenti nella radiazione solare:** Gli impianti fotovoltaici possono alterare il regime di radiazione solare nella zona circostante. L'ombreggiamento causato dai pannelli solari può ridurre l'intensità della luce solare che raggiunge il suolo, influenzando così la temperatura e il regime termico locale.
2. **Modifiche nell'umidità del suolo:** La presenza di pannelli solari può influenzare l'umidità del suolo attraverso l'ombreggiamento e la riduzione dell'evaporazione. Questo può portare a cambiamenti nella disponibilità di acqua per le piante e nel bilancio idrico del suolo.
3. **Alterazioni nella temperatura del suolo:** Gli impianti fotovoltaici possono influenzare la temperatura del suolo circostante. Durante il giorno, i pannelli assorbono energia solare e possono causare un riscaldamento locale del suolo, mentre durante la notte possono contribuire a trattenere il calore, influenzando così i regimi termici locali.
4. **Effetti sulla qualità del suolo:** L'installazione e la manutenzione degli impianti fotovoltaici possono comportare disturbi del suolo, ad esempio attraverso la compattazione del terreno durante la costruzione o l'installazione dei pannelli. Ciò può influenzare la struttura e la fertilità del suolo, con possibili conseguenze sulla crescita delle piante e sui processi biologici del suolo.
5. **Cambiamenti nel ciclo dell'acqua:** L'installazione di impianti fotovoltaici può influenzare il ciclo dell'acqua attraverso l'alterazione della distribuzione delle precipitazioni e l'evaporazione. Questo può avere effetti sulla disponibilità di acqua per le piante e sui regimi idrologici locali.

Sulla base delle caratteristiche climatiche, litologiche e morfologiche del sito di installazione, non è previsto alcun impatto significativo del progetto sugli elementi abiotici dell'ambiente, in particolare:

- Le condizioni di insolazione predominanti dovrebbero garantire una distribuzione uniforme della luce solare sul terreno circostante;
- Le caratteristiche di drenaggio del sito e la capacità di ritenzione idrica del terreno dovrebbero rimanere sostanzialmente invariate;
- Le condizioni climatiche locali e le caratteristiche morfologiche del sito suggeriscono che non dovrebbero avere un effetto rilevante sulla temperatura del suolo, le variazioni giornaliere della temperatura dovrebbero rimanere all'interno dei limiti normali osservati nella regione;
- Date le caratteristiche litologiche del suolo e le pratiche di costruzione pianificate, non è previsto alcun impatto significativo sulla qualità del suolo. Le misure di mitigazione adottate durante la fase di costruzione dovrebbero garantire la conservazione della struttura e della fertilità del suolo;

- Le caratteristiche idrogeologiche del sito suggeriscono che non dovrebbero influenzare in modo significativo il ciclo dell'acqua, il regime idrologico naturale e la disponibilità di risorse idriche dovrebbero restare sostanzialmente invariati.

4.5.2. Componenti Biotiche

4.5.3. IBA 218

L'IBA "Sinis e Stagni di Oristano" ha una estensione di 22.874 ettari, e racchiude al suo interno quasi la totalità delle seguenti aree SIC e ZPS:

- Stagno di Santa Giusta - SIC ITB030037
- Stagno di Pauli Maiori di Oristano – SIC ITB030033
- Sassu – Cirras – SIC ITB032219
- Stagno di S'Ena Arrubia e territori limitrofi – SIC ITB030016
- Stagno di Pauli Majori – ZPS ITB034005
- Stagno di S'Ena Arrubia - ITB034001

Di seguito la tabella dei criteri indicati nella Relazione Finale 2002 della Lipu relativo alle specie censite all'interno dell' IBA218:

Tabella 2

Species	Nome comune	Current IUCN Red List Category	Season	Year(s)	Population estimate at site	IBA criteria met
<i>Phoenicopeterus roseus</i>	Fenicottero	LC	winter	1992-2001	1,500-5,000 individuals	C6
<i>Porphyrio porphyrio</i>	Pollo sultano	LC	resident	1992-2001	200-250 breeding pairs	C6
<i>Ardea purpurea</i>	Airone cenerino	LC	breeding	1992-2001	20-40 breeding pairs	C6
<i>Egretta garzetta</i>	Garzetta	LC	winter	1995-2001	400-1,000 individuals	C6
<i>Gulosus aristotelis</i>	Marangone dal ciuffo	LC	resident	1992-2001	120-140 breeding pairs	C6
<i>Himantopus himantopus</i>	Cavaliere d'Italia	LC	breeding	1992-2001	50-100 breeding pairs	C6
<i>Pluvialis apricaria</i>	Piviere dorato	LC	winter	1992-2001	250-300 individuals	C6
<i>Charadrius alexandrinus</i>	Fratino	LC	resident	1992-2001	30-50 breeding pairs	C6
<i>Glareola pratincola</i>	Pernice di mare	LC	breeding	1992-2001	7-30 breeding pairs	C6
<i>Larus genei</i>	Gabbiano roseo	LC	winter	1992-2001	100 individuals	C6
<i>Larus audouinii</i>	Gabbiano corso	VU	resident	1992-2001	90 breeding pairs	A1, C1, C6
<i>Sternula albifrons</i>	Fratichello	LC	breeding	1992-2001	40-150 breeding pairs	C6
<i>Sterna hirundo</i>	Sterna comune	LC	breeding	1992-2001	50-100 breeding pairs	C6
<i>Gelochelidon nilotica</i>	Sterna zampanere	LC	breeding	1992-2001	60 breeding pairs	C2, C6

<i>Circus aeruginosus</i>	Falco di palude	LC	resident	1992-2001	15-25 breeding pairs	C6
<i>Circus aeruginosus</i>	Falco di palude	LC	winter	1992-2001	50-150 individuals	C6
<i>Circus pygargus</i>	Albanella minore	LC	breeding	1992-2001	5 breeding pairs	C6
<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandra	LC	resident	1992-2001	300 breeding pairs	C6
<i>Curruca sarda</i>	Magnanina sarda	LC	resident	1992-2001	10 breeding pairs	A3, C6

4.5.4. ZPS ITB034001 e SIC ITB030016

La laguna di S'Ena Arrubia è situata nel Golfo di Oristano lungo la costa centro-occidentale della Sardegna. Funge da bacino di raccolta per le acque della bonifica di Arborea. La comunicazione con le acque del Golfo è regolata da un canale artificiale. L'area è caratterizzata da depositi del Quaternario del Pleistocene e dell'Olocene. Predominano suoli Typic, Aquic e Ultic, Palexeralf, mentre in subordine sono presenti Xerofluvents. Le precipitazioni sono tipicamente stagionali concentrate nel periodo tra ottobre e marzo. Il mese più piovoso è dicembre con una media di 99,6 mm quello più secco è luglio con 3,6 mm. La temperatura media è di 16,9°C, la media delle massime del mese più caldo è di 32,3°C la media delle minime del mese più freddo è di 5,2°C. La massima assoluta è 39,8°C, la minima assoluta è 10,4°C. L'area presenta un clima semiarido con estati tiepide e non molto piovose e inverni piovosi e non molto freddi. I venti predominanti sono il maestrale e lo scirocco. La Laguna di S'Ena Arrubia è stata definita come "l'unico relitto dello Stagno del Sassu", che venne bonificato tra il 1934 ed il 1937, con altri 200 piccoli stagni e paludi per una superficie complessiva di 3.270 ettari. Lo stagno di S'Ena Arrubia, che costituiva la parte terminale del Sassu, venne trasformato in un bacino indipendente alimentato non più da immissari naturali (convogliati altrove come il Rio Logoro, ma da tre canali artificiali. La laguna è delimitata ad ovest dal cordone litorale, a nord dai depositi alluvionali del Tirso, a sud dai terreni sabbiosi che costituiscono la bonifica di Arborea, mentre a est l'idrovora del Sassu ne interrompe la continuità con l'area bonificata dell'originario Stagno di Sassu. La sua profondità varia da 40 cm a 1.40 metri circa ed i fondali sono prevalentemente fangosi. Il bacino di S'Ena Arrubia si è formato su un ampio avvallamento in terreni alluvionali ed eolici, in una pianura invasa dalle acque dolci dell'entroterra. Tale avvallamento è stato sbarrato da dune litoranee, infatti si hanno due formazioni contigue: procedendo dal mare verso terra dapprima un cordone dunale attuale, poi sabbie appartenenti alle vecchie dune, testimoni dell'antico limite della spiaggia pleistocenica. Le sabbie sono costituite da materiali di apporto marino (residui conchigliari, sabbie di battigia) ed in gran parte da materiale di erosione.

Le cenosi sono in successione catenale con le variazioni del livello dell'acqua e presentano associazioni ben strutturate e floristicamente differenziate. Sono presenti associazioni delle classi Patamogetonea pectinati, Caratophilletea, Phragmitetea, Salicornietea fruticosae, Juncetea, Thero-Suaedethea, Saginetea maritimae, Nerio-Tamaricetea, Lemnetae minoris, Phragmitetea, Magnocaricetea, Arthemisietea vulgaris, Stellarietea

mediae e Ruppiaetea. Sito di importanza internazionale per la fauna legata alle aree umide (inserito nella Convenzione di Ramsar).

Nella tabella di seguito le specie di importanza comunitaria e le dimensioni medie dei popolamenti.

Species referred to in Article 4 of Directive 2009/147/EC and listed in Annex II of Directive 92/43/EEC and site evaluation for them		Population in the site	
		Size	
		Min	Max
B	<i>Alcedo atthis</i>		
B	<i>Alectoris barbara</i>		
B	<i>Anthus campestris</i>		
F	<i>Aphanius fasciatus</i>		
B	<i>Ardea alba</i>	26	295
B	<i>Ardea purpurea</i>	4	10
B	<i>Ardeola ralloides</i>	3	5
B	<i>Aythya nyroca</i>	1	1
B	<i>Botaurus stellaris</i>	1	2
B	<i>Burhinus oedicnemus</i>	1	1
B	<i>Calandrella brachydactyla</i>		
B	<i>Calidris pugnax</i>		
B	<i>Caprimulgus europaeus</i>		
B	<i>Charadrius alexandrinus</i>	1	4
B	<i>Chlidonias hybrida</i>		
B	<i>Chlidonias niger</i>		
B	<i>Circus aeruginosus</i>	6	14
B	<i>Circus cyaneus</i>		
B	<i>Egretta garzetta</i>	50	90
R	<i>Emys orbicularis</i>		
B	<i>Falco columbarius</i>		
B	<i>Falco peregrinus</i>		
B	<i>Gelochelidon nilotica</i>		
B	<i>Glareola pratincola</i>		
B	<i>Grus grus</i>		
B	<i>Himantopus himantopus</i>	3	10
B	<i>Ixobrychus minutus</i>	1	2
B	<i>Lanius collurio</i>		
B	<i>Larus audouinii</i>	5	51
B	<i>Larus genei</i>		
B	<i>Larus melanocephalus</i>		
B	<i>Nycticorax nycticorax</i>	5	10
B	<i>Pandion haliaetus</i>	2	4
B	<i>Phoenicopterus ruber</i>	414	998
B	<i>Platalea leucorodia</i>	8	19
B	<i>Plegadis falcinellus</i>	1	2
B	<i>Porphyrio porphyrio porphyrio</i>	20	20
B	<i>Recurvirostra avosetta</i>	1	56
P	<i>Salicornia veneta</i>		
B	<i>Sterna hirundo</i>	60	100
B	<i>Sternula albifrons</i>		
B	<i>Sylvia undata</i>		
B	<i>Thalasseus sandvicensis</i>	1	3

Nella tabella seguente sono elencate le altre specie di flora e fauna importante.

Other important species of flora and fauna		Population in the site	
		Size	
		Min	Max
B	<i>Accipiter nisus</i>		
B	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>		

B	<i>Jynx torquilla</i>	Torcicollo		
B	<i>Lanius senator</i>	Averla capirossa		
B	<i>Larus cachinnans</i>	Gabbiano reale mediterraneo	254	1551
B	<i>Larus fuscus</i>	Zafferano	1	2
B	<i>Larus ridibundus</i>	Gabbiano comune	11	112
B	<i>Limosa limosa</i>	Pittima reale	1	1
B	<i>Linaria cannabina</i>	Fanello		
B	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Usignolo		
B	<i>Lymnocyptes minimus</i>	Frullino		
B	<i>Mareca penelope</i>	Fischione	29	358
B	<i>Mareca strepera</i>	Canapiglia	8	146
B	<i>Merops apiaster</i>	Gruccione		
B	<i>Motacilla alba</i>	Ballerina bianca		
B	<i>Motacilla flava</i>	Cutrettola		
B	<i>Muscicapa striata</i>	Pigliamosche		
R	<i>Natrix maura</i>	Natrix maura		
B	<i>Netta rufina</i>	Fistione turco	2	48
B	<i>Numenius arquata</i>	Chiurlo maggiore	5	9
B	<i>Otus scops</i>	Assiolo		
B	<i>Parus major</i>	Cinciallegra		
B	<i>Passer hispaniolensis</i>	Passera sarda		
B	<i>Passer montanus</i>	Passera mattugia		
B	<i>Phalacrocorax carbo sinensis</i>	Cormorano	330	937
B	<i>Phoenicurus ochrurus</i>	Codirosso spazzacamino		
B	<i>Phylloscopus collybita</i>	Luí piccolo		
R	<i>Podarcis siculus</i>	Lucertola campestre		
R	<i>Podarcis tiliguerta</i>	Lucertola tirrenica		
B	<i>Podiceps cristatus</i>	Svasso maggiore	1	37
B	<i>Rallus aquaticus</i>	Porciglione	2	5
B	<i>Regulus ignicapilla</i>	Fiorrancino		
B	<i>Remiz pendulinus</i>	Pendolino		
B	<i>Saxicola torquatus</i>	Saltimpalo		
B	<i>Serinus serinus</i>	Verzellino		
B	<i>Spatula clypeata</i>	Mestolone comune	41	215
B	<i>Spatula querquedula</i>	Marzaiola		
B	<i>Streptopelia decaocto</i>	Tortora dal collare		
B	<i>Streptopelia turtur</i>	Tortora		
B	<i>Sturnus unicolor</i>	Storno nero		
B	<i>Sylvia atricapilla</i>	Capinera		

4.5.5. Analisi della sensibilità del sito di installazione

L'area di progetto si colloca su seminativi semplici e colture orticole a pieno campo secondo il CLC, come mostrato nella seguente tavola.

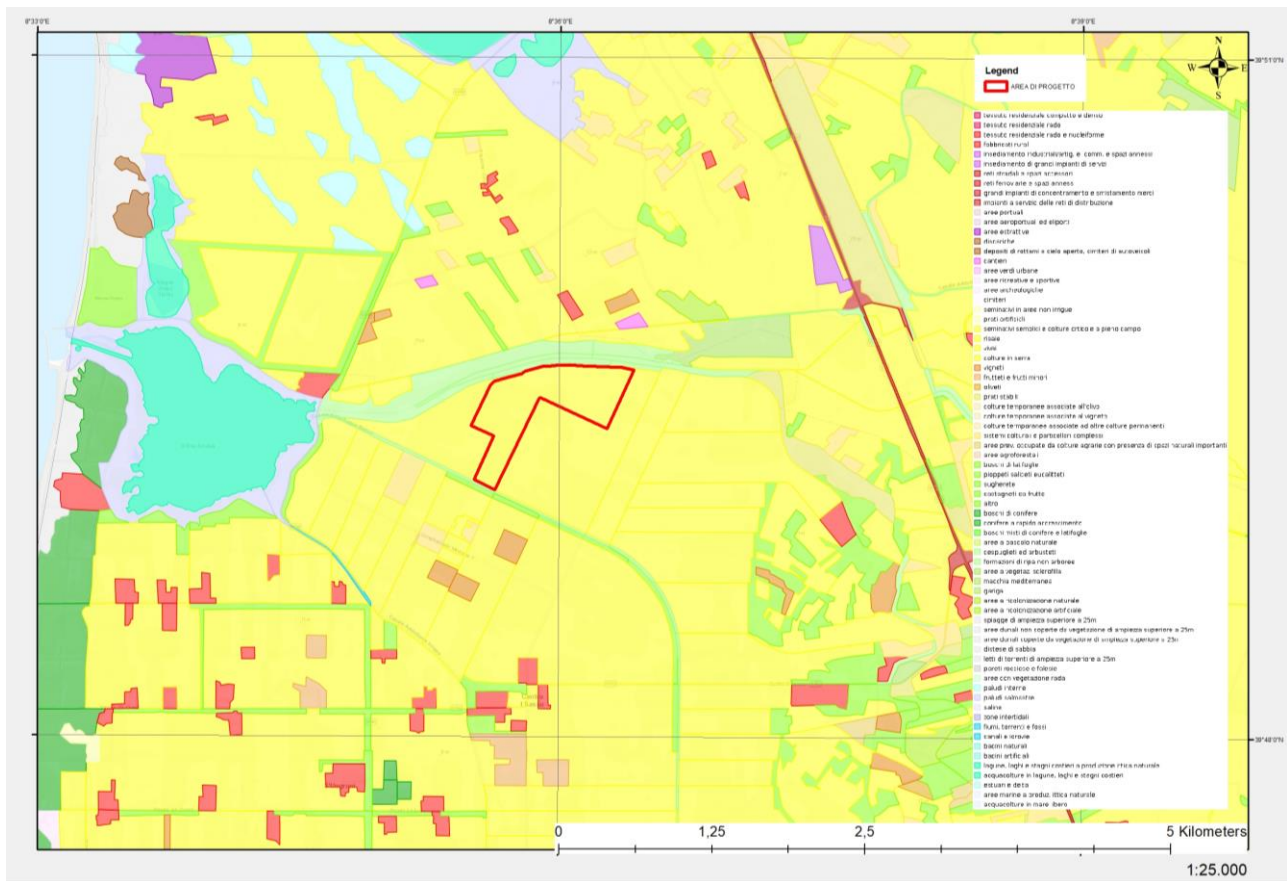
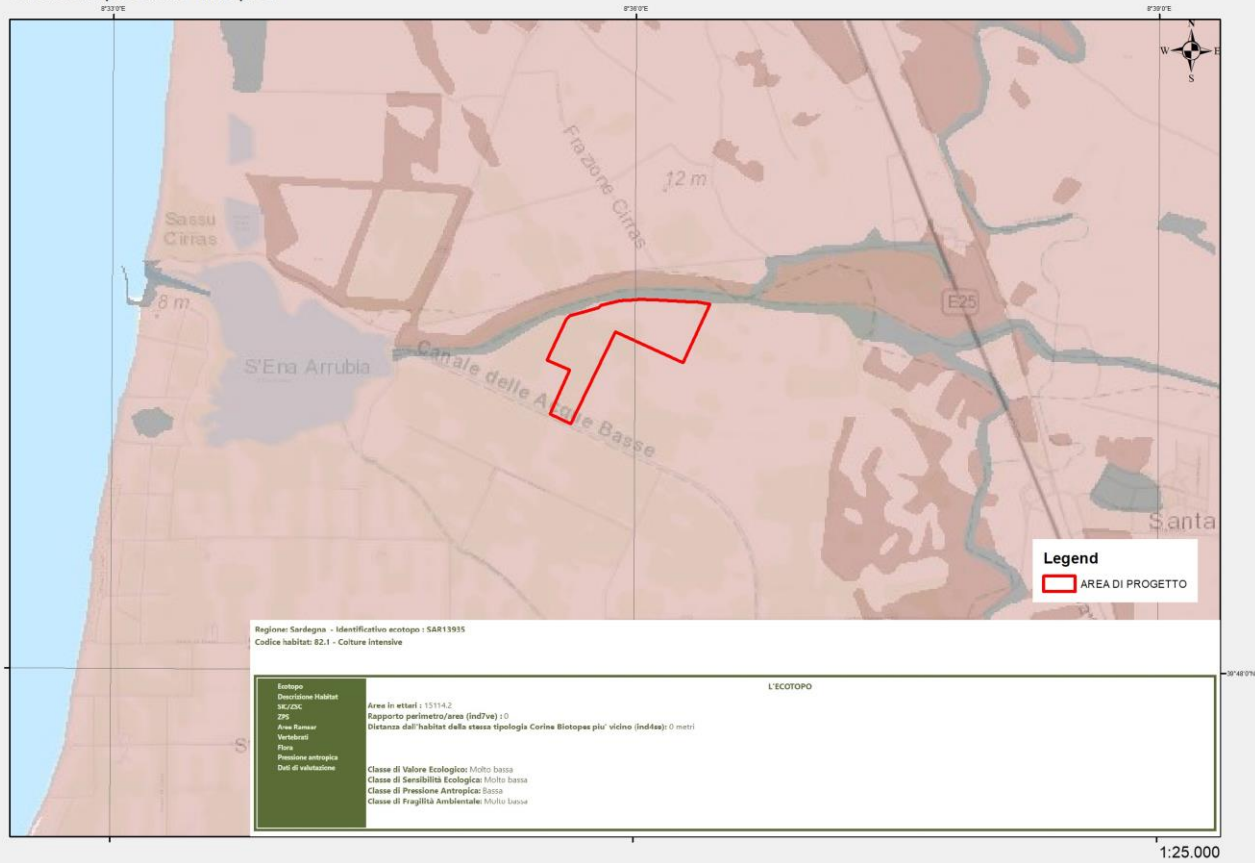


Figura 9 – Area di progetto su CLC

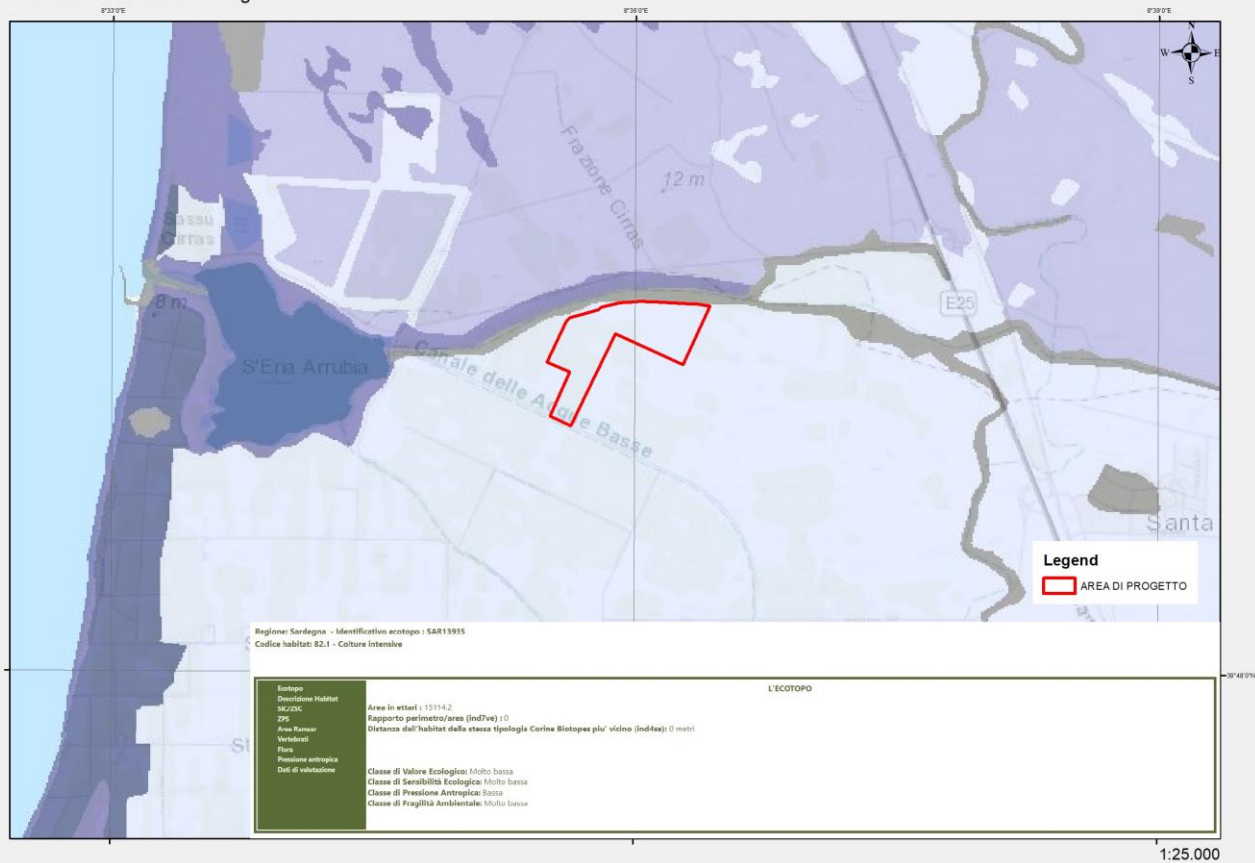
Il progetto è stato analizzato rispetto agli strati informativi (Carta Natura) delle carte degli habitat regionali e valutato con i seguenti indici complessivi di valutazione:

- Valore Ecologico
- Sensibilità Ecologica
- Pressione Antropica
- Fragilità Ambientale

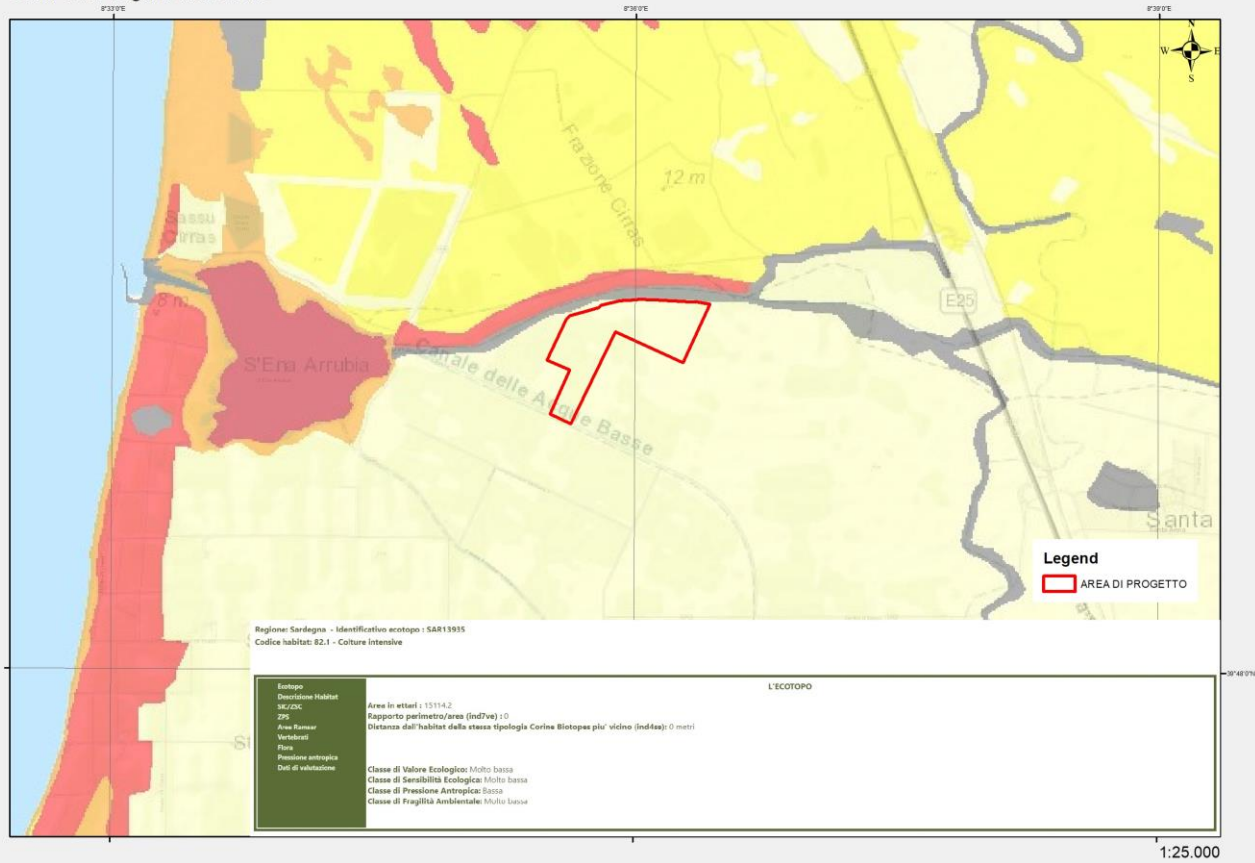
Carta della pressione antropica



Carta della sensibilità ecologica



Carta della fragilità ambientale



Carta del valore ecologico

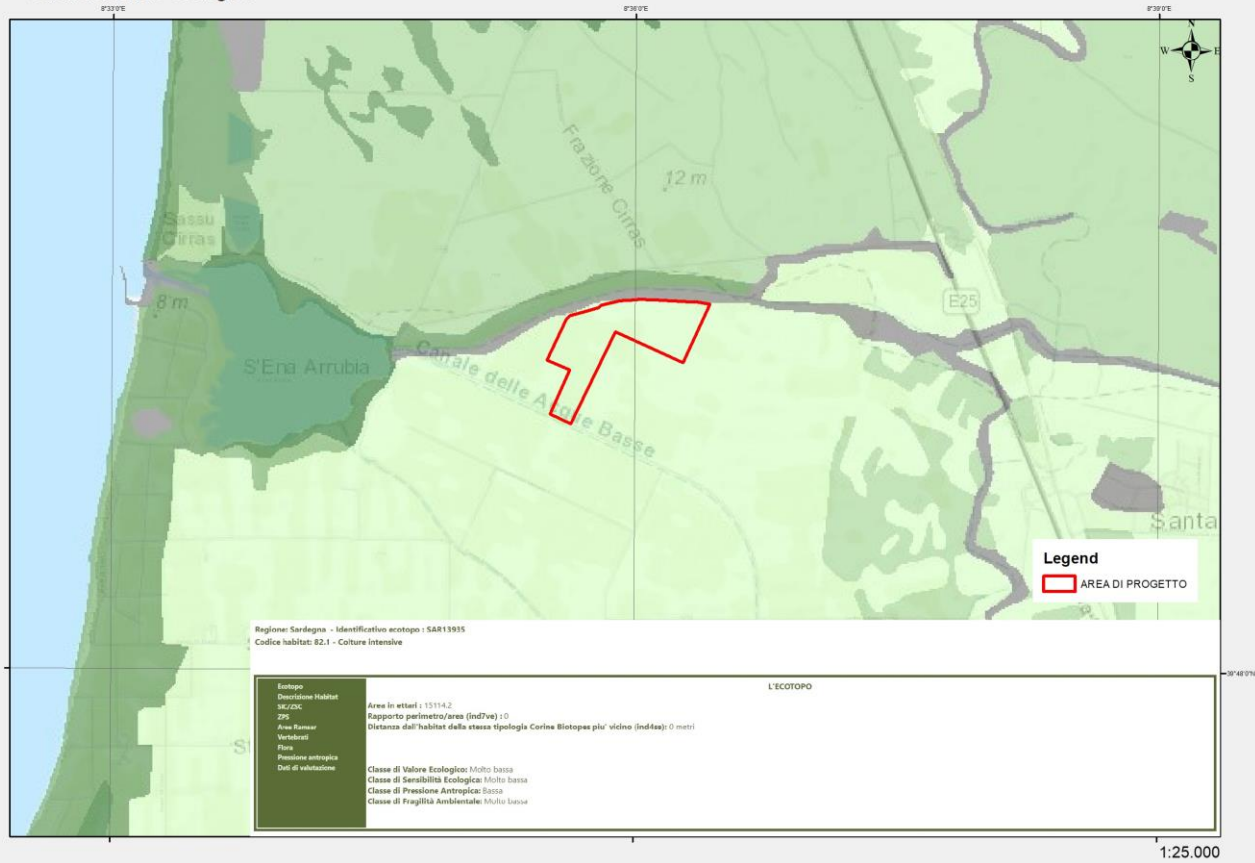


Figura 10 stralci di mappa delle carte del Valore ecologico, Sensibilità ecologica, Pressione antropica, Fragilità ambientale

Il sito identificato per l'installazione dell'impianto agrivoltaico si estende su terreni dedicati a seminativi estensivi ed è caratterizzato da una bassa sensibilità ambientale, come indicato dalle mappe ISPRA sulla fragilità ambientale, la sensibilità ecologica e il valore ecologico, che lo classificano come "molto basso" in termini di rischio di impatti negativi sull'ambiente. Tuttavia, è importante notare che la pressione antropica è valutata come "bassa", suggerendo la presenza di attività umane limitate nella zona. È essenziale valutare attentamente come l'installazione dell'impianto agrivoltaico potrebbe influenzare questa pressione antropica esistente pertanto saranno adottate misure di mitigazione appropriate per garantire la sostenibilità ambientale del progetto.

4.5.6. Riepilogo delle specie

Sulla base dei documenti ufficiali della ZPS ITB034001 sono stati raggruppati nella seguente tabella le specie in classe di appartenenza; uccelli, rettili, pesci e piante.

Tabella 3 – Uccelli di importanza comunitaria censiti - fonte: NATURA 2000 - STANDARD DATA FORM - ITB034001

Uccelli in allegato I della direttiva 2009/147/CE		media degli individui censiti	altre specie importanti di uccelli		media degli individui censiti
<i>Alcedo atthis</i>	Martin pescatore		<i>Accipiter nisus</i>	Sparviere	
<i>Alectoris barbara</i>	Pernice sarda		<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	Cannareccione	
<i>Anthus campestris</i>	Calandro		<i>Jynx torquilla</i>	Torcicollo	
<i>Ardea alba</i>	Ariane bianco maggiore	160,5	<i>Larus cachinnans</i>	Gabbiano reale mediterraneo	902
<i>Ardea purpurea</i>	Airone rosso	7	<i>Larus fuscus</i>	Zafferano	1,5
<i>Ardeola ralloides</i>	Sgarza ciuffetto	4	<i>Larus ridibundus</i>	Gabbiano comune	61
<i>Aythya nyroca</i>	Moretta tabaccata	1	<i>Limosa limosa</i>	Pittima reale	1
<i>Botaurus stellaris</i>	Tarabuso	1,5	<i>Linaria cannabina</i>	Fanello	
<i>Burhinus oedicnemus</i>	Occhione	1	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Usignolo	
<i>Calandrella brachydactyla</i>	Calandrella		<i>Lymnocyptes minimus</i>	Frullino	
<i>Calidris pugnax</i>	Combattente		<i>Mareca penelope</i>	Fischione	193
<i>Caprimulgus europaeus</i>	Succiapape		<i>Mareca strepera</i>	Canapiglia	77
<i>Charadrius alexandrinus</i>	Fratino	2,5	<i>Merops apiaster</i>	Gruccione	
<i>Chlidonias hybrida</i>	Mignattino piombato		<i>Motacilla alba</i>	Ballerina bianca	
<i>Chlidonias niger</i>	Mignattino		<i>Motacilla flava</i>	Cutrettola	
<i>Circus aeruginosus</i>	Falco di palude	10	<i>Muscicapa striata</i>	Pigliamosche	
<i>Circus cyaneus</i>	Albanella reale		<i>Netta rufina</i>	Fistione turco	25
<i>Egretta garzetta</i>	Garzetta	70	<i>Numenius arquata</i>	Chiurlo maggiore	7
<i>Falco columbarius</i>	Smeriglio		<i>Parus major</i>	Cinciallegra	
<i>Falco peregrinus</i>	Falco perlegrino		<i>Passer hispaniolensis</i>	Passera sarda	
<i>Gelochelidon nilotica</i>	Sterna zampenere		<i>Passer montanus</i>	Passera mattugia	
<i>Glareola pratincola</i>	Pernice di mare		<i>Phalacrocorax carbo sinensis</i>	Cormorano	633
<i>Grus grus</i>	Gru		<i>Phoenicurus ochrurus</i>	Codiroso spazzacamino	
<i>Himantopus himantopus</i>	Cavaliere d'Italia	6,5	<i>Phylloscopus collybita</i>	Luf piccolo	
<i>Ixobrychus minutus</i>	Tarabusino	1,5	<i>Podiceps cristatus</i>	Svasso maggiore	19
<i>Lanius collurio</i>	Averla piccola		<i>Rallus aquaticus</i>	Porciglione	3,5
<i>Larus audouinii</i>	Gabbiano corso	28	<i>Regulus ignicapilla</i>	Fiorrancino	
<i>Larus genei</i>	Gabbiano roseo		<i>Remiz pendulinus</i>	Pendolino	
<i>Larus melanocephalus</i>	Gabbiano corallino		<i>Saxicola torquatus</i>	Saltimpalo	
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Nitticora	7,5	<i>Serinus serinus</i>	Verzellino	
<i>Pandion haliaetus</i>	Falco pescatore	3	<i>Spatula clypeata</i>	Mestolone comune	128
<i>Phoenicopterus ruber</i>	Fenicottero	706	<i>Spatula querquedula</i>	Marzaiola	
<i>Platalea leucorodia</i>	Spatola	13,5	<i>Streptopelia decaocto</i>	Tortora dal collare	
<i>Plegadis falcinellus</i>	Mignattaio	1,5	<i>Streptopelia turtur</i>	Tortora	
<i>Porphyrion porphyrio porphyrio</i>	Pollo sultano	20	<i>Sturnus unicolor</i>	Storno nero	
<i>Recurvirostra avosetta</i>	Avocetta	28,5	<i>Sylvia atricapilla</i>	Capinera	
<i>Sterna hirundo</i>	Sterna comune	80			
<i>Sternula albifrons</i>	Fratricello				
<i>Sylvia undata</i>	Magnanina				
<i>Thalasseus sandvicensis</i>	Beccapesci	2			

Tabella 4 – altre specie (rettili, pesci e piante) - fonte: NATURA 2000 - STANDARD DATA FORM - ITB034001

Species referred to in Article 4 of Directive 2009/147/EC and listed in Annex II of Directive 92/43/EEC and site evaluation for them	
<i>Aphanius fasciatus</i>	Nono
<i>Emys orbicularis</i>	Testuggine d'acqua o palustre
<i>Salicornia veneta</i>	Salicornia veneta
Other important species of flora and fauna	
<i>Natrix maura</i>	Natrix maura
<i>Podarcis siculus</i>	Lucertola campestre
<i>Podarcis tiliguerta</i>	Lucertola tirrenica

Considerando che il sito di installazione è caratterizzato da un territorio antropizzato dalle attività agricole intensive che ha impedito la colonizzazione di habitat di interesse conservazionistico, appare evidente che l'interferenza del progetto su flora e habitat risulta ininfluenza pertanto nella valutazione delle interferenze saranno indicate le specie faunistiche che per caratteristiche eco-etologiche abitano gli agroecosistemi interessati dal progetto.

Di seguito la sintesi delle specie che potrebbero interferire con le attività di progetto nelle sue fasi

Tabella 5 – specie di interesse comunitario interferenti con le aree di progetto

Uccelli in allegato I della direttiva 2009/147/CE		media degli individui censiti	Habitat ed ecologia
<i>Alectoris barbara</i>	Pernice sarda		frequenta gli habitat collinari coperti di cespugli, la macchia mediterranea e i campi di frumento
<i>Anthus campestris</i>	Calandro		frequenta terreni sabbiosi, zone cespugliose ed incolte
<i>Ardea alba</i>	Arione bianco maggiore	160,5	Frequenta un'ampia varietà di zone umide, nelle risaie e nei campi coltivati
<i>Burhinus oedicnemus</i>	Occhione	1	frequenta zone aride, prati, coltivati, pascoli e paludi
<i>Calandrella brachydactyla</i>	Calandrella		frequenta gli ambienti aperti aridi o con vegetazione rada
<i>Caprimulgus europaeus</i>	Succiacapre		predilige le zone umide, i boschi, le brughiere e gli arbusteti
<i>Egretta garzetta</i>	Garzetta	70	frequenta prevalentemente le zone umide come stagni, risaie e ambienti acquitrinosi
<i>Glareola pratincola</i>	Pernice di mare		frequenta soprattutto le paludi e le lagune situate lungo i litorali marini, gli ambienti aperti e piatti dove il fango si è seccato, le spiagge e le rive dei fiumi, ma è possibile incontrarla anche nelle zone coltivate.
<i>Grus grus</i>	Gru		frequenta principalmente le zone umide con abbondante vegetazione, ma anche i campi aperti.
<i>Himantopus himantopus</i>	Cavaliere d'Italia	6,5	predilige habitat come paludi e lagune poco profonde ma si adatta facilmente anche ad ambienti artificiali, come risaie
<i>Lanius collurio</i>	Averla piccola		frequenta gli ambienti aperti con cespugli o con alberi sparsi
<i>Sylvia undata</i>	Magnanina		predilige i cespugli e i boschi aperti

4.5.7. Rete ecologica

La rete ecologica è un insieme di habitat, tra loro interconnessi, volto alla salvaguardia della biodiversità di una determinata area. Il concetto di “rete” è legato al fatto che le aree e gli habitat meritevoli di tutela non possono essere considerati tra loro disgiunti, bensì connessi in modo da formare una maglia continua. Si viene così a creare una sorta di “infrastruttura” ambientale in grado di connettere e relazionare ambiti territoriali separati e lontani. Ciò detto, appare evidente che la rete ecologica non possa essere rigidamente confinata all’interno degli ambiti amministrativi territoriali del SIC – ZPS ma deve essere intesa ad un livello più ampio di area vasta. Questo concetto riassume peraltro il principale indirizzo della direttiva CE 43/92 “Habitat”: proteggere luoghi inseriti in un sistema continentale coordinato di biotopi tutelati in funzione di conservazione di specie minacciate.

Sulla base dei concetti sopra esposti nel PIANO DI GESTIONE DEL SIC “ITB030016 - Stagno di S’Ena Arrubia e territori limitrofi” – Allegato II sono state identificate delle “aree di influenza” esterne al Sito e successivamente con l’individuazione di una zona cuscinetto nelle aree immediatamente adiacenti al confine del SIC.

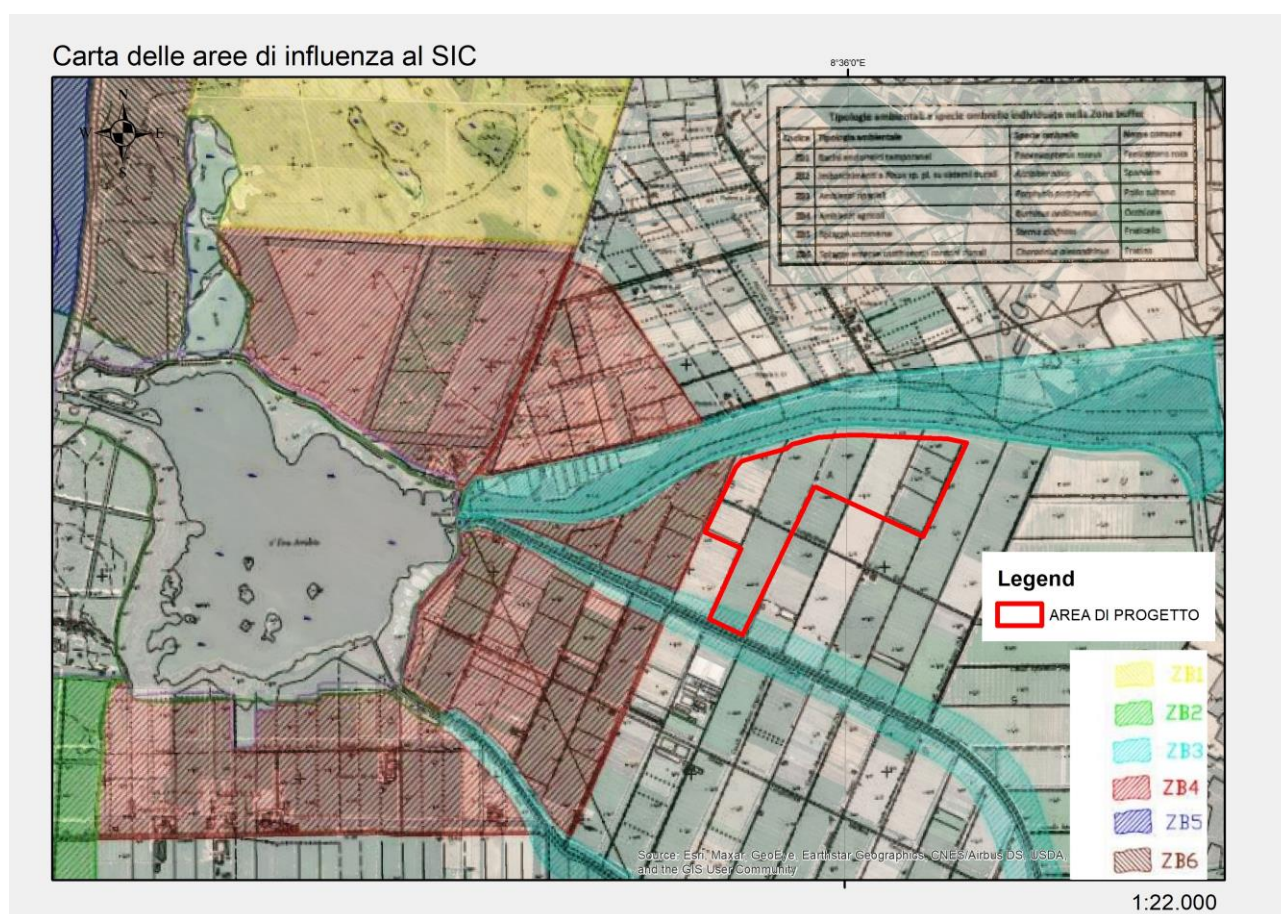


Figura 11 - tavola delle aree influenti al SIC (fonte - PIANO DI GESTIONE DEL SIC “ITB030016 - Stagno di S’Ena Arrubia e territori limitrofi” – Allegato II, figura 1)

Il sito di progetto è adiacente ma esterno alle aree ZB4 mentre un piccolo lembo a sud interessa delle aree ZB3 che rappresenta un corridoio ecologico della rete.

Complessivamente l'area di progetto è esterna agli elementi della Rete Ecologica Regionale tuttavia l'incidenza delle opere sarà valutata nel rispetto delle funzioni che la rete svolge e nel mantenimento dello stato di conservazione delle specie target per le quali i siti della rete sono stati designati.

4.5.8. Identificazione degli elementi di perturbazione ed effetti potenziali sul sito

Data la natura e la tipologia di intervento previsto è attesa una incidenza (sia diretta che indiretta) sulla ZPS ITB034001. Di seguito vengono riportati in dettaglio i possibili fattori di rischio sul sistema ambientale nell'area di progetto e sull'areale di studio (area vasta):

Fase di cantiere

- Movimentazione materiali e mezzi. Tale fattore è riconducibile all'incremento del traffico veicolare, da/verso l'area di cantiere, ovvero al conferimento dei materiali per l'esecuzione delle opere, nonché alla movimentazione delle macchine operatrici nel cantiere stesso;
- Rumore e vibrazioni. Le emissioni acustiche e le vibrazioni legate alla fase di cantiere sono riconducibili essenzialmente alla movimentazione di materiali e mezzi nell'area di cantiere e, lungo viabilità, da/verso il cantiere stesso.

Nella fase di esercizio

- Occupazione di suolo: area occupata dai pannelli fotovoltaici, strade interne e cabine
- Frammentazione di habitat, la presenza delle strutture potrebbe interferire con le componenti dell'ecosistema determinandone la frammentazione

Fase di dismissione

- Movimentazione materiali e mezzi. Tale fattore è riconducibile all'incremento del traffico veicolare, da/verso l'area di cantiere, ovvero al conferimento dei materiali per l'esecuzione delle opere, nonché alla movimentazione delle macchine operatrici nel cantiere stesso;
- Rumore e vibrazioni. Le emissioni acustiche e le vibrazioni legate alla fase di cantiere sono riconducibili essenzialmente alla movimentazione di materiali e mezzi nell'area di cantiere e, lungo viabilità, da/verso il cantiere stesso.

4.5.8.1. Interferenze sulle componenti biotiche

1. Fase di cantiere o dismissione:

Perdita o rarefazione di specie vegetali per sottrazione e/o alterazione dell'habitat.

Nessuna interferenza sulla vegetazione del sito durante la fase di cantiere, a causa dei continui rimaneggiamenti che il suolo ha subito durante l'intensiva coltivazione del sito, non è presente vegetazione seminaturale.

Dal punto di vista faunistico possibile perdita di esemplari durante la fase di esecuzione dei lavori.

Durante l'accesso e movimentazione dei mezzi nell'area di cantiere localizzata all'interno del sito, sono prevedibili **ridotte perdite a carico della fauna**, soprattutto gli uccelli che utilizzano l'area per foraggiamento e/o la riproduzione.

2. Fase di esercizio:

Sottrazione di habitat:

Seppur limitate le aree occupate dall'impianto da progetto saranno sottratte alle specie che foraggiano sugli agroecosistemi.

Le specie che per caratteristiche eto-ecologiche sono interessate sono le seguenti:

Tabella 6

Species referred to in Article 4 of Directive 2009/147/EC and listed in Annex II of Directive 92/43/EEC and site evaluation for them		tipo
<i>Alectoris barbara</i>	Pernice sarda	p
<i>Anthus campestris</i>	Calandro	c
<i>Ardea alba</i>	Arione bianco maggiore	w - c
<i>Aythya nyroca</i>	Moretta tabaccata	r - w - c
<i>Burhinus oedicnemus</i>	Occhione	r - c
<i>Calandrella brachydactyla</i>	Calandrella	r - c
<i>Caprimulgus europaeus</i>	Succiacapre	r - c
<i>Egretta garzetta</i>	Garzetta	r - w - c
<i>Glareola pratincola</i>	Pernice di mare	c
<i>Grus grus</i>	Gru	c
<i>Himantopus himantopus</i>	Cavaliere d'Italia	r - w - c
<i>Lanius collurio</i>	Averla piccola	c
<i>Sylvia undata</i>	Magnanina	r - w - c
Permanente	presente nel sito tutto l'anno (specie non migratrice o pianta, popolazione residente di specie migratrice).	
Riproduzione	utilizza il sito per lo svezzamento dei piccoli (per esempio: specie che si riproducono o nidificano nel sito).	
Svernamento	utilizza il sito per svernare	
Concentrazione	sito utilizzato come punto di sosta, di riparo, sosta in fase di migrazione o luogo di muta, al di fuori dei luoghi di riproduzione e di svernamento.	

4.5.8.2. Interferenze con la reti ecologiche

L'incidenza sulla Rete Ecologica Regionale si può ritenere trascurabile per l'assenza di elementi interni al sito di progetto, l'unico elemento è il l'area buffer ZB3 del piano di gestione, opportune misure di mitigazione nelle diverse fasi di vita dell'impianto potrebbero migliorare la naturalità tali da migliorare la funzionalità della rete.

4.4. Quadro riassuntivo dello screening

Nella seguente tabella è riassunta la potenziale incidenza del progetto nei confronti della ZPS IT6030005 e sull'IBA 210 secondo dalle analisi precedenti.

Tabella 7 - leggenda valutazione

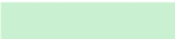
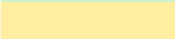

INCIDENZA	
➤	0: interferenza nulla;
➤	*: interferenza potenziale non significativa;
➤	** : interferenza potenziale significativa
➤	***: interferenza potenziale molto significativa
INCIDENZA	COLORE DI RIFERIMENTO
positiva	
trascurabile	
negativa	

Tabella 8 - potenziale incidenza del progetto valutata nella fase di SCREENING

FASI	TIPO DI INCIDENZA	COMPONENTE ABIOTICA	HABITAT DI INTERESSE COMUNITARIO	SPECIE DI INTERESSE COMUNITARIO	RETI ECOLOGICHE
CANTIERE DISMISSIONE	movimentazione materiali e mezzi	0	0	*	*
ESERCIZIO	Occupazione suolo	0	0	**	*

4.4.1. Conclusioni

Sulla base delle analisi preliminari si conclude che potrebbero esserci delle interferenze significative tali da compromettere lo stato di conservazione delle specie per le quali il sito di rete natura 2000 è stato designato, pertanto si è passati alla fase di valutazione appropriata (fase 2).

5. FASE 2: valutazione "appropriata": analisi dell'incidenza del progetto sull'integrità del sito

L'incidenza ambientale del progetto agrivoltaico sulle specie avifaunistiche è un aspetto di fondamentale importanza da considerare durante la pianificazione e l'implementazione di tale iniziativa. La valutazione di questa incidenza si basa sulle caratteristiche eco-etologiche delle specie target, cioè le specie di uccelli che potrebbero essere influenzate dalle modifiche ambientali associate al progetto. Attraverso l'analisi del comportamento migratorio, delle preferenze di habitat, delle abitudini alimentari e degli schemi di nidificazione di queste specie, saranno valutare gli effetti potenziali del progetto agrivoltaico sulle popolazioni avifaunistiche stanziali e migratorie. Questa valutazione mirata è fondamentale per adottare misure di mitigazione e pianificare adeguatamente le strutture agrivoltaiche, al fine di minimizzare l'impatto sulle specie aviarie e promuovere la coesistenza armoniosa tra l'agricoltura sostenibile e la conservazione della biodiversità faunistica.

I dati riguardanti le specie avifaunistiche descritte di seguito sono stati ottenuti dall'IUCN, l'Unione Mondiale per la Conservazione della Natura. L'IUCN è un'organizzazione internazionale che si impegna nella valutazione dello stato di conservazione delle specie a livello globale, fornendo informazioni preziose per la conservazione della biodiversità. Attraverso un rigoroso processo di valutazione, l'IUCN raccoglie dati e informazioni sulle specie, inclusi gli uccelli, per valutarne lo stato di minaccia, la distribuzione geografica e le tendenze di popolazione. Questi dati sono fondamentali per orientare le politiche di conservazione e identificare le priorità per la protezione delle specie avifaunistiche in tutto il mondo.

La valutazione di incidenza appropriata è essenziale per identificare il livello di interferenza dell'impianto agrivoltaico non solo con le specie avifaunistiche di interesse comunitario, ma anche con altre forme di vita presenti nell'area. Dato che l'area vasta ospita contingenti di uccelli migratori svernanti e altre specie come mammiferi, anfibi e rettili, la valutazione mirerà a esaminare attentamente l'interferenza potenziale dell'impianto su di esse considerando gli effetti cumulativi e sinergici dell'impianto agrivoltaico insieme ad altri progetti o attività umane presenti nell'area, al fine di comprendere appieno l'impatto complessivo sull'ecosistema locale.

5.1. Schede descrittive specie di interesse comunitario

***Alectoris barbara* – Pernice sarda**

La specie in Italia è stata introdotta in tempi antichi in Sardegna, ma il suo effettivo status è difficilmente quantificabile (Brichetti & Fracasso 2004). Specie sedentaria, nidifica in zone di macchia mediterranea bassa e discontinua, in pascoli di collina e montagna e localmente in seminativi o coltivazioni legnose (Brichetti & Fracasso 2004).

Principali minacce: Inquinamento genetico a causa dei ripopolamenti a scopo venatorio.

***Ardea alba* – Airone Bianco maggiore**

La specie in Italia è di recente colonizzazione, l'areale (AOO, criterio B2) è di piccole dimensioni (minore di 5000 Km², Boitani et al. 2002) e il numero di individui maturi è stato stimato in 72 nel 2002 (Fasola et al. 2007). La popolazione negli ultimi 15 anni è in aumento (Fasola et al. 2010) per cui le condizioni di applicabilità del criterio B non sono raggiunte. Date le sue piccole dimensioni (criterio D), la specie in Italia si qualificherebbe per la categoria In Pericolo (EN) a causa del ridotto numero di individui presenti. Tuttavia, la specie è in aumento in tutto il suo areale europeo (BirdLife International 2004), per cui è altamente probabile che l'immigrazione di nuovi individui da fuori regione continui anche nel prossimo futuro. Per la specie nel nostro paese non sono inoltre presenti minacce specifiche, per cui nella valutazione finale la specie è stata declassata a Quasi Minacciata (NT).

Principali minacce: Trasformazione dell'habitat di nidificazione e alimentazione. Disturbo antropico e uccisioni illegali.

***Burhinus oedicnemus* – Occhione**

L'areale della specie in Italia è complessivamente maggiore di 20000 km² (Boitani et al. 2002) ma la popolazione italiana è di piccole dimensioni (stimati 3600-6600 individui maturi, Meschini 2010). Sebbene vi siano casi recenti di incremento locale (come nel Lazio, Emilia Romagna e Sicilia, Ientile & Massa 2008, Meschini 2010), la specie risulta nel suo complesso ancora in declino (valutato in 0-9% dal 1990 al 2000, BirdLife International 2004). Inoltre, sulla base di una consistente riduzione di areale della specie (in particolare in Puglia, Rizzi com. pers.) e sulla diminuzione della qualità dell'habitat (cambiamenti nei sistemi di conduzione agricola, meccanizzazione e messa a coltura di praterie steppiche), che si sono verificate dalla fine degli anni '70, è ragionevole ipotizzare che in tre generazioni (27 anni per questa specie).

Migratrice nidificante estiva con popolazioni parzialmente sedentarie in Italia meridionale, Sicilia e in particolare in Sardegna. Comune lungo i corsi d'acqua di Toscana, Lazio e Pianura Padana interna (Brichetti & Fracasso 2004).

Principali minacce: Trasformazione dell'habitat di nidificazione e alimentazione; meccanizzazione agricola; uccisioni illegali.

Egretta garzetta – Garzetta

L'areale della popolazione italiana risulta essere di poco inferiore a 20000 km² (Boitani et al. 2002) ma il numero di individui maturi è stimato in 31996 nel 2002 (Fasola et al. 2007) e risulta in incremento negli ultimi 15 anni (Fasola et al. 2010). Pertanto la popolazione italiana non raggiunge le condizioni per essere classificata entro una delle categorie di minaccia (declino della popolazione, ridotto numero di individui maturi e areale ristretto) e viene quindi classificata a Minore Preoccupazione (LC). Specie migratrice nidificante estiva in Pianura Padana, regioni centrali e Sardegna.

Nidifica in boschi igrofili ripari (come ontaneti o saliceti).

Principali minacce: Trasformazione dell'habitat di nidificazione e alimentazione

Glareola pratincola – Pernice di mare

L'areale della popolazione italiana è di piccole dimensioni (AOO, criterio B2) (1794 km², Boitani et al. 2002) e la specie è presente complessivamente in 5 località. Il numero di individui maturi è stimato in 62 nel 2002 (Serra & Brichetti 2005), ma può subire delle fluttuazioni annue anche ampie. La specie in Italia viene pertanto classificata In Pericolo (EN) a causa dell'areale ristretto e del ridotto numero di individui maturi (criteri B e D). A livello europeo la specie è in declino, in particolare le popolazioni più consistenti (BirdLife International 2004), pertanto è da ritenersi poco probabile un fenomeno di immigrazione da fuori regione, la valutazione della popolazione italiana rimane quindi invariata.

Migratrice nidificante estiva, presente in maniera localizzata in Sardegna, Sicilia, Emilia Romagna, Puglia e Campania (Brichetti & Fracasso 2004).

Principali minacce: Trasformazione dell'habitat di nidificazione e alimentazione, meccanizzazione delle pratiche agricole.

Grus grus - Gru

Specie estinta in Italia come nidificante. Ultima nidificazione nel 1920 (Brichetti & Fracasso 2004).

Popolazione svernante stimata in 30-150 individui (Brichetti & Fracasso 2004).

Himantopus himantopus – Cavaliere d'Italia

L'areale della popolazione italiana risulta essere vasto (maggiore di 20000 km², Boitani et al. 2002). Il numero di individui maturi è stimato in 3400-8000 e risulta in leggero incremento (BirdLife International

2004, Brichetti & Fracasso 2004). Per tali ragioni la popolazione italiana non raggiunge le condizioni per essere classificata entro una delle categorie di minaccia (declino della popolazione del 30% in tre generazioni, ridotto numero di individui maturi e areale ristretto) e viene quindi classificata a Minore Preoccupazione (LC).

Nidifica in zone umide d'acqua dolce o salmastra con acque poco profonde.

Principali minacce: Trasformazione dell'habitat di nidificazione e alimentazione

Lanius collurio - Averla piccola

L'areale della specie in Italia risulta essere vasto (maggiore di 20.000 km², Boitani et al. 2002) e la popolazione è stimata in 100000- 240000 individui maturi (BirdLife International 2004, Brichetti & Fracasso 2011). Per l'intero territorio italiano, sulla base di 800 coppie mediamente contattate nel corso del progetto MITO2000, viene stimata una diminuzione del 45% nell'arco temporale 2000-2010 (LIPU & Rete Rurale Nazionale 2011, www.mito2000.it). La causa principale sembra essere la trasformazione degli ambienti idonei alla nidificazione, che agisce sulla specie in maniera più marcata nelle zone di pianura e collina rispetto a quelle montane (Gagliardi et al. 2009). Non si escludono anche criticità legate ai quartieri di svernamento in Africa. La popolazione italiana viene pertanto classificata Vulnerabile (VU) per il criterio A2. In Europa la specie ha subito un forte declino nel passato dal quale non si è ancora ripresa, in particolare sono ancora in declino la popolazione scandinava, italiana, balcanica e turca (BirdLife International 2004). Habitat preferenziale: Specie ecotonale, tipica di ambienti aperti cespugliati o con alberi sparsi.

Elencata in Allegato I della Direttiva Uccelli (79/409/CEE).

Calandrella brachydactyla – Calandrella

L'areale della specie in Italia risulta essere vasto (maggiore di 20000 km², Boitani et al. 2002) e la popolazione italiana è stimata in 30000-60000 individui maturi. Sulla base delle circa 300 coppie mediamente contattate ogni anno dal progetto MITO2000, risulta per la popolazione italiana un decremento del 66% calcolato per l'arco temporale 2000-2010 (LIPU & Rete Rurale Nazionale 2011, www.mito2000.it). La continua trasformazione degli ambienti agricoli, soprattutto di pianura e collina, è da considerarsi la minaccia maggiore per la specie. Per tali ragioni la popolazione italiana viene classificata In Pericolo (EN) per i criteri A2bc. La situazione italiana sembra essere in linea con il resto d'Europa, dove la Calandrella è in declino nella gran parte dei paesi (BirdLife International 2004).

Principali minacce : La specie sta subendo un generale declino in buona parte del suo areale europeo, a causa dei cambiamenti di uso del suolo e in particolare la sostituzione delle pratiche agricole tradizionali ed estensive con coltivazioni fitte e irrigate.

Habitat preferenziale : Nidifica in ambienti aridi e aperti con vegetazione rada. Lungo i litorali o greti sabbiosi e ciottolosi, non oltre i 1300 m s.l.m. (Boitani et al. 2002).

Anthus campestris – Calandro

L'areale della specie in Italia risulta essere vasto (maggiore di 20000 km², Boitani et al. 2002) e la popolazione italiana è stimata in 30000-80000 individui maturi. La popolazione è stabile in Emilia Romagna e Sardegna (Baccetti e Nissardi com. pers.) e in lieve declino in Sicilia (Ientile & Massa 2008) e Toscana (Tellini Florenzano com. pers.). Nonostante ci siano evidenze di un lieve declino complessivo della specie in Italia (BirdLife International 2004), questo non sembra essere sufficientemente ampio da raggiungere i limiti necessari per classificare la popolazione italiana in una categoria di minaccia (declino della popolazione del 30% in tre generazioni). Per queste ragioni la popolazione italiana viene classificata a Minore Preoccupazione (LC).

Principali minacce: Trasformazione dell'habitat di nidificazione e alimentazione.

Habitat preferenziale : Nidifica in ambienti aperti, aridi e assolati, con presenza di massi sparsi e cespugli (Brichetti & Fracasso 2007).

Elencata in Allegato I della Direttiva Uccelli (79/409/CEE).

Caprimulgus europaeus – Succiacapre

L'areale della specie in Italia risulta essere vasto (maggiore di 20000 km², Boitani et al. 2002) e la popolazione italiana è stimata in 20000-60000 individui maturi. Anche se ci sono alcune evidenze di declino (BirdLife International 2004, Brichetti & Fracasso 2006), questo non sembra essere sufficientemente marcato da raggiungere i limiti necessari per classificare la popolazione italiana in una categoria di minaccia (declino della popolazione del 30% in tre generazioni), sebbene il fenomeno necessiti di ulteriori approfondimenti. Per queste ragioni la popolazione italiana viene classificata a Minore Preoccupazione (LC).

Habitat preferenziale : Nidifica in ambienti xerici a copertura arborea e arbustiva disomogenea.

Principali minacce : Trasformazione dell'habitat di nidificazione e alimentazione. Modificazioni nei sistemi di conduzione agricola e di allevamento di bestiame.

Sylvia undata - Magnanina

L'areale della popolazione italiana risulta essere vasto (maggiore di 20000 km², Boitani et al. 2002). Il numero di individui maturi è stimato in 20000-60000 (BirdLife International 2004, Brichetti & Fracasso 2010) e dai rilevamenti effettuati durante il progetto MITO2000 la specie risulta essere in forte decremento: -81% nel periodo 2000-2010 (LIPU & Rete Rurale Nazionale 2011, www.mito2000.it).

Nonostante il campione annualmente contattato nel corso del progetto non sia affatto elevato (circa 33 coppie l'anno), risulta essere verosimile attribuire alla specie in Italia, un declino almeno del 30% in tre generazioni causato principalmente dalla continua sottrazione di habitat idoneo nelle aree costiere. La specie in Italia viene pertanto classificata Vulnerabile (VU) secondo il criterio A2. In Europa, la specie ha subito nel passato un marcato declino e sebbene attualmente sembra essersi arrestato o comunque ridotto, la specie non si è ancora ripresa (BirdLife International 2004). Per tali ragioni, è difficilmente ipotizzabile immigrazione da fuori regioni e la classificazione della popolazione italiana rimane pertanto invariata.

Distribuzione: Areale continuo in Sardegna e discontinuo nel resto della Penisola. Assente sulle Alpi.

5.2. Analisi delle incidenze sulle componenti avifaunistica

Sulla base delle esigenze ecologiche delle specie di interesse comunitario descritte nel paragrafo precedente è stata realizzata la carta faunistica in scala 1:10.000 (ALLEGATO I) del territorio destinato all'impianto, ed esaminate le possibili sovrapposizioni degli areali delle specie che si muovono, foraggiano e si riproducono sul territorio con le aree del progetto.

I principali fattori di disturbo degli impianti tecnologici sono:

1. **Collisioni fatali:** Gli impianti fotovoltaici possono costituire un pericolo di collisione per gli uccelli in volo, specialmente durante le migrazioni o in aree di concentrazione. Le strutture verticali, i pannelli riflettenti e la presenza di cavi elettrici rappresentano potenziali ostacoli che aumentano il rischio di collisioni fatali.
2. **Perdita di habitat:** La conversione di terreni agricoli o naturali per l'installazione di impianti fotovoltaici può causare la perdita diretta di habitat critici per gli uccelli. La distruzione di aree di nidificazione, alimentazione e riposo può ridurre la disponibilità di risorse alimentari e di siti idonei per la riproduzione.
3. **Inquinamento luminoso:** L'illuminazione notturna associata agli impianti fotovoltaici può interferire con i pattern di migrazione e le attività riproduttive degli uccelli notturni. Questo disturbo può causare disorientamento, alterare i ritmi biologici e comportamentali e aumentare il rischio di collisioni con altre strutture.
4. **Disturbo acustico:** Le attività di costruzione, installazione e manutenzione degli impianti fotovoltaici possono generare rumori che disturbano gli uccelli, specialmente durante la stagione riproduttiva. Questo disturbo può interferire con le comunicazioni vocali tra gli uccelli, disturbare i rituali di corteggiamento e influenzare il successo riproduttivo delle specie locali.

Le schede sopra (paragrafo precedente) descrivono l'ecologia di ciascuna specie, delineando il loro ruolo nel paesaggio soggetto ad analisi e, in sintesi, la nicchia che occupano.

La nicchia ecologica è stata definita da Hutchinson come la somma di tutti i fattori ambientali su cui agiscono gli organismi; la nicchia così definita è una regione di un iperspazio n-dimensionale (Hutchinson, 1957). Tale concetto è stato notevolmente influente nello sviluppo dell'ecologia, ma è difficile da applicare nella pratica perché le specie sono influenzate da uno sconcertante numero di processi, o assi dimensionali dell'ambiente, e sono vincolati all'interno delle loro nicchie fondamentali in uno spazio di nicchia più limitato o "realizzato" dalle interazioni biotiche.

Quando si considerano le relazioni di un assemblaggio di specie interagenti localmente con ambiente, la teoria di nicchia sostiene inoltre che ogni specie dovrebbe occupare un ambiente leggermente diverso dallo spazio nell'ipervolume n-dimensionale della comunità.

In questo studio la comunità di uccelli che vive o transita all'interno del paesaggio in esame è stata analizzata considerando il massimo valore di individui censiti nei formulari standard di rete natura 2000. Supponendo che la ripartizione delle specie di interesse conservazionistico sia **uniformemente distribuita** all'interno degli agro ecosistemi "Colture erbacee specializzate" (habitat su cui insiste il progetto) si è ottenuto un valore di INCIDENZA che l'occupazione suolo dell'impianto (PERDITA DI HABITAT) ha sul numero di specie (TABELLA 9).

Tabella 9 – stima delle perdite per sottrazione di habitat delle specie target

Species referred to in Article 4 of Directive 2009/147/EC and listed in Annex II of Directive 92/43/EEC and site evaluation for them		tipo	media degli individui censiti	ettari di Colture erbacee specializzate (areale di studio)	ettari interessata dal progetto (impronta dell'impianto sul suolo)	potenziale perdita popolazione riproduttiva	potenziale perdita popolazione svernante
<i>Alectoris barbara</i>	Pernice sarda	p		5167,5	18,0		
<i>Anthus campestris</i>	Calandro	c					
<i>Ardea alba</i>	Arione bianco maggiore	w - c	295				1.0
<i>Aythya nyroca</i>	Moretta tabaccata	r - w - c	1			0,003	
<i>Burhinus oediconemus</i>	Occhione	r - c	1			0,003	
<i>Calandrella brachydactyla</i>	Calandrella	r - c					
<i>Caprimulgus europaeus</i>	Succiacapre	r - c					
<i>Egretta garzetta</i>	Garzetta	r - w - c	90			0,3	
<i>Glareola pratincola</i>	Pernice di mare	c					
<i>Grus grus</i>	Gru	c					
<i>Himantopus himantopus</i>	Cavaliere d'Italia	r - w - c	10			0,03	
<i>Lanius collurio</i>	Averla piccola	c					
<i>Sylvia undata</i>	Magnanina	r - w - c					

Secondo il modello distribuzione uniforme non si registrano incidenze significative sulle specie stanziali e riproduttive ovvero perdite superiori alla unità, mentre risulta una perdita trascurabile di una unità sulla

popolazione di Airone bianco maggiore (svernante) che saranno successivamente discusse dopo un aver valutato gli effetti delle misure di mitigazioni.

Secondo un recente studio pubblicato nell'aprile del 2020 (A summary of birdmortalityatphotovoltaic utility scale solar facilities in the Southwestern U.S. - Karl Kosciuch , Daniel Riser-Espinoza , Michael Gerringer, Wallace Erickson) la stima di mortalità annuale media calcolata per collisione degli uccelli (che atterrano e decollano dall'acqua - anatidi) con gli impianti fotovoltaici ha valori compresi tra lo 0,08 e il 2,99 *uccelli per megawatt all'anno*, quindi si è passati al calcolo dell'incidenza per mortalità dell'impianto in oggetto rispetto al valore medio (1,53). Per assegnare un indice che rappresentasse la porzione dei popolamenti delle varie specie sono stati presi in considerazione i dati ufficiali delle specie censite nel Formulario standard di Rete natura 2000 ITB034001 rapportati agli ettari occupati dall'impianto tecnologico (40).

Prima di definire la probabilità di perdita di anatidi a causa della collisione (effetto lago), è stata effettuata un'analisi dell'impianto basata sulla foto-interpretazione e analisi raster. I principali elementi utilizzati nella foto-interpretazione sono: forma, tono/colore, tessitura, associazione, ombre, struttura/pattern. Nella presente analisi sono stati utilizzati tono/colore e tessitura elementi sufficienti a valutare le caratteristiche del paesaggio analizzato.

Per la comparazione sono state prese come riferimento 2 aree presenti nel territorio (superfici omogenee), la prima è un'area nel Lago di S'ENA ARRUBIA, la seconda è l'equivalente superficie interna al progetto in esame (rif. elaborato "Analisi delle similitudini del progetto con il lago" - ALLEGATO II).

Le 2 diverse aree sono state trasformate in Raster (CellSizeX_Y_3,0, 3,0) e comparate le tonalità con i pannelli FV che risultano avere la gamma cromatica degli specchi d'acqua: il range di valori sono >42<75 in una gamma di valori che va da 0 a 255.

L'analisi della tessitura è stata effettuata su aree omogenee di 16000mq, al fine di comparare aree cromaticamente e con tessitura similari.

Il risultato delle analisi mostra una analogia del 50% dell'impianto da progetto con la superficie del lago.

Il grafico sottostante mostra il numero di celle simili all'acqua dei 2 diversi sistemi in unità di superficie equiparabile.

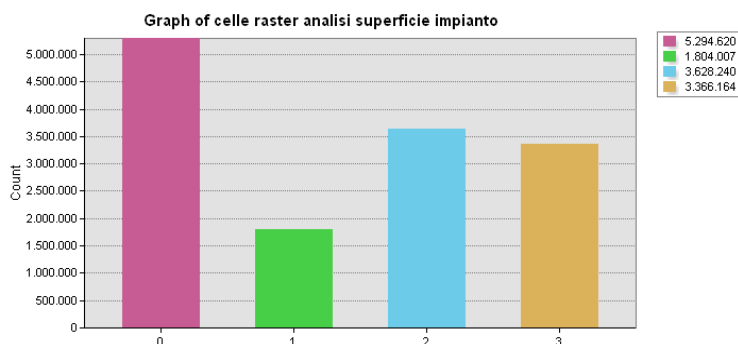
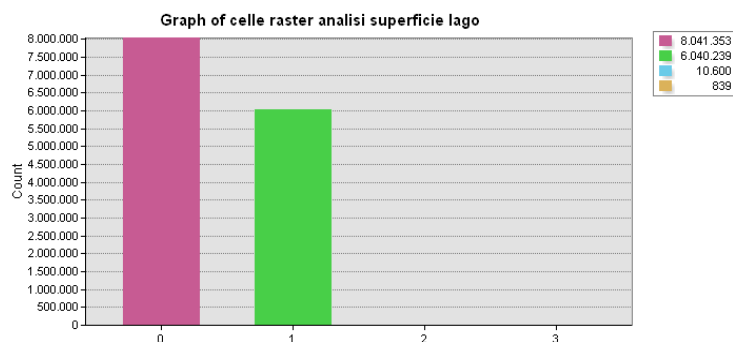


Figura 12 – analisi delle similitudini tra le 2 superfici omogenee analizzate (rif elaborato allegato II)

Nella comparazione dell'impianto da progetto con la superficie del lago vi è una discrepanza di circa il 50% pertanto nell'incidenza sarà calcolato anche questa variabile analizzata.

La tabella seguente mostra i dati calcolati per la stima delle perdite per collisione delle specie di anatidi

Tabella 10 - stima delle perdite per collisione

Anatidi		popolazione censita		numero medio individui censiti all'interno della ZPS (298 ettari)	numero medio interno all'area di progetto (40 ettari)	percentuale di presenza nel campione complessivo	numero perdita di individui per anno per MW di potenza installata	perita individui simata (%)	n perdita di individui	indice di similitudine dell'impianto con le superfici d'acqua	perdita stimata
<i>Mareca penelope</i>	Fischione	29	358	193,5	26,0	45,6	61,2	73	19	0,5	9
<i>Mareca strepera</i>	Canapiglia	8	146	77	10,3	18,1		29	3		1
<i>Netta rufina</i>	Fistione turco	2	48	25	3,4	5,9		9	0		0
<i>Spatula clypeata</i>	Mestolone comune	41	215	128	17,2	30,2		48	8		4
<i>Aythya nyroca*</i>	Moretta tabaccata	1	1	1	0,1	0,2		0	0		0
tot		81	768	424,5	57,0						

Dalle analisi condotte risulta nessuna incidenza del progetto con le speie di interesse comunitario per le quali l'area di Rete Natura 2000 è stata designata, tuttavia si registra un trascurabile effetto sulle altre specie il cui stato di conservazione è considerato soddisfacente; una perdita di 9 esemplari di Fischione e 4 di Mestolone, pur essendo una analisi empirica l'incidenza v'è appurata con opportuni monitoraggi faunistici durante la vita del progetto.

Nella fase successiva, verranno adottate azioni concrete per garantire il mantenimento dello stato di conservazione delle specie coinvolte. Queste misure possono includere la creazione di habitat alternativi, e l'implementazione di azioni di mitigazione. Inoltre, è essenziale che venga data priorità alla collaborazione tra le parti interessate, come i responsabili del progetto, gli esperti in conservazione e le autorità competenti, al fine di garantire che le misure di mitigazione e compensazione siano tempestive, efficaci e mirate alle esigenze specifiche delle specie coinvolte.

5.3. Analisi ecosistemica

In questo paragrafo sono analizzate il grado di frammentazione ecologica del territorio e la presenza di eventuali "barriere" artificiali imposte dall'uomo. Il modello messo a punto ha permesso di realizzare una carta delle reti ecologiche in cui si evidenziano le possibili connessioni tra i frammenti di paesaggio relitti e la loro salvaguardia in vista di possibile utilizzo. La scala di indagine è 1:10.000 secondo la metodologia dello "Lo studio ecologico del paesaggio mediterraneo con l'ausilio di un Sistema Informativo Geografico" (Raffaele LAFORTEZZA, Dario MARTIMUCCI Dipartimento di Scienze delle Produzioni Vegetali- Università degli Studi di Bari) [rif. elaborato ALLEGATO II TAVOLA DELLE UNITA' ECOSISTEMICHE].

Il riconoscimento delle unità ecosistemiche elementari (elementi strutturali del paesaggio) è stato preceduto dalla attribuzione, a ciascun elemento poligonale della CTR, della relativa classe d'uso del suolo. Tale associazione è avvenuta interpretando i fotogrammi di volo disponibili e verificando i risultati ottenuti con opportune indagini di campo.

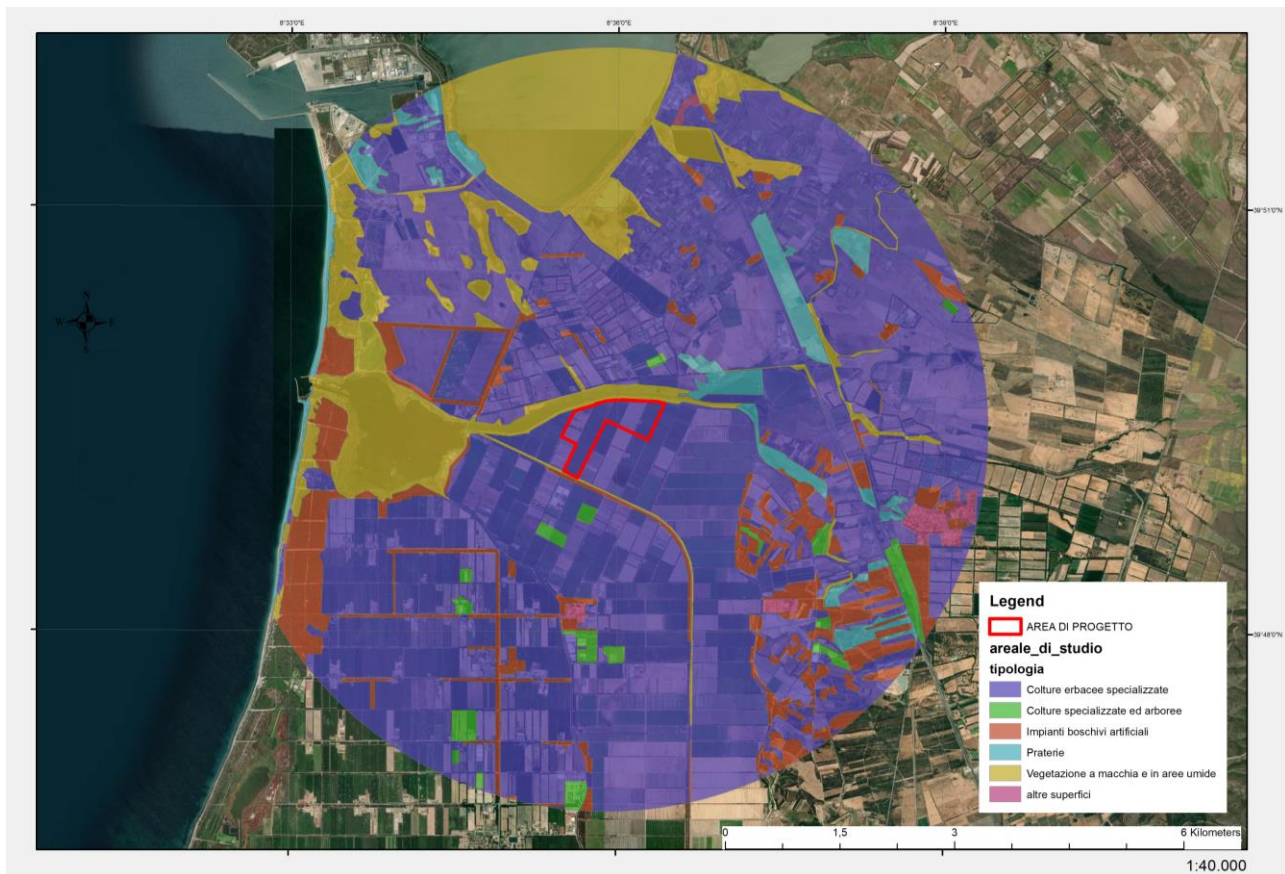


Figura 13 - tavola della strutturale del paesaggio

Gli elementi per la costruzione delle unità sono:

- Superficie complessiva (ha) e relativa (%) espresse in termini di frequenza;
- Grana (ha), data dal rapporto tra la frequenza assoluta e il numero di tessere (poligoni) occupate da una determinata unità ecosistemica; questa grandezza è correlata in maniera inversa al grado di frammentazione ecologica delle singole unità;
- Indice perimetrale (IP), dato dal rapporto tra il perimetro e la frequenza assoluta di ciascuna unità; questo parametro quantifica il grado di interazione di ogni singola unità ecosistemica con la rimanente parte dell'ecomosaico.

L'elenco definitivo delle unità ecosistemiche cartografate è riportato nella seguente tabella:

Tabella 11

tipologia	FREQUENZA ASSOLUTA ettari	FREQUENZA RELATIVA (%)	TESSERE	GRANA	perimetro	IP (%)
Vegetazione a macchia e in aree umide	1203,8	16,3	22,0	55	106334	88,3
Praterie	256,3	3,5	17,0	15	47779	186,4
Impianti boschivi artificiali	655,4	8,9	67,0	10	150241	229,2
Colture specializzate ed arboree	110,8	1,5	17,0	7	19504	176,0
Colture erbacee specializzate	5167,5	69,8	1,0	5168	244963	47,4
altre superfici	6,1	0,1	4,0	2	1227	201,5

Una volta definita la configurazione strutturale del paesaggio in oggetto, si è proceduto alla analisi delle sue caratteristiche funzionali, mediante l'attribuzione dell'indice di Biopotenzialità Territoriale (BTC) alle unità ecosistemiche cartografate. Questo indice ecologico consente di valutare il livello di complessità biologica di una determinata unità ecosistemica, essendo correlato alle capacità omeostatiche (autoequilibrio) e al flusso di energia metabolizzato per unità di area dai sistemi ambientali (Kcal/m² anno). Ad alti livelli di BTC corrispondono maggiori capacità del sistema di produrre biomassa vegetale e quindi maggiori attitudini di resistere alle perturbazioni esterne. Per l'associazione di questo parametro alle unità ecosistemiche si è fatto riferimento ai valori proposti da Ingegnoli (1995) opportunamente adattati agli elementi paesistici tipici delle regioni mediterranee.

Sulla base delle indicazioni desunte dalle analisi precedenti, si è passati alla definizione di un modello relazionale in grado di tradurre delle semplici unità di paesaggio, apparentemente scollegate e indipendenti tra loro, in un insieme di elementi tra di loro connessi in modo funzionale:

- Corridoi ecologici: elementi lineari di origine naturale o semi-naturale favorevoli allo spostamento della fauna tra i bacini di naturalità;

- Corridoi antropici: elementi lineari di origine antropica che per caratteristiche intrinseche sono in grado di funzionare da elementi di continuità ecologica;

- Steppingzones: aree naturali o semi-naturali adatte a costituire punti di appoggio e di riparo per gli organismi che si spostano tra i nodi della rete;
- Nodi principali: ampie zone naturali o semi-naturali, che per dimensione e continuità ecologica sono in grado di fornire habitat sufficienti al mantenimento di biocenosi stabili.

Tramite una specifica matrice di valutazione sono stati attribuiti a ciascuna di queste unità dei punteggi variabili da 1 a 5, in funzione dei valori di Grana, IP e BTC opportunamente ripartiti in classi di ampiezza. In aggiunta a questi parametri quantitativi è stato introdotto un indice di qualità ambientale (QA) che riassume alcune delle principali caratteristiche ecologiche riconosciute agli elementi di connettività (Malcevschi, 1996).

Anche per questo parametro si è scelta una scala di punteggio variabile da 1 a 5.

Tabella 12 - Matrice di attribuzione punteggi alle unità di paesaggio

tipologia	GRANA	IP	BTC (produttività primaria, (metastabilità)	sviluppo della catena trofica	connettività	diversificazione degli habitat	ruolo per la biodiversità globale	ricchezza specifica	sito di alimentazione	ruolo come sito riproduttivo	corridoi per la fauna	ruolo di stepping zones	ruolo di rifugio	capacità diffusiva	livello climatico	Q.A. (valore medio)
Vegetazione a macchia e in aree umide	2	1	5	4	3	3	5	5	5	5	5	2	4	4	5	4,2
Praterie	2	3	2	3	3	3	3	2	2	3	3	3	2	3	3	2,8
Impianti boschivi artificiali	1	4	3	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1,2
Colture specializzate ed arboree	1	2	2	1	1	1	2	2	2	2	1	2	2	1	2	1,6
Colture erbacee specializzate	5	1	2	2	2	1	1	2	3	1	2	2	2	2	3	1,9
altre superfici	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,0

Mediante una seconda matrice, appositamente sviluppata (Tab.14), sono stati definiti i campi di variabilità dei valori di Grana, IP, BTC e QA per l'identificazione degli elementi costitutivi la rete ecologica e dei numerosi ostacoli alla continuità ambientale presenti nell'area di studio (barriere lineari, estese, puntuali).

Tabella 13

Tipo	Siala	G	IP	BTC	QA
Nodi principali della rete	Np	>3	≤3	≥3	≥3
Stepping zones	Sz	<3	≤3	≥3	≥3
Corridoi ecologici	Ce		>3	≥3	≥3
Corridoi antropici	Ca		>3	≥3	<3
Barriere puntuali	Bp	<3	≤3	<3	<3
Barriere Estese	Be	≥3	≤3	<3	<3
Barriere Lineari	Bl	≥3	>3	<3	<3

Con delle semplici Map-Query sono stati ottenuti i GRID relativi ai diversi elementi su cui sono state effettuate delle operazioni di Map-Algebra; in particolare attraverso la somma di Np, Sz, Ce, Ca, Bl, Bp, Be sono state derivate le cosiddette aree ininfluenti ai fini della continuità ecologica (rif. Elaborato allegato III).

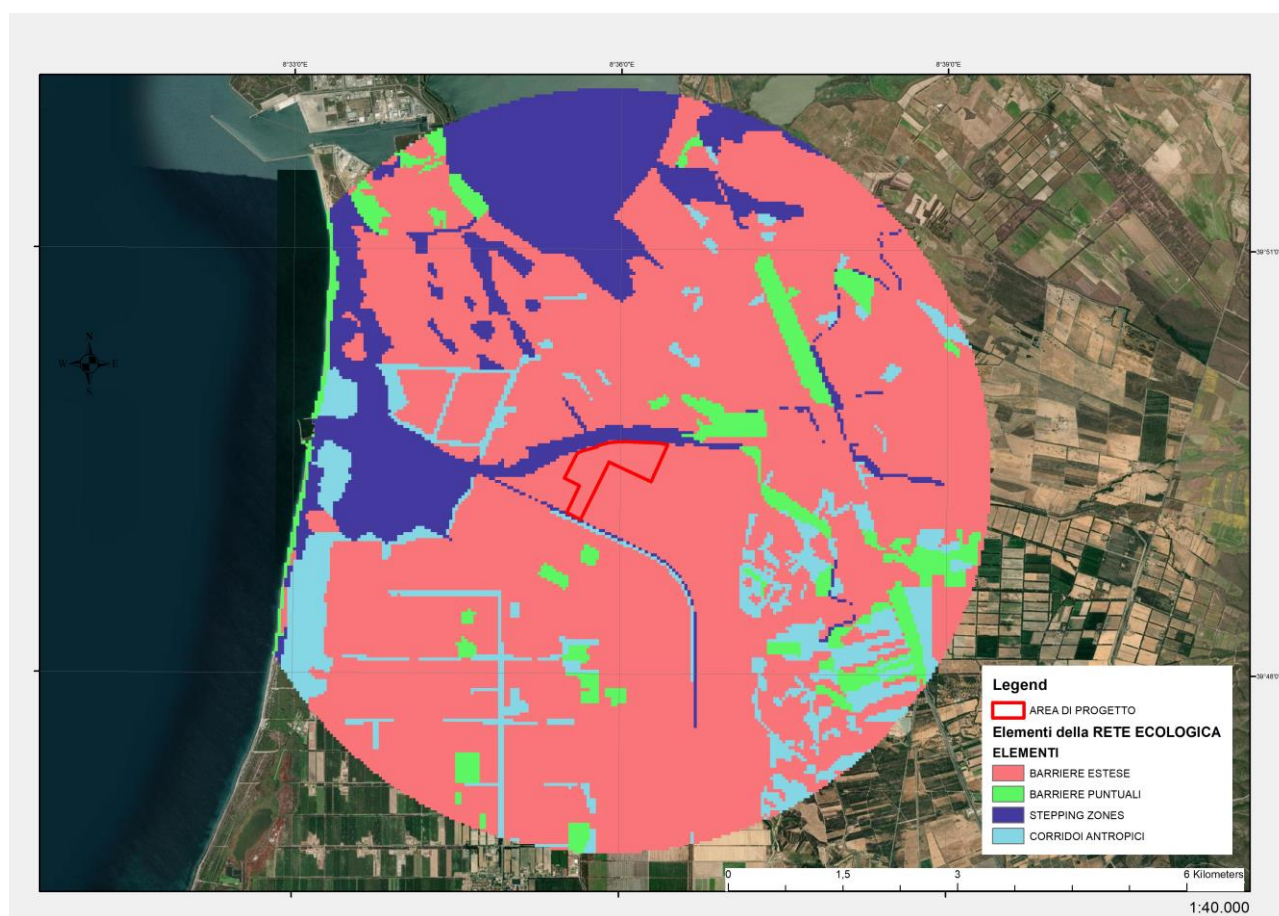


Figura 14 – elementi della RETE, stralcio allegato III

Per verificare l'effettiva funzionalità di questa rete, si è fatto riferimento alla cosiddetta "teoria della percolazione" (Forman, 1995). Tale teoria viene comunemente impiegata in Landscape Ecology per valutare il grado di connettività e/o frammentazione di una determinata matrice paesaggistica: se le celle occupate dagli elementi di connettività superano la soglia critica del 59,28% ci sono grandi probabilità che le specie animali transitino da un lato all'altro della matrice.

Nel caso specifico le celle occupate dalle aree d'interesse per la rete ecologica ammontano la 25% del totale, come mostrato nella tabella seguente.

Tabella 14 -

Count	ELEMENTI			
32232	BARRIERE ESTESE			
2629	BARRIERE PUNTUALI			
7378	STEPPING ZONES			
4177	CORRIDOI ANTROPICI			
totale	46416	11555	25	% (somma Sz e Ca)
		34861	75	% (somma Be e BP)

Gli elementi di naturalità non sono quindi sufficienti ad assicurare gli spostamenti delle comunità biotiche all'interno dell'ecosistema. La piena permeabilità ecologica potrà essere conseguita solo tramite accorte misure di tutela e d'incremento della naturalità esistente, in grado di rivestire il ruolo di steppingzones rispetto alla rete ecologica locale. Di seguito saranno valutate le connessioni ecologiche dopo il ripristino ambientale (TAVOLA RETE ECOLOGICA ALLEGATO III).

5.4. Misure di mitigazione ambientale

Per minimizzare l'incidenza negativa sull'ambiente e sulle specie di interesse conservazionistico per la realizzazione di un impianto agrivoltaico, possono essere adottate diverse soluzioni di mitigazione.

Il paragrafo che segue mostra alcune misure che sono state prese in considerazione in fase di progettazione.

5.4.1. Attenta valutazione dell'area

L'area di progetto è un territorio agricolo di circa 52 coltivato a foraggio, l'area occupata dell'impianto agrivoltaico è di circa 40 ettari mentre una porzione di territorio a nord è in area di rispetto fiumi, tale superficie di circa 10 ettari per tutte le peculiarità sopra esposte si è ritenuto opportuno lasciarla a **rinaturalizzazione passiva** al fine di ampliare le aree buffer delle **stepping zones** adiacenti e **incrementare le aree naturali per le specie target** presenti nel territorio.

Il progetto **per le rimanenti aree** prevede la semina di prati polifiti per la **creazione di elementi utili alla connessione ecologica** tra gli habitat, e la **promozione della biodiversità locale** attraverso la scelta di colture che favoriscono la **presenza di insetti impollinatori** e altri animali utili.

5.4.2. Riabilitazione dell'ecosistema

5.4.2.1. Premessa

La estesa deforestazione e la coltivazione intensiva di aree collinari nell'area del Mediterraneo risale all'antichità e hanno portato alla progressiva degradazione ed erosione del suolo. In alcuni anni, le condizioni climatiche particolarmente avverse, soprattutto nel periodo di sviluppo della coltura, fanno sì che il suolo rimanga nudo favorendo le inondazioni e l'erosione.

Le aree dedicate al pascolo nel Mediterraneo, vengono spesso definite terre abbandonate (Martinez-Fernandez et al., 1995; Lopez-Bermudez et al., 1996; Roxo et al., 1996; Puigdefabregas et al., 1996). Questi autori hanno usato simultaneamente i due termini di "terra abbandonata" e "pascolo". Inoltre il termine "terra abbandonata" viene usato per indicare quelle aree che erano in precedenza coltivate e poi, una volta cessata l'attività agricola, la crescita della vegetazione naturale ha permesso il pascolamento.

Quando il suolo passa dall'agricoltura al pascolo, gli effetti dell'abbandono, sulla qualità del suolo e sulla desertificazione, possono essere negativi o positivi, in funzione delle caratteristiche del suolo e del clima proprie dell'area considerata. I suoli che si trovano in condizioni climatiche tali da poter sostenere lo sviluppo della vegetazione, possono migliorare con il tempo per l'accumulo di sostanza organica, per la crescita della biodiversità e l'incremento dell'attività biotica, per il miglioramento della struttura del suolo, della capacità di infiltrazione dell'acqua e la diminuzione del potenziale erosivo (Trimble, 1990).

Martinez-Fernandez et al. (1995) hanno descritto l'effetto positivo dell'abbandono del suolo. Suoli abbandonati da dieci anni recuperano le caratteristiche che avevano prima della coltivazione. Questi autori hanno verificato che l'abbandono di quest'area ha portato al miglioramento delle caratteristiche del suolo come l'aumento del contenuto di sostanza organica, della capacità di ritenzione idrica, l'aggregazione e la stabilità strutturale. Jaiyeoba (1995) and Unger (1997) hanno descritto il deterioramento della fertilità del suolo dopo che lo stesso è stato coltivato concludendo che i suoli soggetti a diversi usi agricoli, presentano minor contenuto di sostanza organica, azoto totale, basi scambiabili e CEC rispetto a suoli simili ricoperti da vegetazione.

Lopez-Bermudez et al. (1996), in uno studio condotto su aree collinari in condizioni di abbandono o di coltivazione, nella Spagna meridionale, ha dimostrato come il suolo di aree abbandonate da 4-10 anni avesse subito un progressivo recupero della vegetazione, con un significativo incremento del contenuto di sostanza organica, stabilità di aggregazione, capacità di ritenzione idrica e conduttività idraulica.

Nel caso in cui, però, la vegetazione rimane scarsa, i processi di erosione possono essere molto attivi, tanto da impedire la rigenerazione dei suoli abbandonati.

Molti autori hanno dimostrato, in un ampio range di ambienti che il runoff e la perdita di sedimenti decresce in maniera esponenziale man mano che aumenta la copertura vegetale (Elwell and Stocking, 1976.

Uno degli obiettivi principali degli studi sull'abilità di un ecosistema di ritornare allo stato originario dopo il disturbo (resilience) è quello di prevedere la risposta di tale sistema ad una molteplicità di disturbi antropici o naturali (Dell et al., 1986; Westman, 1986), come la siccità, gli incendi, il pascolo, la rimozione della vegetazione e la coltivazione. Un pascolo razionale eseguito su suoli in precedenza coltivati potrebbe portare alla parziale ricostituzione delle comunità vegetali con indici di diversità elevati (Fox and Fox, 1986; Martinez-Fernandez et al., 1996). L'impoverimento della vegetazione dovuto al pascolo eccessivo si manifesta con la perdita di alcune famiglie di piante (Leguminose, Graminacee), le cui strutture vegetative migliorano la struttura del suolo. Queste piante possono sia proteggere il suolo dagli effetti della pioggia battente sia ridurre i livelli di erosione accrescendo la stabilità degli aggregati del suolo. Il pascolamento non determina la perdita della copertura vegetativa, come accade per gli incendi.

5.4.3. Scelte progettuali

Le scelte progettuali prevedono l'utilizzo di 40 ettari circa di agrivoltaico con **prati polifita**, 10 ettari di **restauro passivo** con lo sviluppo di vegetazione naturale.



Figura 15 stato di fatto dell'area di progetto con piccola porzione di territorio lasciata incolta sulla quale si è sviluppato il fragmiteto.



Figura 16 - area di progetto post rinaturalizzazione con l'espansione delle aree naturali

Questa pianificazione attenta tiene conto dell'importanza di ampliare le aree naturali del territorio, riconoscendone il valore ecologico e la funzione vitale per l'ecosistema.

Contestualmente, abbiamo progettato aree perimetrali arbustive e arboree, diversificando le caratteristiche tra le zone Nord e Sud, in modo da interagire con le aree di particolare rilevanza faunistica. Le linee orientate Est ed Ovest sono state concepite per arricchire le risorse trofiche disponibili per le specie faunistiche target. Le aree perimetrali settentrionali e meridionali, principalmente costituite da alberi di pioppo e salici, sono state appositamente progettate per ampliare le opportunità di nidificazione e rifugio per la fauna locale. Questa pianificazione mira a fornire un ambiente adeguato per favorire il ciclo di vita di varie specie, contribuendo così alla diversità e alla stabilità dell'ecosistema circostante.

Le specie utilizzate saranno: Filari di Salix e Pioppo bianco (*Populus alba*); Tamerice (*Tamarix Gallica*) assieme all'Oleandro; *Pistacia lentiscus* e *Calicotome villosa*

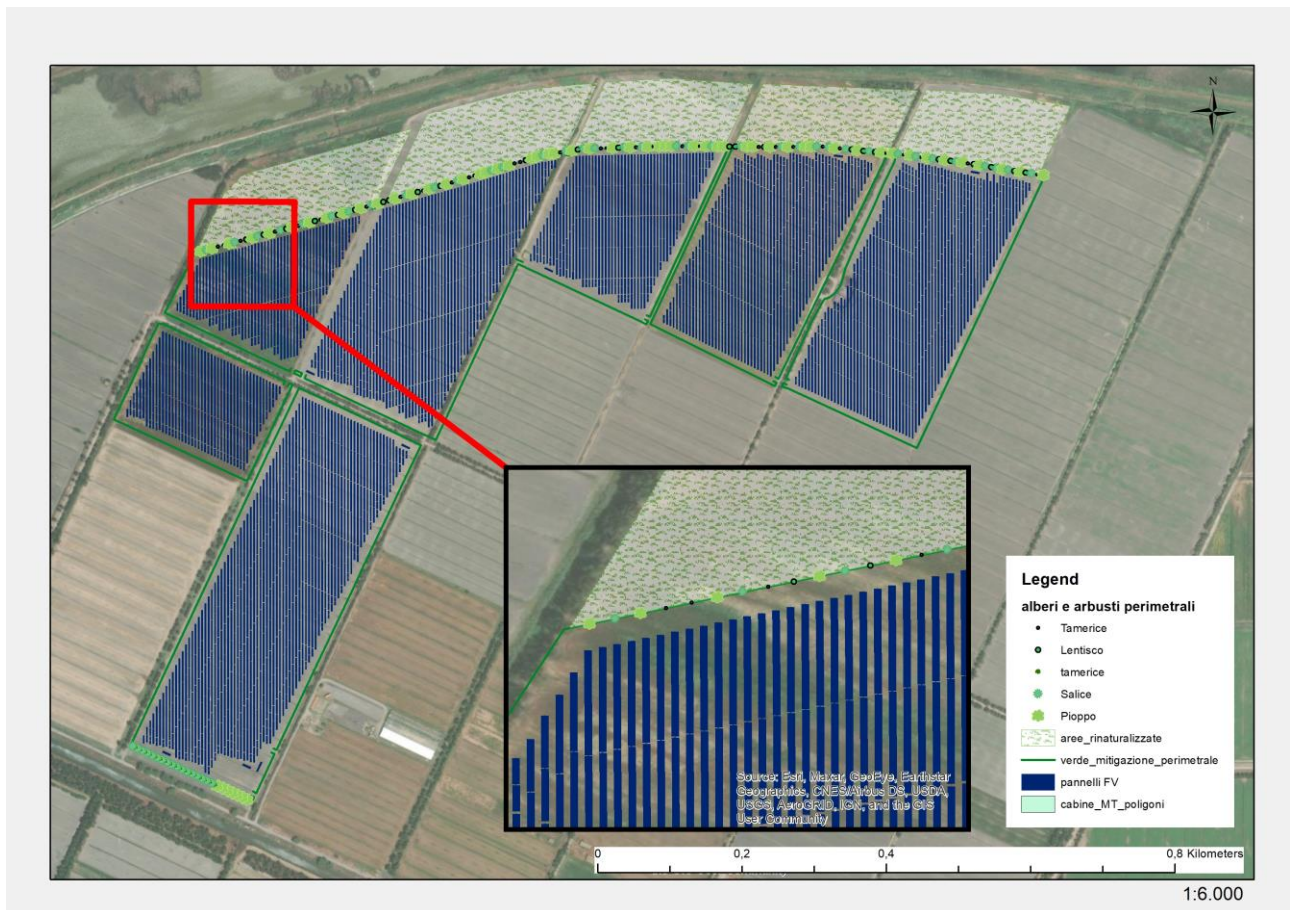


Figura 17 – superfici interessate dal progetto con aree rinaturalizzate e filari di alberature a Nord e Sud

Diversi studi, in Europa e Nord America, che hanno mappato l'habitat su una scala superiore a quella delle singole fattorie, hanno dimostrato che l'eterogeneità è associata alla diversità. Ad esempio, esiste una relazione positiva tra l'abbondanza di farfalle in quadrati di 5 km e l'eterogeneità [36], e la diversità dell'habitat (misurata in quadrati di 1 km) è associata a una maggiore abbondanza di allodole [37,38]. Più in generale, gli uccelli mangiatori di semi, in particolare quelli che dipendono dai cereali o dai semi annuali di erbe infestanti, sono presenti in numero maggiore nelle aree pastorali contenenti piccole aree di terra arabile rispetto a quelli che si verificano nei paesaggi di pura prateria [39]. Per gli invertebrati, la diversità degli insetti generalisti nelle colture aumenta con la diversità dell'habitat [40]

Un mosaico di diversi terreni collegati da habitat non coltivati, che possono fornire una varietà di bisogni (come rifugi, aree di alimentazione e corridoi di dispersione), dovrebbe, a priori, favorire la persistenza delle specie e quindi la biodiversità in generale. Un mosaico di diversi habitat avvantaggia gli uccelli nidificanti [43], i coleotteri di terra [44], i ragni [42] e le farfalle [36]. In un'indagine su 72 siti in Ontario, Canada, Freemark e Kirk [15] mostrano che c'è un rapporto di associazione tra siti con molte specie di uccelli che hanno una maggiore eterogeneità degli habitat, e siti con meno specie di uccelli associati a grandi campi e agricoltura intensiva.

La conversione dei terreni da foraggiere in prati polifita e aree a vegetazione naturale ha anche una serie di effetti positivi significativi sulle componenti suolo, acqua e biodiversità.

Dal punto di vista del suolo, questa conversione favorisce un aumento della copertura vegetale, che riduce l'erosione e contribuisce alla formazione di una struttura del suolo più sana e stabile. Per quanto riguarda l'acqua, comporta una maggiore capacità di ritenzione idrica nel suolo. Le radici delle piante agiscono come canali di drenaggio naturali, consentendo alle acque di infiltrarsi gradualmente nel terreno, ricaricando le falde acquifere sotterranee e mantenendo un flusso costante nei corsi d'acqua. Ciò contribuisce a preservare la qualità e la disponibilità delle risorse idriche, sia per gli esseri umani che per gli ecosistemi.

Infine, favorisce la conservazione della biodiversità. Questi habitat offrono rifugio e alimentazione per molte specie animali e vegetali, promuovendo la diversità biologica e la presenza di organismi benefici per l'ecosistema. Le aree a vegetazione naturale fungono da corridoi ecologici, consentendo agli animali di spostarsi tra diversi habitat e mantenendo le popolazioni interconnesse.

Diversi studi dimostrano l'importanza delle aree incolte per la Calandra e la Calandrella, le *Melanocorypha calandra* sono molto sensibili alla frammentazione dell'habitat, richiedono campi incolti senza arbusti o alberi, incorporati in grandi distese di terreni agricoli aperti (R. Morgado et al. / *Acta Oecologica* 36 (2010) 63–73). Ci sono anche prove che le popolazioni spagnole hanno subito un notevole declino negli ultimi decenni in conseguenza dell'intensificazione agricola (Purroy et al., 1997; Bota, 2002), seguendo trend simili a quelli sperimentati dalle altre specie di uccelli della steppa e dei terreni agricoli sia in Iberia e il resto d'Europa (Suárez et al., 1999; Krebs et al., 1999). La scelta del restauro passivo di alcune aree interne al progetto potrebbe avere un impatto positivo sull'intero ecosistema, gli uccelli granivori svolgono un ruolo chiave nella dispersione dei semi, promuovendo la riproduzione delle piante e la rigenerazione degli habitat.

In conclusione, la conversione dei terreni da foraggiere ad aree a vegetazione naturale e prati polifita rappresenta una scelta vantaggiosa per le componenti suolo, acqua e biodiversità. Questo approccio sostenibile promuove la conservazione delle risorse naturali, migliorando la salute del suolo, la gestione delle acque e la diversità biologica. L'adozione di queste pratiche può quindi contribuire a creare e mantenere un ambiente equilibrato e resilienti.

5.5. Analisi ECOSISTEMICA – post restauro

Sulla base degli interventi di restauro ambientale previsti si è passati ad una analisi ecosistemica con la nuova configurazione. Pertanto, inserendo una nuova tessera all'ecomosaico del paesaggio di partenza sono state condotte le stesse analisi sviluppate nel paragrafo "Analisi Ecosistemica" al fine di valutare il grado di permeabilità.

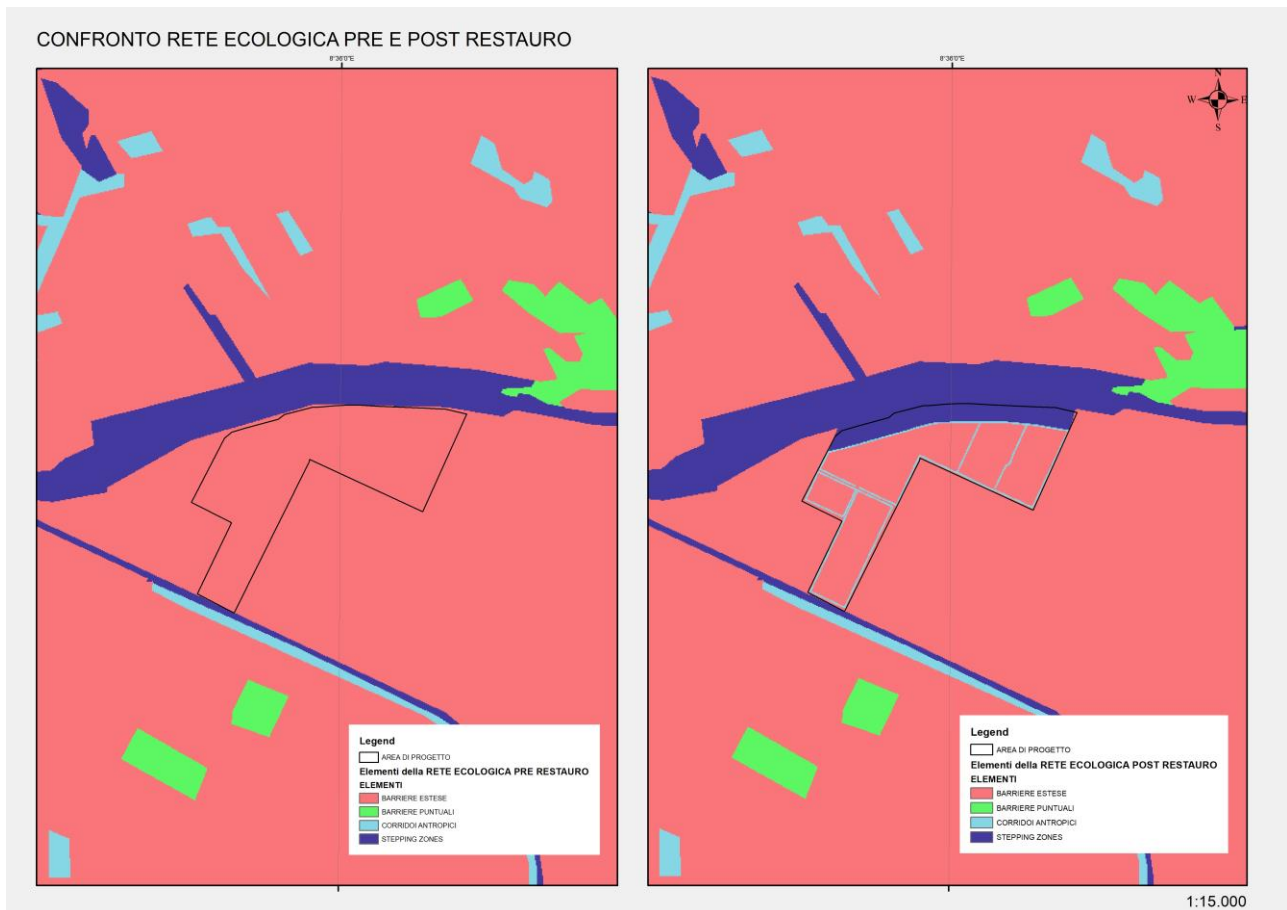


Figura 18 – analisi raster delle componenti ecosistemiche post restauro

Le nuove analisi hanno messo in evidenza i cambiamenti nella matrice ecosistemica secondo i seguenti punti:

1. Passaggio da “BARRIERE ESTESE” a “STEPPING ZONES” delle aree a nord dell’impianto tecnologico (restauro ambientale) per circa 11 ha.
2. Incremento dei corridoi antropici (verde perimetrale) per circa 4,6 ettari
3. Limitato incremento della permeabilità eco sistemica

5.6. Riepilogo delle azioni di mitigazione

Tabella 15

AZIONE	OBBIETTIVI	PIANO DI GESTIONE DELLA ZPS “ITB034001”	SPECIE TARGET	sito
		Scheda azione		
1. riconversione di 11 ettari di seminativo a vegetazione	incremento delle superfici ad habitat seminaturale cespugliato	RE5	Averla piccola	trofico
		La ZB si prefigge l’obiettivo di tutelare tutte le specie faunistiche presenti all’interno dell’area ZPS, le quali utilizzano le zone limitrofe ad	Succiacapre	trofico -riproduttivo
			Calandro	trofico -riproduttivo
			Occhione	trofico -riproduttivo
			Albanella minore	trofico

naturale (area di restauro ambientale)	(erbaceo arbustivo) biotopo trofico riproduttivo delle specie target di interesse conservazionistico	essa, sia per le necessità riguardanti il loro ciclo biologico (alimentazione, riproduzione e/o svernamento), sia come corridoio di comunicazione con le altre aree umide dell'oritanese (corridoi ecologici)	Biancone	trofico
			Arione bianco maggiore	trofico
			Airone rosso	trofico
			Falco di palude	trofico
			Albanella reale	trofico
			Pollo sultano	trofico -riproduttivo
2. realizzazione di fasce perimetrali arboreo arbustive	incremento dei corridoi ecologici per le specie target	IA10 Ripristinare fasce verdi lineari attualmente non più presenti mediante l'impianto di specie autoctone idonee ai caratteri pedoclimatici dell'area, al fine di aumentare i corridoi ecologici di protezione intorno allaZPS, oltre che di aumentare l'estensione delle formazioni arboree ed arbustive di tipo lineare attualmente esistenti e meritevoli di conservazione, ampliando nel contempo la biodiversità vegetale delle aree agricole poste nell'intorno della ZPS.	Calandrella	trofico -riproduttivo
			Averla piccola	trofico -riproduttivo
			Succiacapre	trofico -riproduttivo
			Calandro	trofico -riproduttivo
			Occhione	trofico -riproduttivo
			Pollo sultano	trofico -riproduttivo

5.7. Analisi dell'incidenza del progetto

In questo paragrafo, in base alle informazioni raccolte, sarà schematizzata la potenziale incidenza del progetto rispetto agli obiettivi di conservazione del sito, descrivendo i cambiamenti tra lo stato di fatto e lo stato finale e valutando la significatività di tali cambiamenti sulla base di indicatori chiave.

Gli indicatori selezionati sono stati identificati sulla scorta di una indagine eseguita su casi analoghi ed in base allo studio dei potenziali effetti delle azioni di progetto sull'area protetta.

Tipo di incidenza	Indicatore
Perdita di aree di habitat	Percentuale di perdita di habitat all'interno del sito
Frammentazione	Grado di frammentazione e di perturbazione
Perturbazione	
Densità della popolazione	Entità del calo stimato nelle popolazioni delle varie specie
Qualità dell'ambiente	Rischio stimato di inquinamento del sito rispetto alle componenti aria, acqua e suolo

Allo scopo di definire i limiti del concetto di significatività di un determinato impatto, è necessario chiarire i concetti di **perturbazione e degrado**.

In linea generale è possibile affermare che:

- qualsiasi evento che contribuisca a ridurre le superfici di un habitat naturale per il quale questo sito è stato designato può essere considerato un **degrado**;

- qualsiasi alterazione negativa dei fattori necessari per il mantenimento a lungo termine degli habitat può essere considerata un **degrado**;
- qualsiasi evento che contribuisce al declino a lungo termine della popolazione della specie sul sito può essere considerato una **perturbazione significativa**;
- qualsiasi evento che contribuisce alla riduzione o al rischio di riduzione della gamma di specie nel sito può essere considerato come una **perturbazione significativa**;
- qualsiasi evento che contribuisce alla riduzione delle dimensioni dell'habitat e della specie nel sito può essere considerato una **perturbazione significativa**.

Visto le potenziali incidenze negative risultanti dalla fase di screening, valutati gli elementi del progetto e le caratteristiche ecologiche delle specie, vista l'importanza che il sito ha per i rapaci, valutato lo stato di fatto del territorio come area occupata da agricoltura intensiva, valutata che l'area da progetto risulta essere una barriera diffusa con bassa permeabilità ecologica, valutata le potenziale perdite in numero di individui di interesse conservazionistico della FASE 2: valutazione "appropriata". Si è passati alla stesura della matrice di valutazione delle incidenze considerando le alternative progettuali e le misure di mitigazione ambientale sviluppate nei paragrafi precedenti.

Tabella 16 - Tabella 9 - leggenda valutazione

INCIDENZA	
>	0: interferenza nulla;
>	*: interferenza potenziale non significativa;
>	** : interferenza potenziale significativa
>	***: interferenza potenziale molto significativa

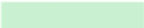


INCIDENZA	COLORE DI RIFERIMENTO
positiva	
trascurabile	
negativa	

Tabella 17 - matrice di valutazione delle incidenze

FASI	TIPO DI INCIDENZA	COMPONENTE ABIOTICA	HABITAT DI INTERESSE COMUNITARIO	SPECIE DI INTERESSE COMUNITARIO	RETI ECOLOGICHE
CANTIERE Costruzione - dismissione	Perdita di aree di habitat		0 nessun habitat prioritario è interessato dal progetto	* temporaneo allontanamento durante le attività di cantiere	incremento delle stepping zones (11 ettari) e corridoi antropici (4,6 ettari)
	Frammentazione		0 non previsto	0 non previsto	0 non previsto
	Perturbazione		0 non previsto	* temporaneo allontanamento	0 non previsto

						durante le attività di cantiere		
	Densità della popolazione		0	non previsto	*	temporaneo allontanamento durante le attività di cantiere		
	Qualità dell'ambiente	decremento delle attività agricole dannose per l'acqua e il suolo	0	non previsto		incremento di superfici naturali con ricadute sulle specie target	0	non previsto
ESERCIZIO	Perdita di aree di habitat		0	non previsto		incremento delle specie di interesse conservazionistico		incremento delle stepping zones e corridoi antropici nell'areale di studio
	Frammentazione		0	non previsto		arricchimento di patch ambientali ad elevata naturalità	0	non previsto
	Perturbazione		0	non previsto	0	non previsto	0	non previsto
	Densità della popolazione			incremento della biodiversità vegetazionale		incremento delle specie target per miglioramento delle aree trofiche e riproduttive		incremento della permeabilità ecosistemica con aumento della popolazione di uccelli migratori e stanziali
	Qualità dell'ambiente	miglioramento del suolo e dell'acque sotterranee		incremento delle aree ecotonali		migliori condizioni generali		migliori connessioni con l'ecosistema

5.7.1. Analisi delle incidenze sulle componenti avifaunistica

Considerando le caratteristiche ecologiche elencate nelle schede descrittive (paragrafo 5.2) le specie presenti all'interno dell'areale in esame risentono delle criticità legate alla gestione degli agro ecosistemi, di seguito verranno descritte le criticità o gli habitat preferenziali per ciascuna specie di interesse comunitario e confrontate con la compatibilità del progetto:

***Ardea alba* – Airone Bianco maggiore**

Principali minacce: Trasformazione dell'habitat di nidificazione e alimentazione. Disturbo antropico e uccisioni illegali.

Il progetto incrementa le aree trofiche per la specie (aree rinaturalizzate di 11 ettari).

***Burhinus oedicnemus* – Occhione**

Principali minacce: Trasformazione dell'habitat di nidificazione e alimentazione; meccanizzazione agricola; uccisioni illegali.

Il progetto incrementa le aree trofiche / riproduttive per la specie (aree rinaturalizzate di 11 ettari e fasce perimetrali 4.6 ettari).

***Egretta garzetta* – Garzetta**

Principali minacce: Trasformazione dell'habitat di nidificazione e alimentazione

Il progetto incrementa le aree trofico / riproduttive per la specie (aree rinaturalizzate di 11 ettari e fasce perimetrali 4.6 ettari).

Glareola pratincola – Pernice di mare

Principali minacce: Trasformazione dell'habitat di nidificazione e alimentazione, meccanizzazione delle pratiche agricole.

Il progetto incrementa le aree trofiche per la specie (aree rinaturalizzate di 11 ettari).

Grus grus - Gru

Il progetto incrementa le aree trofiche per la specie (aree rinaturalizzate di 11 ettari).

Himantopus himantopus – Cavaliere d'Italia

Il progetto incrementa le aree trofiche per la specie (aree rinaturalizzate di 11 ettari).

Lanius collurio - Averla piccola

Habitat preferenziale: Specie ecotonale, tipica di ambienti aperti cespugliati o con alberi sparsi.

Il progetto incrementa le aree riproduttive per la specie (filari arbustivi arborati delle fasce perimetrali daranno origine ad zone ecotonali).

Calandrella brachydactyla – Calandrella

Habitat preferenziale : Nidifica in ambienti aridi e aperti con vegetazione rada. Lungo i litorali o greti.

Il progetto incrementa le aree trofico / riproduttive per la specie (aree rinaturalizzate di 11 ettari e fasce perimetrali 4.6 ettari).

Anthus campestris – Calandro

Principali minacce: Trasformazione dell'habitat di nidificazione e alimentazione.

Habitat preferenziale : Nidifica in ambienti aperti, aridi e assolati, con presenza di massi sparsi e cespugli

Il progetto incrementa le aree trofico per la specie (aree rinaturalizzate di 11 ettari e fasce perimetrali 4.6 ettari).

Caprimulgus europaeus – Succiacapre

Principali minacce : Trasformazione dell'habitat di nidificazione e alimentazione. Modificazioni nei sistemi di conduzione agricola e di allevamento di bestiame.

Il progetto sottrae 11 ettari alle pratiche agricole, incrementa le aree trofico / riproduttive per la specie (aree rinaturalizzate di 11 ettari e fasce perimetrali 4.6 ettari).

Sylvia undata - Magnanina

Principali minacce : causato principalmente dalla continua sottrazione di habitat idoneo nelle aree costiere. Attività di Progetto ininfluente.

La tabella di seguito mostra le incidenze che il progetto potrebbe comportare comparando le valutazioni fatte dopo le misure di mitigazione e le analisi ecosistemiche post restauro.

Tabella 18 incidenza del progetto sulla componente avifaunistica

FASE DI CANTIERE

Species referred to in Article 4 of Directive 2009/147/EC and listed in Annex II of Directive 92/43/EEC and site evaluation for them		tipo	potenziale perdita	fattori di disturbo	interferenze rilevate	note
<i>Alectoris barbara</i>	Pernice sarda	p				marginalmente interessata
<i>Anthus campestris</i>	Calandro	c				marginalmente interessata
<i>Ardea alba</i>	Arione bianco maggiore	w - c	1.0	Movimentazione materiali e mezzi	allontanamento temporaneo	
<i>Aythya nyroca</i>	Moretta tabaccata	r - w - c	0,003	Movimentazione materiali e mezzi	allontanamento temporaneo	
<i>Burhinus oedicnemus</i>	Occhione	r - c	0,003	Movimentazione materiali e mezzi	allontanamento temporaneo	
<i>Calandrella brachydactyla</i>	Calandrella	r - c				marginalmente interessata
<i>Caprimulgus europaeus</i>	Succiacapre	r - c				marginalmente interessata
<i>Egretta garzetta</i>	Garzetta	r - w - c	0,3	Movimentazione materiali e mezzi	allontanamento temporaneo	
<i>Glareola pratincola</i>	Pernice di mare	c				marginalmente interessata
<i>Grus grus</i>	Gru	c				marginalmente interessata
<i>Himantopus himantopus</i>	Cavaliere d'Italia	r - w - c	0,03	Movimentazione materiali e mezzi	allontanamento temporaneo	
<i>Lanius collurio</i>	Averla piccola	c				marginalmente interessata
<i>Sylvia undata</i>	Magnanina	r - w - c				marginalmente interessata

FASE DI ESERCIZIO

Species referred to in Article 4 of Directive 2009/147/EC and listed in Annex II of Directive 92/43/EEC and site evaluation for them		tipo	potenziale perdita	fattori di disturbo	interferenze rilevate	note
<i>Alectoris barbara</i>	Pernice sarda	p	0			miglioramento delle condizioni ecologiche
<i>Anthus campestris</i>	Calandro	c	0			miglioramento delle condizioni ecologiche
<i>Ardea alba</i>	Arione bianco maggiore	w - c	<1	Occupazione di suolo		miglioramento delle condizioni ecologiche
<i>Aythya nyroca</i>	Moretta tabaccata	r - w - c	0	cambiamenti negli elementi principali del sito		
<i>Burhinus oedicnemus</i>	Occhione	r - c	0	Occupazione di suolo		miglioramento delle condizioni ecologiche

<i>Calandrella brachydactyla</i>	Calandrella	r - c	0			miglioramento delle condizioni ecologiche
<i>Caprimulgus europaeus</i>	Succiacapre	r - c	0			miglioramento delle condizioni ecologiche
<i>Egretta garzetta</i>	Garzetta	r - w - c	0	Occupazione di suolo		miglioramento delle condizioni ecologiche
<i>Glareola pratincola</i>	Pernice di mare	c	0			miglioramento delle condizioni ecologiche
<i>Grus grus</i>	Gru	c	0			miglioramento delle condizioni ecologiche
<i>Himantopus himantopus</i>	Cavaliere d'Italia	r - w - c	0	Occupazione di suolo		miglioramento delle condizioni ecologiche
<i>Lanius collurio</i>	Averla piccola	c	0			miglioramento delle condizioni ecologiche
<i>Sylvia undata</i>	Magnanina	r - w - c	0			marginalmente interessata

FASE DI CANTIERE

Altre specie importanti di uccelli		tipo	potenziale perdita	fattori di disturbo	interferenze rilevate	note
<i>Mareca penelope</i>	Fischione	p	0	-	-	habitat ininfluente
<i>Mareca strepera</i>	Canapiglia	p	0	-	-	habitat ininfluente
<i>Netta rufina</i>	Fistione turco	p	0	-	-	habitat ininfluente
<i>Spatula clypeata</i>	Mestolone comune	p	0	-	-	habitat ininfluente
<i>Aythya nyroca*</i>	Moretta tabaccata	r - w - c	0	-	-	habitat ininfluente

FASE DI ESERCIZIO

Altre specie importanti di uccelli		tipo	potenziale perdita	fattori di disturbo	interferenze rilevate	note
<i>Mareca penelope</i>	Fischione	p	9	cambiamenti negli elementi principali del sito	collisioni	da accertare con monitoraggi
<i>Mareca strepera</i>	Canapiglia	p	1	cambiamenti negli elementi principali del sito	collisioni	da accertare con monitoraggi
<i>Netta rufina</i>	Fistione turco	p	0			
<i>Spatula clypeata</i>	Mestolone comune	p	4	cambiamenti negli elementi principali del sito	collisioni	da accertare con monitoraggi
<i>Aythya nyroca*</i>	Moretta tabaccata	r - w - c	0			

Dalle analisi condotte emerge che non sono previste incidenze significative a lungo termine sulle specie target per le quali i siti di rete natura sono stati designati. Tuttavia, si ipotizza un possibile e temporaneo allontanamento di una sola unità di Airone bianco maggiore durante le attività di cantiere. Poiché vi è una concentrazione rilevante di specie migratorie legate agli ambienti palustri, si è ritenuto necessario condurre un'attenta valutazione delle potenziali perdite in relazione ai fattori di disturbo. **Dalle analisi empiriche effettuate, è stata stimata una possibile perdita di alcuni esemplari di anatidi (specie cacciabili), approssimativamente valutabile in 15 individui all'anno. Questa stima verrà confermata tramite indagini specifiche pianificate nei piani di monitoraggio. Nel caso di conferma di perdite significative, saranno adottati interventi mirati di mitigazione ambientale.**

5.3. Conclusioni

In conclusione, lo studio di incidenza ambientale dimostra che l'effetto del progetto sulla componente vegetazionale è assente, indicando che non vi sono alterazioni significative nella flora presente nell'area, l'impatto sulla componente ecosistemica è positivo, in quanto si osserva un miglioramento delle connessioni ecologiche grazie alla creazione di stepping zones, con l'incremento della permeabilità ecosistemica, favorendo la diversità biologica e la funzionalità degli ecosistemi circostanti. Riguardo alla componente avifaunistica, l'incidenza è temporanea e di entità trascurabile, il che suggerisce che l'impatto sulle popolazioni di uccelli è limitato e di breve durata. Questi risultati indicano che il progetto ha considerato attentamente gli aspetti ecologici e ha implementato misure adeguate per mitigare gli impatti negativi. Ciò è cruciale per promuovere la conservazione della biodiversità e garantire la sostenibilità ambientale a lungo termine.

5.4. Complementarità con altri progetti

La complementarità con altri progetti può anche riguardare la sinergia tra differenti interventi per raggiungere obiettivi comuni. Ad esempio, un progetto di conservazione della biodiversità potrebbe essere complementare a un progetto di ripristino degli habitat, poiché entrambi mirano a promuovere la conservazione della fauna e della flora.

Nel caso specifico il progetto Agrivoltaico è in linea con le azioni RE5 e IA10 del PIANO DI GESTIONE DELLA ZPS "ITB034001" (tabella 17).

5.5. Alternative di progetto e opzione zero

In uno scenario futuro la scelta dell'alternativa zero risulta penalizzante e complessivamente svantaggiosa se confrontata con gli obiettivi europei e nazionali volti alla conservazione e la gestione delle specie animali e vegetali e degli habitat più preziosi. Le attività in progetto sono state concepite al fine di massimizzare le incidenze positive nell'area in questione, prevedendo di rallentare l'effetto margine intervenendo non soltanto a fini di una mitigazione paesaggistica e visiva, ma attraverso un vero e proprio ripristino botanico-vegetazionale finalizzato alla salvaguardia della biodiversità e alla creazione delle condizioni ambientali che, nel corso degli anni possano condurre ad un incremento qualitativo e quantitativo dell'avifauna di interesse conservazionistico.

Bibliografia

Plant biodiversity enhances bees and other insect pollinators in agroecosystems.

<https://link.springer.com/article/10.1007/s13593-012-0092-y>

Landscape complexity differentially affects alpha, beta, and gamma diversities of plants occurring in fencerows and crop fields

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0006320710002806>

Comparative winter feeding ecology of Lapwings *Vanellus vanellus* and Golden Plovers *Pluvialis apricaria* on cereals and grasslands in the Lower Derwent Valley, North Yorkshire

<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00063658709476968>

Can intensively farmed arable land be favourable for birds during migration? The case of the Eurasian golden plover *Pluvialis apricaria*

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1600-048X.2009.04810.x>

Diurnal and nocturnal ranging behaviour of Stonecurlews *Burhinus oedipnemos* nesting in river habitat

Feeding Habitats of Breeding Collared Pratincoles (*Glareola pratincola*) in Southern Spain

<https://www.jstor.org/stable/1521948?seq=1>

Farmland biodiversity: is habitat heterogeneity the key? Tim G. Benton, Juliet A. Vickery and Jeremy D. Wilson.

Relationships between vegetation structure and breeding bird densities in fallow cereal steppes in Castro Verde, Portugal

Lo studio ecologico del paesaggio mediterraneo con l'ausilio di un Sistema Informativo Geografico - Raffaele LAFORTEZZA, Dario MARTIMUCCI Dipartimento di Scienze delle Produzioni Vegetali - Università degli Studi di Bari

Ingegnoli V. (1995), Fondamenti di ecologia del paesaggio, CittàStudi, Milano, 169-171

Malcevski S. (1996), Reti ecologiche ed interventi di miglioramento ambientale, Il Verde Editoriale, Milano, 20-27

Forman R.T.T. (1995), Land Mosaics. The ecology of landscape and regions, Cambridge University Press, 253-255

A summary of bird mortality at photovoltaic utility scale solar facilities in the Southwestern U.S. - Karl Kosciuch, Daniel Riser-Espinoza, Michael Geringer, Wallace Erickson

Assessing the impacts of a utility-scale photovoltaic solar energy facility on birds in the Northern Cape, South Africa - Elke Visser, Vonica Perolda, Samantha-Ralston Paton, Alvaro C. Cardenal, Peter G. Ryana.

Intensive agriculture reduces soil biodiversity across Europe

MARIA A. TSIAFOULI, ELISA TH EB A U L T, STEFANOS P. SGARDELIS, PETER C. DE RUITER, WIM H. VAN DER PUTTEN, KLAUS BIRKHOFER, LIA HEMERIK, FRANCISKA T. DE VRIES, RICHARD D. BARDGETT, MARK VINCENT

BRADY, LISA BJORN LUND, HELENE BRACHT JØRGENSEN, S O R E N C H R I S T E N S E N, TINA D' HERTEFELDT, STEFAN HOTES, W.H. GERA HOL, JAN FROUZ, MIRA LIIRI, SIMON R. MORTIMER, HEIKKI SET, JOSEPH TZANOPOULOS, KAROLINE UTESENY, V A C L A V P I ZL, JOSEF STARY, VOLKMAR WOLTERS and KATAR INA HEDLUND.

Haughton, A.J. et al. (1999) The effects of different rates of the herbicide glyphosate on spiders in arable field margins. *J. Arachnol.* 27, 249–254

Boatman, N.D. (1984) *Field Margins: Integrating Agriculture and Conservation*, British Crop Protection Council Monograph no 58, British Crop Protection Council

De Snoo, G.R. (1999) Unsprayed field margins: effects on environment, biodiversity and agricultural practice. *Land. Urb. Plan.* 46, 151–160

Holland, J. and Fahrig, L. (2000) Effect of woody borders on insect density and diversity in crop fields: a landscape-scale analysis. *Agric. Ecosyst. Environ.* 78, 115–122

Baudry, J. et al. (2000) A holistic landscape ecological study of the interactions between farming activities and ecological patterns in Brittany, France. *Land. Urb. Plan.* 50, 119–128

Dover, J. et al. (2000) Linear features and butterflies: the importance of green lanes. *Agric. Ecosyst. Environ.* 80, 227–242

O'Connor, R.J. and Shrubbs, M. (1986) *Farming and Birds*, Cambridge University Press

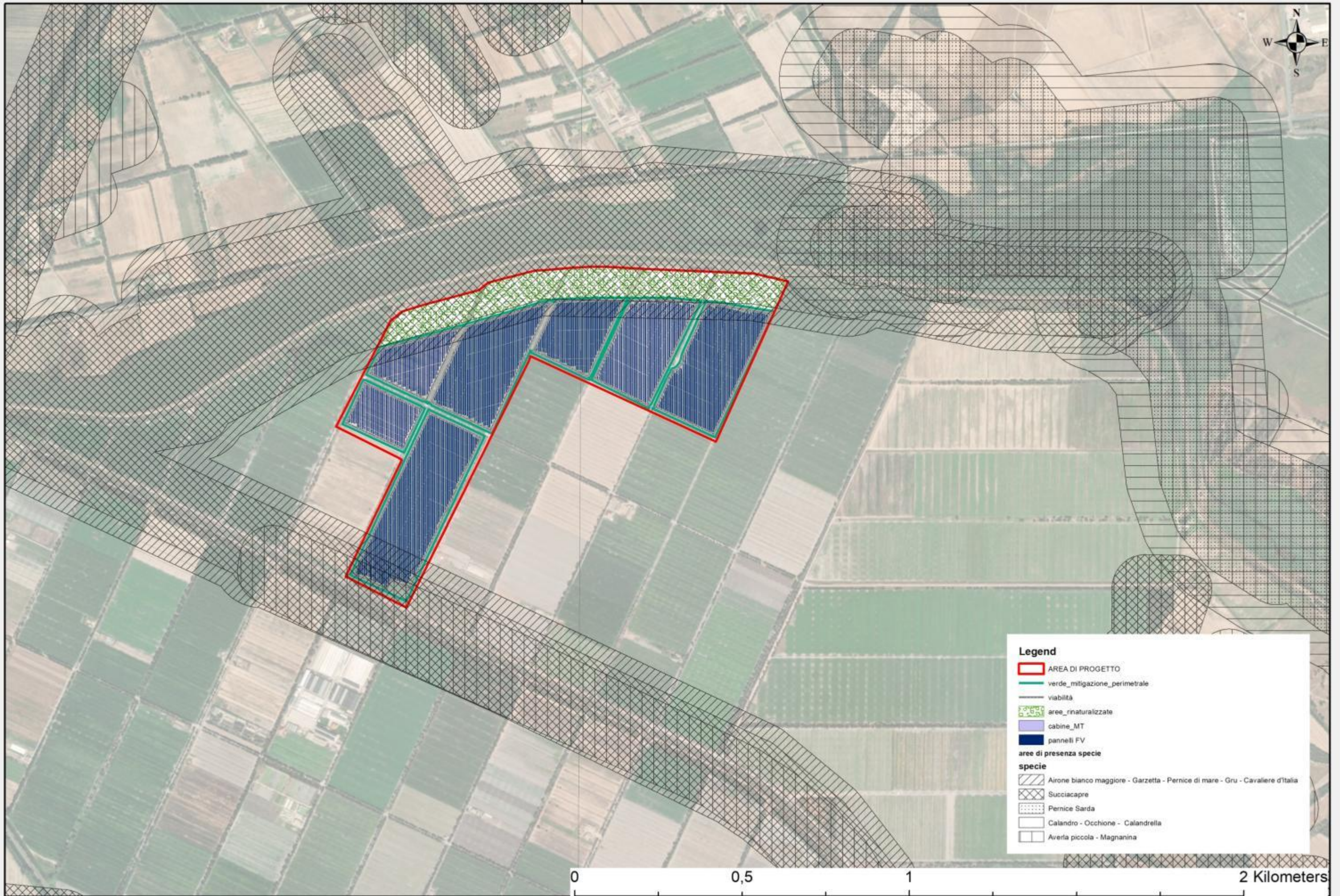
APAT Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici - Rapporti 63/2005 - La rinaturalizzazione e il risanamento dell'ambiente per la conservazione della Biodiversità

Marshall and Moonen 2002 - *Field Margins in Northern Europe: Integrating Agricultural, Environmental and Biodiversity Functions* January 2005

Philippe James Thomas, Pamela Martin, Céline Boutin - August 5, 2011 - Bush, bugs, and birds; interdependency in a farming landscape

Hutchinson, G.E. (1957) Concluding remarks. *Population Studies: Animal Ecology and Demography*. Cold Spring Harbor Symposium on Quantitative Biology, 22, 415–457

8°36'0"E



Legend

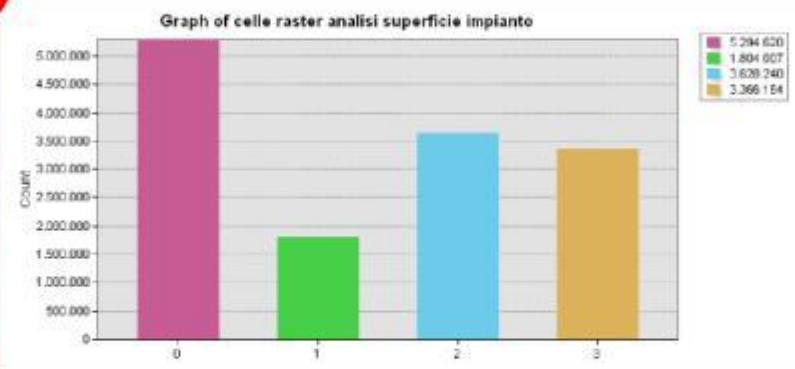
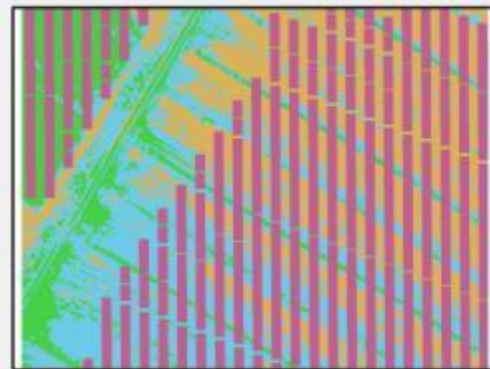
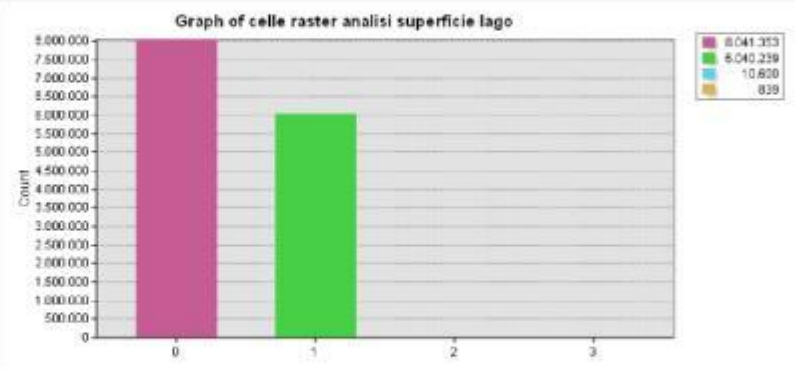
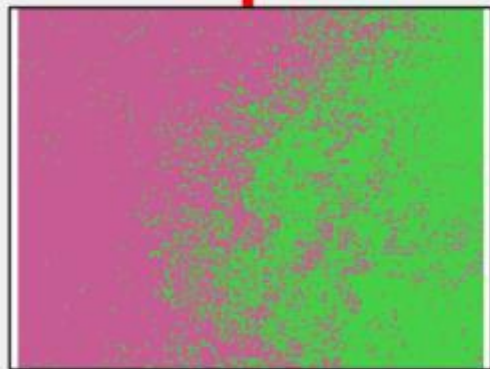
- AREA DI PROGETTO
- verde_mitigazione_perimetrale
- viabilità
- aree_rinaturalizzate
- cabine_MT
- pannelli FV

aree di presenza specie

specie

- Airone bianco maggiore - Garzetta - Pernice di mare - Gru - Cavaliere d'Italia
- Succiacapre
- Pernice Sarda
- Calandro - Occhione - Calandrella
- Averla piccola - Magnanina





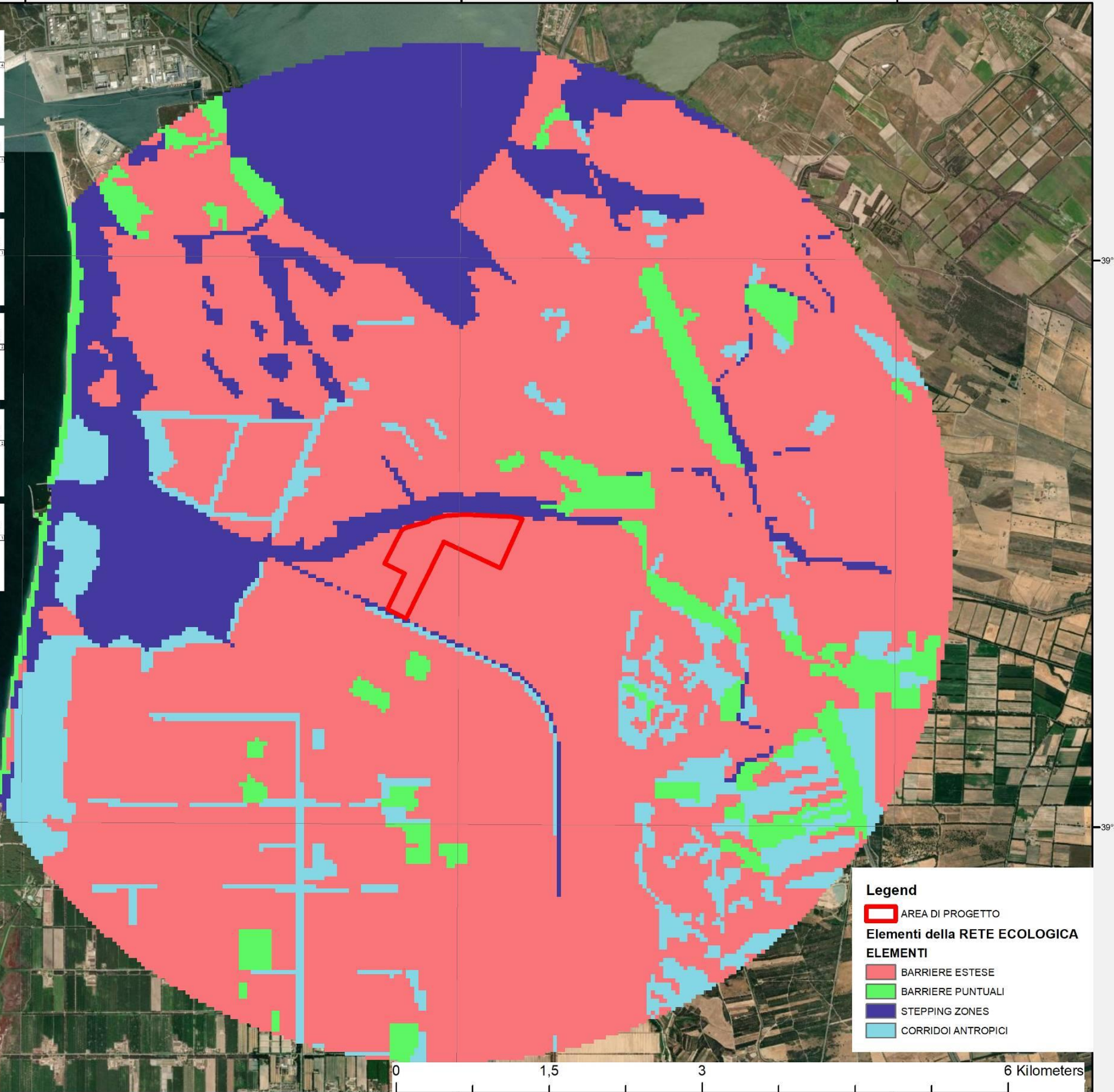
8°30'0"E

8°33'0"E

8°36'0"E

8°39'0"E

SEZIONE		PROGETTO				SITUAZIONE			
		NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI
1	SEZIONE 1	OK	OK	OK	OK	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO
2	SEZIONE 2	OK	OK	OK	OK	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO
3	SEZIONE 3	OK	OK	OK	OK	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO
4	SEZIONE 4	OK	OK	OK	OK	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO
5	SEZIONE 5	OK	OK	OK	OK	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO
6	SEZIONE 6	OK	OK	OK	OK	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO
7	SEZIONE 7	OK	OK	OK	OK	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO
8	SEZIONE 8	OK	OK	OK	OK	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO
9	SEZIONE 9	OK	OK	OK	OK	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO
10	SEZIONE 10	OK	OK	OK	OK	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO
11	SEZIONE 11	OK	OK	OK	OK	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO
12	SEZIONE 12	OK	OK	OK	OK	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO
13	SEZIONE 13	OK	OK	OK	OK	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO
14	SEZIONE 14	OK	OK	OK	OK	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO
15	SEZIONE 15	OK	OK	OK	OK	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO
16	SEZIONE 16	OK	OK	OK	OK	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO
17	SEZIONE 17	OK	OK	OK	OK	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO
18	SEZIONE 18	OK	OK	OK	OK	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO
19	SEZIONE 19	OK	OK	OK	OK	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO
20	SEZIONE 20	OK	OK	OK	OK	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO
21	SEZIONE 21	OK	OK	OK	OK	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO
22	SEZIONE 22	OK	OK	OK	OK	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO
23	SEZIONE 23	OK	OK	OK	OK	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO
24	SEZIONE 24	OK	OK	OK	OK	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO
25	SEZIONE 25	OK	OK	OK	OK	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO
26	SEZIONE 26	OK	OK	OK	OK	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO
27	SEZIONE 27	OK	OK	OK	OK	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO
28	SEZIONE 28	OK	OK	OK	OK	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO
29	SEZIONE 29	OK	OK	OK	OK	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO
30	SEZIONE 30	OK	OK	OK	OK	FALSO	FALSO	FALSO	FALSO



Legend

 AREA DI PROGETTO

Elementi della RETE ECOLOGICA

ELEMENTI

BARRIERE ESTESE

BARRIERE PUNTUALI

STEPPING ZONES

CORRIDOI ANTROPICI



1:40.000

39°51'0"N

39°48'0"N