

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

COMMITTENTE



SUN LEGACY 5 srl

Via Nairobi 40
00144 Roma (RM)
P.I. 17205121001
PEC sunlegacy5@legalmail.it
Numero REA RM - 1702900

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'OASI AGRIVOLTAICA PER LA SALVAGUARDIA DELLA
BIODIVERSITA' E IL MIGLIORAMENTO FONDIARIO**
Potenza nominale 87,3868 MWp
in Località "Pian D'Organo" - Comune di Tarquinia (VT)
E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN
Comuni di Tarquinia (VT) e Civitavecchia (RM)

TITOLO ELABORATO

VALUTAZIONE DI INCIDENZA

REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO
01		Definitivo	Luglio 2023		VINCAC001
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.....	10
4.1. Descrizione dell'area vasta	10
4.2. Descrizione generale dell'intervento.....	13
4.3. Inquinamento e disturbi ambientali.....	16
4.4. Incidenza delle opere in progetto sul sistema ambientale	22
4.5.1. IBA 210.....	22
4.5.2. ZPS IT6030005	24
4.5.3. Riepilogo delle specie	26
4.5.4.1. Uccelli	27
4.5.4.2. Altre specie	30
4.5.4. Habitat e flora.....	33
4.5.5. Rete ecologica.....	35
4.5.6. Identificazione degli elementi di perturbazione ed effetti potenziali sul sito.....	39
4.5.6.1. Interferenze sulle componenti biotiche	39
4.5.6.2. Interferenze con la reti ecologiche.....	41
4.5. Quadro riassuntivo dello screening.....	41
4.5.1. Conclusioni	42
5. FASE 2: valutazione "appropriata": analisi dell'incidenza del progetto sull'integrità del sito.....	42
5.1. Schede descrittive specie di interesse comunitario	43
5.2. Analisi delle incidenza sulle componente avifaunistica	50
5.3.1. Riepilogo incidenze.....	53
5.4. Analisi ecosistemica.....	54
6. FASE 3: analisi di soluzioni alternative	59
6.3. Attenta valutazione dell'area	60
6.4. Riabilitazione dell'ecosistema	62
6.4.1. Premessa	62
6.4.2. Scelte progettuali.....	64
6.5. Analisi ECOSISTEMICA – post restauro.....	68
6.6. Misure di mitigazione	69
6.6.1. Realizzazione carnaio.....	70
6.6.2. Installazioni di gabbioni	72
6.6.3. Installazione di cassette nido.....	73
6.7. Riepilogo delle azioni di mitigazione	75
6.8. Analisi dell'incidenza del progetto	76
6.8.1. Analisi delle incidenza sulle componente avifaunistica	79
5.3. Conclusioni	82
5.4. Complementarità con altri progetti	82
5.5. Alternative di progetto e opzione zero	82
Bibliografia.....	83

1. Premessa

La presente relazione è stata redatta nell'ambito della procedura di Valutazione di Incidenza Ambientale di cui al D.P.R. n. 357/1997, così come modificato dal D.P.R. n. 120/2003, relativamente al progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico di potenza nominale pari a 87,3868 MWp.

L'area interessata dalle opere in oggetto ricade all'interno delle seguenti aree naturali protette:

- IBA 210 "Lago di Bracciano e Monti della Tolfa"
- ZPS IT6030005 "Comprensorio Tolfetano-Cerite-Manziate"

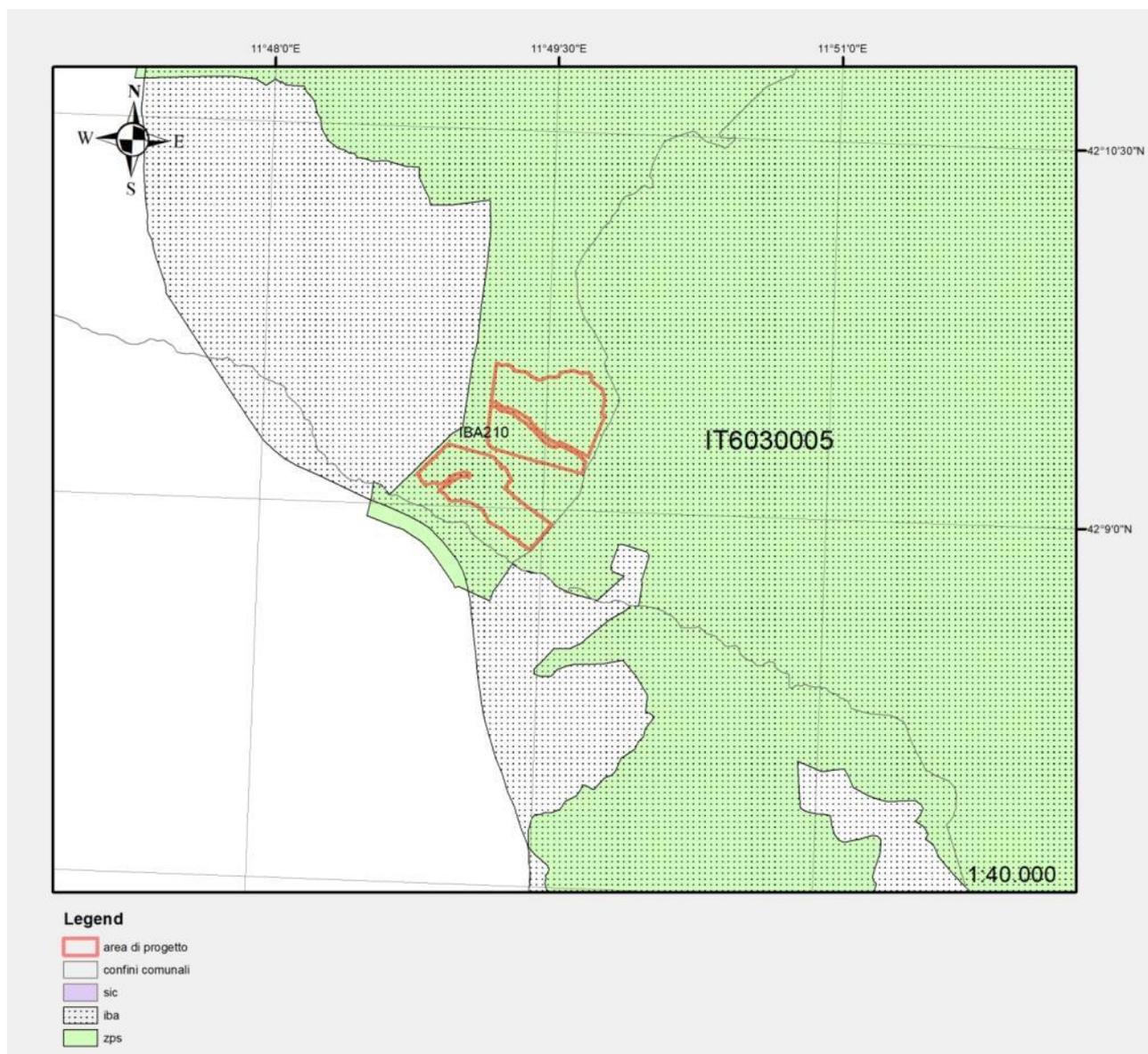


Figura 1 - area di progetto rispetto alle aree di rete natura 2000 – scala 1-40.000

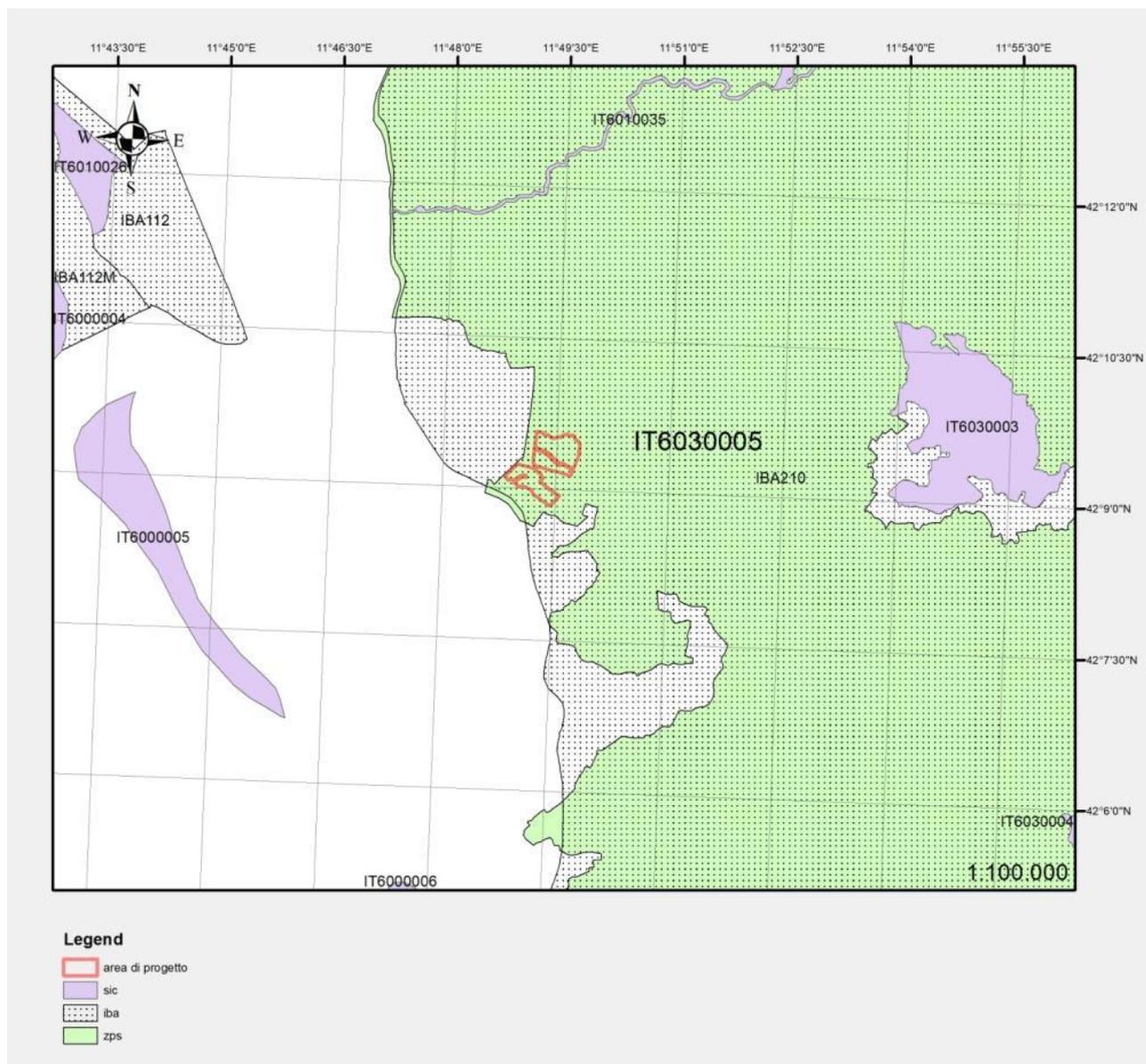


Figura 2 area di progetto rispetto alle aree di rete natura 2000 – scala 1-100.000

L'area di progetto è altresì distante dai seguenti SIC:

- IT6030003 Boschi mesofili di Allumiere; 5,7km a Est
- IT6010035 Fiume Mignone (basso corso); 4km a Nord
- IT6000005 Fondali tra Punta S. Agostino e Punta della Mattonara; 5,6km a Ovest

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

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.

Normativa regionale:

La Giunta regionale del Lazio, con delibera 27 ottobre 2022, n. 938, ha approvato le nuove linee guida regionali per la Valutazione di incidenza ambientale (VInCA).

Le Linee guida regionali recepiscono le indicazioni e gli indirizzi delle "Linee guida nazionali per la Valutazione di incidenza", adottate dalla Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le Regioni e le Province autonome di Trento e Bolzano nell'Intesa sancita il 28 novembre 2019, e contengono le disposizioni di carattere interpretativo, dispositivo e tecnico - operativo procedurale finalizzate a rendere omogenea a livello regionale l'attuazione dell'art. 6, par. 3 e 4 della Direttiva 92/43/CEE "Habitat" e dell'art. 5 del DPR n. 357/97 e s.m.i.

La procedura è condotta su tutti i piani, programmi, progetti ed interventi, nonché su tutte le azioni ed attività che possono generare incidenze significative sui siti della rete Natura 2000 interessati, compromettendo l'integrità del sito

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"; 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 nella guida della Commissione è un percorso di analisi e valutazione progressiva che si compone di 4 fasi principali:

FASE 1: verifica (screening): identificazione della possibile incidenza significativa su un sito della rete Natura 2000 del progetto e che porta all'effettuazione di una valutazione d'incidenza completa qualora l'incidenza risulti significativa;

- A. Determinare se il progetto è direttamente connesso o necessario alla gestione del sito.
- B. Descrivere il progetto unitamente alla descrizione e alla caratterizzazione di altri progetti o piani che insieme possono incidere in maniera significativa sul sito Natura 2000; i) dimensioni, entità, superficie occupata, ii) settore del piano; iii) cambiamenti fisici che deriveranno dal

progetto, iv) fabbisogno in termini di risorse, v) esigenze di trasporto, vi) periodo e durata della fasi di operatività, vii) caratteristiche salienti del sito viii) impatti cumulativi con altri piani/progetti, ix) altro

- C. Identificare la potenziale incidenza sul sito Natura 2000. La descrizione dell'intero sito, con particolare dettaglio per le zone in cui gli effetti hanno più probabilità di manifestarsi
- D. Valutare la significatività di eventuali effetti sul sito Natura 2000. Per valutare la significatività dell'incidenza, dovuta all'interazione fra i parametri del piano/progetto e le caratteristiche del sito, possono essere usati alcuni indicatori chiave quali, ad esempio: perdita di aree di habitat (%), frammentazione (a termine o permanente, livello in relazione all'entità originale), perturbazione (a termine o permanente, distanza dal sito), cambiamenti negli elementi principali del sito (ad es. qualità dell'acqua) Nel caso in cui si possa affermare con ragionevole certezza che il piano/progetto non avrà incidenza significativa sul sito Natura 2000, non è necessario passare alla fase successiva della valutazione appropriata

FASE 2: valutazione "appropriata": analisi dell'incidenza del piano o del progetto sull'integrità del sito, singolarmente o congiuntamente ad altri piani o progetti, nel rispetto della struttura e della funzionalità del sito e dei suoi obiettivi di conservazione, e individuazione delle misure di mitigazione eventualmente necessarie;

- A. Informazioni necessarie: verifica dei dati raccolti nella prima fase (elementi descrittivi del piano/progetto, i possibili effetti cumulativi, gli elementi utili per l'individuazione degli obiettivi di conservazione del sito) ed eventualmente integrare le informazioni mancanti.
- B. Previsione degli impatti: la determinazione del tipo di incidenza derivante dal realizzarsi del progetto.
- C. Obiettivi di conservazione: individuati i possibili impatti, è necessario stabilire se essi possano avere un'incidenza negativa sull'integrità del sito, ovvero, sui fattori ecologici chiave che determinano gli obiettivi di conservazione di un sito.
- D. Misure di mitigazione: una volta individuati gli effetti negativi del progetto e chiarito quale sia l'incidenza sugli obiettivi di conservazione del sito, è possibile individuare in modo mirato le necessarie misure di mitigazione/attenuazione.

FASE 3: analisi di soluzioni alternative: individuazione e analisi di eventuali soluzioni alternative per raggiungere gli obiettivi del progetto o del piano, evitando incidenze negative sull'integrità del sito:

- a) Identificazione delle alternative: possono tradursi, ad esempio, nelle seguenti forme:
 - dimensioni o impostazioni di sviluppo alternative;
 - mezzi diversi per il raggiungimento degli obiettivi;
 - modalità operative diverse;
 - diversa programmazione delle scadenze temporali.
- b) Valutazione delle soluzioni alternative: ciascuna delle possibili soluzioni alternative individuate viene sottoposta alla procedura di valutazione dell'incidenza sull'integrità del sito.

FASE 4: definizione di misure di compensazione: individuazione di azioni, anche preventive, in grado di bilanciare le incidenze previste, nei casi in cui non esistano soluzioni alternative o le ipotesi proponibili presentino comunque aspetti con incidenza negativa, ma per motivi imperativi di rilevante interesse pubblico sia necessario che il progetto o il piano venga comunque realizzato.

I passaggi successivi fra le varie fasi non sono obbligatori ma consequenziali alle informazioni e ai risultati ottenuti: qualora una fase di verifica si concludesse con esito positivo (nessuna incidenza significativa), non occorrerebbe procedere alla fase successiva.

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)

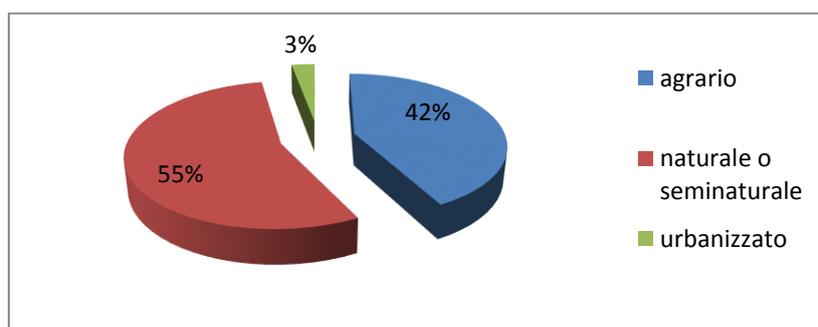
4. FASE 1 SCREENING - VALUTAZIONE DI INCIDENZA AMBIENTALE

4.1. Descrizione dell'area vasta

Il progetto si colloca a sud del territorio comunale di Tarquinia al confine con Civitavecchia a Sud e Allumiere ad Est. L'area vasta considerata da un buffer di 5 km attorno al sito di progetto, è caratterizzata da 3 elementi paesaggistici di rilevanza:

- il paesaggio naturale o seminaturale che costituisce la percentuale più rilevante 55%
- il paesaggio agricolo che è rappresentato dal 42%
- il paesaggio urbanizzato che è rappresentato dal 3%

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



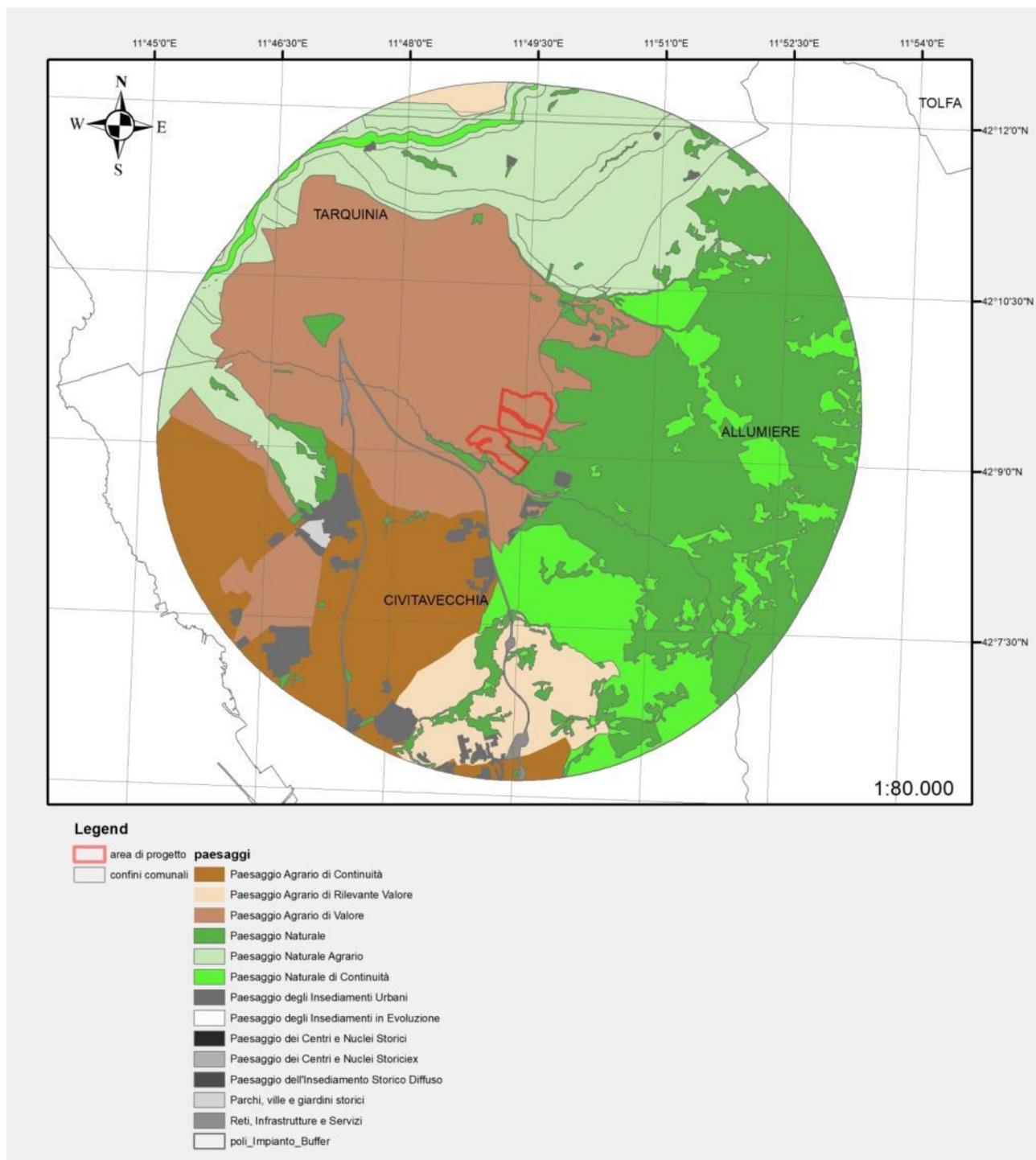


Figura 3 - componenti del paesaggio (fonte PTPR Lazio) dell'areale di studio (5km buffer)

Il sito di progetto è inserito in un contesto altamente antropizzato, infatti elementi puntuali e lineari costituiti da strutture edilizie comprensive di edifici e spazi inedificati, nonché da infrastrutture territoriali che testimoniano fasi dei particolari processi di antropizzazione del territorio come rappresentato nella seguente mappa.

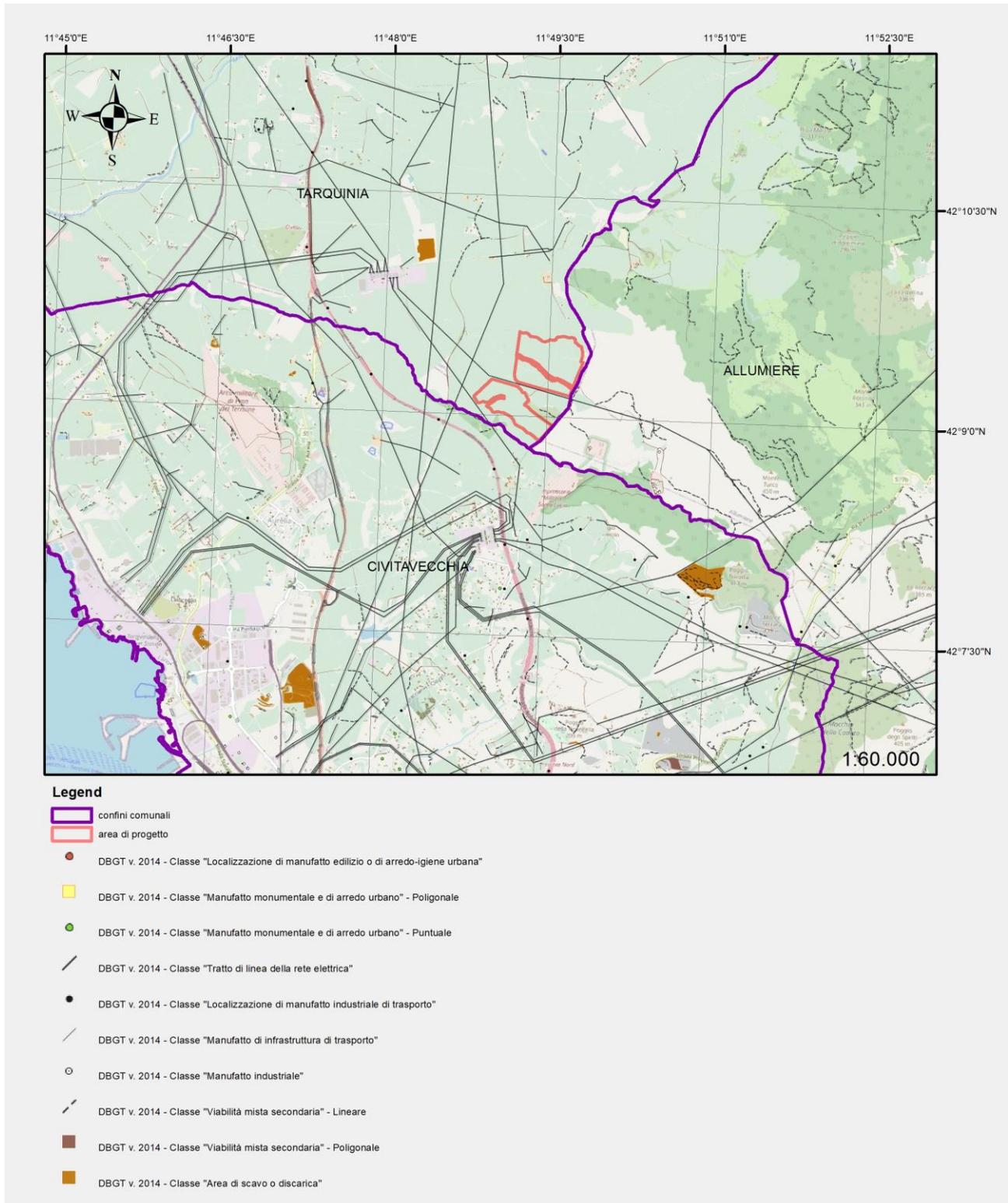


Figura 4 - sito di installazione rispetto agli elementi antropici del territorio (fonte CTRN)

In particolare il sito di progetto dista dalle seguenti strutture del paesaggio antropico:

- 370m da comprensori militari
- 350m dall'autostrada A12

- Limitrofa a zone industriali
- 1400m da aree di scavo o discarica

Inoltre l'area è attraversata da infrastrutture aeree della rete elettrica nazionale ad alta e altissima tensione e viabilità secondaria.

4.2. Descrizione generale dell'intervento

L'opera in progetto è relativa ad un impianto fotovoltaico a terra situato nel Comune di Tarquinia in località "Pian D'Organo", della potenza nominale di **87,3868MWp**.

L'impianto fotovoltaico oggetto del presente studio è progettato per produrre energia elettrica in collegamento alla rete Enel SPA e l'energia prodotta sarà immessa in rete.

L'energia stimata come produzione del primo anno sarà di **131.639.364,85kWh** (equivalente a **1.503,47kWh/kW**), derivante da 123.080 moduli.

L'energia prodotta dall'impianto sarà veicolata, mediante un cavidotto AT della lunghezza di circa 2.159 m in uscita dalla sottostazione utente, alla stazione RTN Enel "Santa Lucia" esistente, situata nel Comune di Civitavecchia.

Il progetto prevede l'installazione a terra, sulla superficie di tre lotti contigui di estensione totale pari a circa 1.266.920 m², attualmente a destinazione agricola, di pannelli fotovoltaici (moduli) in silicio monocristallino della potenza unitaria di 710 Wp.

I pannelli saranno montati su strutture a inseguimento monoassiale (tracker), in configurazione monofilare; ogni tracker sarà alloggiato all'interno di gabbioni metallici, riempiti di inerti calcarei, sorretti da base metallica poggiate direttamente a terra come da schema seguente:

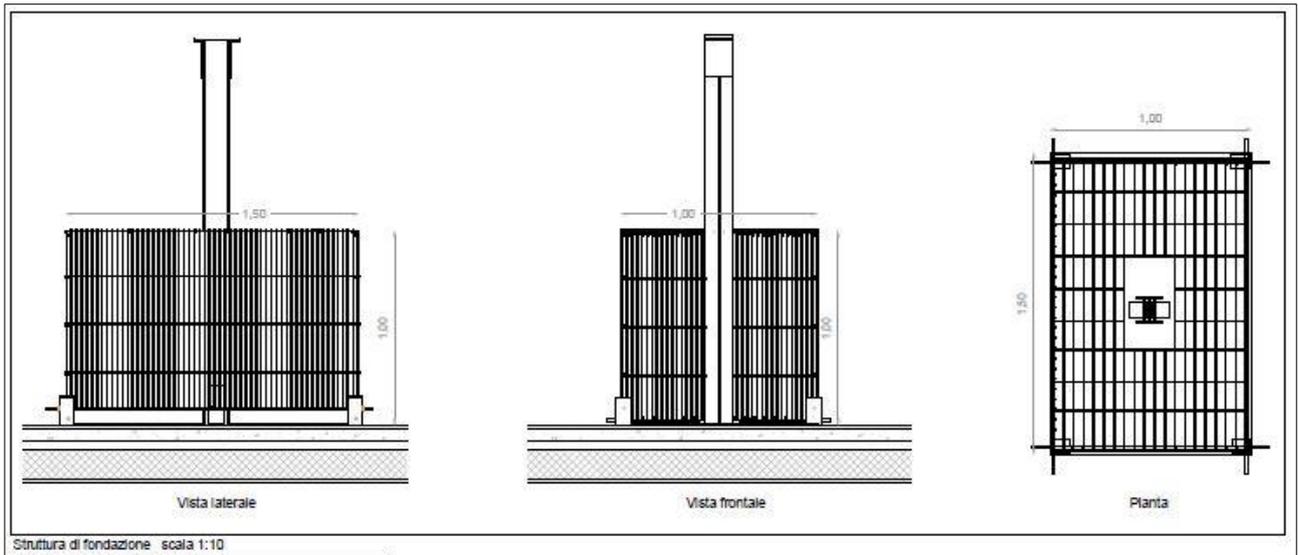


Figura 5 - struttura di fondazione



Figura 6 - gabbione riempito di pietre

La distanza tra i filari di tracker in direzione E-W è pari a 4,4 m mentre quella in direzione N-S è pari a 1,5 metri. Ogni tracker alloggerà 1 filare da 8 – 16 – 32 - 64 moduli ognuno. L'altezza al mozzo delle strutture è di 2,3 m dal suolo. Il progetto prevede l'installazione di n.349 tracker da 8 moduli, n.249 tracker da 16 moduli, n.199 tracker da 32 moduli, n.166 tracker da 48 moduli e n.1592 tracker da 64 moduli, per una potenza complessiva installata di 87,3868 MWp.

Il progetto mira a contribuire al soddisfacimento delle esigenze di "Energia Verde" e allo "Sviluppo Sostenibile" invocate dal Protocollo di Kyoto, dalla Conferenza sul clima e l'ambiente di Copenaghen 2009 e dalla Conferenza sul clima di Parigi del 2015. L'energia elettrica prodotta potrà essere immessa in rete per

essere ceduta sul mercato libero o per essere ritirata dal GSE (ritiro dedicato), come specificato dall' art. 13 comma 3 del decreto legislativo 29/12/2003 n. 387, e dalla deliberazione AEEG n. 280/07.

Le opere civili del parco fotovoltaico nonché della infrastrutture necessarie al collegamento dello stesso alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) possono essere così riepilogate:

- viabilità interna all'impianto (strade bianche);
- cavidotti interrati BT e MT per il vettoriamento dell'energia prodotta e la distribuzione agli impianti di servizio (illuminazione, allarme, ecc)
- Box prefabbricati per cabine elettriche;
- Recinzione e fascia verde perimetrale
- Illuminazione e videosorveglianza

Per quanto riguarda i movimenti terra, considerato che:

- I pannelli proposti possono essere installati su terreni con pendenza massima del 14%. Dato che in sito si ha una pendenza media inferiore al 14% non si renderà necessario nessun movimento terra.
- Le strade bianche devono essere idonee al transito di mezzi meccanici sia agricoli che al servizio dell'impianto. Per garantire un accettabile grado di durabilità e resistenza si prevede la stesura di due strati di materiale sopra il fondo naturale preventivamente bonificato dall'accumulo di materiale instabile: uno strato di fondazione, costituito da materiale grossolano ed uno strato superficiale con funzione di manto di usura realizzato con misto granulare stabilizzato calcareo.

Lo strato di fondazione, alto circa 20 cm, sarà costituito da pietrisco della pezzatura di circa 60-80 mm, per:

- conferire alla struttura stradale la resistenza necessaria per sopportare le sollecitazioni dei mezzi meccanici transitanti,
- costituire una barriera tra il fondo naturale ed il manto di usura, impedendo l'affioramento di frazioni instabili dai sottostanti strati di terreno e favorendo il drenaggio delle acque meteoriche percolate dalla superficie.

Il manto di usura, dello spessore medio di circa 15 cm, sarà costituito da misto granulare stabilizzato costipato tramite rullatura, esso ha elevata capacità portante e buona stabilità nei confronti dell'azione meccanica degli eventi meteorici nonché dello scorrimento superficiale delle acque.

I materiali da impiegare proverranno dalla vagliatura dei materiali degli scavi necessari per la realizzazione dei cavidotti. Ove necessario saranno corretti/integrati con idonei materiali di cava.

Un utile indicatore per definire il risparmio di combustibile derivante dall'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili è il fattore di conversione dell'energia elettrica in energia primaria [TEP/MWh].

Questo coefficiente individua le TEP (Tonnellate Equivalenti di Petrolio) necessarie per la realizzazione di 1 MWh di energia, ovvero le TEP risparmiate con l'adozione di tecnologie fotovoltaiche per la produzione di energia elettrica.

Risparmio di combustibile

Risparmio di combustibile in	TEP
Fattore di conversione dell'energia elettrica in energia primaria [TEP/MWh]	0.187
TEP risparmiate in un anno	24 616.56
TEP risparmiate in 20 anni	452 425.50

Inoltre, l'impianto fotovoltaico consente la riduzione di emissioni in atmosfera delle sostanze che hanno effetto inquinante e di quelle che contribuiscono all'effetto serra.

Emissioni evitate in atmosfera

Emissioni evitate in atmosfera di	CO₂	SO₂	NO_x	Polveri
Emissioni specifiche in atmosfera [g/kWh]	474.0	0.373	0.427	0.014
Emissioni evitate in un anno [kg]	62 397 058.94	49 101.48	56 210.01	1 842.95
Emissioni evitate in 20 anni [kg]	1 146 789 772.55	902 431.61	1 033 078.55	33 871.43

L'energia stimata come produzione del primo anno sarà di **131.639.364,85kWh**, (equivalente a **1.503,47 kWh/kW**).

Il dimensionamento energetico dell'impianto fotovoltaico connesso alla rete del distributore è stato effettuato tenendo conto, oltre che della disponibilità economica, di:

- disponibilità di spazi sui quali installare l'impianto fotovoltaico;
- disponibilità della fonte solare;
- fattori morfologici e ambientali (ombreggiamento e riflettanza).

4.3. Inquinamento e disturbi ambientali

L'impianto di progetto non produce inquinanti di tipo aeriforme per cui il suo funzionamento non può rappresentare un elemento in grado di modificare la condizione della qualità dell'aria odierna. L'unico intermedio in cui la presenza dell'impianto può incidere sulla qualità dell'aria, è durante la fase di cantiere a seguito della quale si riscontrerà un incremento del traffico veicolare per l'approvvigionamento dei materiali, per una durata temporale di circa 5 mesi.

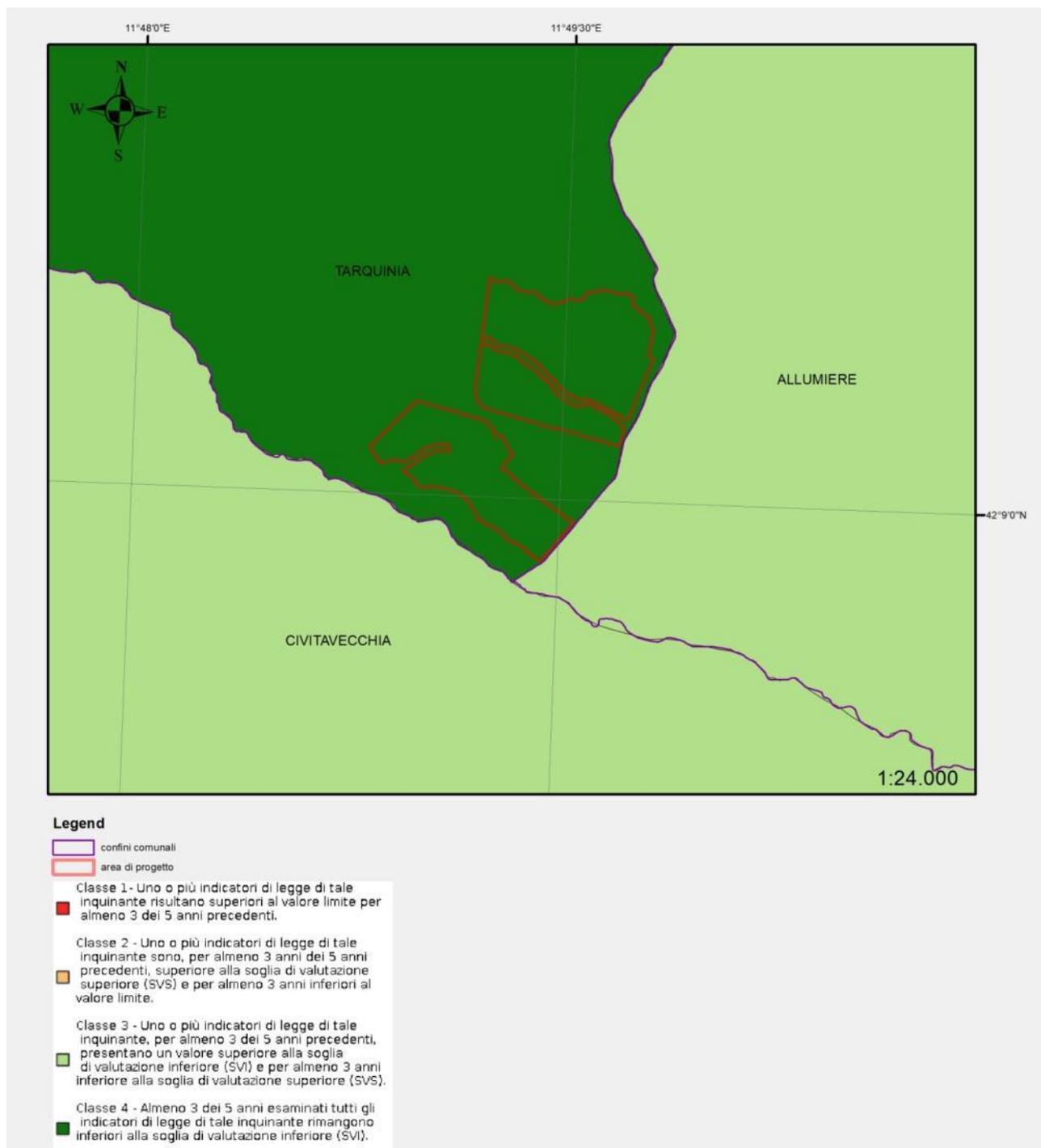


Figura 7 - Zonizzazione del territorio regionale ai fini della valutazione della qualità dell'aria ambiente del Lazio (artt. 3 e 4 del D.lgs.155/2010 e s.m.i)

Nella Carta della capacità d'uso dei suoli del Lazio alla i suoli sono raggruppati in base alla loro capacità di produrre colture agricole, foraggi o legname senza subire un degrado, ossia di conservare il loro livello di qualità, il sito di progetto si colloca in un suolo di qualità media (figura 8), tuttavia il progetto non ha un'effettiva interazione con il **suolo** e il sottosuolo appunto per le caratteristiche progettuali le fondazioni

drenanti saranno appoggiate sul suolo e i cavidotti saranno realizzati in cunicoli affioranti pertanto si ritiene l'impatto specifico inesistente.

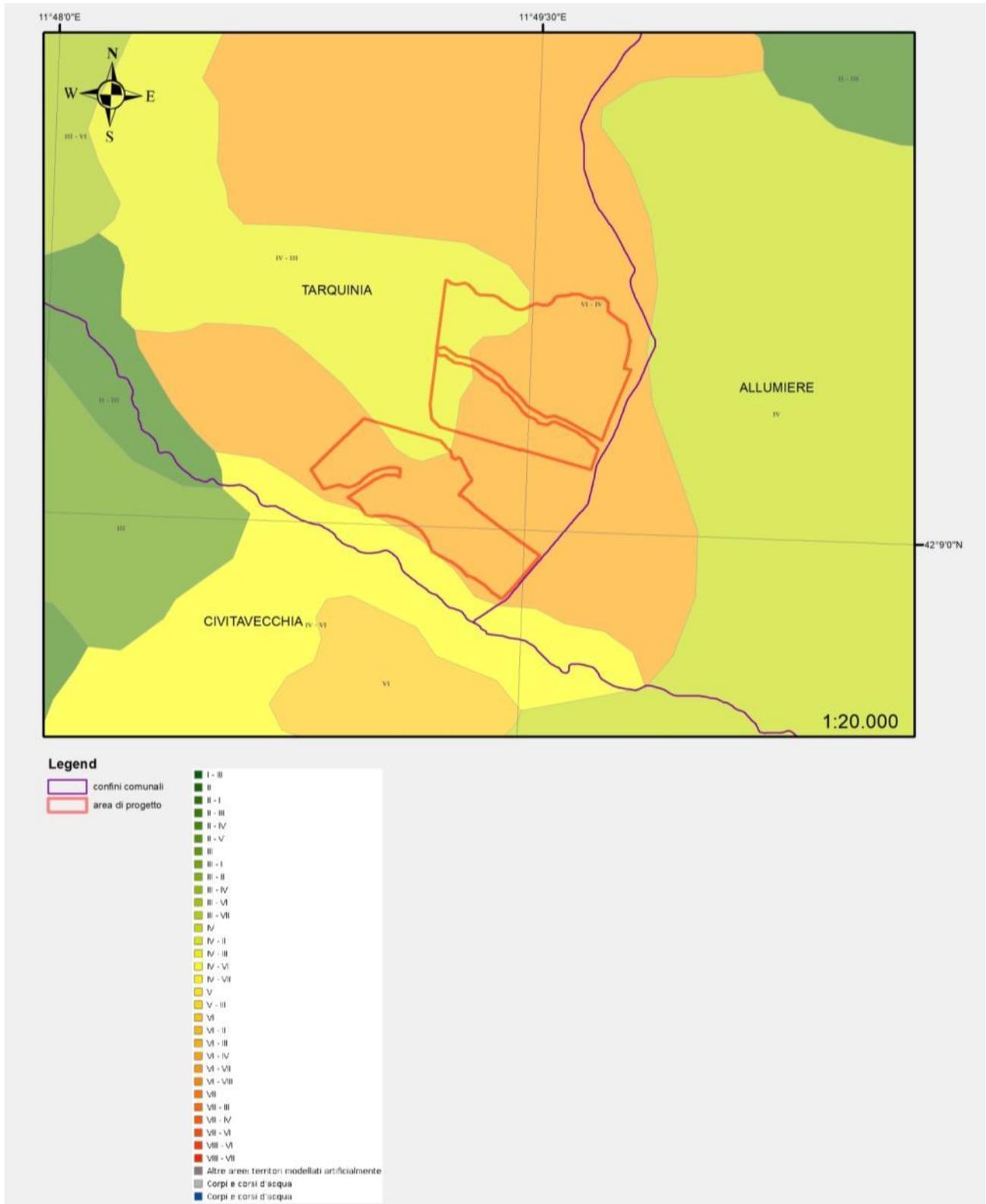


Figura 8- Carta della capacità d'uso dei suoli del Lazio

Rispetto alle principali aste fluviali il progetto si colloca tra il Rio Melledra 2 (affluente del Mignone 3) a nord distante circa 3km e il Fosso Maragone 1 a Sud distante 4.6 km, entrambi non monitorati dal punto di vista ecologico (Figura 9)

L'impatto sull'ambiente idrico superficiale sarà minimizzato dal momento che in fase di progettazione sono stati tutti i presidi di gestione delle acque meteoriche ed il principio di invarianza idraulica.

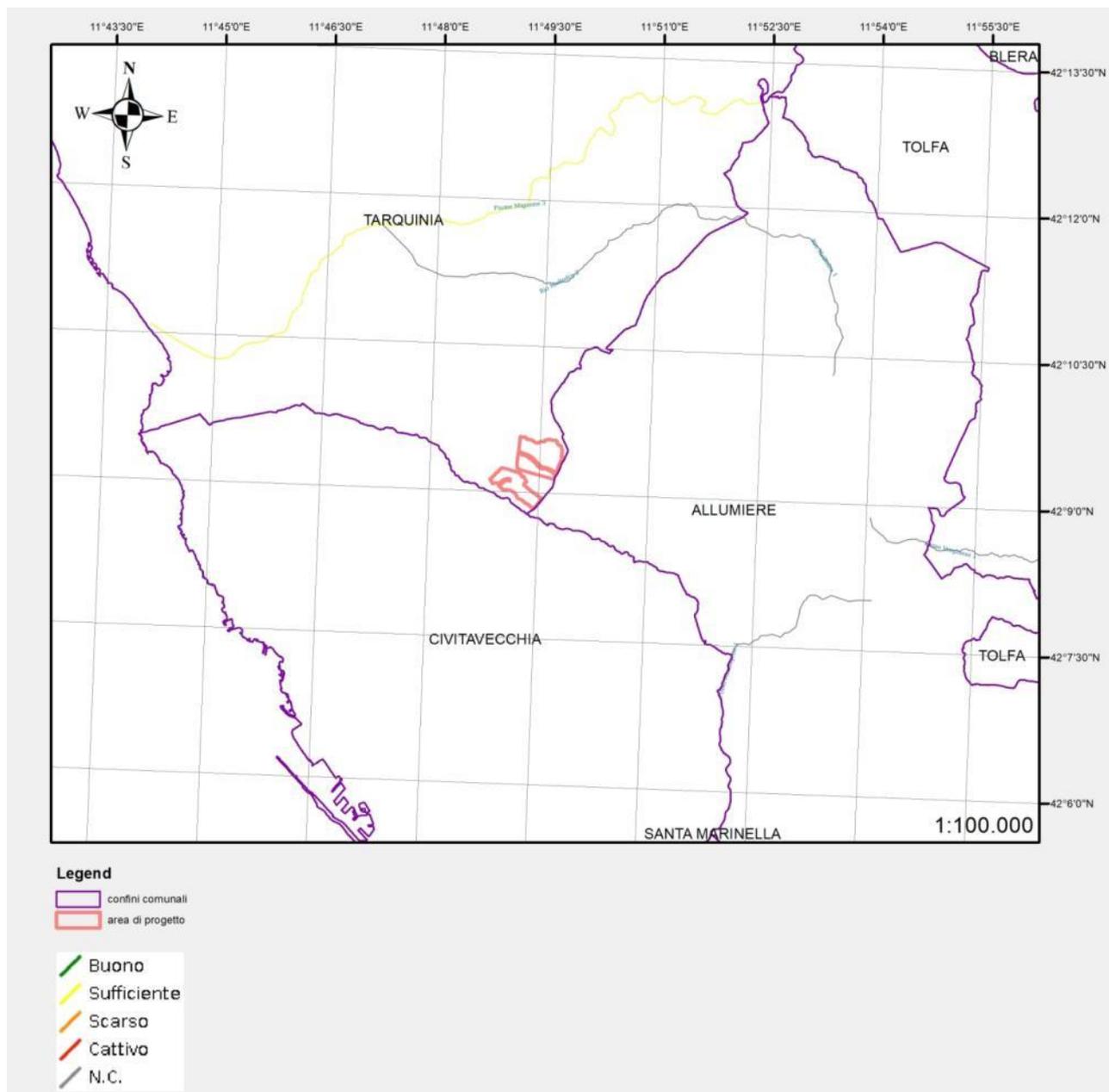


Figura 9 - Stato Ecologico Fiumi 2015-2020 [ARPA Lazio]

La realizzazione del progetto sull'area in esame non comporta l'impermeabilizzazione delle superfici che, allo stato attuale, risultano terreni naturali e quindi caratterizzate da una elevata permeabilità intrinseca.

Pertanto la superficie si manterrà in condizioni drenate e l'invarianza idraulica della trasformazione è salvaguardata.

Dal punto di vista **geologico** il sito si trova su Calcari marnoso/marna/argillite di Depositi pre-orogenesi dell'unità Flysch Tolfetano - Alloctono appenninico (figura 10).

Il substrato geologico affiorante sulla superficie delle aree in oggetto è rappresentato da litotipi di natura sedimentaria di ambiente marino. Il substrato dei lotti di interesse è costituito principalmente dai litotipi appartenenti alla "Serie comprensiva" argilloso-calcareo-marnosa e sono rappresentati in affioramento dai terreni della seguente formazione:

Formazione P – Calcari marnosi grigi e avana chiari in taluni orizzonti prevalenti, in altri alternati o intercalati a marne ed argille grigie, rossastre, avana e biancastre tripolacee, a luoghi passanti lateralmente a calcari marnosi con fitto reticolato di sottili litoclasti e con plaghe di ossidazione ocracee, brunastre o rossastre "pietra paesina" – *Oligocene – Maestrichtiano* – [spessori >100 m].

Inoltre, è *probabile* che al tetto dei terreni/rocce sopra descritte, in affioramento, sia presente *terreno di alterazione e/o vegetale-agrario* con spessore variabile da pochi decimetri a qualche metro.

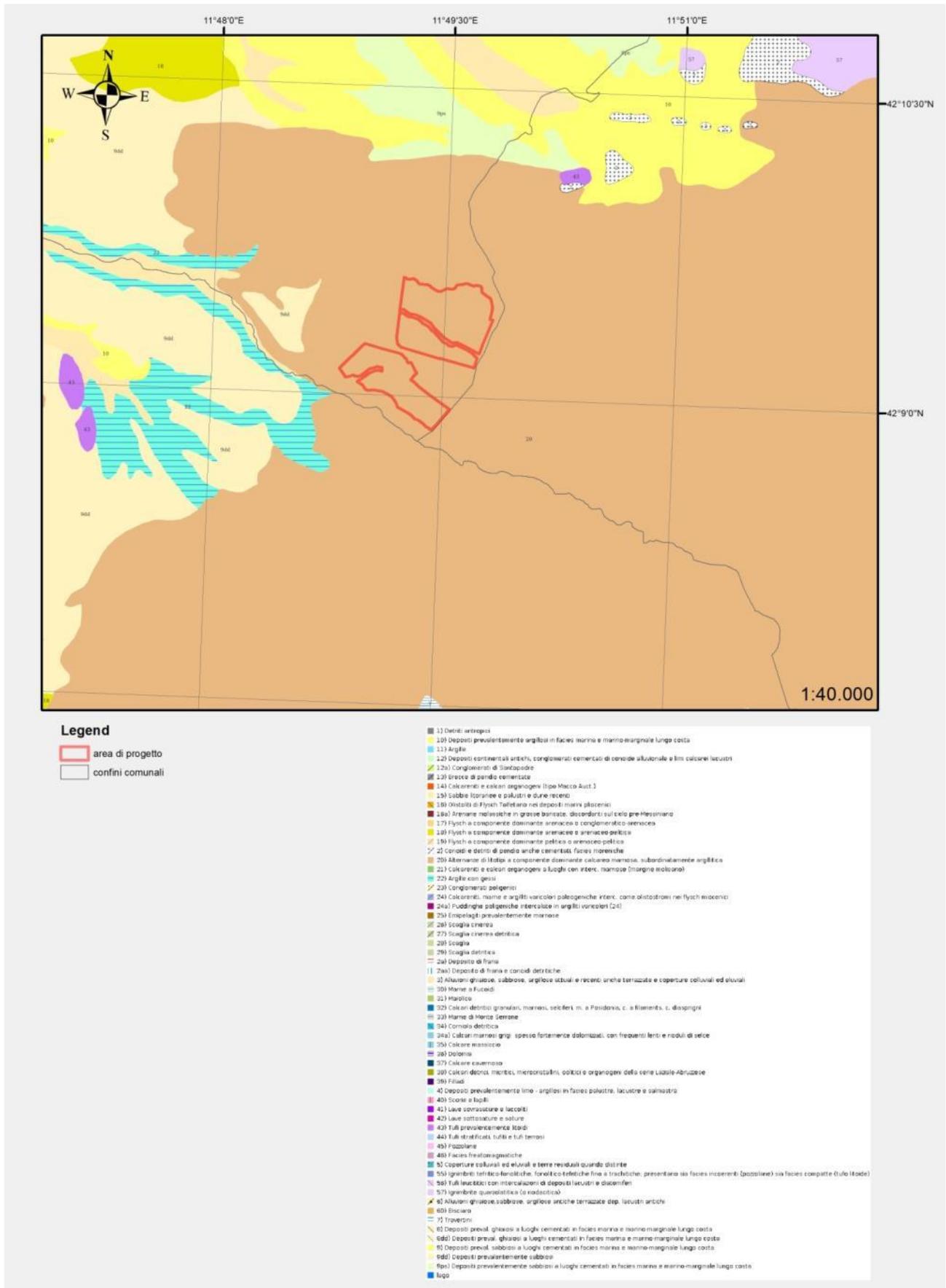


Figura 10 - Carta geologica informatizzata della Regione Lazio

Nella tabella seguente vengono valutati i possibili rischi e la loro entità relativamente alla matrice in oggetto: <i>Disturbi fisici all'ambiente</i>	
Addizione / sottrazione del terreno	Trascurabile
Addizione/ sottrazione di acqua	Non pertinente, dal momento che non verranno realizzati pozzi ed in alcun modo potrà verificarsi l'immissione delle acque nel terreno.
Variazioni volumetriche del terreno	Non previsto
Cambiamenti d'uso del terreno o della copertura vegetale	Il terreno allo stato attuale risulta ad uso agricolo, la copertura vegetale non verrà modificata e l'area rimarrà permeabile.
Variazioni dell'idrologia superficiale	Non sono previste sostanziali variazioni dell'idrologia superficiale
<i>Addizione o sottrazione di sostanze o calore (inquinamento)</i>	
Scarichi di effluenti nelle acque sotterranee	Assenti
Scarichi di effluenti o stoccaggio di rifiuti sul terreno	Assenti
Cambiamento della qualità delle acque sotterranee	Non previsto
Deposizione di inquinanti atmosferici sul terreno	Non previsto

4.4. Incidenza delle opere in progetto sul sistema ambientale

Il progetto si colloca all'interno delle seguenti aree protette:

- IBA 210 "Lago di Bracciano e Monti della Tolfa"
- ZPS IT6030005 "Comprensorio Tolfetano-Cerite-Manziate"

Di seguito verrà analizzata la potenziale incidenza dell'opera sullo stato di conservazione delle specie faunistiche per le quali il sito di rete natura è stato designato.

4.5.1. IBA 210

L'IBA "LAGO DI BRACCIANO E MONTI DELLA TOLFA" ha una estensione di 90.681 ettari, sono state unite le due IBA confinanti 110- "Lago di Bracciano ed aree confinanti" e 111- "Monti della Tolfa" in quanto rappresentano un unico sistema ambientale. Il perimetro è interamente delimitato dalle strade che circondano il lago e che collegano Montevirginio, Blera, Monte Romano, Tarquinia, Civitavecchia, Santa Marinella, Santa Severa e Cerveteri.

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

Tabella 2

Criteri relative a singole specie

Specie	Nome scientifico	Status	Criterio
Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>	B	C6
Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>	B	C6
Biancone	<i>Circaetus gallicus</i>	B	C6
Occhione	<i>Burhinus oedicephalus</i>	B	C6
Ghiandaia marina	<i>Coracias garrulus</i>	B	C6
Calandro	<i>Anthus campestris</i>	B	C6
Monachella	<i>Oenanthe hispanica</i>	B	A3
Averla piccola	<i>Lanius collurio</i>	B	C6
Averla cenerina	<i>Lanius minor</i>	B	C6
Sterpazzolina	<i>Sylvia cantillans</i>	B	A3
Zigolo capinero	<i>Emberiza Melanocephala</i>	B	A3

Specie (non qualificanti) prioritarie per la gestione

Albanella minore (<i>Circus cyaneus</i>)
Succiacapre (<i>Caprimulgus europaeus</i>)
Forapaglie castagnolo (<i>Acrocephalus melanopogon</i>)
Averla capirossa (<i>Lanius senator</i>)
Calandra (<i>Melanocorypha calandra</i>)

NUMERO IBA	210				
NOME IBA	LAGO DI BRACCIANO E MONTI DELLA TOLFA				
Specie	Anno/i di riferimento	Popolazione minima nidificante	Popolazione massima nidificante	Popolazione minima svernante	Popolazione massima svernante
Strolaga mezzana	00				2
Tarabusino	01	5	10		
Canapiglia	98				30
Fistione turco	00				60
Moretta tabaccata	01				2
Nibbio bruno	00	10	20		
Biancone	01	1	2		
Gheppio	01	10	30		
Quaglia	00	100			
Tortora	00	300	500		
Barbagianni	00	10	20		
Civetta	00	30	50		
Succiacapre	00	10	20		
Gruccione	00	20	30		
Torcicollo	00	50	100		
Picchio verde	00	100	200		
Cappellaccia	00	200	300		
Allodola	00	100	200		
Saltimpalo	00	400	800		
Passero solitario	00	10			
Forapaglie castagnolo	00			100	200
Pigliamosche	00	50	100		
Averla piccola	00	100	200		
Sterpazzolina	00	500	1000		
DATI AGGIUNTIVI					
Svasso piccolo	00				280
Circa 12000 uccelli acquatici svernanti nel 2000 tra Bracciano e Martignano e circa 10300 nel 2001					

NUMERO IBA	210				
NOME IBA	Lago di Bracciano e Monti della Tolfa		Zona ovest-Monti della Tolfa		
Specie	Anno/i di riferimento	Popolazione minima nidificante	Popolazione massima nidificante	Popolazione minima svernante	Popolazione massima svernante
Falco pecchiaiolo					
Nibbio bruno	00,01	8,5	15,12		
Nibbio reale	00,01	3,2	5,4		
Biancone	95	10	15		
Falco di palude					
Albanella minore	00,01	2,1	4,2		
Grillaio					
Gheppio	00,01	15,9	20,15		
Lanario					
Pellegrino					
Quaglia	00,01	5,10	10,20		
Tortora	00,01	200,100	300,200		
Cuculo dal ciuffo	97,98	1,2	2,4		
Occhione	98,99	8,5	12,10		
Assiolo	98,99	10,8	20,15		
Barbagianni	98,99	50,50	80,80		
Civetta	98,99	200,200	300,300		
Succiacapre	98,99	15,20	30,40		
Martin pescatore	00,01	5,3	10,5		
Gruccone	00,01	150,80	200,150		
Ghiandaia marina	00,01	10,4	15,8		
Torcicollo	00,01	20,10	40,20		
Picchio verde	00,01	100,80	200,150		
Calandra	94,95,96	26,30,11			
Calandrella	00,01	5,5	10,10		
Cappellaccia	94	500	700		
Tottavilla	00,01	20,10	30,20		
Allodola	95,96	10,10	20,20		
Rondine	00,01	200,200	400,400		
Calandro	94	200	400		
Codirosso					
Saltimpalo	94,00,01	300	500		
Monachella	99	12,12,9,5,4			
Sardegna	00	46,34,37,43			
Passero solitario	00,01	10,20	10,20		
Pigliamosche	00,01	5,3	10,6		
Balia dal collare					
Averla piccola	99	300	400		
Averla cenarina	99	15	30		
Averla capirossa	95-00	150	200		
Zigolo capinero	91,92,00	30,25,16	35,30,20		
Ortolano					

4.5.2. ZPS IT6030005

Il Comprensorio Tolfetano-Cerite-Manziate ha una estensione di 67.573 è rappresenta un sistema collinare subcostiero di estrema importanza naturalistica che ospita significative presenze di tutti i gruppi zoologici. In particolare si sottolinea la presenza dei rapaci forestali diurni e di mammiferi carnivori. Di seguito le specie censite nell'art 4 della Direttiva 2009/147/CE e listate in Allegato II della Direttiva 92/43/CEE.

Tabella 3

Species			Population in the site							Site assessment				
G	Code	Scientific Name	S	NP	T	Size		Unit	Cat.	D. qual.	A B C D	A B C		
						Min	Max				Pop.	Con.	Iso.	Glo.
B	A229	Alcedo atthis			c				P	DD	C	B	C	B
B	A229	Alcedo atthis			r	5	10	p		G	C	B	C	B
F	1103	Alosa fallax			c				P	DD	C	B	C	B
B	A255	Anthus campestris			r	30	50	p		G	C	B	C	B
F	1152	Arenaria fasciata			p				R	DD	C	B	C	B
B	A133	Burhinus oedicnemus			r	20	25	p		G	C	B	C	B
B	A243	Calandrella brachydactyla			c				P	DD	C	B	C	B
B	A243	Calandrella brachydactyla			r	5	10	p		G	C	B	C	B
M	1352	Canis lupus			c				R	DD	C	B	B	B
B	A224	Caprimulgus europaeus			r	15	40	p		G	C	B	C	B
B	A479	Cecropis daurica			r				P	DD	B	B	A	B
I	1088	Cerambyx cado			p				P	DD	C	B	C	B
B	A136	Charadrius dubius			r				P	DD	C	B	C	B
B	A030	Ciconia nigra			r	1	1	p		G	B	B	A	A
B	A080	Circus galliopus			r	20	25	p		G	C	B	C	B
B	A081	Circus aeruginosus			c				P	DD	C	C	B	C
B	A082	Circus cyaneus			c				P	DD	C	B	C	B
B	A082	Circus cyaneus			w				P	DD	C	B	C	B
B	A083	Circus macrourus			c				V	DD	D			
B	A084	Circus pygmaeus			r	4	6	p		G	C	B	B	B
B	A084	Circus pygmaeus			c				P	DD	C	B	B	B
B	A231	Coracias garrulus			r	35	40	p		G	C	B	B	B
R	1279	Elaphus quatuorlineatus			p				P	DD	B	B	B	B
B	A379	Emberiza hortulana			r	10	15	p		G	C	B	C	B
B	A379	Emberiza hortulana			c				P	DD	C	B	C	B
B	A382	Emberiza melanocephala			r	1	10	p		G	C	B	B	B
R	1220	Emys orbicularis			p				P	DD	B	A	B	B
B	A100	Falco eleonorae			c	25	30	i		G	C	B	C	B
B	A095	Falco naumanni			c	20	25	i		G	C	B	C	B
B	A095	Falco naumanni			r	20	20	p		G	C	B	A	B
B	A103	Falco peregrinus			r	8	8	p		G	C	B	C	B
B	A099	Falco subbuteo			r	4	5	p		G	C	B	C	B
B	A097	Falco vespertinus			c	10	50	i		G	C	B	C	B

P	4104	Himantoglossum adriaticum				p				P	DD	D			
B	A251	Hirundo rustica				r	200	400	p		G	C	B	C	B
F	1096	Lampetra planeri				p				P	DD	C	B	C	B
B	A338	Lanius collurio				r	300	400	p		G	C	B	C	B
B	A339	Lanius minor				r	15	30	p		G	C	B	C	B
I	1083	Lucanus cervus				p				P	DD	C	B	B	B
B	A246	Lullula arborea				c				P	DD	C	B	C	B
B	A246	Lullula arborea				r	30	50	p		G	C	B	C	B
B	A242	Melanocorypha calandra				r	5	10	p		G	C	B	B	B
B	A230	Merops alpestris				r	80	200	p		G	C	B	C	B
B	A073	Milvus forficatus				r	20	25	p		G	C	B	C	B
B	A074	Milvus milvus				w	120	120	i		G	B	B	B	B
B	A074	Milvus milvus				r	9	9	p		G	B	B	B	B
M	1310	Miniopterus schreibersii				p				R	DD	C	C	C	C
B	A077	Neophron percnopterus				c				R	DD	C	B	A	C
B	A278	Oenanthe hispanica				r	4	12	p		G	C	B	C	B
I	1041	Oxyechus curtipis				p				P	DD	B	A	A	A
F	1156	Pedogobius niger				p				R	DD	C	B	B	B
B	A072	Pernis ptilorhynchus				r	50	55	p		G	C	B	C	B
M	1304	Rhinolophus ferrumequinum				p				R	DD	C	C	C	C
I	1087	Rosalia alpina				p				P	DD	C	C	A	C
F	1136	Rutilus rubilio				p				P	DD	C	B	C	B
A	1175	Salamandrina terdigitata				p				P	DD	C	B	B	B
B	A210	Streptopelia turtur				r	100	300	p		G	C	B	C	B
B	A303	Sylvia conspicillata				r				P	DD	D			
B	A302	Sylvia undata				c				P	DD	C	B	B	B

4.5.3. Riepilogo delle specie

Sulla base dei documenti ufficiali della ZPS e dell'IBA sono stati raggruppati nella seguente tabella le specie in classe di appartenenza; uccelli, mammiferi, rettili, insetti e anfibi, ad esclusione dei pesci non interessati dalle aree di progetto (tabella 4). Per gli uccelli sono stati inseriti i dati medi di popolazione stanziale e migratoria.

Tabella 4 – specie censite all'interno della ZPS e IBA

Uccelli		popolazione media riproduttiva	popolazione media svernante	Mammiferi	
nome scientifico	nome comune			nome scientifico	nome comune
<i>Alcedo atthis</i>	Martin pescatore	7,5		<i>Canis lupus</i>	Lupo
<i>Anthus campestris</i>	Calandro	40		<i>Miniopterus schreibersii</i>	Miniottero comune
<i>Burhinus oedicnemus</i>	Occhione	22,5		<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Ferro di cavallo maggiore
<i>Calandrella brachydactyla</i>	Calandrella	7,5			
<i>Caprimulgus europaeus</i>	Succiacapre	27,5			Rettili

<i>Cecropisdaurica</i>	Rondine rossiccia			<i>Elaphequatuorlineata</i>	Cervone
<i>Charadriusdubius</i>	Corriere piccolo			<i>Emysorbicularis</i>	Testuggine palustre
<i>Ciconia nigra</i>	Cicogna nera	1		<i>Testudo hermanni</i>	Testuggine di terra
<i>Circaetusgallicus</i>	Biancone	22,5			
<i>Circus aeruginosus</i>	Falco di palude			insetti	
<i>Circus cyaneus</i>	Albanella reale			<i>Cerambyxcerdo</i>	Cerambice della quercia
<i>Circus macrourus</i>	Albanella pallida			<i>Lucanus cervus</i>	Cervo volante
<i>Circus pygargus</i>	Albanella minore	5		<i>Oxygastracurtisii</i>	Smeraldo a macchie arancioni
<i>Coraciasgarrulus</i>	Ghiandaia marina	37,5		<i>Rosalia alpina</i>	Cerambice del faggio
<i>Emberizahortulana</i>	Ortolano	12,5			
<i>Emberizamelanocephala</i>	Zigolo capinero	5,5		Anfibi	
<i>Falco eleonora</i>	falco della Regina	22,5		<i>Salamandrina terdigitata</i>	Salamandrina dagli occhiali
<i>Falco naumanni</i>	Falco Grillaio	20			
<i>Falco peregrinus</i>	Falco Pellegrino	8			
<i>Falco subbuteo</i>	Falco Lodolaio	4,5			
<i>Falco vespertinus</i>	Falco cuculo	30			
<i>Hirundo rustica</i>	Rondine comune	300			
<i>Laniuscollurio</i>	Averla piccola	350			
<i>Lanius minor</i>	Averla cenerina	22,5			
<i>Lullula arborea</i>	Tottavilla	40			
<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandra	7,5			
<i>Meropsapiaster</i>	Gruccione comune	140			
<i>Milvusmigrans</i>	Nibbio Bruno	22,5			
<i>Milvusmilvus</i>	Nibbio Reale	9	120		
<i>Neophronpercnopterus</i>	Capovaccaio				
<i>Oenanthehispanica</i>	Monachella	8			
<i>Pernisapivorus</i>	Faco pecchiaiolo	52,5			
<i>Streptopeliaturtur</i>	Tortora selvatica	200			
<i>Sylvia conspicillata</i>	Sterpazzolina	750			
<i>Sylvia undata</i>	Mignanina				
<i>Gaviaarctica</i>	Strolaga mezzana				
<i>Ixobrychusminutus</i>	Tarabusino	7,5			
<i>Aythyanyroca</i>	Moretta tabaccata		2		

4.5.4.1. Uccelli

I dati degli uccelli della tabella 4 rappresentano la totalità delle specie censite all'interno della ZPS e dell'IBA pertanto per verificare la probabile presenza nelle aree di progetto sono stati utilizzati i censimenti dell'Atlante uccelli nidificanti e dei Rapaci del geoportale della Regione Lazio.

In particolare sono stati verificati i punti di censimento all'interno dell'ara vasta (buffer 5km) dall'area di impianto (figura 11), e i quadranti di territorio in cui è stata accertata la presenza dei Rapaci (figura 12).

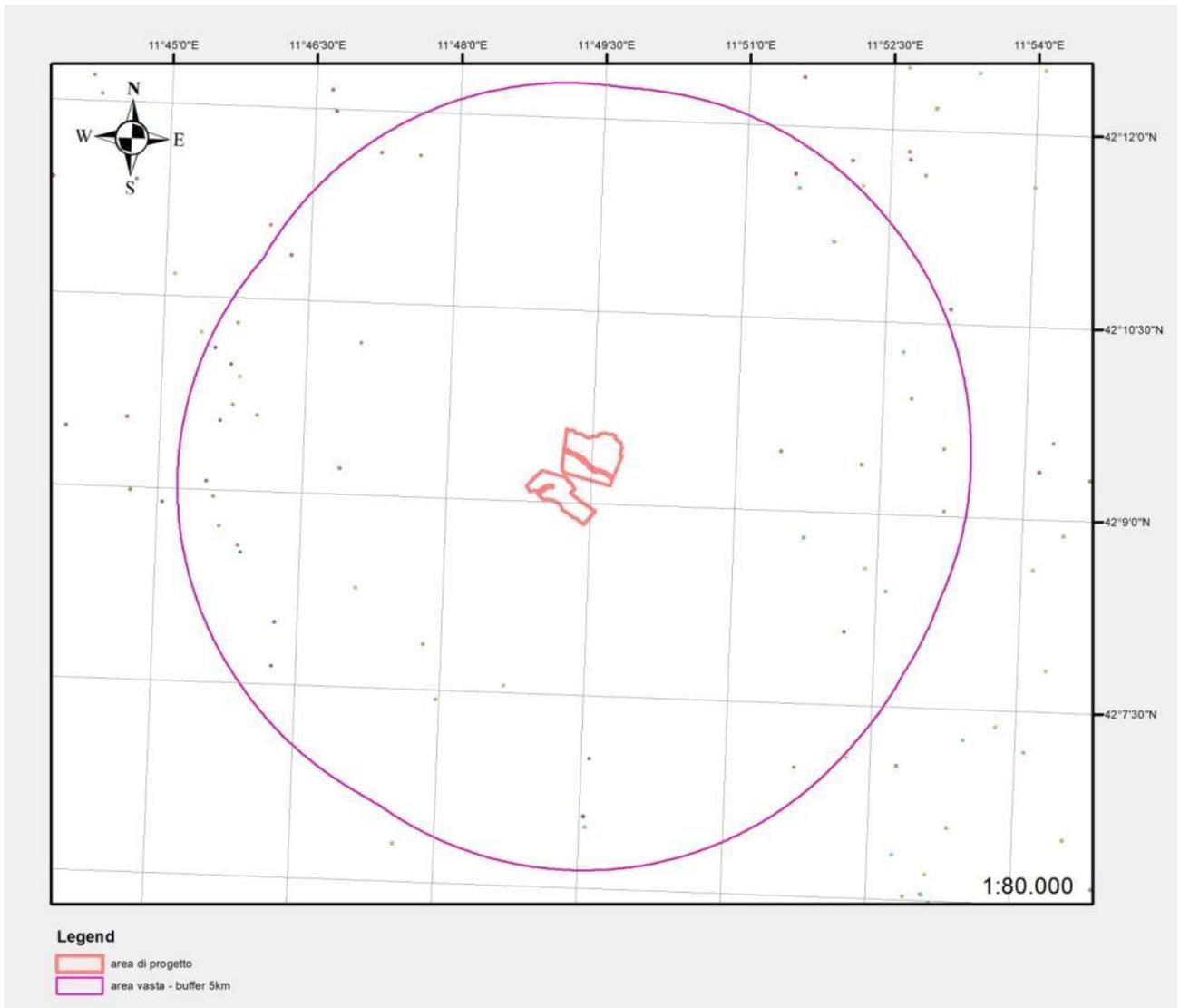


Figura 11 – punti di censimento Atlante uccelli nidificanti Regione Lazio

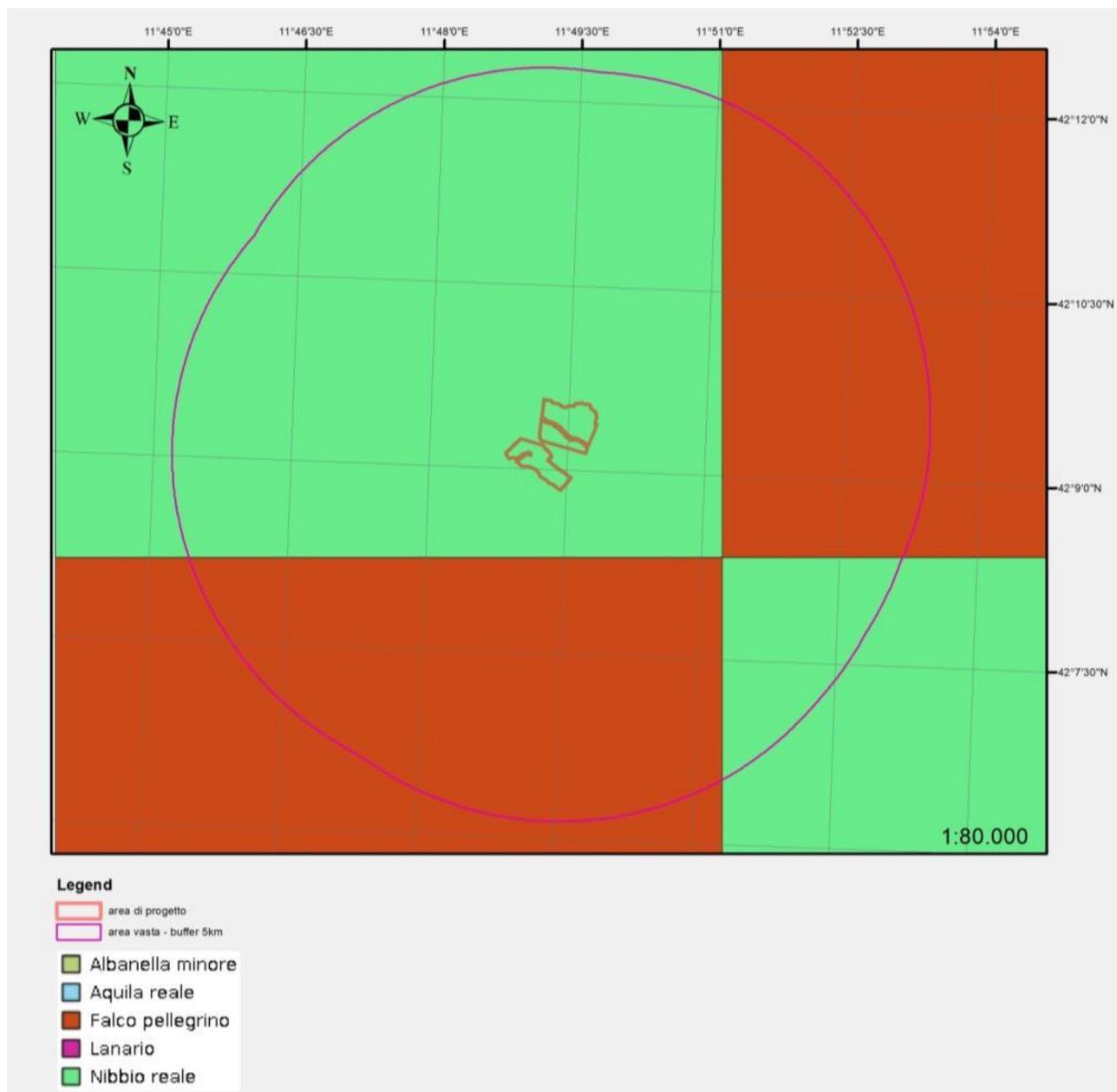


Figura 12 – quadranti di presenza dei rapaci nidificanti (Geoportale Regione Lazio)

In seguito alla verifica delle specie di uccelli presenti all'interno dell'areale di studio (area vasta buffer 5km) si è proceduto all'aggiornamento della tabella riepilogativa (Tabella 4). La tabella 5 rappresenta uno strumento valido per poter valutare le incidenze dell'intervento sulle specie realmente presenti nell'area di progetto.

Tabella 5 – Uccelli presenti all'interno dell'areale di studio

nome scientifico	nome comune	popolazione media riproduttiva	popolazione media svernante	Atlante uccelli nidificanti
<i>Circus pygargus</i>	Albanella minore	5		censito
<i>Circus cyaneus</i>	Albanella reale			censito
<i>Laniuscollurio</i>	Averla piccola	350		censito
<i>Circaetusgallicus</i>	Biancone	22,5		censito
<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandra	7,5		censito
<i>Calandrella brachydactyla</i>	Calandrella	7,5		censito
<i>Anthus campestris</i>	Calandro	40		censito
<i>Falco vespertinus</i>	Falco cuculo	30		censito
<i>Falco subbuteo</i>	Falco Lodolaio	4,5		censito
<i>Falco peregrinus</i>	Falco Pellegrino	8		censito
<i>Coraciasgarrulus</i>	Ghiandaia marina	37,5		censito
<i>Meropsapiaster</i>	Gruccione comune	140		censito
<i>Milvusmigrans</i>	Nibbio Bruno	22,5		censito
<i>Milvusmilvus</i>	Nibbio Reale	9	120	censito
<i>Hirundo rustica</i>	Rondine comune	300		censito
<i>Sylvia conspicillata</i>	Sterpazzolina	750		censito
<i>Caprimulguseuropaeus</i>	Succiacapre	27,5		censito
<i>Streptopeliaturtur</i>	Tortora selvatica	200		censito

4.5.4.2. Altre specie

I censimenti delle specie di mammiferi importati dal WMS del webgis della Regione Lazio hanno permesso di identificare le specie presenti nell'intorno del territorio di progetto, permettendo di escludere le specie di interesse conservazionistico elencate nella tabella 4.

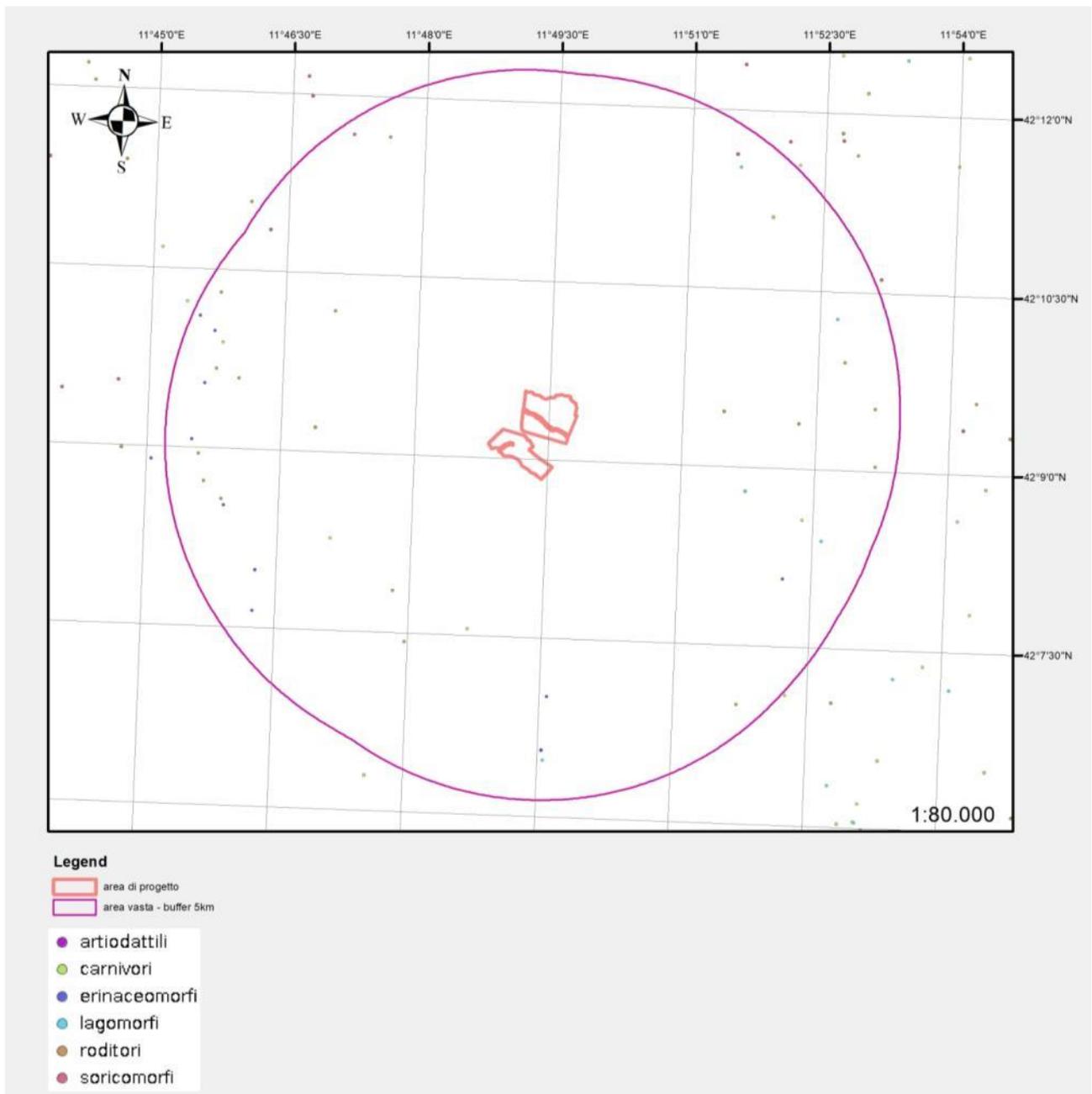


Figura 13 - area vasta dalla quale sono stati estrapolati i mammiferi presenti

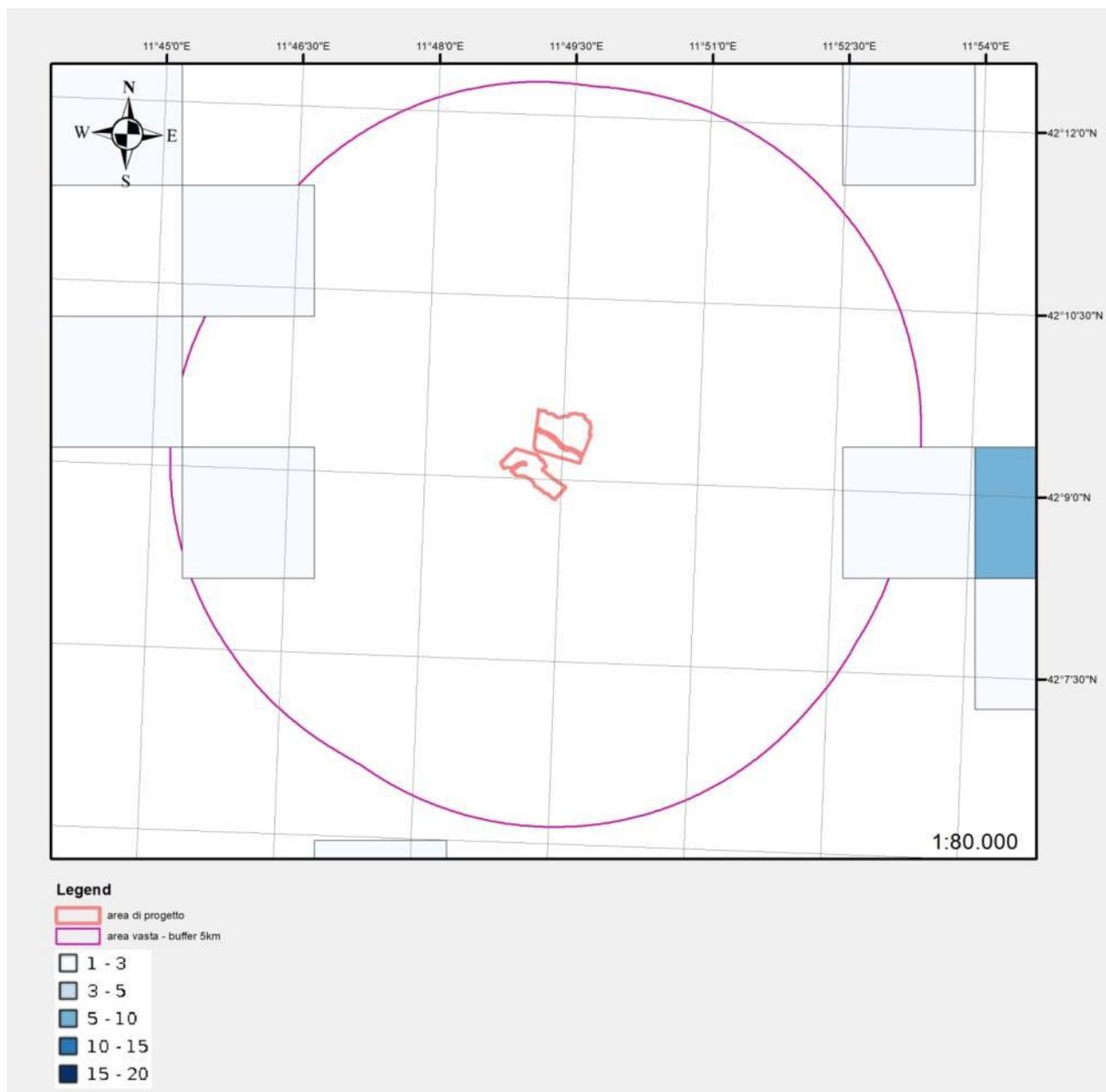


Figura 14 - quadranti di censimento della chiroterofauna (geoportale Regione Lazio)

Delle specie di Mammiferi censiti all'interno delle ZPS si può confermare che in questo contingente territoriale non sono presenti specie di interesse conservazionistico ad esclusione del Ferro di cavallo maggiore legato ad ambienti boschivi censito nel quadrato ad est (figura 14) al confine con l'area vasta (areale di studio con buffer di 5km dall'area di progetto).

Di seguito la tabella aggiornata delle specie presenti all'interno dell'area campione.

Tabella 6 – specie di mammiferi censite nell'area vasta del sito di progetto

Mammiferi	
nome scientifico	nome comune

<i>Apodemus flavicollis</i>	topo selvatico
<i>Apodemus sylvaticus</i>	topo selvatico
<i>Crocidura leucodon</i>	crociduraventrebianco
<i>Crocidura suaveolens</i>	crocidura minore
<i>Erinaceus europaeus</i>	riccio comune
<i>Glis glis</i>	ghiro
<i>Hystrix cristata</i>	istrice
<i>Lepuscorsi canus</i>	lepre italica
<i>Microtus savii</i>	arvicola di Savi
<i>Mus mus culusdomesticus</i>	topolino comune
<i>Muscardinus avellanarius</i>	moscardino
<i>Myocas torcoypus</i>	nutria
<i>Myodes glareolus</i>	arvicola rossastra
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	coniglio selvatico
<i>Rattus rattus</i>	ratto nero
<i>Suncus etruscus</i>	mustiolo
<i>Talpa romana</i>	Talpa romana
<i>Vulpes vulpes</i>	volpe
<i>Myotis capaccinii</i>	vespertilio di Capaccini
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	pipistrello albolimbato
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	ferro di cavallo maggiore

4.5.4. Habitat e flora

Dopo aver analizzato nei paragrafi precedenti la percentuale di paesaggio (naturale, seminaturale e antropizzato) nell'intorno dell'area impianto in questo paragrafo verifichiamo nello specifico gli habitat e la flora che potrebbe essere interessata dal progetto.

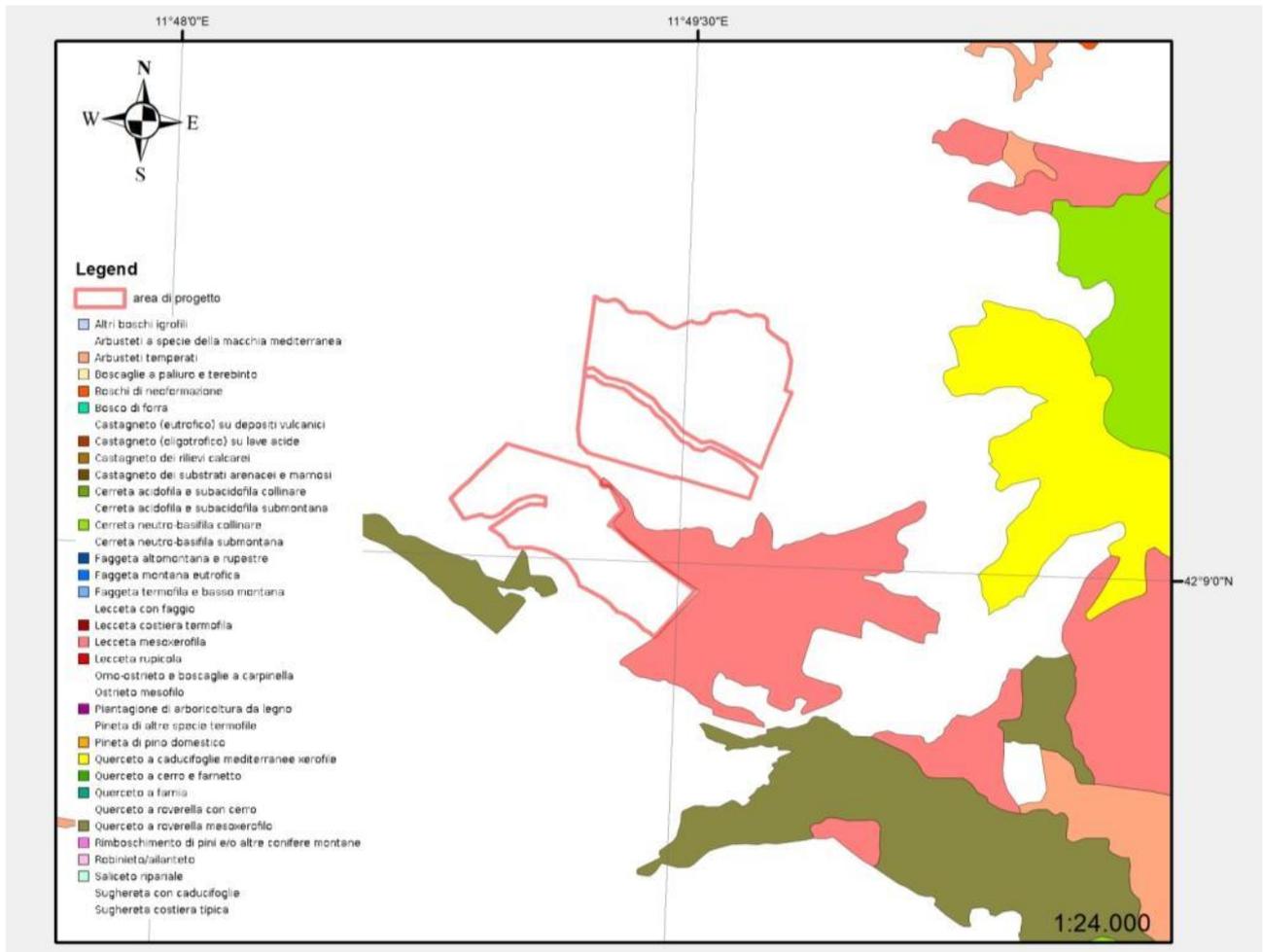


Figura 15 – Carta forestale su base tipologica (geoportale Regione Lazio)

L’area di progetto è limitrofa ad una Lecceta mesoxerofila ad est e a sud ovest è limitrofa ad una Querceto a Roverella mesoxerofilo per il resto il territorio è caratterizzato da un ambiente agricolo prevalentemente di carattere a seminativo non irriguo (CLC).

Non sono censiti alberi monumentali nell’area vasta, mentre nel sito d’impianto sono presenti alberi del genere *Quercus* che saranno mantenuti allontanando le strutture tecnologiche dal loro perimetro (figura 16).

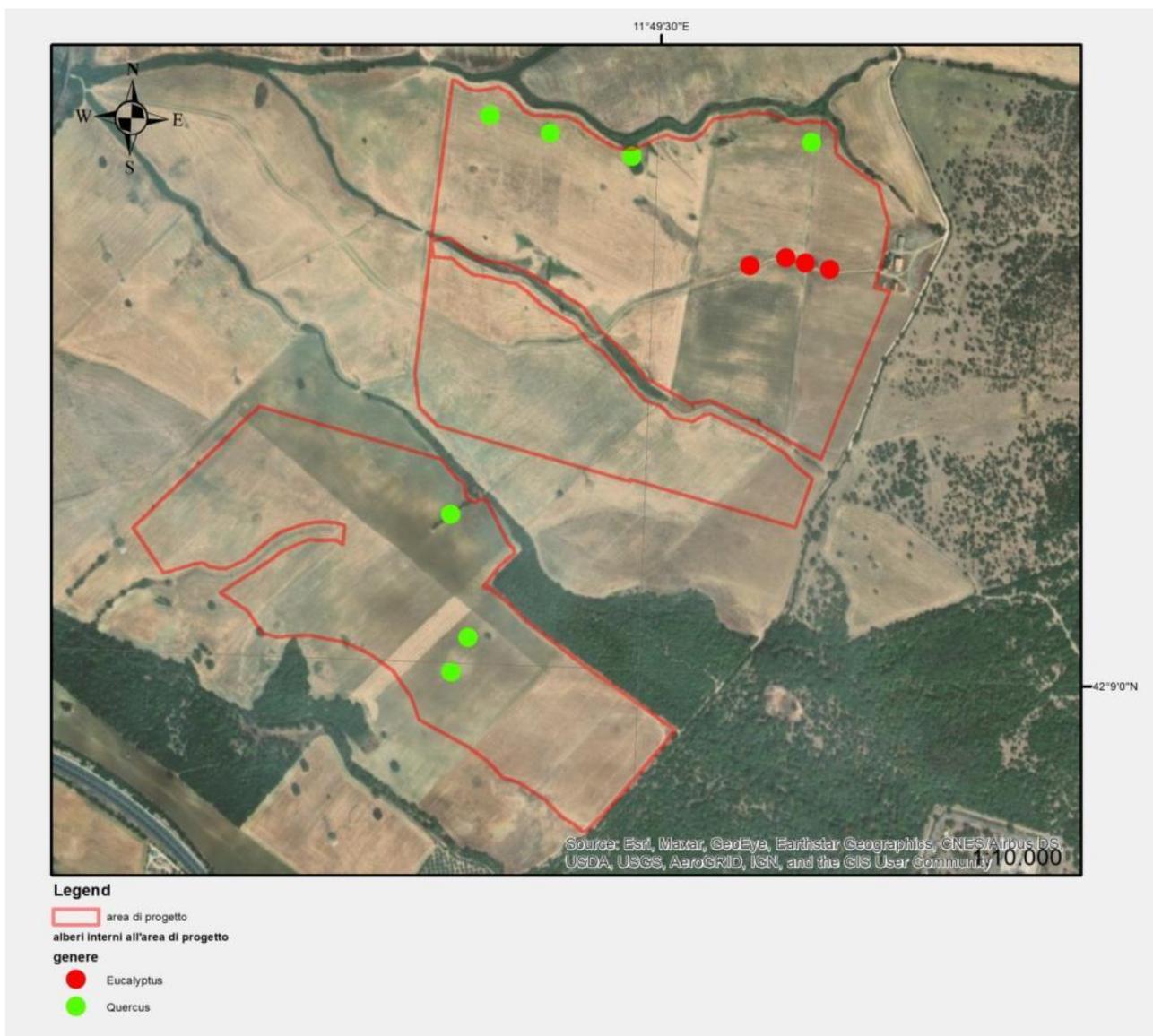


Figura 16—alberi interni all'area di progetto

4.5.5. Rete ecologica

Il sito di progetto è al margine delle aree centrali della rete ecologica a contatto con le aree centrali secondarie (figura 17), distante circa 3.7km a nord dagli ambiti di connessione (figura 18) e limitrofo alle aree sensibili per le specie planiziali (figura 19).

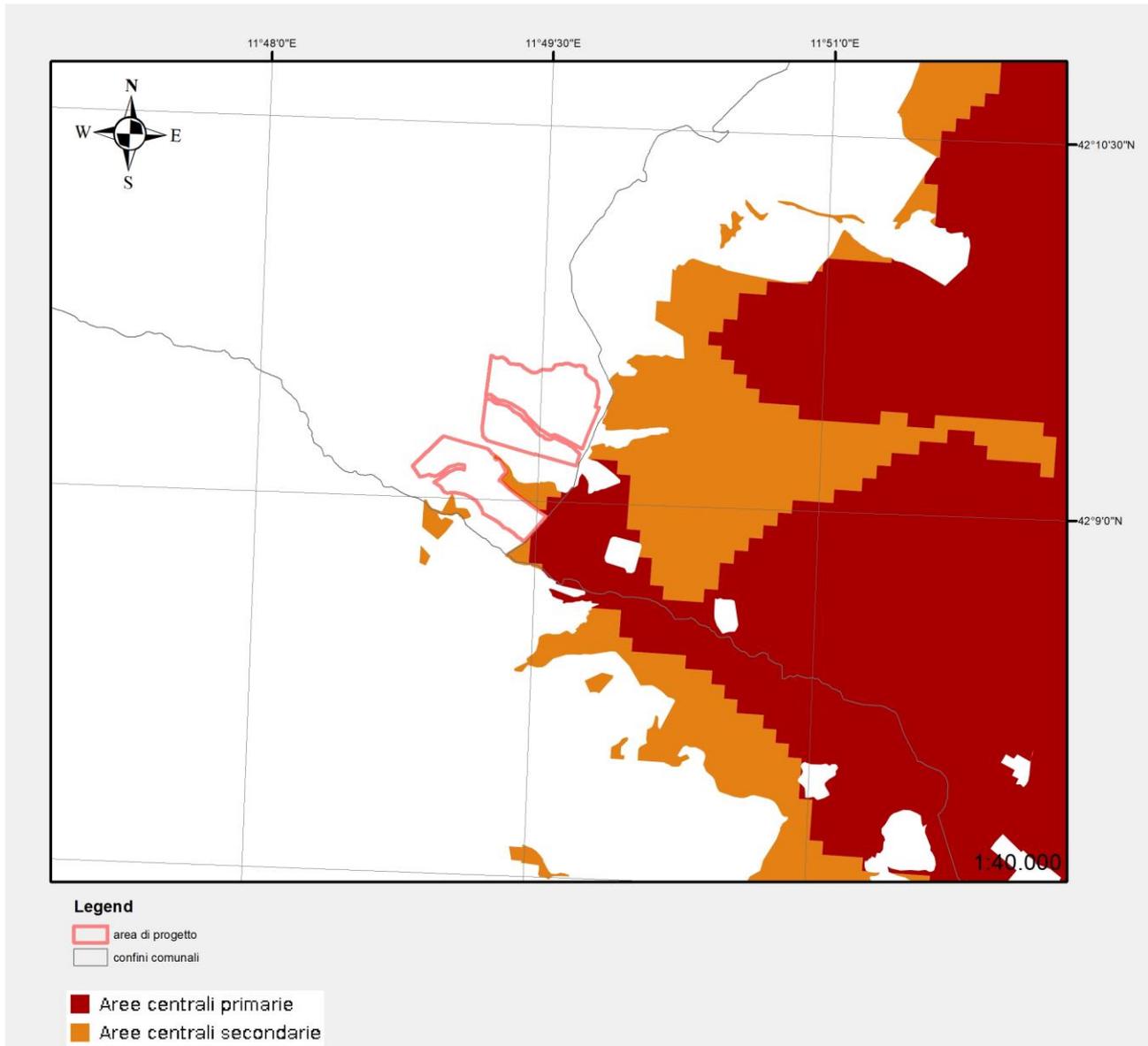


Figura 17 - sito di progetto rispetto alla Rete Ecologica Regionale del Lazio aree centrali

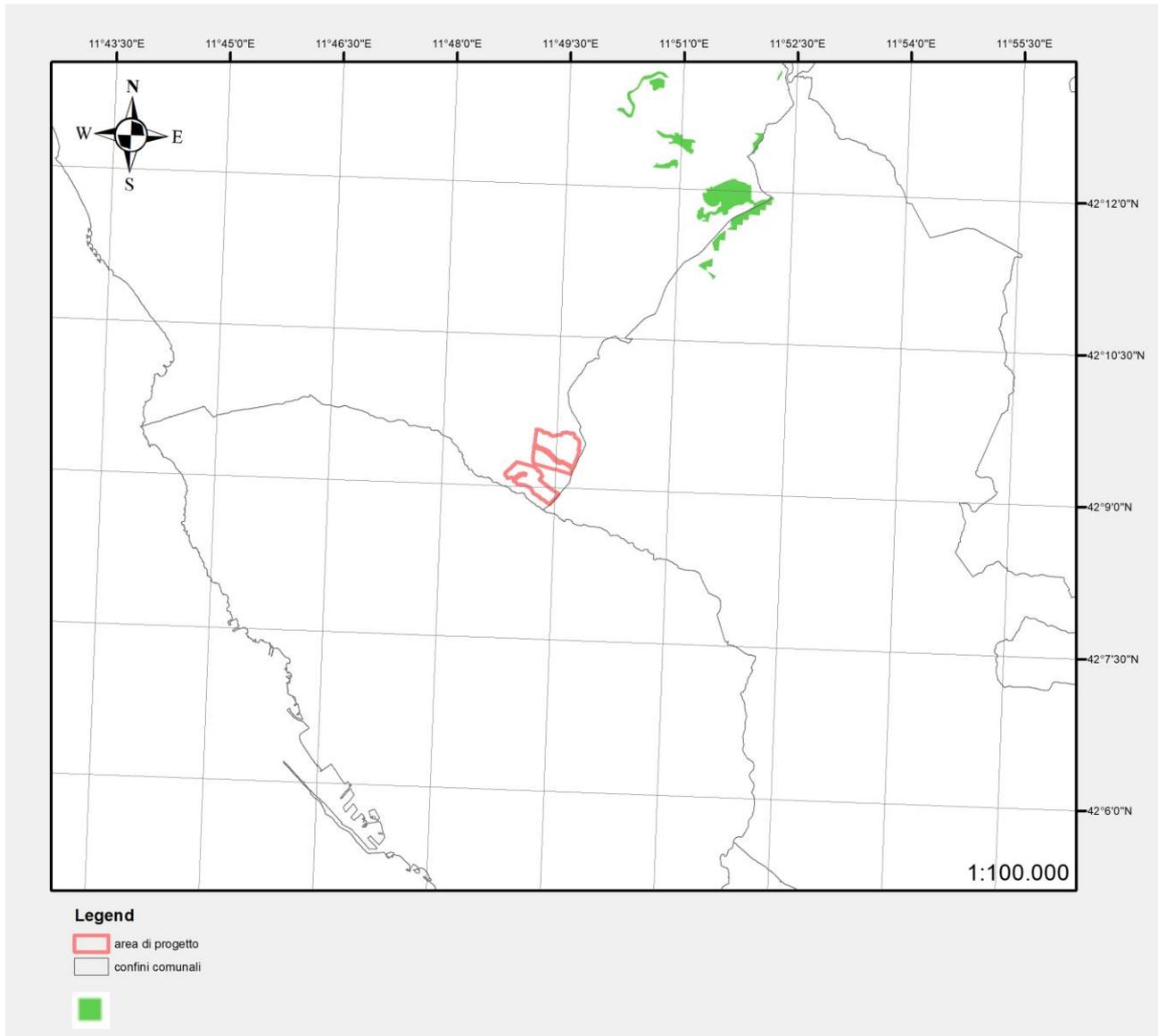


Figura 18 - sito di progetto rispetto alla Rete Ecologica Regionale del Lazio ambiti di connessione

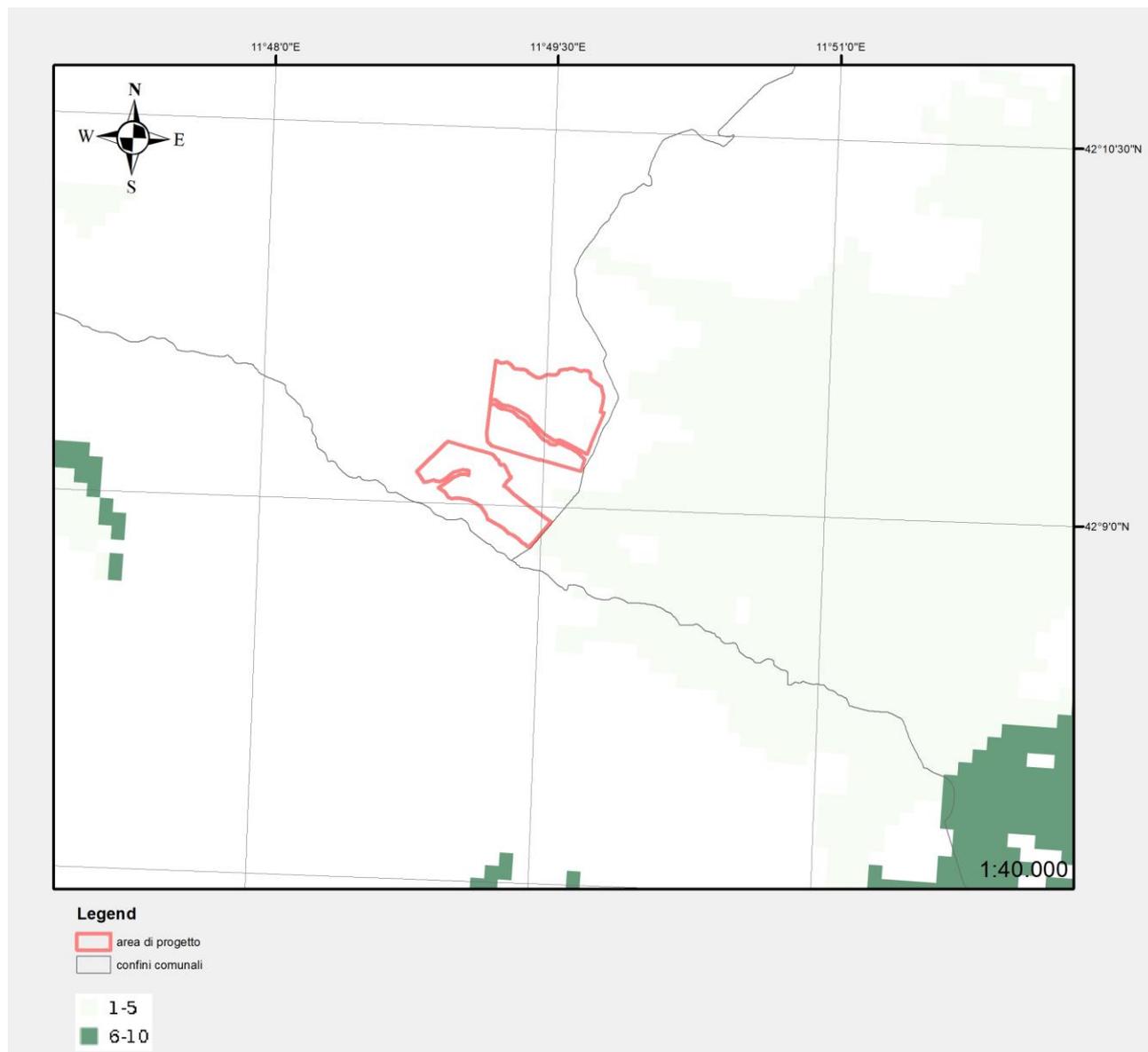


Figura 19– sito di progetto rispetto alla Rete Ecologica Regionale del Lazio aree sensibili per le specie planiferali

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 nel mantenimento dello stato di conservazione delle specie target per il quale il sito è stato designato.

4.5.6. 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 IT6030005 e sull'IBA 210. 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.

4.5.6.1. Interferenze sulle componenti biotiche

1. Fase di cantiere:

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 ad eccezione di alcuni esemplari di querce che saranno salvaguardate.

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. L'azione potrà comportare l'allontanamento temporaneo delle seguenti specie d'interesse comunitario:

Tabella 7

<i>Lanius collurio</i>	Averla piccola
<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandra
<i>Calandrella brachydactyla</i>	Calandrella
<i>Anthus campestris</i>	Calandro
<i>Coracias garrulus</i>	Ghiandaia marina
<i>Sylvia conspicillata</i>	Sterpazzolina
<i>Caprimulgus europaeus</i>	Succiacapre

2. Fase di esercizio:

Sottrazione di habitat, le aree occupate dall'impianto da progetto saranno sottratte alle specie che foraggiano sui seminativi. Le specie che per caratteristiche eto-ecologiche sono interessate sono le seguenti:

Tabella 8

<i>Circus pygargus</i>	Albanella minore
<i>Circus cyaneus</i>	Albanella reale
<i>Lanius collurio</i>	Averla piccola
<i>Circaetus gallicus</i>	Biancone
<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandra
<i>Calandrella brachydactyla</i>	Calandrella
<i>Anthus campestris</i>	Calandro
<i>Coraciasgarrulus</i>	Ghiandaia marina
<i>Merops apiaster</i>	Gruccione comune
<i>Milvus migrans</i>	Nibbio Bruno
<i>Milvus milvus</i>	Nibbio Reale
<i>Caprimulgus europaeus</i>	Succiacapre
<i>Streptopelia turtur</i>	Tortora selvatica

Specie interessate:

Nessuna specie è presente dai rilievi effettuati durante i sopralluoghi o dai dati dell'Atlante uccelli nidificanti censiti nell'areale di studio (paragrafo 4.5.1) tuttavia all'interno dell'IBA sono stati registrati

2 esemplari di *Aythya nyroca* svernanti ma il sito di impianto e l'area vasta non presentano habitat idonei ad ospitare limicoli.

4.5.6.2. 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 nodo (primario e secondario) ad Est adiacente al perimetro dell'area di progetto che con opportune misure di mitigazione (piantumazione perimetrale di specie autoctone, formazioni di ecotoni ecc..) nelle diverse fasi di vita dell'impianto potrebbe non essere interessato da perturbazioni tali da comprometterne la funzionalità.

4.5. 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 9 - leggenda valutazione

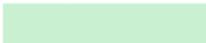
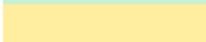
INCIDENZA	
➤	0: interferenza nulla;
➤	*: interferenza potenziale non significativa;
➤	** : interferenza potenziale significativa
➤	***: interferenza potenziale molto significativa
INCIDENZA	COLORE DI RIFERIMENTO
positiva	
trascurabile	
negativa	

Tabella 10 - 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	*	*
ESERCIZIO	Occupazione suolo	0	0	**	0
	Effetto Lago	0	0	0	0

4.5.1. 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.

5.1. Schede descrittive specie di interesse comunitario

Circus pygargus - Albanella minore

La popolazione è stabile in Italia ma il numero di individui maturi è stimato 520-760 (Brichetti & Fracasso 2003, BirdLife International 2004). La minaccia principale per la specie è rappresentata dalle uccisioni dei nidiacei ad opera di macchine agricole (Italia centrale, Cauli et al. 2009) e dalla distruzione dei siti riproduttivi (Italia settentrionale, Ravasini com. pers.). La specie rientra pertanto nella categoria Vulnerabile (VU), a causa del ridotto numero di individui maturi e presenza di minacce. In Europa la specie si trova in uno stato di conservazione definito sicuro (BirdLife International 2004), ma non vi è alcuna evidenza di immigrazione di nuovi individui da fuori regione, pertanto la valutazione della popolazione italiana rimane invariata.

Circus cyaneus - Albanella reale

La nidificazione della specie in Italia è irregolare (Brichetto & Fracasso 2003). Elencata in Allegato I della Direttiva Uccelli (79/409/CEE). Specie oggetto di tutela secondo l'Articolo 2 della Legge 157/92.

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).

***Circaetus gallicus*–Biancone**

La specie è considerata stabile in Italia (BirdLife International 2004) ma il numero di individui maturi è inferiore a 1000 (700-800, Bricchetti & Fracasso 2003, Petretti 2008). Uccisioni illegali, declino delle popolazioni di rettili, principale fonte trofica, e sottrazione degli ambienti utili alla caccia, costituiscono i principali fattori di minaccia. La popolazione italiana si qualifica pertanto come Vulnerabile (VU) a causa del ridotto numero di individui maturi e presenza di minacce in atto. La specie in Europa è in declino in alcuni Paesi e stabile in altri (BirdLife International 2004).

Habitat preferenziale: Foreste xerotermiche intervallate da aree aperte a pascolo e gariga. Leccete e sugherete in appennino e foreste di conifere termofile sulle Alpi.

Elencata in Allegato I della Direttiva Uccelli (79/409/CEE). Specie oggetto di tutela secondo l'Articolo 2 della Legge 157/92.

***Melanocorypha calandra* – Calandra**

L'areale della specie in Italia risulta essere maggiore di 20000 km² (Boitani et al. 2002) ma in diminuzione, risulta infatti scomparsa nella fascia costiera del Friuli-Venezia Giulia e del Veneto, in Pianura Padana e Toscana (Baccetti & Meschini 1986). Anche in Sardegna la specie sembra aver subito un parziale declino e una contrazione dell'areale (Meschini & Frugis 1993, Grussu 1996, Nissardi e Zucca com. pers.). La popolazione italiana è stimata in più di 10000 individui maturi (BirdLife International 2004, Bricchetti & Fracasso 2007) ma è in declino che si sospetta essere almeno del 30% negli ultimi 10 anni sulla base della contrazione di areale e habitat idoneo per la specie (Massa & La Mantia 2010). Per queste ragioni la specie in Italia viene classificata Vulnerabile (VU).

Principali minacce: Trasformazione dell'habitat della specie dovuto principalmente all'aumento delle pratiche agricole intensive (Boitani et al. 2002) e bracconaggio, talvolta dovuto a abbattimenti erronei (o incidentali) durante l'attività venatoria.

Habitat preferenziale :Specie legata ad ambienti aperti e steppici come anche le colture cerealicole non irrigue.

Elencata in Allegato I della Direttiva Uccelli (79/409/CEE). Specie protetta ai sensi della L.157/92.

***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 Nissardicom. 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).

Falco vespertinus - Falco cuculo

Specie di recente immigrazione in Italia. Prime nidificazioni documentate nel 1995 (2 coppie, Brichetti& Fracasso 2003). Presenza stimata in 70 coppie (140 individui maturi) nel 2000 (Brichetti& Fracasso 2003, BirdLife International 2004), distribuite in 3-4 località, areale (AOO, criterio B2), totale minore di 5000 Km² (Boitani et al. 2002). Le ridotte dimensioni della popolazione la renderebbero In pericolo secondo il criterio D (meno di 250 individui maturi).Tuttavia, sebbene la specie in Europa presenti una situazione vulnerabile

(BirdLife International 2004), l'aumento continuo in Italia negli ultimi anni rende ipotizzabile che l'immigrazione di nuovi individui da fuori regione continui anche nel prossimo futuro, sebbene il fenomeno necessiti comunque di ulteriori approfondimenti. Per questi motivi nella valutazione finale la specie è stata declassata a Vulnerabile (VU).

Nidifica in ambienti rurali aperti con predominanza di coltivazioni intensive (Pianura Padana), filari alberati e zone umide (Brichetti & Fracasso 2003). Elencata in Allegato I della Direttiva Uccelli (79/409/CEE). Specie oggetto di tutela secondo l'Articolo 2 della Legge 157/92.

Falco subbuteo – Lodolaio

L'areale della popolazione italiana risulta essere vasto (maggiore di 20000 km², Boitani et al. 2002). Il numero di individui maturi è stimato in 1000-2000 ed è probabilmente in incremento numerico (Brichetti & Fracasso 2003, BirdLife International 2004). Sebbene il ridotto numero di individui e l'incertezza nella stima del trend, non vi sono evidenze di minacce che possono portare l'intera popolazione italiana in una categoria di rischio nel prossimo futuro. Pertanto, la popolazione viene classificata a Minore Preoccupazione (LC). Nidifica in zone boschive o alberate di varia natura (come pioppeti) intervallate da aree aperte come pascoli o aree agricole, ma anche brughiere e praterie naturali (Boitani et al. 2002). Specie oggetto di tutela secondo l'Articolo 2 della Legge 157/92.

Falco peregrinus – Falco pellegrino

L'areale della popolazione italiana risulta essere vasto (maggiore di 20000 km², Boitani et al. 2002). La popolazione italiana è stimata in 1652-2096 individui maturi ed è in incremento (50-79% dal 1990 al 2000, BirdLife International 2004). Pertanto 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). Specie tipicamente rupicola, nidifica in zone dove sono presenti pareti rocciose, dalla costa alle zone montuose interne (canyon fluviali). Elencata in Allegato I della Direttiva Uccelli (79/409/CEE). Specie oggetto di tutela secondo l'Articolo 2 della Legge 157/92.

Coraciasgarrulus - Ghiandaia marina

L'areale della popolazione italiana risulta essere vasto (maggiore di 20000 km², Boitani et al. 2002) e il numero di individui maturi è stato stimato in 600-1000 (BirdLife International 2004, Brichetti & Fracasso 2007) ed è stabile, in incremento solo in situazioni al momento molto localizzate. La popolazione italiana

viene pertanto classificata come Vulnerabile secondo il criterio D1. La specie in Europa presenta uno status di vulnerabilità (BirdLife International 2004).

Principali minacce :Trasformazione dell'habitat di alimentazione e nidificazione, modificazione dei sistemi di conduzione agricola, uccisioni illegali (Brichetti& Fracasso 2007).

Habitat preferenziale :Specie legata ad ambienti xerici ricchi di cavità naturali o artificiali in cui nidificare (Brichetti&Faracasso 2007), frequenta colture di cereali o praterie stepose al di sotto dei 300 m s.l.m. (Boitani et al. 2002).

Meropsapiaster - Gruccione comune

L'areale della specie in Italia risulta essere vasto (maggiore di 20000 km², Boitani et al. 2002). La popolazione italiana è stimata in 14000-23000 individui (BirdLife International 2004, Brichetti& Fracasso 2007) e risulta in aumento nel periodo 2000-2010 (LIPU & Rete Rurale Nazionale 2011, www.mito2000.it). La popolazione italiana non raggiunge quindi 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). Nidifica su pareti sabbiose o argillose di origine naturale o artificiale. Frequenta aree agricole aperte nei settori collinari della Penisola.

Milvusmigrans - Nibbio Bruno

La popolazione nidificante in Italia è complessivamente stabile e stimata in 1694-2276 individui (BirdLife International 2004, Allavena et al. 2006). Le minacce principali sono costituite dalle uccisioni illegali e dalla riduzione degli habitat idonei alla nidificazione (habitat forestali anche di ridotte dimensioni, ma, caratterizzati da alberi maturi e basso disturbo antropico). **Specie che in passato dipendeva in prevalenza dalla pastorizia, cibandosi prevalentemente di carcasse, oggi si nutre per lo più in discariche a cielo aperto, la cui progressiva chiusura potrebbe avere un impatto negativo sulla popolazione nidificante.**

Esiste dunque la possibilità che la popolazione italiana, rientri nel prossimo futuro nella categoria Vulnerabile secondo il criterio D1 (meno di 1000 individui maturi) e viene pertanto classificata come Quasi Minacciata (NT).

Habitat preferenziale :Nidifica in boschi misti di latifoglie, nelle vicinanze di siti di alimentazione come aree aperte terrestri o acquatiche, spesso discariche a cielo aperto o allevamenti ittici e avicoli (Brichetti& Fracasso 2003).

Principali minacce : Uccisioni illegali. Diminuzione delle risorse trofiche. Molte colonie dipendono direttamente dalle risorse trofiche presenti nelle discariche a cielo aperto, la cui progressiva chiusura potrebbe avere un impatto negativo sulla popolazione nidificante in Italia.

Elencata in Allegato I della Direttiva Uccelli (79/409/CEE). Specie oggetto di tutela secondo l'Articolo 2 della Legge 157/92.

Milvusmilvus - Nibbo Reale

La popolazione italiana è stimata in 600-800 individui maturi e presenta un trend che risulta stabile (Allavena et al. 2001, Brichetti& Fracasso 2003, BirdLife International 2004, Gustin et al. 2009a), sebbene in Sicilia risulti quasi estinto (Ientile& Massa 2008, Sarà com. pers.). I fattori principali di minaccia sembrano essere le modificazioni dei sistemi di conduzione agricola e di allevamento del bestiame, le uccisioni illegali, l'avvelenamento (bocconi avvelenati, ma anche pesticidi e saturnismo), l'elettrocuzione e la presenza di impianti eolici (perdita di habitat e possibili collisioni). A queste, si aggiunge anche la chiusura delle discariche a cielo aperto, che oggi son divenute un'importante fonte trofica per la specie a seguito della riduzione del bestiame allo stato brado. La specie in Italia viene pertanto classificata come Vulnerabile (VU) a causa del ridotto numero di individui maturi e presenza di minacce. In generale, la specie presenta un basso grado di dispersione, dovuto anche al fatto che localmente può raggiungere elevate densità. Inoltre, la popolazione europea risulta essere in declino (BirdLife International 2004). Per queste ragioni si ritiene che le possibilità d'immigrazione da fuori regione siano basse e la valutazione finale resta pertanto invariata.

Habitat preferenziale : Nidifica in boschi maturi di latifoglie o conifere con presenza di vasti spazi aperti incolti o coltivati utilizzati per cacciare (Brichetti& Fracasso 2003).

Principali minacce: Modificazioni di sistemi di conduzione agricola e di allevamento del bestiame, chiusura delle discariche, uccisioni illegali (Brichetti& Fracasso 2003).

Elencata in Allegato I della Direttiva Uccelli (79/409/CEE). Specie oggetto di tutela secondo l'Articolo 2 della Legge 157/92.

Hirundo rustica - Rondine comune

L'areale della popolazione italiana risulta essere vasto (maggiore di 20000 km², Boitani et al. 2002). Il numero di individui maturi è stimato in 1-2 milioni e la popolazione risulta nel suo complesso in declino del 25% nell'arco temporale 2000-2010 (LIPU & Rete Rurale Nazionale 2011, www.mito2000.it). Essendo il valore di trend negativo vicino al 30% in 10 anni, soglia necessaria per classificare una specie Vulnerabile secondo il criterio A, la popolazione italiana viene classificata Quasi Minacciata (NT) in quanto vi è una concreta possibilità che questa possa rientrare in una categoria di minaccia nel prossimo futuro.

Habitat preferenziale : Nidifica in ambienti rurali ma anche in centri urbani.

Principali minacce: Modificazione dei sistemi tradizionali di conduzione agricola e allevamento di bestiame, uso di pesticidi in agricoltura.

Sylvia conspicillata*– *Sterpazzolina

L'areale della popolazione italiana risulta essere vasto (maggiore di 20000 km², Boitani et al. 2002). Il numero di individui maturi è stimato in 20000-40000 (BirdLife International 2004, Brichetti& Fracasso 2010) e dai rilevamenti effettuati durante il progetto MITO2000, la specie in Italia risulta essere in decremento: - 42% nel periodo 2000-2010 (LIPU & Rete Rurale Nazionale 2011, www.mito2000.it). Le cause di minaccia per questa specie si riferiscono principalmente alla sottrazione di habitat idoneo alla nidificazione a causa dell'urbanizzazione. Tuttavia, il campione annualmente contattato nel corso del progetto MITO2000 non è stato elevato (circa 64 coppie l'anno) inoltre, in Italia meridionale la popolazione è stabile (Brichetti& Fracasso 2010). Per questi motivi la popolazione in Italia non rientra nei criteri per essere classificata entro una categoria di minaccia (declino della popolazione del 30% in tre generazioni, ridotto numero di individui maturi, areale ristretto), essa viene pertanto classificata a Minore Preoccupazione (LC).

Habitat preferenziale :Nidifica in zone costiere con vegetazione alofila (dune e zone retrodunali) e in ambienti di macchia mediterranea.

Caprimulguseuropaeus* – *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.

Streptopeliaturtur* - *Tortora selvatica

L'areale della popolazione italiana risulta essere maggiore di 20000 km² (Boitani et al. 2002) e la specie è abbondante (il numero di individui maturi è maggiore di 100000, BirdLife International 2004, Brichetti& Fracasso 2006). Sebbene a livello locale risulti essere in declino in diversi settori (Brichetti e Massa com. pers.), sulla base delle circa 4700 coppie in media contattate ogni anno la popolazione risulta in generale incremento nel periodo 2000-2010 (LIPU & Rete Rurale Nazionale 2011, www.mito2000.it). Per tale ragione la specie viene al momento classificata a Minore Preoccupazione (LC).

Habitat preferenziale :Nidifica in aree boscate aperte di varia natura.

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

5.2. Analisi delle incidenza sulle componente avifaunistica

Sulla base delle esigenze ecologiche delle specie di interesse comunitario descritte nel paragrafo precedente si è passati ad esaminate le possibili incidenze che si potranno avere sulla componente avifaunistica del territorio destinato all'impianto.

Le schede sopra descrivono l'ecologica di ciascuna specie, il ruolo che queste hanno nel paesaggio soggetto ad analisi.

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'internodelle 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 del censimento dell'atlante. Supponendo che la ripartizione delle specie di interesse conservazionistico sia **uniformemente distribuita** all'interno dell'habitat "aree a seminativi" (habitat su cui insiste il progetto) si è ottenuto un valore di interferenza che l'occupazione suolo dell'impianto ha sul numero di specie (TABELLA 11 riquadro A).

Tabella 11 – stima delle perdite per sottrazione di habitat delle specie target

nome scientifico	nome comune	popolazione media riproduttiva	popolazione media svernante	superficie a seminativi non irriguo nella ZPS (ha)	superficie interessata dal progetto (ha)	Riquadro A scenario in cui le specie sono distribuite uniformemente nelle aree a seminativo non irriguo della ZPS	
						potenziale perdita popolazione media riproduttiva	potenziale perdita popolazione media svernante
Circus pygargus	Albanella minore	5		23715	78	0,02	
Circus cyaneus	Albanella reale	4,3				0,01	
Laniuscollurio	Averla piccola	350				1,15	
Circaetus gallicus	Biancone	22,5				0,07	
Melanocorypha calandra	Calandra	7,5				0,02	
Calandrella brachydactyla	Calandrella	7,5				0,02	
Anthus campestris	Calandro	40				0,13	
Falco vespertinus	Falco cuculo	30				0,10	
Falco subbuteo	Falco Lodolaio	4,5				0,01	
Falco peregrinus	Falco Pellegrino	8				0,03	
Coracias garrulus	Ghiandaia marina	37,5				0,12	
Merops apiaster	Gruccione comune	140				0,46	
Milvus migrans	Nibbio Bruno	22,5				0,07	
Milvus milvus	Nibbio Reale	9	120			0,03	0,39
Sylvia conspicillata	Sterpazzolina	750				2,46	
Caprimulgus europaeus	Succiapapre	27,5				0,09	

Secondo il modello distribuzione uniforme (riquadro A) non si registrano incidenze significative sulle specie rupicole ovvero perdite superiori alla unità, mentre si potrebbero avere perdite per la Sterpazzolina e Averla piccola.

Un recente studio svolto in Sud Africa ha indagato gli effetti della perdita di ricchezza di specie e densità di popolazione all'interno degli impianti fotovoltaici rispetto agli adiacenti territori [*richness and density within the PV facility (38 species, 1.80 ± 0.50 birds·ha⁻¹) tended to be lower than the boundary zone (50 species, 2.63 ± 0.86 birds·ha⁻¹) - 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 - aprile 2019*]. Questo studio, in sintesi, dichiara che la perdita di biodiversità avifaunistica è del 24% e della densità di popolazioni del 32%.

Sulle base di queste indicazioni si è proceduto alla stima della perdita potenziale dell'avifauna nel sito di indagine considerando i dati provenienti dall'atlante degli uccelli nidificanti (Regione Lazio - figura 11) all'interno dell'area vasta, confermato dai transetti lineari e punti di ascolto che sono stati eseguiti nei periodi di aprile – maggio e settembre-novembre 2022: nella tabella seguente viene riportato il report delle indagini.

Tabella 12 specie presenti all'interno dell'areale di studio

data	nome comune	presenza	n individui	DIRETTIVA 2009/147/CE	perdita del 33%
06/12/2007	Tuffetto	Certa	1		0
04/20/07	Allocco	Certa	1		0
05/18/07	Averla capirossa	Eventuale	3		1
07/01/2005	Averla piccola	Probabile	3	allegato I	1
05/23/07	Balestruccio	Certa	3		1
06/12/2007	Ballerina bianca	Certa	1		0
06/10/2006	Barbagianni	Certa	1		0
05/28/04	Beccamoschino	Probabile	11		4
06/11/2000	Biancone	Eventuale	1	allegato I	0
05/22/03	Calandra	Probabile	2	allegato I	1
05/30/02	Calandrella	Probabile	2	allegato I	1
05/15/02	Calandro	Probabile	1	allegato I	0
06/10/2006	Canapino comune	Certa	3		1
05/23/07	Capinera	Certa	15		5
05/18/07	Cappellaccia	Probabile	13		4
05/23/07	Cardellino	Certa	15		5
05/18/07	Cinciallegra	Probabile	7		2
05/15/02	Cinciarella	Probabile	5		2
06/10/2006	Civetta	Certa	1		0
04/20/07	Codibugnolo	Certa	1		0
07/01/2005	Cornacchia	Probabile	15		5
05/15/02	Cuculo	Probabile	6		2
06/12/2007	Cuculo dal ciuffo	Probabile	1		0
07/10/2007	Fagiano comune	Eventuale	1		0
07/26/08	Falco pecchiaiolo	Eventuale	1	allegato I	0
06/17/07	Fanello	Eventuale	4		1
06/12/2007	Folaga	Certa	1		0
05/30/02	Fratino	Eventuale	1	allegato I	0
05/18/07	Fringuello	Probabile	8		3
06/11/2000	Gallinella d'acqua	Probabile	4		1
05/28/06	Gazza	Probabile	18		6
07/01/2005	Gheppio	Eventuale	16		5
05/18/07	Ghiandaia	Eventuale	5		2
05/18/07	Ghiandaia marina	Probabile	6	allegato I	2
07/10/2007	Gruccione	Eventuale	3		1
05/15/02	Lodolaio	Eventuale	2		1
05/15/02	Lui• piccolo	Probabile	2		1
05/15/02	Merlo	Probabile	7		2
07/10/2007	Nibbio bruno	Eventuale	6	allegato I	2
05/30/02	Occhiocotto	Probabile	11		4
05/23/07	Passera europea	Certa	15		5
07/01/2005	Passera mattugia	Probabile	4		1
05/15/02	Picchio rosso maggiore	Probabile	1	allegato I	0
05/15/02	Picchio verde	Probabile	3		1
05/23/07	Piccione selvatico	Certa	6		2
06/12/2007	Pigliamosche	Certa	1		0
05/18/07	Poiana	Eventuale	4		1
06/10/2006	Quaglia comune	Probabile	1		0
05/15/02	Rigogolo	Probabile	1		0
05/28/06	Rondine	Probabile	15		5
05/23/07	Rondone comune	Certa	11		4
05/30/02	Saltimpalo	Probabile	10		3
01/01/2002	Scricciolo	Probabile	3	allegato I	1
07/10/2007	Sparviere	Eventuale	1	allegato I	0
05/23/02	Sterpazzola	Probabile	1		0
05/30/02	Sterpazzola della Sardeg	Probabile	1		0
05/15/02	Sterpazzolina	Probabile	5	allegato I	2
05/15/02	Storno	Probabile	8		3
05/28/04	Strillozzo	Probabile	15		5
06/12/2007	Succiapapre	Probabile	2	allegato I	1
05/18/07	Taccola	Eventuale	2		1
05/15/02	Torcicollo	Probabile	1		0
05/23/07	Tortora dal collare	Certa	7		2
07/10/2007	Tortora selvatica	Eventuale	7		2
04/20/07	Upupa	Certa	3		1
05/23/07	Usignolo	Certa	13		4
05/18/07	Usignolo di fiume	Probabile	2		1
05/23/07	Verdone	Certa	6		2
05/23/07	Verzellino	Certa	9		3
06/10/2006	Zigolo capinero	Probabile	1		0
05/28/04	Zigolo nero	Probabile	7		2
	totale specie		37	n individui	
			374		

Il risultato del report indica che la totalità di specie è di 37 per cui considerando che l'impianto potrebbe causare la perdita in biodiversità faunistica del 24% potremmo passare a 28,1 con una **perdita di 8,9 specie**. Mentre per quanto riguarda la perdita stimata del 32% comporterebbe la riduzione numero di individui di interesse comunitario secondo lo schema seguente:

Tabella 13

nome comune	presenza	n individui	DIRETTIVA 2009/147/CE	perdita del 33%
Averla piccola	Probabile	3	allegato I	1
Calandra	Probabile	2	allegato I	1
Calandrella	Probabile	2	allegato I	1
Ghiandaia marina	Probabile	6	allegato I	2
Nibbio bruno	Eventuale	6	allegato I	2
Scricciolo	Probabile	3	allegato I	1
Sterpazzolina	Probabile	5	allegato I	2
Succiacapre	Probabile	2	allegato I	1

Vista l'importanza avi-faunistica del territorio non si possono escludere incidenze del progetto con gli uccelli di interesse conservazionistico.

5.3.1. Riepilogo incidenze

Sulla base delle esigenze ecologiche di ciascuna specie (habitat preferenziali, esigenze trofiche ecc) e l'interferenza che il progetto potrà determinare durante le diverse fasi (cantiere – esercizio - dismissione) si è passati a schematizzare le potenziali perdite temporanee o permanenti.

Tabella 14 - potenziali perdite temporanee o permanenti di avifauna di interesse conservazionistico

	perdita numero di esemplari	
	fase di cantiere (compresa la dismissione)	fase di esercizio
Averla piccola	1	
Calandra		1
Calandrella		1
Ghiandaia marina	2	
Nibbio bruno	2	
Scricciolo	1	
Sterpazzolina	2	
Succiacapre		1
	temporanea	permanente

È importante riconoscere che i progetti possono causare incidenze ambientali negative sulle specie di interesse conservazionistico, sia durante la fase di cantiere che durante l'esercizio del progetto. Tuttavia, è

fondamentale sottolineare che tali incidenze vengono affrontate attraverso misure di mitigazione e compensazione.

Nella fase successiva, verranno valutate le incidenze considerando le 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.

5.4. 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.

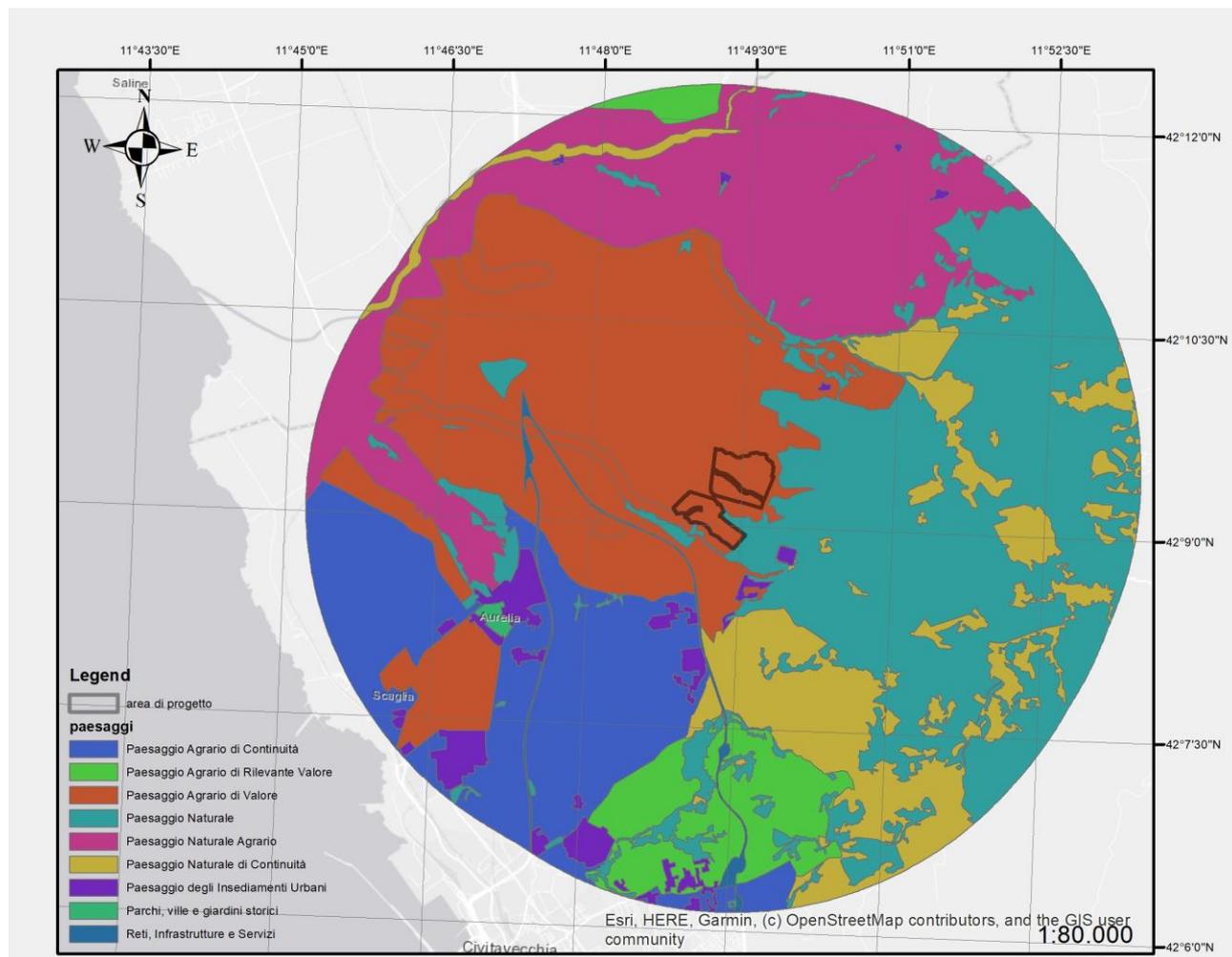


Figura 20

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'ecosistema.

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

Tabella 15

tipologia	FREQUENZA ASSOLUTA ettari	FREQUENZA RELATIVA (%)		TESSERE	GRANA	perimetro	IP (%)
Paesaggio Agrario di continuità	1283,1	12,8	3,0	428	63476	49,5	
Paesaggio Agrario di Rilevante Valore	512,3	5,1	2,0	256	51305	100,2	
Paesaggio Agrario di Valore	2461,4	24,5	3,0	820	112200	45,6	
Paesaggio degli Insediamenti Urbani	226,9	2,3	3,0	76	42093	185,5	
Paesaggio Naturale	2680,5	26,7	4,0	670	230224	85,9	
Paesaggio Naturale Agrario	1749,1	17,4	1,0	1749	71264	40,7	
Paesaggio Naturale di continuità	1072,6	10,7	3,0	358	142397	132,8	
Parchi, ville e giardini storici	13,3	0,1	2,0	7	3392	254,7	
Reti, Infrastrutture e Servizi	50,6	0,5	2,0	25	30746	607,1	

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;
- Stepping zones: 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 (Tab.16) 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 16 - matrice di valutazione delle principali caratteristiche ecologiche riconosciute agli elementi di connettività

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)
Paesaggio Agrario di Continuità	3	1	2	2	2	1	2	3	2	2	4	2	1	1	1	1,9
Paesaggio Agrario di Rilevante Valore	2	2	2	2	1	2	2	2	3	2	2	2	2	2	1	1,9
Paesaggio Agrario di Valore	4	1	2	2	1	2	2	2	3	2	2	2	2	2	1	1,9
Paesaggio degli Insediamenti Urbani	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,0
Paesaggio Naturale	4	1	5	5	4	5	5	5	5	5	3	5	5	5	5	4,8
Paesaggio Naturale Agrario	5	1	3	4	3	3	3	4	4	4	3	4	4	3	4	3,6
Paesaggio Naturale di Continuità	2	2	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	4	5	5	4,8
Parchi, ville e giardini storici	1	3	2	2	2	2	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1,4
Reti, Infrastrutture e Servizi	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1,0

Mediante una seconda matrice, appositamente sviluppata (Tab.17), 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 17 – matrice che definisce i campi di variabilità dei valori GRANA - IP – BTC - QA

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 (Tabella 18, somma Be e BP e BL).

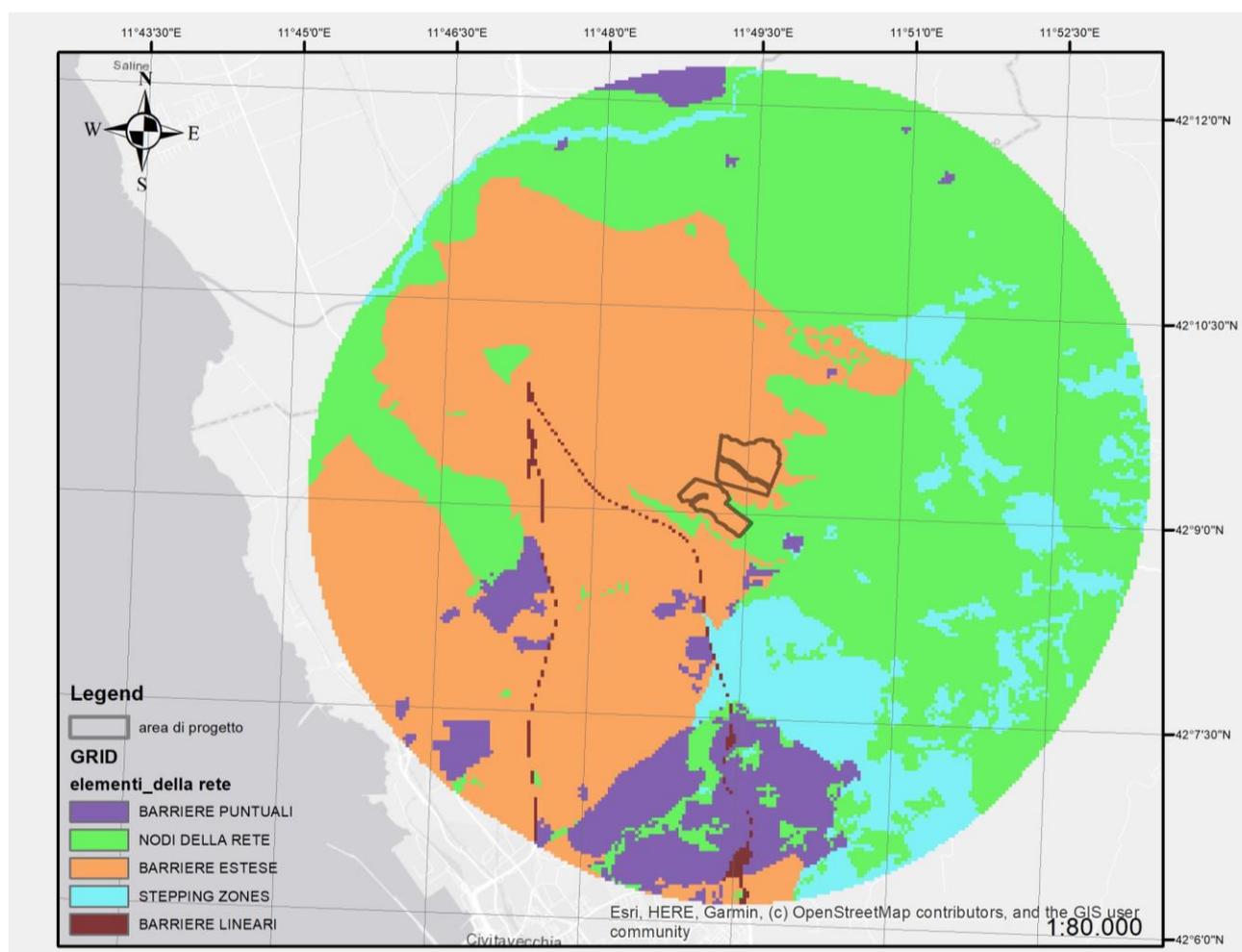


Figura 21 - GRID relativi ai diversi elementi su cui sono state effettuate delle operazioni di Map-Algebra

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 a circa il **54.7%** del totale, valore poco inferiore alla soglia critica prefissata.

Tabella 18 – numero di celle del GRID e somma delle aree di che hanno influenza nella permeabilità ecosistemica

Count	Elementi della rete		
3643	BARRIERE PUNTUALI		
21426	NODI DELLA RETE		
18098	BARRIERE ESTESE		
5177	STEPPING ZONES		
252	BARRIERE LINEARI		
48596	26603	54,7 %	(somma Nd e Sz)
tot	21993	45,3 %	(somma Be e BP e BL)

Gli elementi di naturalità non sono quindi sufficienti ad assicurare gli spostamenti delle comunità biotiche all'interno dell'ecomosaico. 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.

6. FASE 3: analisi di soluzioni alternative

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.

6.3. Attenta valutazione dell'area

Si è provveduto in fase di progettazione di evitare la costruzione su terreni ad alto valore naturalistico e privilegiare aree già disturbate o meno significative dal punto di vista ecologico. L'area di progetto è un territorio eterogeneo di circa 128 ettari costituita da:

- 116 ettari a seminativo non irriguo
- 10 ettari da bosco
- 2 ettari da aree di impluvio

Pertanto è stata scelta **l'area a seminativo** per realizzazione dell'impianto agrivoltaico, Identificando gli habitat esistenti e adottando misure per preservarli.

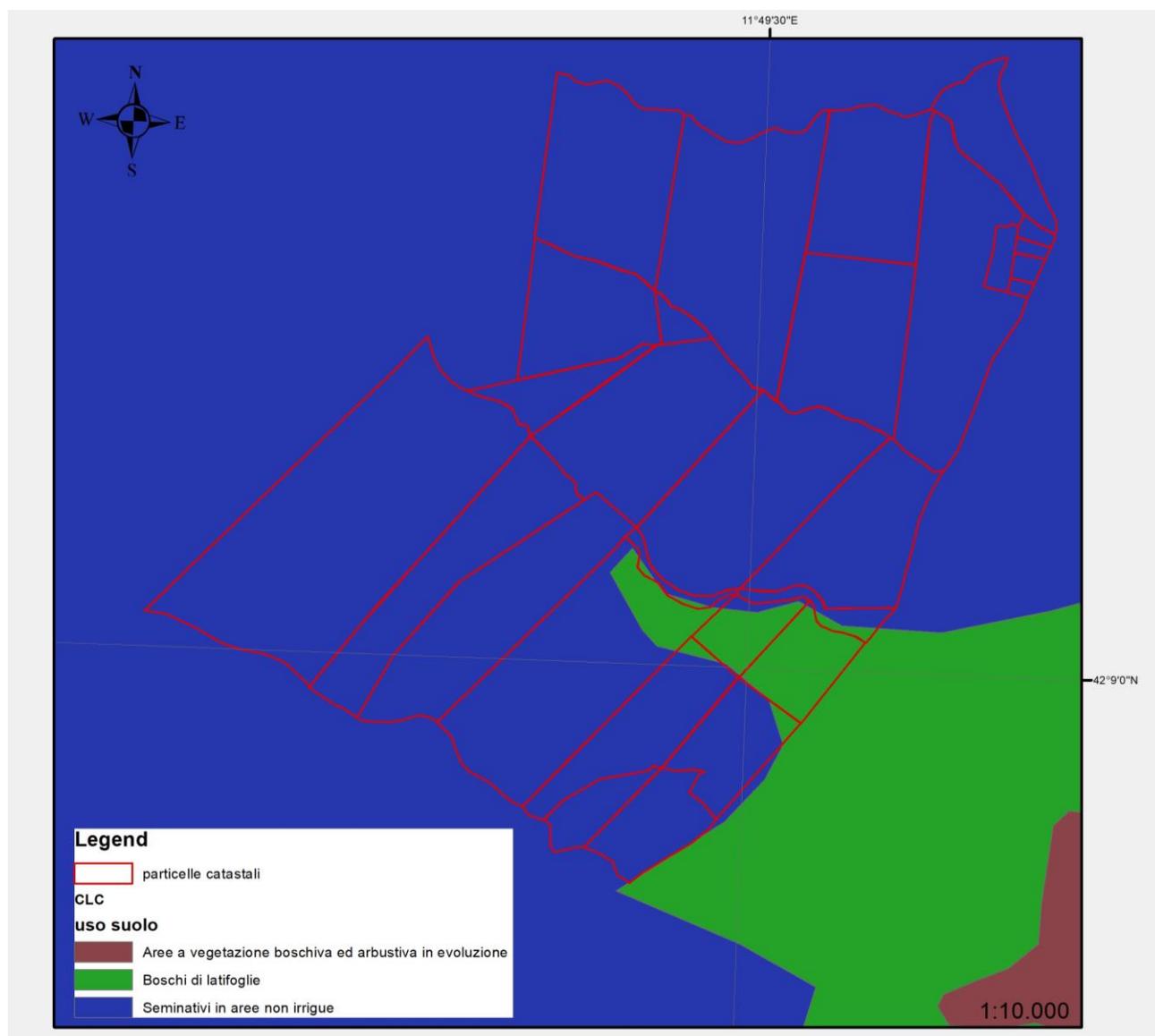


Figura 22

Il progetto agrivoltaico con la coltivazione di prati polifita e pascolo vagante prevede:

- l'integrazione di pannelli solari fotovoltaici, sfruttando uno spazio precedentemente dedicato esclusivamente all'agricoltura estensiva, con vegetazione erbacea favorisce la diversità biologica, crea un habitat più ricco per insetti, uccelli e altri organismi, contribuendo alla conservazione della biodiversità.
- l'ombreggiamento fornito dai pannelli solari che è un beneficio per il benessere degli ovini, offrendo loro riparo dal calore estivo e contribuendo a ridurre il rischio di stress da calore, migliorando il loro comfort e la loro salute complessiva.
- l'utilizzo di energia solare riduce la dipendenza da fonti di energia non rinnovabili e contribuisce alla riduzione delle emissioni di gas a effetto serra
- l'integrazione di pascoli con pannelli solari può promuovere la conservazione del suolo, riducendo l'erosione e migliorando la qualità del terreno grazie alla presenza degli animali e alla fertilizzazione naturale.

Il progetto **per le rimanenti aree** prevede una **creazione di elementi utili alla connessione ecologica** tra gli habitat, **la conservazione di alberi o arbusti importanti per la fauna selvatica** e la **promozione della biodiversità locale** attraverso la scelta di colture che favoriscono la **presenza di insetti impollinatori** e altri animali utili, la piantumazione di filari arbustivi e arborati lungo il perimetro (fasce di mitigazione) incrementa i siti di alimentazione e riproduzione per la fauna stanziale e migratoria.

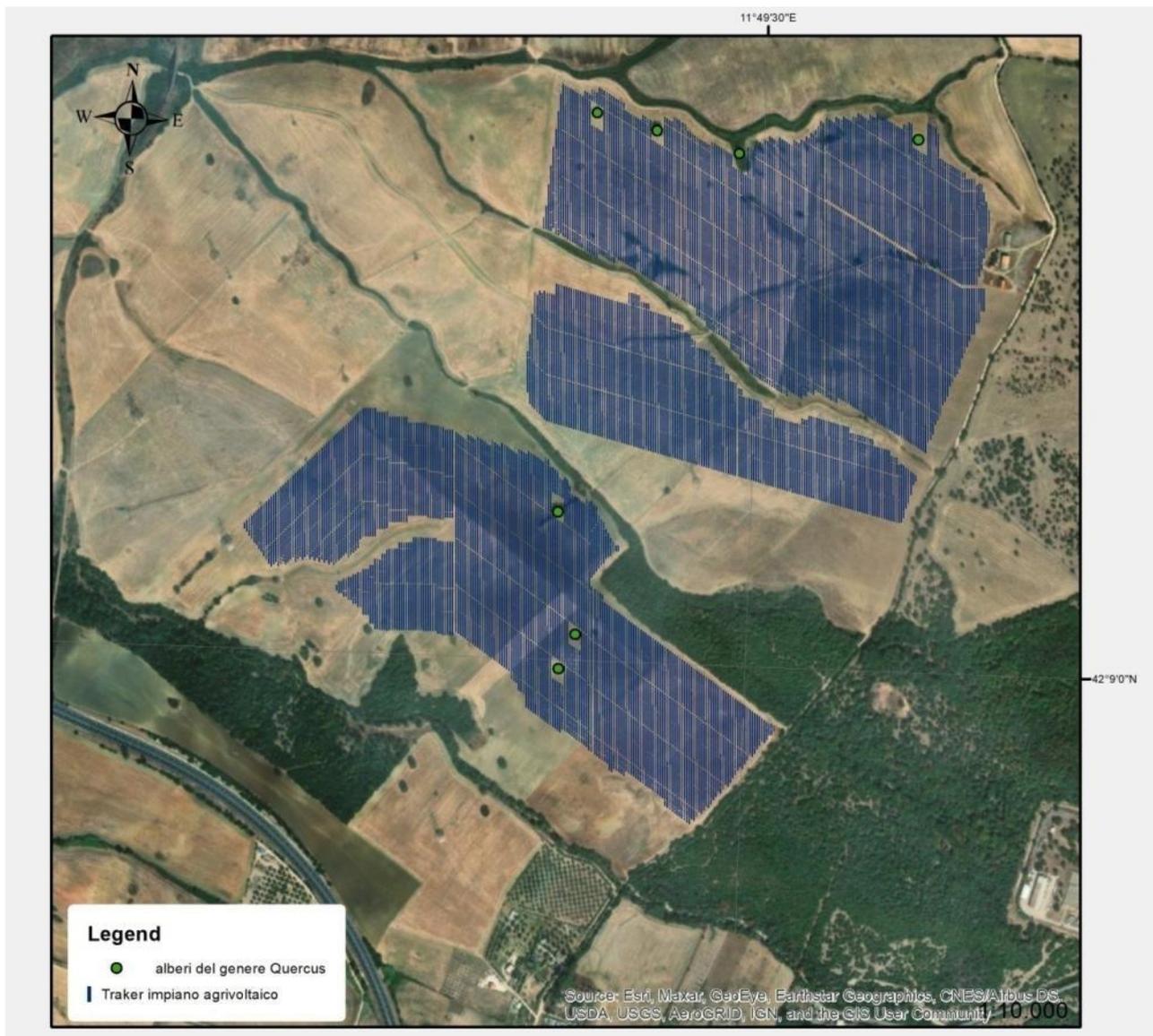


Figura 23 - l'impianto Agrivoltaico è stato allontanato dagli alberi isolati e dalle aree di arbustive al fine di preservare e proteggere questi importanti elementi del paesaggio.

6.4. Riabilitazione dell'ecosistema

6.4.1. 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, l’incremento dell’attività biotica, per il miglioramento della struttura del suolo, 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.

6.4.2. Scelte progettuali

Le scelte progettuali includeranno l'utilizzo di 79 ettari di agrivoltaico con coltivazione di **prati polifiti e pascolo**, 35 ettari di **restauro passivo** con lo sviluppo di vegetazione erbacea naturale, mentre le aree boschive e le aree di impluvio rimanenti non saranno interessate da alcun intervento. Questa pianificazione attenta tiene conto dell'importanza di conservare le aree naturali intatte, come i boschi e le aree di raccolta delle acque piovane, riconoscendone il valore ecologico e la funzione vitale per l'ecosistema. Allo stesso tempo, l'implementazione di agrivoltaico coltivazione di prato polifita e il restauro passivo delle aree erbacee contribuiranno a sfruttare in modo sostenibile le risorse disponibili, promuovendo la produzione agricola e la conservazione dell'habitat per la fauna selvatica. Questo approccio bilanciato e olistico mira a garantire che le attività umane siano integrate in modo armonioso con l'ambiente circostante, minimizzando gli impatti negativi e preservando la biodiversità locale.

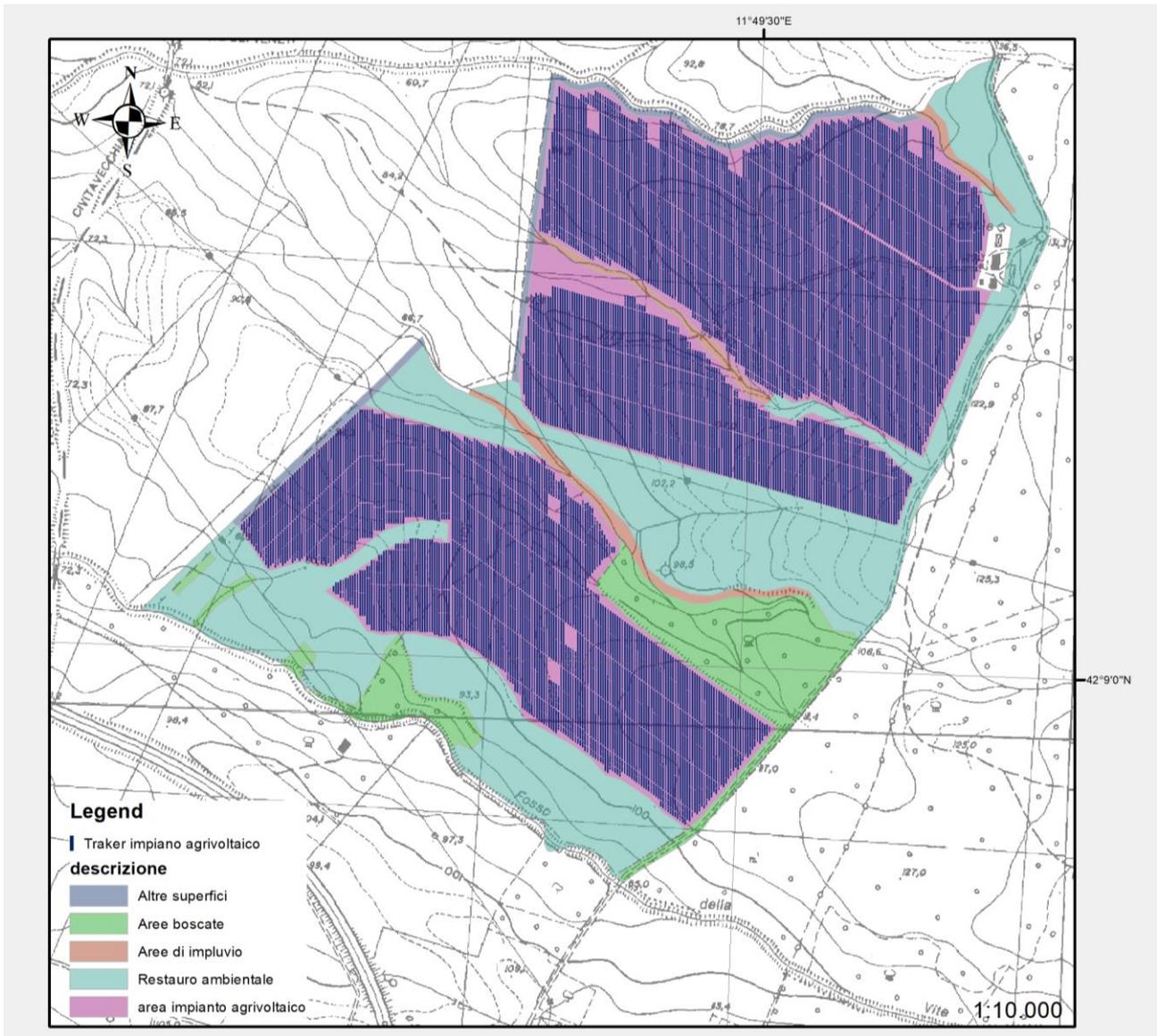


Figura 24 – superfici interessate dal progetto e aree rinaturalizzate (restauro)

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 [Weibull, A.C. et al. (2000)], e la diversità dell'habitat (misurata in quadrati di 1 km) è associata a una maggiore abbondanza di allodole [Chamberlain, D.E. et al. (1999), Browne, S. et al. (2000)]. 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 [Robinson, R.A. et al. (2001)]. Per gli invertebrati, la diversità degli insetti generalisti nelle colture aumenta con la diversità dell'habitat [Jonsen, I.D. and Fahrig, L. (1997)]



Figura 25 area pre restauro

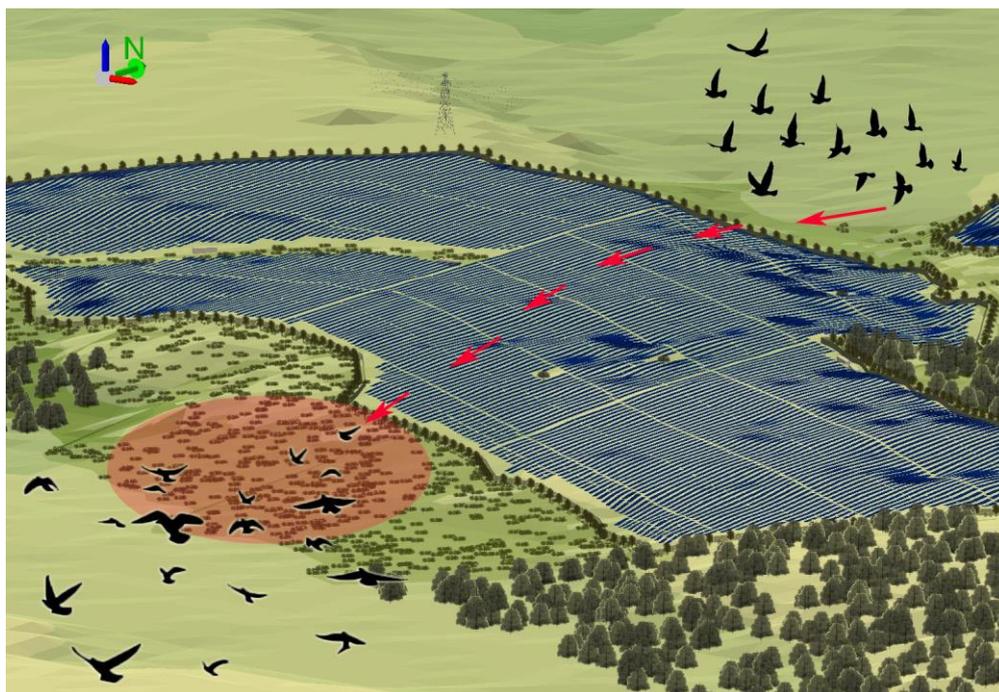


Figura 26 area post restauro

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 [Galbraith, H. (1988)], i coleotteri di terra [Ostman, O. et al. (2001)], i ragni [Sunderland, K. and Samu, F. (2000)] e le farfalle. In un'indagine su 72 siti in Ontario, Canada, Freemark e Kirk [Freemark, K.E.

and Kirk, D.A. (2001)] 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 a seminativo in prati polifita e aree a vegetazione naturale ha 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. Inoltre, il pascolo e la vegetazione naturale favoriscono l'infiltrazione delle acque piovane nel terreno, riducendo il rischio di alluvioni e siccità.

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. Inoltre, il pascolo controllato può favorire la presenza di specie vegetali e animali caratteristiche di questi habitat, contribuendo così alla loro conservazione. 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 seminativo in pascolo e aree a vegetazione naturale 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.

6.5. 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.

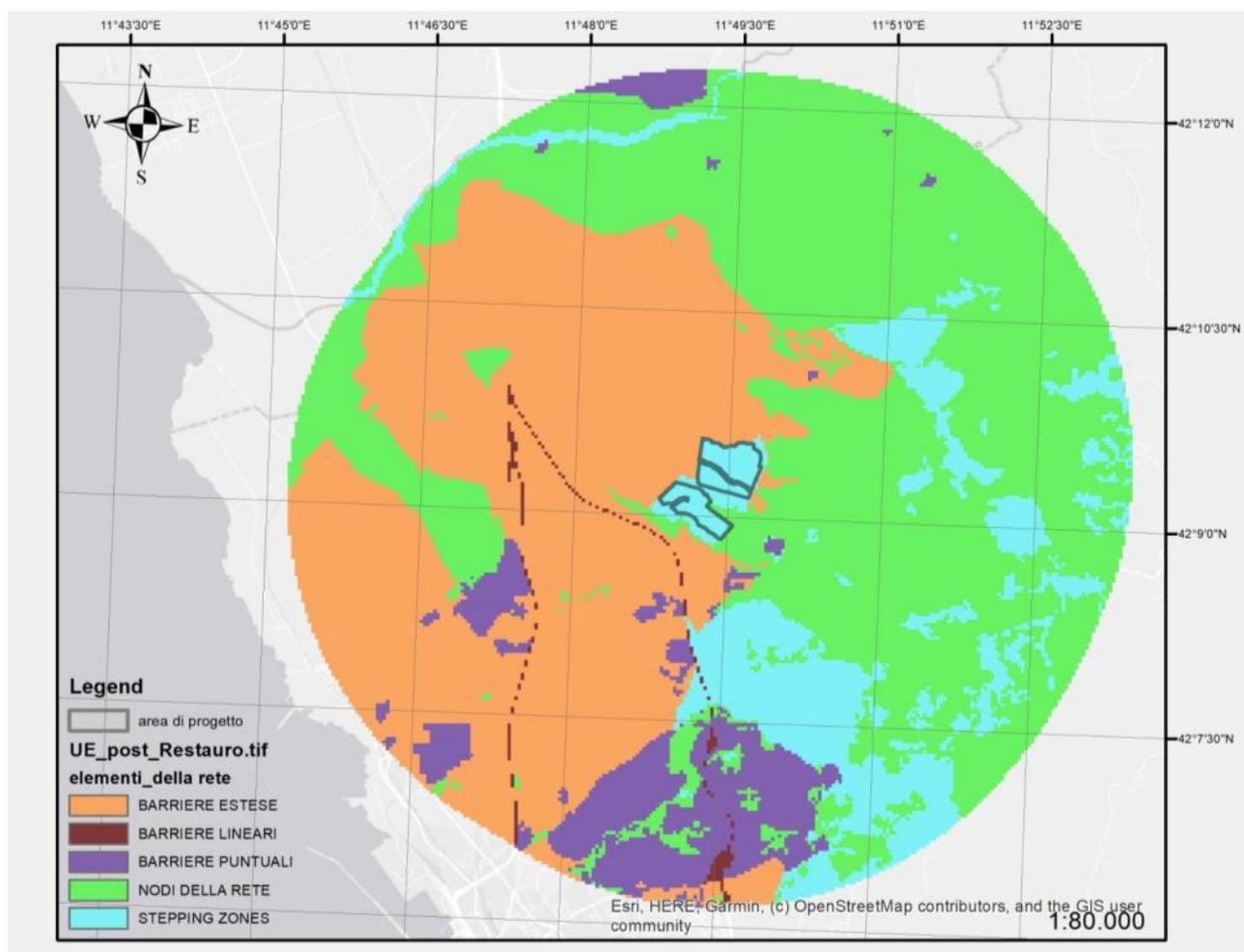


Figura 27 – analisi raster delle componenti ecosistemiche post restauro

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 occupate dall'agrivoltaico e le zone di restauro ambientale per circa 114 ha.
2. Sostituzione delle aree a seminativo con aree a vegetazione naturale e pascolo, così rappresentate:

- 79.4 ha aree a prati polifita e pascolo vagante (superfici occupati dall'Agrivoltaico)
 - 34.6 ha aree di restauro passivo
3. Incremento delle steppin zones nell'areale di studio
 4. Aumento della permeabilità della matrice ecosistemica, passando da **54.7 a 55.9**.

Tabella 19 – confronto tra il numero di celle delle analisi ecosistemiche PRE e POST Restauro

PRE RESTAURO			
Count	elementi_della rete		
3643	BARRIERE PUNTUALI		
21426	NODI DELLA RETE		
18098	BARRIERE ESTESE		
5177	STEPPING ZONES		
252	BARRIERE LINEARI		
48596	26603	54,7	(somma Nd e Sz)
tot	21993	45,3	(somma Be e BP e BL)

POST RESTAURO			
Count	elementi_della rete		
3643	BARRIERE PUNTUALI		
21426	NODI DELLA RETE		
17520	BARRIERE ESTESE		
5755	STEPPING ZONES		
252	BARRIERE LINEARI		
48596	27181	55,9	(somma Nd e Sz)
tot	21415	44,1	(somma Be e BP e BL)

6.6. Misure di mitigazione

Le misure di mitigazione rappresentano un insieme di strategie e azioni adottate per affrontare e ridurre gli effetti negativi del progetto e mirano a conservare gli ecosistemi, proteggere le specie in pericolo e ripristinare gli habitat danneggiati. Le misure di mitigazione possono essere attuate a livello globale, nazionale, regionale e locale, coinvolgendo governi, organizzazioni internazionali, aziende, comunità locali e singoli individui. La loro efficacia dipende dalla collaborazione e dall'impegno di tutti gli attori coinvolti, nonché dalla consapevolezza e dall'educazione sulle questioni ambientali. Di seguito verranno esposte alcune azioni che sono state concepite sulle base delle criticità delle specie target presenti sul territorio interessato dal progetto.

6.6.1. Realizzazione carnaio

In Italia ci sono ad oggi meno di 10 carnai (in Spagna, circa 200). A differenza di altri paesi nessuna legge ne incentiva l'attivazione ed il bestiame morto, persino quando il decesso è avvenuto per vecchiaia, viene trasferito altrove per essere incenerito o sotterrato, con notevoli costi e spreco di risorse trofiche da rimettere nei cicli ecologici. Negli ultimi anni il Ministero della Salute ha disciplinato l'utilizzo di carni di varia provenienza per l'alimentazione dei rapaci e ha disposto una banca dati apposita, in accordo ai requisiti specifici stabiliti nel regolamento 1069/2009 ex (CE) n. 1774/2002.

I carnai si confermano, in determinati contesti, importanti strumenti per la conservazione delle specie di uccelli necrofagi, in particolare per gli individui giovani, le popolazioni appena ricostituite, o come punto sosta e rifornimento durante le migrazioni. Si tratta di strutture che vanno attentamente progettate in modo da massimizzare le ricadute sulla specie target, minimizzando al tempo stesso gli effetti collaterali negativi.

L'azione prevede la realizzazione di un carnaio all'interno dell'area di progetto per il rifornimento trofico delle popolazioni migranti e il mantenimento delle popolazioni riproduttive del Nibbio. Tale azione è già utilizzata nel progetto europeo LIFE per i Monti della Tolfa.



Figura 28 - Tipologia costruttiva del carnaio realizzata nella Riserva Naturale Regionale Monterano. Altezza fuori terra dell'impalco: 1,8 metri. Larghezza del piano rialzato: 3x3 metri. Legno impiegato: castagno.

Nell'ottica di garantire qualità e sostenibilità nell'approvvigionamento di un carnaio è utile esplorare diverse possibilità: un'opzione ad esempio può essere quella di sottoscrivere in anticipo accordi con i fornitori di carne della zona, che siano essi allevatori o impianti di macellazione, prevedendo magari che questi rispettino alcuni requisiti come "amici degli avvoltoi" e accordarsi con le strutture sanitarie di riferimento (ASL) sulle procedure necessarie.

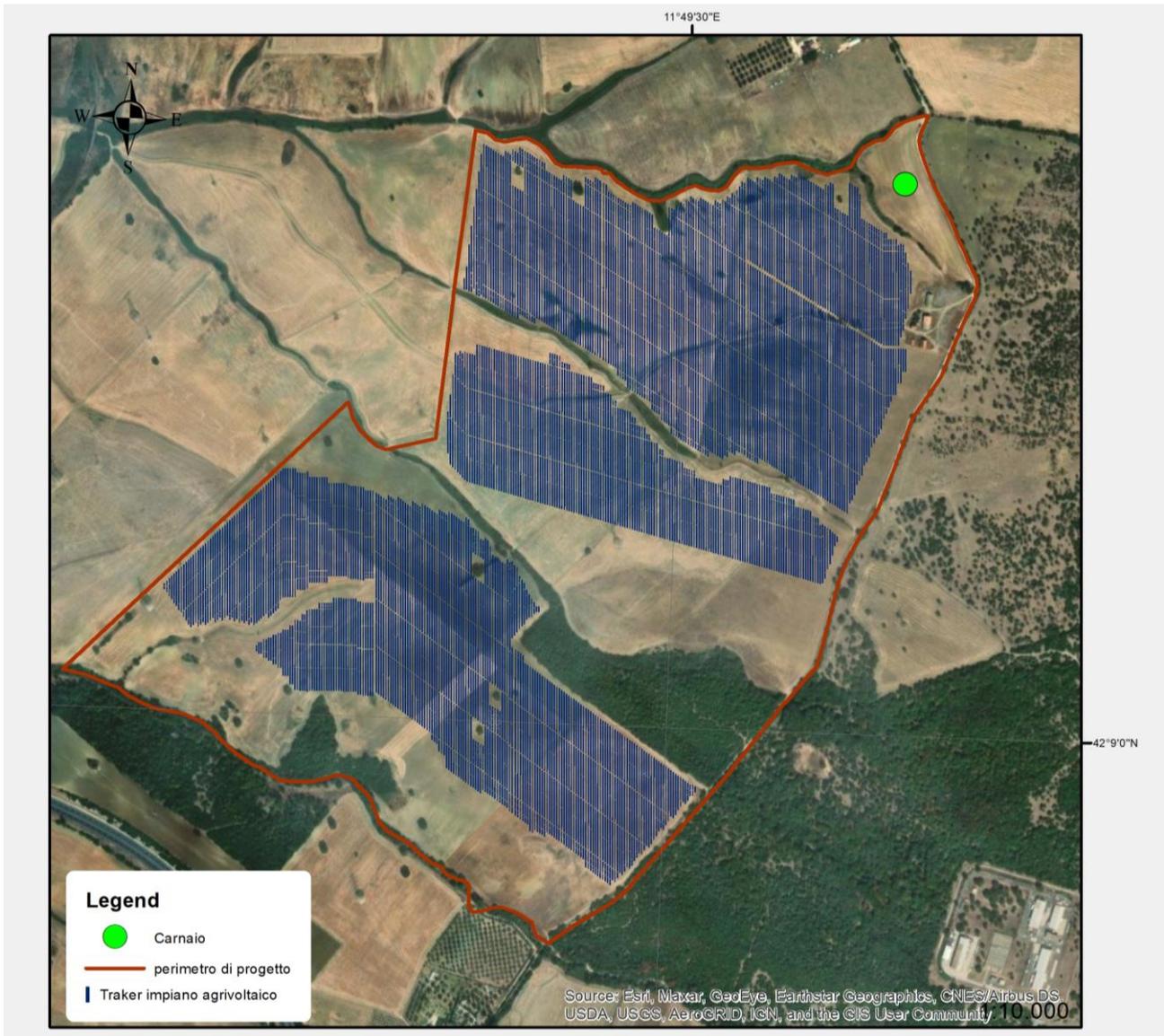


Figura 29 - posizione del carnaio rispetto alle aree di progetto

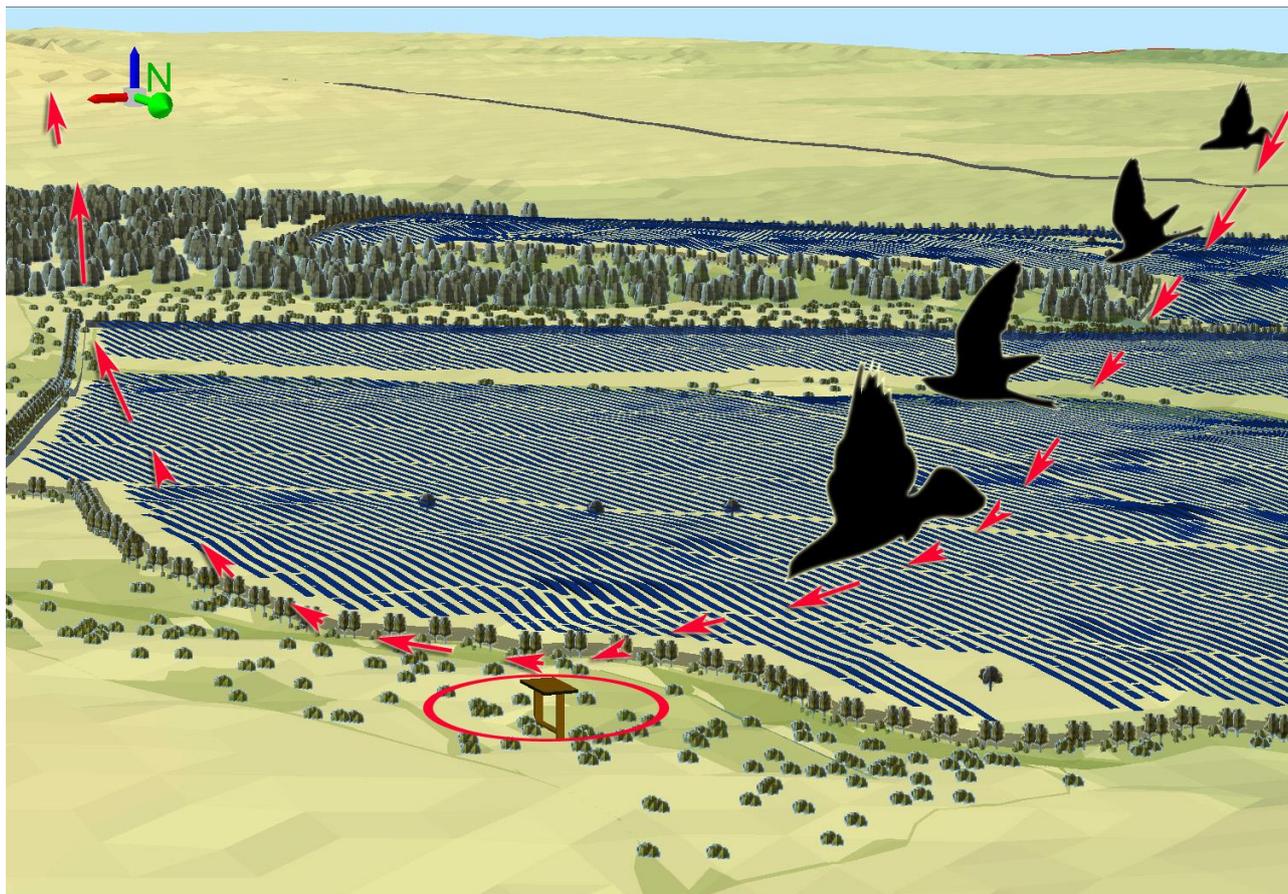


Figura 30 – rendering della posizione del carnaio per il foraggiamento dei Nibbi e Avvoltoi

6.6.2. Installazioni di gabbioni

I traker dell'impianto Agrivoltaico saranno sostenute da strutture scatolari, realizzate in rete metallica elettrosaldata, con pannelli a montaggio rapido, altamente drenante, 100% riciclabile e perfettamente integrata con il paesaggio circostante.



Figura 31 – strutture di sostegno dei tracker con i gabbioni riempiti di materiale lapideo

Questa soluzione permette di ridurre i tempi di montaggio, minimizzare gli impatti durante le fasi di cantiere. Le strutture saranno riempite con pietre pertanto andranno a costituire aree di rifugio e riproduzione per la erpetofauna fonte trofica per il **Biancone specie target di interesse comunitario**.

6.6.3. Installazione di cassette nido

L'azione consiste nell'installazione di 8 cassette nido per **Grillaio e Ghiandaia marina** su alberi ad alto fusto e tralici Terna all'interno dell'area di progetto. Gli interventi previsti di conversione di aree a seminativo in pascolo e vegetazione naturale determineranno un incremento di aree ecotonali con conseguenziale incremento degli **invertebrati**, pertanto migliorate le condizioni ecosistemiche si stima una elevata probabilità di occupazione delle cassette nido con ricadute positive sulla popolazione di questa specie.

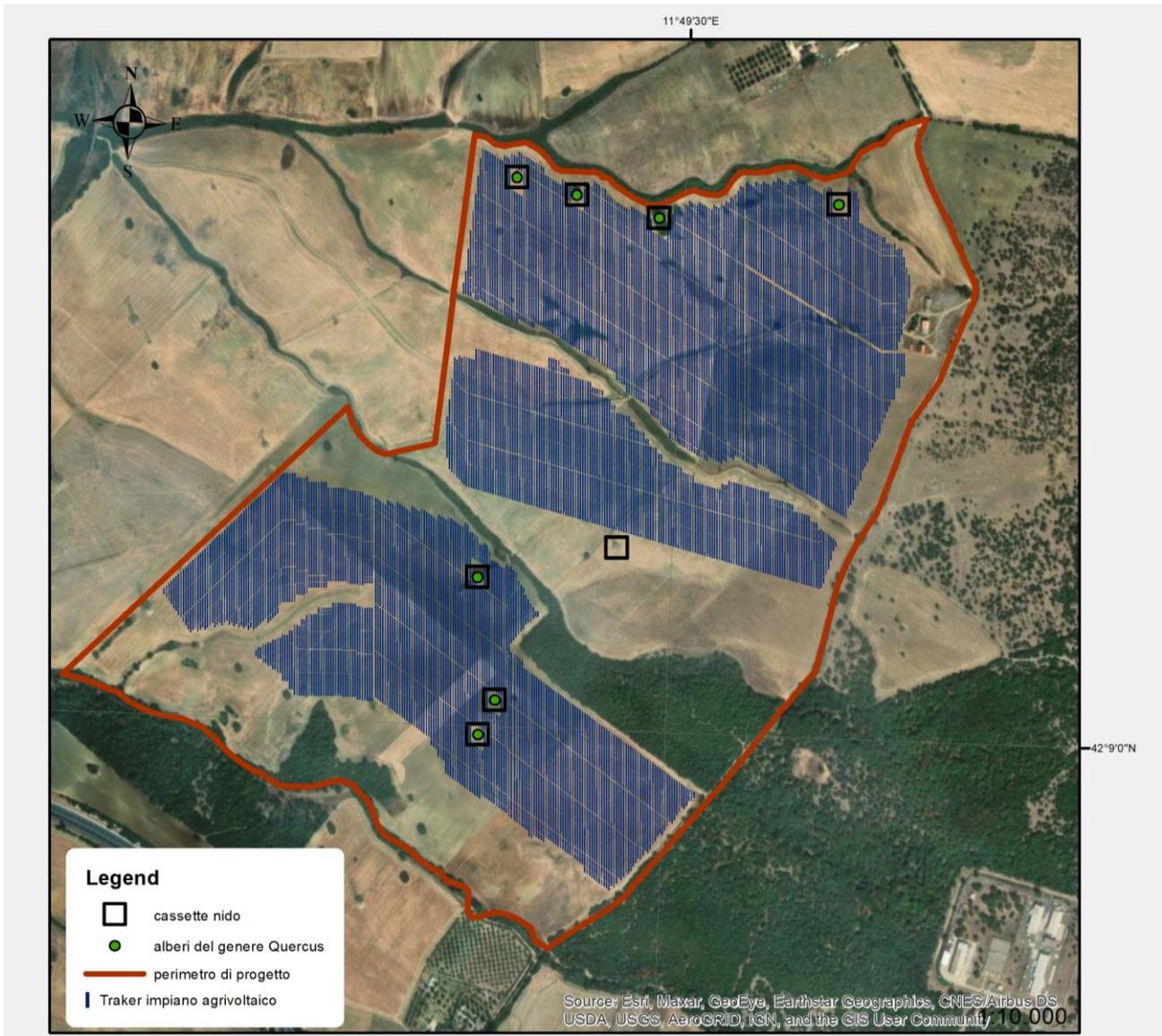


Figura 32 - posizione delle cassette nido rispetto alle aree di progetto

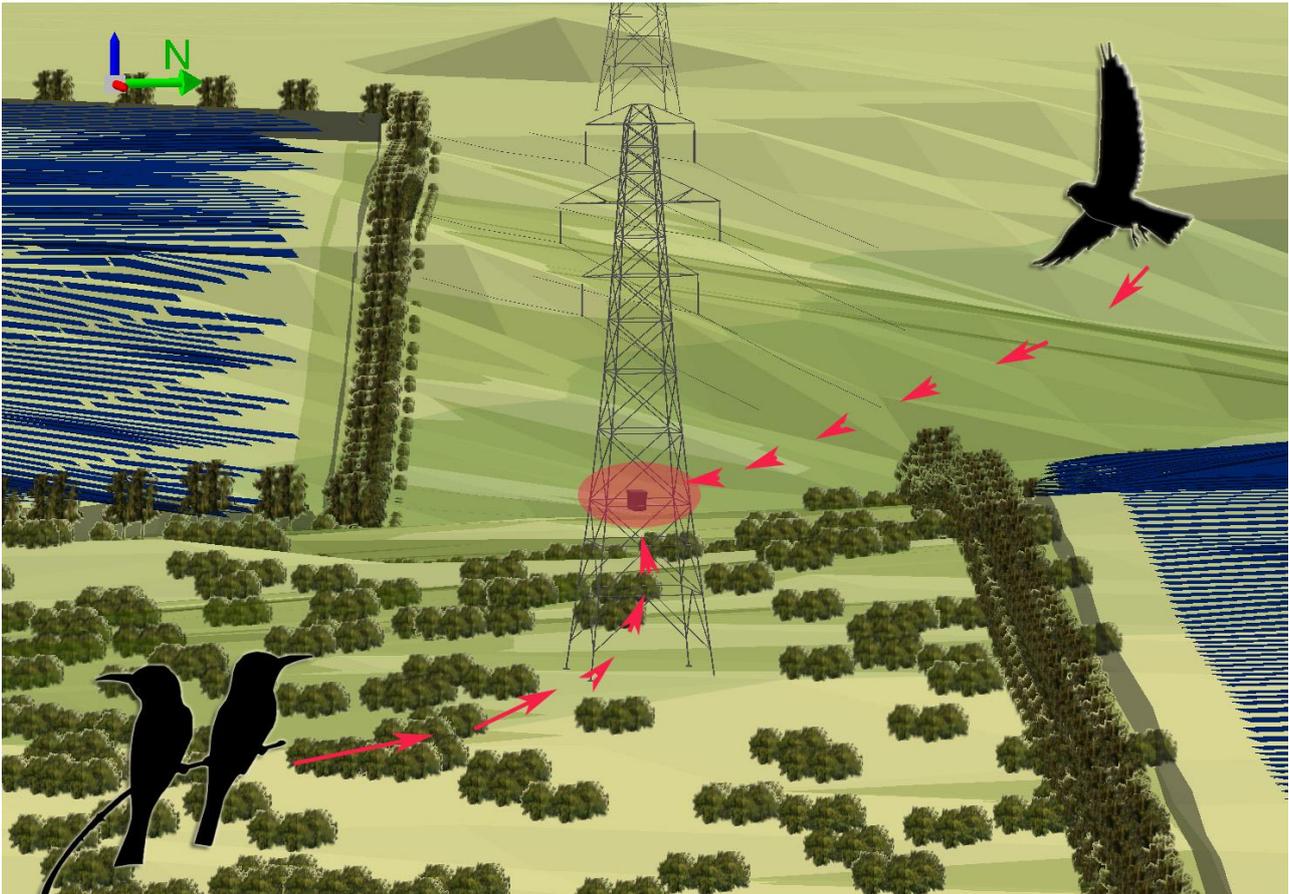


Figura 33 – rendering della cassetta nido su traliccio interno all’area di progetto

L’azione già ampiamente adottata in altri contesti geografici potrà essere implementata con monitoraggi a scopo scientifico.

6.7. Riepilogo delle azioni di mitigazione

Tabella 20 azioni di conservazione per le specie target

AZIONE	OBBIETTIVI	SPECIE TARGET	sito
1. riconversione di 79 ettari di seminativo a prati polifita e pascolo vagante (area dell'impianto Agrivoltaico)	incremento delle superfici ad habitat seminaturale cespugliato (erbaceo arbustivo) biotopo trofico riproduttivo delle specie target di interesse conservazionistico	Calandra (<i>Melanocorypha calandra</i>)	trofico - riproduttivo
		Averla capirossa (<i>Lanius senator</i>)	trofico
		Succiacapre (<i>Caprimulgus europeaus</i>)	trofico - riproduttivo
		Calandro (<i>Anthus campestris</i>)	trofico - riproduttivo
		Occhione (<i>Burhinusoedicnemus</i>)	trofico - riproduttivo
		Albanella minore (<i>Circus cyaneus</i>)	trofico
		Biancone <i>Circaetusgallicus</i>	trofico
		Zigolo capinero (<i>EmberizaMelanocephala</i>)	trofico - riproduttivo
2. riconversione di 35 ettari di seminativo vegetazione naturale (area di restauro passivo)	incremento delle superfici ad habitat naturale cespugliato biotopo trofico	Calandra (<i>Melanocorypha calandra</i>)	trofico - riproduttivo
		Averla capirossa (<i>Lanius senator</i>)	trofico
		Succiacapre (<i>Caprimulguseuropeaus</i>)	trofico - riproduttivo

	riproduttivo delle specie target di interesse conservazionistico	Calandro (<i>Anthus campestris</i>)	trofico - riproduttivo
		Occhione (<i>Burhinusoediceus</i>)	trofico - riproduttivo
		Albanella minore (<i>Circus cyaneus</i>)	trofico
		Biancone <i>Circaetus gallicus</i>	trofico
		Zigolo capinero (<i>Emberiza Melanocephala</i>)	trofico - riproduttivo
3. installazioni di cassette nido per ghiandaia marina su alberi e tralicci	incrementare i siti di nidificazione	Ghiandaia marina (<i>Coracias garrulus</i>)	riproduttivo
		Grillaio (<i>Falco naumanni</i>)	riproduttivo
4. installazione di un carnaio su palafitta per il rifornimento trofico	incrementare i siti di foraggiamento per i rapaci migratori e stanziali di interesse conservazionistico	Nibbio bruno (<i>Milvus migrans</i>)	trofico
		Nibbio reale (<i>Milvus smilvus</i>)	trofico
		Falco di palude (<i>Circus aeruginosus</i>)	trofico
5. Installazioni di gabbioni appositamente progettati	ridurre gli impatti di cantiere e fornire habitat trofico riproduttivi alla erpetofauna	Biancone (<i>Circaetus gallicus</i>)	trofico

6.8. 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**.

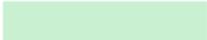
Visto le potenziali incidenze negative risultanti dalla fase di screening, valutati gli elementi del progetto e le caratteristiche ecologiche delle specie, vista l'importanza che il sito ha per i rapaci, valutato lo stato di fatto del territorio come area occupata da agricoltura estensiva, valutata che l'area da progetto risulta essere una barriera diffusa con bassa permeabilità ecologica, valutata le potenziali 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 21 -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 22 - matrice di valutazione delle incidenze

FASI	TIPO DI INCIDENZA	COMPONENTE ABIOTICA	HABITAT DI INTERESSE COMUNITARIO	SPECIE DI INTERESSE COMUNITARIO	RETI ECOLOGICHE
CANTIERE	Perdita di aree di habitat		0 nessun habitat prioritario è interessato dal progetto	* temporaneo allontanamento durante le attività di cantiere	0 non sono indicate aree di importanza per la rete ecologica
	Frammentazione		0 non previsto	0 non previsto	0 non previsto
	Perturbazione		0 non previsto	* temporaneo allontanamento durante le attività di cantiere	0 non previsto
	Densità della popolazione		0 non previsto	* temporaneo allontanamento durante le attività di cantiere	
	Qualità dell'ambiente	0 non previsto	0 non previsto	0 non previsto	0 dalle analisi ecosistemiche la tessera del paesaggio rappresenta una barriera estesa
ESERCIZIO	Perdita di aree di habitat		conversione di seminativi estensivi in habitat a vegetazione naturale	incremento delle specie di interesse conservazionistico	incremento delle stepping zones 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'ecomosaico

6.8.1. Analisi delle incidenza sulle componente avifaunistica

Considerando le caratteristiche ecologiche elencate nelle schede descrittive (paragrafo 5.1) 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:

Circus pygargus - Albanella minore - La minaccia principale per la specie è rappresentata **dalle uccisioni dei nidiacei ad opera di macchine agricole**, il progetto **elimina per tutta la sua estensione la probabilità di morte ad opera delle macchine agricole.**

Laniuscollurio - Averla piccola - Habitat preferenziale: **Specie ecotonale, tipica di ambienti aperti cespugliati o con alberi sparsi**, il progetto unitamente agli interventi di **restauro passivo** fornisce la formazione di ecotoni tra: aree rinaturalizzate e bosco; aree rinaturalizzate e seminativi; pascolo e aree rinaturalizzate; pascolo e bosco, pascolo e semintivo.

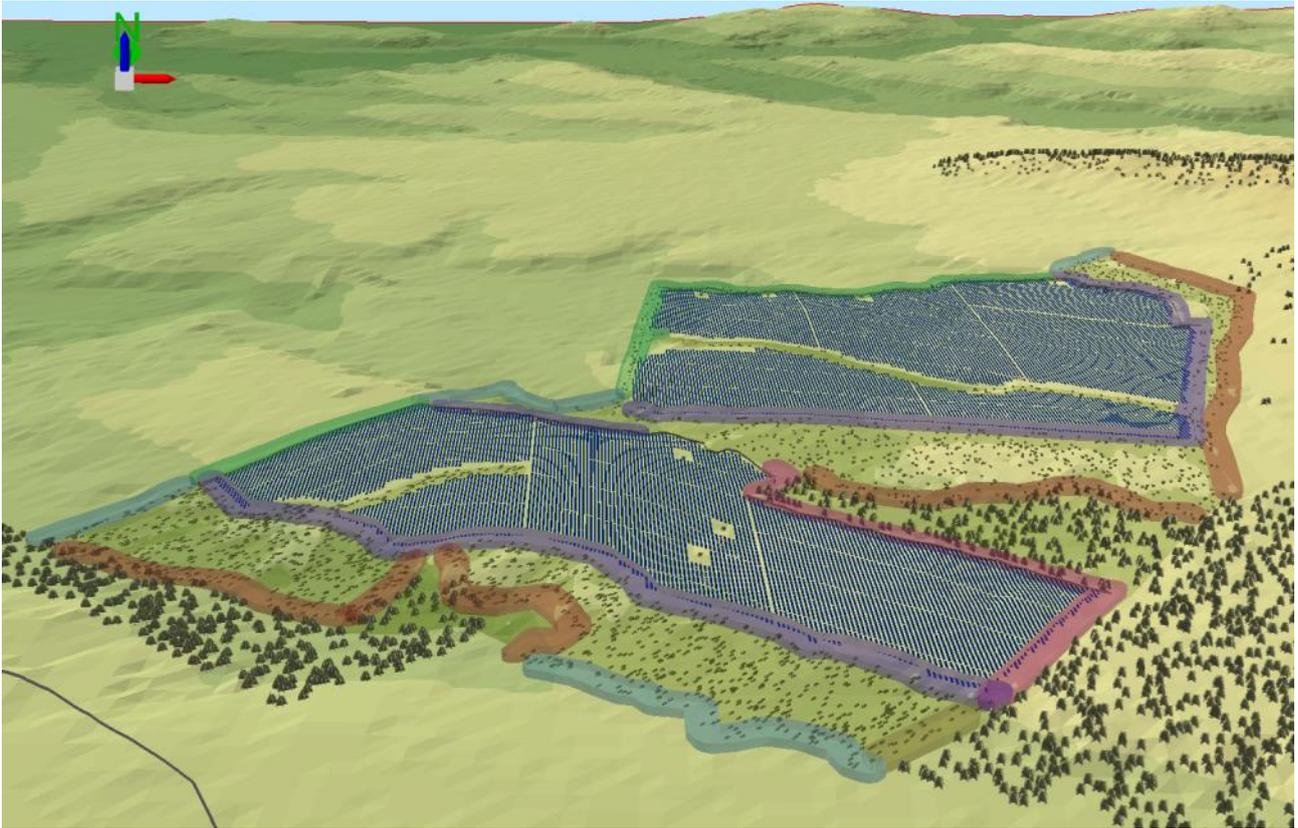


Figura 34 rendering del progetto con localizzazione degli ecotoni le diverse colorazioni diversificano le aree di contatto tra le patch ambientali (aree rinaturalizzate e bosco; aree rinaturalizzate e seminativi; pascolo e aree rinaturalizzate; pascolo e bosco, pascolo e semintivo)

Circaetusgallicus – Biancone - declino delle popolazioni di rettili, principale fonte trofica, e sottrazione degli ambienti utili alla caccia, costituiscono i principali fattori di minaccia, i traker dell’impianto agrivoltaico costituiti da gabbioni appositamente progettati riempiti di pietre forniscono aree di rifugio e riproduzione per l’epetofauna con ricadute positive sugli apporti trofici del **Biancone.**

Melanocorypha calandra – Calandra - contrazione di areale e habitat idoneo per la specie e all’aumento delle pratiche agricole intensive, il restauro passivo dell’area esterna all’impianto agrivoltaico ed il pascolo interno aumenteranno le tessere dell’ecomosaico ambientale migliorando gli **habitat trofico riproduttivi per la specie** in un contesto di agricoltura estensiva.

Coraciasgarrulus - Ghiandaia marina -Trasformazione dell’habitat di alimentazione e nidificazione, modificazione dei sistemi di conduzione agricola, Specie legata ad ambienti xerici ricchi di cavità naturali o artificiali in cui nidificare, la pastorizie e l’aumento delle aree a vegetazione naturale miglioreranno l’habitat trofico (incrementando artropoda, ortotteri ecc) mentre le cassette nido incrementeranno la popolazione nidificante all’interno dell’area protetta.

Milvusmigrans - Nibbio Bruno - Specie che in passato dipendeva in prevalenza dalla pastorizia, cibandosi prevalentemente di carcasse, oggi si nutre per lo più in discariche a cielo aperto, la cui progressiva chiusura potrebbe avere un impatto negativo sulla popolazione nidificante.

Milvusmilvus - Nibbio Reale - Principali minacce: Modificazioni di sistemi di conduzione agricola e di allevamento del bestiame, chiusura delle discariche, uccisioni illegali

Entrambe le popolazioni di nibbio potranno usufruire del **carnaio** all'interno dell'area di progetto. Il carnaio sarà di supporto trofico alle popolazioni migratrici durante gli spostamenti e alla popolazioni stanziali durante il periodo riproduttivo.

Caprimulguseuropaeus – Succiacapre 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. **il restauro passivo** dell'area esterna all'impianto agrivoltaico ed il pascolo interno aumenteranno le tessere dell'ecomosaico ambientale migliorando **gli habitat trofico riproduttivi per la specie incrementando la popolazioni nidificante.**

La tabella di seguito mostra le incidenze che il progetto potrebbe comportare comparando le valutazioni fatte in fase 2 con i risultati ottenuti nella fase 3 (alternative/scelte progettuali)

Tabella 23 *incidenza del progetto sulla componente avifaunistica, confronto tra la fase 2 e la fase 3*

	perdita numero di esemplari stimata nella FASE 2		perdita numero di esemplari stimata nella FASE3	
	fase di cantiere	fase di esercizio	fase di cantiere	fase di esercizio
Averla piccola	1		1	
Calandra		1		
Calandrella		1		
Ghiandaia marina	2		2	
Nibbio bruno	2			
Scricciolo	1		1	
Sterpazzolina	2		2	
Succiacapre		1		
	temporanea	permanente	temporanea	permanente

Dalle analisi condotte non si registrano incidenze negative di tipo permanenti sulle specie target per le quali i siti di rete natura sono stati designati, mentre il progetto potrebbe comportare un allontanamento temporaneo di 1 unità di Averla piccola, 2 di Ghiandai marina, 1 di Scicciolo 2 di Sterpazzolina, i siti di

nidificazione di Nibbio bruno non risultano coincidere con gli areali interessati al progetto pertanto sono stati esclusi dalla tabella.

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 concrete di conservazione del progetto LIFE Monti della Tolfa (finanziato con fondi comunitari LIFE).

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

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 (aprile 2019)

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

Ingenholi V. (1995), Fondamenti di ecologia del paesaggio, Città Studi, 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.

Martinez-Fernandez, J., Lopez-Bermudez, F., Martinez-Fernandez, J., Romezo-Diaz, A., 1995. Land use and soil-vegetation relationships in a Mediterranean ecosystem: El Ardal, Murcia, Spain. Catena, 25:153-167.

Martinez-Fernandez, J., Martinez - Fernandez, J., Lopez-Bermudez, F., Romero-Diaz, M.A. and Belmonte-Serrato, F., 1996. Evolution of vegetation and pedological characteristics in fields with different age of abandonment: a case study in Murcia (Spain). Soil degradation and desertification in Mediterranean environments. Geofoma Ediciones, pp. 279-290.

Puigdefabregas, J., Alonso, J. M., Delgado, L., Domingo, F., Cueto, M., Gutierrez, L. Lazaro, R., Nicolau, M. J., Sanchez, G., Sole, A., Vidal, S., Aguilera, C., Brenner, A., and Clark, S., Incoll, L., 1996. The Rambla Honda field site: Interactions of soil and vegetation along a catena in semi-arid southeast Spain. In: J. Brandt and J. Thornes (eds), Mediterranean Desertification and Land Use. J. Willey and Sons, pp. 137-168.

Roxo, M. J., Cortesao Casimiro, P., and Soeiro de Brito, R., 1996. Inner Lower Alentejo field site: Cereal cropping, soil degradation and desertification. In: J. Brandt and J. Thornes (eds), Mediterranean Desertification and Land Use. J. Willey and Sons, pp. 111-135.

Trimble, S.W. 1990. Geomorphic effects of vegetation cover and management: some time and space considerations in prediction of erosion and sediment yield. In: J.B. Thornes (ed.), Vegetation and erosion processes and environments, J. Willey and Sons, pp. 55-66.

Jaiyeoba, I.A., 1995. Changes in soil properties related to different land uses in part of the Nigerian semi-arid Savannah. Soil Land Use and Management J., 11: 84-89.

Unger, P.W., 1997. Management - induced aggregation and organic carbon concentrations in the surface layer of a TorricPaleustoll. Soil&TillageResearch, 42:185-208.

Elwell, H.A. and Stocking M.A. , 1976. Vegetal cover to estimate soil erosion hazard in Rhodesia. Geoderma, 15:61-70.

Dell, B., Hopkins, J. M., and Lamont, B. B., 1986. Introduction. In: B. Dell, A. J. M. Hopkins, and B. B. Lamont (eds.). Resilience in Mediterranean ecosystems. Dr. W. Junk Publishers, Dordrecht, Netherlands, pp. 1-3.

Westman, W. E., 1986. Resilience: concepts and measures. In: B. Dell, A. J. M. Hopkins, and B. B. Lamont (eds.). Resilience in Mediterranean ecosystems. Dr. W. Junk Publishers, Dordrecht, Netherlands, pp. 5-19.

Fox, B. J., and Fox, M.D., 1986. *Resilience of animal and plant communities to human disturbance*. In: B. Dell, A. J. M.

Weibull, A.C. et al. (2000) *Diversity of butterflies in the agricultural landscape: the role of farming system and landscape heterogeneity*. *Ecography* 23, 743–750.

PURROY, F. J. (coord.). 1997. *Atlas de las Aves de España (1975-1995)*. SEO/BirdLife& Lynx Edicions. Barcelona.

SUÁREZ, F., OÑATE, J. & HERRANZ, J. 1999. *Estado y problemática de conservación de las gangas en España*. In, J. Herranz y F. Suárez (Eds.): *La ganga ibérica (Pteroclesalchata) y la ganga ortega (P. orientalis) en España. Distribución, abundancia, biología y conservación*, pp. 273-302. Ministerio de Medio Ambiente, Colección Técnica. Madrid.

Galbraith, H. (1988) *Effects of agriculture on the breeding ecology of lapwings Vanellus vanellus*. *J. Appl. Ecol.* 25, 487–503

Ostman, O. et al. (2001) *Landscape complexity and farming practice influence the condition of polyphagous carabid beetles*. *Ecol. Appl.* 11, 480–488

Sunderland, K. and Samu, F. (2000) *Effects of agricultural diversification on the abundance, distribution, and pest control potential of spiders: a review*. *Entomol. Exp. Appl.* 95, 1–13

Freemark, K.E. and Kirk, D.A. (2001) *Birds on organic and conventional farms in Ontario: partitioning effects of habitat and practices on species composition and abundance*. *Biol. Conserv.* 101, 337–350

Weibull, A.C. et al. (2000) *Diversity of butterflies in the agricultural landscape: the role of farming system and landscape heterogeneity*. *Ecography* 23, 743–750

Chamberlain, D.E. et al. (1999) *Effects of habitat type and management on the abundance of skylarks in the breeding season*. *J. Appl. Ecol.* 36, 856–870

Browne, S. et al. (2000) *Densities and population estimates of breeding Skylarks Alauda arvensis in Britain in 1997*. *Bird Study* 47, 52–65

Robinson, R.A. et al. (2001) *The importance of arable habitat for farmland birds in grassland landscapes*. *J. Appl. Ecol.* 38, 1059–1069

Jonsen, I.D. and Fahrig, L. (1997) *Response of generalist and specialist insect herbivores to landscape spatial structure*. *Land. Ecol.* 12, 185–197