



REGIONE
CAMPANIA



COMUNE DI
ARIANO IRPINO



PROVINCIA DI
AVELLINO

PROGETTO DEFINITIVO

Lavori di realizzazione di un parco agrovoltaico della potenza di 103 MW con annesso impianto di storage e delle relative opere connesse nel comune di Ariano Irpino (AV)

Titolo elaborato

PD_1_81_A_Relazione degli impatti cumulativi

Codice elaborato

F0500HR03A

Scala

-

Riproduzione o consegna a terzi solo dietro specifica autorizzazione.

Progettazione



F4 ingegneria srl

Via Di Giura - Centro direzionale, 85100 Potenza
Tel: +39 0971 1944797 - Fax: +39 0971 55452
www.f4ingegneria.it - f4ingegneria@pec.it

Il Direttore Tecnico
(ing. Giorgio ZUCCARO)



Gruppo di lavoro

ing. Giorgio ZUCCARO
ing. Mauro MARELLA
dr. for. Luigi ZUCCARO
arch. Gaia TELESKA
arch. Luciana TELESKA
ing. Cristina GUGLIELMI
ing. Manuela NARDOZZA
ing. Giovanni FORTUNATO
ing. Angelo CORRADO
dr. agr. Maria Rosaria MONTANARELLA
dr. for. Stefano ZACCARO



Società certificata secondo le norme UNI-EN ISO 9001:2015 e UNI-EN ISO 14001:2015 per l'erogazione di servizi di ingegneria nei settori: civile, idraulica, acustica, energia, ambiente (settore IAF: 34).



EPF srl - Via Cesare Battisti, 116 83053 S. Andrea di Conza (AV)
Tel e Fax+39 0827 35687

Consulenze specialistiche

Committente

WEB PV ARIANO S.r.l.

Via Leonardo Da Vinci 15, 39100 Bolzano (BZ)

Presidente Consiglio di Amministrazione
KAINZ REINHARD

Data	Descrizione	Redatto	Verificato	Approvato
Luglio 2024	Prima emissione	GFO	LZU	GZU

Relazione degli impatti cumulativi

Sommario

Relazione degli impatti cumulativi	2
1 Premessa	7
2 Localizzazione e qualificazione dell'intervento	10
2.1 Localizzazione dell'intervento	10
2.1 Descrizione del progetto e delle caratteristiche delle opere per ciascuna delle fasi di vita del progetto (cantierizzazione, esercizio e dismissione)	12
3 Tipologia previsionale degli impatti cumulativi	24
3.1 Area Vasta di Riferimento	26
4 Impatto cumulativo sulle visuali paesaggistiche	28
4.1 Analisi della compatibilità paesaggistica dell'impianto agrovoltaico	28
4.1.1 Metodologia dell'analisi dell'impatto cumulativo	28
4.1.2 Aspetti del progetto connessi con la compatibilità paesaggistica	29
4.1.3 Sistema di valutazione adottato	30
4.1.3.1 Base dati	30
4.1.3.2 Metodologia adottata per la valutazione dell'impatto paesaggistico	33
4.1.3.2.1 Calcolo del valore paesaggistico del territorio sottoposto ad analisi	33
4.1.3.2.2 Calcolo dell'indice di visibilità del progetto	34
4.1.3.2.3 Calcolo dell'impatto paesaggistico	37
4.1.4 Valore paesaggistico del territorio	39
4.1.4.1 Indice di naturalità (N)	39
4.1.4.2 Indice di qualità ambientale	41
4.1.4.3 Indice dei vincoli dell'area (V)	43
4.1.4.4 Valore paesaggistico dell'area di analisi	44
4.1.5 Valutazione dell'impatto paesaggistico dell'impianto agrovoltaico	46
4.1.5.1 Impatto in fase di cantiere	46
4.1.5.2 Impatto in fase di esercizio	47
4.1.5.2.1 Analisi percettiva dello stato di fatto	47

4.1.5.2.2	Analisi percettiva dello stato di progetto (presenza del solo impianto agrivoltaico in oggetto)	54
4.1.5.2.3	Analisi percettiva cumulativa dello stato di progetto	59
4.1.5.2.4	Analisi percettiva cumulativa dello stato di progetto con misure di mitigazione	63
4.1.5.2.5	Confronto finale tra le fasi di valutazione per l'ipotesi progettuale presa in considerazione	70
4.2	Considerazioni sull'analisi dell'impatto cumulativo sulle visuali paesaggistiche	72
5	Impatto cumulativo su patrimonio culturale e identitario	74
5.1	Analisi del contesto di riferimento paesaggistico	74
5.1.1	Inquadramento sulla base delle unità fisiografiche	74
5.1.2	Inquadramento idrografico	74
5.2	Caratteristiche del paesaggio nelle sue diverse componenti, naturali ed antropiche	75
5.1	Elementi di valore paesaggistico e relativi livelli di tutela	83
5.2	Analisi delle interferenze visive e dell'alterazione del valore visivo e paesaggistico	85
6	Impatto cumulativo su biodiversità ed ecosistemi	95
6.1	Biodiversità	96
6.1.1	Generalità delle fonti consultate	96
6.1.2	Flora presente nell'area di analisi	96
6.1.3	Fauna presente in area di progetto	102
6.1.3.1	Anfibi	103
6.1.3.2	Rettili	104
6.1.3.3	Mammiferi terrestri	105
6.1.3.4	Chiroterofauna e avifauna	108
6.1.3.4.1	Chiroterofauna	108
6.1.3.4.2	Avifauna	111
6.1.3.4.3	Eventuali incidenze legate all'interazione con avifauna e chiroterri	127
6.1.3.5	Perturbazione e spostamento relativi alla fauna	133
6.2	Rete ecologica	136

6.2.1	Effetto barriera	139
6.3	Habitat presenti in area di progetto	142
6.3.1	Sottrazione e degrado di habitat	148
6.3.1.1	Sottrazione diretta	148
6.3.1.2	Effetti indiretti	153
6.3.2	Alterazione del microclima – creazione di habitat	155
6.4	Aree naturali protette	156
6.4.1	Aree protette (EUAP)	156
6.4.2	Parchi Naturali Regionali protetti	157
6.5	Aree IBA	159
6.6	Zone Umide RAMSAR	161
6.7	Rete Natura 2000	162
6.7.1	IT8040022 – Boschi e Sorgenti della Baronìa (ZPS)	163
6.8	Risorse naturali Agroforestali	166
6.9	Alberi monumentali	167
6.10	Effetti cumulativi	170
6.11	Considerazioni sull’impatto cumulativo su biodiversità ed ecosistemi	174
7	Impatto cumulativo su suolo	175
7.1	Carta pedologica	176
7.1.1	Capacità d’uso del suolo	180
7.2	Uso del suolo	181
7.2.1	Consumo di suolo	183
7.2.1.1	Effetti cumulativi	185
7.3	Considerazioni sull’impatto cumulativo su suolo	191
8	Impatto cumulativo relativo alla ricerca di eventuali soluzioni di scavo condivise con altri Proponenti di iniziative progettuali presenti nell’area per la posa dei cavidotti di connessione	192
9	Impatto cumulativo su salute e pubblica incolumità	207

9.1	Analisi di rischio connessa all'individuazione dell'area di sicurezza, determinata dal calcolo della gittata massima degli aerogeneratori limitrofi	207
9.1.1	Geometria del problema e teoria di calcolo	208
9.1.2	Calcolo della gittata massima	209
9.1.3	Identificazione degli scenari incidentali possibili	210
9.1.4	Determinazione della probabilità di danno	211
9.1.5	Misure di mitigazione	212
10	Conclusioni	214
11	Bibliografia	219

1 Premessa

La presente relazione specialistica è stata redatta a seguito delle richieste di integrazioni formulate dalla Commissione Tecnica PNRR-PNIEC istituita presso il Ministero dell’Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE) con nota prot.m_ante.CTVA.REGISTRO.UFFICIALE.U.0003773.20.03.2024 nell’ambito del procedimento finalizzato al rilascio del provvedimento di VIA nazionale in riferimento all’iniziativa progettuale identificata dal codice di procedura [ID_VIP: 9610] sul portale istituzionale delle Valutazioni e autorizzazioni ambientali VAS-VIA-AIA del MASE (fonte: www.va.minambiente.it).

Il presente progetto definitivo si riferisce alla realizzazione di un impianto di energia rinnovabile da fonte solare con relative opere di connessione nel comune di Ariano Irpino, in provincia di Avellino (AV).

Le opere in progetto sono proposte dalla società WEB PV ARIANO S.r.l. con sede in Via Leonardo Da Vinci 15, Bolzano (BZ).

Nello specifico, l’impianto sarà costituito da un totale di 182280 moduli fotovoltaici bifacciali organizzati in stringhe da 30 moduli e disposti in 7 campi, a loro volta divisi in sottocampi ciascuno collegato a una cabina MT/BT. L’impianto, caratterizzato da una potenza complessiva installata di 120,3 MW, sarà integrato con un impianto di accumulo, e l’immissione in rete dell’energia prodotta, per una potenza massima di 103MW, avverrà mediante elettrodotto interrato collegato in antenna, mediante condivisione dello stallo, alla sezione a 150kV di una futura Stazione Elettrica a 380 kV da collegare in entra-esce sulla linea 380kV “Benevento 2 – Foggia” localizzata nel Comune di Ariano Irpino (AV).

Si precisa che l’impianto in oggetto si caratterizza come un impianto agrovoltaiico, ovvero un **“impianto fotovoltaico che adotta soluzioni volte a preservare la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale sul sito di installazione”** (pag. 4, “Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaiici”, Ministero della Transizione Ecologica (Mi.T.E.) – attuale Ministero dell’Ambiente e della Sicurezza Energetica (M.A.S.E.)), la cui progettazione ha come primo obiettivo senz’altro “[...] quello di creare le condizioni necessarie per non compromettere la continuità dell’attività agricola e pastorale, garantendo, al contempo, una sinergica ed efficiente produzione energetica” (pag. 20, “Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaiici”, MiTE – attuale MASE).

Il progetto si caratterizza per l’installazione di pannelli fotovoltaici su strutture metalliche di supporto monopalo a inclinazione fissa di 30°. Le strutture saranno posizionate in direzione est-ovest con faccia rivolta verso sud e posizionate sul terreno in modo da avere un’altezza minima da terra di 1,3m.

La progettazione è stata perseguita tenendo conto delle recenti Linee Guida in materia di impianti agrovoltaiici del Ministero della Transizione Ecologica (MITE – attuale MASE) del giugno 2022. Si precisa che la progettazione è stata perseguita in coerenza con le indicazioni del Piano Nazionale Integrato per l’Energia e il Clima (P.N.I.E.C.) e tenendo conto del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (P.N.R.R., legge 29 luglio 2021, n.108).

Tutti gli impianti previsti rappresentano la miglior soluzione installativa emergente dalla valutazione del rapporto qualità/prezzo e dell’oggettiva funzionalità e flessibilità degli impianti, data anche la particolare natura della struttura in oggetto.

La validità delle soluzioni proposte sotto il profilo della sicurezza e della conformità normativa è vincolata all’impiego di materiali recanti la marcatura CE ed il marchio IMQ, integri, posati secondo le indicazioni del costruttore e in ogni caso strettamente dipendente dalle condizioni d’uso e di conservazione in efficienza dello stesso. Le installazioni da porre in opera saranno verificate con adeguata

strumentazione prima dell'entrata in funzione, coerentemente con quanto disposto dalla normativa vigente.

L'importanza della valutazione degli impatti cumulativi è stata più di recente ribadita da Cons. Stato, Sez. VI, n. 8163/2021, "è l'effetto cumulativo degli impatti sul territorio a conformare la quantità ed il tipo d'interventi ammissibili e coerenti con le regole di tutela"; da intendersi tanto sotto il profilo spaziale quanto, parimenti, quello temporale; v. European Commission DG XI Study on the Assessment of Indirect and Cumulative Impacts as well as Impact Interactions, May 1999. In giurisprudenza, più di recente, v. Corte di giustizia dell'Unione Europea, Sez. II, sent. 13 gennaio 2022, "prendere in considerazione gli effetti cumulativi di progetti [...] può rivelarsi necessario per evitare un'elusione della normativa dell'Unione tramite il frazionamento di progetti che, messi insieme, possono avere un impatto notevole sull'ambiente".

Il seguente elaborato, nello specifico, fa riferimento al seguente punto della richiesta di integrazioni di cui sopra, in cui si richiede:

5. Impatti cumulativi

Posto che l'impianto si inserisce in un'area vasta su cui insistono altri impianti FER, in via di autorizzazione o per i quali è in atto la procedura di VIA, si chiede di

- 5.1.** *fornire un documento aggiornato che descriva il possibile effetto cumulativo sulle componenti biodiversità e consumo del suolo con altri progetti realizzati, provvisti di titolo di compatibilità ambientale, per i quali i lavori di realizzazione siano già iniziati e per quelli in corso di valutazione di impatto ambientale per i procedimenti regionali e nazionali; in particolare si chiede di aggiornare la situazione allo stato attuale in ragione del progressivo incremento della presenza di impianti fotovoltaici sul territorio, anche in combinazione con impianti eolici. Si chiede, inoltre, di analizzare la problematica relativa al passaggio, all'interno dell'area di progetto, dei cavidotti di connessione cercando eventualmente soluzioni di scavo condivise con altri Proponenti presenti nell'area. Tale valutazione va fatta in maniera particolare per i progetti con ID 3949, ID 5766, ID 8618, ID 5694, ID 6279 considerando anche le aeree di sovrapposizione con gli aerogeneratori e con gli spazi di cantiere;*
- 5.2.** *citare la fonte della metodologia utilizzata per il calcolo dell'impatto;*
- 5.3.** *produrre foto inserimenti da un punto in cui l'impianto risulti visibile.*

Il presente studio degli impatti cumulativi è stato effettuato al fine di verificare la variazione dell'impatto su alcune componenti più sensibili nell'area vasta di riferimento mettendo in relazione l'opera di progetto con altri impianti da Fonti di Energia Rinnovabile (F.E.R.) realizzati, provvisti di titolo di compatibilità ambientale, per i quali i lavori di realizzazione siano già iniziati e per quelli in corso di valutazione di impatto ambientale per i procedimenti regionali e nazionali. Pertanto, il possibile effetto cumulo degli impatti sarà indagato con riferimento ai seguenti aspetti:

- Visibilità e percettibilità *post-operam* dell'impianto agrovoltaico in oggetto nel contesto paesaggistico di riferimento; Visuali paesaggistiche;
- Biodiversità ed ecosistemi;
- Suolo;
- Patrimonio culturale e identitario.

Nel caso specifico, l'impatto cumulativo verrà indagato prendendo in considerazione progetti di impianti FER, nella fattispecie eolici e fotovoltaici/agrivoltaici:

- realizzati,
- provvisti di titolo di compatibilità ambientale,
- per i quali i lavori di realizzazione siano già iniziati,
- in corso di valutazione di impatto ambientale per i procedimenti regionali e nazionali, all'interno dell'area vasta di riferimento, così come definita nel paragrafo successivo.

Nella sezione seguente si riportano le argomentazioni afferenti alla valutazione degli impatti cumulativi, in funzione delle diverse tematiche di cui sopra.

2 Localizzazione e qualificazione dell'intervento

2.1 Localizzazione dell'intervento

L'impianto agrolvoltaico in oggetto sarà connesso in parallelo alla rete elettrica AT di Terna e opererà in regime di cessione totale dell'energia alla rete elettrica.

Il sito sul quale sarà realizzato il parco agrolvoltaico ricade in agro di Ariano Irpino, in Provincia di Avellino (AV), in Regione Campania, e le relative coordinate geografiche sono le seguenti:

- Latitudine: 41.169° N
- Longitudine: 15.171° E
- Altitudine media: 691 m s.l.m.

Catastralmente le aree di impianto sono le seguenti:

- Comune di Ariano Irpino (AV):
 - Foglio 15, particella: 43.
 - Foglio 32, particelle: 88, 89, 90, 151, 152.
 - Foglio 33, particelle: 45, 147, 148, 520, 521, 522, 522, 523, 524, 525, 526.
 - Foglio 50, particelle: 357, 358, 645, 836, 837, 855, 857.
 - Foglio 51, particelle: 30, 88, 116, 117, 118, 118, 128, 237, 238, 239, 241, 242, 647, 648, 706, 707, 708, 709, 710, 711.
 - Foglio 52, particelle: 59, 410, 411, 412, 413, 414, 415.

La Sottostazione Elettrica di Trasformazione (S.E.T.) utente 30/150 kV di connessione alla RTN sarà realizzata in un'area ricadente catastralmente nelle particelle 846, 851, 852, riportate al foglio 2 della mappa del comune di Ariano Irpino (AV).

Il parco agrolvoltaico è collegato alla stazione RTN mediante cavidotto interrato che corre prevalentemente sulla viabilità esistente, a meno delle seguenti particelle interessate e successivamente analizzate nell'elaborato "Elenco delle ditte catastali":

- Foglio 14, particella: 176.
- Foglio 32, particelle: 1, 2, 9, 14, 20, 28, 45, 63, 93, 136, 140, 141, 144, 145, 211, 214, 225, 226, 235, 236.
- Foglio 33, particelle: 41, 103, 144, 545, 564.
- Foglio 34, particelle: 177, 439.
- Foglio 50, particella: 782.
- Foglio 51, particelle: 245, 252, 262, 263, 676, 738.
- Foglio 52, particelle: 335, 338, 348, 350.
- Foglio 76, particella: 12.

Nella figura seguente è riportato un inquadramento su base IGM dell'impianto agrolvoltaico in progetto.

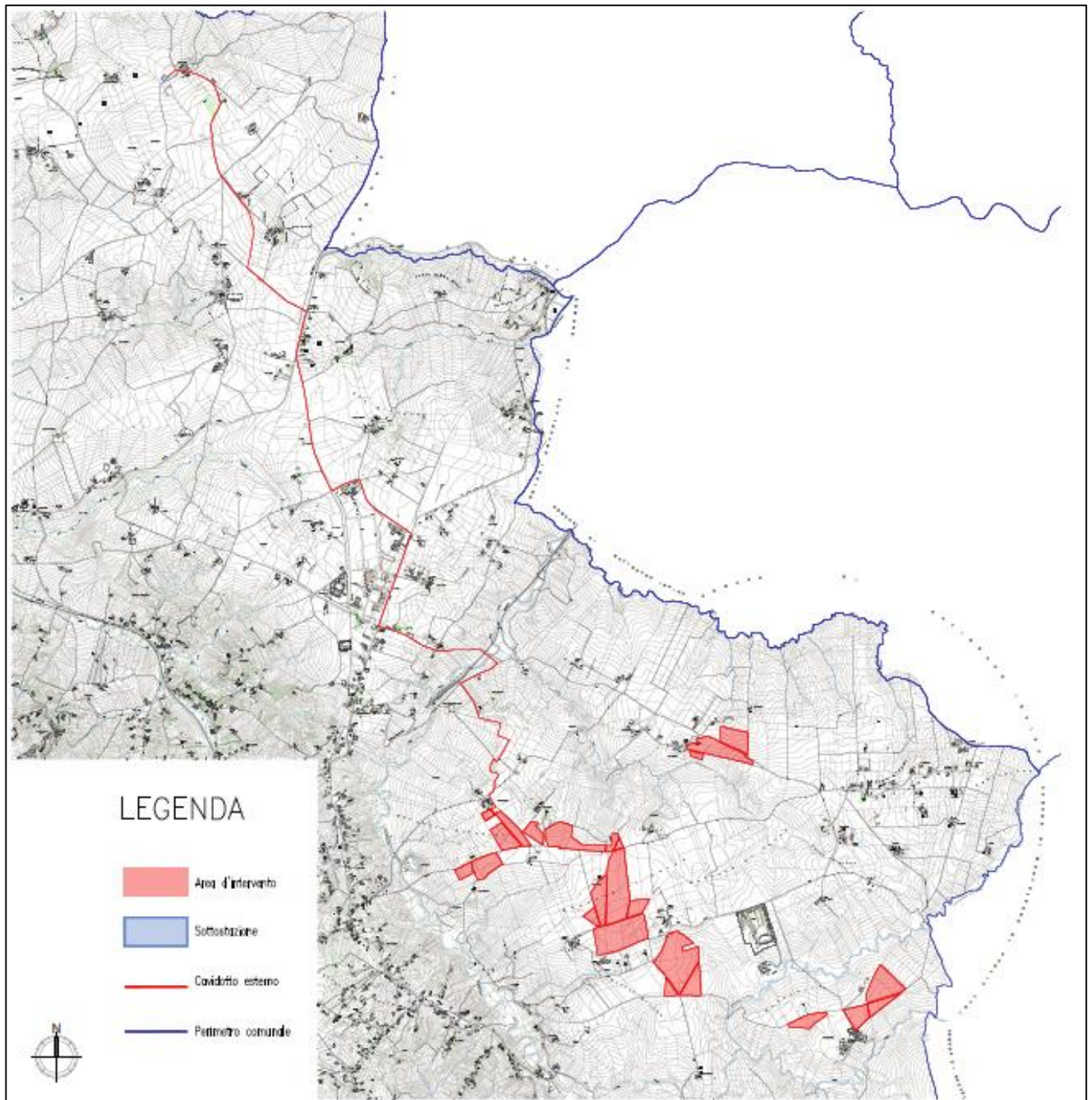


Figura 1: Inquadramento dell'area di interesse su base IGM

L'impianto agrolvoltaico in progetto è costituito dai seguenti elementi principali:

- **Pannelli fotovoltaici**
- **Strutture metalliche di sostegno fisse**
- **Inverter di stringa**
- **Impianto di accumulo**
- **Conduttori elettrici e cavidotti**

- **Cabine di sottocampo per la trasformazione MT/BT**
- **Cabina di raccolta e control room lato campo fotovoltaico**
- **Sottostazione di condivisione e trasformazione MT/AT;**
- **Recinzioni perimetrali e cancelli di accesso**
- **Interventi di riequilibrio e reinserimento ambientale.**

Il sito gode di un'agevole accessibilità, a partire dalla SS 90 (lato Campania) e SP 136bis (lato Puglia); le verifiche svolte *in situ* hanno anche evidenziato l'adeguatezza dei sottopassaggi della stessa strada statale, nonché della viabilità vicinale, lungo la quale sono state rilevate poche e facilmente risolvibili interferenze.

I rilievi condotti *in situ* hanno anche evidenziato la piena compatibilità delle opere con la natura e le caratteristiche geologiche, idrogeologiche e sismiche dell'area, nonché l'assenza di rischi di innesco di fenomeni di dissesto, nonché di interferenze con le falde acquifere.

2.1 Descrizione del progetto e delle caratteristiche delle opere per ciascuna delle fasi di vita del progetto (cantierizzazione, esercizio e dismissione)

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto per la produzione di energia elettrica mediante tecnologia fotovoltaica, tramite l'installazione a terra di pannelli fotovoltaici montati su strutture metalliche di supporto con inclinazione di 30° verso sud.

I pannelli fotovoltaici saranno del tipo bifacciale, ovvero moduli a doppio vetro in grado di convertire in elettricità elettrica la luce incidente sul lato posteriore in aggiunta a ciò che viene generato dal lato anteriore, fornendo una maggiore potenza di uscita, risultando più performanti e più convenienti in termini di generazione di energia solare, nonché tolleranza per ambienti difficili e condizioni meteorologiche estreme.

I pannelli saranno collegati in serie formando una "stringa", che sarà collegata in parallelo ad altre stringhe a inverter distribuiti che trasformano la corrente continua prodotta dai pannelli in corrente alternata trifase ad una tensione di 800V. Gli inverter di stringa saranno collegati mediante cavi BT alle cabine di campo che ospitano il quadro di parallelo degli inverter e il trasformatore MT/BT fungendo anche da "cabine di trasformazione" incrementando il voltaggio fino alla media tensione (MT 30kV). Le cabine di campo saranno collegate alla cabina di consegna finale situata anche quest'ultima all'interno dell'area di impianto. A valle della cabina di consegna di campo, l'energia verrà trasferita mediante un unico cavidotto esterno alla sottostazione di condivisione e trasformazione e, da qui, alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) tramite il punto di connessione posto nel territorio comunale di Ariano Irpino.

L'impianto è caratterizzato da una **potenza di picco installata in corrente continua, di 120,3MW** ed è suddiviso in 7 "campi", collegati ad altrettante cabine di campo caratterizzate dalle seguenti potenze di picco in corrente alternata date dalla somma delle potenze nominali degli inverter di stringa collegati:

- campo 1: potenza di picco 13,5 MW
- campo 2: potenza di picco 10,9 MW
- campo 3: potenza di picco 21,6 MW

- campo 4: potenza di picco 15,6 MW
- campo 5: potenza di picco 16,5 MW
- campo 6: potenza di picco 15,3 MW
- campo 7: potenza di picco 9,6 MW

La potenza totale immessa in rete è pari a 103,00 MW.

All'interno di ogni sottocampo è prevista la realizzazione di una viabilità permeabile in grado da consentire la manutenzione da realizzarsi mediante scavo e posa in opera di uno stato di misto granulare stabilizzato. Al di sotto di tale viabilità, inoltre, si prevede il posizionamento sia dei conduttori elettrici necessari per portare l'energia prodotta al cavidotto esterno e sia di quelli degli impianti di illuminazione e videosorveglianza. Tali impianti, in particolare, saranno in grado di consentire il monitoraggio, il controllo e la manutenzione anche in ore serali e a distanza.

Inoltre, è prevista una viabilità permeabile in grado di consentire la manutenzione all'interno del campo.

Si prevede anche la realizzazione di interventi di riequilibrio e reinserimento ambientale, con il duplice scopo di garantire un adeguato riequilibrio ecologico in seguito all'occupazione di suolo e, contemporaneamente, di incrementare il valore paesaggistico dell'area riducendo gli effetti percettivi negativi connessi con la presenza dei moduli fotovoltaici.

Al fine di ridurre al minimo il consumo di suolo legato all'installazione dei moduli fotovoltaici ed incrementare la qualità del suolo, nella fattispecie mediante apporto di carbonio, i lotti di interesse saranno convertiti a pascolo.

Al fine di ottimizzare la produzione di energia, l'impianto fotovoltaico in progetto sarà composto da un modulo monocristallino tipo Canadian Solar CS7N-660MB-AG o similare.

Assemblati con 32 celle PERC bifacciali da 210 mm, questi moduli a doppio vetro hanno capacità di convertire le luci incidenti sul lato posteriore in elettricità in aggiunta a ciò che viene generato dal lato anteriore, fornendo una maggiore potenza di uscita, un coefficiente di temperatura inferiore, una minore perdita di ombra e una maggiore tolleranza per il carico meccanico, risultando più performanti e più convenienti in termini di generazione di energia solare, nonché tolleranza per ambienti difficili e condizioni meteorologiche estreme.

In totale saranno installati 182.280 moduli, raggruppati in 6076 stringhe di 30 moduli in serie, per una potenza di picco installata in corrente continua pari a:

$$182.280 \text{ moduli} \times 660 \text{ Wp} = 120.304,8 \text{ Wp} = 134,10 \text{ MW DC}$$

La potenza totale dell'impianto, in corrente alternata, data dalla somma della potenza degli inverter sarà pari a:

$$340 \times 300 + 5 \times 200 = 102.000 + 1000 = 103.000 = 103 \text{ MW AC}$$

Sulla base delle considerazioni geologiche, geomorfologiche e geotecniche, la fondazione su cui poggeranno le strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici sarà di tipo ad infissione, costituita da tubolari o omega in acciaio zincato (pali), che saranno infissi direttamente nel terreno mediante l'utilizzo di una macchina specifica. Tale tecnologia è utilizzata nell'ambito dell'ingegneria ambientale e dell'ecoedilizia al fine di non alterare le caratteristiche naturali dell'area soggetta all'intervento. Rispetto alle tradizionali fondazioni in cemento armato tale sistema risulta essere meno invasivo e permette una maggiore facilità di rimozione al momento della dismissione dell'impianto.

La distanza fra le file è stata scelta in modo tale da evitare un possibile effetto ombra fra i moduli fotovoltaici, ma anche per garantire una distanza libera tra i moduli superiore ai 3 metri per lo svolgimento delle operazioni zootecniche.

Per ulteriori approfondimenti si rimanda integralmente ai seguenti elaborati:

- *“F0500AR03A- PD_1_03_CA_Relazione tecnica impianto fotovoltaico”*;
- *“F0500AR04A- PD_1_03_CA_Relazione tecnica sistema di accumulo”*.

Con riferimento alla **fase di cantiere**, si evidenziano nella planimetria seguente le aree interessate dai lavori di esecuzione delle opere in oggetto:

- area di intervento (comprensiva dell’area di impianto agrovoltaiico in oggetto, dell’area di pascolo al di sotto dei moduli fotovoltaici e delle fasce di mitigazione);
- area di scavo per la posa in opera del cavidotto interrato a servizio dell’impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare a carattere agrovoltaiico in grado di condurre l’energia elettrica prodotta fino al punto di consegna in media tensione (MT);
- sottostazione elettrica e opere connesse.

Nel caso dell’infrastruttura elettrica di connessione dell’impianto di produzione di energia elettrica da fonte solare in progetto, i lavori consistono nello scavo a terra di una traccia larga circa 0,40 – 1,00 m e profonda circa 1,00 – 1,30 m, nella posa dei cavi e nel rinterro dello scavo con successivo ripristino del manto superficiale, senza alterazioni e modifiche rilevanti dell’area di sedime. L’intervento suindicato è paragonabile ad attività di manutenzione stradale, che dovrebbero essere già periodicamente effettuate. Al di fuori della viabilità esistente, i lavori sono previsti esclusivamente in aree funzionali alla fase di esercizio.

Le opere di progetto, con particolare riferimento all’area interessata dall’installazione dell’impianto agrovoltaiico, ricadono prevalentemente su superfici agricole in particolare **“Seminativi in aree non irrigue”** secondo la codifica della Corine Land Cover – ISPRA 2018.

Nella fase di cantiere, si effettueranno scavi e rinterri per eventuali esigenze di livellamento del terreno, per la posa delle opere di connessione interrate o distribuzione di energia elettrica, per l’installazione delle diverse componenti dell’impianto, tra le quali si evidenzia l’infissione dei sostegni dei pannelli fotovoltaici. Nello specifico, si prevede l’esecuzione di movimenti terra poco significativi, considerato che il progetto non richiede la realizzazione di rilevati o aree in scavo perché:

- le opere di connessione saranno posate al di sotto del piano campagna previa realizzazione di scavi a sezione ristretta sottoposti a rinterro e ripristino dello stato dei luoghi;
- le strutture di sostegno dei pannelli o delle altre componenti prefabbricate dell’impianto agrovoltaiico saranno installate mediante la realizzazione di fondazioni di tipo ad infissione, costituita da tubolari o omega in acciaio zincato (pali), che saranno infissi direttamente nel terreno mediante l’utilizzo di una macchina specifica, non alterando quindi le caratteristiche naturali dell’area soggetta all’intervento. Rispetto alle tradizionali fondazioni in cemento armato tale sistema risulta essere meno invasivo e permette una maggiore facilità di rimozione al momento della dismissione dell’impianto, e viene realizzata senza richiedere particolari interventi di sbancamento.

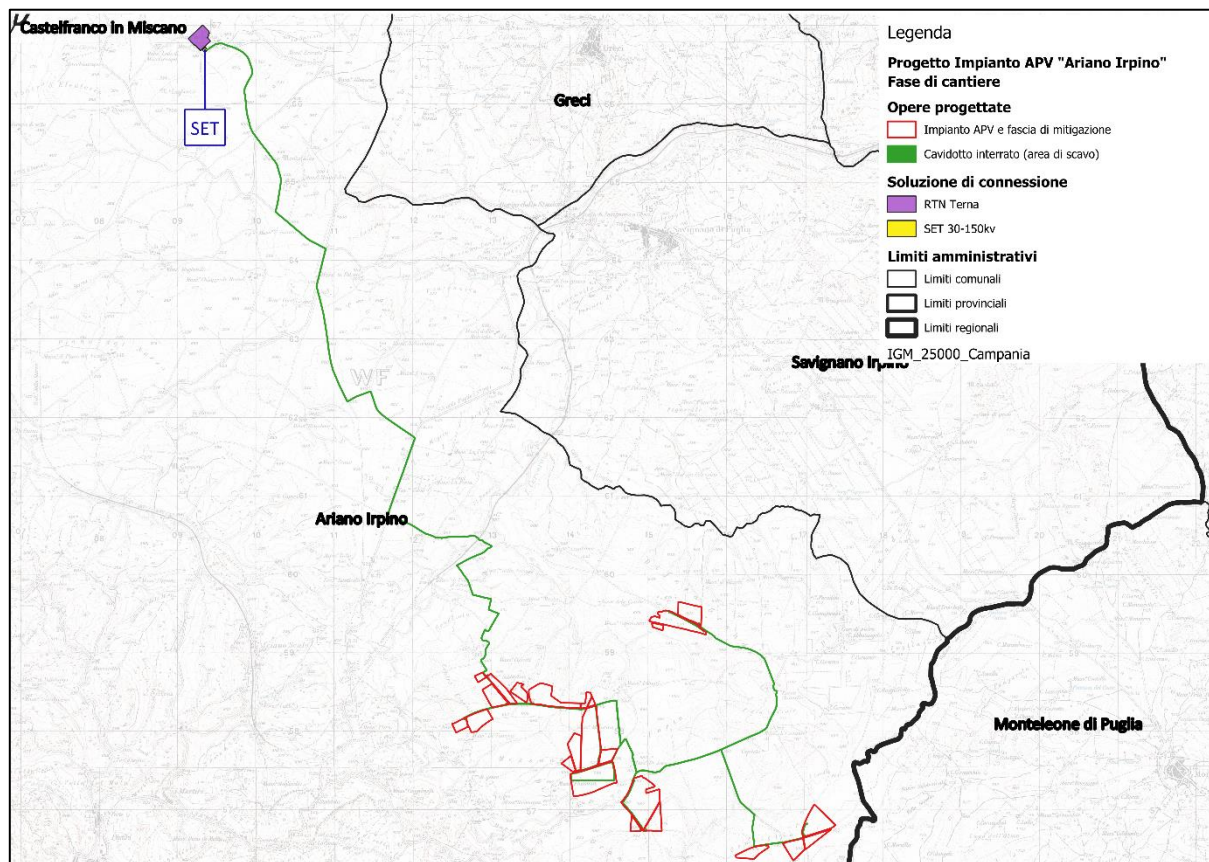


Figura 2: planimetria riportante le aree di intervento per ciascun elemento progettuale (impianto fotovoltaico, opere di connessione, fascia di mitigazione, sottostazione elettrica e opere connesse) in fase di cantierizzazione

Si riportano di seguito i dati relativi al dimensionamento, eseguito in fase di progettazione, dello scavo per la posa in opera del cavidotto interno e del cavidotto esterno, entrambi interrati, di collegamento al punto di consegna, localizzato a nord-ovest dell'impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare (come si evince dalla figura riportata in precedenza). Gran parte del terreno derivante dallo scavo sarà riutilizzato *in situ*, con successivo ripristino dello stato superficiale.

Tabella 1: Dimensionamento dello scavo per la posa in opera del cavidotto.

Cavidotti	SCAVO larghezza (m)	SCAVO lunghezza (m)	SCAVO altezza (m)	SCAVO volumi (mc)	RIEMPIMENTO con materiale proveniente da scavo volumi (mc)	TERRENO DI SCAVO da conferire ad impianti di recupero volumi (mc)
Campo 1		1521				
Campo 2		1712				
Campo 3		2175				
Campo 4		1425				
Campo 5		1264				
Campo 6		1520				
Campo 7		1117				
Totale cavidotto interno	0.4	10734	1	4293.6	2576.16	1717.44

Cavidotti	SCAVO larghezza (m)	SCAVO lunghezza (m)	SCAVO altezza (m)	SCAVO volumi (mc)	RIEMPIMENTO con materiale proveniente da scavo volumi (mc)	TERRENO DI SCAVO da conferire ad impianti di recupero volumi (mc)
Totale cavidotto esterno	1	21751	1.3	28276.3	19575.9	8700.4
totale				32569.9	22152.06	10417.84

Con riferimento alla **fase di esercizio**, la rappresentazione cartografica riportata di seguito evidenzia come l'area di intervento sia caratterizzata dalla presenza dei pannelli fotovoltaici per la produzione di energia elettrica da fonte solare, al di sotto dei quali è prevista la conversione dei seminativi attualmente presenti in pascolo. Lo sviluppo in altezza delle strutture di supporto dei pannelli fotovoltaici non altera l'attuale uso del suolo e consente contestualmente lo svolgimento delle attività agricole e zootecniche. La natura dell'impianto, progettato e ideato nel rispetto dei criteri di un agrovoltaico, permette quindi di **coniugare la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile con la produzione agricola**. Il pascolo rappresenta un'estensivizzazione della gestione colturale del suolo (con tutti i vantaggi in termini di bilancio del carbonio e riduzione dei rischi di inquinamento connessi). Il ricorso ad ordinamenti produttivi estensivi favorisce di fatti la formazione ed il mantenimento di una struttura adeguata del suolo. La conversione a pascolo garantisce la possibilità di produrre foraggio e, allo stesso tempo, di offrire numerosi **servizi ecosistemici**. Pertanto, con riferimento al sito di intervento, la rinaturalizzazione di una parte delle aree coltivate attraverso la realizzazione di fasce occupate da vegetazione autoctona e/o siepi e filari arborei è **utile tanto in ottica di miglioramento dell'inserimento paesaggistico dell'impianto, quanto per la creazione di nuovi corridoi ecologici o il potenziamento di quelli esistenti**, con lo scopo di favorire l'interconnessione di aree naturali tra loro separate o tra le quali gli spostamenti della fauna siano limitati da fattori antropici (recinzioni non permeabili, flusso veicolare lungo la viabilità, ecc.).

Nello specifico, il progetto prevede la **realizzazione di una siepe perimetrale multispecifica e multistratificata come opera di mitigazione ecologica e paesaggistica**.

L'intervento mira a ricreare le caratteristiche vegetazionali e ambientali dell'area al fine di mitigare notevolmente l'impatto del progetto, sarà infatti realizzato contemporaneamente alla realizzazione dell'impianto agrovoltaico e sarà preservato alla sua dismissione.

La siepe perimetrale multispecifica e multistratificata sarà composta dalle seguenti specie:

- ***Acer campestre* L. (acero campestre);**
- ***Buxus sempervirens* L. (bosso);**
- ***Coronilla emerus* L. (dondolina);**
- ***Cornus mas* L. (sanguinello);**
- ***Crataegus monogyna* L. (biancospino);**
- ***Daphne laureola* L. (dafne laurella);**
- ***Quercus pubescens* Willd. (roverella);**
- ***Sorbus aucuparia* L. (sorbo degli uccellatori);**
- ***Viburnum tinus* L. (lentaggine).**

Le specie suindicate saranno arboree, arbustive e suffruticose e sono state scelte in funzione:

- della **vegetazione potenziale locale;**
- delle **Aree Rete Natura 2000** censite nell'areale di riferimento;

- degli habitat rilevati tramite **Carta della Natura ISPRA**;
- dell'analisi dell'area mediante **ortofoto e sopralluoghi**.

Nella fattispecie, si prevede un sesto di impianto con piante sfalsate al fine di poter avere un maggiore effetto schermante.

La plurispecificità e la presenza di diversità di arbusti ed essenze arboree ed erbacee rendono le aree a verde progettate apprezzabili dal punto di vista naturalistico ed estetico. La scelta di specie a medio-rapido accrescimento consente di ottenere in tempi relativamente brevi lo scopo previsto e di inserire, così, armonicamente il parco fotovoltaico nel paesaggio circostante. L'intervento mira a ricreare le caratteristiche vegetazionali e ambientali dell'area al fine di mitigare notevolmente l'impatto del progetto.

Le misure messe in atto andranno ad inserirsi in un contesto agrario dove l'effetto predominante, al momento, è rappresentato da un paesaggio agrario con predominanza di aree a seminativo. L'inserimento della fascia perimetrale di vegetazione non soltanto creerà le condizioni per minimizzare l'impatto del parco fotovoltaico ma nell'immaginario collettivo migliorerà la visuale paesaggistica e la tutela della biodiversità.

Come si evince dalle figure riportate di seguito, l'impianto agrovoltaico in progetto è composto da 7 campi, ognuno dei quali gestito da un numero variabile di inverter di stringa della potenza unitaria di 200 e 300kW e potenza complessiva da 1000 a 4200 kW.

In ogni campo verrà installata una cabina (power station), avente dimensioni esterne 7,5 mt x 2,5 mt (LxP), composta da due vani che conterranno in uno il quadro di parallelo BT, quadro ausiliari e gli scomparti MT, nell'altro vano sarà ubicato il trasformatore MT/BT.

La cabina sarà del tipo prefabbricato, realizzata mediante una struttura monolitica in calcestruzzo armato vibrato autoportante, completa di porte di accesso e griglie di aerazione.

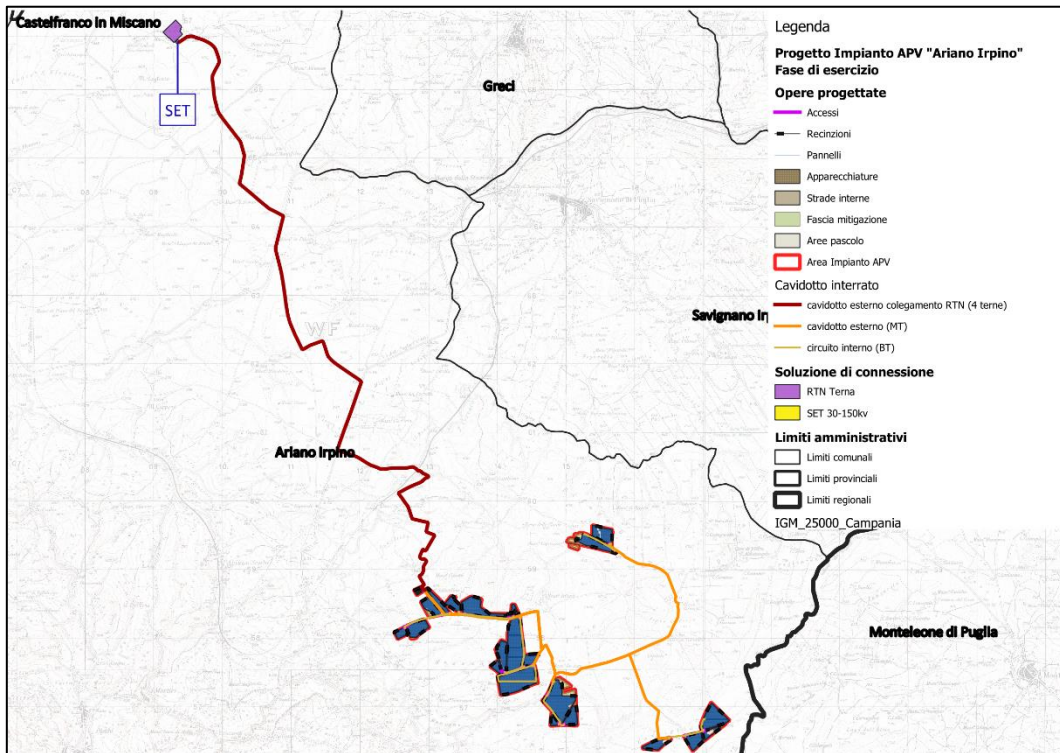


Figura 3: planimetria riportante le aree di intervento per ciascun elemento progettuale (impianto fotovoltaico, opere di connessione, fascia di mitigazione, sottostazione elettrica e opere connesse) in fase di esercizio

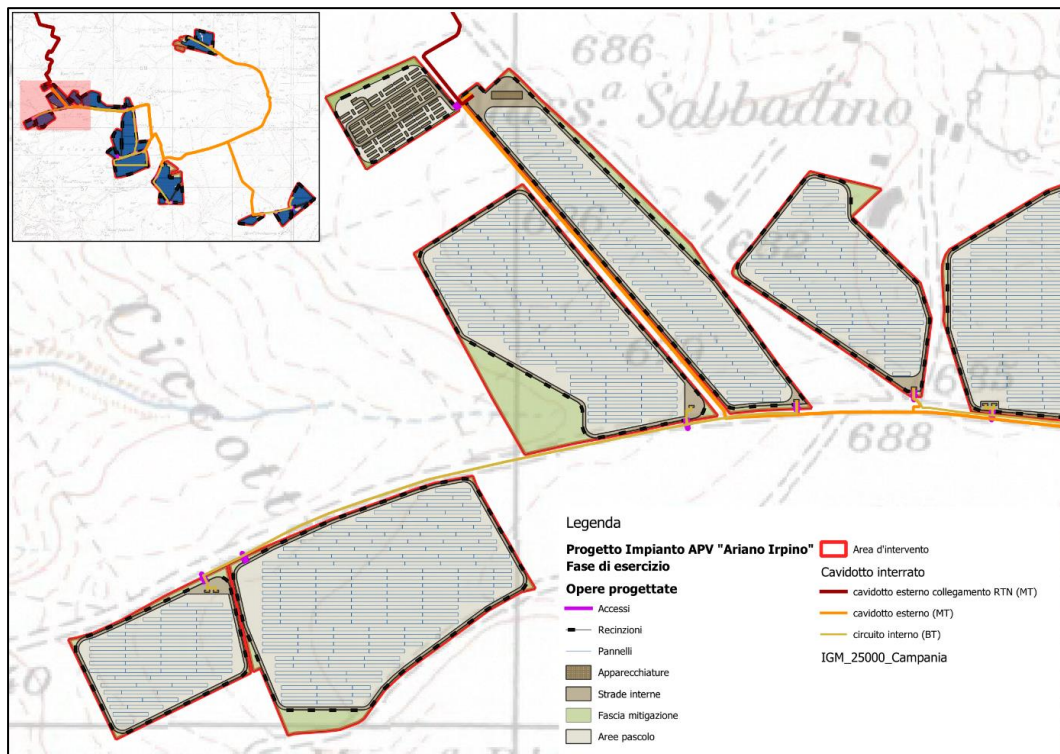


Figura 4: planimetria riportante i campi fotovoltaici in fase di esercizio

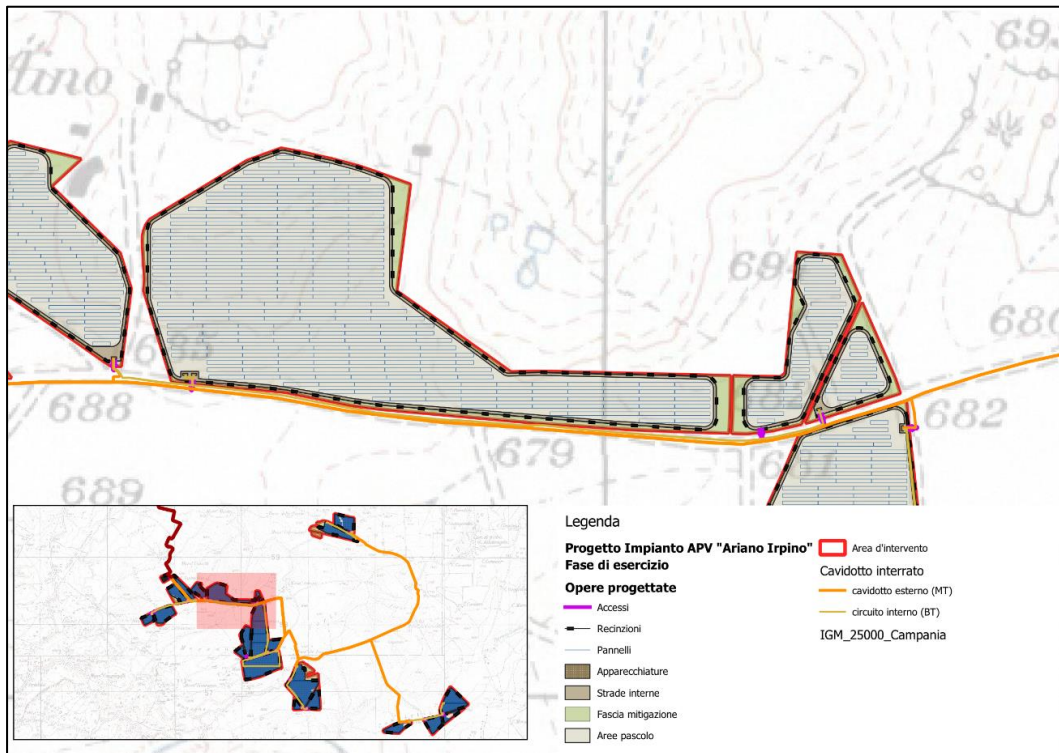


Figura 5: planimetria riportante i campi fotovoltaici in fase di esercizio

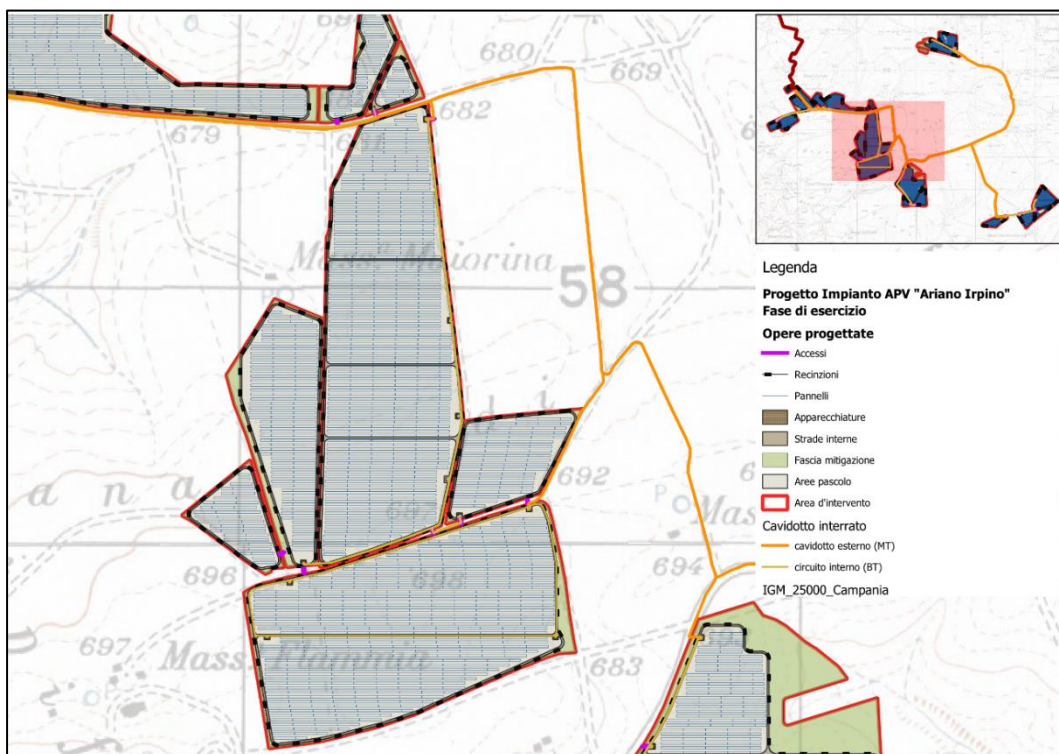


Figura 6: planimetria riportante i campi fotovoltaici in fase di esercizio

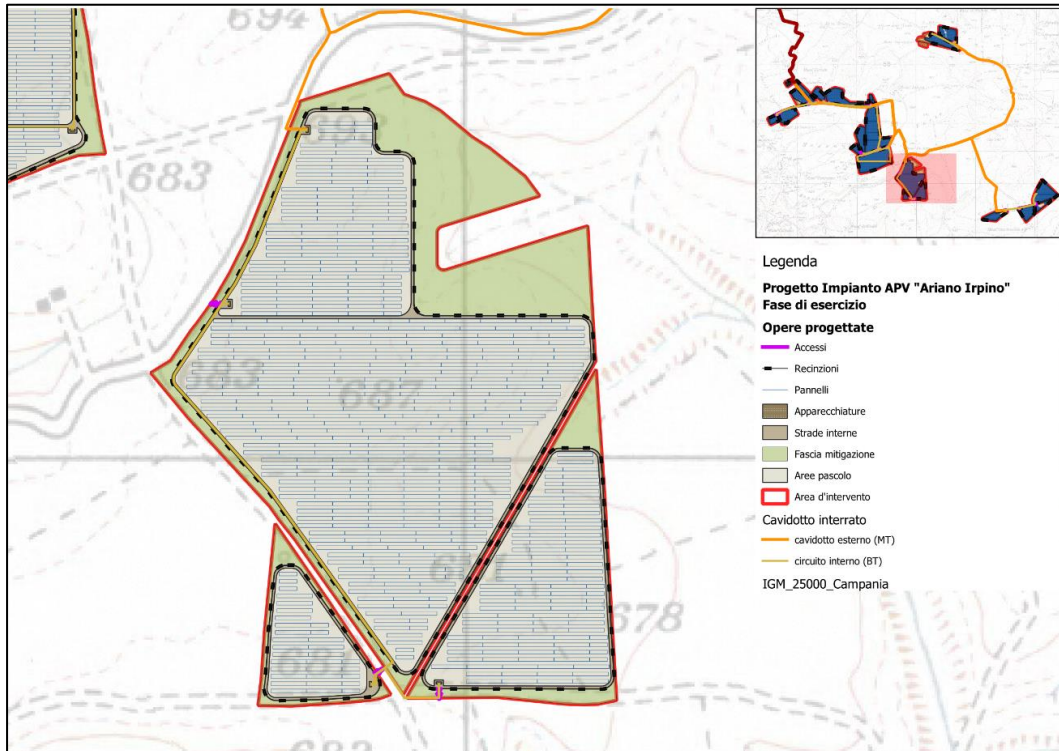


Figura 7: planimetria riportante i campi fotovoltaici in fase di esercizio

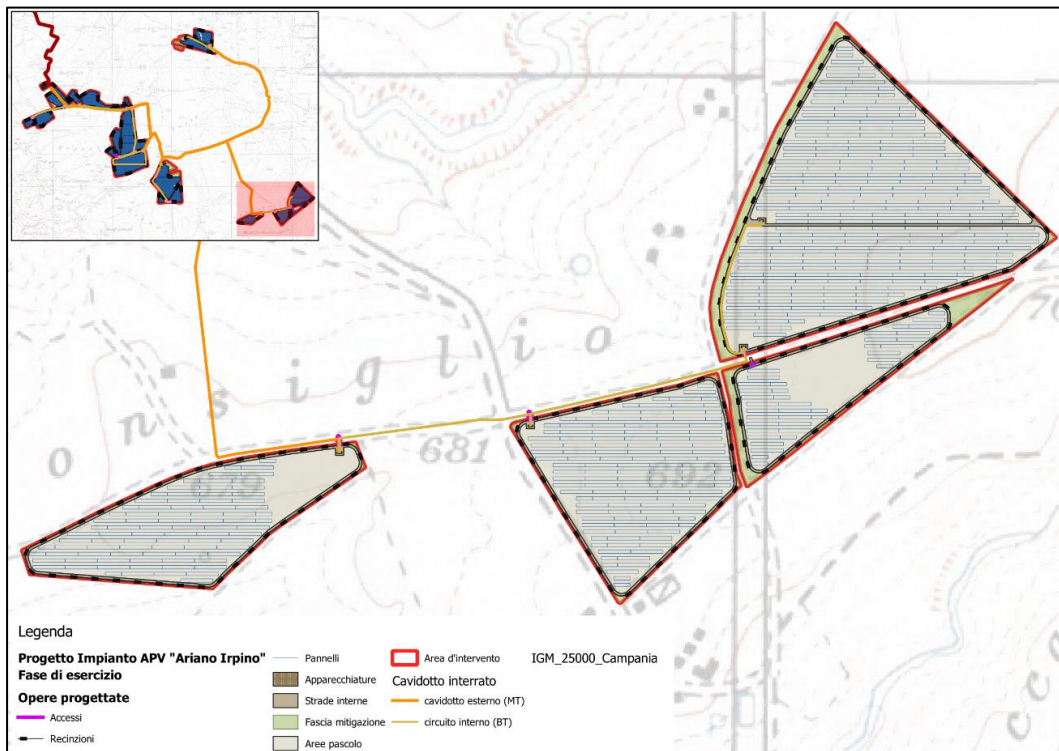


Figura 8: planimetria riportante i campi fotovoltaici in fase di esercizio

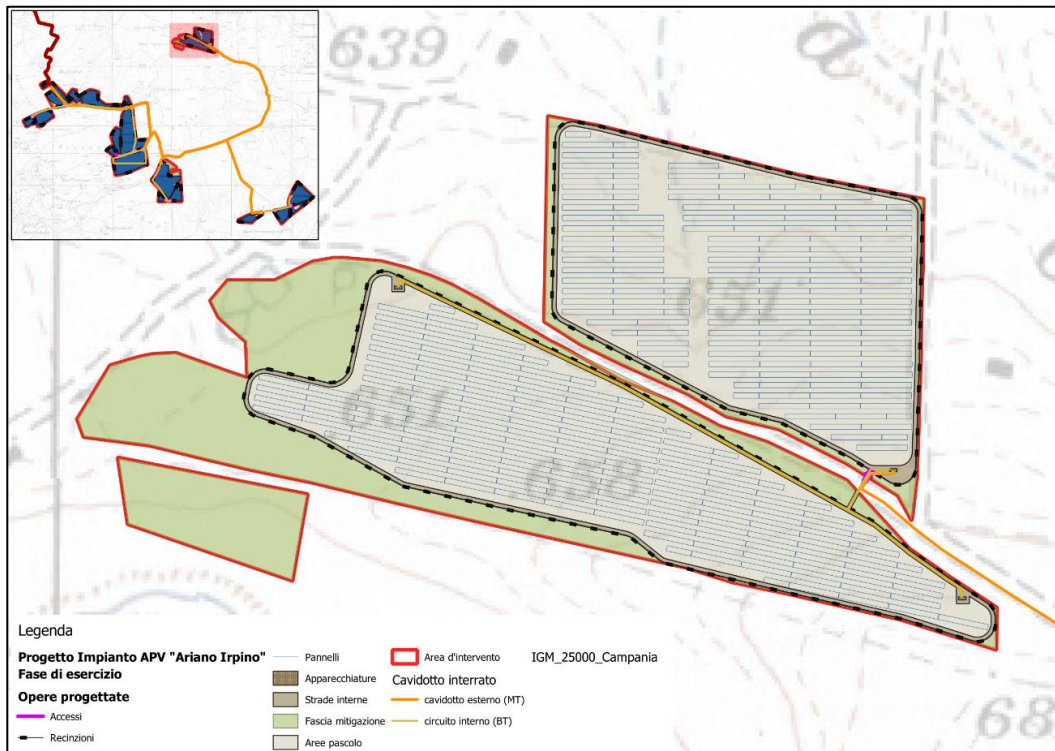


Figura 9: planimetria riportante i campi fotovoltaici in fase di esercizio

Per l'impianto in progetto si stima una vita media di 20 anni, al termine dei quali si procederà alla sua completa dismissione e demolizione con conseguente ripristino del sito nelle condizioni *ante-operam* come previsto anche nel comma 4 dell'art. 12 del d.lgs. 387/2003.

Nello specifico, con riferimento alla **fase di dismissione**, lo smantellamento dell'impianto alla fine della sua vita utile avverrà nel rispetto delle norme di sicurezza presenti e future, attraverso una sequenza di fasi operative che sinteticamente sono riportate di seguito:

- disconnessione dell'intero impianto agrivoltaico in oggetto dalla rete elettrica;
- messa in sicurezza dei generatori fotovoltaici;
- smontaggio dei quadri di parallelo, degli inverter, delle cabine di trasformazione e delle cabine di campo;
- smontaggio dei pozzetti, dei cavidotti e dei cavi elettrici di collegamento tra i moduli, tra i quadri di parallelo, tra le cabine di campo e le cabine di trasformazione;
- smontaggio dei pannelli fotovoltaici comprensivi di moduli e strutture di sostegno e ancoraggio;
- rimozione dei moduli fotovoltaici;
- rimozione delle strutture di sostegno e ancoraggio;
- rimozione delle linee elettriche, dei pozzetti e delle tubazioni corrugate del sistema di videosorveglianza e di illuminazione;
- rimozione delle apparecchiature elettriche;
- demolizione delle platee in cls a servizio dei locali prefabbricati e delle canalette di drenaggio;
- rimozione dei locali prefabbricati, delle canalette e delle platee;
- rimozione della recinzione e dei cancelli di ingresso;

- rimozione della viabilità interna;
- rimozione della sottostazione elettrica di trasformazione; la stazione di consegna dell'impianto agrovoltaico in oggetto sarà dismessa, fatto salvo il caso in cui detta sottostazione possa essere utilizzata da altri produttori di energia elettrica, di concerto con il gestore della RTN, o trasferita al gestore della rete stesso negli asset della RTN, per sua espressa richiesta. In caso di rimozione, verranno pertanto smontati e smaltiti tutti gli apparati elettromeccanici e demolite le parti superiori delle fondazioni con successivo invio a discarica autorizzata. Infine, verrà intrapresa un'azione di rinverdimento dell'area.

La viabilità e le canalette per il drenaggio delle acque a servizio dell'impianto saranno smantellate solo parzialmente in quanto potranno continuare a servire l'attività agricola che si svolgerà in questa parte di territorio.

La destinazione finale dei componenti derivanti dallo smantellamento dell'impianto agrovoltaico in oggetto dipenderà dalle caratteristiche della componentistica, descritte nei paragrafi precedenti, e dal loro stato di conservazione finale. La valutazione finale terrà conto di questi due fattori:

- i tempi di riutilizzo dei materiali che costituiscono questi componenti;
- la valutazione dei componenti nel mercato attuale.

Le possibilità di gestione dei componenti sono le seguenti:

- riutilizzo dei componenti in buono stato e garanzia di funzionamento in impianti fotovoltaici con componenti simili;
- riutilizzo di componenti in buono stato per la vendita ai Paesi di maggiore esigenza tecnologica e minore possibilità economica e successiva installazione per continuare il processo produttivo;
- riciclaggio dei componenti che grazie al loro materiale e alla loro valutazione economica rendono possibile la loro trasformazione per altri usi;
- valorizzazione dei componenti che per le loro dimensioni, forma o struttura rende impossibile una gestione vantaggiosa degli stessi per cui si effettuano operazioni di adeguamento del componente per facilitarne la gestione;
- eliminazione; si tratta dell'ultima delle operazioni di gestione ed è indicata per quei componenti per i quali non si dispone di una via di approvvigionamento o che, per la loro natura pericolosa, devono essere eliminati in maniera controllata.

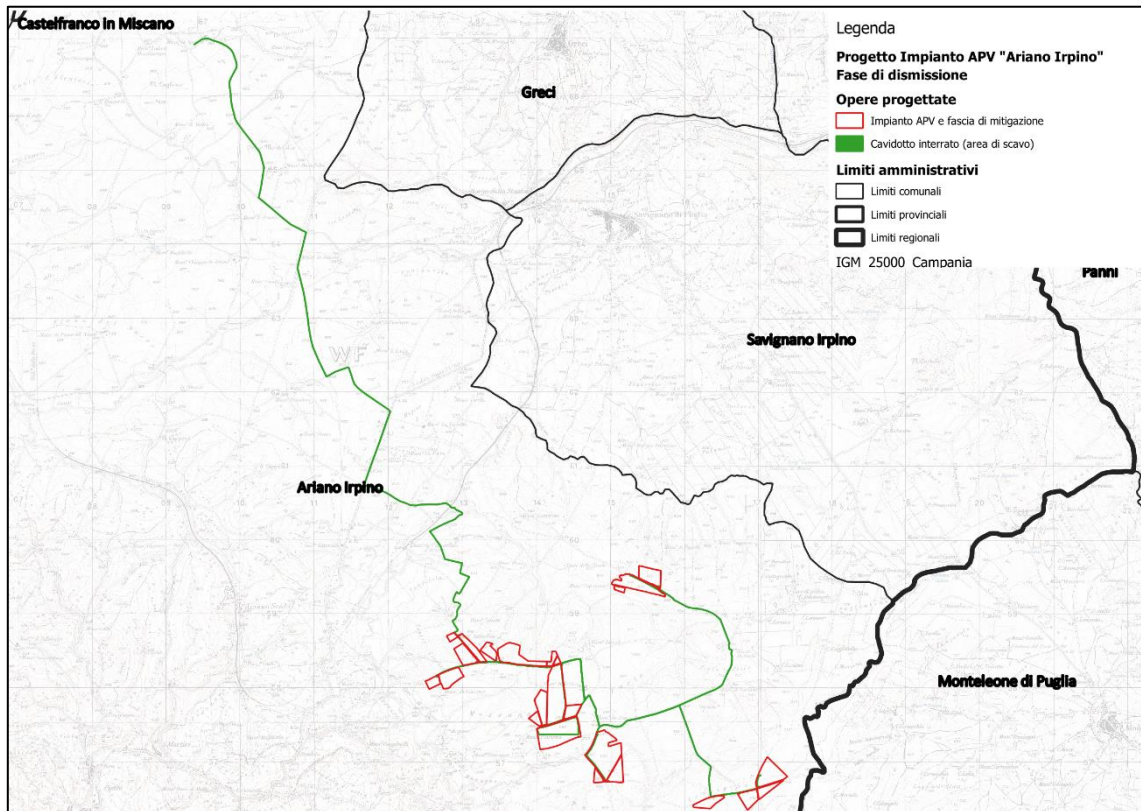


Figura 10: planimetria riportante le aree di intervento per ciascun elemento progettuale (impianto fotovoltaico, opere di connessione, fascia di mitigazione) in fase di dismissione

Alla fine delle operazioni summenzionate di smantellamento, il sito interessato dall'intervento verrà lasciato allo stato naturale e proseguirà con l'attività agricola. Date le caratteristiche del progetto, non resterà sul sito alcun tipo di struttura al termine della dismissione, né in superficie e né nel sottosuolo.

Una volta livellate le parti di terreno interessate dallo smantellamento, si procederà ad aerare il terreno rivoltando le zolle del soprassuolo con mezzi meccanici. Tale procedura garantisce una buona aerazione del soprassuolo e fornirà una aumentata superficie specifica per l'insediamento dei semi. Sul terreno rivoltato verrà sparsa una miscela di sementi atte a favorire e potenziare la creazione del prato polifita spontaneo originario. In tal modo, il naturale rinverdimento spontaneo delle aree viene potenziato e ottimizzato.

Le parti di impianto già inerbite nell'esercizio dell'impianto verranno lasciate allo stato attuale. Il loro assetto già vegetato fungerà da raccordo e collegamento per il rinverdimento uniforme della superficie del campo dopo la dismissione e per il prosieguo delle attività agricole.

Ulteriori dettagli relativi all'inquadramento da ortofoto dell'area di intervento, per ciascuna delle fasi di vita del Progetto (cantierizzazione, esercizio e dismissione) all'esame del presente studio, sono riportati anche nel documento F0500HT03A_PD_2_87_CA_Immagine satellitari.pdf.

3 Tipologia previsionale degli impatti cumulativi

Si precisa che tale capitolo della presente relazione è stato inserito in risposta a quanto richiesto al punto 5.2 delle richieste di integrazioni formulate dalla Commissione Tecnica PNRR-PNIEC istituita presso il Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE) con nota prot.m_ante.CTVA.REGISTRO.UFFICIALE.U.0003773.20.03.2024 nell'ambito del procedimento finalizzato al rilascio del provvedimento di VIA nazionale (i cui dettagli sono riportati in premessa).

Gli impatti cumulativi si definiscono come le modifiche all'ambiente causate da attività/progetti in combinazione con altre attività/progetti presenti in uno specifico contesto territoriale o entro un determinato periodo di tempo. Gli impatti del progetto interessato vengono considerati assieme a quelli di altri progetti che sono stati realizzati o saranno realizzati e per i quali si prevede che gli impatti sull'ambiente si sovrappongano a quelli del progetto in esame¹.

Gli effetti cumulativi a carico delle risorse ambientali e paesaggistiche possono verificarsi a diverse scale temporali e spaziali. La scala spaziale può essere locale, regionale o globale, mentre la frequenza o la scala temporale include impatti passati, presenti e futuri su uno specifico ambiente o regione.²

Gli impatti cumulativi possono definirsi di **tipo additivo**, quando l'effetto indotto sulla matrice ambientale considerata scaturisce dalla somma degli effetti; di **tipo interattivo**, quando l'effetto indotto sulla matrice ambientale considerata può identificarsi quale risultato di un'interazione tra gli effetti indotti.



Figura 11: schema impatto cumulativo di tipo additivo

¹ "Elementi per l'aggiornamento delle norme tecniche in materia di valutazione ambientale" (pag. 55), Manuali e Linee guida 109/2014 (marzo 2014), Istituto Superiore Per La Protezione e la Ricerca Ambientale – ISPRA (fonte: https://www.regione.toscana.it/documents/10180/1171044/Linee+guida+ISPRA+marzo_2014.pdf/e9b41c4d-b514-4f06-a35a-7a6da654fcdd)

² Linee guida per la predisposizione dello Studio di Impatto Ambientale (Direttiva 2011/92/UE, come modificata dalla Direttiva 2014/52/UE), fonte: <https://www.regione.toscana.it/documents/10180/22474413/Linee%20guida%20per%20la%20predisposizione%20dello%20Studio%20di%20Impatto%20Ambientale%20-%20Commissione%20Europea%202017.pdf/ea5d7e2a-2746-07c9-7203-68789267f856>

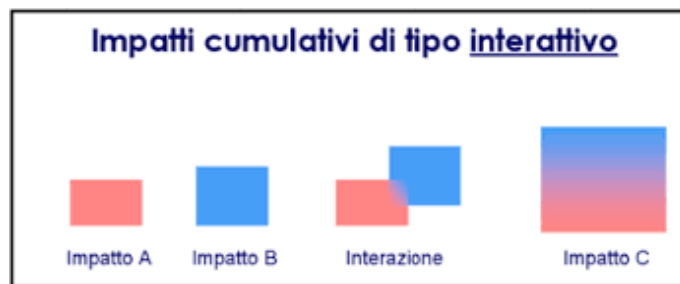


Figura 12: schema impatto cumulativo di tipo interattivo

Sono inoltre identificabili due possibili configurazioni d'impatto cumulato:

- di tipo sinergico: l'impatto cumulato è maggiore della somma degli impatti considerati singolarmente (come si evince dalla formula riportata di seguito)

$$(C > A+B)$$

- di tipo antagonista: l'impatto cumulato è inferiore della somma dei singoli impatti:

$$(C < A+B)$$

L'analisi degli impatti cumulativi, causati dall'effetto additivo o sinergico, su una risorsa, permette di verificare le conseguenze rilevanti di più impatti non significative se considerate singolarmente. Ci si riferisce a possibili effetti significativi sull'ambiente, compresi aspetti quali la biodiversità, la popolazione, la salute umana, la flora e la fauna, il suolo, l'acqua, l'aria, i fattori climatici, i beni materiali, il patrimonio culturale, anche architettonico e archeologico, il paesaggio e l'interrelazione tra i suddetti fattori.

Come riportato nei precedenti paragrafi, nell'area oggetto di analisi, oltre all'impianto agrovoltaiico in oggetto sono presenti altri impianti di tipo eolico e fotovoltaico/agrovoltaiico, per cui nel presente studio si analizzeranno gli impatti cumulati generati dalla presenza di tale tipologia di impianti FER. La valutazione è stata riferita a progetti FER che possono concorrere a definire i medesimi impatti ambientali.

È possibile costruire una matrice che riporta la tipologia di impatto cumulato che può scaturire dalla realizzazione di impianti FER (impianti eolici e fotovoltaici/agrovoltaiici).

Tabella 2: Tipologia di impatto cumulativo: additivo o interattivo

Componente ambientale	Tematismo	Tipologia di impatto cumulativo
Suolo	Uso del suolo	Additivo
Paesaggio	Visuali paesaggistiche	Interattivo
Agenti fisici	Clima acustico	Additivo
	Campo elettromagnetico	Interattivo
Biodiversità	Fauna	Additivo

La proposta progettuale all'esame della presente relazione è stata sviluppata in modo da ottimizzare al massimo il rapporto tra le opere di progetto e il territorio di riferimento, limitare al minimo gli impatti cumulativi sulle componenti ambientali e paesaggistiche e garantire la sostenibilità ambientale dell'intervento in oggetto.

Sulla base di quanto riportato in precedenza, con il presente studio, la proponente dell'iniziativa progettuale in oggetto descrive il possibile effetto cumulativo sulle componenti ambientali con altri

progetti di impianti FER esistenti, provvisti di titolo di compatibilità ambientale, per i quali i lavori di realizzazione siano già iniziati e per quelli in corso di valutazione di impatto ambientale per i procedimenti regionali e nazionali, al fine di rappresentare effettivamente la pressione ambientale attesa nell'area vasta di riferimento delineata a partire dall'impianto in progetto.

Nel caso di specie, la valutazione degli impatti cumulativi sulle differenti componenti ambientali analizzate sarà effettuata, in termini generali, in maniera quantitativa, effettuando elaborazioni, nella maggior parte dei casi in ambiente GIS, in considerazione della presenza degli impianti FER suindicati nell'area vasta di riferimento.

Ciò premesso, nel caso di specie, la metodologia utilizzata è la seguente:

- definizione di un'Area Vasta di Riferimento (detta anche di analisi ai fini degli Impatti Cumulativi), all'interno della quale, oltre all'impianto agrovoltaiico in progetto, sono presenti altre sorgenti d'impatto i cui effetti possono cumularsi con quelli indotti dall'opera proposta;
- definizione del "Dominio" degli impianti per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile (FER) che determinano impatti cumulativi a carico dell'iniziativa oggetto di valutazione; il dominio si articola come di seguito riportato:
 - impianti realizzati;
 - impianti provvisti di titolo di compatibilità ambientale;
 - impianti per i quali i lavori di realizzazione siano già iniziati;
 - impianti in corso di valutazione di impatto ambientale per i procedimenti regionali e nazionali³;
- calcolo degli impatti/pressioni derivanti dalla presenza degli impianti FER nell'Area Vasta di Riferimento;
- analisi e valutazione degli esiti ottenuti.

Per ulteriori dettagli metodologici sulla valutazione degli impatti cumulativi, si rimanda ai paragrafi in cui sono trattati singolarmente e approfonditamente gli aspetti (tematiche) definiti in premessa.

3.1 Area Vasta di Riferimento

Il primo aspetto da considerare per la previsione e valutazione degli impatti cumulativi consiste nella definizione dell'area vasta di indagine, coincidente con l'**Area Vasta di Riferimento** nel caso di specie, all'interno della quale oltre all'impianto in oggetto sono presenti altre sorgenti d'impatto i cui effetti possono cumularsi con quelli indotti dall'opera proposta, sia in termini di distribuzione spaziale che temporale.

³ in risposta al punto 5.1 delle richieste di integrazioni formulate dalla Commissione Tecnica PNRR-PNIEC istituita presso il Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE) con nota prot.m_ante.CTVA.REGISTRO.UFFICIALE.U.0003773.20.03.2024 nell'ambito del suddetto procedimento finalizzato al rilascio del provvedimento di VIA nazionale in riferimento all'iniziativa progettuale identificata dal codice di procedura [ID_VIP: 9610] sul portale istituzionale delle Valutazioni e autorizzazioni ambientali VAS-VIA-AIA del MASE (fonte: www.va.minambiente.it)

Nello specifico, si è proceduto con la definizione dell'area vasta di riferimento all'interno della quale oltre all'impianto di progetto sono presenti altri impianti FER (eolici e fotovoltaici/agrivoltaici) e pertanto gli effetti dell'opera proposta possono cumularsi con quelli indotti da altri impianti da FER realizzati, provvisti di titolo di compatibilità ambientale, per i quali i lavori di realizzazione siano già iniziati e per quelli in corso di valutazione di impatto ambientale per i procedimenti regionali e nazionali.

Nel caso di specie, l'area vasta di riferimento è stata definita tenendo conto della presenza e sovrapposizione di tre aree, così definite:

- Buffer con raggio pari a 5 km dall'impianto agrivoltaico in oggetto;
- Buffer con raggio pari a 500 m dal cavidotto interrato;
- Buffer con raggio pari a 2 km dalla Stazione Elettrica di Trasformazione (S.E.T.).

Ne deriva l'**Area Vasta di Riferimento** così come di seguito riportata su base IGM nella figura successiva, oltre alle componenti delle opere in progetto: area interessata dalla realizzazione dell'impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare a carattere agrivoltaico, infrastruttura elettrica di connessione a servizio dell'impianto stesso (cavidotto interrato), stazione elettrica di trasformazione (SET), RT Terna 380/150 kV.

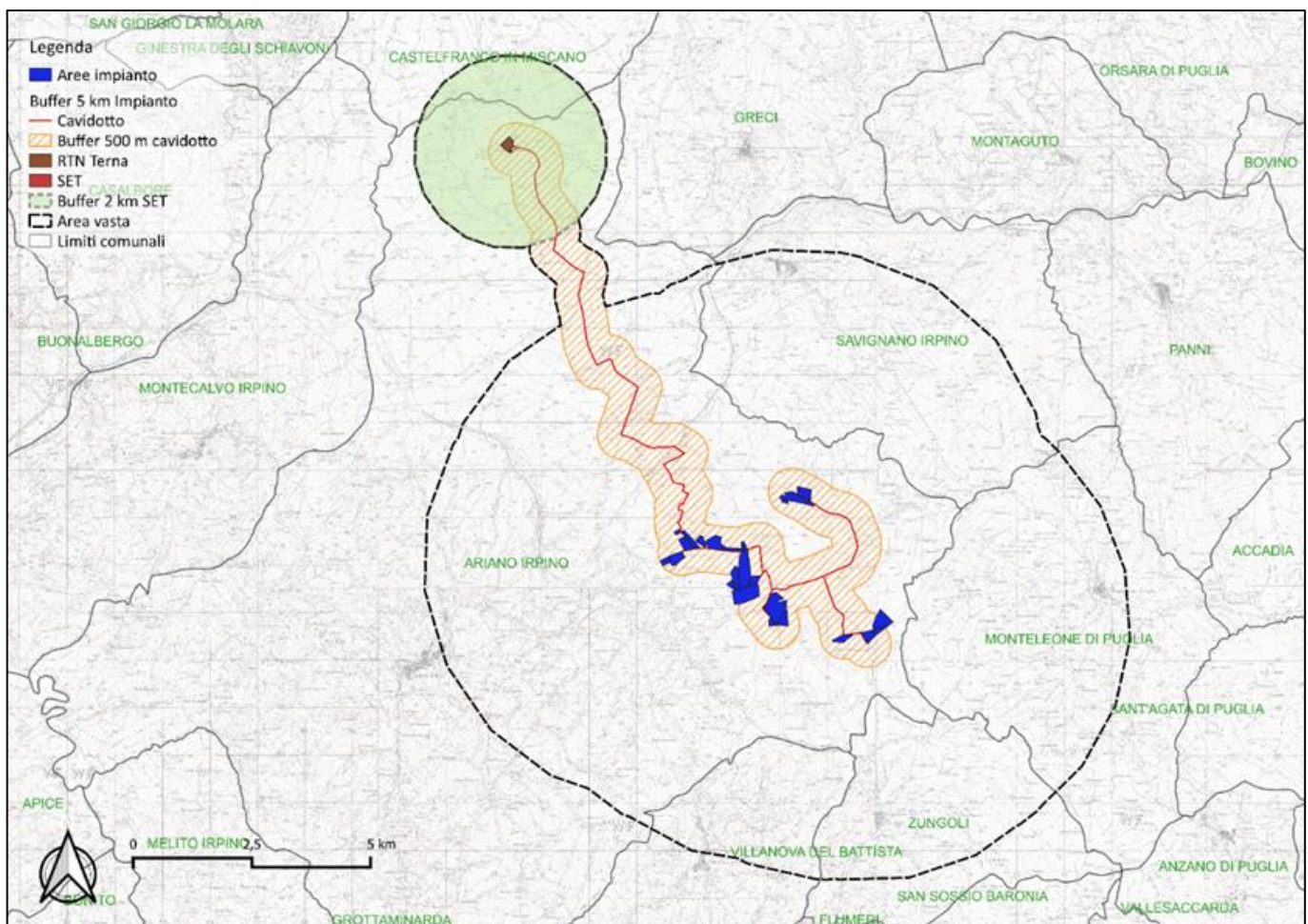


Figura 13: inquadramento su base IGM, con messa in evidenza dell'Area Vasta di Riferimento

4 Impatto cumulativo sulle visuali paesaggistiche

Le invarianti strutturali definiscono i caratteri e indicano le regole che costituiscono l'identità di lunga durata dei luoghi e dei loro paesaggi come percepiti dalle comunità locali. L'ambito di paesaggio è costituito da figure territoriali complesse le cui regole costitutive sono l'esito di processi di lunga durata fra insediamento umano e ambiente, persistenti attraverso rotture e cambiamenti storici.

L'area di intervento è già caratterizzata dalla presenza di altri impianti FER (eolici e fotovoltaici/agrivoltaici), costituenti il cosiddetto "Dominio", come definito nel paragrafo 2 "Tipologia previsionale degli impatti cumulativi" del presente studio. Resta comunque importante non presupporre che in un luogo caratterizzato dalla presenza di analoghe opere, aggiungerne altro non abbia alcun peso; sicuramente, però, si può dire che in un tale paesaggio la realizzazione in oggetto, ha una capacità di alterazione certamente poco significativa, soprattutto per ciò che riguarda l'impatto cumulativo con impianti analoghi.

Nello specifico contesto territoriale di riferimento, l'impatto percettivo è determinato essenzialmente dalle componenti degli impianti FER che, per il loro sviluppo verticale, possono incidere sulle visuali panoramiche e paesaggistiche. In tale ottica, gli elementi sui quali porre l'attenzione sono gli aerogeneratori e, in misura minore, i moduli fotovoltaici.

Con riferimento alle componenti visivo-percettiva e paesaggistica, in questo paragrafo, è stato analizzato l'impatto esercitato dall'impianto agrivoltaico di progetto in cumulo con gli impianti FER (eolici e fotovoltaici/agrivoltaici) realizzati, provvisti di titolo di compatibilità ambientale, per i quali i lavori di realizzazione siano già iniziati e per quelli in corso di valutazione di impatto ambientale per i procedimenti regionali e nazionali rientranti nel dominio di calcolo, coincidente con l'area vasta di riferimento definita nel capitolo precedente.

Di seguito, si riportano gli esiti delle elaborazioni effettuate, di cui si riportano i dati numerici e le rappresentazioni cartografiche relative, per una più immediata comprensione.

4.1 Analisi della compatibilità paesaggistica dell'impianto agrivoltaico

4.1.1 Metodologia dell'analisi dell'impatto cumulativo

In merito alla valutazione degli impatti cumulativi di tipo visivo-percettivo e sulle visuali paesaggistiche determinati dall'impianto agrivoltaico di progetto e da altri progetti di impianti FER (impianti eolici e impianti fotovoltaici/agrivoltaici) realizzati, provvisti di titolo di compatibilità ambientale, per i quali i lavori di realizzazione siano già iniziati e per quelli in corso di valutazione di impatto ambientale per i procedimenti regionali e nazionali, si è proceduto con la redazione della mappa tematica dell'intervisibilità in ambiente GIS (cfr. par. "Metodologia adottata per la valutazione dell'impatto paesaggistico" della presente relazione per dettagli e approfondimenti) che riporta le aree dalle quali risultano potenzialmente visibili gli impianti FER suindicati. In particolare, al fine di valutare il contributo determinato dall'impianto di progetto rispetto agli altri impianti, sono state messe a confronto rappresentazioni cartografiche ottenute dalle elaborazioni così come dettagliate nel resto del presente paragrafo.

La redazione di apposite carte tematiche atte a differenziare il territorio in funzione del potenziale di intervisibilità fornisce importanti strumenti di ausilio nella fase di progettazione e localizzazione di nuovi manufatti nel contesto territoriale/paesaggistico indagato.

Fermo restando l'adozione della metodica di valutazione analoga a quanto effettuato nella relazione specialistica sul paesaggio e l'assunzione degli stessi parametri di base, in questa sede si è provveduto innanzitutto ad implementare il data-set relativo al numero di impianti FER dello stato di fatto e, inoltre, si è proceduto distinguendo i seguenti scenari di valutazione:

▪ **Criterio - Interazione agrovoltaiico in oggetto e impianti FER (eolico e fotovoltaico/agrovoltaiico):**

1. **Stato di fatto (scenario 1) - Impianti FER realizzati, provvisti di titolo di compatibilità ambientale, per i quali i lavori di realizzazione siano già iniziati e per quelli in corso di valutazione di impatto ambientale per i procedimenti regionali e nazionali (BASELINE).** In tal caso, dovendo tener conto dell'impatto esercitato da impianti costituiti da elementi che si sviluppano in altezza (eolici) con impianti che invece si sviluppano in ampiezza (fotovoltaici), l'analisi è stata effettuata previa valutazione dell'intervisibilità del punto più alto dei singoli impianti;
2. **Stato di progetto (scenario 2) - Solo impianto agrovoltaiico in progetto.** Nel caso specifico, si valuta l'impatto visivo-percettivo del solo impianto agrovoltaiico in oggetto nel contesto territoriale in cui sarà inserito. L'analisi di per sé non è indicativa dell'impatto visivo-percettivo e dell'impatto paesaggistico del progetto, perché lo stesso si colloca in un ambito territoriale attualmente interessato dalla presenza di altri impianti fotovoltaici/agrovoltaiici e impianti eolici esistenti, autorizzati, in via di autorizzazione o per i quali è in atto la procedura di VIA nazionale e regionale;
3. **Stato cumulato di progetto (scenario 3) - Impianti FER realizzati, provvisti di titolo di compatibilità ambientale, per i quali i lavori di realizzazione siano già iniziati e per quelli in corso di valutazione di impatto ambientale per i procedimenti regionali e nazionali con l'aggiunta dell'impianto agrovoltaiico in oggetto.** Lo scenario si differenzia dal precedente solo per l'inserimento anche dell'impianto agrovoltaiico in oggetto. La metodologia non cambia;
4. **Stato cumulato di progetto con misure di mitigazione (scenario 4) - Impianti FER realizzati, provvisti di titolo di compatibilità ambientale, per i quali i lavori di realizzazione siano già iniziati e per quelli in corso di valutazione di impatto ambientale per i procedimenti regionali e nazionali e l'impianto agrovoltaiico di progetto, inclusi gli interventi di miglioramento dell'inserimento paesaggistico delle opere.** Nel caso specifico, si valuta anche l'effetto mitigante di eventuali interventi di mascheramento con specie arboree e/o arbustive perimetrali, definite in fase di progettazione.

Gli impatti visivi-percettivi e gli impatti sulle visuali paesaggistiche di natura cumulativa, derivanti dagli scenari di cui sopra, sono stati discussi qui di seguito.

4.1.2 Aspetti del progetto connessi con la compatibilità paesaggistica

Come anticipato sin dalle premesse, la valutazione di compatibilità paesaggistica è stata effettuata,

per l'area interessata dall'impianto agrolvoltaico, all'interno di un'area compresa in un buffer di 5 km dall'impianto, 500 m dal cavidotto e 2 km dalla SET, definita come Area vasta di analisi. Quest'ultima rappresenta il contesto territoriale in cui si esauriscono gli effetti significativi, diretti ed indiretti, dell'intervento in progetto.

A tal fine si è provveduto a prendere in considerazione le principali componenti dell'impianto, così come da descrizione innanzi riportata.

4.1.3 Sistema di valutazione adottato

4.1.3.1 Base dati

L'analisi della coerenza paesaggistica dell'impianto agrolvoltaico in oggetto è stata effettuata, come già accennato, nell'area vasta di analisi, comprendente tutte le opere progettate. Nell'ambito considerato ai fini dell'analisi, sono stati individuati i **beni ed i siti (con le eventuali fasce di rispetto) di interesse paesaggistico, naturalistico e storico-culturale tutelati ai sensi del D. lgs. 42/2004** ed individuati come **aree non idonee** all'installazione di impianti alimentati da fonti rinnovabili dalle leggi regionali 29 giugno 2021, n. 5 e 28 dicembre 2021, n. 31.

I **beni ed i siti vincolati** e le **aree non idonee** sono stati individuati tramite la consultazione di diverse banche dati:

- il Sistema Informativo Territoriale Ambientale e Paesaggistico (SITAP) del Ministero della Cultura (www.sitap.beniculturali.it);
- il portale regionale della Campania (<https://sit2.regione.campania.it/content/ppr-piano-paesaggistico-regionale>) per le componenti tutelate dal Piano Paesistico Territoriale Regionale (P.T.R.):
 - beni storici e artistici;
 - paesaggio, bellezze naturali e beni ambientali;
 - segnalazioni di vincolo archeologico;
 - vincoli puntuali su beni immobili;
- il geoportale regione Puglia per quanto riguarda gli strati informativi del PPRT;
- il server del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica per l'elenco ufficiale delle aree naturali protette (EUAP) e per le aree rientranti in Rete Natura 2000 (www.mase.gov.it);
- il server della Lipu per le IBA (Important Bird Areas);
- il geoportale nazionale per l'estrazione delle zone umide di rilevanza internazionale (Ramsar).
- il server del progetto IFFI dell'ISPRA (<https://www.progettoiffi.isprambiente.it/>), per quanto riguarda le aree in frana

Le **elaborazioni** sono state condotte in ambiente GIS utilizzando le seguenti informazioni territoriali:

- il DTM orografico 10x10 m (https://tinality.pi.ingv.it/Download_Area1_0.html);
- l'edificato (<https://download.geofabrik.de/europe/italy.html>);
- la carta d'uso del suolo Corine Land Cover (EEA 2018);
- la Carta della Natura (ISPRA, 2019);

- il Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico per l'individuazione delle aree a pericolosità geomorfologica e delle fasce a pericolosità idraulica (Distretto idrografico dell'Appennino Meridionale – documenti e dati vettoriali disponibili su <https://www.distrettoappenninomeridionale.it/index.php/elaborati-di-piano-menu/ex-adb-trigno-biferno-e-minori-saccione-e-fortore-menu/biferno-e-minori-menu>);
- la documentazione disponibile sul portale regionale (<http://viavas.regione.campania.it/opencms/opencms/VIAVAS/VIA>) o sul sito del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (<https://va.mite.gov.it/it-IT>) per la localizzazione degli impianti esistenti, autorizzati o con giudizio favorevole di compatibilità ambientale.
- punti rappresentativi dell'impianto (individuati lungo il perimetro dell'area interessata e al suo interno);
- localizzazione e punti rappresentativi dei progetti di impianti FER (impianti eolici e impianti fotovoltaici/agrivoltaici) realizzati, provvisti di titolo di compatibilità ambientale, per i quali i lavori di realizzazione siano già iniziati e per quelli in corso di valutazione di impatto ambientale per i procedimenti regionali e nazionali.

Le valutazioni sono supportate da **sopralluoghi** del sito di esecuzione dell'impianto in oggetto e dei suoi dintorni, oltre che da **fotoinserimenti** computerizzati dell'impianto e da un'**analisi di intervisibilità** condotta in ambiente GIS.

La **visibilità e percepibilità dell'impianto agrolvoltaico** in progetto dal territorio circostante è stata indagata tramite analisi di intervisibilità, che calcola la visibilità o meno del punto più alto di ogni aerogeneratore per ciascun pixel del **Digital Surface Model (DSM)** che copre l'ambito territoriale di riferimento: l'intero territorio regionale è coperto soltanto dal DTM passo 10 m, pertanto nel DTM è stata attribuita un'altezza rappresentativa ad ogni classe di edificio (ricavati sulla base di Open Street Map) ed a ciascuna tipologia di uso del suolo individuata nella carta di uso del suolo (CLC 2018).

L'utilizzo del **DSM rende l'analisi più realistica rispetto al DTM** poiché considera anche la possibile occlusione o limitazione della visibilità legata ad ostacoli riconducibili all'edificato ed ai differenti soprassuoli (boschi, arbusteti, terreni interessati da colture arboree, ...) frapposti tra l'impianto ed il territorio circostante.

L'accuratezza delle analisi risente di un certo grado di approssimazione – in relazione all'impossibilità di tenere conto delle diverse altezze dei singoli edifici e del differente livello di densità e altezza dei diversi soprassuoli – che comunque risulta inferiore rispetto all'utilizzo del solo DTM.

Tabella 3: Altezze medie degli edifici desunti da Open Street Map (Fonte: ns. elaborazioni su dati <https://download.geofabrik.de/europe/italy.html>)

Classe di edificato	Altezza ipotizzata (m)
appartamenti	7
Azienda agricola	5
Stabilimento industriale, capannone, edificio commerciale, centri sportivi	10
Scuole, ospedali	12
Chiesa, campanile, convento	15

Classe di edificato	Altezza ipotizzata (m)
Torri	20

Tabella 4: Altezze medie delle diverse tipologie di uso del suolo secondo la classificazione della CLC 2018 (Fonte: ns. elaborazioni su dati EEA 2018)

Classe di uso del suolo	Altezza ipotizzata (m)
221 - Vigneti	2.5
222 - Frutteti e frutti minori	3.5
223 - Oliveti	
322 - Cespuglieti e arbusteti	5
323 - Aree a vegetazione sclerofilla	
324 - Aree a vegetazione arborea e arbustiva in evoluzione	
244 - Aree agroforestali	10
311 - Boschi di latifoglie	
312 - Boschi di conifere	
313 - Boschi di conifere e latifoglie	
Altre classi di uso del suolo	0

Le **analisi di sensibilità visiva (viewshed)**, invece, consentono di calcolare la **visibilità di ogni aerogeneratore e di ogni impianto fotovoltaico/agrivoltaico da ciascun punto dell'ambito territoriale indagato, classificato in base ai vincoli presenti**. Nello specifico, si riportano di seguito le analisi quantitative e numeriche effettuate a monte, dettagliate nel resto del capitolo, al fine di valutare l'impatto derivante dall'esecuzione dell'impianto FER di progetto e le eventuali misure mitigative da prevedere al fine di garantire il miglioramento dell'inserimento nel paesaggio circostante dell'opera in oggetto.

Le **elaborazioni sono state dapprima condotte sullo stato di fatto**, considerando i progetti di impianti FER (impianti eolici e impianti fotovoltaici/agrivoltaici) realizzati, provvisti di titolo di compatibilità ambientale, per i quali i lavori di realizzazione siano già iniziati e per quelli in corso di valutazione di impatto ambientale per i procedimenti regionali e nazionali; **successivamente è stato analizzato lo stato di progetto (fase di esercizio)**, cumulando l'impatto prodotto dall'impianto agrivoltaico in oggetto a quelli elencati in precedenza: è stata così valutata la variazione di un indicatore di impatto nella fase post-operam rispetto alla fase ante-operam. Infine, **è stato considerato lo stato di progetto comprensivo degli interventi di miglioramento dell'inserimento paesaggistico delle opere**, onde valutare anche l'effetto mitigante di eventuali interventi di mascheramento con specie arboree e arbustive perimetrali, definite in fase di progettazione.

La **sensibilità paesaggistica del territorio** – inteso come ambito territoriale complessivamente interessato dalle opere proposte e, quindi, dalle possibili alterazioni indotte dall'intervento antropico – è stata valutata preliminarmente in base agli elementi raccolti ed alle analisi sopra descritte; successivamente è stata valutata l'**incidenza dell'impianto agrivoltaico in progetto**, in funzione delle

caratteristiche dimensionali e compositive, **sul contesto paesaggistico**. Le analisi sono state condotte, in entrambi i casi, nell'ambito dell'area vasta di riferimento.

Le valutazioni sono state infine condensate in un unico **indicatore complessivo di impatto visivo-percettivo** connesso con la presenza del nuovo impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare a carattere agrolvoltaico, descritto di seguito.

4.1.3.2 Metodologia adottata per la valutazione dell'impatto paesaggistico

In particolare, l'impatto paesaggistico IP dell'impianto agrolvoltaico è stato valutato secondo la seguente relazione:

$$IP = VP \times VI$$

Dove:

- **VP** = indice rappresentativo del valore paesaggistico del territorio sottoposto ad analisi;
- **VI** = indice rappresentativo della visibilità dell'impianto.

4.1.3.2.1 Calcolo del valore paesaggistico del territorio sottoposto ad analisi

L'indice VP relativo all'ambito di riferimento (nel caso di specie il buffer di 5 km dall'impianto), è stato ottenuto quantificando gli elementi di naturalità del paesaggio (N), di qualità dell'ambiente percepibile (Q) e la presenza di zone soggette a vincolo (V), secondo la seguente relazione:

$$VP = N + Q + V$$

L'indice di naturalità (N), che esprime la misura di quanto una data zona permanga nel suo stato naturale senza interferenze umane, è stato calcolato assegnando alle diverse classi d'uso del suolo un punteggio variabile da 1 a 10 secondo la seguente tabella.

Tabella 5: indice di naturalità (N) per le differenti classi d'uso del suolo

Uso del Suolo	Indice N
Territori modellati artificialmente	
Aree industriali o commerciali	1
Aree estrattive, discariche	1
Tessuto urbano e/o turistico	2
Aree sportive e ricettive	2
Territori agricoli	
Seminativi e incolti	3
Colture protette, serre di vario tipo	2
Vigneti, oliveti, frutteti	4
Boschi e ambienti seminaturali	
Aree a cisteti	5
Aree a pascolo naturale	5
Boschi di conifere e misti	8
Rocce nude, falesie, rupi	8
Macchia mediterranea alta, media e bassa	8
Boschi di latifoglie	10

L'indice di qualità dell'ambiente (Q), che esprime l'entità delle alterazioni antropiche attribuibili alle

diverse classi d'uso del suolo, è stato valutato assegnando alle classi d'uso del suolo un valore variabile da 1 a 6 secondo la seguente tabella.

Tabella 6: Indice di qualità dell'ambiente (Q) per le diverse classi d'uso del suolo

Uso del Suolo	Indice Q
Aree servizi, industriali, cave, ecc.	1
Tessuto urbano	2
Aree agricole	3
Aree seminaturali (garighe, rimboschimenti)	4
Aree con vegetazione boschiva e arbustiva	5
Aree boscate	6

La presenza, nel buffer di analisi, di elementi meritevoli di tutela da parte dell'uomo (c.d. vincoli) è valorizzata nell'indice V, secondo una scala da 0 a 1, come segue.

Tabella 7: Indice legato alla presenza di vincoli (V) nell'area di interesse

Vincoli	Indice V
Zone con vincoli storico-archeologici	1
Siti Unesco	1
Beni isolati da PPR	0.5
Immobili ed aree di notevole interesse pubblico	0.5
Zone con vincoli idrogeologici	0.5
Zone con vincoli forestali	0.5
Zone con tutela delle caratteristiche naturali	0.5
Beni isolati	0.5
Centri storici - Areali di rispetto (circa 800 m) attorno ai tessuti urbani	0.5
Zone "H" comunali (zone di salvaguardia ambientale)	0.5
Zone non vincolate	0

Per ognuno dei predetti indici è stato realizzato un *grid* che, attraverso operazioni di *map algebra*, è stato sommato agli altri per ottenere un *grid* finale, i cui valori sono stati ricampionati sulla base di una scala di valori variabile da 1 (valore paesaggistico basso) a 4 (valore paesaggistico molto alto), come di seguito evidenziato.

Tabella 8: Indicatore di valutazione del paesaggio (VP)

Valore del paesaggio	Valore	Indice VP
Basso	1-4.25	1
Medio	4.25-8.5	2
Alto	8.5-12.75	3
Molto alto	12.75-17	4

4.1.3.2.2 Calcolo dell'indice di visibilità del progetto

Per meglio definire e comprendere il reale impatto visivo dell'impianto agrovoltaiico in oggetto sull'area in esame, è stata elaborata un'analisi di **intervisibilità** basata sulla **Viewshed Analysis**, svolta in

ambiente GIS (Landi, 2014, pag. 34)⁴. Per *Viewshed Analysis* s'intende l'analisi della visibilità, cioè dell'estensione del campo visivo umano a partire da un punto di osservazione, strumento fondamentale per lo studio dell'impatto visivo di un'opera sul paesaggio e per la sua possibile ricostruzione percettiva.

La *viewshed analysis* è una tecnica di analisi spaziale finalizzata all'individuazione delle aree visibili da un punto di osservazione a partire dai valori di elevazione di un modello digitale del terreno, DEM (DTM/DSM). È consolidato il ricorso all'analisi di visibilità negli studi di impatto ambientale, a partire dalla metà degli anni 90', al fine di minimizzare l'impatto visivo prodotto dalle *wind farms* (Sparkes, 1996⁵). La misura quantitativa delle condizioni di intervisibilità può perciò contribuire significativamente al tentativo di misurare *ex ante* l'impatto nei quadri visivi delle trasformazioni spaziali, soprattutto alla scala territoriale.

La *viewshed analysis* è stata effettuata attraverso l'utilizzo del software *free ed open source* QGIS: nello specifico, si è impiegato un *tool* denominato "*Viewshed*", che si trova all'interno dello strumento "*Analysis*", contenuto, a sua volta, all'interno del plug-in esterno "*Visibility Analysis*". Il prodotto risultante di tale analisi è un'immagine raster (*viewshed*), il cui contenuto informativo ed intervallo di valori dipendono dal particolare modello di visibilità adottato. Nel dettaglio, il modello di visibilità impiegato nel caso di specie è la *binary viewshed* che consente l'individuazione delle aree visibili a partire da un determinato punto di visuale (ad una definita quota): nello specifico, una *viewshed* identifica, in un *raster* di input, le celle che possono essere viste da uno o più punti di osservazione. Il risultato di questa analisi è sia positivo che negativo, nel senso che il *raster* di output è contraddistinto rispettivamente dal valore "1" che viene attribuito a tutte quelle celle visibili da un determinato punto di osservazione, e dal valore "0" riferito, invece, alle celle non visibili dal suddetto punto (Wheatley 1995)⁶. L'insieme dei punti sul suolo dai quali il punto considerato è visibile costituisce il bacino visivo (*viewshed*) di quel punto.

In definitiva, dal punto di vista informatico una tipica *viewshed* corrisponde ad una griglia in cui ogni cella ha un valore di visibilità.

Con riferimento al tool suindicato di QGIS, impiegato per le analisi di visibilità riportate di seguito, la *viewshed analysis* tiene conto degli effetti della curvatura e della rifrazione atmosferica terrestre, negli algoritmi di calcolo.

Nel caso di specie, la *viewshed analysis* ha consentito di quantificare le superfici da cui c'è visibilità degli impianti, "spazializzando"⁷ l'informazione sull'intera area vasta di riferimento. L'elaborazione viene realizzata sulla base del DSM che tiene conto dell'effettivo ingombro visivo in ogni punto⁸ dell'area di analisi, dovuto agli ostacoli naturali costituiti dall'orografia del terreno (rilievi) e dalla vegetazione presente (boschi), oltre che da quelli artificiali dovuti all'intervento antropico (edificato, frutteti, vigneti, etc). Nello specifico, per ogni pixel del DSM elaborato per il territorio di riferimento, è stato calcolato il numero di punti rappresentativi della posizione e dell'ingombro dell'impianto agrovoltaiico di progetto e degli altri impianti FER considerati ai fini dell'analisi (per una corretta valutazione dell'incremento

⁴ Landi F. (2014), L'identità del paesaggio. Strumenti e procedure di analisi, Phasar Edizioni, Firenze

⁵ Sparkes, A. (1996), A GIS for the Environmental Impact Assessment of Wind Farms, 11th ESRI European User Conference

⁶ WHEATLEY D. (1995), *Cumulative viewshed analysis: A GIS-based method for investigating intervisibility and its archaeological application*, in G. Lock, Z. Stancic, *Archaeology and GIS: a European Perspective*, London 1995, 171-185

⁷ Il dato spazializzato individua un valore calcolato per ciascun pixel del raster relativo all'area presa in considerazione.

⁸ Relativamente al DSM per punto di intende il pixel di cui è costituito il raster del modello digitale.

d'impatto del progetto rispetto allo stato di fatto o ai possibili scenari di evoluzione paesaggistica).

Sulla base delle caratteristiche suindicate, il calcolo dell'intervisibilità teorica è una tecnica molto utilizzata per la valutazione dell'impatto visivo conseguente alla realizzazione nel territorio aperto di impianti tecnologici di grandi dimensioni, tipicamente destinati alla produzione di energia: impianti FER, ossia campi fotovoltaici e parchi eolici. Come nel caso di specie, è infatti opportuno il calcolo del bacino visivo dei punti corrispondenti alla localizzazione degli impianti.

L'analisi di intervisibilità, finalizzata al calcolo dell'indice VI, è stata effettuata differenziando le seguenti fasi di valutazione, in virtù di quanto riportato nel paragrafo "Metodologia dell'analisi dell'impatto cumulativo" della presente relazione:

1. **VI(SF) - Visibilità degli impianti FER realizzati, provvisti di titolo di compatibilità ambientale, per i quali i lavori di realizzazione siano già iniziati e per quelli in corso di valutazione di impatto ambientale per i procedimenti regionali e nazionali (BASELINE).** Nell'area di studio, in base ai dati del portale istituzionale dell'Anagrafe degli Impianti FER della Regione Campania (disponibile ai seguenti link: <https://servizi-digitali.regione.campania.it/Public/AccessoPubblico/AnagraficaFer/UtilityCalcolo>; <http://viavas.regione.campania.it/opencms/opencms/VIASVAS>), del portale delle Valutazioni e autorizzazioni ambientali VIA-VAS-AIA del MASE (<https://va.mite.gov.it/it-IT/Ricerca/Via>), portale Atla Impianti del GSE (<https://atla.gse.it/>), delle ortofoto e rilievi *in situ*, si evidenzia la presenza di impianti FER (impianti fotovoltaici/agrivoltaici, impianti eolici) per i quali sono stati individuati i punti rappresentativi della posizione del relativo ingombro;
2. **VI(SP) - Visibilità del solo impianto agrivoltaico in progetto**, al fine di valutare l'impatto visivo-percettivo dell'impianto agrivoltaico in progetto sul contesto territoriale in cui sarà inserito, individuando il bacino visuale (*viewshed*) dell'impianto in progetto, ossia le aree da cui potenzialmente si registra la visibilità-percettibilità maggiore dello stesso. L'analisi di per sé non è indicativa dell'impatto paesaggistico del progetto, perché lo stesso si colloca in un ambito già attualmente interessato dalla presenza di impianti fotovoltaici/agrivoltaici e impianti eolici (o qualora ci fossero progetti autorizzati e/o proposti, in uno scenario evolutivo del contesto);
3. **VI(SPcum) – Visibilità derivante dalla presenza degli impianti FER considerati nella fase contrassegnata con VI(SF) con l'aggiunta dell'impianto agrivoltaico in oggetto, senza interventi di miglioramento dell'inserimento paesaggistico delle opere di progetto**, al fine di valutare l'incremento di impatto imputabile alla proposta progettuale, che pertanto è valutabile esclusivamente in termini di cumulo rispetto agli impianti realizzati, provvisti di titolo di compatibilità ambientale (di quasi futura certa realizzazione), per i quali i lavori di esecuzione siano già iniziati e per quelli in corso di valutazione di impatto ambientale per i procedimenti nazionali e regionali (per i quali la futura esecuzione è meno sicura);
4. **VI(Spcum+Mit) – Visibilità degli impianti FER realizzati, provvisti di titolo di compatibilità ambientale, per i quali i lavori di realizzazione siano già iniziati e per quelli in corso di valutazione di impatto ambientale per i procedimenti regionali e nazionali e l'impianto di progetto, inclusi gli interventi di miglioramento dell'inserimento paesaggistico delle opere**, onde valutare anche l'effetto mitigante di eventuali interventi di mascheramento con specie arboree e arbustive perimetrali, definite in fase di progettazione.

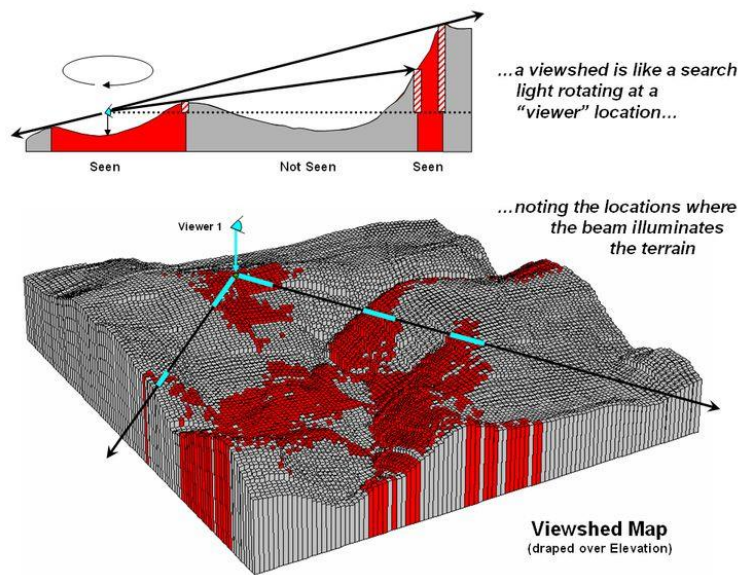


Figura 14: Schematizzazione del calcolo dell'intervisibilità in ambiente GIS (Verutes G.M. et al., 2014)

I valori del grid così ottenuto sono stati ricampionati in una scala variabile tra 0 (nessun punto di osservazione visibile) a 4 (tutti i punti di osservazione visibili).

Affinché i risultati possano essere confrontabili si effettua un "ricampionamento" dell'intervisibilità ottenuta, assegnando a ciascun pixel del raster prodotto (cella di territorio analizzato) una "classe di valore" in funzione del numero di punti visibili rispetto all'area complessiva. Per una migliore lettura dei risultati e delle immagini si è scelto di utilizzare una scala cromatica divisa in 5 range/classi di visibilità e percettibilità, dove ciascun range indica un grado di visibilità diversa (nulla, bassa, media, elevata, massima) dell'impianto in progetto.

Tabella 9: Classi dell'indice di visibilità e percettibilità (VI)

Punti visibili (%)	Descrizione	Indice VI
0	Visibilità nulla	0
0 - 25	Visibilità bassa	1
25 - 66	Visibilità media	2
66 - 99	Visibilità elevata	3
100	Visibilità massima	4

4.1.3.2.3 Calcolo dell'impatto paesaggistico

Sempre in ambiente GIS i due *grid* ottenuti in precedenza sono stati sovrapposti per ottenere un *grid* finale costituito da pixel il cui valore è il risultato del prodotto del valore dei pixel dei due layer di base. I valori, variabili questa volta tra 0 (nessun impatto, perché non c'è visibilità del/degli impianto/i) e 16 (impatto massimo) sono stati riclassificati come segue.

Tabella 10: Classi dell'indice di impatto paesaggistico (IP)

VP x VI	Descrizione	Indice IP
0	Impatto paesaggistico nullo	0

VP x VI	Descrizione	Indice IP
0 - 4	Impatto paesaggistico basso	1
4 - 8	Impatto paesaggistico medio	2
8 - 12	Impatto paesaggistico alto	3
12 - 16	Impatto paesaggistico molto alto	4

In particolare:

- **per valori pari a 0**, l'impianto non produce alcun impatto paesaggistico;
- **per valori maggiori di 0 e fino a 4**, l'impatto paesaggistico può ritenersi confinato al di sotto di un'ipotetica soglia di rilevanza e, in quanto tale, accettabile sotto il profilo paesaggistico senza necessità di particolari misure di mitigazione;
- **per valori maggiori di 4 e fino a 8** l'impatto paesaggistico può ritenersi medio, ma ancora tollerabile previa adozione di misure di mitigazione paesaggistica;
- **per valori maggiori di 8 e fino a 12** l'impatto paesaggistico può ritenersi elevato, ma autorizzabile previa adozione di misure di mitigazione e compensazione paesaggistica;
- **per valori superiori a 12** l'impatto paesaggistico si colloca al di sopra di un'ipotetica soglia di tolleranza e, pertanto il progetto è soggetto a valutazione di merito, che deve tenere conto dell'eventuale utilità ed indifferibilità delle opere.

Il calcolo dell'impatto paesaggistico è stato effettuato per:

1. gli impianti FER realizzati, provvisti di titolo di compatibilità ambientale, per i quali i lavori di realizzazione siano già iniziati e per quelli in corso di valutazione di impatto ambientale per i procedimenti regionali e nazionali – IP(SF);
2. il solo impianto agrivoltaiico in progetto – IP(SP)
3. gli impianti FER realizzati, provvisti di titolo di compatibilità ambientale, per i quali i lavori di realizzazione siano già iniziati e per quelli in corso di valutazione di impatto ambientale per i procedimenti regionali e nazionali con l'aggiunta dell'impianto agrivoltaiico di progetto, senza interventi di miglioramento dell'inserimento paesaggistico delle opere – IP(SPcum);
4. gli impianti FER realizzati, provvisti di titolo di compatibilità ambientale, per i quali i lavori di realizzazione siano già iniziati e per quelli in corso di valutazione di impatto ambientale per i procedimenti regionali e nazionali e l'impianto agrivoltaiico di progetto, inclusi gli interventi di miglioramento dell'inserimento paesaggistico delle opere – IP(SPcum+Mit).

I risultati cartografici sono stati ottenuti considerando le seguenti condizioni di calcolo:

- Altezza massima dei moduli fotovoltaici del parco di progetto dal suolo: 3,72 m;
- Altezza dei moduli degli impianti fotovoltaici/agrovoltaiici realizzati, provvisti di titolo ambientale, per i quali i lavori di realizzazione siano già iniziati e per quelli in corso di valutazione di impatto ambientale per i procedimenti regionali e nazionali: varia;
- Altezza degli aerogeneratori degli impianti FER realizzati, provvisti di titolo di compatibilità ambientale, per i quali i lavori di realizzazione siano già iniziati e per quelli in corso di valutazione di impatto ambientale per i procedimenti regionali e nazionali: varia;
- Altezza teorica dell'osservatore: 1,70 m;
- Base di calcolo: andamento orografico tramite DSM 10m;
- Campo di visuale di 360° in ogni punto del territorio.

La media ponderata dei valori ottenuti è stata utilizzata come indicatore sintetico di impatto.

Secondo la metodologia descritta in precedenza di seguito si riportano i valori degli indici calcolati per l'area vasta di riferimento.

4.1.4 Valore paesaggistico del territorio

Partendo dalla metodologia descritta in precedenza, di seguito si riportano i valori degli indici calcolati per l'area vasta di riferimento.

4.1.4.1 Indice di naturalità (N)

Le elaborazioni evidenziano una naturalità prevalentemente pari a 3,56, in virtù della netta prevalenza degli usi agricoli del suolo (colture arboree e seminativi).

Le **superfici agricole utilizzate** sono caratterizzate per il **67,74%** da indice pari a **3** e per il 19,21% da indice pari a **4**; i **territori boscati ed ambienti seminaturali** con indice di naturalità pari a 5 rappresentano un a quota percentuale pari allo 0,02% mentre il 2,90% è contraddistinto da indice pari a **8** e il 3,38% da indice pari a **10**.

Si riporta di seguito il dettaglio della ripartizione percentuale dell'indice N secondo le classi d'uso del suolo (Corine Land Cover, 2018).

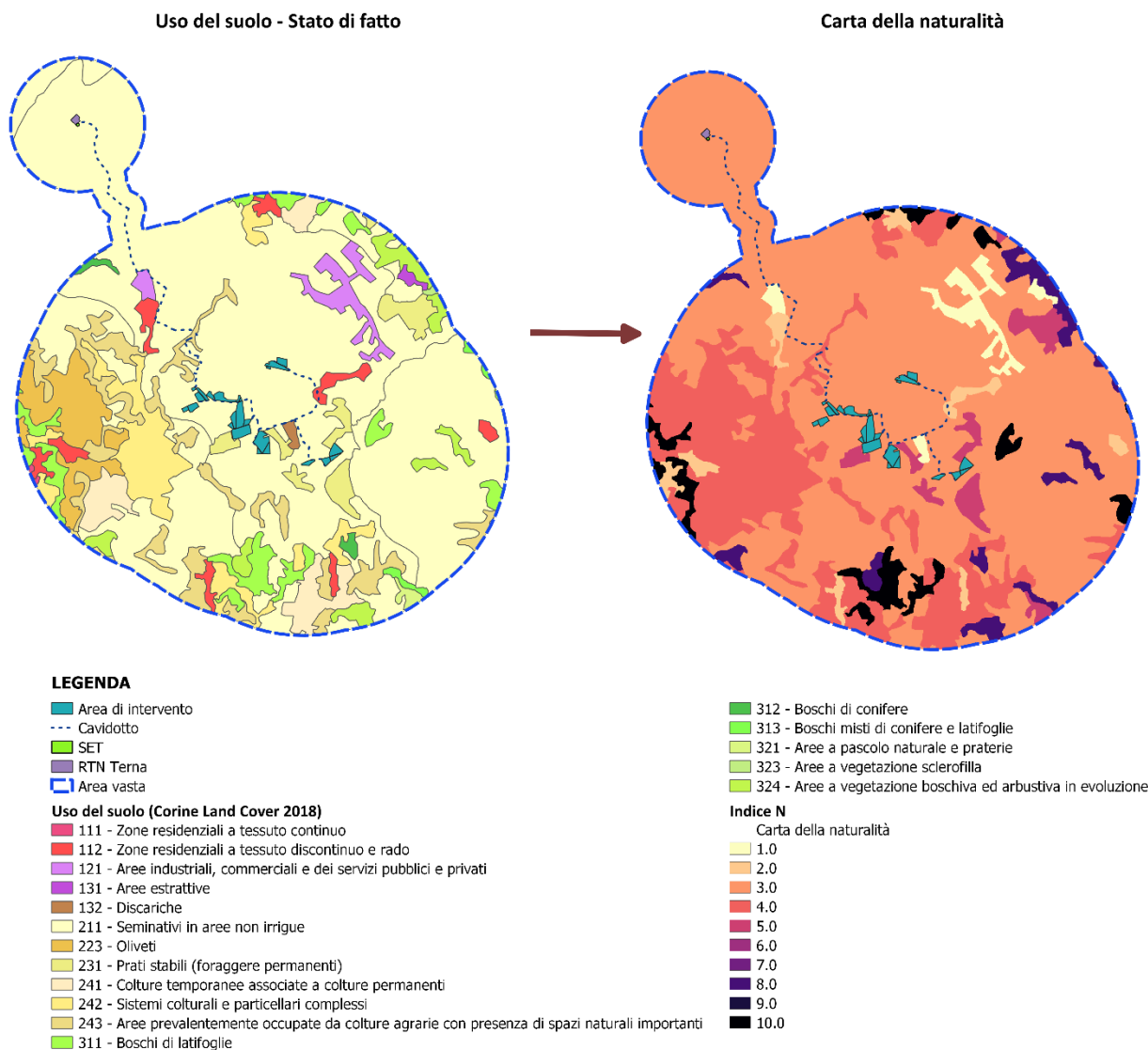


Figura 15: indice di Naturalità (N) calcolato per il buffer di analisi

Tabella 11: Ripartizione dell'indice di Naturalità (N) calcolato per il buffer di analisi

Indice di Naturalità (N)	Ettari [ha]	Rip. %
N=1	350,05	2,12%
1 - Superfici artificiali	350,05	2,12%
12 - Zone industriali, commerciali ed infrastrutturali	298,35	1,81%
121 - Aree industriali, commerciali e dei servizi pubblici e privati	298,35	1,81%
13 - Zone estrattive, cantieri, discariche e terreni artefatti e abbandonati	51,70	0,31%
131 - Aree estrattive	25,86	0,16%
132 - Discariche	25,84	0,16%
N=2	340,27	2,06%
1 - Superfici artificiali	340,27	2,06%
11 - Zone urbanizzate di tipo residenziale	340,27	2,06%
111 - Zone residenziali a tessuto continuo	7,98	0,05%
112 - Zone residenziali a tessuto discontinuo e rado	332,29	2,01%
N=3	11193,65	67,74%

Lavori di realizzazione di un parco agrovoltaico della potenza di 103 MW con annesso impianto di storage e delle relative opere connesse nel comune di Ariano Irpino (AV)

PD_1_81_A_Relazione degli impatti cumulativi

Indice di Naturalità (N)	Ettari [ha]	Rip. %
2 - Superfici agricole utilizzate	11193,65	67,74%
21 - Seminativi	11193,65	67,74%
211 - Seminativi in aree non irrigue	11193,65	67,74%
N=4	3174,20	19,21%
2 - Superfici agricole utilizzate	3174,20	19,21%
22 - Colture permanenti	671,18	4,06%
223 - Oliveti	671,18	4,06%
24 - Zone agricole eterogenee	2503,02	15,15%
241 - Colture temporanee associate a colture permanenti	504,36	3,05%
242 - Sistemi colturali e particellari complessi	911,96	5,52%
243 - Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti	1086,70	6,58%
N=5	428,66	2,59%
2 - Superfici agricole utilizzate	391,96	2,37%
23 - Prati stabili (foraggiere permanenti)	391,96	2,37%
231 - Prati stabili (foraggiere permanenti)	391,96	2,37%
3 - Territori boscati ed ambienti semi-naturali	36,70	0,22%
32 - Zone caratterizzate da vegetazione arbustiva e/o erbacea	36,70	0,22%
321 - Aree a pascolo naturale e praterie	36,70	0,22%
N=8	478,87	2,90%
3 - Territori boscati ed ambienti semi-naturali	478,87	2,90%
31 - Zone boscate	100,22	0,61%
312 - Boschi di conifere	54,94	0,33%
313 - Boschi misti di conifere e latifoglie	45,28	0,27%
32 - Zone caratterizzate da vegetazione arbustiva e/o erbacea	378,65	2,29%
323 - Aree a vegetazione sclerofilla	8,30	0,05%
324 - Aree a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione	370,35	2,24%
N=10	559,06	3,38%
3 - Territori boscati ed ambienti semi-naturali	559,06	3,38%
31 - Zone boscate	559,06	3,38%
311 - Boschi di latifoglie	559,06	3,38%
Totale complessivo	16524,76	100,00%

4.1.4.2 Indice di qualità ambientale

Le elaborazioni evidenziano una **qualità ambientale pari a 3,10**, tenendo conto che l'89 % circa dell'area di analisi (coincidente con le aree agricole) è caratterizzato da un indice Q = 3.

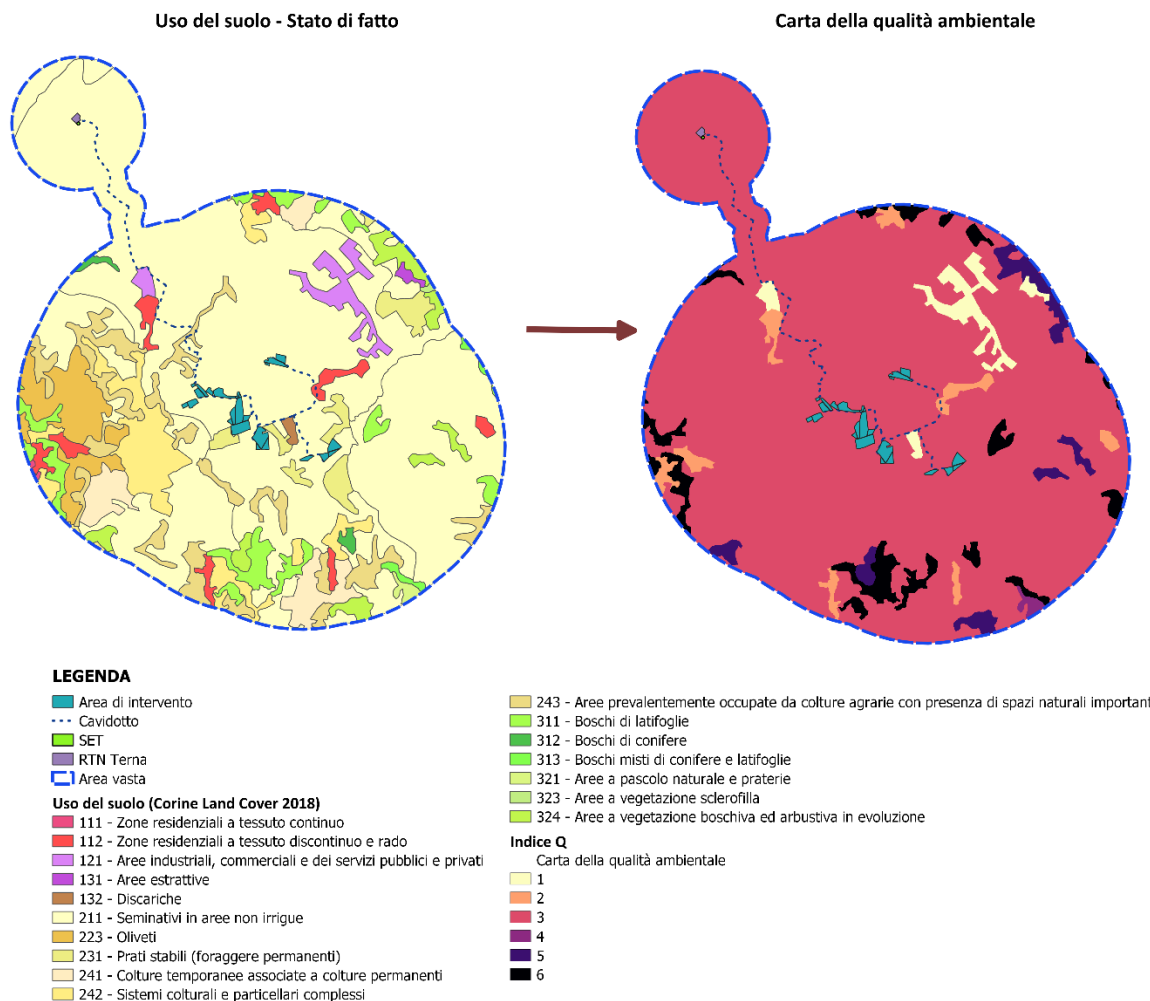


Figura 16: indice di Qualità ambientale (Q) calcolato per il buffer di analisi

Tabella 12: ripartizione dell'indice di Qualità ambientale (Q) calcolato per il buffer di analisi

Indice di Qualità ambientale (Q)	Ettari [ha]	Rip. %
Q=1	350,05	2,12%
1 - Superfici artificiali	350,05	2,12%
12 - Zone industriali, commerciali ed infrastrutturali	298,35	1,81%
121 - Aree industriali, commerciali e dei servizi pubblici e privati	298,35	1,81%
13 - Zone estrattive, cantieri, discariche e terreni artefatti e abbandonati	51,70	0,31%
131 - Aree estrattive	25,86	0,16%
132 - Discariche	25,84	0,16%
Q=2	340,27	2,06%
1 - Superfici artificiali	340,27	2,06%
11 - Zone urbanizzate di tipo residenziale	340,27	2,06%
111 - Zone residenziali a tessuto continuo	7,98	0,05%
112 - Zone residenziali a tessuto discontinuo e rado	322,29	2,01%
Q=3	14759,80	89,32%
2 - Superfici agricole utilizzate	14759,80	89,32%
21 - Seminativi	11193,65	67,74%

Lavori di realizzazione di un parco agrovoltaico della potenza di 103 MW con annesso impianto di storage e delle relative opere connesse nel comune di Ariano Irpino (AV)

PD_1_81_A_Relazione degli impatti cumulativi

Indice di Qualità ambientale (Q)	Ettari [ha]	Rip. %
211 - Seminativi in aree non irrigue	11193,65	67,74%
22 - Colture permanenti	671,18	4,06%
223 - Oliveti	671,18	4,06%
23 - Prati stabili (foraggere permanenti)	391,96	2,37%
231 - Prati stabili (foraggere permanenti)	391,96	2,37%
24 - Zone agricole eterogenee	2503,02	15,15%
241 - Colture temporanee associate a colture permanenti	504,36	3,05%
242 - Sistemi colturali e particellari complessi	911,36	5,52%
243 - Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti	1086,70	6,58%
Q=4	36,70	0,22%
3 - Territori boscati ed ambienti semi-naturali	36,70	0,22%
32 - Zone caratterizzate da vegetazione arbustiva e/o erbacea	36,70	0,22%
321 - Aree a pascolo naturale e praterie	36,70	0,22%
Q=5	378,65	2,29%
3 - Territori boscati ed ambienti semi-naturali	378,65	2,29%
32 - Zone caratterizzate da vegetazione arbustiva e/o erbacea	378,65	2,29%
323 - Aree a vegetazione sclerofilla	8,30	0,05%
324 - Aree a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione	370,65	2,24%
Q=6	659,29	3,99%
3 - Territori boscati ed ambienti semi-naturali	659,29	3,99%
31 - Zone boscate	659,29	3,99%
311 - Boschi di latifoglie	559,06	3,38%
312 - Boschi di conifere	54,94	0,33%
313 - Boschi misti di conifere e latifoglie	45,28	0,27%
Totale complessivo	16524,76	100,00%

4.1.4.3 Indice dei vincoli dell'area (V)

In questo caso le elaborazioni evidenziano la presenza di una vasta area priva di vincoli, ovvero con valore 0 (73,84 %) e la restante area caratterizzata dai vincoli definiti nel PTR Campania e PPTR Puglia. Appena lo 0,14 % è caratterizzata da un valore elevato per presenza di vincoli.

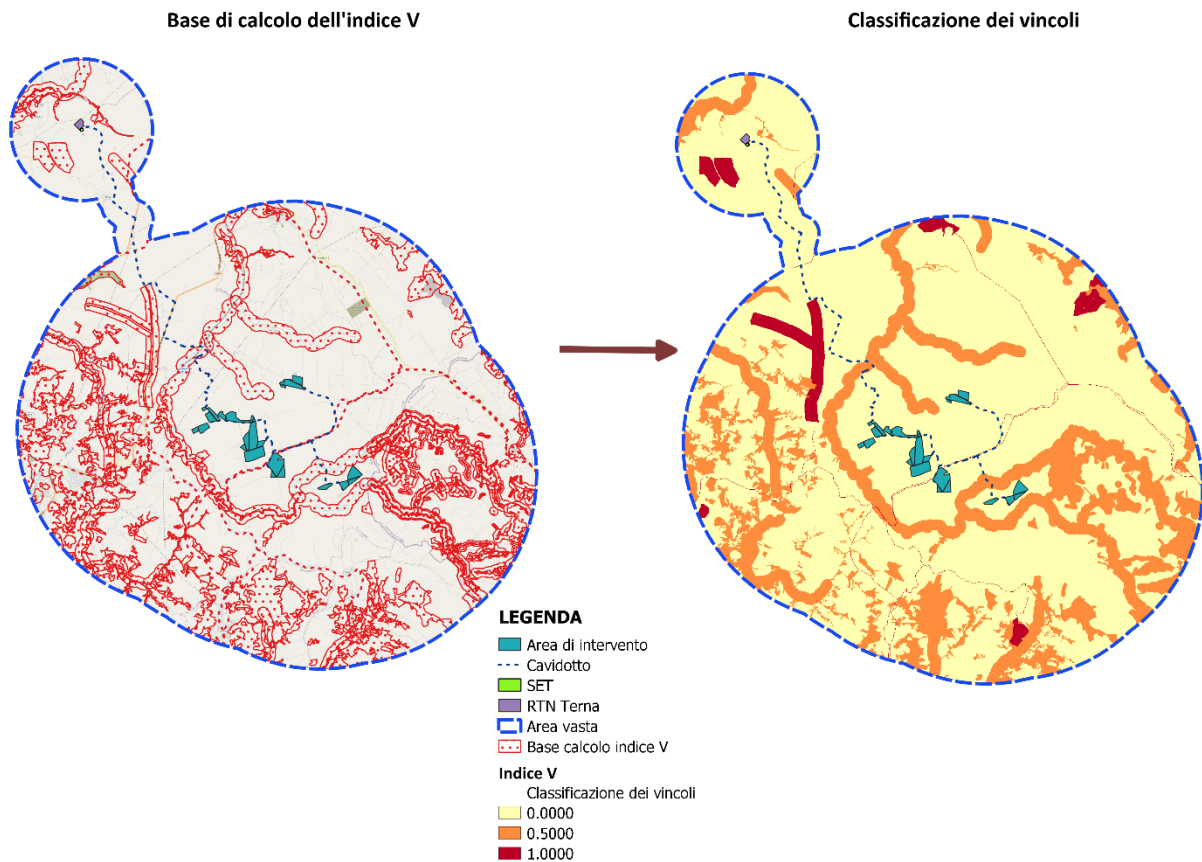


Figura 17: indicatore legato alla presenza di Vincoli (V) calcolato per il buffer di analisi

Tabella 13: Ripartizione dell'indicatore legato alla presenza di Vincoli (V) calcolato per il buffer di analisi

Indice V	Ettari (ha)	Rip. %
0	12191,65	73,84
0,5	3889,24	23,55
1	430,80	2,61
Media ponderata del valore di V		0,14

4.1.4.4 Valore paesaggistico dell'area di analisi

Secondo la metodologia descritta in precedenza, sommando e ricampionando su una scala tra 1 e 4 i valori dei pixel dei tre singoli indicatori, è stata ricavata la mappa del valore paesaggistico complessivo (VP). Dalla mappa e dalla classificazione dei pixel si evidenzia che l'area di analisi presenta mediamente un valore paesaggistico medio (media ponderata pari approssimata a 2,21), considerato che oltre l'81,69 % del buffer di analisi rientra proprio in tale classe.

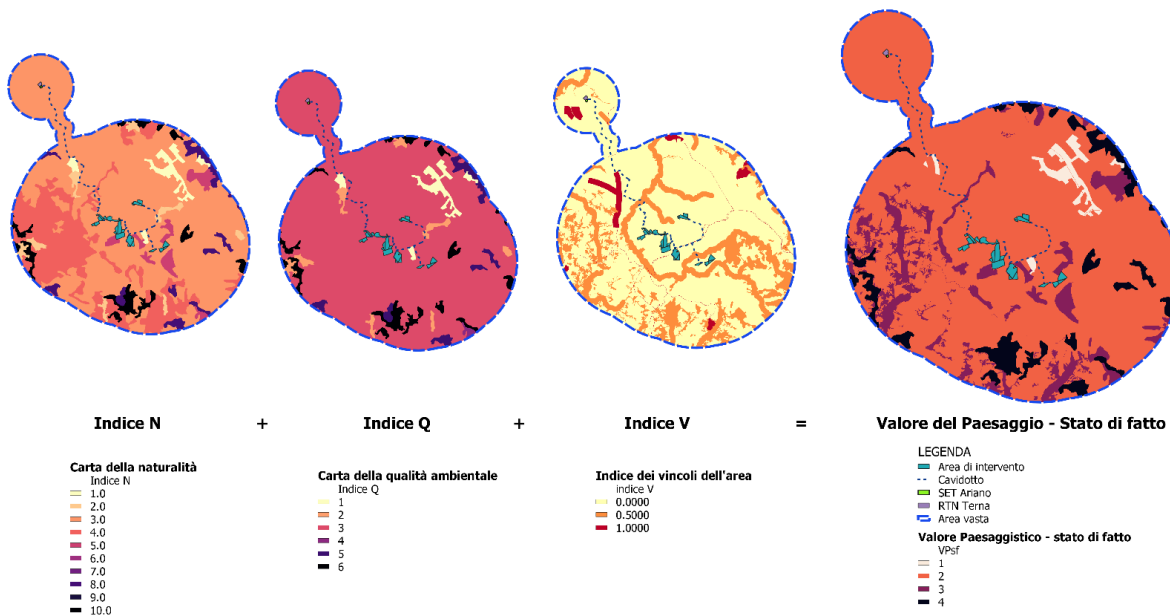


Figura 18: Valore Paesaggistico (VP) complessivo del territorio in esame

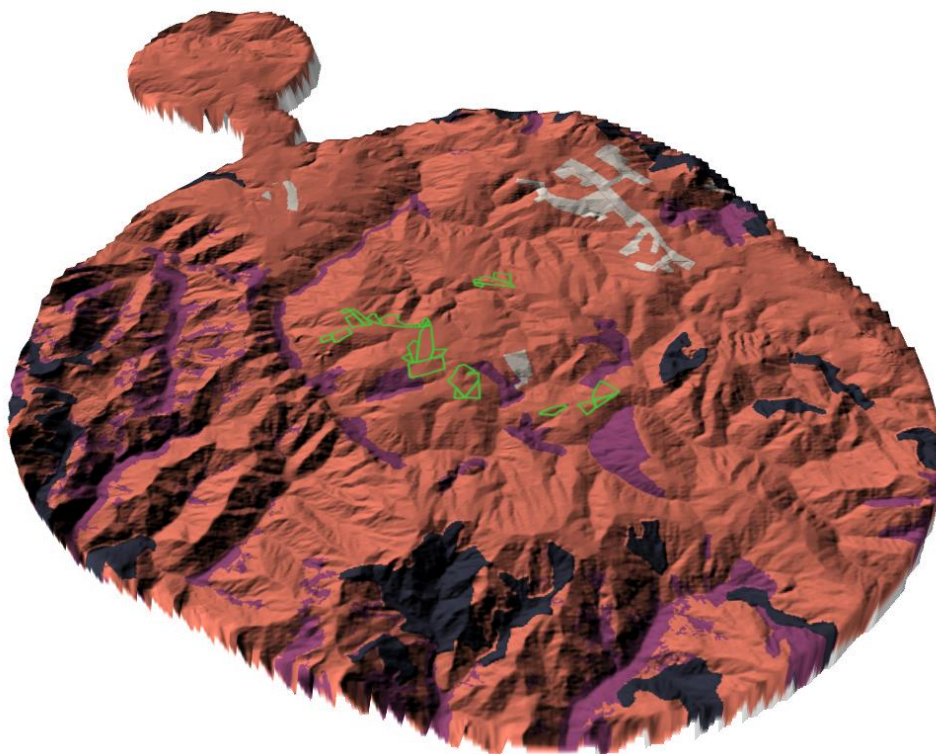


Figura 19: Valore Paesaggistico (VP) complessivo dell'area vasta in esame su base DSM; in verde, area di impianto agrovoltaico in oggetto

Tabella 14: Ripartizione del Valore Paesaggistico (VP) complessivo del territorio in esame nello stato di fatto

	Valore VP		Sup. [ha]	Rip. %
≤ 1	Basso	1	303,61	1,84%
>1 - ≤ 2	Medio	2	13475,38	81,69%
>2 - ≤ 3	Alto	3	2700,96	10,21%
>3 - ≤ 4	Molto Alto	4	15,42	6,26%
Media ponderata del valore di VP				2,21

4.1.5 Valutazione dell'impatto paesaggistico dell'impianto agrovoltaiico

4.1.5.1 Impatto in fase di cantiere

Per quanto concerne l'alterazione strutturale e percettiva del paesaggio in fase di cantiere si segnalano le seguenti possibili alterazioni:

- alterazioni morfologiche del paesaggio con la realizzazione delle opere, tra cui la predisposizione di aree logistiche ad uso deposito e movimentazione materiali e attrezzature, la realizzazione di scavi e piccole sistemazioni l'installazione delle diverse componenti degli impianti, la realizzazione della eventuale viabilità specificatamente dedicata alla fase di cantiere;
- alterazione percettiva dovuta alla presenza di baracche, macchine operatrici, automezzi.

Per quanto riguarda l'alterazione morfologica del paesaggio, si sottolinea che:

- l'occupazione di suolo è limitata alle sole aree interessate dalle opere;
- le caratteristiche del terreno e la possibilità di utilizzare macchine operatrici leggere, paragonabili alle comuni macchine agricole, rendono non necessaria la realizzazione di una viabilità di servizio con fondo pavimentato o in misto stabilizzato;
- le operazioni saranno in ogni caso condotte in modo da preservare la morfologia dei luoghi e le caratteristiche chimico-fisiche del suolo, o quanto meno di mantenere il suolo in condizione tale da poter essere facilmente ripristinata la sua funzionalità al termine dei lavori, anche in altra zona (nel caso delle limitate superfici dell'area destinata all'impianto storage che devono essere necessariamente pavimentate);
- la posa dei cavidotti e delle opere di connessione in generale, al di fuori delle aree interessate da suolo naturale, sarà effettuata a profondità compatibile con le successive attività di conduzione agricola e zootecnica (nell'area dell'impianto agrovoltaiico) o la sistemazione a verde delle stesse.

Con riferimento all'alterazione percettiva connessa con la presenza delle strutture e dei mezzi/attrezzature di cantiere, è stata rilevata l'assenza di particolari condizioni di contrasto con l'ambito di interesse, data la natura dei mezzi previsti ed il contesto agricolo di riferimento, in cui il passaggio di camion e trattori, o la presenza di depositi e baracche è molto comune. Sarebbe eventualmente anomala solo la tipologia di taluni mezzi o il loro numero e la frequenza di passaggio, i cui effetti sono tuttavia del tutto trascurabili in virtù della temporaneità dei lavori.

La temporaneità delle operazioni di cui alla presente sezione va tenuta in considerazione anche dal punto di vista dell'alterazione morfologica del paesaggio, ed incide in maniera fortemente positiva sulla valutazione d'impatto complessiva.

In virtù delle considerazioni proposte nel presente documento, si rileva:

- una **moderata sensitività** del contesto di riferimento, per quanto segue:
 - nel buffer di analisi sono presenti diverse aree o beni paesaggistici e ulteriori contesti paesaggistici (ai sensi del d.lgs. 42/2004), la cui trasformazione e tutela è sottoposta a specifiche prescrizioni;
 - l'attenzione dedicata dalla società alla tutela del paesaggio è crescente, benché in questo caso il numero dei potenziali recettori è moderato poiché non circoscrivibile soltanto alle abitazioni più prossime all'area di impianto;
 - la vulnerabilità dei recettori nei confronti di questa tipologia di impatto è ritenuta bassa. Le attività di cantiere sono piuttosto comuni e ben tollerate dalla gran parte della popolazione;
- una **bassa magnitudine (negativa) dell'impatto**, perché:
 - di bassa intensità, in virtù delle superfici interessate e delle strutture e dei mezzi che saranno impiegati;
 - di estensione spaziale non limitata esclusivamente all'area di cantiere, ma confinata comunque entro un raggio di poche centinaia di metri dalla stessa;
 - di bassa durata temporale, legata alle attività di cantiere.

La combinazione dei precedenti fattori determina una significatività dell'impatto negativa, ma del tutto accettabile rispetto alle esigenze di tutela prese in considerazione ai fini delle valutazioni.

Alla luce delle precedenti considerazioni, la significatività dell'impatto sarà negativa, ma di **BASSA** intensità.

Non sono previste particolari misure di mitigazione.

4.1.5.2 Impatto in fase di esercizio

Come già descritto nella sezione metodologica, l'impatto paesaggistico derivante dalla realizzazione dell'impianto agrovoltaiico è stata effettuata dal punto di vista quantitativo, in base all'analisi di intervisibilità dei punti rappresentativi della sua localizzazione e dell'ingombro, in termini assoluti (per valutare la migliore opzione di localizzazione) e in termini cumulati, con altri progetti realizzati, provvisti di titolo di compatibilità ambientale, per i quali i lavori di realizzazione sono già iniziati e per quelli in corso di valutazione di impatto ambientale per i procedimenti regionali e nazionali.

4.1.5.2.1 Analisi percettiva dello stato di fatto

L'impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare a carattere agrivoltaiico in oggetto si inserisce in un'area vasta di riferimento in cui insistono altri impianti da Fonti di Energia Rinnovabile (F.E.R.), impianti fotovoltaici/agrovoltaiici e impianti eolici, in via di autorizzazione o per i quali è in atto la procedura di VIA. Si riporta di seguito la rappresentazione cartografica da cui si evince la localizzazione degli altri progetti FER realizzati, provvisti di titolo di compatibilità ambientale, per i quali i lavori di esecuzione sono già iniziati e per quelli in corso di valutazione di impatto ambientale per i procedimenti

regionali e nazionali. Al momento della redazione del presente elaborato testuale, tramite le ortofoto disponibili e la consultazione dei dati disponibili sul portale istituzionale delle Valutazioni e autorizzazioni ambientali VAS-VIA-AIA del MASE (fonte: www.va.minambiente.it) e sul portale istituzionale dell'Anagrafe degli Impianti FER della Regione Campania (disponibile ai seguenti link: <https://servizi-digitali.regione.campania.it/Public/AccessoPubblico/AnagraficaFer/UtilityCalcolo>; <http://viavas.regione.campania.it/opencms/opencms/VIAVAS>), nell'area di studio è stata rilevata la presenza dei seguenti impianti FER (impianti eolici e impianti fotovoltaici/agrovoltaiici):

- Eolico
 - n. 21 aerogeneratori – Stato impianto: diniegato;
 - n. 4 aerogeneratori – Stato impianto: titolo scaduto;
 - n. 46 aerogeneratori – Stato impianto: procedimento in corso;
 - n. 26 aerogeneratori – Stato impianto: autorizzato;
 - n. 86 aerogeneratori – Stato impianto: esistente.

- Fotovoltaico/agrovoltaiico:
 - n. 2 impianti PV/APV – Stato impianto: procedimento in corso;
 - n. 8 impianti PV/APV – Stato impianto: autorizzato;
 - n. 1 impianti PV/APV – Stato impianto: esistente.

Si sottolinea che gli impianti FER per cui il procedimento autorizzativo risulta concluso con un decreto di “giudizio di compatibilità ambientale negativo” o il cui titolo autorizzativo risulta scaduto, sono stati riportati nella cartografia successiva, ma non considerati nell'analisi di intervisibilità e, di conseguenza, esclusi dal Dominio di calcolo e non valutati nelle elaborazioni relative agli impatti cumulativi.

L'area di intervento è caratterizzata quindi dalla presenza di altri aerogeneratori e impianti fotovoltaici/agrovoltaiici che costituiscono “elementi caratterizzati” la attuali viste panoramiche.

Nell'area vasta di riferimento, come da lettura cartografica, sono presenti numerosi parchi eolici costruiti prevalentemente nell'area a Nord-Est e ad Est dell'area di progetto, nei Comuni di Savignano Irpino (AV) e Monteleone di Puglia (FG). Gli impianti in autorizzazione e con procedimento in corso sono localizzati quasi esclusivamente nel territorio comunale di Ariano Irpino (AV), ad est e a sud del parco in oggetto.

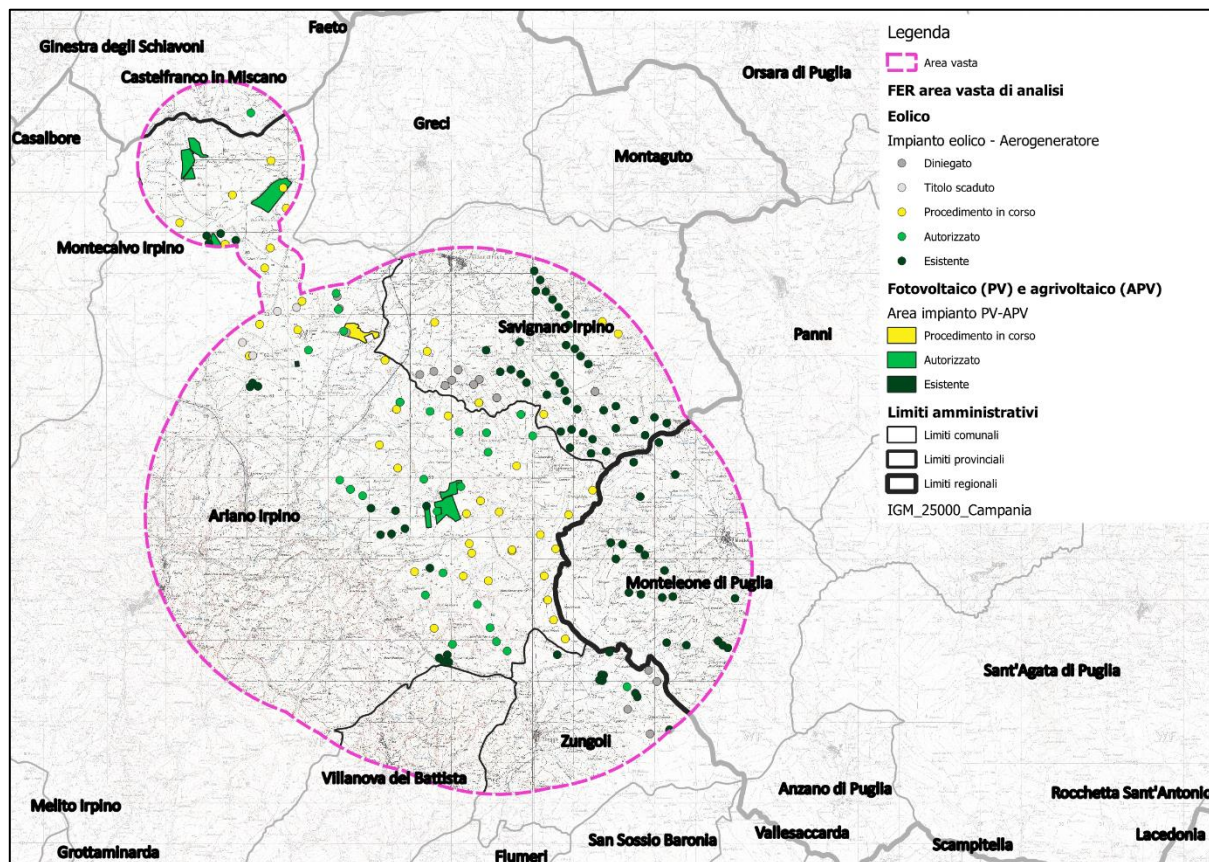


Figura 20: inquadramento degli impianti FER (impianti eolici e impianti fotovoltaici/agrovoltaici) presenti nell'area vasta di riferimento

L'indice di visibilità è stato elaborato sulla base di un'analisi di intervisibilità condotta in ambiente GIS, al fine di valutare l'impatto prodotto dagli impianti FER riportati in precedenza.

Sulla base delle informazioni raccolte, ad ogni aerogeneratore considerato ai fini dell'analisi è stato assegnato un punto mentre alle aree di impianti fotovoltaici/agrovoltaici sono state assegnati reticoli di punti con maglia di 50x50m; a ciascun punto è stata attribuita poi l'altezza propria dell'elemento considerato: si è pertanto attribuito un peso specifico differente (in funzione dell'altezza) ai punti rappresentativi degli aerogeneratori (con altezze variabili da 50 m per i "minieolici" fino ad oltre 200 m per le macchine di grande generazione), rispetto a quelli rappresentativi degli impianti fotovoltaici e agrovoltaici (con altezze non superiori ai 4-5 m).

Da qui si è proceduto con l'analisi percettiva dello stato di fatto, di cui si riportano di seguito la rappresentazione cartografica con la distribuzione spaziale dell'indice di Visibilità nell'area vasta di riferimento e i relativi dati numerici.

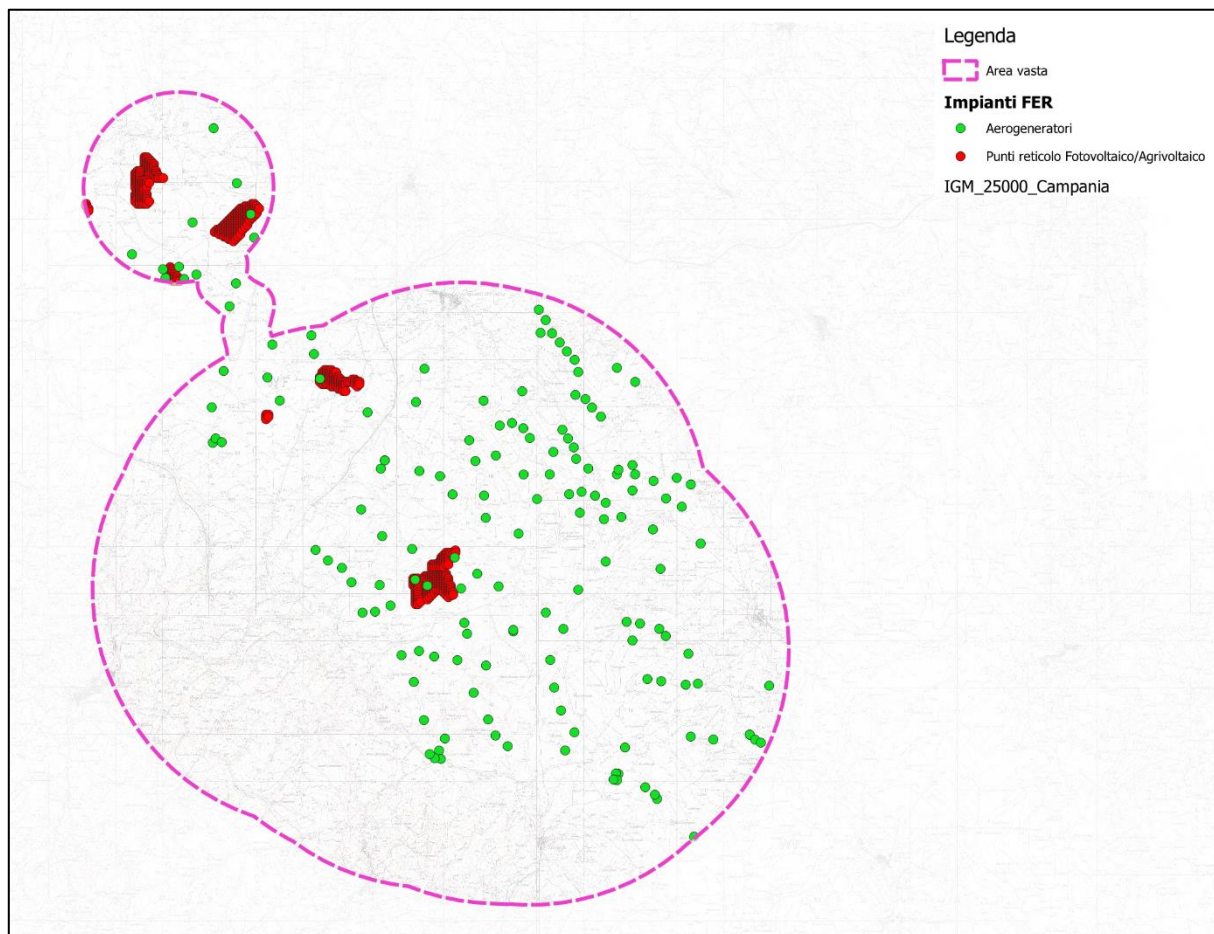


Figura 21: aerogeneratori e punti del reticolo (50 x 50m) degli impianti foto/agrovoltaici valutati per lo stato di fatto SF

Per gli impianti FER considerati ai fini dell'analisi seguente, il ricampionamento dell'intervisibilità in una scala da 1 (nessun punto visibile) a 4 (tutti i punti visibili) ha permesso di calcolare l'indice di visibilità dello stato di fatto (VI(SF)). Moltiplicando la Visibilità (VI(SF)) per il Valore Paesaggistico (VP(SF)) è stato ottenuto l'Impatto Paesaggistico dello stato di fatto (IP(SF)). Tale operazione è stata fatta in ambiente GIS mediante operazioni di *map algebra*, in modo da ottenere una spazializzazione dei fattori e del prodotto finale.

Le analisi di intervisibilità ricampionate evidenziano che la maggior del territorio oggetto di analisi presenta un indice di Visibilità (VI(SF)) approssimabile a 1 \approx basso (36,72 %) o a 2 \approx medio (28,66 %). Il 17,83 % di territorio presenta una Visibilità approssimabile a 3 \approx elevata, il 16,78 % fa registrare valore approssimabile a 0 \approx nullo.

Nel complesso si registra una media ponderata del Valore di Visibilità (VI(SF)) pari a **1,47**.

Al fine di meglio comprendere gli esiti delle elaborazioni effettuate, la carta della intervisibilità riporta in bianco le aree con visibilità nulla, in verde le aree in cui l'impianto in progetto potrebbe risultare visibile e in rosso le aree con piena intervisibilità.

Lavori di realizzazione di un parco agrovoltaico della potenza di 103 MW con annesso impianto di storage e delle relative opere connesse nel comune di Ariano Irpino (AV)

PD_1_81_A_Relazione degli impatti cumulativi

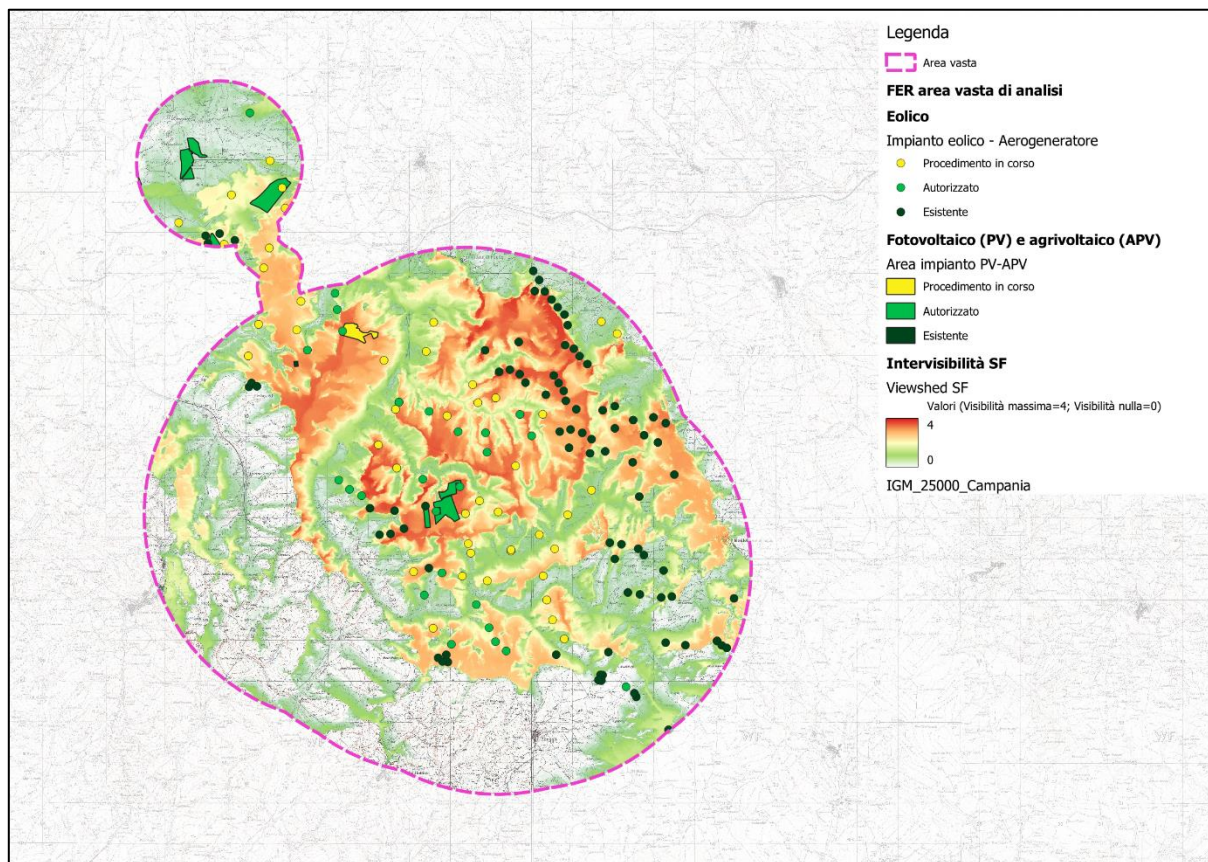


Figura 22: mappa di intervisibilità che tiene conto degli impianti esistenti, provvisti di compatibilità ambientale, per i quali i lavori di realizzazione sono già iniziati e per quelli in corso di valutazione di impatto ambientale per i procedimenti regionali e nazionali nell'area vasta di analisi

Tabella 15: ripartizione dell'indice di Visibilità del territorio in esame nello stato di fatto (VI(SF))

% punti visibili	VI(SF)	Descrizione	Sup. [%]
0	0	Visibilità nulla	16,78
> 0 e ≤ 25	1	Visibilità bassa	36,72
> 25 e ≤ 66	2	Visibilità media	28,66
> 66 e < 100	3	Visibilità elevata	17,83
100	4	Visibilità massima	0,00
Totale			100,00
Media ponderata VI(SF)			1,4754

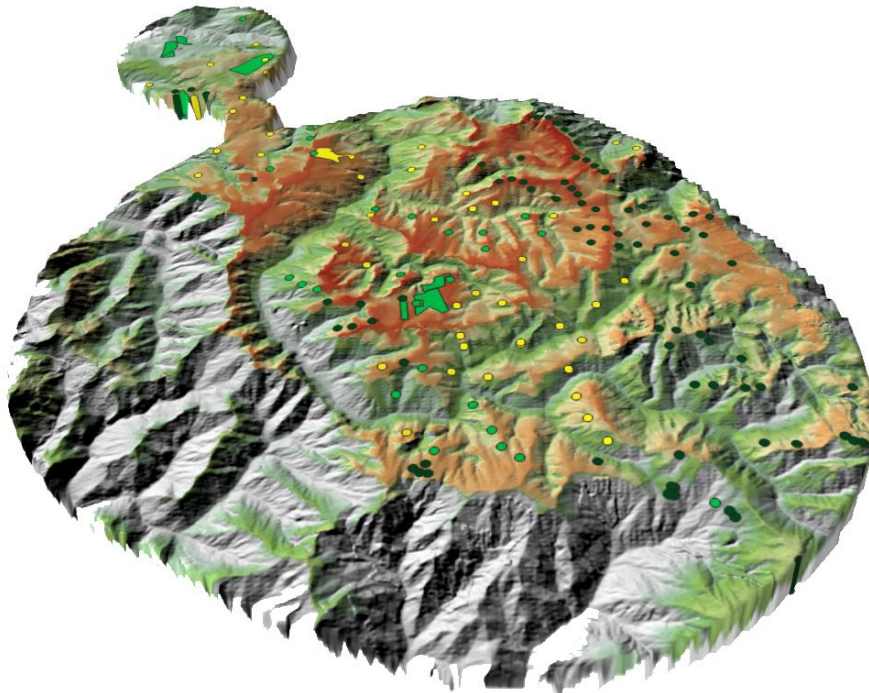


Figura 23: mappa di intervisibilità dello stato di fatto (VI(SF)) su base DSM nell'area vasta di riferimento, con indicazione degli impianti FER esistenti, provvisti di compatibilità ambientale, per i quali i lavori di realizzazione sono già iniziati e per quelli in corso di valutazione di impatto ambientale per i procedimenti regionali e nazionali

Di seguito si riporta l'impatto paesaggistico dello stato di fatto.

Tabella 16: Ripartizione dell'Impatto Paesaggistico degli impianti da fonte rinnovabile presi in considerazione nell'analisi percettiva dello stato di fatto (IP(SF))

IP(SF)	Classe	Sup. (ha)	Rip. %
0	Nulla	2767,28	16,78
0-4	Basso	9641,49	58,46
4-8	Moderato	4011,71	24,33
8-12	Alto	67,80	0,41
12-16	Molto alto	3,28	0,02
Totale		16491,55	100,0
Media ponderata val IP(SF)			2,2329

Le aree maggiormente esposte all'impatto visivo-percettivo sono localizzate nella porzione centrale e nella porzione settentrionale dell'area vasta di riferimento, come si evince dalla figura precedente, dove si concentrano maggiormente gli impianti eolici esistenti. L'impatto paesaggistico massimo, riscontrabile in limitate aree ad est del sito di esecuzione dell'impianto in oggetto, si registra nello 0,02 % del territorio di interesse mentre gran parte dello stesso ricade nelle classi "basso" e "moderato".

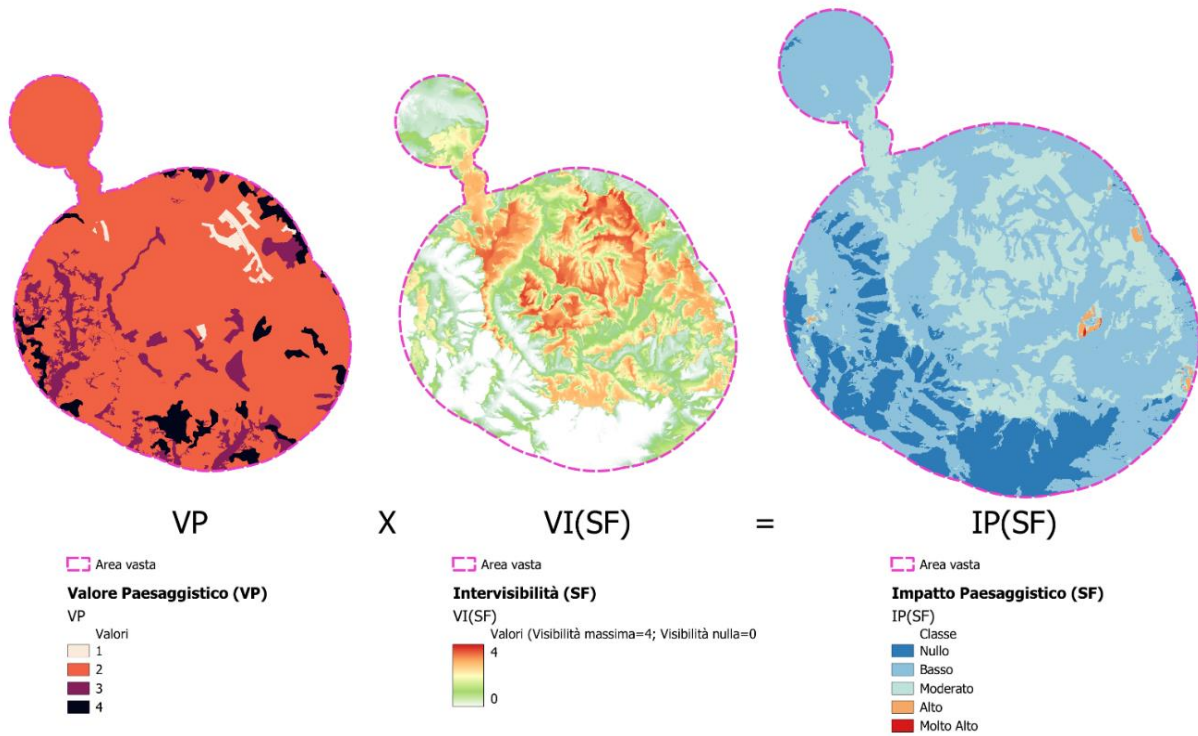


Figura 24: impatto paesaggistico dello stato di fatto (IP(SF))

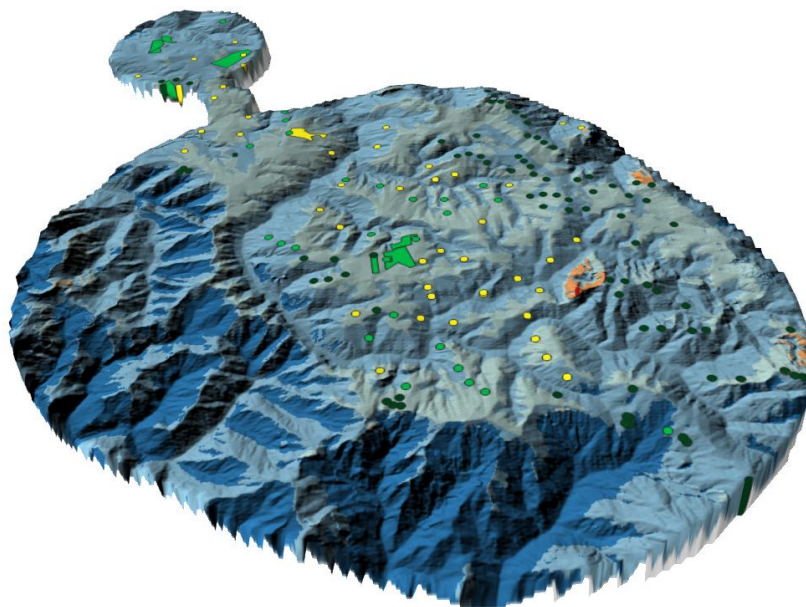


Figura 25: impatto paesaggistico dello stato di fatto (IP(SF)) su base DSM nell'area vasta di riferimento, con indicazione degli impianti FER esistenti, provvisti di compatibilità ambientale, per i quali i lavori di realizzazione sono già iniziati e per quelli in corso di valutazione di impatto ambientale per i procedimenti regionali e nazionali

La parte sud-occidentale dell'area vasta di riferimento è caratterizzata da visibilità nulla e da impatto paesaggistico nullo o comunque basso. Si tratta di un'estesa area caratterizzata dall'assenza di impianti

FER, eolici e fotovoltaici/agrivoltaici, come si evince dalla rappresentazione degli impianti FER riportata nella relativa figura. La conformazione orografica rappresenta un ulteriore fattore in grado di ridurre la visibilità e la percettibilità dell'impianto in progetto da questa specifica area.

La media ponderata del valore dell'impatto paesaggistico è pari a 2,2329, risultante di conseguenza basso.

4.1.5.2.2 Analisi percettiva dello stato di progetto (presenza del solo impianto agrivoltaico in oggetto)

L'inserimento delle opere a progetto ingenera una trasformazione del paesaggio che può essere valutata in termini quantitativi, con metodica analoga alla precedente.

L'analisi del Modello di Digitalizzazione della Superficie del Terreno (Digital Surface Model – D.S.M.) dell'area vasta di riferimento da un punto di vista altimetrico evidenzia che l'impianto agrivoltaico in progetto è ubicato ad una quota di campagna compresa tra 600 e 780 m s.l.m. e l'andamento plano-altimetrico dell'area di interesse è piuttosto pianeggiante.

Un aumento di quota si rileva, partendo dall'area dell'impianto in oggetto, a nord-est, dove si superano gli 800 m, e a sud-est in agro di Monteleone di Puglia (FG); al contrario, nella porzione occidentale dell'area vasta di riferimento, in agro di Ariano Irpino (AV), il territorio presenta quote altimetriche inferiori a 600 m s.l.m. ma con caratteristiche orografiche differenti dalle altre porzioni dell'area vasta di riferimento (pendenza del terreno maggiore).

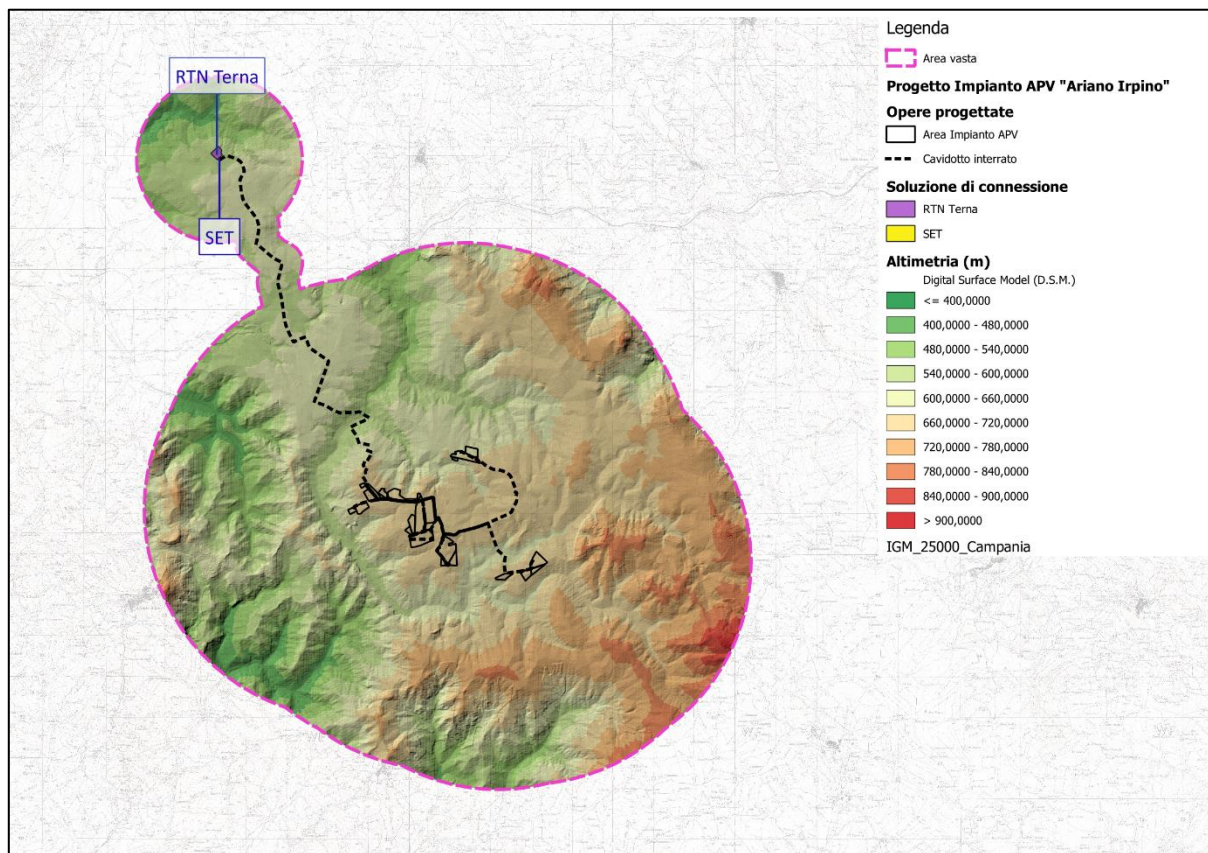


Figura 26: Carta dell'Altimetria con evidenza delle forme di rilievo (DSM) su base IGM nell'area vasta di riferimento

La mappa dell'altimetria, riportata in precedenza, fornisce un primo elemento di misura della visibilità del parco agrivoltaico in progetto in agro di Ariano Irpino (AV).

A differenza del Digital Terrain Model (D.T.M.), il DSM, impiegato nel caso di specie, tiene conto sia della presenza di ostacoli riconducibili all'edificato sia della possibile occlusione o limitazione della visibilità legata ai differenti soprassuoli (boschi, arbusteti, terreni interessati da colture arboree, ecc.) frapposti tra l'impianto in progetto e il territorio circostante.

Oltre ad aver eseguito un'analisi geomorfologica dell'area di riferimento, è stata condotta un'analisi di intervisibilità che tiene conto della presenza del solo impianto agrivoltaico in progetto, al fine di effettuare un'analisi percettiva rispetto al contesto territoriale di riferimento. Tale elaborazione assume una valenza descrittiva in quanto l'impianto agrivoltaico in progetto sarà inserito in un contesto in cui sono già presenti altri impianti FER (cfr. paragrafo precedente della presente relazione per dettagli e approfondimenti).

Analizzando la mappa d'intervisibilità relativa al solo impianto eolico di progetto, si rileva come siano presenti delle porzioni di territorio da cui risulta visibile.

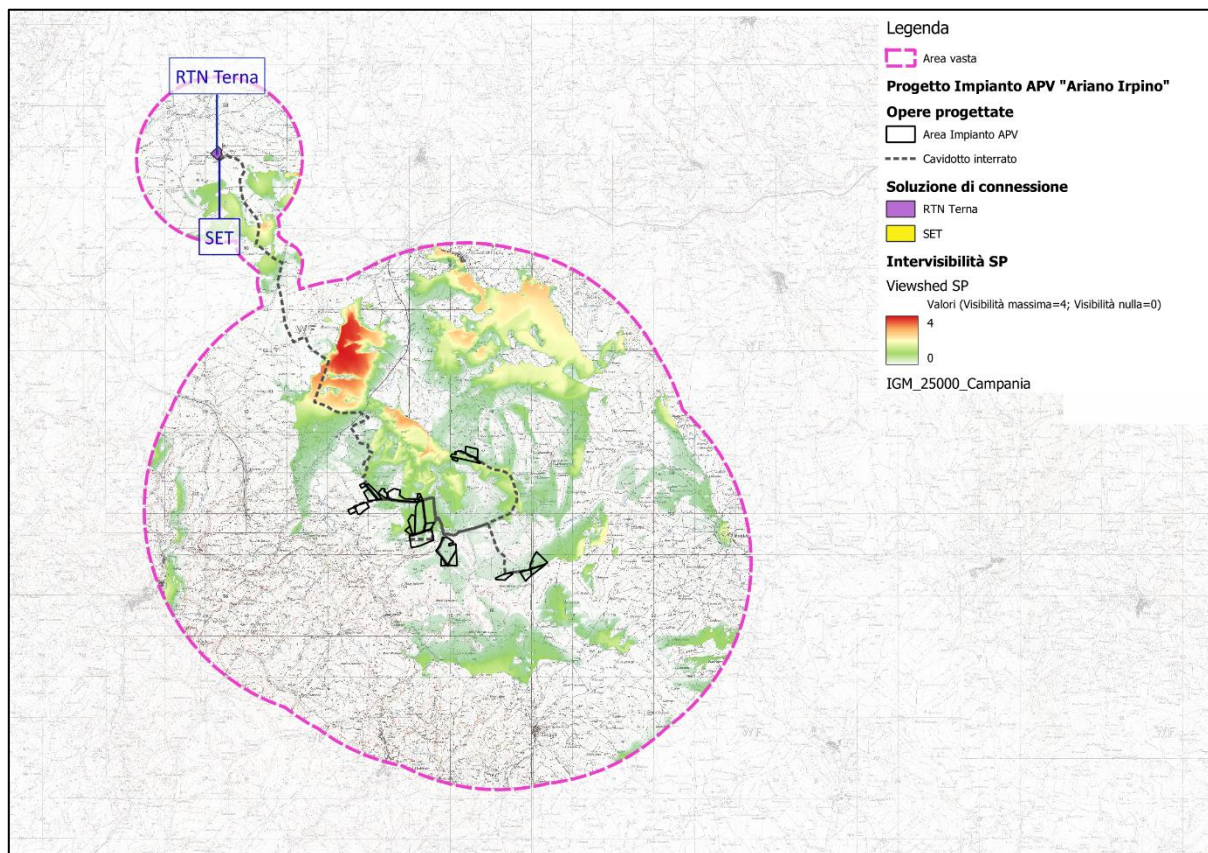


Figura 27: mappa di intervisibilità dello stato di progetto che tiene conto del solo impianto agrolvoltaico in oggetto nell'area vasta di analisi

L'analisi di intervisibilità condotta evidenzia che il 67,45% dell'area vasta di riferimento è caratterizzata da visibilità nulla, mentre il 23,43% presenta visibilità bassa. L'8,09% del contesto territoriale analizzato ha un indice di Visibilità (VI) approssimabile a 2 ≈ moderato e soltanto l'1,03% si contraddistingue per una visibilità elevata. In termini di distribuzione spaziale, l'impianto in progetto è visibile e percettibile da un'area localizzata a nord dello stesso e distante da quest'ultimo oltre 3500m.

Nel complesso si registra una media ponderata del Valore di Visibilità (VP(SP)) pari a **0,4269**.

Tabella 17: ripartizione dell'indice di Visibilità del territorio in esame nello stato di progetto (VI(SP))

% punti visibili	VI(SP)	Descrizione	Sup. [%]
0	0	Visibilità nulla	67,45
> 0 e ≤ 25	1	Visibilità bassa	23,43
> 25 e ≤ 66	2	Visibilità media	8,09
> 66 e < 100	3	Visibilità elevata	1,03
100	4	Visibilità massima	0,00
Totale			100,00
Media ponderata VIsp			0,4269

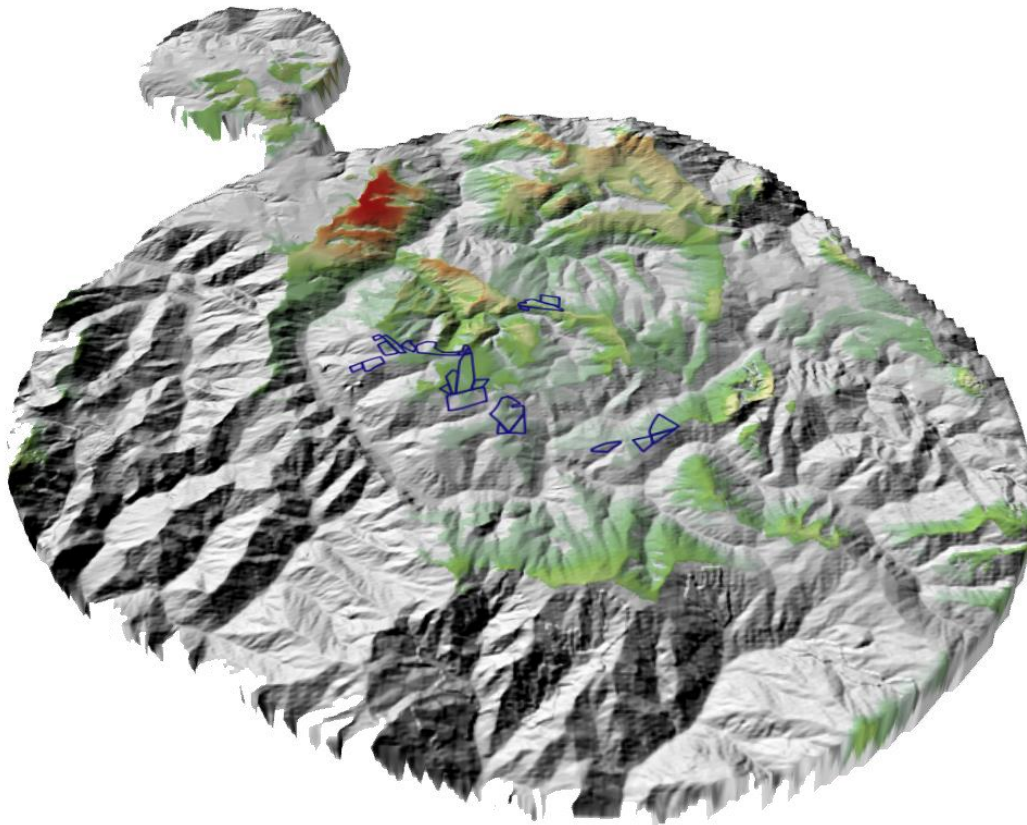


Figura 28: mappa di intervisibilità dello stato di progetto che tiene conto del solo impianto agrovoltaico in oggetto (VI(SP)) su base DSM nell'area vasta di riferimento

L'Impatto Paesaggistico valutato in fase di progetto - esercizio (IP(SP)), con riferimento al solo impianto agrovoltaico in progetto, presenta un valore medio ponderato di 0,4607, compreso quindi tra 0 e 4 e, di conseguenza, assolutamente compatibile.

Tabella 18: ripartizione dell'Impatto Paesaggistico in area vasta (IP(SP))

IP(SP)	Classe	Sup. (ha)	Rip. %
0	Nulla	11120,70	67,43
0-4	Basso	5013,38	30,40
4-8	Moderato	353,41	2,14
8-12	Alto	4,06	0,02
12-16	Molto alto	0,00	0,00
Totale		16491,55	100,0
Media ponderata val IP(SP)			0,4607

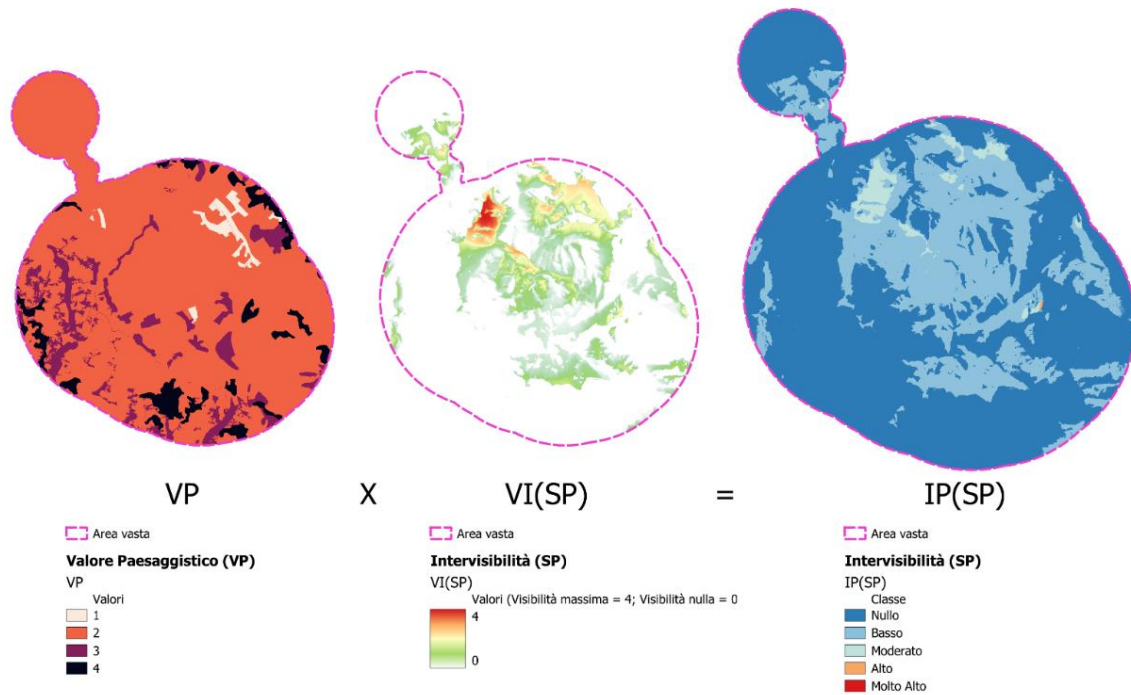


Figura 29: impatto paesaggistico dello stato di progetto (IPsp) con riferimento al solo impianto agrivoltaico in oggetto

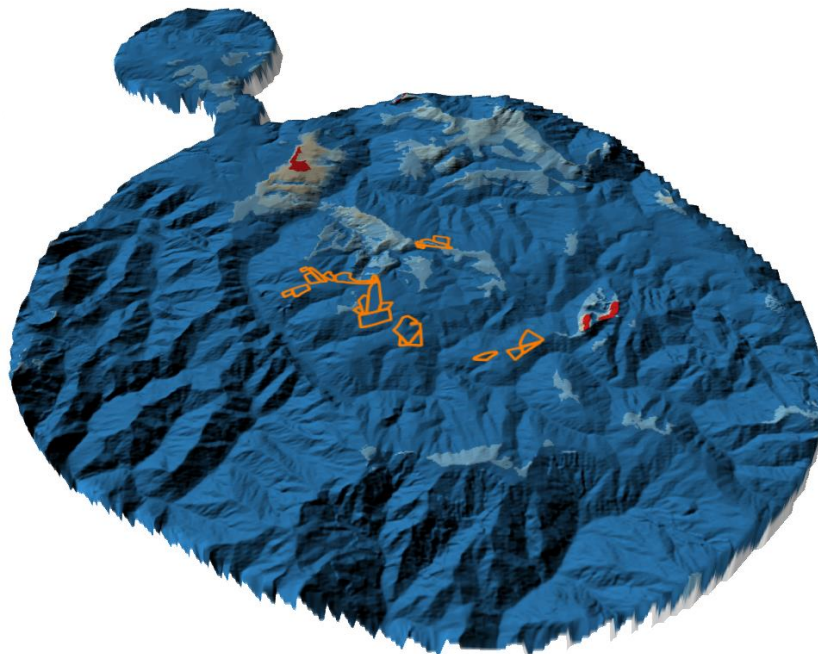


Figura 30: impatto paesaggistico dello stato di progetto del solo impianto agrivoltaico in oggetto (IP(SP)) su base DSM nell'area vasta di riferimento, con indicazione dell'area di impianto in oggetto (colore arancione)

Con riferimento all'impatto paesaggistico e alla sua distribuzione spaziale, per effetto della presenza del solo impianto agrivoltaico in progetto, la porzione centrale dell'area vasta è caratterizzata da un valore

basso mentre sono del tutto assenti aree in cui l'impatto è alto e molto alto. Come già emerso nell'analisi relativa allo stato di fatto, la porzione occidentale e sud-occidentale dell'area vasta di riferimento sono caratterizzata valore paesaggistico nullo.

4.1.5.2.3 Analisi percettiva cumulativa dello stato di progetto

L'analisi di intervisibilità condotta prendendo in considerazione anche le opere a progetto ricampionate in aggiunta agli impianti FER (impianti eolici e impianti foto/agrovoltaici) considerati in precedenza nell'analisi visivo-percettiva relativa allo stato di fatto (calcolo di VI(SF)), evidenzia modifiche rispetto a quanto registrato in precedenza.

Come da lettura cartografica, l'impianto agrovoltaico in oggetto è localizzato in un'area caratterizzata dalla presenza ad ovest di aerogeneratori esistenti mentre a nord, a est e a sud sono presenti aerogeneratori autorizzati e con procedimento in corso. In prossimità dell'impianto in oggetto, a est, si evidenzia la presenza di un impianto fotovoltaico autorizzato. Da ciò, si desume come il sito di realizzazione dell'impianto sia già interessato, nelle vicinanze, dalla presenza di impianti FER esistenti, autorizzati o con procedimento in corso.

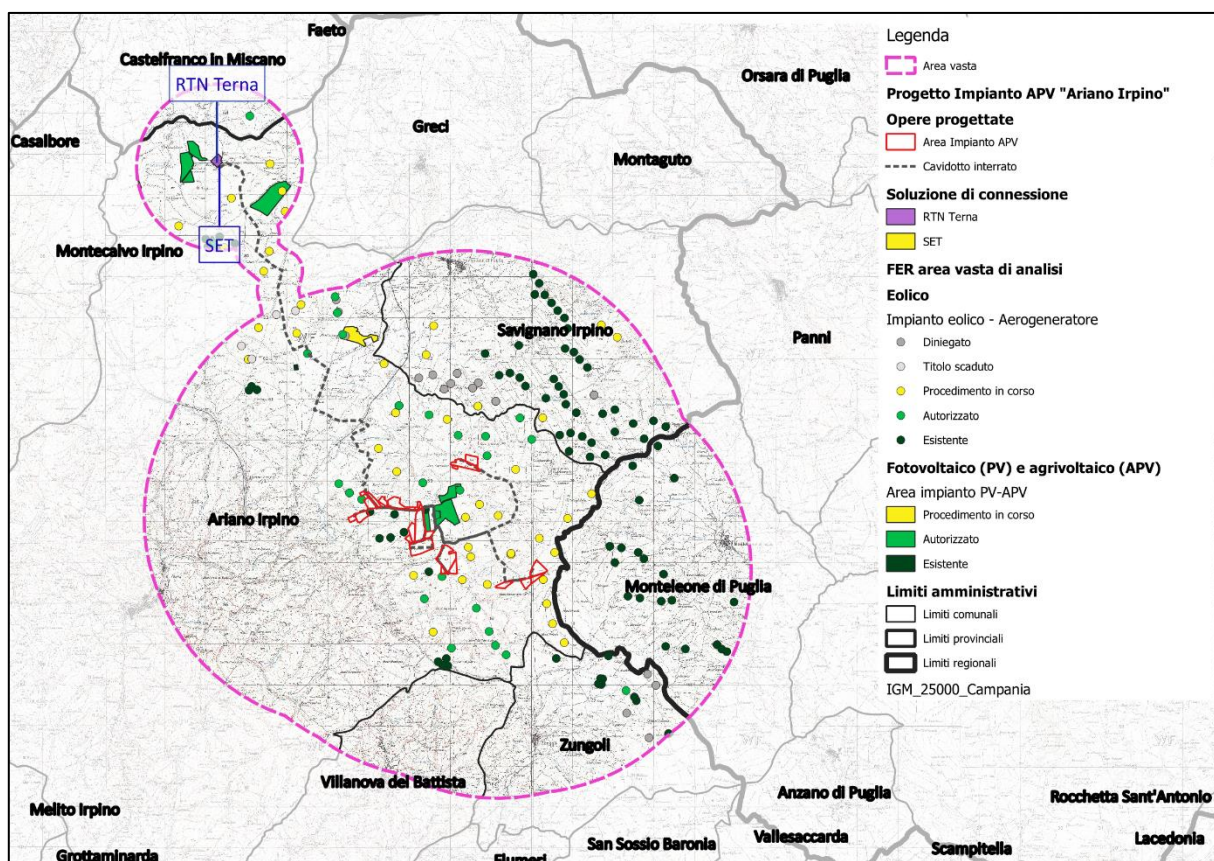


Figura 31: individuazione degli impianti FER (impianti eolici e impianti fotovoltaici/agrovoltaici) e dell'impianto agrovoltaico in progetto nell'area vasta di riferimento

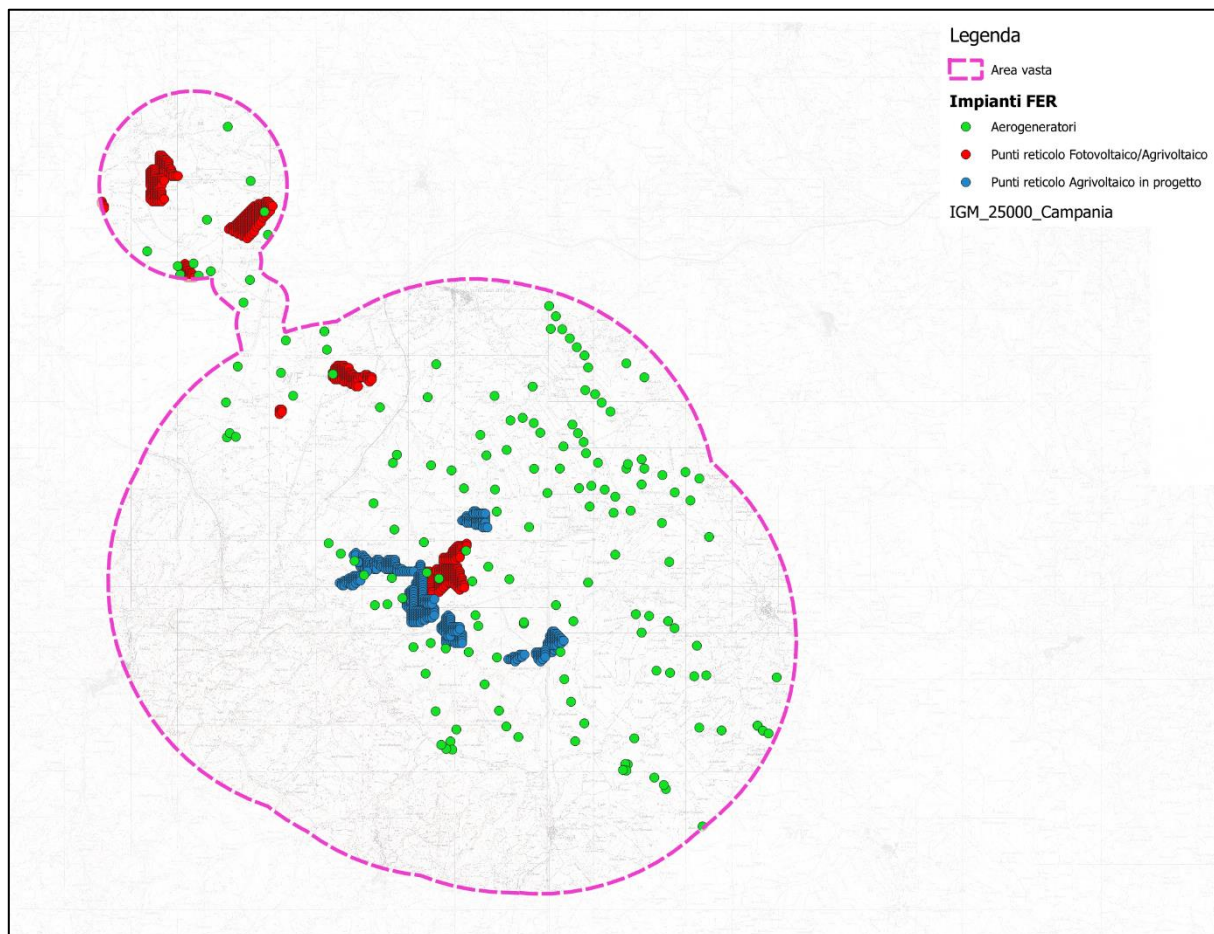


Figura 32: aerogeneratori e punti del reticolo (50 x 50m) degli impianti foto/agrovoltaici (con l'aggiunta dell'impianto agrovoltaico in oggetto) valutati per lo stato cumulato di progetto SPcum

Con riferimento all'elaborazione effettuata in ambiente GIS, un terzo del territorio oggetto di analisi presenta un indice di Visibilità (VI(Spcum)) approssimabile a 1 \approx basso (36,66 %), valore leggermente inferiore rispetto a quanto rilevato con l'analisi dello stato di fatto. Il 28,52 % di territorio presenta una Visibilità approssimabile a 2 \approx moderata e il 16,78 % fa registrare valore approssimabile a 0 \approx nullo.

Nel complesso si registra una media ponderata del Valore di Visibilità (VI(SPCum)) pari a **1,4782**, con un aumento rispetto allo stato di fatto in realtà contenuto (+0,0028).

Riferendosi alla mappa cumulativa, si nota come il campo di visibilità potenziale del solo impianto (valutato in precedenza) di progetto è totalmente assorbito nel campo di visibilità degli altri impianti FER considerati ai fini della presente elaborazione. **Ciò dimostra che l'iniziativa di progetto non determina un incremento dell'impatto percettivo sostanziale e di forte impegno per il contesto territoriale in cui si inserisce.**

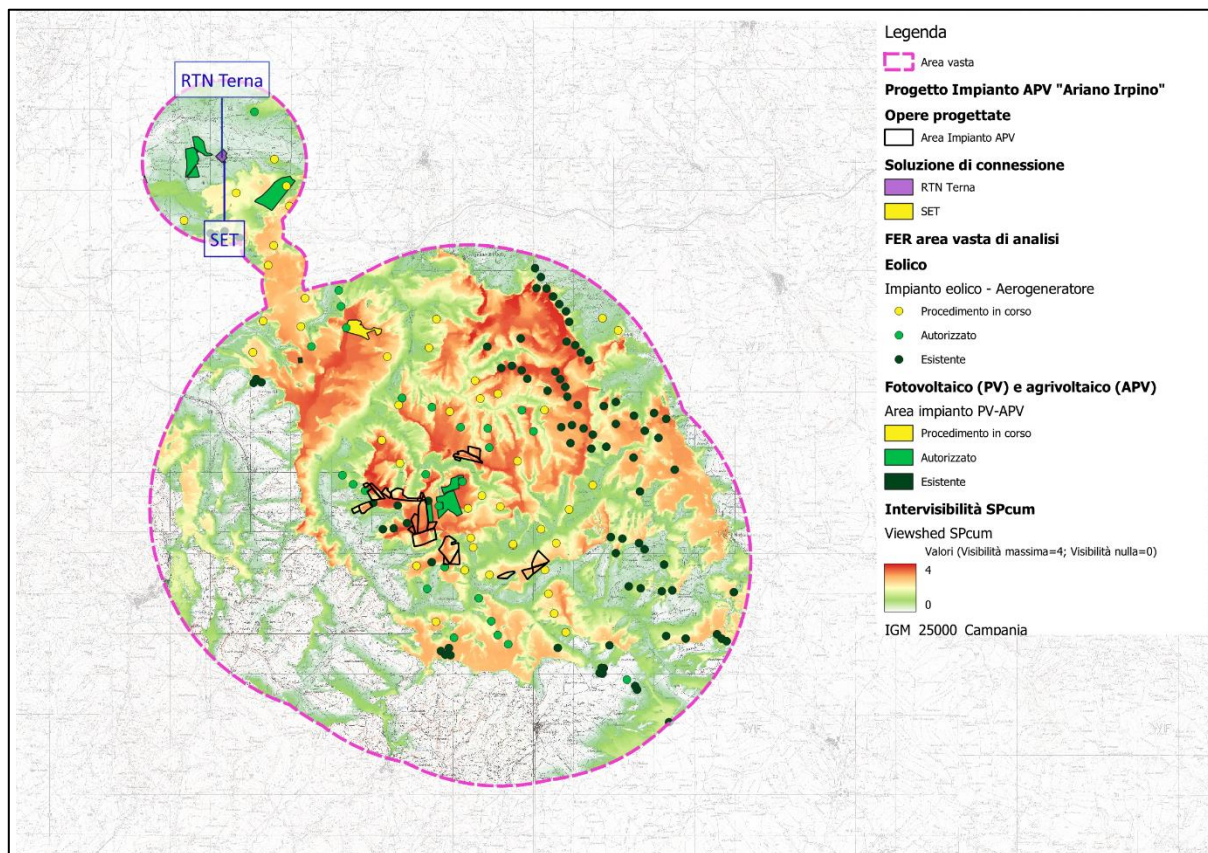


Figura 33: mappa di intervisibilità dello stato di progetto cumulato che tiene dell'impianto agrovoltaico in progetto, degli impianti esistenti, provvisti di compatibilità ambientale, per i quali i lavori di realizzazione sono già iniziati e per quelli in corso di valutazione di impatto ambientale per i procedimenti regionali e nazionali nell'area vasta di analisi

Tabella 19: ripartizione dell'indice di Visibilità del territorio in esame nello stato di progetto (VI(SPcum))

% punti visibili	VI(SPcum)	Descrizione	Sup. [%]
0	0	Visibilità nulla	16,78
> 0 e ≤ 25	1	Visibilità bassa	36,66
> 25 e ≤ 66	2	Visibilità media	28,52
> 66 e < 100	3	Visibilità elevata	18,04
100	4	Visibilità massima	0,00
Totale			100,00
Media ponderata VI(SPcum)			1,4782

L'Impatto Paesaggistico valutato in fase di progetto - esercizio (**IP(SPcum)**) presenta un valore medio ponderato di **2,2571**, lievemente più alto dello stato di fatto (**2,2329**) ma, anche in questo caso, compreso tra 0 e 4 e, di conseguenza, assolutamente compatibile (media ponderata di IP(SPcum) +0,0242 rispetto allo stato di fatto).

Tabella 20: ripartizione dell'Impatto Paesaggistico in area vasta (IP(SPcum))

IP(SPcum)	Classe	Sup. (ha)	Rip. %
0	Nulla	2767,28	16,78
0-4	Basso	9592,80	58,46
4-8	Moderato	4059,09	24,33

IP(SPcum)	Classe	Sup. (ha)	Rip. %
8-12	Alto	66,63	0,41
12-16	Molto alto	72,32	0,02
Totale		16491,55	100,0
Media ponderata val IP(SPcum)			2,2571

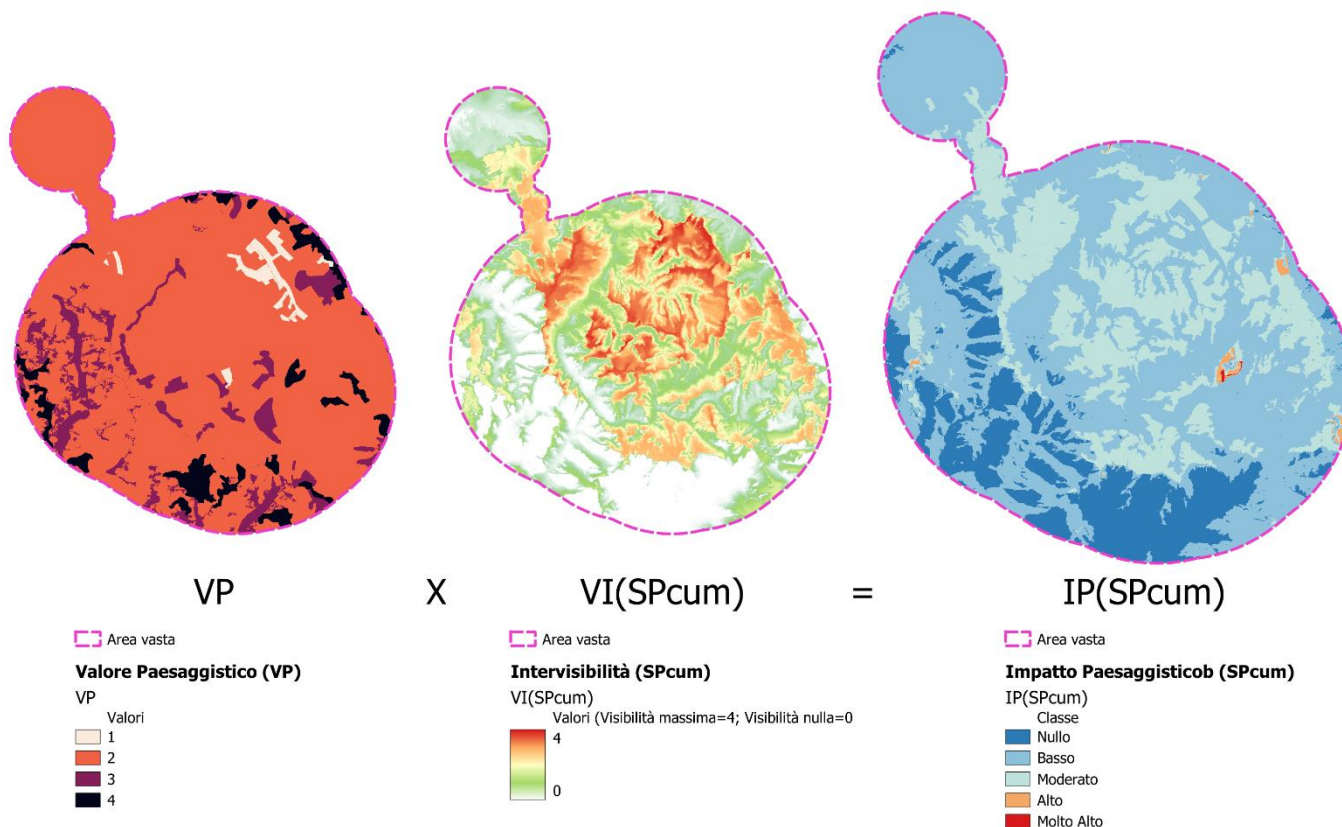


Figura 34: impatto paesaggistico dello stato di progetto cumulato (IP(SPcum))

In termini di effetto cumulo con gli altri impianti FER (eolici e fotovoltaici/agrovoltaici) presenti nel contesto territoriale analizzato, l’aggiunta dell’impianto agrovoltaico in oggetto non modifica in modo rilevante la distribuzione spaziale dell’impatto paesaggistico nell’area vasta di riferimento rispetto a quanto emerso dall’elaborazione eseguita in relazione allo stato di fatto. Come presumibile, la presenza dell’impianto agrovoltaico, all’esame del presente studio, contribuisce ad incrementare in termini numerici la media ponderata dell’indice dell’impatto paesaggistico (IP(SPcum)). Gran parte del territorio considerato (oltre il 50%) ai fini delle analisi, rientra nella classe “basso” dell’impatto paesaggistico. Le aree con impatto maggiore (classe “alta” e “molto alta”) sono di limitata estensione non raggiungendo la quota percentuale dell’1,00%.

4.1.5.2.4 Analisi percettiva cumulativa dello stato di progetto con misure di mitigazione

4.1.5.2.4.1 Sistema paesaggistico: Paesaggio, Patrimonio culturale e Beni materiali

Ai fini di una riduzione e/o mitigazione dell'impatto derivante dalla realizzazione dell'impianto agrovoltaiico in progetto sul paesaggio, si evidenzia che nelle fasi di cantiere e dismissione la limitata significatività dell'impatto rende sostanzialmente trascurabile l'adozione di misure di mitigazione. La realizzazione di fasce occupate da vegetazione autoctona e/o siepi e filari arborei è comunque utile in ottica di miglioramento dell'inserimento paesaggistico dell'impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare a carattere agrovoltaiico. In fase di esercizio lo sviluppo in altezza delle strutture dei pannelli è tale da consentire lo svolgimento delle attività agricole e zootecniche. La realizzazione di fasce perimetrali al sito di realizzazione dell'impianto in oggetto, occupate da vegetazione autoctona e/o siepi e filari arborei è utile in ottica di miglioramento dell'inserimento paesaggistico dell'impianto.

Va evidenziato inoltre che la natura dell'impianto, progettato e ideato nel rispetto dei criteri di un agrovoltaiico, in virtù della possibilità di **coniugare la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile con la produzione agricola**, consente notevoli benefici sull'impatto paesaggistico dal punto di vista della **riduzione del consumo di suolo**, evitando di sottrarre un bene non rinnovabile come il suolo alla sua destinazione d'uso agricola.

4.1.5.2.4.1.1 Opere di mitigazione

La rinaturalizzazione di una parte delle aree coltivate attraverso la realizzazione di fasce occupate da vegetazione autoctona e/o siepi e filari arborei è **utile tanto in ottica di miglioramento dell'inserimento paesaggistico dell'impianto, quanto per la creazione di nuovi corridoi ecologici o il potenziamento di quelli esistenti**, con lo scopo di favorire l'interconnessione di aree naturali tra loro separate o tra le quali gli spostamenti della fauna siano limitati da fattori antropici (recinzioni non permeabili, flusso veicolare lungo la viabilità, ecc.).

In particolare, per quanto riguarda le **siepi** l'Organic Research Center (2021) ha stimato che per ogni sterlina spesa per la realizzazione e la gestione delle siepi in ambiente agricolo si ottiene un ritorno di 3.92 sterline in termini di servizi ecosistemici direttamente e indirettamente connessi, tra cui l'incremento della presenza di specie impollinatrici (con benefici effetti anche sulle rese delle colture), riduzione della lisciviazione dei fertilizzanti, riduzione dell'apporto di pesticidi, incremento della biodiversità, potenziamento dei corridoi ecologici, sequestro e stoccaggio del carbonio, incremento della fertilità del suolo, produzione di biomassa lignocellulosica, incremento del valore paesaggistico, riduzione dei fenomeni erosivi e incremento della fertilità del suolo. Ad esempio, è stato indicato che ogni ettaro di siepi di larghezza compresa tra 3,5 e 6 metri può sequestrare dall'atmosfera circa 131.5 t di carbonio ogni anno.

Le siepi si collocano come elementi di diversificazione strutturale e svolgono un critico ruolo polifunzionale; sono strutture a forte connotazione ecologica per l'importanza nella complessificazione della biocenosi e del paesaggio, la conservazione della biodiversità e più in generale come strumento per migliorare la qualità ambientale del territorio.

Sul piano più strettamente tecnico, numerose sono le tipologie di siepi ed in relazione a ruolo e funzioni, possono essere considerate come:

- **Barriera meccanica:** con modificazioni microclimatiche e idrologiche nelle aree adiacenti (con funzione di protezione in relazione all'azione frangivento, alla conservazione e ciclo dell'acqua e alla stabilizzazione del suolo e dei versanti contro l'erosione), e modificazioni

igieniche, estetiche e ricreative (per l'intercettazione di sospensioni aeree quali polveri, microrganismi, spore e rumori, l'isolamento visivo, e il pregio estetico per le componenti vegetali e animali (Caporali, 1991; Marino et al., 2007);

- Filtro biologico: contenimento dell'effetto deriva di agenti esterni indesiderati, protezione delle colture nei confronti di patogeni trasportati dal vento e insetti, come spore fungine o virus, capacità di intercettare nitrati e fosfati in eccesso con azione anti lisciviante e difesa da fenomeni di eutrofizzazione delle acque, capacità di fitorisanamento e fitodepurazione dei suoli e delle acque da inquinanti di varia natura (quali metalli pesanti, microinquinanti organici, fitofarmaci), fasce tampone e corridoi fluviali (Caporali, 1991; Gumiero e Boz, 2007);
- Serbatoio ecologico: conservazione di biodiversità naturale e coltivata, aumento della eterogeneità biologica, spaziale e temporale, in relazione all'approvvigionamento trofico per le popolazioni erbivore e l'aumento di habitat favorevoli alle attività trofiche, comportamentali e riproduttive di flora e fauna (nidificazione di uccelli particolarmente utili in prossimità delle colture, perché capaci di predare numerosi insetti dannosi; conservazione e moltiplicazione della fauna selvatica; ricovero di entomofauna e insetti utili) (Caporali, 1991; La Manta e Barbera, 2007).

4.1.5.2.4.1.1.1 Siepe perimetrale

Al fine di rendere più armonico l'inserimento dell'impianto agrovoltaico nel contesto paesaggistico di riferimento, verranno realizzate specifiche azioni di mitigazione. Le opere a verde previste nell'ambito del presente progetto prevedranno l'utilizzo di specie vegetali autoctone. Tale scelta permetterà una più veloce rinaturalizzazione delle aree interessate dai lavori del parco agrovoltaico in maniera da permetterne il passaggio e l'utilizzo da parte della fauna.

Il progetto prevede la **realizzazione di una siepe perimetrale** multispecifica e multistratificata come opera di mitigazione ecologica e paesaggistica, che sarà composta dalle seguenti specie:

Tabella 21: Abaco delle specie per le opere di mitigazione a verde.

Den. Scientifica	Famiglia	Den. comune	Portamento	Dimensioni ⁹		Interesse apistico ¹⁰		Sempreverde
				Diametro chioma (m)	Altezza (m)	Nettare	Polline	
<i>Acer campestre</i> L.	Spindaceae	Acero campestre	Arboreo	6.0 – 8.0	6.0 – 8.0	+	+	NO
<i>Buxus sempervirens</i> L.	Buxaceae	Bosso	Arbustivo Suffruticoso	0.8 – 1.5	1.5 – 2.3	/	++	SI
<i>Coronilla emerus</i> L.	Fagaceae	Dondolina	Suffruticoso	0.8 – 2.0	0.8 – 1.2	++	++	SI
<i>Cornus sanguinea</i> L.	Cornaceae	Sanguinello	Arboreo	4.0 – 6.0	2.5 – 4.5	++	++	NO
<i>Crataegus monogyna</i> L.	Rosaceae	Biancospino	Arbustivo	3.0 – 4.0	2.0 – 3.0	+	+	NO
<i>Daphne laureola</i> L.	Thymelaeaceae	Dafne laurella	Suffruticoso	0.5 – 1.5	0.6 – 1.2	++	++	SI

⁹ Le dimensioni riportate, di diametro della chioma (m) e altezza della pianta (m), si riferiscono allo stadio maturo delle essenze vegetali.

¹⁰ Fonte: Contessi A., Le Api – Biologia, allevamento, prodotti. Edagricole, 2024.

Ricciardelli D'Albore G., Intoppa F., Fiori e api – La flora visitata dalle Api e dagli altri Apoidei in Europa. Calderini Edagricole.

Den. Scientifica	Famiglia	Den. comune	Portamento	Dimensioni ⁹		Interesse apistico ¹⁰		Sempreverde
				Diametro chioma (m)	Altezza (m)	Nettare	Polline	
<i>Quercus pubescens</i> Willd.	Fagaceae	Roverella	Arboreo	15.0 – 20.0	18.0 – 20.0	/	+	NO
<i>Sorbus aucuparia</i> L.	Rosaceae	Sorbo degli uccellatori	Arboreo	6.0 – 8.0	5.0 – 10.0	++	++	NO
<i>Viburnum tinus</i> L.	Viburnaceae	Lentaggine	Arbustivo	3.0 – 4.0	1.5 – 2.0	++	++	SI

Come si evince dalla tabella precedente (in cui sono riportati: interesse apistico, famiglia, dimensioni, portamento delle piante e se sono sempreverdi o a foglia caduca) **le specie saranno arboree, arbustive e suffruticose**. Le specie ipotizzate sono state scelte in funzione:

- della **vegetazione potenziale locale**;
- delle **Aree Rete Natura 2000** censite nell'areale di riferimento;
- degli habitat rilevati tramite **Carta della Natura ISPRA**;
- dell'analisi dell'area mediante **ortofoto e sopralluoghi**.

L'analisi svolta mediante le fonti appena citate è presente nell'elaborato F0500HR06A_PD_1_84_CA_Progetto per la realizzazione e il mantenimento della siepe perimetrale.pdf.

Il progetto prevede la realizzazione di una recinzione perimetrale per ognuno dei campi fotovoltaici proposti. All'esterno della recinzione perimetrale di ciascuna porzione di impianto verrà realizzata una **fascia di mitigazione larga in media 5 m**. Si precisa, infatti, che tale fascia presenterà:

- zone con larghezza minima di circa 1 m;
- zone con ampiezza massima di circa 130 m.

Complessivamente **l'opera di mitigazione ricoprirà un'area di circa 15 ha**.

Nello specifico **la recinzione verrà ricoperta tramite la piantumazione di piante di *Buxus sempervirens*, *Crataegus monogyna* e *Viburnum tinus* e, in funzione degli spazi a disposizione, verranno collocate anche le altre essenze vegetali** (riportate nel paragrafo "Scelta delle specie" dell'elaborato di riferimento) a formare una seconda e una terza fila di piante. Le piante saranno fra di loro sfalsate al fine di poter avere un maggiore effetto schermante. Le specie infatti saranno distribuite secondo un **sesto di impianto naturaliforme** caratterizzato da forme geometriche diverse e da differenti contrasti cromatici.

Si prevede la piantumazione di circa 9600 piante.

Ulteriori dettagli sono presenti nella tavola F0500AT35B_PD_2_49_CA_Elaborati tipologici per i diversi interventi di mitigazione.

Tali interventi determinano un miglioramento della qualità degli habitat e, una volta che la vegetazione della fascia perimetrale ha raggiunto un adeguato sviluppo, anche un effetto schermante dalla viabilità limitrofa. Per ulteriori dettagli si rimanda alla relazione sugli interventi di ripristino, restauro e compensazione ambientale.

La **piantumazione di specie arbustive ed erbacee**, atte ad ottenere un popolamento naturaliforme, sarà eseguita privilegiando specie mellifere, specie vegetali capaci di attrarre le api (*apis mellifera*) perché ricche di polline e nettare di cui esse si nutrono. Gli interventi di rinaturalizzazione proposti nei paragrafi precedenti, grazie all'incremento della ricchezza floristica rispetto alle destinazioni d'uso dello stato di fatto, assicurano un incremento della qualità degli habitat, intesa come capacità di accogliere o sostenere specie animali e vegetali e, quindi, una maggiore biodiversità in senso ampio e generico (Assennato F. et

al., 2008). L'incremento della biodiversità garantisce maggiori livelli di resilienza degli ecosistemi (Pickett Steward T. A. et al., 1995).

Per quanto sopra scritto, la realizzazione di una siepe perimetrale, oltre a contribuire alla creazione di reti ecologiche, sarà in grado di mitigare notevolmente l'impatto del progetto.

Alla luce di quanto descritto, si evince il progetto contribuisce a:

- **il miglioramento della biodiversità dei siti;**
- **il miglioramento della qualità dei suoli.**

4.1.5.2.4.2 Previsione dell'impatto paesaggistico residuo del progetto

Nell'ambito delle elaborazioni effettuate, i cui risultati sono riportati di seguito, la valutazione della funzione mitigante da parte della fascia arbustiva è stata effettuata sempre in ambiente GIS, attraverso un'analisi di intervisibilità, utilizzando il modello digitale della superficie (strato informativo necessario nell'utilizzo dello strumento Viewshed) già utilizzato per l'analisi in assenza delle misure di mitigazione. Più in dettaglio, nella porzione di territorio intorno all'area di impianto, e corrispondente alla fascia di mitigazione, sono stati inseriti (attraverso operazioni di map algebra) pixel corrispondenti allo strato arboreo previsto, cui sono stati assegnati valori di altezza pari a 3,80 m (altezza caratteristica delle specie arbustive utilizzate); in tal maniera il DSM originale è stato adeguato con la presenza (virtuale e rappresentativa di uno scenario futuro) delle piante previste, consentendo così una valutazione del loro effetto schermante.

Di seguito, si riporta la rappresentazione cartografica della distribuzione spaziale dell'intervisibilità nell'area vasta di riferimento, ottenuta effettuando un'elaborazione che tiene conto della localizzazione degli impianti FER esistenti, provvisti di compatibilità ambientale, per i quali i lavori di realizzazione sono già iniziati e per quelli in corso di valutazione di impatto ambientale per i procedimenti regionali e nazionali con l'aggiunta dell'impianto agrolvoltaico in oggetto.

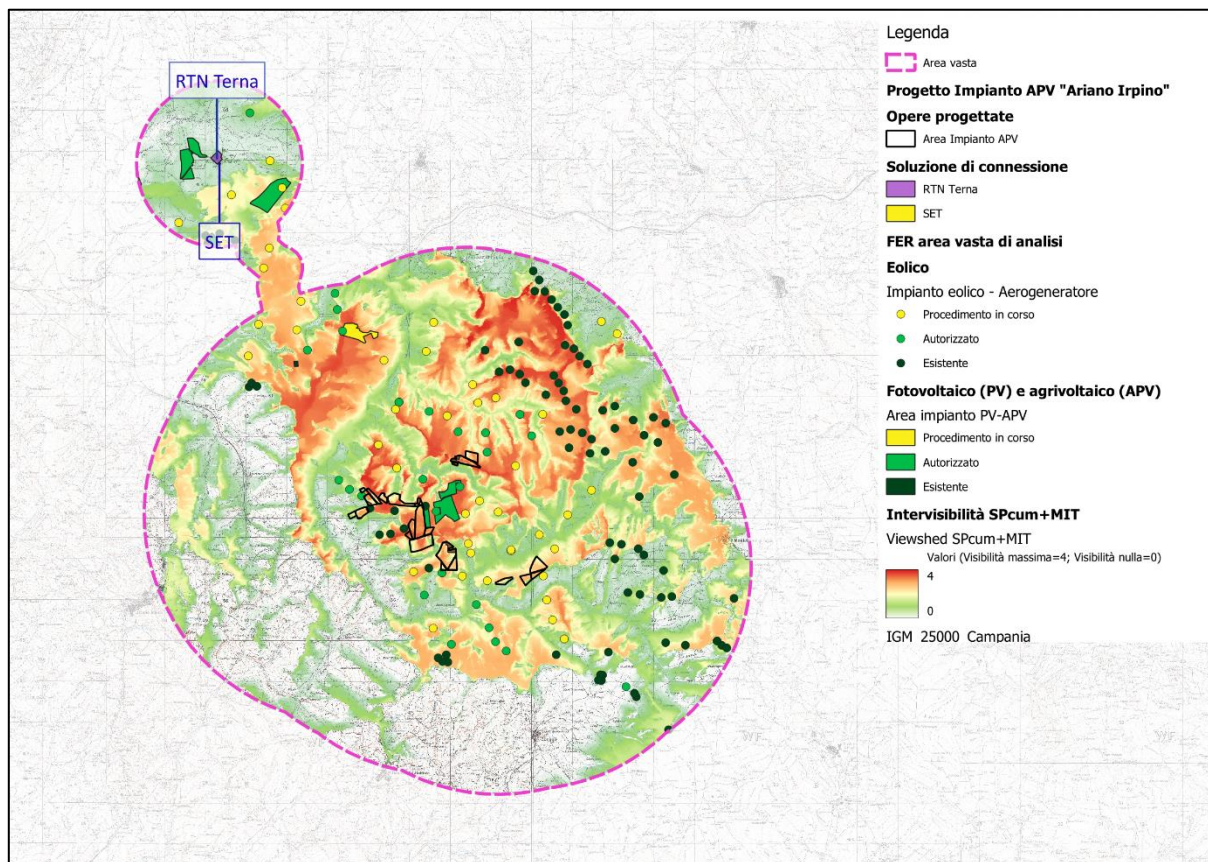


Figura 35: mappa di intervisibilità dello stato di progetto cumulato che tiene dell'impianto agrivoltaico in progetto, degli impianti FER esistenti, provvisti di compatibilità ambientale, per i quali i lavori di realizzazione sono già iniziati e per quelli in corso di valutazione di impatto ambientale per i procedimenti regionali e nazionali con l'aggiunta di misure di mitigazione nell'area vasta di analisi

Il Valore di Visibilità (VI(SPcum+Mit)) si contraddistingue per una media ponderata pari a **1,4754**, inferiore a quanto registrato in relazione allo stato cumulato di progetto, VI(SPcum), il cui valore medio è di **1,4782**, con un gradiente percentuale pari allo **0,19%**.

L'analisi di intervisibilità che tiene conto dell'aggiunta delle misure di mitigazione evidenzia quanto segue: un terzo del territorio oggetto di analisi presenta un indice di Visibilità (VI(SPcum+Mit)) approssimabile a 1 ≈ basso (36,72 %). Il 28,86 % di territorio presenta una Visibilità approssimabile a 2 ≈ moderata, e il 16,78 % fa registrare un valore approssimabile a 0 ≈ nullo.

Tabella 22: ripartizione dell'indice di Visibilità del territorio in esame nello stato di progetto cumulato con misure di mitigazione VI(SPcum+Mit)

% punti visibili	VI(SPcum+Mit)	Descrizione	Sup. [%]
0	0	Visibilità nulla	16,78
> 0 e ≤ 25	1	Visibilità bassa	36,72
> 25 e ≤ 66	2	Visibilità media	28,86
> 66 e < 100	3	Visibilità elevata	17,83
100	4	Visibilità massima	0,00
Totale			100,00
Media ponderata VI(SPcum+Mit)			1,4754

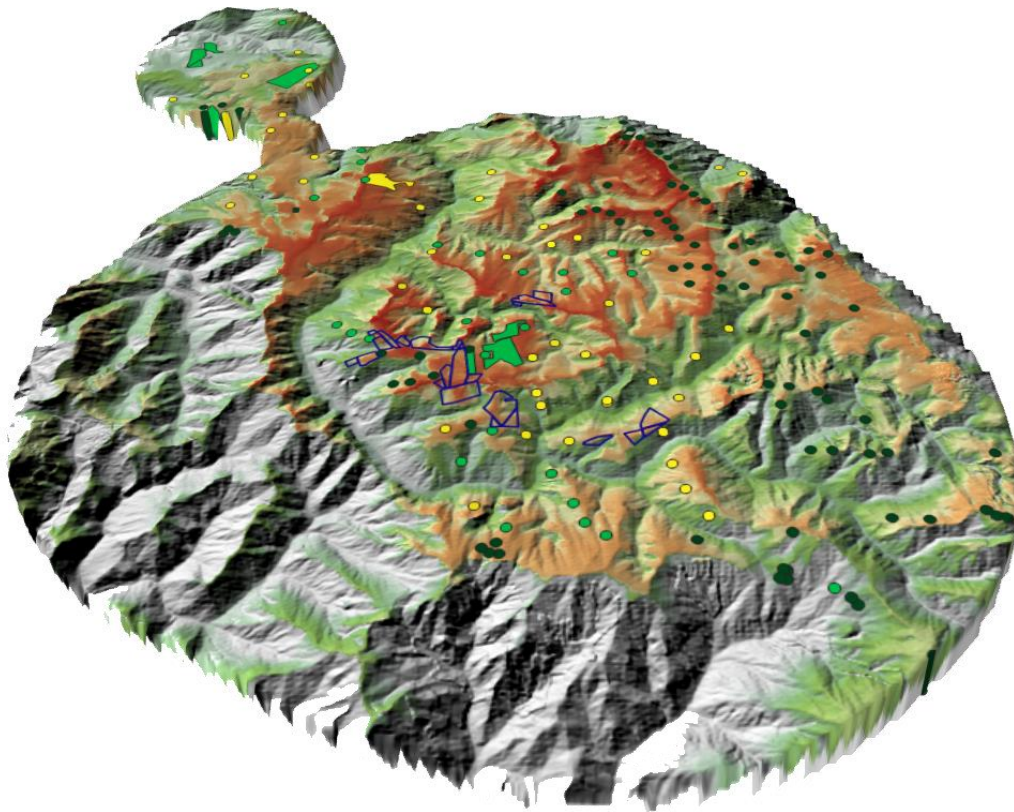


Figura 36: mappa di intervisibilità dello stato di progetto cumulato con interventi di miglioramento dell'inserimento paesaggistico delle opere (VI(SPcum+Mit)) su base DSM nell'area vasta di riferimento, con indicazione dell'area di impianto in oggetto (colore blu) e degli impianti FER esistenti, provvisti di compatibilità ambientale, per i quali i lavori di realizzazione sono già iniziati e per quelli in corso di valutazione di impatto ambientale per i procedimenti regionali e nazionali

Le rappresentazioni cartografiche delle distribuzioni spaziali dell'intervisibilità e dell'impatto paesaggistico, a seguito dell'inserimento delle opere di mitigazione rispetto allo stato di progetto cumulato (impianti FER realizzati, autorizzati, in corso di realizzazione, in corso di valutazione di impatto ambientale nazionale e regionale con l'aggiunta dell'impianto agrovoltaiico all'esame del presente studio), evidenziano come i valori più bassi si rilevano, in entrambi i casi, nella porzione occidentale e nella porzione meridionale dell'area vasta di riferimento. La porzione centrale e la porzione orientale dell'area vasta di analisi sono caratterizzate da valore basso e da valore moderato.

Tabella 23: ripartizione dell'Impatto Paesaggistico a seguito degli interventi di mitigazione in area vasta (IP(SPcum+Mit))

IP(SPcum+Mit)	Classe	Sup. (ha)	Rip. %
0	Nulla	2767,38	16,71
0-4	Basso	9623,45	58,12
4-8	Moderato	4028,39	24,33
8-12	Alto	66,58	0,40
12-16	Molto alto	72,32	0,44
Totale		16491,55	100,0
Media ponderata val IP(SPcum+Mit)			2,2407

Con riferimento all'elaborazione eseguita tenendo conto della presenza delle misure di

miglioramento dell'inserimento paesaggistico dell'impianto agrovoltaico in oggetto, la riduzione della visibilità delle opere di progetto per effetto dell'azione schermante delle misure suindicate comporta una riduzione dell'impatto (IP(SPcum+Mit)) portandolo su livelli più prossimi allo stato di fatto (IP(SF)).

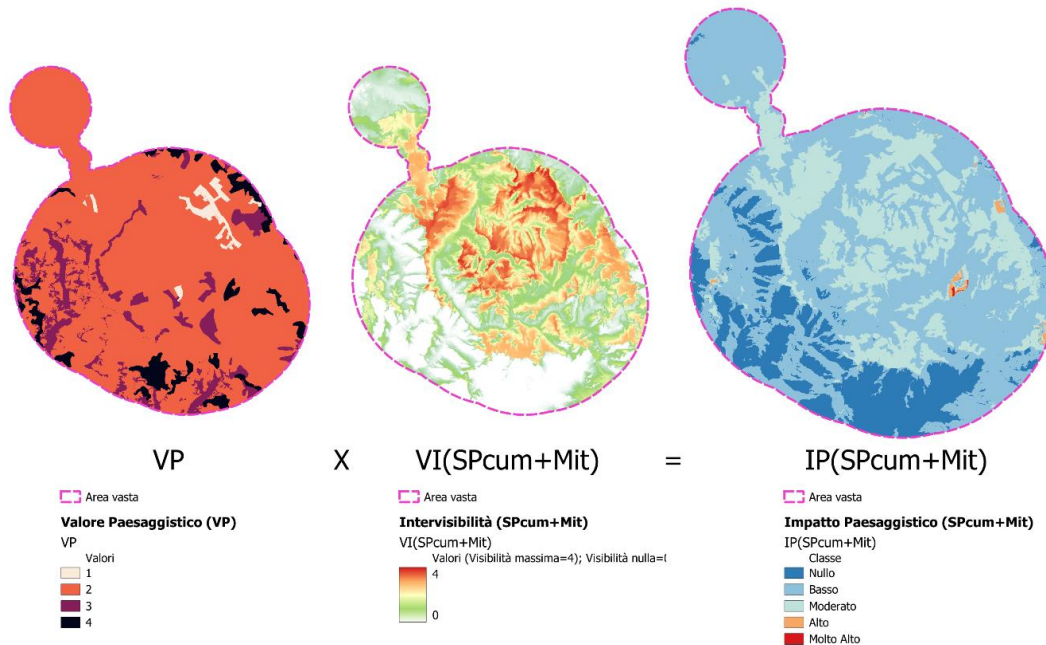


Figura 37: impatto paesaggistico dello stato di progetto cumulato con interventi di miglioramento dell'inserimento paesaggistico delle opere (IP(SPcum+Mit))

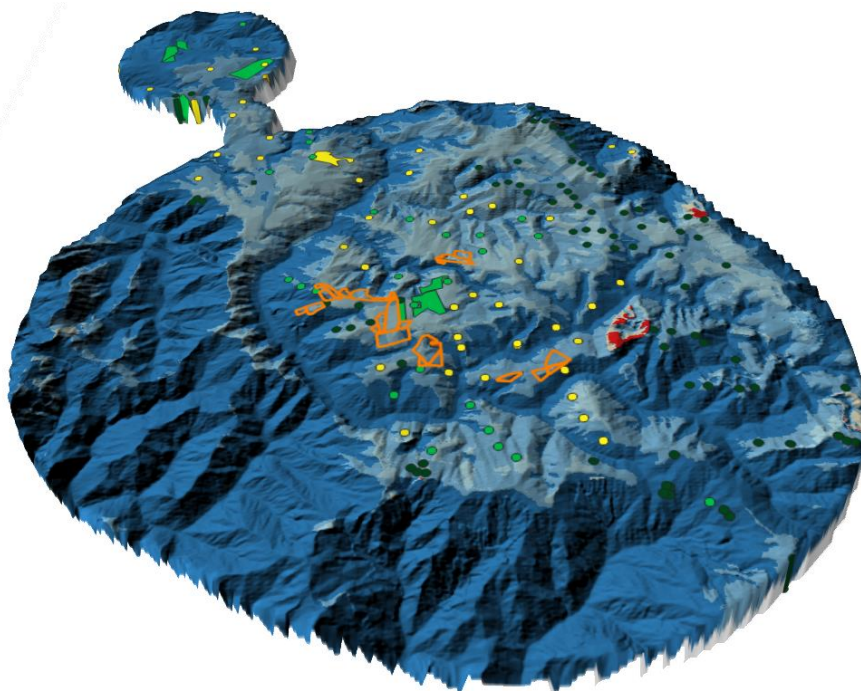


Figura 38: impatto paesaggistico dello stato di progetto cumulato con interventi di miglioramento dell'inserimento paesaggistico delle opere (IP(SPcum+Mit)) su base DSM nell'area vasta di riferimento, con indicazione dell'area di impianto in oggetto (colore arancione) e degli impianti FER esistenti, provvisti di compatibilità ambientale, per i quali i

lavori di realizzazione sono già iniziati e per quelli in corso di valutazione di impatto ambientale per i procedimenti regionali e nazionali

L'inserimento delle misure di mitigazione lungo il perimetro dei campi costituenti l'impianto in progetto ha effetti positivi contribuendo a far diminuire, i termini quantitativi, la media ponderata dell'impatto paesaggistico rispetto allo stato di progetto cumulato (IP(SPcum)). Come nelle altre fasi di valutazione analizzate in precedenza, l'impatto si mantiene basso in gran parte del territorio di riferimento. La classe "nullo" e la classe "basso" infatti rappresentano quasi i tre quarti dell'area vasta di riferimento, come si evince dai dati riportati nella tabella precedente. La rappresentazione cartografica della distribuzione spaziale dell'impatto restituisce graficamente quanto emerso dai calcoli numerici effettuati rendendolo di immediata comprensione.

4.1.5.2.5 Confronto finale tra le fasi di valutazione per l'ipotesi progettuale presa in considerazione

Di seguito il quadro riepilogativo delle fasi prese in considerazione ed i risultati ottenuti dalle elaborazioni eseguite.

Tabella 24: confronto tra le diverse fasi di valutazione (VP = Valore Paesaggistico; VI = Indice di Visibilità degli impianti; IP = Impatto paesaggistico dell'impianto)

Fase sottoposta a valutazione	VP Media ponderata	VI Media ponderata	IP Media ponderata
Stato di fatto (SF) – Effetto dovuto a progetti realizzati, provvisti di titolo di compatibilità ambientale, per i quali i lavori di realizzazione sono già iniziati, quelli in corso di valutazione di impatto ambientale per procedimenti regionali e nazionali	2,21	1,4706	2,2329
Stato di progetto (SP) – Effetto dovuto al solo impianto agrivoltaiico in progetto	2,21	0,4269	0,4607
Stato di progetto cumulato (SPcum) - Effetto dovuto a progetti realizzati, provvisti di titolo di compatibilità ambientale, per i quali i lavori di realizzazione sono già iniziati, quelli in corso di valutazione di impatto ambientale per procedimenti regionali e nazionali + impianto agrivoltaiico in progetto	2,21	1,4782	2,2571
Stato cumulato di progetto + interventi di miglioramento dell'inserimento paesagg. (SPcum+Mit)	2,21	1,4754	2,2407

Dai risultati ottenuti per l'intera area vasta di riferimento, la realizzazione dell'impianto agrivoltaiico in progetto comporta un incremento di impatto paesaggistico in termini numerici pari a **0,0242** dal momento che **IP(SPcum) = 2,2571** mentre **IP(SF) = 2,2329** mentre il gradiente percentuale tra le due fasi sottoposte a valutazione è pari a **+1,038%**. **L'alterazione del paesaggio circostante, inteso come incremento rispetto alla condizione attuale/reale (basata sulla presenza dei progetti FER realizzati) e futura/più o meno realistica (con gli impianti FER provvisti di titolo di compatibilità ambientale, per i quali i lavori di realizzazione siano già iniziati e per quelli in corso di valutazione di impatto ambientale per i procedimenti regionale e nazionali), risulta contenuta e l'impatto visivo-percettivo poco alterato rispetto all'esistente.**

L'intervento di progetto si inserisce di fatti in un contesto paesaggistico già contraddistinto dalla presenza di altri progetti FER, in particolare impianti eolici. In un tale paesaggio la realizzazione in oggetto ha una capacità di alterazione certamente poco significativa, soprattutto per ciò che riguarda l'impatto cumulativo con impianti analoghi, attestate anche le interdistanze tra gli stessi. Si fa presente infatti che all'interno dell'area vasta di analisi convivono attività agricole e attività di produzione energetica in modo armonicamente composto tale da non determinare elementi conflittuali ma integrandosi in modo ordinato ed equilibrato. L'intervento in progetto, si inserisce quindi in un contesto caratterizzato dalla diversità di caratteri peculiari, ma già modificato e integrato da elementi propri del distretto energetico, ormai integrato pienamente con il paesaggio agrario circostante. In tale contesto si inserisce il parco agrovoltaiico in progetto, che ne diviene non elemento dissonante, ma integrato, senza limitare la lettura dei caratteri peculiari dell'area. Occorre tener conto anche della reversibilità dell'intervento in oggetto, considerando la scala temporale dei caratteri consolidati del paesaggio. In tale ipotesi progettuale, pertanto, la connotazione e l'uso dei suoli attualmente esistente non subirà significative trasformazioni.

Si evidenzia che, a livello progettuale, sono previste opere di miglioramento ambientale e paesaggistico in grado di arricchire il grado di naturalità dell'area di interesse; nella fattispecie, è prevista la realizzazione di fasce arbustive perimetrali all'area di intervento destinate allo sviluppo di vegetazione tipica delle condizioni pedoclimatiche dell'area. La plurispecificità e la presenza di diversità rendono l'area a verde progettata apprezzabile dal punto di vista naturalistico, estetico e del mantenimento della biodiversità. La siepe perimetrale prevista si configura come un ecosistema di grande valore: svolgerà molteplici scopi, fra cui quello di aumentare la biodiversità e rappresentare nei suoi diversi punti importanti 'stazioni di servizio' per specie di uccelli e di insetti che possono in esse trovare alimento e riparo. Tali spazi permettono di ottenere delle macchie di vegetazione arbustiva che risultano particolarmente idonee ad ospitare l'entomofauna selvatica. Gli interventi consentono, quindi, il miglioramento delle comunità faunistiche (cfr. "Relazione pedoagronomica" a corredo del progetto, per approfondimenti).

Le elaborazioni effettuate evidenziano, inoltre, come l'impatto visivo-percettivo dello stato di progetto con l'aggiunta degli interventi di miglioramento dell'inserimento paesaggistico (fasce arbustive perimetrali di mitigazione) delle componenti in progetto, VI(SPcum+Mit), si riduca dello - 0,19% rispetto allo stato di progetto cumulato, VI(SPcum). Come prevedibile, l'impatto paesaggistico calcolato tenendo conto della presenza degli interventi di mitigazione (Media ponderata = 2,2407) risulta inferiore a quanto rilevato nello stato di progetto cumulato (Media ponderata = 2,2571), come di deduce dalla tabella precedente, con una variazione percentuale di - 0,726%.

La realizzazione di una fascia arborea/arbustiva perimetrale di mitigazione ha una valenza in termini di compensazione degli impatti visivo-percettivi e di integrazione paesaggistica dell'opera in oggetto.

Sovrapponendo le rappresentazioni cartografiche inerenti all'intervisibilità (VI) per le diverse fasi prese in considerazione (stato di fatto, stato di progetto cumulato e stato di progetto con mitigazioni), ne risulta sempre un impatto percettivo basso, nell'ambito del quale si evidenzia l'effetto positivo e perciò non trascurabile derivante dall'esecuzione degli interventi di miglioramento dell'inserimento paesaggistico delle opere progettate.

Le valutazioni proposte nella presente relazione evidenziano che l'introduzione dell'impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare a carattere agrovoltaiico in oggetto nel contesto

paesaggistico di riferimento determina, a seguito dell'inserimento delle misure di mitigazione, un **incremento poco significativo e del tutto accettabile dei valori visuali e percettivi attribuibili agli progetti FER realizzati, provvisti di titolo di compatibilità ambientale, per i quali i lavori di esecuzione sono già iniziati e per quelli in corso di valutazione di impatto ambientale per i procedimenti regionali e nazionali.**

4.2 Considerazioni sull'analisi dell'impatto cumulativo sulle visuali paesaggistiche

La proposta progettuale valutata nel presente documento, si inserisce in un contesto normativo fortemente incentivante la progressiva decarbonificazione degli impianti finalizzati alla produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile.

La realizzazione dell'impianto agrovoltaiico in oggetto comporta, rispetto alla realizzazione di un impianto fotovoltaico a terra, notevoli vantaggi anche in ordine agli aspetti paesaggistici. L'impianto, infatti, garantisce la possibilità di mantenere la continuità delle attività agricole, annullando di fatto il consumo di suolo. Nel caso di specie, inoltre, la presenza della recinzione realizzata in maniera tale da garantire il passaggio della piccola fauna, rende quest'area idonea alla presenza di fauna selvatica, creando di fatto una sorta di *stepping stone*.

Con riferimento alle elaborazioni riportate in precedenza, è possibile concludere che:

- le aree da cui l'impianto agrivoltaiico in oggetto sono visibili restano le stesse per tutti e tre gli scenari considerati (la descrizione di ognuno di essi è riportata nei paragrafi precedenti): stato di fatto, stato di progetto cumulato e stato di progetto cumulato con inserimento delle misure di mitigazione con funzione schermante. Come si evince dalle rappresentazioni tematiche della distribuzione spaziale dell'intervisibilità relative ai tre scenari di cui sopra, **le "isole di non visibilità" che nelle cartografie sono quelle in bianco restano pressoché le stesse**, ad ovest e a sud dell'area vasta di riferimento; questo è dovuto al fatto che le aree contermini al progetto proposto sono caratterizzate dalla presenza di altri impianti FER, così come la porzione nord-orientale dell'area vasta di riferimento;
- la co-visibilità di più impianti da uno stesso punto riguarda l'area a nord e ad ovest, in prossimità, dell'impianto in oggetto. Quest'ultimo si inserisce infatti in un'area caratterizzata dalla presenza di aerogeneratori esistenti, aerogeneratori autorizzati e con procedimento in corso. In prossimità dell'impianto in oggetto, a est, si evidenzia la presenza di un impianto fotovoltaico autorizzato. Da ciò si desume che **l'impianto in progetto è localizzato in un contesto territoriale vocato allo sviluppo di un'industria energetica per la produzione di energia elettrica da fonte eolica e fotovoltaica/agrivoltaiica;**
- come da lettura cartografica, un bacino di visibilità elevata del sito di realizzazione dell'impianto agrivoltaiico in oggetto è rappresentata da un'area localizzata nella porzione nord-orientale dell'area vasta di riferimento, caratterizzata a sua volta dalla presenza di numerosi aerogeneratori esistenti, nel territorio comunale di Savignano Irpino (AV). Dall'analisi geomorfologica dell'area vasta di riferimento (riportata nel paragrafo relativo all'analisi percettiva dello stato di progetto con presenza del solo impianto agrivoltaiico in

oggetto), è emerso che questo bacino visivo si trova ad altitudine compresa tra i 700 e gli 800 m. s.l.m. In relazione a quest'area da cui l'impianto in oggetto risulta visibile, l'impatto cumulativo visivo-percettivo e l'impatto sulle visuali paesaggistiche è in gran parte mitigato dalla distanza media (non trascurabile) ad oltre 3500 m.

Le opere di connessione, interrato, non comportano alcuna alterazione percettiva del paesaggio nel quale si inserisce l'impianto agrovoltaiico in progetto: **l'impatto paesaggistico dell'infrastruttura elettrica interrata (cavidotto interrato)** a servizio dell'impianto per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile (solare) in oggetto, in fase di esercizio, **può considerarsi nullo**; del resto si tratta di un'opera che non è oggetto di specifica valutazione, considerato che si tratta di opere completamente interrate.

Per quanto sopra è possibile concludere che **la proposta progettuale**, coerentemente con quanto sottolineato anche da recente giurisprudenza in materia (es. C.d.S. n. 2983/2021), grazie al contributo alla riduzione delle emissioni di gas serra in atmosfera, **concorre non solo alla salvaguardia degli interessi ambientali ma, sia pure indirettamente, anche a quella dei valori paesaggistici**.

In conclusione,

- considerate l'ubicazione, il contesto e le caratteristiche fondamentali dell'intervento (finalità, tipologia, caratteristiche progettuali, temporaneità, reversibilità);
- verificato che le opere non contrastano la *ratio* e le norme di tutela dei valori paesaggistici espressa ai diversi livelli di competenza: statale, regionale, provinciale e comunale;
- assunti come essenziali elementi di valutazione il consumo di suolo che la realizzazione determina, la capacità di alterazione visivo-percettiva limitata alle caratteristiche insite di un impianto agrovoltaiico, la previsione di opere di mitigazione dell'impatto visivo-percettivo e le modalità realizzative e di ripristino a fine cantiere;
- preso atto che il progetto genera importanti benefici ambientali e che comporta positive ricadute socio- economiche per il territorio di riferimento;

l'intervento progettuale valutato nel documento può essere considerato, a giudizio dello scrivente, compatibile con i caratteri paesaggistici, gli indirizzi e le norme di riferimento.

Nel complesso si può dunque affermare che le opere previste non comportano sostanziale alterazione del paesaggio delle aree interessate dagli interventi, non limitano la lettura paesaggistica dell'area e non alterano l'uso dei suoli attuali.

5 Impatto cumulativo su patrimonio culturale e identitario

5.1 Analisi del contesto di riferimento paesaggistico

5.1.1 Inquadramento sulla base delle unità fisiografiche

Il sistema della Carta della Natura - un progetto nazionale coordinato da ISPRA, realizzato anche con la partecipazione di Regioni, Agenzie Regionali per l'Ambiente, Enti Parco ed Università – si compone, oltre che della Carta degli Habitat, anche della Carta delle Unità Fisiografiche di Paesaggio d'Italia, porzioni di territorio geograficamente definite ed identificabili come *unicum* fisiografico, contraddistinte da un insieme caratteristico e riconoscibile di lineamenti fisici, biotici ed antropici.

Le opere in progetto ricadono interamente nell'Unità Fisiografica di Paesaggio (Amadei M. et al., 2003) "RP – Rilievi terrigeni con penne e spine rocciose" (tipo di paesaggio collinare) in prevalenza: rilievi collinari e montuosi dalla forte evidenza morfologica di creste e picchi rocciosi che si innalzano bruscamente rispetto a più estese e meno rilevate morfologie dolci e arrotondate di altezza da qualche centinaio di metri ad un massimo di 1500 m.

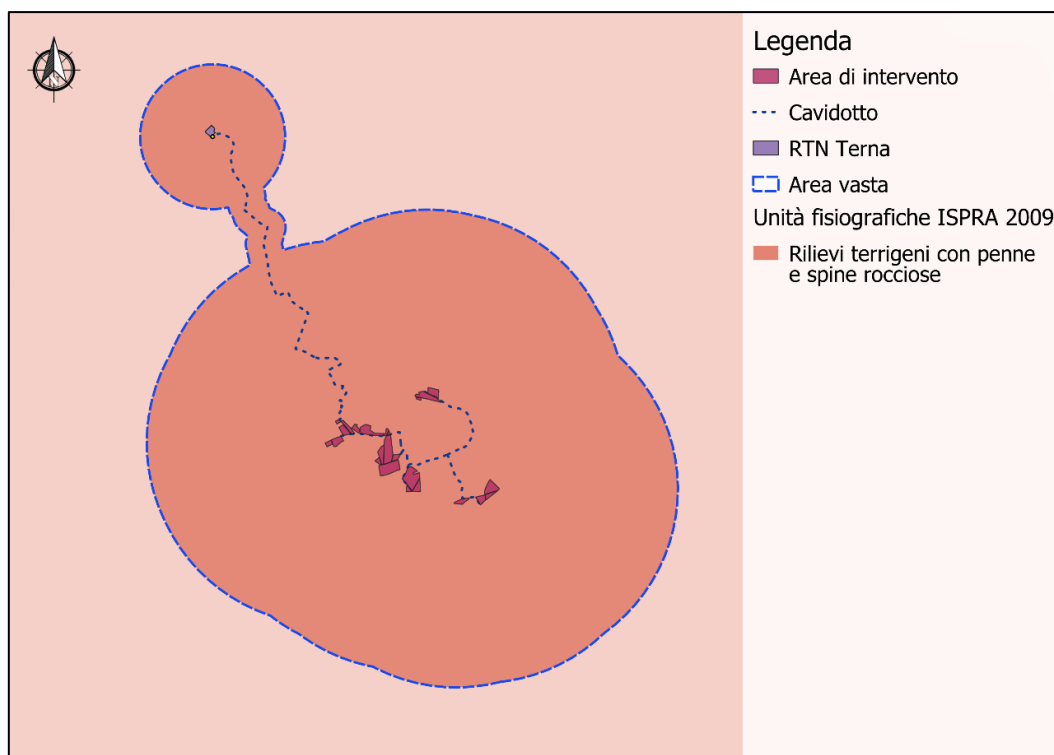


Figura 39: classificazione del territorio circostante l'impianto in progetto secondo la Carta delle Unità Fisiografiche di Paesaggio, redatta nell'ambito del Progetto Carta della Natura dell'ISPRA (Amadei M. et al., 2003)

5.1.2 Inquadramento idrografico

L'area vasta di riferimento ricade parzialmente nell'ambito di competenza dell'ITN011 - Unit of Management (U.o.M.) Volturno – ITN005 - UoM Liri-Garigliano (ex. Autorità di Bacino Nazionale – A.d.B.

Liri-Garigliano e Volturno) ed in parte nell'ITR161I020 - UoM Regionale Puglia e Interregionale Ofanto (ex AdB interregionale Puglia). Entrambe le UoM suindicate rientrano nel perimetro dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale.

Si rimanda allo Studio di Impatto Ambientale (S.I.A.) per maggiori informazioni sul censimento dei corpi idrici superficiali limitrofi e dei corpi idrici sotterranei in cui ricade l'area di impianto agrovoltaico in oggetto, sulla base del Piano di Gestione delle Acque (3° ciclo di pianificazione, 2021-2027), e sulla qualità degli stessi, con riferimento ai dati più aggiornati disponibili sul portale istituzionale dell'Arpa Campania.

5.2 Caratteristiche del paesaggio nelle sue diverse componenti, naturali ed antropiche

I Piani Paesaggistici Regionali (PPR), ai sensi dell'art. 135 del D. lgs. 42/2004, articolano il territorio regionale di competenza in ambiti di paesaggio, che costituiscono sistemi territoriali e paesaggistici individuati alla scala subregionale e caratterizzati da particolari relazioni tra le componenti fisico-ambientali, storico-insediative e culturali che ne connotano l'identità di lunga durata.

Secondo quanto definito dal PTCP tutte le opere in progetto rientrano nell'unità di paesaggio n.16_1 - **Colline dell'Alto Tamarro e Fortore**.

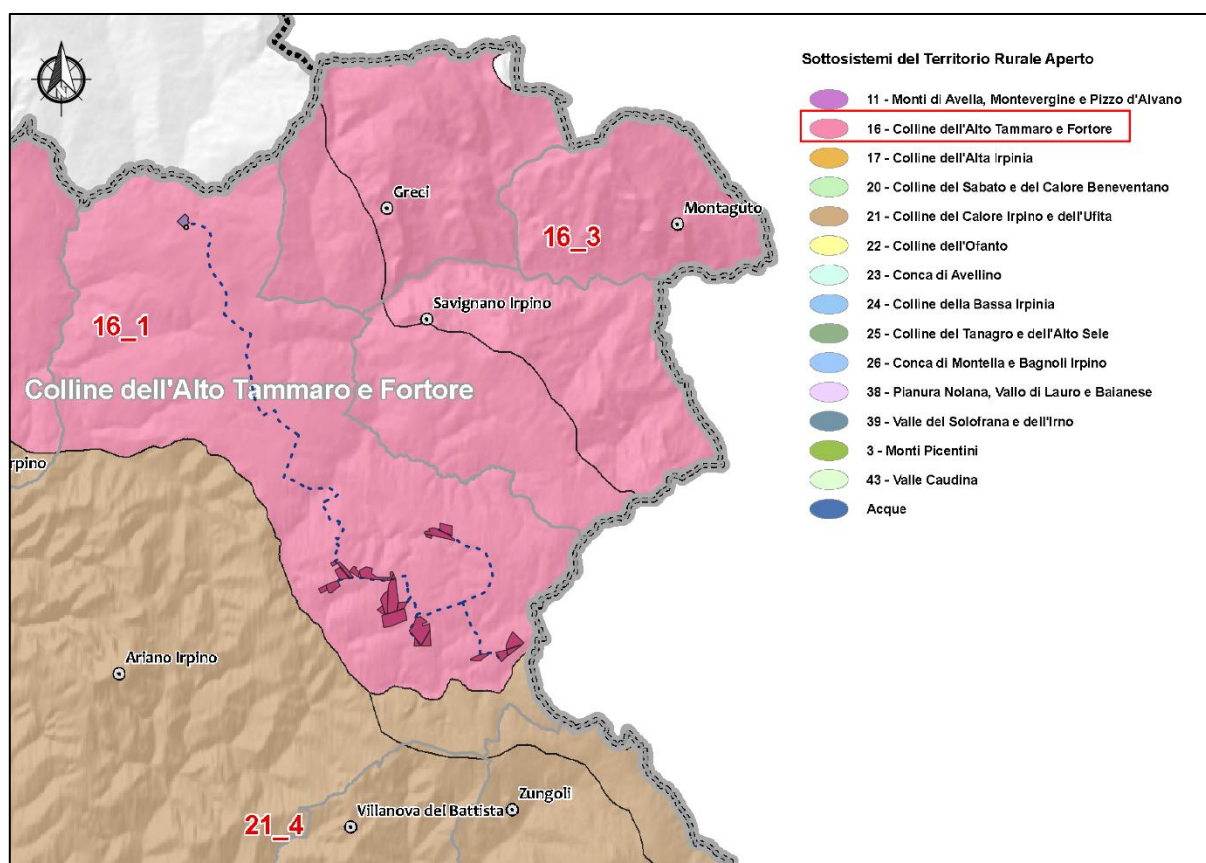


Figura 40: suddivisione del territorio in Ambiti di paesaggio secondo il PTCP

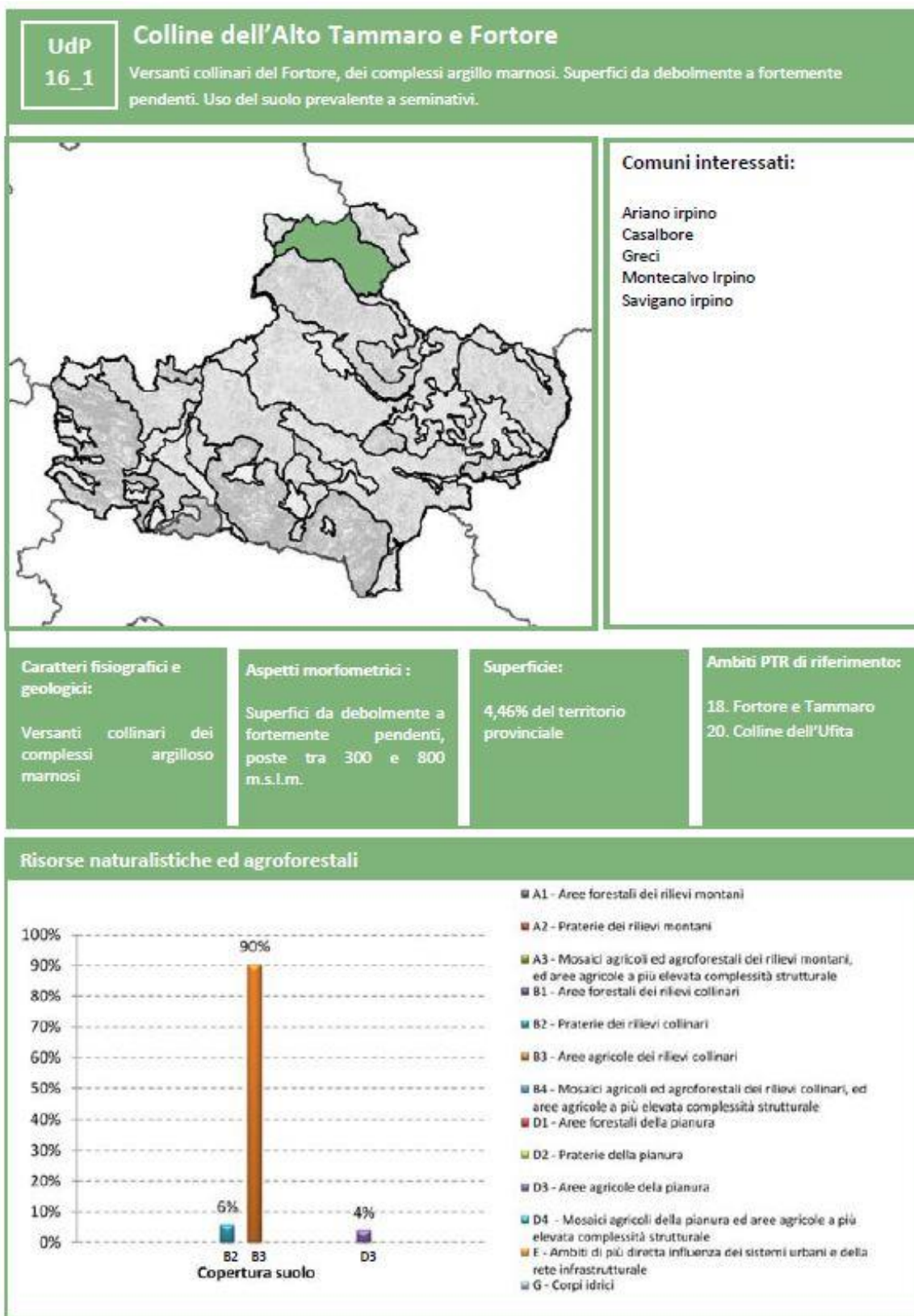
L'area di intervento ricade nell'Unità di paesaggio 16.1 "**Versanti collinari del Cervari e del Miscano con litologie argilloso-marnose moderatamente pendenti**". L'area presenta una vocazione

prevalentemente agricola. Il territorio, sotto l'aspetto morfologico, è composto da rilievi collinari e semi-collinari ondulati, dalle pendenze variabili. Sono presenti, comunque, sporadiche formazioni arbustive di piccole dimensioni.

Di seguito si riportano le schede delle unità di paesaggio definite nel PTR e che risultano utili a capire l'importanza di diverse componenti territoriali: aree agricole, aree di interesse naturalistico, rete ecologica, ecc...

Gli obiettivi, le direttive e le indicazioni programmatiche per la qualità del paesaggio contenuti nelle Schede hanno valore di direttiva per i PUC, i quali ne approfondiscono i contenuti garantendo coerenza e convergenza delle previsioni urbanistiche comunali.

Grandi Sistemi	Sistemi	Sottosistemi	Unità di paesaggio					COP (%)	
			U.C.	Descrizione Sintetica	Indic. Geograf.	Caratteri fisiografici e morfologici	Aspetti Morfometrici (quota, pendenza)		Uso e copertura del suolo (Fonte dati CUAS)
Aree di pianura	Valli e conche interne	43 - Valle Caudina	43_1	Conca interna della Valle Caudina, degli abitati di Rotondi e Cervinara - Depositi fluviali del torrente Carmignano e dei fossi S.Cosimo, La Torre					0,69
				Valle Caudina. Superfici da pianeggianti a debolmente pendenti. Uso del suolo prevalente agricolo. (ortive, noccioli, sistemi colturali e partecellari complessi) Aree urbanizzate e superfici artificiali 20%	Valle Caudina	Valle con depositi fluviali e localmente depositi vulcanici o detritico-colluviali alla base dei versanti	Superfici da pianeggianti a debolmente pendenti (fasce colluviali, incisioni), poste tra 200 e 400 m. s.l.m..	Uso del suolo prevalente agricolo (79%): ortive (31%): frutteti e noccioli (19%), sistemi colturali e partecellari complessi (10%). Aree urbanizzate e superfici artificiali 20%	
Aree collinari	Colline interne argillose	16 - Colline dell'Alto Tammaro e Fortore	16_1	Versante collinare del Monte Gesso – Sponde di Canale Cupido del fiume Miscano e del torrente Starze – Aree della tratta intermedia del regio Tratturo e dei siti archeologici della Starze, di Fornaci e di Aequum Tuticum.					4,46
				Versanti collinari del Fortore, dei complessi argilloso marnosi. Superfici da debolmente a fortemente pendenti. Uso del suolo prevalente a seminativi	Colline del Fortore	Versanti collinari dei complessi argilloso marnosi.	Superfici da debolmente a fortemente pendenti, poste tra 300 e 800 m. s.l.m..	Uso del suolo prevalente seminativi (86%)	
			16_2	Altopiani e necropoli della città di Casabore – Tratta iniziale del regio Tratturo Pescasseroli –Candela in ambito provinciale					0,64
				Versanti collinari del Fortore, dei complessi argilloso marnosi. Superfici da moderatamente a fortemente pendenti. Uso del suolo prevalente a seminativi con presenza significativa di aree naturali.	Colline del Fortore	Versanti collinari dei complessi argilloso marnosi.	Superfici da moderatamente a fortemente pendenti, poste tra 500 e 900 m. s.l.m..	Uso del suolo prevalente agricolo (69%), con prevalenza di seminativi (48%). Boschi di latifoglie e rimboschimenti ca. 18%	
16_3	Colline interne dei territori di Greci, Montaguto, Savignano I., solcate dal fiume Cervaro					2,12			
	Versanti collinari del Fortore, dei complessi argilloso marnosi e secondariamente conglomeratico arenacei. Superfici da moderatamente a molto fortemente pendenti. Uso del suolo prevalente a seminativi con presenza significativa di aree naturali.	Colline del Fortore	Versanti collinari dei complessi argilloso marnosi e secondariamente conglomeratico arenacei.	Superfici da moderatamente a molto fortemente pendenti, poste tra 400 e 1000 m. s.l.m..	Uso del suolo prevalente agricolo (61%), con prevalenza di seminativi (42%) e parti permanenti e pascoli (11%). Boschi di latifoglie e rimboschimenti ca. 17%				



Il territorio, quasi interamente costituito da rilievi collinari, ha una fortissima valenza agricola.

(Fonte dati: Regione Campania, Carta delle risorse naturalistiche ed agroforestali 2006)

Uso e copertura del suolo



La copertura del suolo testimonia la netta caratterizzazione agricola dell'area. Ben il 98% del suolo è destinato a seminativi. Il restante 2%, appartiene alla classe *Superfici artificiali*.

(Fonte dati: Regione Campania, CUAS 2009, modificata)

Caratteri dell'attività agricola

L'area presenta una completa vocazione agricola. Il territorio, sotto l'aspetto morfologico, è composto da rilievi collinari e semi-collinari ondulati, dalle pendenze variabili. L'area è attraversata da poche strutture viarie di collegamento, ed è bassa la presenza percentuale di vegetazione spontanea, per lo più ripariale e comunque molto sottile, lungo i corsi d'acqua ed i canali di drenaggio. Sono presenti, comunque, sporadiche formazioni boschive di piccole dimensioni. Gli appezzamenti agricoli dominano completamente la copertura del suolo. Si susseguono quasi ininterrottamente formando un unico corpo compatto, intervallato dalle strade di collegamento, dai tratti interpoderali e dalle poche porzioni di suolo occupate da abitazioni sparse e masserie. Presentano forma sostanzialmente regolare e hanno spesso grandi dimensioni. Le coltivazioni di seminativi (prev. cereali), e l'assenza di colture arboree, restituiscono un paesaggio aperto, fisicamente e visivamente omogeneo, privo di elementi di spicco. L'insieme testimonia la forte strutturazione del sistema agricolo, importante sia sotto l'aspetto produttivo che occupazionale, all'interno del sistema Irpino.

Prodotti tipici

Prodotti Tipici	Copertura aree da disciplinari (non effettiva della coltura)* (%)
Olio extravergine di oliva Irpina – Colline Ufita (DOP)	100%
Totale colture permanenti**	100%
Caciocavallo Silano (DOP)	100%
Pane di Montecalvo Irpino (IGP)	14%

Pur rientrando nell'area del prevista dal disciplinare della DOP Irpinia Colline dell'Ufita, tale coltura è praticata solo in maniera sporadica. Le colture prevalenemente pratiche sono invece in stretta relazione con la DOP del Caciocavallo Silano e il prodotto IGP Pane di Montecalvo Irpino.

* Percentuale dell'Udp interessata dalle Denominazioni di Origine

** Percentuale dell'Udp complessivamente interessata da Denominazione di Origine, riferita a colture permanenti

Aree naturali protette ed Aree Natura 2000

L'unità di paesaggio non è interessata da aree naturali protette od aree della rete Natura 2000.

Caratteri della rete ecologica

L'unità di paesaggio presenta una buona valenza ambientale essendo interessata da diversi elementi della Rete Ecologica Regionale. E' attraversata, centralmente, dal Corridoio regionale trasversale, è interessata dalle direttrice polifunzionale REP Connessione Fiume Calore – Torrente Cervaro e dal Regio Tratturo Pescasseroli – Candela. La presenza di diversi corsi d'acqua, tra i quali il più importante è il fiume Miscano, cui vanno aggiunti i torrenti in affluenza, e poi la rete di canali, consente la formazione di fasce ripariali abbastanza continue, seppure non profonde, che attraversano in lunghezza ampie porzioni di territorio. Sono presenti alcune piccole formazioni arboree, concentrate in poche zone. Rilevante la presenza di due geositi nel settore nord-est. L'insieme degli elementi vegetazionali e naturali, e la rete idrografica, in connessione con lo spazio agricolo, vista anche la limitata frammentazione dello stesso ed una sostanziale assenza di una vera urbanizzazione, danno all'unità di paesaggio la capacità di garantire una buona permeabilità ecologica.

Elementi di pregio paesaggistico

Le ampie estensioni agricole coltivate a seminativo, poste sui dolci declivi collinari che compongono l'area, danno ad essa uniformità e continuità paesaggistica. Dai crinali delle colline, la vista consente di spaziare per ampie porzioni di territorio, dove gli elementi agricoli e naturali, già descritti, si susseguono a perdita d'occhio. La destinazione quasi assoluta a seminativi, la sostanziale assenza di pascoli e praterie e la presenza di diverse masserie sparse, contribuiscono alla costruzione di un paesaggio ben caratterizzato e di assoluto pregio. Ne è testimonianza l'attraversamento di ben due Direttrici del Turismo culturale che dall'avellinese qui si intersecano per proseguire verso Foggia. Si tratta appunto dei tratti "da Benevento a Foggia" e "da Avellino a Foggia", che si incontrano nelle vicinanze del centro di Savignano Irpino, dopo aver attraversato ampie porzioni dell'unità di paesaggio. E' inoltre interessata dal passaggio del Regio Tratturo Pescasseroli-Candela, percorso che consente di godere in profondità l'originale attraversamento del luogo, in stretta connessione col territorio circostante, superando avvallamenti e colline dall'andamento sinuoso e dalla pendenza mutevole, costeggiando gli spaziosi campi e le fasce vegetazionali che lo seguono. Da rilevare, nel territorio di Ariano Irpino qui ricadente, poco più a nord della direttrice da "Benevento a Foggia", la presenza di due aree archeologiche visitabili che ospitano i resti di due insediamenti: uno è il centro Aequum Tuticum, di epoca sannitica e poi romana, l'altro, poco più a sud di questo, di epoca preistorica.

Beni puntuali

Tipologia Bene	Nome	Comune	Fruibilità
Complesso archeologico	Aequum Tuticum - Loc. Sant'Eleuterio	Ariano Irpino	Sì
Complesso archeologico		Ariano Irpino	Sì

Beni lineari del reticolo stradale

Non presenti

Beni areali e strutturanti con vincolo paesaggistico

Non presenti

Paesaggio insediativo

Le frazioni, le abitazioni sparse e le masserie presenti, appartengono, territorialmente, a capoluoghi che ricadono all'esterno dell'unità di paesaggio, e sorgono in prevalenza in prossimità del suo perimetro. La maggior frammentazione da aree dello spazio agricolo, si ha quindi in corrispondenza dei limiti dell'unità di paesaggio, all'altezza di questi centri abitati: Casalboro, Montecalvo Irpino, Ariano Irpino, lungo il margine ovest; Greci e Savignano Irpino sul margine est. La già evidenziata struttura estensiva del presidio agricolo, tuttavia, permette un armonioso inserimento dei centri aziendali e dei piccoli nuclei abitati nel paesaggio. Tipica dell'area è la presenza delle masserie. Si tratta di piccoli agglomerati, costituiti da casali e capannoni, che ospitano al loro interno attrezzature e mezzi per la produzione agricola, ulteriore. Sono posizionati in modo regolare su tutto il territorio ma con una bassa frequenza, funzionale alla dimensione ottimale di aziende a vocazione cerealicola. Da rilevare la presenza di due insediamenti produttivi: lungo la SS90, a ridosso dei limiti della Unità di paesaggio, è localizzata un'ampia zona industriale/artigianale; più a nord, lungo il corso del Fiume Miscano, si trova una cava di estrazione di materiali lapidei ed inerti.

Criticità ambientali

La presenza di un'area di cava determina, in un'area complessivamente caratterizzata da un paesaggio "dolce", un forte impatto visivo e paesaggistico visibile anche in lontananza da ovest.

La presenza dell'area industriale posta lungo la SS90, anche se posta in area pianeggiante, costituisce poi un elemento di rottura del paesaggio, proprio in corrispondenza del passaggio della Direttrice del turismo culturale da Avellino a Foggia e del Regio tratturo Pescasseroli – Candela.

Obiettivi di paesaggio**Aree naturali e agroforestali:**

- tutela e conservazione delle colture che identificano il paesaggio agricolo

Beni storico-archeologici:

- mantenimento e conservazione degli elementi costitutivi del patrimonio archeologico e dei loro contesti paesaggistici
- creazione e gestione di aree attrezzate per la fruizione dei beni di interesse archeologico

Attività estrattive:

- previsione di opere di rimodellamento del suolo in accordo con la morfologia dei luoghi
- mantenimento delle visuali verso i paesaggi di pregio contigui e/o interni all'ambito
- impiego di strutture vegetali per mitigare le visuali in contrasto con il paesaggio circostante

Corpi idrici:

- mantenimento e conservazione delle fasce ripariali
- controllo della qualità delle acque anche ai fini di garantire un'elevata qualità degli habitat

Direttive e indicazioni programmatiche**Considerazioni generali**

L'unità di paesaggio è caratterizzata da un paesaggio rurale estensivo e da una ridottissima presenza di superfici artificiali e insediamenti, che complessivamente rappresentano appena il 2% della superficie totale. La sua collocazione su direttrici rurali storiche della transumanza le conferiscono anche un potenziale interesse turistico.

Direttiva sugli elementi oggetto di tutela e valorizzazione

Le masserie di valore storico, ancorché non vincolate, devono essere oggetto di specifici studi e discipline di attenzione nella pianificazione comunale, sia con riferimento alla conservazione degli edifici di maggiore pregio, che di un equilibrato rapporto tra centro aziendale e paesaggi estensivi circostanti, ostacolando eventuali processi di frammentazione fondiaria. Per la loro rarità, specifica attenzione deve essere riservata alle aree archeologiche presenti.

Direttive agro-economiche

Il particolare pregio paesaggistico dell'unità di paesaggio e il suo accentuato carattere rurale possono essere inseriti in un contesto territoriale più ampio valorizzando la presenza di direttrici storiche, come il regio tratturo, che può diventare veicolo di uno sviluppo multifunzionale e agriturismo delle aziende.

Raccomandazioni programmatiche

L'unità rappresenta un esempio di un paesaggio ormai raro nel contesto regionale. La conservazione del suo carattere estensivo e del presidio agricolo devono essere oggetto, da un lato di una specifica attenzione alla filiera produttiva, dall'altro di interventi di valorizzazione turistica delle direttrici interregionali a partire dalla valorizzazione del regio tratturo Pescasseroli – Candela.

5.1 Elementi di valore paesaggistico e relativi livelli di tutela

Sulla base delle caratteristiche dimensionali e compositive descritte in precedenza, gli elementi dell'impianto che risultano essere maggiormente rilevanti dal punto di vista paesaggistico sono i pannelli fotovoltaici.

Per definire in dettaglio e valutare più compiutamente il grado di interferenza che tali impianti possono provocare sul territorio, è opportuno definire in modo oggettivo l'insieme degli elementi che costituiscono il paesaggio di riferimento e le interazioni che si possono sviluppare tra questi e le opere in progetto.

Nel caso di specie, coerentemente con quanto riportato nella sezione metodologica del documento, sono state prese in considerazione le interazioni determinabili nei confronti degli elementi maggiormente

significativi dal punto di vista storico e architettonico del territorio, di seguito elencati. Si tratta di **beni di interesse storico-architettonico** (es. monumenti di interesse culturale, castelli e strutture fortificate, immobili di notevole interesse pubblico, ecc...), di **aree archeologiche** o della viabilità di interesse storico (es. SS303) o sovralocale (es. SS91).

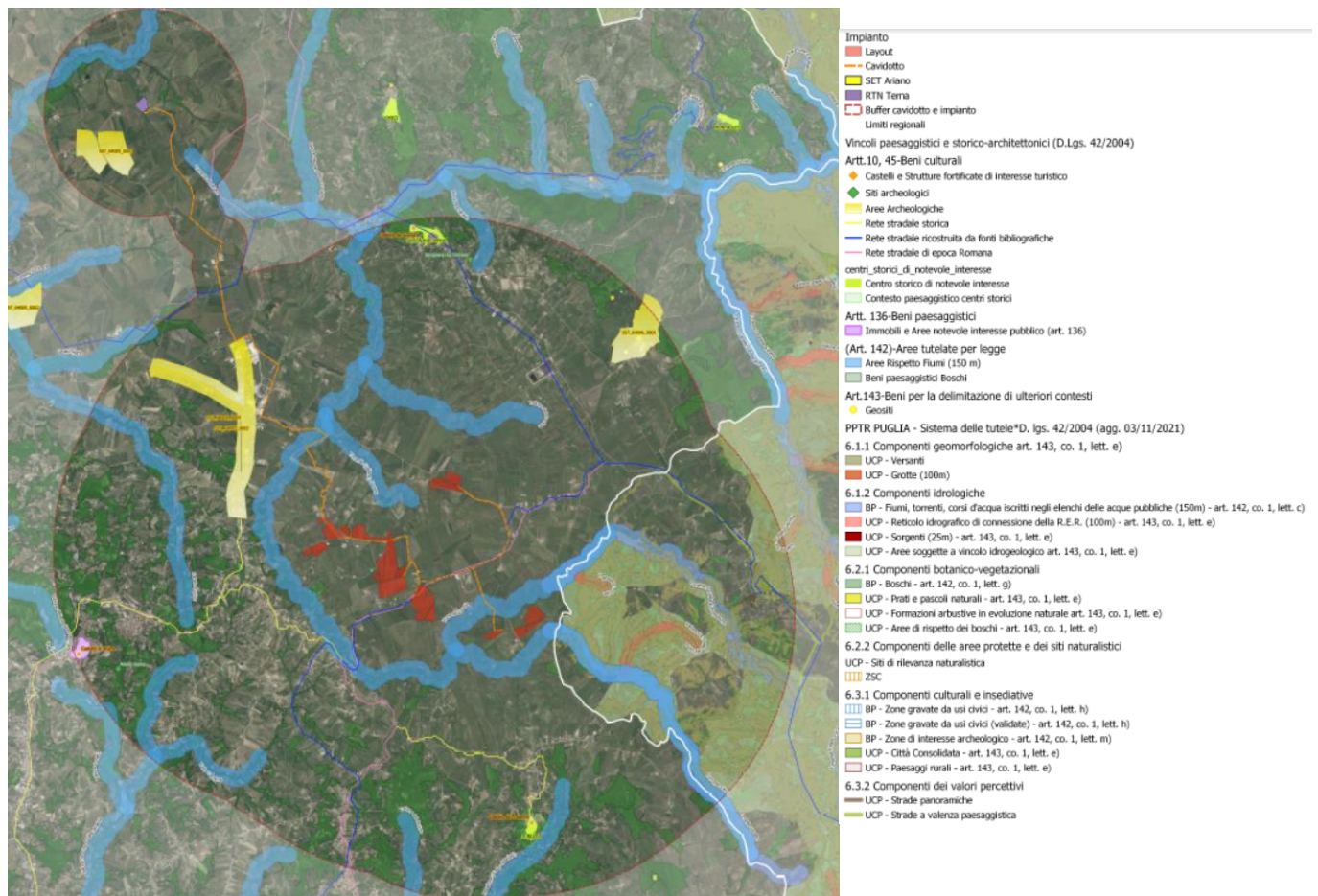


Figura 41: stralcio dell'elaborato cartografico "F0500AT07A_PD_2_21_CA_Carta dei vincoli dell'area"

Nello specifico si rileva che il cavidotto intercetta alcuni **corsi d'acqua e relativa fascia di rispetto di 150 m.** Secondo quanto riportato dal d.p.r. 31 del 13 febbraio 2017 ("Regolamento recante l'individuazione degli interventi esclusi dall'autorizzazione paesaggistica o sottoposti a procedura autorizzatoria semplificata") all'allegato A, punto 15, tale interferenza **NON COMPORTA** richiesta di **autorizzazione paesaggistica.**

Bisogna inoltre specificare che il cavidotto interrato si sviluppa principalmente su strada esistente. Le interferenze del cavidotto esterno interrato saranno risolte tramite l'utilizzo delle tecnologie trenchless; nel caso di specie, per il superamento di tali interferenze puntuali, si prevede il ricorso alla tecnica no-dig denominata Trivellazione Orizzontale Controllata (T.O.C.), vale a dire mediante una perforazione eseguita con una portasonda teleguidata ancorata a delle aste metalliche. L'impiego della tecnica suddetta non comporta alterazioni dell'integrità visuale e effetti relative caratteristiche ambientali e paesaggistiche del contesto di riferimento. La tecnica TOC non provoca infatti alcuna alterazione dello stato dei luoghi e alcun impatto sul sedime delle aree interessate, in modo tale che, al termine delle

lavorazioni, lo stato *post operam* sarà identico a quello *ante operam*. Nel caso di specie, l'utilizzo di una tecnica non invasiva garantisce il corretto inserimento paesaggistico delle opere in progetto.

5.2 Analisi delle interferenze visive e dell'alterazione del valore visivo e paesaggistico

L'analisi delle interferenze visive e dell'alterazione del valore visivo e paesaggistico dai singoli punti di osservazione è stata studiata attraverso l'analisi dei fotoinserimenti. Sono stati selezionati dei punti di ripresa in direzione dell'impianto agrovoltaiico in oggetto. Si rimanda per maggiori dettagli, all'elaborato "F0500HT04A_Foto inserimenti", a corredo del presente studio.

5.2.1 Confronto tra stato dei luoghi *ante-operam* e simulazione dello stato dei luoghi *post-operam*

Nel corso dei sopralluoghi effettuati per la predisposizione del presente documento, sono stati individuati diversi punti di ripresa significativi dello stato attuale del paesaggio. Alcuni di questi sono stati utilizzati per la realizzazione di foto inserimenti; altri, in aggiunta ai punti di interesse paesaggistico individuati sul territorio, sono stati utilizzati anche per la valutazione dell'impatto paesaggistico dell'impianto in progetto.

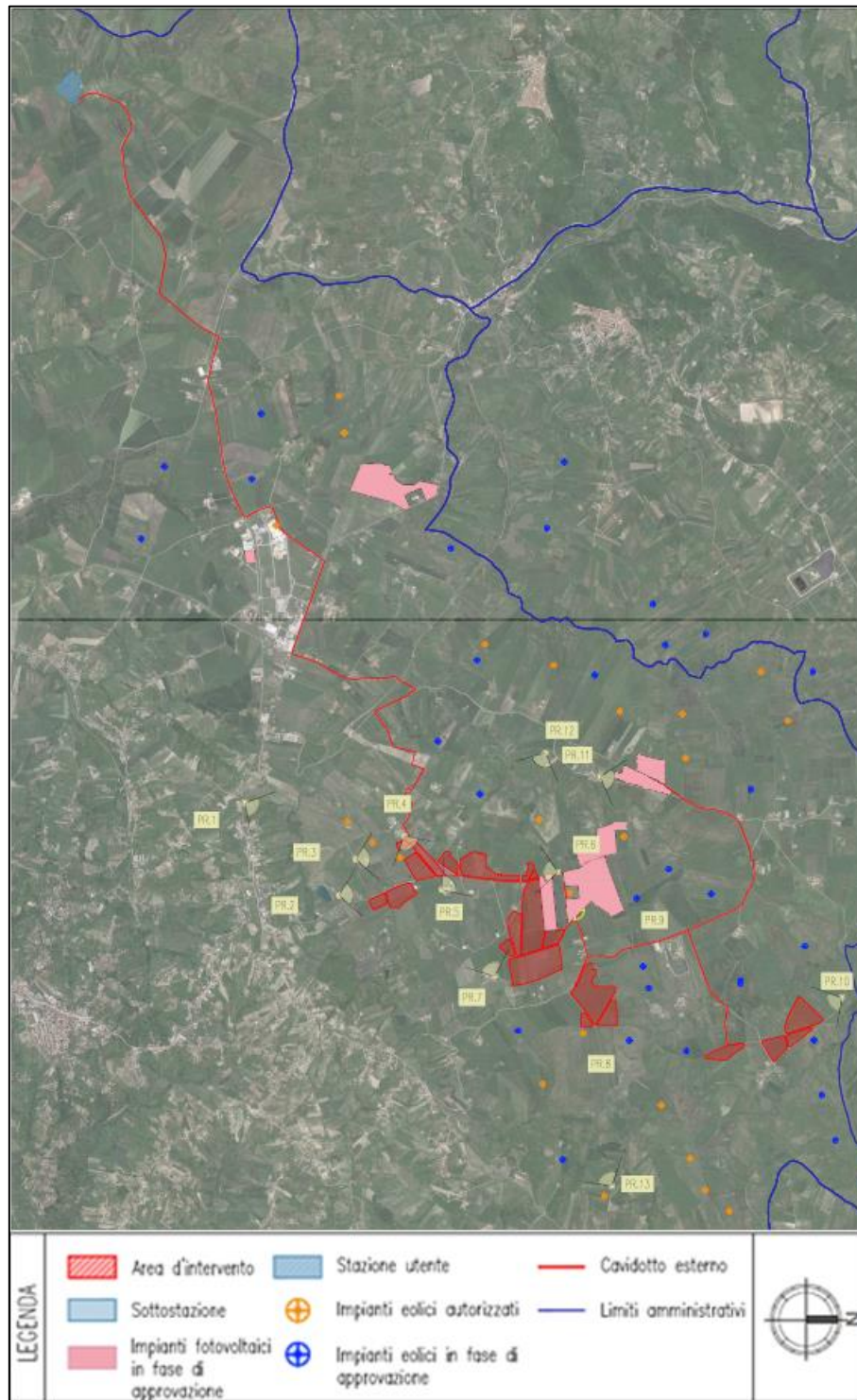


Figura 42: Mappa con localizzazione dei punti di ripresa fotografica (PR_n)

Le **fotosimulazioni dello stato dei luoghi post operam**, realizzate con il software SketchUp, sono state **effettuate da alcuni punti di osservazione ritenuti maggiormente significativi** con lo scopo di aggiungere un elemento qualitativo di valutazione della compatibilità del progetto, finora valutata asetticamente, esclusivamente sulla base di elaborazioni cartografiche.

Il contesto paesaggistico post-operam è stato simulato inserendo sia l'impianto in progetto sia quelli gli impianti FER rientranti nel Dominio di calcolo, ovvero impianti esistenti, autorizzati e con giudizio favorevole VIA, in corso di valutazione di impatto ambientale per i procedimenti regionali e nazionali presenti nell'area vasta di riferimento.

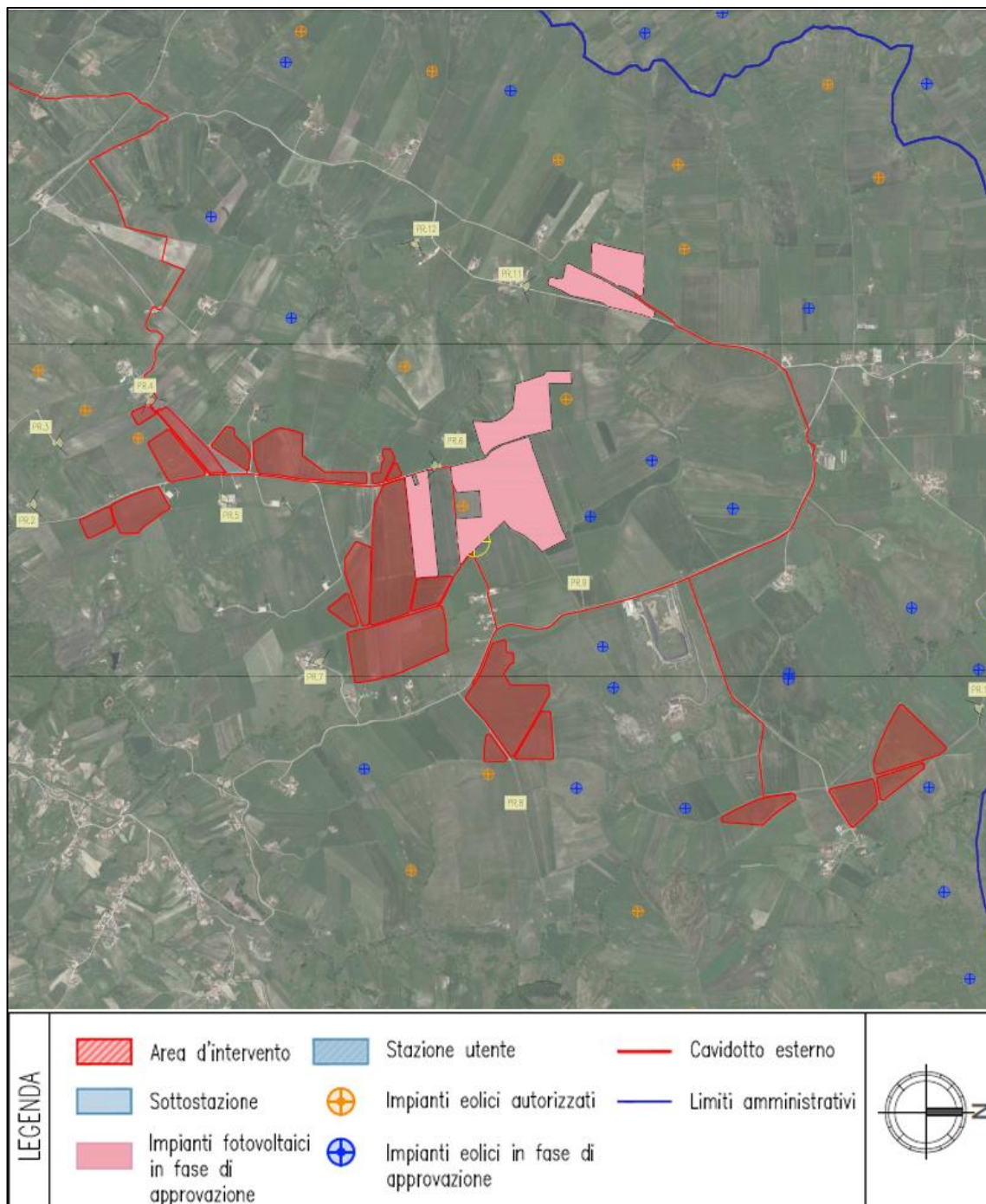


Figura 43: Mappa con localizzazione dei punti di ripresa fotografica (PR_n), impianto agrovoltaico in oggetto e impianti FER realizzati, provvisti di titolo di compatibilità ambientale, per i quali i lavori di realizzazione siano già iniziati e per quelli in corso di valutazione di impatto ambientale per i procedimenti regionali e nazionali presenti nell'area vasta di riferimento

In corrispondenza dei punti di ripresa fotografica presi in considerazione, si riporta di seguito il confronto tra lo stato dei luoghi *ante-operam* e la simulazione dello stato dei luoghi *post-operam*:



Figura 44: Stato dei luoghi ex-ante in corrispondenza del punto di ripresa fotografica PR_1



Figura 45: Stato dei luoghi ex-post in corrispondenza del punto di ripresa fotografica PR_1



Figura 46: Stato dei luoghi ex-ante in corrispondenza del punto di ripresa fotografica PR_2



Figura 47: Stato dei luoghi ex-post in corrispondenza del punto di ripresa fotografica PR_2



Figura 48: Stato dei luoghi ex-ante in corrispondenza del punto di ripresa fotografica PR_3



Figura 49: Stato dei luoghi ex-post in corrispondenza del punto di ripresa fotografica PR_3



Figura 50: Stato dei luoghi ex-ante in corrispondenza del punto di ripresa fotografica PR_4



Figura 51: Stato dei luoghi ex-post in corrispondenza del punto di ripresa fotografica PR_4



Figura 52: Stato dei luoghi ex-ante in corrispondenza del punto di ripresa fotografica PR_5



Figura 53: Stato dei luoghi ex-post in corrispondenza del punto di ripresa fotografica PR_5



Figura 54: Stato dei luoghi ex-ante in corrispondenza del punto di ripresa fotografica PR_6



Figura 55: Stato dei luoghi ex-post in corrispondenza del punto di ripresa fotografica PR_6



Figura 56: Stato dei luoghi ex-ante in corrispondenza del punto di ripresa fotografica PR_7



Figura 57: Stato dei luoghi ex-post in corrispondenza del punto di ripresa fotografica PR_7



Figura 58: Stato dei luoghi ex-ante in corrispondenza del punto di ripresa fotografica PR_8



Figura 59: Stato dei luoghi ex-post in corrispondenza del punto di ripresa fotografica PR_8



Figura 60: Stato dei luoghi ex-ante in corrispondenza del punto di ripresa fotografica PR_9



Figura 61: Stato dei luoghi ex-post in corrispondenza del punto di ripresa fotografica PR_9



Figura 62: Stato dei luoghi ex-ante in corrispondenza del punto di ripresa fotografica PR_10



Figura 63: Stato dei luoghi ex-post in corrispondenza del punto di ripresa fotografica PR_10



Figura 64: Stato dei luoghi ex-ante in corrispondenza del punto di ripresa fotografica PR_11



Figura 65: Stato dei luoghi ex-post in corrispondenza del punto di ripresa fotografica PR_11



Figura 66: Stato dei luoghi ex-ante in corrispondenza del punto di ripresa fotografica PR_12



Figura 67: Stato dei luoghi ex-post in corrispondenza del punto di ripresa fotografica PR_12



Figura 68: Stato dei luoghi ex-ante in corrispondenza del punto di ripresa fotografica PR_13



Figura 69: Stato dei luoghi ex-post in corrispondenza del punto di ripresa fotografica PR_13

5.3 Considerazioni sull'analisi dell'impatto cumulativo su patrimonio culturale e identitario

L'analisi sul patrimonio culturale e identitario, e del sistema antropico in generale, è utile per dare una più ampia definizione di ambiente, inteso sia in termini di beni materiali (beni culturali, ambienti urbani, usi del suolo, ecc...), che come attività e condizioni di vita dell'uomo (salute, sicurezza, struttura

della società, cultura, abitudini di vita). L'insieme delle condizioni insediative del territorio nel quale l'intervento esercita i suoi effetti diretti ed indiretti va considerato sia nello stato attuale, sia soprattutto nelle sue tendenze evolutive, spontanee o prefigurate dagli strumenti di pianificazione e di programmazione urbanistica vigenti.

In relazione al contesto paesaggistico caratterizzante l'area vasta di riferimento, l'installazione di impianti FER ha salvaguardato le attività antropiche preesistenti, prevalentemente attività agricole, gli assetti morfologici d'insieme, il rispetto del reticolo idrografico, la percepibilità del paesaggio. Nello specifico, si evidenzia la presenza di impianti FER esistenti, in fase di costruzione, autorizzati e con giudizio favorevole di VIA. Il progetto si inserisce, dunque, nel rispetto dei vincoli paesaggistici presenti, in un territorio che, seppure ancora connotato da tutti quei caratteri identitari e statuari frutto delle complesse relazioni storiche che lo hanno determinato, sta assumendo l'ulteriore caratteristica di paesaggio "energetico", ovvero dedicato anche alla produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile (eolico e solare).

Gli impianti FER (eolici e fotovoltaici/agrovoltaici) stanno diventando degli elementi consolidati nel paesaggio dell'area vasta di riferimento e dunque l'inserimento degli aerogeneratori non determinerà un'alterazione significativa dei lineamenti dell'ambito visto a grande scala.

In tale contesto si inserisce l'impianto agrovoltaico in oggetto, che ne diviene elemento integrato, senza limitare la lettura dei caratteri peculiari dell'area. La realizzazione dell'impianto in progetto non preclude l'attuale utilizzo agrario dell'area, ma si integra con esso.

Come evidenziato dai fotoinserti sopra riportati, è possibile valutare come non critica la presenza dell'impianto agrovoltaico in oggetto rispetto al contesto territoriale di riferimento, considerando anche l'effetto cumulato derivante dalla presenza degli altri impianti FER esistenti, autorizzati, in fase di costruzione, con giudizio favorevole di VIA. La particolare conformazione orografica del territorio permette di mantenere una chiara lettura degli elementi caratteristici tanto che il paesaggio è capace di assorbire in modo coerente gli elementi progettuali che possono essere integrati con tutti i segni, gli elementi e le trame che disegnano il paesaggio.

Pertanto, il progetto non determina un incremento dell'impatto sul patrimonio culturale e identitario significativo in cui si inserisce.

6 Impatto cumulativo su biodiversità ed ecosistemi

L'impatto cumulativo su biodiversità ed ecosistemi è distinguibile in due tipologie:

- Diretto, su specie animali, dovuto alla sottrazione di habitat e di habitat trofico e riproduttivo e, su specie vegetali, dovuto all'estirpazione di vegetazione spontanea e/o coltivata;
- Indiretto, dovuto al disturbo antropico, con conseguente modificazione dei comportamenti della fauna e dell'avifauna.

Le elaborazioni che seguono sono state effettuate considerando, come dominio di riferimento, l'intorno dell'impianto agrovoltaiico in progetto considerato a livello di area vasta di riferimento (cfr. paragrafo "Area Vasta di Riferimento" del presente elaborato).

Con riferimento alla biodiversità, la comunità scientifica si è posta da tempo il problema legato al possibile sviluppo in "clustering" di impianti fotovoltaici o altre attività antropiche le quali, considerate singolarmente, potrebbero anche avere impatti trascurabili che però sommati tra loro potrebbero risultare significativi, anche solo in termini di frammentazione di habitat (BirdLife, 2011; in: Lammerant L. et al., 2020). Gli stessi autori evidenziano le difficoltà insite nella valutazione cumulative, anche in virtù dell'assenza di linee guida metodologiche.

L'analisi è stata effettuata tenendo conto delle diverse fasi di sviluppo del progetto.

La realizzazione dell'impianto agrovoltaiico in oggetto non comporterà influenze negative sulla componente floro-vegetazionale locale di maggior pregio, gli habitat di interesse comunitario, la fauna e l'avifauna locale. Tutti i fattori di modificazione hanno impatti di scarsa rilevanza sulle componenti naturali per ciascuna delle fasi di vita del Progetto, ovvero cantierizzazione, esercizio e dismissione. Occorre sottolineare sin da ora che **la presenza del pascolo, in sostituzione del seminativo attualmente presente, e della fascia arbustiva perimetrale nel sito di realizzazione dell'impianto agrovoltaiico in oggetto contribuiscono a migliorare gli habitat presenti attualmente, con positivi effetti sull'area interessata e sulle potenziali connessioni ecologiche**, come meglio esplicitato di seguito.

Trattandosi di un impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare con moduli fotovoltaici, il possibile impatto derivante dall'abbagliamento e dalla confusione biologica sarà mitigato dal progresso tecnologico per la produzione delle celle fotovoltaiche che, al fine di aumentare l'efficienza delle stesse, hanno ridotto l'aliquota di luce riflessa favorendo la riduzione dei fenomeni di cui sopra. Inoltre, una soluzione che può essere adottata in merito agli effetti di potenziale confusione biologica è rappresentata dalla possibilità di rivestire le cornici di alluminio con nastri colorati al fine di interrompere l'eventuale continuità cromatica creata dai pannelli.

L'iniziativa progettuale all'esame del presente studio risulta quindi compatibile con il contesto territoriale nel quale si colloca, in quanto essa non indurrà modificazioni tali da interferire sensibilmente con la struttura, la dinamica ed il funzionamento degli ecosistemi naturali e seminaturali, ed anzi, per certi versi, ne aumenterà la biodiversità e la probabilità di frequentazione da parte della fauna ed avifauna sia stanziale che migratoria.

Gli impatti cumulativi diretti sono limitati nella misura in cui le aree di localizzazione degli impianti non sono aree IBA o ZPS e non sono di rilevanza né per il rifornimento trofico, né per lo svernamento. Come dettagliato di seguito, l'areale di interesse non interferisce con zone sensibili dal punto di vista delle

attività trofiche, di svernamento e di migrazione, in modo tale da escludere un possibile impatto negativo sull'avifauna.

Circa l'impatto indiretto, il disturbo antropico è derivante soprattutto dalle attività di cantiere, la cui durata è strettamente correlata alla tipologia e dimensione dell'impianto agrovoltaiico in oggetto. Le attività di cantiere potrebbero condurre, a causa di innalzamento di polveri, il deposito di queste ultime sulle foglie della vegetazione circostante con conseguente riduzione dell'efficienza del processo fotosintetico e della respirazione attuata dalle piante. Tale fenomeno, correlato alla natura e al contenuto d'acqua del terreno vegetale in concomitanza con i lavori, potrebbe essere risolto attraverso l'irrorazione di acqua nebulizzata prima delle attività.

6.1 Biodiversità

6.1.1 Generalità delle fonti consultate

Per le analisi bibliografiche su flora e fauna presenti si è innanzitutto fatto riferimento ai formulari standard delle aree appartenenti alla RN2000 rilevate nell'area di progetto, in considerazione dei fini del presente lavoro. Tali aspetti sono stati completati mediante l'analisi dei dati riferiti agli areali delle specie elaborati da IUCN, oltre che da quanto analizzato a livello locale e rinvenibile sul geoportale regionale.

6.1.2 Flora presente nell'area di analisi

Il clima può essere considerato uno dei principali fattori determinanti per l'evoluzione degli ecosistemi vegetali, tanto che è possibile associare, ad un determinato tipo di andamento climatico, una specifica fisionomia vegetale (Cantore V. et al., 1987). Esistono molte classificazioni climatiche, tra cui la **classificazione fitoclimatica di Pavari** (1916), la quale permette un inquadramento climatico della vegetazione forestale. Tale classificazione attraverso l'utilizzo di dati climatici quali temperatura media annua, temperatura media del mese più freddo, temperatura media del mese più caldo, media delle temperature massime estreme, media delle temperature minime estreme, e pluviometrici (precipitazioni annue, precipitazioni del periodo estivo, umidità atmosferica relativa media) suddivide l'intero globo in aree con caratteri climatici simili.

Dal punto di vista fitoclimatico (Pavari, 1916), l'area di intervento è inquadrabile all'interno della fascia del **Castanetum**, sottozona calda, secondo tipo (con siccità estiva) corrispondente al cingolo *Quercus-Tilia-Acer* di Schmidt (Susmel L., 1980) e alla fascia supramediterranea di Quezel.

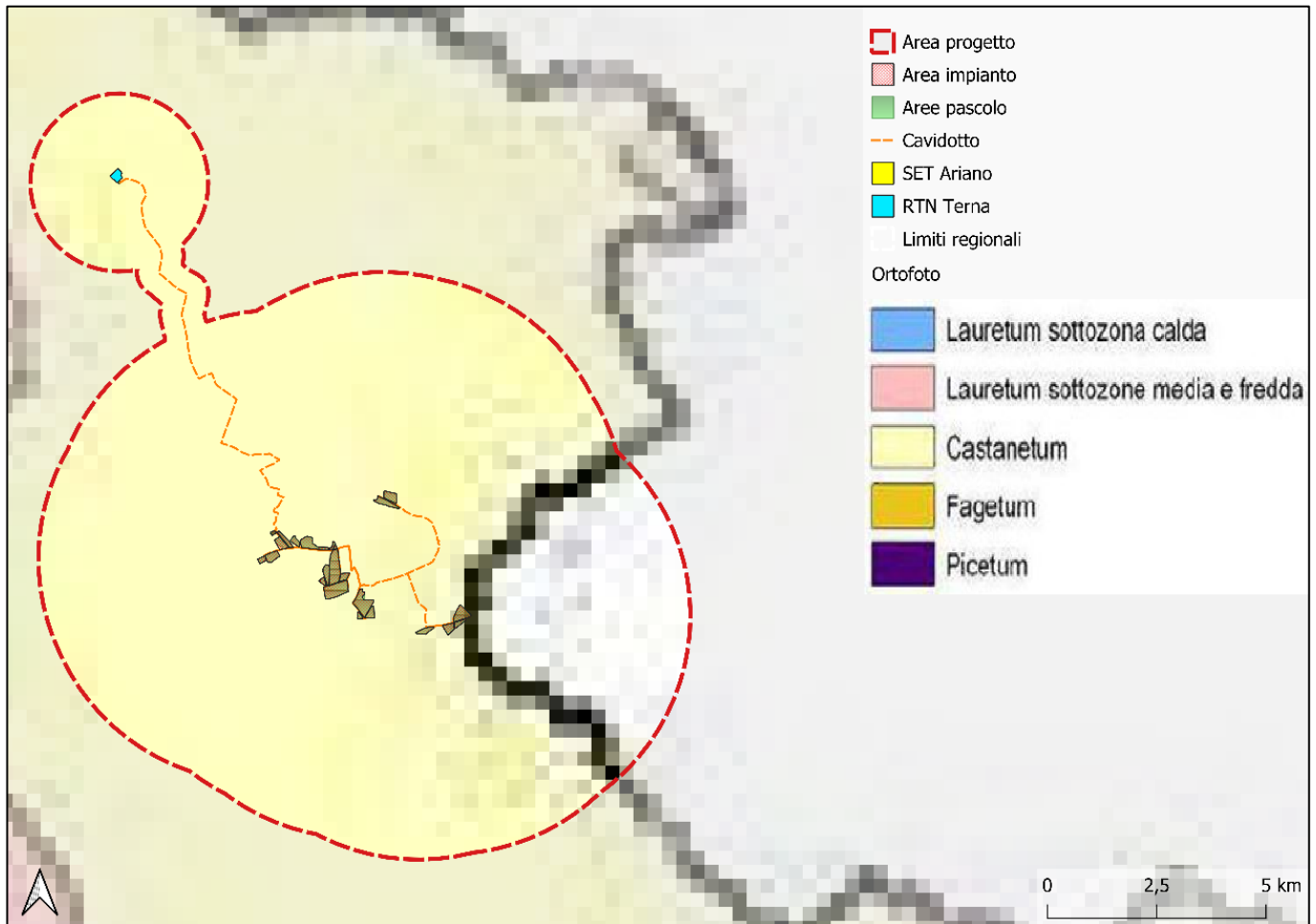


Figura 70: Stralcio della Carta Fitoclimatica di Pavari riferita all'area interessata dal progetto

Tale fascia fitoclimatica prende il nome dal castagno (*Castanea sativa* Mill.). Questa zona, secondo numerosi studi, favorisce lo sviluppo di specie quali castagno, da cui prende il nome, ma anche cerro (*Quercus cerris* L.), farnetto (*Quercus frainetto*), carpino nero (*Ostrya carpinifolia*), carpino orientale (*Carpinus orientalis*), orniello (*Fraxinus ornus*), ecc. L'aridità estiva provoca lo sviluppo di piante tozze e ramosi (Bernetti, G. 2004).

Un altro strumento utile per l'identificazione della vegetazione all'interno dell'area di progetto, è la [Carta della Natura](#) pubblicata da ISPRA (2018).

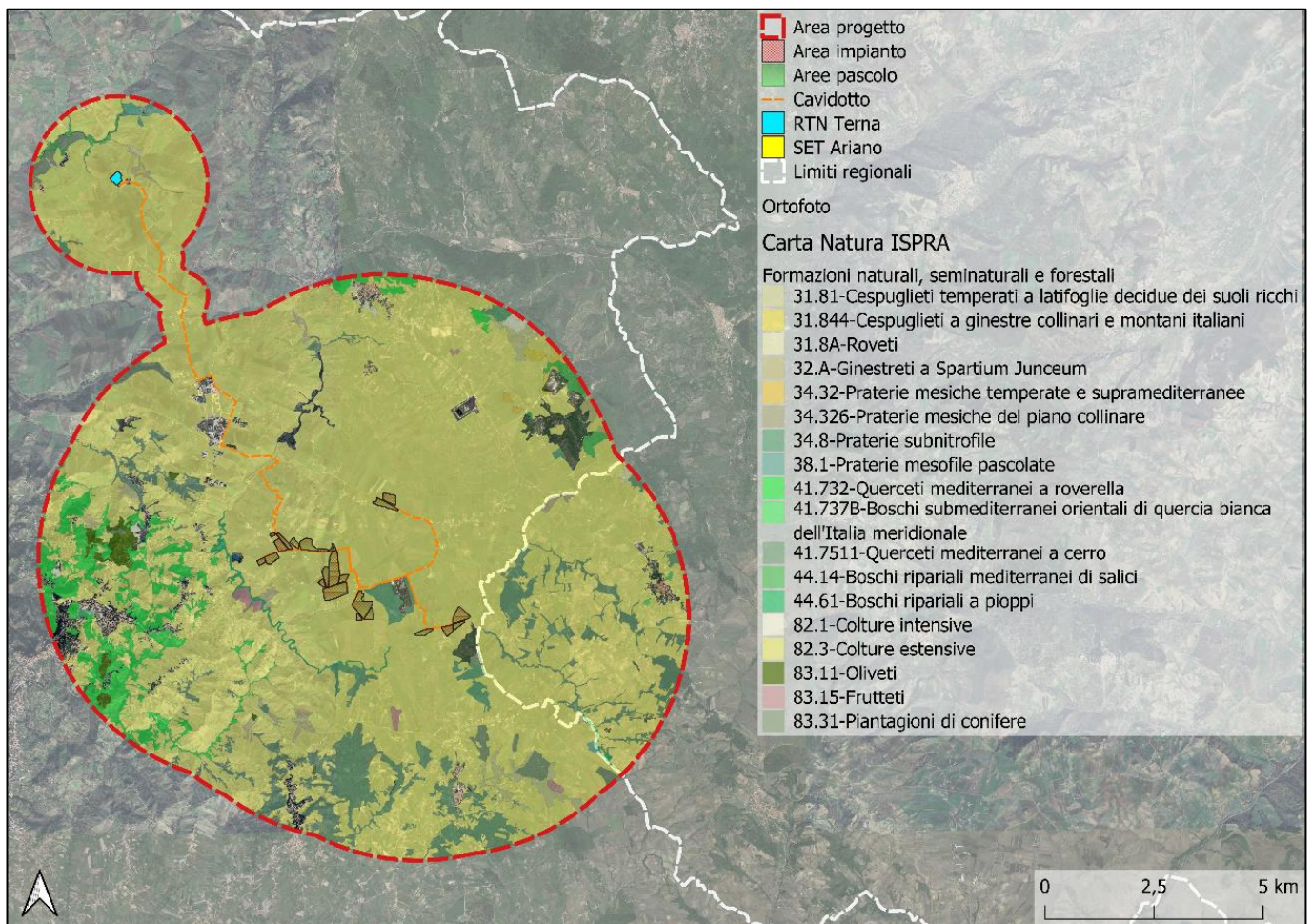


Figura 71: Habitat naturali, seminaturali e forestali nell'area di progetto secondo la Carta della Natura (ISPRA, 2018)

Come si evince dalla consultazione della Carta della Natura, **relativa alle sole formazioni naturali, seminaturali e forestali, comunque non interferenti con il progetto**, **escludendo gli habitat urbanizzati e/o antropici**, prevalgono in area di progetto, oltre alle colture estensive (84.62%), i **querceti mediterranei a cerro (*Quercus cerris*) (5.77%)**, ovvero formazioni tipiche della fascia basale dell'Appennino meridionale dominati dal cerro, con presenza di *Carpinus orientalis*, *Ostrya carpinifolia*, *Quercus pubescens* (codominanti), *Coronilla emerus*, *Malus sylvestris*, *Anemone apennina*, *Crataegus monogyna*, *Cyclamen hederifolium*, *Daphne laureola*, *Lathyrus pratensis*, *Lathyrus venetus*, *Primula vulgaris*, *Rosa canina* (Angelini P. et al., 2009).

Blasi C. et al. (2004) classifica le cerrete della parte meridionale della Campania, della Basilicata e della Calabria, nell'alleanza *Teucrio siculi-Quercion cerridis* (Ubaldi 1988), sub-alleanza *Ptilostemo stricti-Quercenion cerridis* (Bonin & Gamisans 1976), con presenza caratteristica di *Lathyrus digitatus*, *Physospermum verticillatum*, *Lathyrus grandiflorus*, *Helleborus bocconeii subsp. siculus*, *Melittis albida*, *Heptaptera angustifolia*, *Echinops sphaerocephalus subsp. albidus*, *Paeonia mascula*, *Vicia barbazitae*, *Lathyrus jordanii*.

Seguono ai querceti mediterranei a cerro i **querceti mediterranei a roverella (*Quercus gr. Pubescens*) (4.15%)**. Si tratta di formazioni dominate, o con presenza sostanziale, di *Quercus Pubescens* che può essere sostituita da *Quercus virgiliana* o *Quercus dalechampii*; spesso è ricca la partecipazione di

Carpinus orientalis e di altri arbusti caducifogli come *Carategus monogyna* e *Ligustrum vulgare*. Tipica è anche la presenza di: *Thalictrum calabricum*, *Cercis siliquastrum*, *Cynosurus echinatus*, *Cytisus sessilifolius*, *Dactylis glomerata*, *Fraxinus ornus*, *Laburnum anagyroides*, *Rosa canina*, *Rosa sempervirens*.

Tabella 25: Classificazione degli habitat naturali e seminaturali della Carta della Natura – Corine Biotopes (ISPRA) nell'area di analisi

CLASSI CNAT	Area (ha)	Rip. %
31.81-Cespuglieti temperati a latifoglie decidue dei suoli ricchi	190,81	1,20%
31.844-Cespuglieti a ginestre collinari e montani italiani	26,2	0,16%
31.8A-Roveti	13,7	0,09%
32.A-Ginestreti a <i>Spartium Junceum</i>	26,69	0,17%
34.326-Praterie mesiche del piano collinare	10,81	0,07%
34.32-Praterie mesiche temperate e supramediterranee	6,93	0,04%
34.8-Praterie subnitrofile	135,18	0,85%
38.1-Praterie mesofile pascolate	33,09	0,21%
41.732-Querceti mediterranei a roverella	660,01	4,15%
41.737B-Boschi submediterranei orientali di quercia bianca dell'Italia meridionale	3,45	0,02%
41.7511-Querceti mediterranei a cerro	916,07	5,77%
44.14-Boschi ripariali mediterranei di salici	76,41	0,48%
44.61-Boschi ripariali a pioppi	50,43	0,32%
82.1-Colture intensive	28,36	0,18%
82.3-Colture estensive	13444,56	84,62%
83.11-Oliveti	84,35	0,53%
83.15-Frutteti	35,76	0,23%
83.31-Piantagioni di conifere	146,12	0,92%
Totale complessivo	15888,93	100,00%

Poco diffuse sono le **praterie subnitrofile (0.85%)**, ovvero formazioni subantropiche a terofite mediterranee che formano stadi pionieri spesso molto estesi su suoli ricchi di nutrienti poiché influenzati da passate pratiche colturali o pascolo intensivo (Angelini P. et al., 2009). Sono superfici ricche di specie ruderali più che di prati pascoli, tra cui *Avena sterilis*, *Bromus diandrus*, *Bromus madritensis*, *Bromus rigidus*, *Dasypyrum villosum*, *Dittrichia viscosa*, *Galactites tomentosa*, *Echium plantagineum*, *Echium italicum*, *Lolium rigidum*, *Medicago rigidula*, *Phalaris brachystachys*, *Piptatherum miliaceum subsp. miliaceum*, *Raphanus raphanister*, *Rapistrum rugosum*, *Trifolium nigrescens*, *Trifolium resupinatum*, *Triticum ovatum*, *Vulpia ciliata*, *Vicia hybrida*, *Vulpia ligustica*, *Vulpia membranacea*.

Occupano in maniera ridotta le **piantagioni di conifere (0.92%)**, con prevalenze di specie appartenenti al genere *Cupressus spp.* e *Pinus spp.* I rimboschimenti di conifere vennero realizzati in tutta la Regione Campania negli anni '60-'70 con una densità elevata dovuta a sesti di impianto che variavano da 2x2 m a 2.5x2.5 m. Gli impianti includono sia nuclei monospecifici che misti. Le specie presenti comprendono vari tipi di pini (*Pinus pinea*, *P. halepensis*, *P. brutia*, *P. radiata* e *P. pinaster*), cipressi (*Cupressus sempervirens*, *C. macrocarpa*, *C. arizonica*) e cedri (*Cedrus atlantica*). La copertura arborea di tali rimboschimenti può variare dal 20% al 95%, con aree meno dense a causa di frequenti incendi boschivi. Nei boschi più densi, manca lo strato erbaceo, e sono caratterizzati da una spessa lettiera di aghi

e necromassa. Nei soprassuoli più aperti, si osserva l'insediamento di latifoglie autoctone come *Fraxinus ornus*, *Quercus cerris*, *Q. pubescens* e *Sorbus domestica*, insieme a vegetazione arbustiva, come *Rubus spp.*, *Spartium junceum* e *Rosa spp.* La struttura di questi boschi spesso è caratterizzata da una forte competizione interspecifica dovuta all'eccessiva densità dei soprassuoli, influenzando negativamente la struttura e la stabilità meccanica delle piante che appaiono snelle e con chiome rigogliose solo all'apice dei fusti, con frequenti schianti sul suolo e conseguente accumulo di necromassa combustibile oltre che alla propagazione e sviluppo di comunità di insetti xilofagi.

I cespuglieti temperati a latifoglie decidue dei suoli ricchi (1,20%) sono formazioni, in origine mantelli dei boschi, oggi diffuse quali stadi di incespugliamento su pascoli abbandonati. Tipica è la presenza di: *Amelanchier ovalis*, *Buxus sempervirens*, *Berberis vulgaris*, *Juniperus communis*, *Prunus malahebe*, *Rhamnus saxatilis*, *Rhamnus alpina subsp. fallax*, *Ribes uva-crispa*, *Rubus idaeus*, *Rosa montana*, *Rosa pouzinii*, *Rosa villosa*, *Viburnum opulus*.

La Campania possiede alcune peculiarità ambientali che hanno avuto e continuano ad avere un ruolo importante nel determinare non soltanto la presenza delle singole specie e delle comunità vegetali, ma anche la loro distribuzione spaziale.

La particolare posizione geografica a cavallo tra Appennino centrale e meridionale ha reso la Campania una sorta di "cerniera biogeografica", sia in termini floristici (La Valva, 1992) che in termini vegetazionali (Filesì et al., 2010), perché interessata da varie "correnti migratorie" che hanno arricchito il suo patrimonio botanico. A ciò si associa una grande diversità di litotipi su cui spesso poggiano coltri piroclastiche con granulometrie variabili, derivanti dalle intense attività eruttive antiche e recenti dei complessi vulcanici della regione, che hanno prodotto suoli unici al mondo per la loro fertilità (Di Gennaro, 2002). Anche dal punto di vista climatico si osserva una notevole complessità (Blasi et al., 1988) con valori di piovosità mediamente più elevati rispetto alle regioni vicine.

A questa matrice ambientale già estremamente variegata si è aggiunto nei secoli l'effetto delle attività antropiche, da quelle agro-silvo-pastorali alla più recente urbanizzazione.

Anche le formazioni vegetali apparentemente meglio conservate, come i boschi, mostrano evidenti gli effetti della gestione selvicolturale, presentandosi alterati sia in termini di composizione floristica che in termini di struttura. L'uomo ha teso sempre a selezionare le specie più "utili" ai fini dello sfruttamento boschivo, sia nel tipo di governo a ceduo che in quello ad alto fusto, alterando profondamente la naturalità di queste fitocenosi, sia nello strato arboreo che in quello arbustivo ed erbaceo. Di seguito saranno descritte brevemente le caratteristiche floristico-vegetazionali nei principali settori bioclimatici della nostra regione con riferimento alle principali serie di vegetazione.

Nelle aree del settore collinare e submontano, come quello in cui ricadono le opere in progetto, le attività agro-silvo pastorali hanno da secoli sottratto spazi alla vegetazione boschiva naturale, lasciando il posto a formazioni arbustive ed erbacee semi-naturali. A partire dal secondo dopoguerra, il progressivo abbandono delle terre ha innescato processi dinamici di successione secondaria con conseguente aumento della superficie boscata.

I boschi sono dominati da specie caducifoglie che creano uno straordinario spettacolo cromatico nel periodo autunnale. Più vicino alla costa, su substrati prevalentemente calcarei si osservano boschetti radi della serie della roverella (*Quercus pubescens*), nel cui sottobosco sono frequenti sia arbusti sempreverdi che caducifogli, a testimonianza del loro carattere di transizione verso cenosi meno spiccatamente mediterranee. Su substrati marnoso-arenacei ed argillosi la roverella viene sostituita dal cerro (*Q. cerris*) accompagnato nello strato arboreo dal farnetto (*Q. frainetto*), *Acer opalus subsp. obtusatum*, *Carpinus betulus* (sostituito da *C. orientalis* nelle stazioni più calde e secche). Su substrati calcarei alle quote

superiori si osservano boscaglie della serie del carpino nero; frequenti sono anche i castagneti, la cui presenza e diffusione dipende dal valore economico del legno e dei frutti, che li rende pertanto assimilabili a “coltivazioni arboree”.

Estremamente interessanti in questo settore i boschi dei valloni e forre, in particolare su substrati calcarei con condizioni microclimatiche particolari che giustificano il fenomeno dell'inversione vegetazionale, con formazioni xerofile alle quote maggiori e formazioni mesofile alle inferiori. In questi boschi si osservano importanti relitti delle flore del passato come *Woodwardia radicans* e l'epatica *Cyatodium* al Vallone delle Ferriere o *Buxus sempervirens* lungo il corso del *Bussento*. In questi ambienti i processi carsici determinano risorgenze che spesso ospitano comunità briofitiche edificatrici di travertini, creando habitat di grande valore naturalistico.

Gli stadi seriali meno evoluti delle foreste caducifoglie sono rappresentati da arbusteti dominati da specie come *Spartium junceum* (sostituito da *Cytisus scoparius* su terreni a maggiore acidità), *Rosa canina*, *Rubus ulmifolius*, *Prunus spinosa*, *Crataegus monogyna*. Questi arbusteti sono a loro volta in contatto dinamico con praterie a specie erbacee perenni (emicriptofite) con numerosissime entità di elevato valore biogeografico ed orchidee. Queste due fitocenosi, fisionomicamente così diverse, rappresentano due stadi evolutivi dello stesso processo dinamico che segue l'abbandono dei coltivi e spesso occupano grandi superfici formando paesaggi di straordinario impatto visivo oltre che di grande pregio naturalistico, come avviene alla Sella del Corticato in Cilento (fonte: D.G. Difesa del Suolo e Ecosistema – U.O.D. Gestione delle risorse naturali protette – Tutela e salvaguardia dell'habitat marino e costiero – Parchi e riserve naturali).

Da un'analisi dell'area in esame, condotta sia attraverso le osservazioni dirette sul campo è stato possibile caratterizzare la componente vegetazionale presente. L'area interessata si caratterizza per la dominanza di terreni seminativi, soprattutto coltivati a leguminose e a cereali. Nei seminativi sono state rinvenute:

Tabella 26: Specie vegetali rinvenute a seguito di rilievi diretti sul campo

Specie	Ariano Punto 1	Ariano Punto 2	Ariano Punto 3	Ariano Punto 4
<i>Anthemis cotula</i>			X	
<i>Carpinus orientalis</i>	X			
<i>Cichorium intybus</i>	X	X	X	
<i>Dacus carota</i>		X		
<i>Medicago sativa</i>	X			
<i>Melampyrum arvense</i>	X			
<i>Malus silvestris</i>				
<i>Onopordum acanthium</i>		X		
<i>Picris hieracioides</i>	X	X	X	
<i>Pyrus spinosa</i>				X
<i>Populus alba</i>	X			
<i>Populus nigra</i>	X	X		
<i>Rubus ulmifolius</i>	X			X
<i>Salix alba</i>	X			
<i>Salix caprea</i>	X			
<i>Salix purpurea</i>	X			
<i>Sambuca nigra</i>				

Specie	Ariano Punto 1	Ariano Punto 2	Ariano Punto 3	Ariano Punto 4
<i>Sixalix</i>		X		
<i>Speronella</i>		X		
<i>Sulla coronaria</i>		X		
<i>Trifolium repens</i>				
<i>Ulmus minor</i>				X

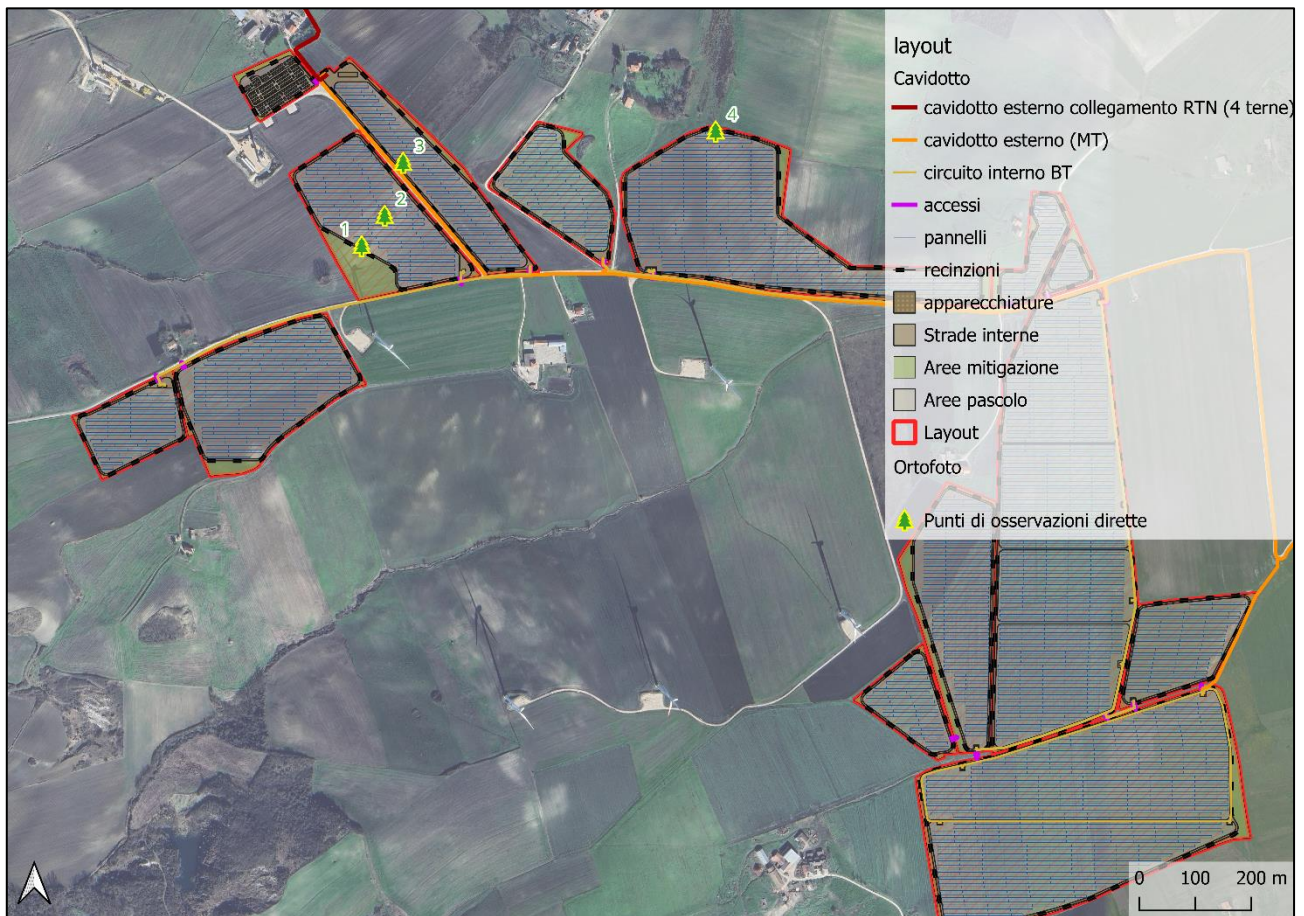


Figura 72: Localizzazione dei punti di osservazione diretta per l'identificazione delle specie vegetali di cui in tab. 8

6.1.3 Fauna presente in area di progetto

Flora e fauna sono tra loro indissolubilmente legate, in qualità di componenti biotiche di un ecosistema, ed interagiscono nell'ambiente in cui vivono, oltre ad esserne anche direttamente influenzate (Odum H.D., 1988). Qualsiasi alterazione a carico dell'una o dell'altra componente si riflette sull'equilibrio dell'ecosistema stesso e ne determina una sua evoluzione fino al raggiungimento di una nuova condizione di equilibrio (Odum E.P., 1969).

In relazione alle predette considerazioni, così come rilevato per la vegetazione, nel caso della fauna si riconoscono gli stessi elementi limitanti/determinanti lo sviluppo e l'evoluzione. In particolare, l'elevato

grado di antropizzazione del territorio favorisce, anche in questo caso, la presenza di specie adattate tanto alle condizioni climatiche, quanto alla presenza ed all'influenza dell'uomo. In ogni caso, sia negli habitat rurali fortemente antropizzati sia nelle nicchie naturali risparmiate dall'uomo, si sviluppa, come per tutta l'area del Mediterraneo, una discreta varietà di specie (ANPA, 2001). Diverse specie, peraltro, sono sottoposte a vari programmi di tutela e conservazione, in relazione al rischio di estinzione (Dir. 92/43/CEE, Dir. 2009/147/CE).

La descrizione delle specie occupanti l'area d'interesse, nonché potenzialmente interessate dagli effetti dell'impianto proposto, è stata effettuata sulla base di sopralluoghi all'uopo effettuati, previa analisi della bibliografia disponibile. Per ciascuna specie, oltre al necessario inquadramento tassonomico, sono stati indicati i dati relativi all'habitat di interesse; inoltre, è stato riportato l'eventuale grado di protezione, sulla base di:

- IUCN Red List of Threatened Species (2019);
- Direttiva 79/409/CEE "Uccelli";
- Direttiva 92/43/CEE "Habitat";
- Convenzione di Berna (I.503/81);
- Important Bird Areas (Lipu, 2002).

Le analisi sono state condotte prendendo in considerazione, su scala macroterritoriale, l'area di analisi come precedentemente descritta, valutando la presenza delle specie indicate dagli areali IUCN sui formulari di 9 aree della 10 appartenenti alla Rete natura 2000 presenti in area di progetto. Per ulteriori approfondimenti si rimanda alla relazione sull'analisi faunistica del sito allegata.

6.1.3.1 Anfibi

Di seguito si riporta l'elenco delle specie di anfibi rilevabili nell'area di interesse, risultanti degli areali di distribuzione IUCN (2019), con indicazione del livello di protezione sia in base alle liste rosse internazionali che di quelle italiane.

Tabella 27: Anfibi rilevabili entro l'area di analisi [Fonte: Nostra elaborazione su dati IUCN (2019)]

Ordine	Den. Scientifica	Den. Comune	IUCN liste rosse			Dir. Hab. Allegato		Berna Alleg.	
			Int.	ITA	Origin.				
Anura	<i>Bombina pachypus</i>	Ululone appenninico	EN	EN		2	4	2	
Anura	<i>Bufo bufo</i>	Rospo comune	LC	VU					3
Anura	<i>Bufo balearicus</i>	Rospo smeraldino italiano	LC	LC			4		3
Anura	<i>Hyla intermedia</i>	Raganella italiana	LC	LC					3
Anura	<i>Pelophylax bergeri</i>	Rana di stagno italiana	LC	LC					3
Anura	<i>Rana dalmatina</i>	Rana Dalmatina	LC	LC			4	2	
Anura	<i>Rana italica</i>	Rana appenninica	LC	LC			4		2
Caudata	<i>Lissotriton italicus</i>	Tritone italiano	LC	LC	Sì		4		3
Caudata	<i>Triturus carnifex</i>	Tritone Crestato	LC	NT		2	4	2	3
Caudata	<i>Salamandra salamandra</i>	Salamandra pezzata	LC	LC					3

La maggior parte delle specie, in ogni caso, sono classificate da IUCN (2019) e da Rondinini C. et al. (2022) come specie a minor preoccupazione, tranne il *Bufo Bufo*, che è ritenuto vulnerabile a livello

Italiano, *Triturus carnifex* ritenuto quasi minacciato a livello Italiano, ed in fine la *Bombina pachypus* che è ritenuta in pericolo sia a livello internazionale che in Italia.

- ***Bombina pachypus***. Appartenente all'ordine *Anura*, questo anfibio, di dimensioni molto ridotte, è caratterizzato da una colorazione brunastra, con dorso ricoperto da verruche e ventre tendente al giallo. La specie si rinviene in ambienti collinari e medio montani. Frequenta un'ampia gamma di raccolte d'acqua di modeste dimensioni, come pozze temporanee, anse morte o stagnanti di fiumi e torrenti, soleggiate e poco profonde in boschi ed aree aperte (F.M. Guarino, O. Picariello, A. Venchi in Lanza et al. 2007). Lo sviluppo larvale avviene nelle pozze. È presente anche in habitat modificati incluse aree ad agricoltura non intensiva, pascoli, canali di irrigazione. Si presume che la perdita di habitat delle zone umide dovuta alla captazione dell'acqua per scopi agricoli sia una potenziale minaccia per la specie. Alcune popolazioni sono molto piccole (10-12 individui [Mattocchia et al. 2005]) e a predominanza maschile: queste popolazioni sono soggette a estinzione locale per fattori stocastici. Ulteriore fattore di rischio è dovuto allo scarso successo riproduttivo degli ululoni appenninici in pozze di modeste dimensioni soggette a rapido disseccamento e ad eccessiva predazione sulle uova e sulle larve (Mirabile et al. 2004). La specie potrebbe anche essere minacciata dalla chitridiomicosi e si ipotizza che tale minaccia sia responsabile dei recenti e gravi declini della popolazione (Bologna e La Posta 2004, F.M. Guarino, O. Picarello & M. Pellegrini in Sindaco et al. 2006).
- Il ***Bufo Bufo*** è una specie adattabile presente in una varietà di ambienti, tra cui boschi, cespuglieti, vegetazione mediterranea, prati, parchi e giardini. Hanno bisogno di una discreta quantità d'acqua, presente anche nei torrenti. Si solito si trova in aree umide con vegetazione fitta ed evita ampie aree aperte. Si riproduce in acque lentiche. È presente anche in habitat modificati (Temple & Cox 2009). La specie è principalmente minacciata dalla scomparsa dei siti riproduttivi dovuta alla modificazione dell'habitat e dal traffico automobilistico, dalla presenza di barriere geografiche (strade, autostrade) (C. Giacomini & S. Castellano in Sindaco et al. 2006). In altri paesi la specie è minacciata dal Chitridio.
- ***Triturus carnifex***: gli adulti sono legati agli ambienti acquatici per il periodo riproduttivo. Durante il periodo post-riproduttivo, vive in un'ampia varietà di habitat terrestri, dai boschi di latifoglie ad ambienti xerici fino ad ambienti modificati. La riproduzione avviene in acque ferme, permanenti e temporanee (Temple & Cox 2009). Alcuni individui possono rimanere in acqua durante tutto l'anno. La principale minaccia è la perdita di habitat riproduttivo, dovuta all'intensificazione dell'agricoltura, all'inquinamento agro-chimico, all'introduzione di pesci predatori e di specie alloctone quale il gambero della Louisiana *Procambarus clarkii* (Temple & Cox 2009, Ficetola et al. 2011).

6.1.3.2 Rettili

In generale, l'area del Mediterraneo è popolata dalla maggior parte dei rettili presenti in Europa (ANPA, 2001). Anche in questo caso si tratta di una classe tendenzialmente minacciata che, in virtù di un ruolo ecologico rilevante, preoccupa la comunità scientifica per i possibili squilibri che potrebbero insorgere negli ecosistemi naturali come risposta all'estinzione di un numero di specie superiore a quello

finora accertato. In realtà, almeno in Italia le liste rosse per i vertebrati classificano quasi tutte le specie come a minor preoccupazione (Rondinini C. et al., 2022).

Di seguito si riporta l'elenco delle specie di rettili rilevabili nell'area di interesse, risultanti dall'analisi degli areali di distribuzione IUCN (2019).

Tabella 28: Rettili rilevabili entro l'area di analisi [Fonte: Nostra elaborazione su dati IUCN (2019)]

Ordine	Den. Scientifica	Den. Comune	IUCN liste rosse			Dir. Hab. Allegato	Berna Alleg.	
			Int.	ITA	Origin.			
Squamata	<i>Chalcides chalcides</i>	Luscengola	LC	LC				3
Squamata	<i>Coronella austriaca</i>	Colubro liscio	LC	LC			4	2 3
Squamata	<i>Elaphe quatuorlineata</i>	Cervone	NT	LC		2	4	
Squamata	<i>Hierophis viridiflavus</i>	Biacco	LC	LC			4	3
Squamata	<i>Lacerta bilineata</i>	Ramarro occidentale	LC	LC				3
Squamata	<i>Natrix tessellata</i>	Biscia tassellata	LC	LC			4	2 3
Squamata	<i>Podarcis muralis</i>	Lucertola muraiola	LC	LC			4	2
Squamata	<i>Podarcis siculus</i>	Lucertola campestre	LC	LC			4	3
Squamata	<i>Tarentola mauritanica</i>	Geco comune	LC	LC				3
Squamata	<i>Vipera aspis</i>	Vipera comune	LC	LC				3
Squamata	<i>Zamenis lineatus</i>	Saettone Occhirossi	LC	LC		2		2

Tutte le specie, in ogni caso, sono classificate da IUCN (2019) e da Rondinini C. et al. (2022) come a minor preoccupazione, tranne *Elaphe quatuorlineata*, ritenuto minacciato a livello internazionale.

- ***Elaphe quatuorlineata***. Si tratta di una specie diurna e termofila, che predilige aree pianiziali e collinari con macchia mediterranea, boscaglia, boschi, cespugli e praterie. Frequente in presenza di cumuli di pietre, che gli forniscono riparo, e in prossimità dell'acqua (M. Marconi in Sindaco et al. 2006). Questa specie è minacciata dalle alterazioni ambientali, in particolar modo da incendi e disboscamenti e altre cause di minaccia sono la mortalità stradale, le uccisioni intenzionali da parte dell'uomo e l'intensificazione dell'agricoltura (M. Marconi in Sindaco et al. 2006, M. Capula & E. Filippi in Corti et al. 2010).

6.1.3.3 Mammiferi terrestri

La condizione di isolamento dei diversi habitat naturali della regione mediterranea ha certamente posto le basi per la progressiva scomparsa dei grandi mammiferi registrata nel corso degli ultimi due secoli, nonché per la sopravvivenza di quelli più resistenti alla pressione antropica e/o non percepiti dall'uomo stesso; allo stato, tra le specie stabili e occasionali delle aree protette, i mammiferi medio piccoli si rilevano in maniera preponderante nell'ambito della biodiversità faunistica, a dispetto dei grandi mammiferi, ridotti al solo cinghiale ed eventualmente anche al lupo.

Peraltro, se sui grandi mammiferi esiste una discreta quantità di dati, lo stesso non può dirsi per i piccoli mammiferi, nonostante siano di grande importanza all'interno delle catene alimentari degli ecosistemi naturali. Il WWF (1998), segnala la possibilità che molte specie di piccoli mammiferi, come ad esempio toporagni e chiroteri, rischiano di estinguersi ancor prima di essere stati studiati appieno.

Di seguito si riporta l'elenco delle 36 specie di mammiferi rilevabili nell'area di interesse, risultanti dall'analisi degli areali di distribuzione IUCN (2019).

Tabella 29: Mammiferi terrestri rilevabili entro l'area di analisi di potenziale incidenza [Fonte: Nostra elaborazione su dati IUCN (2019)]

Ordine	Famiglia	Den. Scientifica	Den. Comune	IUCN Liste Rosse			Dir.Hab		Berna
				Int.	ITA	Orig.	Alleg	Alleg.	
CARNIV.	CANIDAE	<i>Canis lupus</i>	Lupo	LC	NT		2	4	2
CARNIV.	CANIDAE	<i>Vulpes vulpes</i>	Volpe	LC	LC				3
CARNIV.	FELIDAE	<i>Felis silvestris</i>	Gatto selvatico	LC	LC			4	2
CARNIV.	MUSTELIDAE	<i>Lutra lutra</i>	Lontra	NT	VU		2	4	2
CARNIV.	MUSTELIDAE	<i>Martes foina</i>	Faina	LC	LC				3
CARNIV.	MUSTELIDAE	<i>Martes martes</i>	Martora	LC	LC			5	3
CARNIV.	MUSTELIDAE	<i>Meles meles</i>	Tasso	LC	LC				3
CARNIV.	MUSTELIDAE	<i>Mustela nivalis</i>	Donnola	LC	LC				3
CARNIV.	MUSTELIDAE	<i>Mustela putorius</i>	Puzzola	LC	LC			5	3
CETARTIO.	CERVIDAE	<i>Capreolus capreolus</i>	Capriolo	LC	LC				3
CETARTIO.	SUIDAE	<i>Sus scrofa</i>	Cinghiale	LC	LC				
EULIPOT.	ERINACEIDAE	<i>Erinaceus europaeus</i>	Riccio	LC	LC				3
EULIPOT.	SORICIDAE	<i>Crocidura leucodon</i>	Corcidura ventrebianco	LC	LC				3
EULIPOT.	SORICIDAE	<i>Crocidura suaveolens</i>	Crocidura minore	LC	LC				3
EULIPOT.	SORICIDAE	<i>Neomys anomalus</i>	Toporagno acquatico di Miller	LC	DD				3
EULIPOT.	SORICIDAE	<i>Neomys fodiens</i>	Toporagno d'acqua	LC	DD				3
EULIPOT.	SORICIDAE	<i>Sorex minutus</i>	Toporagno nano	LC	LC				3
EULIPOT.	SORICIDAE	<i>Sorex samniticus</i>	Toporagno appenninico	LC	LC				3
EULIPOT.	SORICIDAE	<i>Suncus etruscus</i>	Pachiuri etrusco	LC	LC				3
EULIPOT.	TALPIDAE	<i>Talpa caeca</i>	Talpa cieca	LC	DD				
EULIPOT.	TALPIDAE	<i>Talpa romana</i>	Talpa	LC	LC	Sì			3
LAGOMORPHA	LEPORIDAE	<i>Lepus europaeus</i>	Lepre comune	LC	LC				
RODENT	CRICETID	<i>Arvicola amphibius</i>	Arvicola acquatica	LC	NT				
RODENT.	CRICETID.	<i>Myodes glareolus</i>	Arvicola rossastra	LC	LC				
RODENT.	GLIRIDAE	<i>Eliomys quercinus</i>	Quercino	NT	NT				3
RODENT.	GLIRIDAE	<i>Glis glis</i>	Ghiro	LC	LC				3
RODENT.	GLIRIDAE	<i>Muscardinus avellanarius</i>	Moscardino	LC	LC			4	3
RODENT.	HYSTRICIDAE	<i>Hystrix cristata</i>	Istrice	LC	LC			4	
RODENT.	CRICETID	<i>Apodemus flavicollis</i>	Topo selvatico a collo giallo	LC	LC				
RODENT.	CRICETID.	<i>Microtus brachycercus</i>	Arvicola dei pini di Calabria	LC	LC	Sì			3
RODENT.	CRICETID.	<i>Microtus savii</i>	Arvicola di Savi	LC	LC				
RODENT.	MURIDAE	<i>Apodemus sylvaticus</i>	Topo selvatico	LC	LC				3
RODENT.	MURIDAE	<i>Mus musculus</i>	Topo comune	LC	LC	Intr.			3
RODENT.	MURIDAE	<i>Rattus norvegicus</i>	Ratto grigio	LC	NA	Intr.			3
RODENT.	MURIDAE	<i>Rattus rattus</i>	Ratto nero	LC	NA	Intr.			3
RODENT.	SCIURIDAE	<i>Sciurus vulgaris</i>	Scoiattolo comune	LC	LC				3

Tutte le specie, in ogni caso, sono classificate da IUCN (2019) e da Rondinini C. et al. (2022) come specie a minor preoccupazione; fanno eccezione l'**Arvicola amphibius** e il **Canis lupus** che sono ritenuti quasi minacciati a livello Italiano, **Eliomys quercinus** ritenuti quasi minacciato a livello Italiano e a livello internazionale e **Lutra lutra** ritenuta vulnerabile a livelli italiano.

- **Canis lupus.** Il Lupo è una specie particolarmente adattabile, come risulta evidente dalla sua amplissima distribuzione geografica; frequenta quasi tutti gli habitat dell'emisfero settentrionale, con le uniche eccezioni dei deserti aridi e dei picchi montuosi più elevati. In Italia le zone montane

densamente forestate rappresentano un ambiente di particolare importanza, soprattutto in relazione alla ridotta presenza umana in tale habitat. La presenza del lupo è stata riscontrata da 300 m s.l.m. (P. Ciucci & L. Boitani in Boitani et al. 2003). L'uccisione illegale rimane la principale causa di mortalità, in particolar modo a causa di esche avvelenate, e si sta diffondendo sempre di più in modo incontrollato, come documentato per il Piemonte (Marucco et al. 2009, 2010). In aumento anche l'ibridazione con i cani segnalata in molte aree dell'Appennino centrale e considerata come una minaccia molto importante (Ciucci 2008, Randi 2008). Più in generale la frammentazione amministrativa delle istituzioni locali e l'assenza di qualsiasi autorità nazionale sulla questione della gestione del lupo rappresentano due elementi importanti che interferiscono sulle possibilità di gestire attivamente la specie. Inoltre la debolezza di uno stretto e coordinato collegamento fra evidenze scientifiche, stakeholder e soggetti istituzionali interessati dalla presenza del lupo rappresenta un elemento di criticità che andrebbe affrontato nella maniera adeguata.

- **Lutra lutra.** Strettamente legata all' ambiente acquatico, la lontra vive prevalentemente in prossimità di fiumi, ruscelli e laghi di montagna fino a 1500 m s.l.m. Persiste anche in bacini stagionalmente in secca. Utilizza sporadicamente le zone costiere quali paludi, lagune, estuari e foci dei fiumi, canali di irrigazione e bacini artificiali (C. Prigioni & L. Boitani in Boitani et al. 2003). Necessita di una buona alternanza di acque più o meno profonde, a corso medio-lento. Gli ambienti frequentati debbono essere caratterizzati da una buona disponibilità di risorse trofiche (soprattutto pesce, ma anche crostacei e anfibi) e da abbondante vegetazione riparia o pareti rocciose scoscese con presenza diffusa di massi e cavità. Allo stato attuale la lontra nel nostro paese sopravvive soltanto in Italia meridionale (M. Spagnesi in Spagnesi & Toso 1999), anche se recenti ritrovamenti indicano una progressiva reinvasione di fiumi trentini e friulani dai bacini limitrofi di Austria e Slovenia. Le principali minacce per la specie sono l'inquinamento delle acque da composti polifenolici, il depauperamento della fauna (biomassa) ittica, la cementificazione degli argini, le collisioni con gli autoveicoli e le uccisioni illegali dovute anche al conflitto con la pesca e l'allevamento ittico (C. Prigioni & L. Boitani in Boitani et al. 2003, Loy et al., 2010).
- **Arvicola amphibius.** L' Arvicola terrestre è strettamente associata a fossi, canali irrigui, fiumi, stagni delle pianure e dei fondivalle umidi, rive dei laghi, specchi d' acqua dolce e salmastra purché provvisti di abbondante vegetazione erbacea e ripariale. La sua distribuzione appare tuttavia irregolare, essendo profondamente influenzata dalla presenza di fiumi e canali dalle caratteristiche idonee. La specie è diffusa nelle zone pianeggianti e in quelle di bassa e media collina, mentre risulta meno comune nelle zone più elevate (D. Capizzi & L. Santini in Spagnesi & Toso 1999).
- **Eliomys quercinus.** È diffuso in tutti gli ecosistemi forestali, a partire dai boschi sempreverdi dell'area mediterranea fino alle formazioni mesofile di collina e a quelle di conifere d'alta quota, ove si spinge talvolta oltre il limite superiore della vegetazione arborea. In questi contesti predilige i versanti ben esposti, con ambienti rocciosi in grado di assicurare adeguati nascondigli. È il più terribile dei gliridi italiani, non risultando strettamente legato alla presenza di una folta copertura arborea (D. Capizzi & M. Santini in Spagnesi & Toso 1999, D. Capizzi & M. G. Filippucci in Amori et al. 2008); sull'arco alpino predilige habitat a forte copertura rocciosa (S. Bertolino 2007). Negli ultimi decenni in Europa centrale, orientale e meridionale sono stati registrati cali numerici,

contrazioni dell'areale ed estinzioni locali (Bertolino et al. 2008). Non vi sono dati in grado di informare sullo stato di conservazione delle popolazioni italiane (D. Capizzi & M. G. Filippucci in Amori et al. 2008), tuttavia nella penisola la specie risulta ancora relativamente comune, mentre maggiori preoccupazioni si nutrono per le popolazioni insulari, dove le segnalazioni di presenza si fanno sempre più rare (D. Capizzi & M. Santini in Spagnesi & Toso 1999). Anche se in Italia il Quercino non è attualmente soggetto a particolari minacce, va considerato che la cattiva gestione forestale e la riduzione delle siepi nei sistemi agro-silvo-pastorali possono rappresentare un pericolo per tutti i gliridi in generale (Amori & Gippoliti 2003).

Tre specie, ossia *Neomys anomalus*, *Neomys fodiens* e *Talpa caeca* sono valutate Carenti di Dati (DD) perché non si hanno informazioni a sufficienza della consistenza e del trend delle popolazioni.

6.1.3.4 Chiroterofauna e avifauna

6.1.3.4.1 Chiroterofauna

6.1.3.4.1.1 Chiroterofauna potenzialmente presente in area di progetto

I pipistrelli, in relazione alla loro peculiare biologia ed ecologia presentano adattamenti che rivelano una storia naturale unica nei mammiferi. A livello globale sono sempre più minacciati dalle attività antropiche e costituiscono l'ordine dei mammiferi con il maggior numero di specie minacciate di estinzione.

Tutte le specie europee, oltre a essere tutelate da accordi internazionali e leggi nazionali sulla conservazione della fauna selvatica, sono protette da un accordo specifico europeo, il Bat Agreement, cui nel 2005 ha aderito anche l'Italia. La nostra penisola ospita ben 27 specie e, in particolare, nell'Italia meridionale sono presenti ambienti di importanza vitale per tutte le fasi della loro biologia, come grotte, diversi ambienti forestali, ambienti lacustri e fluviali, prati pascoli e numerosi borghi abbandonati con ruderi e strutture adatte alla colonizzazione di diverse specie.

La dimensione e la struttura delle comunità di chiroterofauna sono difficili da determinare e da stimare; quantificare con precisione il numero dei pipistrelli appartenenti ad una stessa popolazione è estremamente difficoltoso, in quanto la stima è complicata in maniera sostanziale da alcuni fattori che dipendono dalle caratteristiche biologiche di questi animali.

Gli ostacoli principali sono legati alle abitudini notturne, all'assenza di suoni udibili, alla difficile localizzazione dei posatoi, ma anche alla facilità di disperdersi rapidamente in ampi spazi. Il riconoscimento degli individui, come già detto, in natura è spesso particolarmente difficoltoso; al contrario, se osservate a riposo molte specie possono essere identificate con relativa facilità.

Sulla base dell'analisi degli areali di distribuzione IUCN (2019), viene segnalata la possibile presenza delle 21 specie riportate di seguito all'interno dell'area di progetto.

Tabella 30: Chiroterofauna rilevabili entro l'area di analisi di potenziale incidenza [Fonte: Ns. elab. su dati IUCN (2019)]

Famiglia	Den. Scientifica	Den. Comune	IUCN Liste Rosse			Dir.Hab		Berna
			Int.	ITA	Orig.	Alleg		Alleg.
MINIOPTERIDAE	<i>Miniopterus schreibersii</i>	Miniottero	NT	VU		2	4	2

Famiglia	Den. Scientifica	Den. Comune	IUCN Liste Rosse			Dir.Hab		Berna
			Int.	ITA	Orig.	Alleg	Alleg.	
MOLOSSIDAE	<i>Tadarida teniotis</i>	Molosso di Cestoni	LC	LC		4		2
RHINOLOPHIDAE	<i>Rhinolophus euryale</i>	Ferro di cavallo euriale	NT	VU		2	4	2
RHINOLOPHIDAE	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Ferro di cavallo minore	LC	EN		2	4	2
RHINOLOPHIDAE	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Ferro di cavallo magg.	LC	VU		2	4	3
VESPERTILION.	<i>Barbastella barbastellus</i>	Barbastello comune	NT	EN		2	4	2
VESPERTILION.	<i>Eptesicus serotinus</i>	Serotino comune	LC	NT		4		2
VESPERTILION.	<i>Hypsugo savii</i>	Pipistrello di Savi	LC	LC		4		2
VESPERTILION.	<i>Nyctalus leisleri</i>	Nottola di Lesler	LC	NT		4		2
VESPERTILION.	<i>Nyctalus noctula</i>	Nottola comune	LC	VU		4		2
VESPERTILION.	<i>Myotis bechsteinii</i>	Vespertilio di Bechstein	NT	EN		2	4	2
VESPERTILION.	<i>Myotis blythii</i>	Vespertilio minore	LC	VU		2	4	2
VESPERTILION.	<i>Myotis capaccinii</i>	Vespertilio di Capaccini	VU	EN		2	4	2
VESPERTILION	<i>Myotis emarginatus</i>	Vespertilio smarginato	LC	NT		2	4	2
VESPERTILION.	<i>Myotis myotis</i>	Vespertilio maggiore	LC	VU		2	4	2
VESPERTILION.	<i>Myotis nattereri</i>	Vespertilio di Natterer	LC	VU		4		2
VESPERTILION.	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Pipistrello albolimbato	LC	LC		4		2
VESPERTILION.	<i>Pipistrellus nathusii</i>	Pipistrello di Nathusius	LC	NT		4		2
VESPERTILION.	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrello nano	LC	LC		4		3
VESPERTILION.	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Pipistrello pigmeo	LC	NT		4		2
VESPERTILION.	<i>Plecotus auritus</i>	Orecchione comune	LC	NT		4		2

In questo caso 4 specie sono classificate da Rondinini C. et al. (2022) come a minor preoccupazione in Italia, mentre la restante parte presenta indicazioni di rischio. Tra queste vanno almeno menzionate:

- **Rhinolophus hipposideros**: predilige zone calde, parzialmente boscate, in aree calcaree, anche in vicinanza di insediamenti umani. Nella buona stagione è stato osservato fino a 1800 m e in inverno fino a 2000 m. La più alta nursery conosciuta a 1177 m. Rifugi estivi e colonie riproduttive prevalentemente negli edifici (soffitte, ecc.) nelle regioni più fredde, soprattutto in caverne e gallerie minerarie in quelle più calde. Ibernacoli in grotte, gallerie minerarie e cantine, preferibilmente con temperature di 4-12 °C e un alto tasso di umidità (B. Lanza & P. Agnelli in Spagnesi & Toso 1999, Lanza 2012). Probabilmente soffre come le specie congeneri per la scomparsa di habitat per deforestazione nelle aree planiziali del nord, a causa della perdita di ambienti di alimentazione per intensificazione dell'agricoltura e uso di pesticidi e a causata dalla perdita di rifugi estivi.
- **Rhinolophus ferrumequinum**: specie un tempo abbondante, indagini svolte in alcune regioni evidenziano una notevole rarefazione rispetto al passato (Agnelli et al. 2004). La popolazione è in regresso per la perdita di ambienti di alimentazione dovuta ad intensificazione dell'agricoltura e all'uso di pesticidi oltre che per la riduzione di siti di rifugio utili (ipogei e negli edifici). Sono molto rare le colonie di grandi dimensioni (di solito pochi individui per colonia, raramente oltre i 100 individui). Si stima che si sia verificato un declino di popolazione superiore al 30% in 3 generazioni (pari a 30 anni).
- **Barbastella barbastellus**: specie relativamente microterma, predilige le zone boschive collinari e di bassa e media montagna, ma frequenta comunemente anche le aree urbanizzate; rara in pianura; sulle Alpi è stata trovata sino a un'altitudine di 2000 m. Rifugi estivi e nursery grotte

prevalentemente nelle cavità arboree, talora anche in edifici (arco alpino) e nelle fessure delle rocce. Rifugi invernali in ambienti sotterranei naturali o artificiali (grotte, gallerie minerarie e non, cantine), occasionalmente in ambienti non interrati degli edifici e nei cavi degli alberi (B. Lanza & P. Agnelli in Spagnesi & Toso 1999). Inquinamento a parte, il maggior pericolo è rappresentato dalla cattiva gestione forestale che riduce la disponibilità di boschi maturi ricchi di grandi alberi morti, utilizzati come rifugio.

- **Myotis bechsteinii**: predilige i querceti e si incontra sovente anche nelle faggete, ma può osservarsi anche in altri habitat forestali e talora in giardini e parchi, spingendosi sino a 1350 m di quota nella buona stagione e sino a 1800 m in inverno. Rifugi estivi e colonie riproduttive nei cavi degli alberi e nelle bat- e bird-box, meno spesso nelle costruzioni e di rado nelle cavità delle rocce. D' inverno si rifugia soprattutto in cavità sotterranee, naturali o artificiali, molto umide e con temperature di 7-8 (10) °C, occasionalmente anche nei cavi degli alberi (Lanza 2012). Il maggior pericolo è rappresentato dall' azione di disturbo da parte dell' uomo nei rifugi situati in grotte e costruzioni, e dal taglio di alberi senescenti e ricchi di cavità (B. Lanza & P. Agnelli in Spagnesi & Toso 1999).
- **Myotis blythii**: sembra che la biologia del *M. blythii* sia in complesso molto simile a quella del *M. myotis*, differendone però sensibilmente per quanto concerne la dieta e, di conseguenza, le aree di foraggiamento preferite (B. Lanza & P. Agnelli in Spagnesi & Toso 1999). La specie è segnalata in Europa dal livello del mare fino a 1000 m di quota. Foraggia in ambienti con copertura erbacea; le colonie riproduttive si trovano in edifici o cavità ipogee, mentre l'ibernazione avviene in ambienti ipogei (Agnelli et al. 2004). Minacciata dalla progressiva alterazione dei siti ipogei oppure degli edifici importanti per le diverse fasi del ciclo vitale. La diffusione di sostanze biocide minaccia la disponibilità delle prede preferite (ortotteri).
- **Myotis capaccinii**: predilige sia aree carsiche boschive o cespugliose, sia aree alluvionali aperte, purché, in ogni caso, prossime a fiumi o specchi d' acqua, dal livello del mare a 825 m di quota (grotta in provincia di Rieti, Lazio). Pur non disdegnando di frequentare occasionalmente gli edifici, è animale tipicamente cavernicolo che ama rifugiarsi durante tutto l'anno in cavità sotterranee naturali o artificiali (B. Lanza & P. Agnelli in Spagnesi & Toso 1999). Accertata piscivora nelle popolazioni italiane (Biscardi et al. 2007). Fortemente minacciata dal disturbo o dall' alterazione di siti ipogei idonei verificatosi negli ultimi decenni, nonché dall' inquinamento e dalla sparizione della vegetazione riparia, fattori essenziali in quanto *M. capaccinii* si alimenta pressoché esclusivamente su laghi e fiumi. La vegetazione riparia è minacciata dall'intensificazione dell'agricoltura e dalla canalizzazione e cementificazione degli argini.

Inoltre per una caratterizzazione più approfondita della chiroterofauna all'interno dell'area di progetto, si riporta, in tabella, la checklist delle specie censite a seguito di una campagna di monitoraggio svolta nel periodo aprile 2022 – ottobre 2022, relativa a un parco eolico ricadente, in parte, nell'area vasta dell'attuale progetto:

Tabella 31: Check-list dei chiroterri segnalati

Famiglia	Specie	Lista Rossa Nazionale	Direttiva Habitat
VESPERTILIONIDAE	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Rischio minimo (LC)	IV
VESPERTILIONIDAE	<i>Hypsugo savii</i>	Rischio minimo (LC)	IV
VESPERTILIONIDAE	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Rischio minimo (LC)	IV
VESPERTILIONIDAE	<i>Eptesicus serotinus</i>	Prossima alla minaccia (NT)	IV
VESPERTILIONIDAE	<i>Nyctalus leisleri</i>	Prossima alla minaccia (NT)	IV

Di seguito vengono descritti i periodi riproduttivi delle specie censite durante l'attività di monitoraggio svolte nel territorio ricadente all'interno dell'area vasta di progetto:

- ***Pipistrellus kuhlii***: Gli accoppiamenti avvengono generalmente ad agosto e settembre, oppure tra agosto e novembre mentre i parti tra la fine di maggio e l'inizio di giugno (Dietz – Kiefer 2014);
- ***Hypsugo savii***: Diversi studi dimostrano che il periodo dei parti inizia tra l'inizio di giugno alla fine di luglio (Dietz – Kiefer 2014);
- ***Pipistrellus pipistrellus***: Le nursery, rifugi riproduttivi, si costituiscono a partire da maggio mentre i parti avvengono in genere a metà giugno e talvolta si protraggono fino a inizio luglio (Dietz – Kiefer 2014);
- ***Eptesicus serotinus***: Le colonie di questa specie si formano a partire da maggio e si sciolgono ad agosto. L'accoppiamento avviene a settembre e ottobre e la nascita dei cuccioli a metà giugno in Europa Centrale e in alcuni casi si possono verificare dei parti tardivi che avvengono fino alla fine del mese di agosto (Dietz – Kiefer 2014);
- ***Nyctalus leisleri***: Gli accoppiamenti di questa specie cominciano da fine luglio a settembre mentre i parti avvengono tra l'inizio di giugno e la fine dello stesso mese (Dietz – Kiefer 2014);

6.1.3.4.2 Avifauna

6.1.3.4.2.1 Avifauna potenzialmente presente in area di progetto

In virtù delle favorevoli condizioni climatiche, oltre che della disponibilità di zone umide riparate e di habitat parzialmente incontaminati, la regione biogeografica mediterranea riveste un ruolo di primaria importanza per la conservazione dell'avifauna, soprattutto per quanto riguarda i flussi migratori (ANPA, 2001).

Gli uccelli sono indicati come il gruppo più studiato e conosciuto in Italia, anche in virtù della presenza di numerose specie a forte rischio di estinzione, legate prevalentemente ad aree umide o ripariali (Bulgarini F. et al., 1998).

È stato, infatti, analizzato l'elenco delle specie rinvenibili dagli areali IUCN. In base a questi sono state segnalate **132 specie**, per le quali si è provveduto a valutare l'eventuale classificazione secondo il sistema SPEC (Specie Europee di Interesse Conservazionistico). In base a quest'ultimo le specie sono classificate come:

- SPEC 1: specie presente in Europa e ritenuta di interesse conservazionistico globale, in quanto classificata come gravemente minacciata, minacciata, vulnerabile prossima allo stato di minaccia, o insufficientemente conosciuta secondo i criteri della Lista Rossa IUCN;

- SPEC 2: specie la cui popolazione globale è concentrata in Europa, dove presenta uno stato di conservazione sfavorevole;
- SPEC 3: specie la cui popolazione globale non è concentrata in Europa, ma che in Europa presenta uno stato di conservazione sfavorevole.

Nell'area di progetto il 9.09% delle specie sono classificate quali SPEC 1 con N. 12 specie, l'11.36% SPEC 2 con N. 15 specie, mentre il 17.42% (N. 23 specie) sono classificate quali SPEC 3 ed il 62.12% (N. 82 specie) sono classificate non SPEC. Di seguito si riporta l'elenco delle specie con indicazioni dei livelli di tutela e la classificazione SPEC.

Tabella 32: Avifauna rilevabile entro l'area di analisi di potenziale incidenza [Fonte: Ns. elab. su dati IUCN (2019)]

Classificazione Scientifica	Nome comune	IUCN global	IUCN ITA	Dir Ucc1	Dir Ucc2a	Dir Ucc2b	Dir Ucc3a	Dir Ucc3b	Berna Std	Berna escluse	Berna tot	SPEC
<i>Accipiter gentilis</i>	Astore	LC	LC	1								Non spec
<i>Accipiter nisus</i>	Sparviere	LC	LC						3			Non spec
<i>Acrocephalus paludicola</i>	Cannaiola verdone	VU	LC							1		1
<i>Aegithalos caudatus</i>	Codibugnolo	LC	LC									Non spec
<i>Alauda arvensis</i>	Allodola	LC	VU			2B				3		3
<i>Alectoris graeca</i>	Coturnice	NT	VU	1	2A							1
<i>Anthus campestris</i>	Calandro	LC	VU	1						3		3
<i>Anthus pratensis</i>	Pispola	NT	NA							3		1
<i>Anthus spinoletta</i>	Spioncello	LC	LC							3		Non spec
<i>Anthus trivialis</i>	Prispolone	LC	LC							3		3
<i>Apus apus</i>	Rondone	LC	LC							3		3
<i>Aquila chrysaetos</i>	Aquila reale	LC	NT	1								Non spec
<i>Ardea cinerea</i>	Airone cenerino	LC	LC							3		Non spec
<i>Ardeola ralloides</i>	Sgarza ciuffetto	LC	NT	1					2	3		3
<i>Asio otus</i>	Gufo comune	LC	LC							2		Non spec
<i>Athene noctua</i>	Civetta	LC	LC							2		3
<i>Aythya nyroca</i>	Moretta tabaccata	NT	EN	1						3		1
<i>Bubo bubo</i>	Gufo reale	LC	NT	1								3
<i>Buteo buteo</i>	Poiana	LC	LC							3	3	Non spec
<i>Calandrella brachydactyla</i>	Calandrella	LC	LC	1					2	2		3
<i>Caprimulgus europaeus</i>	Succiacapre	LC	LC									3
<i>Carduelis carduelis</i>	Cardellino	LC	NT						2	3		Non spec
<i>Certhia brachydactyla</i>	Rampichino comune	LC	LC	1						3		Non spec
<i>Chloris chloris</i>	Verdone	LC	NT							3		Non spec
<i>Ciconia ciconia</i>	Cicogna bianca	LC	LC	1								Non spec
<i>Ciconia nigra</i>	Cicogna nera	LC	EN	1								Non spec
<i>Cinclus cinclus</i>	Merlo acquaiolo	LC	LC						2			Non spec
<i>Circaetus gallicus</i>	Biancone	LC	LC	1						3	3	Non spec
<i>Circus cyaneus</i>	Albanella reale	LC	NA	1						3	3	3
<i>Circus macrourus</i>	Albanella pallida	NT	NA	1								1
<i>Circus pygargus</i>	Albanella minore	LC	VU	1						3	3	Non spec
<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	Frosone	LC	LC						2	3		Non spec
<i>Columba livia</i>	Piccione selvatico	LC	DD		2A							Non spec
<i>Columba palumbus</i>	Colombaccio	LC	LC		2A		3A			3	3	Non spec
<i>Coracias garrulus</i>	Ghiandaia marina	LC	LC	1								2
<i>Corvus corax</i>	Corvo imperiale	LC	LC				3A					Non spec
<i>Corvus corone</i>	Cornacchia	LC	LC			2B				3		Non spec
<i>Corvus monedula</i>	Taccola	LC	LC			2B				3		Non spec
<i>Coturnix coturnix</i>	Quaglia	LC	DD			2B				3		3

Lavori di realizzazione di un parco agrovoltaico della potenza di 103 MW con annesso impianto di storage e delle relative opere connesse nel comune di Ariano Irpino (AV)

PD_1_81_A_Relazione degli impatti cumulativi

Classificazione Scientifica	Nome comune	IUCN global	IUCN ITA	Dir Ucc1	Dir Ucc2a	Dir Ucc2b	Dir Ucc3a	Dir Ucc3b	Berna Std	Berna escluse	Berna tot	SPEC
<i>Coturnix japonica</i>	Quaglia giapponese	NT	NA							3		Non spec
<i>Cuculus canorus</i>	Cuculo	LC	NT									Non spec
<i>Cyanistes caeruleus</i>	Cinciarella	LC	LC							3		Non spec
<i>Delichon urbicum</i>	Balestruccio	LC	NT							3		2
<i>Dendrocopos major</i>	Picchio rosso maggiore	LC	LC							2		Non spec
<i>Dryobates minor</i>	Picchio rosso minore	LC	LC									Non spec
<i>Emberiza calandra</i>	Strillozzo	LC	LC							3		2
<i>Emberiza cia</i>	Zigolo muciatto	LC	LC						2	3		Non spec
<i>Emberiza cirius</i>	Zigolo nero	LC	LC						2	3		Non spec
<i>Emberiza citrinella</i>	Zigolo giallo	LC	VU									2
<i>Erethacus rubecula</i>	Pettiroso	LC	LC						2	3		Non spec
<i>Falco biarmicus</i>	Lanario	LC	EN	1						2		3
<i>Falco naumanni</i>	Grillaio	LC	LC	1								3
<i>Falco peregrinus</i>	Pellegrino	LC	LC	1						2		Non spec
<i>Falco subbuteo</i>	Lodolaio	LC	LC							2		Non spec
<i>Falco tinnunculus</i>	Gheppio	LC	LC							2		3
<i>Falco vespertinus</i>	Falco cuculo	NT	VU	1						2		1
<i>Ficedula albicollis</i>	Balia dal collare	LC	LC	1								Non spec
<i>Ficedula parva</i>	Pigliamosche pettirosso	LC	NA	1						3		Non spec
<i>Fringilla coelebs</i>	Fringuello	LC	LC	1						3		Non spec
<i>Galerida cristata</i>	Cappellaccia	LC	LC							3		3
<i>Gallinago media</i>	Croccolone	NT	NA	1					2	2		1
<i>Garrulus glandarius</i>	Ghiandaia	LC	LC			2B				3		Non spec
<i>Himantopus himantopus</i>	Cavaliere d'Italia	LC	LC	1						2		Non spec
<i>Hippolais polyglotta</i>	Canapino	LC	LC									Non spec
<i>Hirundo rustica</i>	Rondine comune	LC	NT							3		3
<i>Ixobrychus minutus</i>	Tarabusino comune	LC	VU	1					2			3
<i>Jynx torquilla</i>	Torcicollo	LC	EN						2			3
<i>Lanius collurio</i>	Averla piccola	LC	VU	1								2
<i>Lanius minor</i>	Averla cenerina	LC	EN	1						3		2
<i>Lanius senator</i>	Averla capirossa	LC	EN									2
<i>Larus michahellis</i>	Gabbiano reale	LC	LC							3		Non spec
<i>Limosa limosa</i>	Pittima reale	NT	EN			2B				3		1
<i>Linaria cannabina</i>	Fanello	LC	NT							3		2
<i>Locustella fluviatilis</i>	Locustella fluviale	LC	NA							3		Non spec
<i>Lullula arborea</i>	Tottavilla	LC	LC	1						3		2
<i>Milvus migrans</i>	Nibbio bruno	LC	LC	1						3	3	3
<i>Milvus milvus</i>	Nibbio reale	NT	VU	1						3	3	1
<i>Monticola saxatilis</i>	Codirossone	LC	DD								2	3
<i>Motacilla alba</i>	Ballerina bianca	LC	LC							3		Non spec
<i>Motacilla cinerea</i>	Ballerina gialla	LC	LC							2		Non spec
<i>Muscicapa striata</i>	Pigliamosche	LC	LC							3		2
<i>Numenius arquata</i>	Chiurlo maggiore	NT	NA			2B				3		1
<i>Oenanthe oenanthe</i>	Culbianco	LC	LC		2A						2	3
<i>Oriolus oriolus</i>	Rigogolo	LC	LC									Non spec
<i>Otus scops</i>	Assiolo	LC	LC							2		2
<i>Pandion haliaetus</i>	Falco pescatore	LC	CR	1						3	3	Non spec
<i>Parus major</i>	Cinciallegra	LC	LC								3	Non spec
<i>Passer italiae</i>	Passera d'Italia	LC	VU							3		2
<i>Periparus ater</i>	Cincia mora	LC	LC	1								Non spec
<i>Pernis apivorus</i>	Falco pecchiaiolo	LC	LC	1					3			Non spec
<i>Petronia petronia</i>	Passero lagio	LC	LC						2			Non spec
<i>Phasianus colchicus</i>	Fagiano comune	LC	NA		2A		3A			3		Non spec
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Codirosso spazzacamino	LC	LC						2	3		Non spec

Lavori di realizzazione di un parco agrovoltaico della potenza di 103 MW con annesso impianto di storage e delle relative opere connesse nel comune di Ariano Irpino (AV)

PD_1_81_A_Relazione degli impatti cumulativi

Classificazione Scientifica	Nome comune	IUCN global	IUCN ITA	Dir Ucc1	Dir Ucc2a	Dir Ucc2b	Dir Ucc3a	Dir Ucc3b	Berna Std	Berna escluse	Berna tot	SPEC
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Codiroso comune	LC	LC						2			Non spec
<i>Phylloscopus bonelli</i>	Lù bianco	LC	LC									Non spec
<i>Phylloscopus collybita</i>	Lù piccolo	LC	LC							3		Non spec
<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	Lù verde	LC	LC									Non spec
<i>Phylloscopus trochilus</i>	Lù grosso	LC	LC							3		3
<i>Pica pica</i>	Gazza	LC	LC			2B				3		Non spec
<i>Picus viridis</i>	Picchio verde	LC	LC							2		Non spec
<i>Podiceps cristatus</i>	Svasso maggiore	LC	LC									Non spec
<i>Poecile palustris</i>	Cincia bigia	LC	LC									Non spec
<i>Prunella collaris</i>	Sordone	LC	LC									Non spec
<i>Prunella modularis</i>	Passera scopaiola	LC	NT							3		Non spec
<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	Rondine montana	LC	LC							3		Non spec
<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	Ciuffolotto	LC	LC									Non spec
<i>Regulus ignicapilla</i>	Fiorrancino	LC	LC							2		Non spec
<i>Regulus regulus</i>	Regolo	LC	LC							3		2
<i>Saxicola torquatus</i>	Saltimpalo	LC	EN							3		Non spec
<i>Scelopax rusticola</i>	Beccaccia	LC	DD		2A			3B		3		Non spec
<i>Serinus serinus</i>	Verzellino	LC	LC						2	3		2
<i>Sitta europaea</i>	Picchio muratore	LC	LC									Non spec
<i>Spinus spinus</i>	Lucarino	LC	LC							3		Non spec
<i>Streptopelia turtur</i>	Tortora	VU	LC			2B				4	3	1
<i>Strix aluco</i>	Allocco	LC	LC						3	2		Non spec
<i>Sylvia atricapilla</i>	Capinera	LC	LC							3		Non spec
<i>Sylvia borin</i>	Beccafico	LC	EN							3		Non spec
<i>Sylvia cantillans</i>	Sterpazzolina	LC	LC									Non spec
<i>Sylvia communis</i>	Sterpazzola	LC	LC							3		Non spec
<i>Sylvia melanocephala</i>	Occhiocotto	LC	LC							3		Non spec
<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Tuffetto	LC	LC							3		Non spec
<i>Tachymarptis melba</i>	Rondone maggiore	LC	LC					2				Non spec
<i>Tichodroma muraria</i>	Picchio muraiolo	LC	LC									Non spec
<i>Tringa totanus</i>	Pettegola	LC	LC			2B				2		2
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Scricciolo	LC	LC						2	3		Non spec
<i>Turdus iliacus</i>	Tordo sassello	NT	NA			2B				3		1
<i>Turdus merula</i>	Merlo	LC	LC			2B				3		Non spec
<i>Turdus philomelos</i>	Tordo bottaccio	LC	LC			2B				3		Non spec
<i>Turdus pilaris</i>	Cesena	LC	VU									Non spec
<i>Turdus viscivorus</i>	Tordela	LC	LC									Non spec
<i>Tyto alba</i>	Barbagianni	LC	LC							2		3
<i>Upupa epops</i>	Upupa	LC	LC									Non spec

Tabella 33: Ripartizione percentuale e numero totale di specie classificate come SPEC (1, 2, 3) e NON SPEC

SPEC ¹¹	N° DI SPECIE	RIP. %
SPEC 1	12	9.09%
SPEC 2	15	11.36%

¹¹ SPEC 1: specie presente in Europa e ritenuta di interesse conservazionistico globale, in quanto classificata come gravemente minacciata, minacciata, vulnerabile prossima allo stato di minaccia, o insufficientemente conosciuta secondo i criteri della Lista Rossa IUCN;

SPEC 2: specie la cui popolazione globale è concentrata in Europa, dove presenta uno stato di conservazione sfavorevole;

SPEC 3: specie la cui popolazione globale non è concentrata in Europa, ma che in Europa presenta uno stato di conservazione sfavorevole.

Lavori di realizzazione di un parco agrovoltaico della potenza di 103 MW con annesso impianto di storage e delle relative opere connesse nel comune di Ariano Irpino (AV)

PD_1_81_A_Relazione degli impatti cumulativi

SPEC ¹¹	N° DI SPECIE	RIP. %
SPEC 3	23	17.42%
Non spec	82	62,12%
Totale complessivo	132	100,00%

In risposta alle citate richieste di integrazione, in particolare al punto 4.2, nella successiva tabella sono riportate le specie di uccelli nidificanti e potenzialmente presenti nell'area vasta di studio secondo l'elenco ufficiale IUCN, con la caratterizzazione del rispettivo periodo riproduttivo.

In verde, sono evidenziati i mesi dell'anno in cui si riscontra, quasi per tutte le specie, il periodo più favorevole per la riproduzione (aprile, maggio, giugno).

Tabella 34: Elenco delle specie nidificanti con rispettiva fenologia e periodo riproduttivo (ns. elaborazione fonte: Brichetti e Fracasso 2022, Volker Dierschke 2021)

DEN SCIENT	NOME COMUNE	ORDINE	FAMIGLIA	FENOLOGIA	PERIODO RIPRODUTTIVO											
					GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
<i>Accipiter gentilis</i>	Astore	ACCIPITRIFORMES	Accipitridae	Stazionaria e nidificante. Migratrice irregolare			X	X	X							
<i>Accipiter nisus</i>	Sparviere	ACCIPITRIFORMES	Accipitridae	Stazionario e nidificante				X	X	X						
<i>Aegithalos caudatus</i>	Codibugnolo	PASSERIFORMES	Aegithalidae	Stazionario e nidificante		X	X	X	X	X	X					
<i>Alauda arvensis</i>	Allodola	PASSERIFORMES	Alaudidae	Stazionaria e nidificante. Svernante			X	X	X	X	X					
<i>Alectoris graeca</i>	Coturnice	GALLIFORMES	Phasianidae	Stazionaria e nidificante				X	X	X	X					
<i>Apus apus</i>	Rondone	CAPRIMULGIFORMES	Apodidae	Migratore. Nidificante				X	X	X						
<i>Aquila chrysaetos</i>	Aquila reale	ACCIPITRIFORMES	Accipitridae	Stazionaria e nidificante			X	X								
<i>Asio otus</i>	Gufo comune	STRIGIFORMES	Strigidae	Migratore, svernante, nidificante		X	X	X	X							
<i>Athene noctua</i>	Civetta	STRIGIFORMES	Strigidae	Stazionaria e nidificante			X	X	X	X						
<i>Buteo buteo</i>	Poiana	ACCIPITRIFORMES	Accipitridae	Stazionaria e nidificante			X	X	X	X						
<i>Calandrella brachydactyla</i>	Calandrella	PASSERIFORMES	Alaudidae	Migratrice e nidificante				X	X	X	X					
<i>Caprimulgus europaeus</i>	Succiacapre	CAPRIMULGIFORMES	Caprimulgidae	Migratore e nidificante				X	X	X	X					
<i>Carduelis carduelis</i>	Cardellino	PASSERIFORMES	Fringillidae	Stazionario e nidificante				X	X	X	X	X				
<i>Certhia brachydactyla</i>	Rampichino comune	PASSERIFORMES	Certhiidae	Stazionaria e nidificante			X	X	X	X						
<i>Chloris chloris</i>	Verdone	PASSERIFORMES	Fringillidae	Stazionario. Nidificante. Svernante			X	X	X	X	X	X				
<i>Ciconia ciconia</i>	Cicogna bianca	CICONIIFORMES	Ciconiidae	Migratrice e nidificante. In parte svernante			X	X	X							
<i>Cinclus cinclus</i>	Merlo acquaiolo	PASSERIFORMES	Cinclidae	Stazionaria e nidificante		X	X	X	X	X						
<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	Frosone	PASSERIFORMES	Fringillidae	Stazionario e nidificante. Migratore				X	X	X	X	X				
<i>Columba livia</i>	Colombo domestico	COLUMBIFORMES	Columbidae	Stazionaria e nidificante			X	X	X	X	X	X	X			

Lavori di realizzazione di un parco agrovoltaico della potenza di 103 MW con annesso impianto di storage e delle relative opere connesse nel comune di Ariano Irpino (AV)

PD_1_81_A_Relazione degli impatti cumulativi

DEN SCIENT	NOME COMUNE	ORDINE	FAMIGLIA	FENOLOGIA	PERIODO RIPRODUTTIVO											
					GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
<i>Columba palumbus</i>	Colombaccio	COLUMBIFORMES	Columbidae	Stazionario e nidificante		X	X	X	X	X	X	X	X			
<i>Corvus corax</i>	Corvo imperiale	PASSERIFORMES	Corvidae	Stazionario e nidificante	X	X	X	X	X							
<i>Corvus corone</i>	Cornacchia	PASSERIFORMES	Corvidae	Stazionaria e nidificante		X	X	X	X							
<i>Corvus monedula</i>	Taccola	PASSERIFORMES	Corvidae	Stazionaria e nidificante				X	X	X	X					
<i>Coturnix coturnix</i>	Quaglia	GALLIFORMES	Phasianidae	Migratrice e nidificante				X	X	X	X	X				
<i>Cuculus canorus</i>	Cuculo	CUCULIFORMES	Cuculidae	Migratore e nidificante				X	X	X	X					
<i>Cyanistes caeruleus</i>	Cinciarella	PASSERIFORMES	Paridae	Stazionaria e nidificante			X	X	X	X						
<i>Delichon urbicum</i>	Balestruccio	PASSERIFORMES	Hirundinidae	Migratore e nidificante			X	X	X	X	X	X	X			
<i>Dendrocopos major</i>	Picchio rosso maggiore	PICIFORMES	Picidae	Stazionaria e nidificante				X	X	X						
<i>Dryobates minor</i>	Picchio rosso minore			Stazionaria e nidificante				X	X	X						
<i>Emberiza calandra</i>	Strillozzo	PASSERIFORMES	Emberizidae	Stazionario e nidificante.				X	X	X	X					
<i>Emberiza cia</i>	Zigolo muciatto	PASSERIFORMES	Emberizidae	Stazionario. Nidificante. Svernante				X	X	X	X	X				
<i>Emberiza cirius</i>	Zigolo nero	PASSERIFORMES	Emberizidae	Stazionario e nidificante				X	X	X	X					
<i>Falco naumanni</i>	Grillaio	FALCONIFORMES	Falconidae	Migratore regolare. Nidificante. In parte svernante				X	X	X						
<i>Falco peregrinus</i>	Pellegrino	FALCONIFORMES	Falconidae	Stazionario e nidificante.		X	X	X								
<i>Falco tinnunculus</i>	Gheppio	FALCONIFORMES	Falconidae	Stazionario e nidificante.			X	X	X	X						
<i>Ficedula albicollis</i>	Balia dal collare	PASSERIFORMES	Muscicapidae	Migratore e nidificante				X	X	X						
<i>Galerida cristata</i>	Cappellaccia	PASSERIFORMES	Alaudidae	Stazionaria e nidificante				X	X	X	X					
<i>Garrulus glandarius</i>	Ghiandaia	PASSERIFORMES	Corvidae	Stazionaria e nidificante			X	X	X	X	X					
<i>Himantopus himantopus</i>	Cavaliere d'Italia	CHARADRIIFORMES	Recurvirostridae	Migratore . Nidificante. In parte svernante				X	X	X						
<i>Hirundo rustica</i>	Rondine comune	PASSERIFORMES	Hirundinidae	Migratrice. Nidificante. Svernante			X	X	X	X	X	X				
<i>Jynx torquilla</i>	Torcicollo	PICIFORMES	Picidae	Migratore. Nidificante. Svernante				X	X	X	X					
<i>Lanius collurio</i>	Averla piccola	PASSERIFORMES	Laniidae	Migratrice e nidificante					X	X	X					
<i>Lanius senator</i>	Averla capirosa	PASSERIFORMES	Laniidae	Migratrice e nidificante				X	X	X	X					
<i>Linaria cannabina</i>	Fanello	PASSERIFORMES	Fringillidae	Stazionario e nidificante			X	X	X	X	X					
<i>Lullula arborea</i>	Tottavilla	PASSERIFORMES	Alaudidae	Stazionaria e nidificante			X	X	X	X	X	X				
<i>Milvus milvus</i>	Nibbio reale	ACCIPITRIFORMES	Accipitridae	Stazionario. Svernante. Nidificante raro			X	X								
<i>Milvus migrans</i>	Nibbio bruno	ACCIPITRIFORMES	Accipitridae	Migratore regolare. Svernante. In parte nidificante				X	X	X						

Lavori di realizzazione di un parco agrovoltaico della potenza di 103 MW con annesso impianto di storage e delle relative opere connesse nel comune di Ariano Irpino (AV)

PD_1_81_A_Relazione degli impatti cumulativi

DEN SCIENT	NOME COMUNE	ORDINE	FAMIGLIA	FENOLOGIA	PERIODO RIPRODUTTIVO											
					GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
<i>Monticola saxatilis</i>	Codirossone	PASSERIFORMES	Muscicapidae	Migratore e nidificante				X	X	X	X					
<i>Motacilla alba</i>	Ballerina bianca	PASSERIFORMES	Motacillidae	Stazionario e nidificante			X	X	X	X	X	X				
<i>Motacilla cinerea</i>	Ballerina gialla	PASSERIFORMES	Motacillidae	Stazionaria e nidificante					X	X	X					
<i>Oriolus oriolus</i>	Rigogolo	PASSERIFORMES	Oriolidae	Migratore e nidificante					X	X	X					
<i>Otus scops</i>	Assiolo	STRIGIFORMES	Strigidae	Migratore. Nidificante. In parte svernante				X	X	X						
<i>Parus major</i>	Cinciallegra	PASSERIFORMES	Paridae	Stazionaria e nidificante			X	X	X	X	X					
<i>Passer italiae</i>	Passera d'Italia	PASSERIFORMES	Passeridae	Stazionaria e nidificante			X	X	X	X	X	X	X	X		
<i>Periparus ater</i>	Cincia mora	PASSERIFORMES	Paridae	Stazionaria e nidificante. Migratrice. Svernante				X	X	X						
<i>Pernis apivorus</i>	Falco pecchiaiolo	ACCIPITRIFORMES	Accipitridae	Migratore regolare. Nidificante raro					X	X						
<i>Petronia petronia</i>	Passero lagio	PASSERIFORMES	Passeridae	Stazionaria e nidificante				X	X	X	X					
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Codirosso spazzacamino	PASSERIFORMES	Muscicapidae	Stazionario e nidificante				X	X	X	X	X				
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Codirosso comune	PASSERIFORMES	Muscicapidae	Migratore e nidificante				X	X	X	X					
<i>Phylloscopus bonelli</i>	Lui bianco	PASSERIFORMES	Phylloscopidae	Migratore e nidificante				X	X	X	X					
<i>Phylloscopus collybita</i>	Lui piccolo	PASSERIFORMES	Phylloscopidae	Migratore. Svernante. Stazionaria e nidificante				X	X	X	X					
<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	Lui verde	PASSERIFORMES	Phylloscopidae	Migratore e nidificante				X	X	X	X					
<i>Pica pica</i>	Gazza	PASSERIFORMES	Corvidae	Stazionaria e nidificante			X	X	X	X	X					
<i>Picus viridis</i>	Picchio verde	PICIFORMES	Picidae	Stazionario e nidificante			X	X	X	X						
<i>Poecile palustris</i>	Cincia bigia	PASSERIFORMES	Paridae	Stazionaria e nidificante			X	X	X	X						
<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	Rondine montana	PASSERIFORMES	Hirundinidae	Stazionaria e nidificante				X	X	X	X	X				
<i>Regulus ignicapilla</i>	Fiorrancino	PASSERIFORMES	Regulidae	Stazionario e nidificante.				X	X	X	X					
<i>Saxicola torquatus</i>	Saltimpalo	PASSERIFORMES	Muscicapidae	Stazionario e nidificante			X	X	X	X	X	X				
<i>Serinus serinus</i>	Verzellino	PASSERIFORMES	Fringillidae	Stazionario e nidificante				X	X	X	X	X	X			
<i>Sitta europaea</i>	Picchio muratore	PASSERIFORMES	Sittidae	Stazionaria e nidificante			X	X	X	X	X					
<i>Streptopelia turtur</i>	Tortora	COLUMBIFORMES	Columbidae	Migratrice e nidificante				X	X	X	X					
<i>Strix aluco</i>	Allocco	STRIGIFORMES	Strigidae	Stazionario e nidificante	X	X	X	X	X	X						
<i>Sylvia atricapilla</i>	Capinera	PASSERIFORMES	Sylviidae	Stazionaria e nidificante				X	X	X	X					
<i>Sylvia cantillans</i>	Sterpazzolina	PASSERIFORMES	Sylviidae	Migratrice e nidificante				X	X	X						
<i>Sylvia communis</i>	Sterpazzola	PASSERIFORMES	Sylviidae	Migratrice e nidificante				X	X	X	X	X				
<i>Sylvia melanocephala</i>	Occhiocotto	PASSERIFORMES	Sylviidae	Stazionario e nidificante			X	X	X	X	X					

DEN SCIENT	NOME COMUNE	ORDINE	FAMIGLIA	FENOLOGIA	PERIODO RIPRODUTTIVO											
					GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Tuffetto	PODICIPEDIFORMES	Podicipedidae	Stazionario e nidificante			X	X	X	X	X	X				
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Scricciolo	PASSERIFORMES	Troglodytidae	Stazionario. nidificante.			X	X	X	X	X					
<i>Turdus merula</i>	Merlo	PASSERIFORMES	Turdidae	Stazionario e nidificante		X	X	X	X	X	X	X	X			
<i>Turdus viscivorus</i>	Tordela	PASSERIFORMES	Turdidae	Stazionaria e nidificante			X	X	X	X	X					
<i>Tyto alba</i>	Barbagianni	STRIGIFORMES	Tytonidae	Stazionario e nidificante			X	X	X	X	X	X				
<i>Upupa epops</i>	Upupa	BUCEROTIFORMES	Upupidae	Migratrice e Nidificante			X	X	X	X	X					

Per le specie migratrici di particolare interesse conservazionistico rilevate dall'elenco ufficiale IUCN entro l'area vasta di analisi, viene riportata una breve descrizione dei periodi di transito secondo quanto riportato da Brichetti & Fracasso (2022).

- **Falco pecchiaiolo (*Pernis apivorus*):** L'areale della specie in Italia è vasto (maggiore di 20000 km², Boitani et al. 2002) e la popolazione nidificante è stimata in 1200- 2000 individui (Brichetti & Fracasso 2003, BirdLife International 2004). Il trend della popolazione risulta tuttavia stabile o in leggero aumento (Gustin et al. 2009a), nonostante la specie sia ancora minacciata da uccisioni illegali, in particolare durante la migrazione. In Italia gli spostamenti sono osservati da metà luglio ad inizio novembre (con picchi tra fine agosto e settembre) e da metà aprile a giugno (con picchi tra fine aprile e metà maggio); passaggi irregolari sono riportati tra febbraio e marzo e a fine novembre. I giovani migrano 2-3 settimane più tardi rispetto agli adulti ma seguono vie differenti (Agostini & Logozzo 1995. J. Raptor Res. 29: 275-27, Schmid 2000. Orn. Beob. 97: 191-222).

La rotta principale post-riproduttiva percorre la penisola da nord a sud, raggiungendo la Sicilia attraverso l'Aspromonte dove sono stati registrati 26.155 uccelli nel settembre 2013 (Morabito et al. 2013. Infomigrans 32) e 22.048 tra agosto e ottobre 2015 (Pelle et al. 2015. Infomigrans 36). Un'altra rotta post-riproduttiva principale passa attraverso le Alpi da est verso ovest per le Alpi Cozie e Marittime (Probst 2009. Carinthia II 199/119: 393-412). Le osservazioni dai punti di osservazione nelle regioni del centro e sud Italia hanno mostrato che i giovani usano rotte differenti dagli adulti prima di raggiungere le coste dell'Africa: alcuni stormi lasciano l'entroterra Toscano e si muovono verso l'Elba, la Corsica e la Sardegna; altri giovani migrano dalle coste campane e laziali verso le isole Egadi, mentre altri ancora dal sud della Calabria si muovono verso la costa est della Sicilia volando su Malta (Agostini et al. 2004 J. Raptor Res. 38:283-286, Sammut et al. 2013. British Birds 106:217-223). In primavera, molti esemplari si radunano presso Capo Bon (Tunisia) prima di attraversare il Canale di Sicilia, sorvolando Pantelleria e raggiungendo la Sicilia (Agostini et al. 2007. J. Raptor Res. 41: 57-61).

Da qui si muovono verso nord sorvolando le Isole Egadi (prevalentemente Marettimo) e Ustica, o attraversano lo Stretto di Messina, bottle-neck principale (si riporta una media primaverile di 24.100 uccelli censita nel periodo 1996-2016); qui giungono anche altri stormi che invece sorvolano Malta.

Una volta raggiunta l'Italia continentale, si muovono verso nord prevalentemente lungo la parte est della penisola; alcuni stormi deviano verso NE, attraversando l'Adriatico dalle coste della Calabria, della Puglia e dalle Marche (promontorio del Conero).

I rimanenti continuano a migrare spostandosi verso NE attraverso l'Europa centrale e l'Est Europa.

Un'altra rotta primaverile importante riguarda gli esemplari che giungono dallo Stretto di Gibilterra, oltrepassano la Costa Azzurra e la Liguria (con hotspot di migrazione ad Arenzano, provincia di Genova) e proseguono per l'Europa continentale.

Relativamente pochi esemplari oltrepassano Sardegna e Corsica in primavera, suggerendo un ruolo secondario di questa rotta per quanto riguarda il Falco pecchiaiolo (Agostini et al. 2006. J. Raptor. Res. 40: 244-246).

Recuperi di giovani inanellati all'estero mostrano che gli uccelli che migrano attraverso l'Italia seguono rotte N-S e NE-SW partendo dal Nord Europa (Svezia e Finlandia), dall'Europa Centrale (Germania, Polonia, Repubblica Ceca), dall'Europa dell'est (Ungheria e Croazia); il recupero di un uccello inanellato a settembre nel Lazio e ripreso a gennaio in Ghana, conferma il ruolo dell'Africa occidentale come sito di svernamento degli uccelli che migrano attraverso l'Italia.

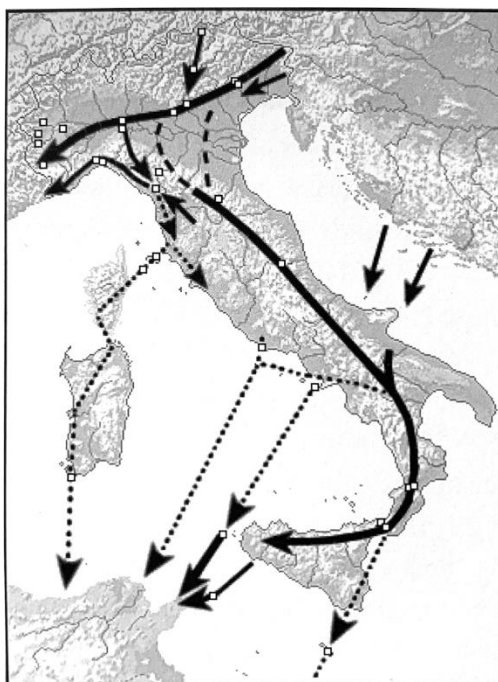


Figura 73: Principali rotte migratorie post-riproduttive del falco pecchiaiolo; le linee continue mostrano le rotte usate prevalentemente dagli adulti (lo spessore indica l'intensità del flusso); le linee punteggiate indicano le rotte percorse prevalentemente dai giovani; nel nord Italia, sono indicate due rotte tratteggiate dal momento che a specie attraversa la Pianura Padana su un fronte molto ampio; i quadrati bianchi rappresentano i punti di osservazione principali relativi alla migrazione dei rapaci (fonte: Brichetti P. & Fracasso G., 2018. The birds of Italy. Volume 1)

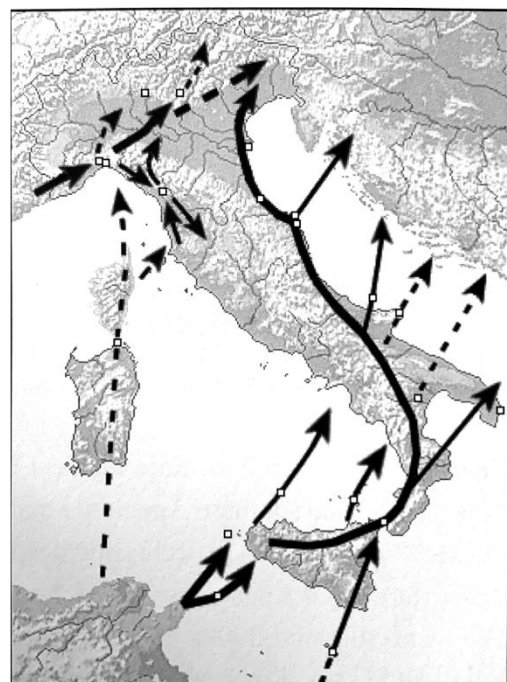


Figura 74: Principali rotte migratorie pre-nuziali del falco pecchiaiolo; le linee continue mostrano le rotte usate prevalentemente dagli adulti (lo spessore indica l'intensità del flusso); i quadrati bianchi rappresentano i punti di osservazione principali relativi alla migrazione dei rapaci (fonte: Brichetti P. & Fracasso G., 2018. The birds of Italy. Volume 1)

- **Biancone (*Circaetus gallicus*):** La specie è considerata stabile in Italia (BirdLife International 2004) ma il numero di individui maturi è stimato in 626-1025 coppie (Brichetti P. & Fracasso G., 2018).

Uccisioni illegali, declino delle popolazioni di rettili, principale fonte trofica, e sottrazione degli ambienti utili alla caccia, costituiscono i principali fattori di minaccia.

Migratore regolare; in Italia gli spostamenti iniziano a registrarsi da metà febbraio ad aprile e da agosto ai primi di novembre. Dopo la riproduzione, si muovono in direzione N-NW percorrendo dapprima l'appennino toscano e ligure verso la Francia e raggiungono l'Africa attraverso lo Stretto di Gibilterra; di conseguenza, la maggior parte degli uccelli evitano di attraversare il Canale di Sicilia, rotta secondaria percorsa per lo più da giovani e immaturi (Agostini et al. 2002. Ardeola 49: 287-291, Agostini et al. 2009. British Birds 102: 506-508). Questa strategia migratoria è stata di recente confermata a valle degli elevati conteggi effettuati sulle Alpi Apuane, ad Arenzano (GE), e in Valle Stura (Alpi Marittime); numeri più bassi sono stati registrati nel centro e nel sud Italia. Durante la migrazione autunnale, alcuni giovani si associano agli adulti, spostandosi lungo le coste toscane e liguri (Mellone et al. 2011. J. Avian Bio. 42: 468-472); la maggior parte di loro comunque si sposta verso sud, oltrepassa il Canale di Sicilia e raggiunge la Tunisia sorvolando le Isole Egadi, sebbene il biancone appaia riluttante ad attraversare il mare e specialmente i giovani spesso mostrano una sorta di "migrazione al contrario", come riportato da alcune osservazioni sullo Stretto di Messina (Agostini et al. 2016. Ital. J. Zool. 83: 543-548). Sempre in autunno, un numero inferiore di esemplari segue la rotta che va dal Friuli Venezia Giulia verso le Alpi Marittime, comprensiva di rotte minori che attraversano le Prealpi da est verso ovest. In primavera, seguono le stesse rotte autunnali ma in direzione opposta; questi spostamenti coinvolgono prevalentemente gli adulti a marzo, mentre un numero inferiore di immaturi si spostano più tardi tra aprile e maggio.

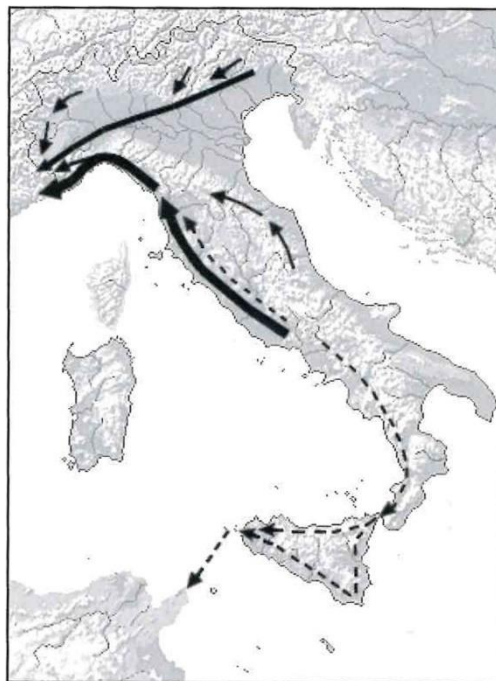


Figura 75: Principali rotte migratorie post-riproduttive; le linee continue mostrano le rotte usate dagli adulti e dalla maggior parte dei giovani in direzione N-NW; le linee tratteggiate mostrano le rotte percorse da giovani che migrano verso sud più tardi rispetto agli adulti (fonte: Brichetti P. & Fracasso G., 2018. The birds of Italy. Volume 1)

- **Falco pescatore (*Pandion haliaetus*):** un progetto di reintroduzione va avanti dal 2006 nel Parco Regionale della Maremma (prov. Grosseto), con riproduzione di coppie selvatiche dal 2011 presso la foce del Fiume Ombrone e la ricolonizzazione di un sito presso Castiglione della Pescaia (Diaccia Botrona) dal 2014 (Monti et al. 2014. Bird Study 61: 665-673, Giovacchini, Anselmi/PC). Spostamenti si verificano a partire da fine luglio fino a metà novembre e da marzo a maggio (con picchi ad aprile). La maggior parte degli esemplari in migrazione si spostano su un fronte ampio ma alcuni tendono a concentrarsi presso i laghi pre-alpini, i fiumi maggiori della Pianura Padana, l'Arcipelago Toscano, e in alcuni punti spot lungo le coste tirreniche e adriatiche. La popolazione svernante in Italia è cresciuta ed è stimata in 50-100 esemplari al decennio scorso.
- **Nibbio reale (*Milvus milvus*):** la specie è considerata sedentaria, nidificante, migratrice regolare e occasionalmente svernante. Gli spostamenti sono osservati a partire da metà marzo fino a maggio con picchi da metà aprile fino a inizio maggio e da agosto a inizio ottobre. I giovani individui cominciano i loro spostamenti da metà luglio. Gli uccelli migratori di questa specie sono osservati maggiormente nel periodo primaverile rispetto a quello autunnale e gli adulti si spostano prima durante la migrazione pre-nidificazione e precedono gli altri individui di sesso/età opposti nei siti di nidificazione (Pandolfi et al. 1998. J. Raptor Res. 32: 269-277). Dopo la riproduzione, entrambe le classi di età, adulti e giovani, si radunano frequentemente nei roosts pre-migratori. Un cospicuo numero di migratori primaverili è osservato regolarmente lungo lo Stretto di Messina. Inoltre, in Campania e Sicilia sono stati effettuati degli avvistamenti occasionali invernali, dati da migratori troppo tardivi o troppo precoci, oppure dovuti a individui non più in grado di continuare la loro migrazione. Tuttavia, non si esclude l'identificazione errata di tali individui.
- **Nibbio bruno (*Milvus migrans*):** La popolazione nidificante in Italia è complessivamente stabile e stimata in circa 860-1153 coppie (Brichetti P. & Fracasso G., 2018). 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). Gli spostamenti pre-riproduttivi avvengono da marzo a maggio (picchi da fine marzo ad aprile); gli spostamenti post-riproduttivi avvengono da fine luglio ad ottobre (picchi da fine agosto a inizio settembre). In primavera molti esemplari si radunano in Tunisia (Capo Bon) e poi sorvolano la Sicilia verso lo Stretto di Messina (media annuale di 702 passaggi nel periodo 2006-2016) mentre altri esemplari attraversano direttamente il sud-Tirreno attraverso Ustica e le Isole Eolie (Panuccio & Agostini 2010. The ring 32: 55-61, Panuccio et al. 2014. Ethol. Ecol. Evol. 26: 1-18). Sullo stretto di Gibilterra il picco viene segnalato durante la seconda metà di marzo (Finlayson, 1992). È probabile che il flusso migratorio sul Mediterraneo centrale interessi la popolazione nidificante nell'Italia centrale e meridionale (Agostini e Malara, 1997) e, sebbene in questo periodo non venga segnalato un significativo passaggio di questa specie in altri siti della penisola, è ipotizzabile che la consistente popolazione dell'Italia settentrionale attraversi lo stretto di Gibilterra. Durante la migrazione autunnale, la maggiore concentrazione di nibbi bruni si registra sull'Isola di Marettimo, ove i nibbi tendono a migrare in pochi gruppi di centinaia di individui. Altre zone di passaggio durante la migrazione post-riproduttiva sono l'Appennino calabrese (Aspromonte), Rocca Busambra (Sicilia occidentale), e l'Isola di Pantelleria. La popolazione svernante è aumentata negli ultimi anni, concentrandosi tuttavia in Sicilia e Basilicata, con rare e irregolari occorrenze in altre regioni.

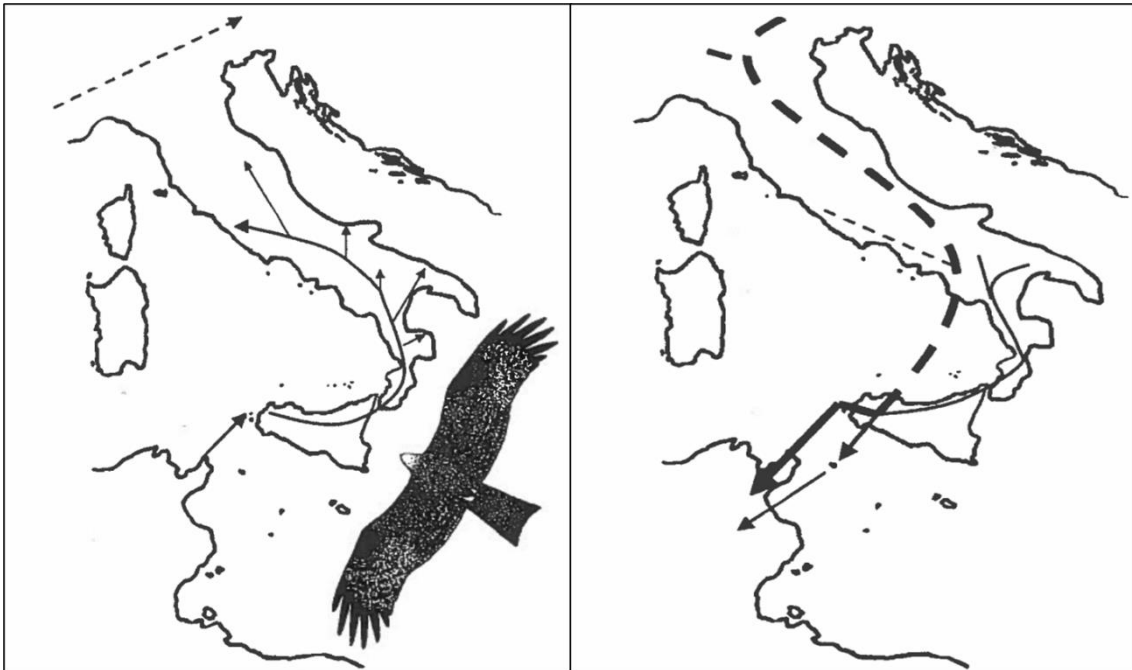


Figura 76: Principali rotte migratorie del nibbio bruno – sinistra: rotte primaverili; destra: rotte autunnali (freccia tratteggiata = rotta ipotizzata; freccia punteggiata = prevalentemente giovani) (fonte: Agostini N., 2002. La migrazione dei rapaci in Italia)

- Lodolaio (*Falco subbuteo*):** l'areale della popolazione italiana risulta essere vasto (maggiore di 20000 km², Boitani et al. 2002). Il numero di individui maturi è di circa 800-1400 coppie ed è probabilmente in incremento numerico (Brichetti P. & Fracasso G., 2018). Spostamenti post-riproduttivi si verificano tra settembre e ottobre; spostamenti pre-riproduttivi sono osservati tra aprile e giugno. Gli esemplari in migrazione attraversano l'Italia su un fronte ampio, sebbene siano osservati comunemente in Pianura Padana, lungo la costa adriatica tra il Friuli-Venezia Giulia e le Marche, e lungo la costa tirrenica tra la Liguria e il Lazio; avvistamenti sporadici sono riportati nelle aree alpine e appenniniche, nel sud Italia, in Sicilia e Sardegna incluse le piccole isole. Tra i siti di avvistamento più rilevanti si riportano: Stretto di Messina (357 esemplari nel 2015 – Corso 2001. British Birds 24: 196-202, Infomigrans 17-39), Promontorio del Conero (Fusari & Morganti in Pedrini et al. 2015: 115-117), Monte San Bartolo, Isole Tremiti, Alpi Apuane (93 e 74 esemplari nella primavera del 2016 e del 2017 – Infomigrans 19-39). Altrove, i migratori primaverili sono regolari, ma in numero che di solito va dai 10 ai 30 individui. Durante la migrazione post-riproduttiva, i numeri relativi ai conteggi sono di solito più bassi: nello Stretto di Messina un massimo di 133 esemplari nel 2013, in Toscana un massimo di 85 esemplari in autunno. Altrove i conteggi risultano inferiori ai 10 esemplari per anno. Osservazioni invernali sporadiche sono riportate in Liguria, Lombardia, Toscana, Campania, Calabria, Sardegna e Sicilia.
- Cicogna bianca (*Ciconia ciconia*):** l'areale della popolazione italiana risulta essere minore di 20000 km² (Boitani et al. 2002) ma la specie è presente in più di 10 località con numero di individui maturi in incremento; nel 2017 erano stimate circa 320-330 coppie, per lo più in Lombardia, Sicilia e Piemonte. Spostamenti migratori si verificano a partire da fine febbraio a metà giugno e da metà luglio ad ottobre. In termini numerici, le osservazioni primaverili sono maggiori rispetto a quelle

autunnali, specialmente lungo le coste del Tirreno e nelle regioni del sud Italia; sembra invece che le migrazioni autunnali siano più frequentemente registrate in Pianura Padana.

Su scala regionale, la Campania è caratterizzata da diverse aree importanti per la migrazione degli uccelli. Le principali sono:

- le **isole**, che rappresentano aree di rifornimento trofico e riposo per i migratori transahariani durante il lungo viaggio di attraversamento del Mar Mediterraneo;
- i **promontori**, che per i predetti migratori transahariani rappresentano i punti di approdo e di ingresso sul continente;
- la **costa** e in particolare i tratti ricoperti della vegetazione riconducibile alla macchia mediterranea, con le sue ricche fioriture primaverili, attraenti per molte specie di insetti, e con i suoi frutti zuccherini in autunno. Insetti e frutti zuccherini costituiscono importanti fonti di approvvigionamento energetico per gli spostamenti dei migratori in un senso e nell'altro;
- i **principali corsi d'acqua e le zone umide**, che rappresentano vie primarie di penetrazione verso l'interno fino ai valichi montani, dai quali è possibile attraversare la catena appenninica.

Il piano faunistico venatorio della Regione Campania (2013) in provincia di Avellino riporta che i valichi montani interessati dalle rotte migratorie si trovano:

- lungo l'Ofanto, ad oltre 35 km dall'area di impianto, e in particolare in loc. Fontana Verdica e Loc. Sana Zaccaria, nei pressi Calitri, oltre che in loc. piana la Spina nei pressi della confluenza con il torrente Osento;
- in loc. Serino, non localizzata su cartografia dal summenzionato Piano;
- la Sella di Conza, a circa 35 km a sud dall'area di impianto.

Altri valichi montani regionali sono (Regione Campania, 2013):

- il valico del Lago del Matese (CE);
- il Valico di Chiunzi sui Monti Lattari (SA), che mette in comunicazione i territori dell'Agro Nocerino con la costiera amalfitana includendo i comuni di Sant'Egidio e Tramonti;
- la Sella di Conza (SA), posto a 697 m e costituente il punto di demarcazione fra l'Appennino Campano e Lucano;
- il valico del Vesuvio e del Monte Somma (NA);
- la Dorsale del Partenio;
- il Valico di Monte Vico Alvano sui Monti Lattari.

A giudizio della Regione Campania (2013), i principali valichi montani sono tuttavia soltanto quattro, come risultante dall'immagine seguente.



Figura 77: stralcio della mappa dei principali valichi montani interessati da rotte migratorie (Regione Campania, 2013)

Tenendo conto indicazioni e della cartografia del Piano Faunistico Venatorio, è stata predisposta una carta delle possibili rotte migratorie nell'area vasta interessata dall'impianto. La mappa, redatta anche sulla base delle prime (benché non ancora esaustive) osservazioni condotte nell'ambito del monitoraggio, nell'area di studio si evidenzia la probabile assenza di rotte migratorie principali, che hanno invece uno sviluppo parallelo alla linea di costa, più o meno arretrato rispetto alla stessa. È invece possibile la presenza di direttrici secondarie trasversali, che mettono in collegamento la costa tirrenica con il promontorio del Gargano, *hot-spot* pugliese ritenuto da molti autori un importante ponte verso l'est europeo (Agostini 2002, Marrese 2003, 2004 e 2006 e Premuda 2003). Tali spostamenti si può presumere, in ogni caso, che avvengano su un fronte molto ampio, peraltro caratterizzato da un flusso di migratori non particolarmente abbondante rispetto ai colli di bottiglia italiani.

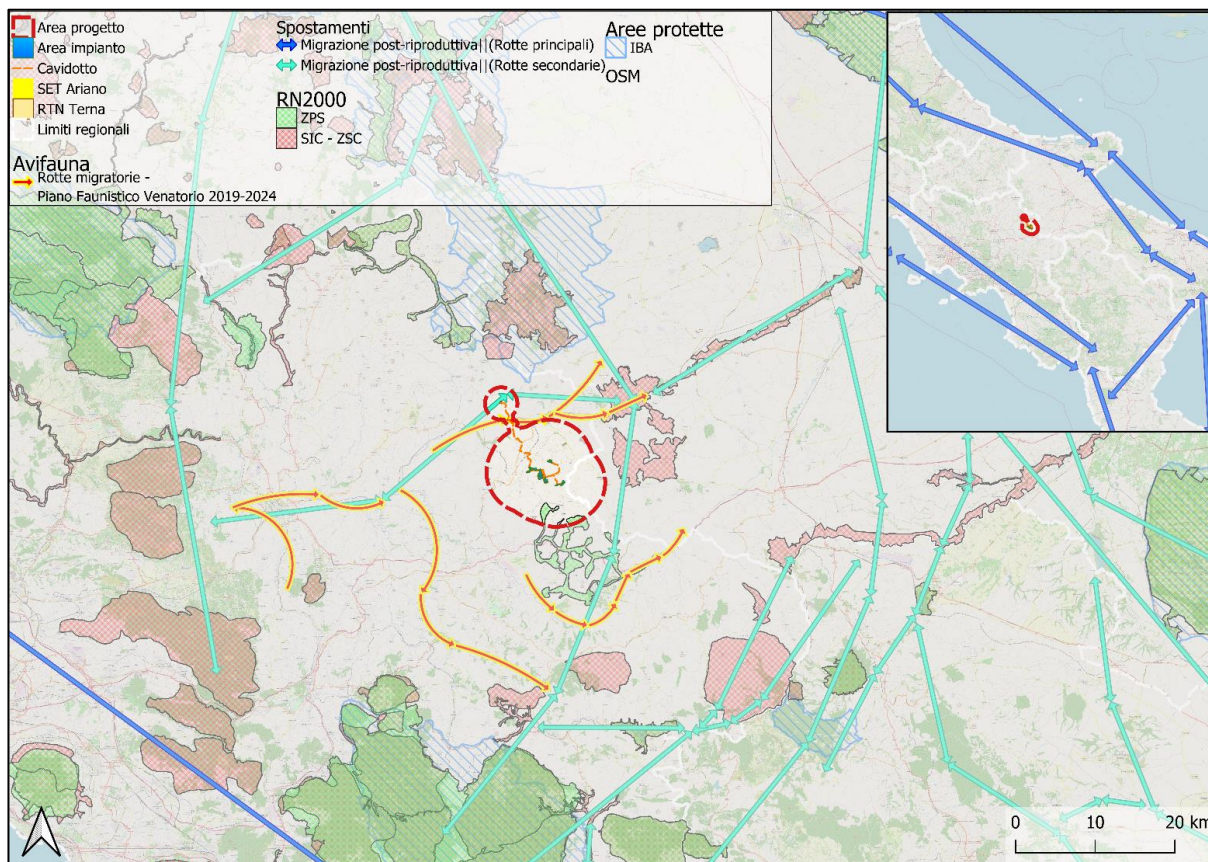


Figura 78: rotte migratorie principali e secondarie

Quanto sopra trova conferma anche nel Piano Territoriale Regionale della Campania (2008), secondo cui i corridoi ecologici principali sono due: il primo è costituito dal sistema di parchi naturali che si snoda lungo i rilievi carbonatici posti sull'asse nord ovest – sud est (questo corridoio costituisce un segmento del corridoio appenninico che si prolunga fino alla Calabria e ai Monti Nebrodi e le Madonie in Sicilia); il secondo, risalito dall'avifauna migratoria, è quello tirrenico costiero anche se, contrariamente al primo, è molto più frammentato a causa della maggiore pressione insediativa.

Il raggiungimento del Gargano potrebbe avvenire anche direttamente dalla dorsale appenninica campana, da flussi migratori provenienti dallo Stretto di Messina, in questo caso interessando anche l'area vasta di studio. Tale ipotesi, però, non trova al momento conferma dalle carte riportate nel citato piano faunistico venatorio.

Inoltre per una caratterizzazione più approfondita dell'avifauna all'interno dell'area di progetto, si riporta, in tabella, la checklist delle specie censite a seguito di una campagna di monitoraggio annuale svolta nel periodo aprile 2022 - marzo 2023, relativa a un parco eolico ricadente, in parte, nell'area vasta dell'attuale progetto:

Lavori di realizzazione di un parco agrovoltaico della potenza di 103 MW con annesso impianto di storage e delle relative opere connesse nel comune di Ariano Irpino (AV)

PD_1_81_A_Relazione degli impatti cumulativi

Tabella 35: Check-list definitiva delle specie rilevate nel periodo aprile 2022 - marzo 2023 a seguito dell'attività del monitoraggio annuale ante operam (Fonte: ns. elaborazioni su dati Fraissinet M., & Usai A. (2021))

ID	Denominazione scientifica	Denominazione comune	Ordine	Famiglia	Fenologia
1	<i>Alauda arvensis</i>	Alodola	PASSERIFORMES	Alaudidae	M, W, SB migratrice, svernante, sedentaria, nidificante
2	<i>Anthus campestris</i>	Calandro	PASSERIFORMES	Motacillidae	M B migratore - nidificante probabile
3	<i>Apus apus</i>	Rondone	CAPRIMULGIFORMES	Apodidae	M, B migratore - nidificante
4	<i>Ardea cinerea</i>	Airone cenerino	PELECANIFORMES	Ardeidae	M W SB migratrice, svernante, sedentaria, nidificante
5	<i>Athene noctua</i>	Civetta	STRIGIFORMES	Strigidae	SB sedentaria nidificante
6	<i>Buteo buteo</i>	Poiana	ACCIPITRIFORMES	Accipitridae	SB W sedentaria, nidificante, svernante
7	<i>Calandrella brachydactyla</i>	Calandrella	PASSERIFORMES	Alaudidae	M B migratrice in parte nidificante
8	<i>Calidris ferruginea</i>	Piovanello	CHARADRIIFORMES	Scolopacidae	M migratrice
9	<i>Carduelis carduelis</i>	Cardellino	PASSERIFORMES	Fringillidae	SB M W sedentaria, nidificante, svernante
10	<i>Chloris chloris</i>	Verdone comune	PASSERIFORMES	Fringillidae	SB M W sedentaria, nidificante, svernante
11	<i>Circus aeruginosus</i>	Falco di palude	ACCIPITRIFORMES	Accipitridae	M W E migratrice, svernante, estivante
12	<i>Circus pygargus</i>	Albanella minore	ACCIPITRIFORMES	Accipitridae	M migratrice
13	<i>Cisticola juncidis</i>	Beccamoschino	PASSERIFORMES	Cisticolidae	SB sedentaria, nidificante
14	<i>Columba livia</i>	Piccione selvatico	COLUMBIFORMES	Columbidae	SB sedentaria, nidificante
15	<i>Columba palumbus</i>	Colombaccio	COLUMBIFORMES	Columbidae	SB M W sedentaria, nidificante, migratrice, svernante
16	<i>Corvus corax</i>	Corvo imperiale	PASSERIFORMES	Corvidae	SB sedentaria, nidificante
17	<i>Corvus corone</i>	Cornacchia grigia	PASSERIFORMES	Corvidae	SB sedentaria, nidificante
18	<i>Corvus monedula</i>	Taccola	PASSERIFORMES	Corvidae	SB M W sedentaria, nidificante, migratrice, svernante
19	<i>Coturnix coturnix</i>	Quaglia comune	GALLIFORMES	Phasianidae	MB migratrice e nidificante
20	<i>Delichon urbicum</i>	Balestruccio	PASSERIFORMES	Hirundinidae	MB migratore e nidificante
21	<i>Dendrocopos major</i>	Picchio rosso maggiore	PICIFORMES	Picidae	SB sedentaria, nidificante
22	<i>Emberiza Calandra</i>	Strillozzo	PASSERIFORMES	Emberizidae	SB M W sedentaria, nidificante, migratrice, svernante
23	<i>Emberiza cia</i>	Zigolo muciatto	PASSERIFORMES	Emberizidae	SB, M irr sedentaria, migratrice irregolare
24	<i>Emberiza cirius</i>	Zigolo nero	PASSERIFORMES	Emberizidae	SB M W sedentaria, nidificante, migratrice, svernante
25	<i>Emberiza hortulana</i>	Ortolano	PASSERIFORMES	Emberizidae	M irr migratrice irregolare
26	<i>Emberiza schoeniclus</i>	Migliarino di palude	PASSERIFORMES	Emberizidae	M W migratrice, svernante
27	<i>Falco naumanni</i>	Grillaio	FALCONIFORMES	Falconidae	M migratrice
28	<i>Falco tinnunculus</i>	Gheppio	FALCONIFORMES	Falconidae	SB M W sedentaria, nidificante, migratrice, svernante
29	<i>Falco vespertinus</i>	Falco cuculo	FALCONIFORMES	Falconidae	M migratrice
30	<i>Galerida cristata</i>	Cappellaccia	PASSERIFORMES	Alaudidae	SB sedentaria, nidificante
31	<i>Gallinula chloropus</i>	Gallinella d'acqua	GRUIFORMES	Rallidae	SB M W sedentaria, nidificante, migratrice, svernante
32	<i>Garrulus glandarius</i>	Ghiandaia	PASSERIFORMES	Corvidae	SB sedentaria, nidificante
33	<i>Hippolais polyglotta</i>	Canapino comune	PASSERIFORMES	Acrocephalidae	MB migratrice, sedentaria
34	<i>Hirundo rustica</i>	Rondine	PASSERIFORMES	Hirundinidae	MB migratrice e nidificante
35	<i>Lanius minor</i>	Averla cenerina	PASSERIFORMES	Laniidae	MB migratrice, nidificante probabile
36	<i>Linaria cannabina</i>	Fanello	PASSERIFORMES	Fringillidae	M W SB migratrice, svernante, sedentaria, nidificante
37	<i>Lullula arborea</i>	Tottavilla	PASSERIFORMES	Alaudidae	SB M W sedentaria, nidificante, migratrice, svernante
38	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Usignolo comune	PASSERIFORMES	Muscicapidae	MB migratrice e nidificante
39	<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandra	PASSERIFORMES	Alaudidae	SB M W sedentaria, nidificante, migratrice, svernante
40	<i>Merops apiaster</i>	Gruccione	CORACIIFORMES	Meropidae	MB migratrice e nidificante
41	<i>Milvus migrans</i>	Nibbio bruno	ACCIPITRIFORMES	Accipitridae	B M W sedentaria, migratrice, svernante
42	<i>Milvus milvus</i>	Nibbio reale	ACCIPITRIFORMES	Accipitridae	SB M W sedentaria, nidificante, migratrice, svernante
43	<i>Motacilla alba</i>	Ballerina bianca	PASSERIFORMES	Motacillidae	SB M W sedentaria, nidificante, migratrice, svernante
44	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Nitticora	PELECANIFORMES	Ardeidae	M W migratrice, svernante
45	<i>Oenanthe oenanthe</i>	Culbianco	PASSERIFORMES	Muscicapidae	M migratore
46	<i>Oriolus oriolus</i>	Rigogolo	PASSERIFORMES	Oriolidae	MB migratrice e nidificante
47	<i>Parus major</i>	Cinciallegra	PASSERIFORMES	Paridae	SB sedentaria, nidificante
48	<i>Passer italiae</i>	Passera d'Italia	PASSERIFORMES	Passeridae	SB sedentaria, nidificante

Lavori di realizzazione di un parco agrovoltaico della potenza di 103 MW con annesso impianto di storage e delle relative opere connesse nel comune di Ariano Irpino (AV)

PD_1_81_A_Relazione degli impatti cumulativi

ID	Denominazione scientifica	Denominazione comune	Ordine	Famiglia	Fenologia
49	<i>Passer montanus</i>	Passera mattugia	PASSERIFORMES	Passeridae	SB sedentaria, nidificante
50	<i>Pica pica</i>	Gazza	PASSERIFORMES	Corvidae	SB sedentaria, nidificante
51	<i>Riparia riparia</i>	Topino	PASSERIFORMES	Hirundinidae	M migratrice
52	<i>Saxicola rubetra</i>	Stiaccino	PASSERIFORMES	Muscicapidae	M migratrice
53	<i>Saxicola torquatus</i>	Saltimpalo	PASSERIFORMES	Sylviidae	M W B migratrice, svernante, nidificante
54	<i>Serinus serinus</i>	Verzellino	PASSERIFORMES	Fringillidae	SB M W sedentaria, nidificante, migratrice, svernante
55	<i>Spinus spinus</i>	Lucherino	PASSERIFORMES	Fringillidae	M W migratrice, svernante
56	<i>Streptopelia decaocto</i>	Tortora dal collare	COLUMBIFORMES	Columbidae	SB sedentaria, nidificante
57	<i>Streptopelia turtur</i>	Tortora selvatica	COLUMBIFORMES	Columbidae	MB migratrice e nidificante
58	<i>Sturnus vulgaris</i>	Storno	PASSERIFORMES	Sturnidae	M W SB migratrice, svernante, sedentaria, nidificante
59	<i>Sylvia atricapilla</i>	Capinera	PASSERIFORMES	Sylviidae	SB M W sedentaria, nidificante, migratrice, svernante
60	<i>Sylvia cantillans</i>	Sterpazzolina	PASSERIFORMES	Sylviidae	M B migratrice nidificante
61	<i>Sylvia communis</i>	Sterpazzola	PASSERIFORMES	Sylviidae	M B migratrice e nidificante
62	<i>Sylvia melanocephala</i>	Occhiocotto	PASSERIFORMES	Sylviidae	SB sedentaria, nidificante
63	<i>Tringa glareola</i>	Piro piro boschereccio	CHARADRIIFORMES	Scolopacidae	W irr M svernante irregolare, migratrice
64	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Scricciolo	PASSERIFORMES	Troglodytidae	SB M W sedentaria, nidificante, migratrice, svernante
65	<i>Turdus merula</i>	Merlo	PASSERIFORMES	Turdidae	SB M W sedentaria, nidificante, migratrice, svernante
66	<i>Turdus pilaris</i>	Cesena	PASSERIFORMES	Turdidae	M W migratrice, svernante
67	<i>Upupa epops</i>	Upupa	BUCEROTIFORMES	Upupidae	M B migratrice e nidificante

B = nidificante (*breeding*): viene sempre indicata anche se la specie è sedentaria; per i nidificanti irregolari, quando possibile, viene fornita un'indicazione degli anni in cui è avvenuta la nidificazione;

E = estivante (*non breeding summer visitor*): presente nel periodo riproduttivo della specie senza però nidificare;

S = sedentaria o stazionaria (*sedentary, resident*): viene sempre abbinato a "B";

M = migratrice (*migratory, migrant*): sono incluse anche le specie che compiono dispersioni ed erratismi;

W = svernante (*wintering, winter visitor*): presente fra l'1 dicembre ed il 15 febbraio;

A = Accidentale (*vagrant, accidental*): specie che capita in una determinata zona in modo del tutto casuale in genere con individui singoli o in numero molto limitato.

(A) = Accidentale storico: accidentale osservato solo prima del 1950

6.1.3.4.3 Eventuali incidenze legate all'interazione con avifauna e chiroteri

Questo genere d'impatto si verifica solo nella fase di esercizio delle opere. Non è stata pertanto valutata la fase di cantiere e dismissione.

6.1.3.4.3.1 Rischio collisione

La realizzazione di un qualsiasi manufatto costituisce di per sé un incremento dei rischi di collisione dell'avifauna con essa qualora non vi sia visibilità adeguata.

Tale fenomeno può dipendere fondamentalmente da:

- **Collisione con i pannelli**, anche eventualmente in virtù della possibile attrazione esercitata dalle superfici riflettenti dei pannelli (c.d. "effetto lago");
- **Collisione e/o elettrocuzione con le linee aeree di trasmissione/distribuzione;**
- **Collisione con le altre strutture dell'impianto** (recinzioni, strutture di sostegno, cabine di campo, altri componenti fuori terra).

Va preliminarmente evidenziato che il progetto non prevede la realizzazione di linee elettriche fuori terra, pertanto non sono ipotizzabili effetti riconducibili a fenomeni di collisione/elettrocuzione con linee aeree.

Per quanto riguarda le collisioni con i pannelli, a differenza di quanto rilevabile (ad esempio), per

gli impianti eolici, gli impatti diretti degli impianti fotovoltaici nei confronti dell'avifauna (Smith J.A., Dwyer J.F., 2016; in: Kosciuch K. et al., 2020; Harrison, Lloyd, Field, 2017; Feltwell, 2013; in: Lammerant L. et al., 2020) e dei chiropteri (Bennun L. et al., 2021) non sono molto studiati.

Per quanto riguarda gli uccelli, la natura e l'intensità degli impatti è legata alla localizzazione, alla taglia e alla tecnologia degli impianti, nonché all'abbondanza e attività delle diverse popolazioni, alle rotte migratorie, alla vicinanza con aree umide, alla presenza o meno di vegetazione ripariale, alla presenza di vasche contenenti acqua di raffreddamento degli impianti (cfr bibliografia citata da Walston L.J.J. et al., 2015).

Tuttavia, **gli studi finora condotti non hanno evidenziato gli eventuali rapporti di causa-effetto tra gli impianti fotovoltaici e la mortalità dell'avifauna**, sia perché la questione è stata finora affrontata in maniera preliminare sia perché non esistono protocolli standard di rilevazione delle carcasse (Kagan R.A. et al., 2014; Waltson L.J.J. et al., 2015; Kosciuch K. et al., 2020)¹².

Kagan R.A. et al. (2014); peraltro, nel supporre un evidente trend di mortalità dell'avifauna acquatica nei pressi di specchi d'acqua, ammettono anche che la raccolta delle carcasse è stata opportunistica e non regolata da uno specifico protocollo.

In particolare, l'ipotesi di incremento della mortalità dovuto al c.d. "effetto lago" non è ancora stata dimostrata anche perché non è perfettamente chiaro il ruolo della luce polarizzata riflessa dai pannelli, ben studiata invece ad es. da Horvath G. et al. (2010) per altri manufatti umani (Walston L.J.J. et al., 2015; Kosciuch K. et al., 2020); peraltro, non è stato verificato se la maggiore percentuale di carcasse di uccelli legati all'acqua (c.d. *water-associates*) o obbligati a decollare dall'acqua (c.d. *water-obligates*) riscontrabile riducendo la distanza degli impianti da specchi d'acqua, è correlata all'effetto lago o più semplicemente alla maggiore presenza di tali specie in queste aree, ovvero ad un semplice effetto probabilistico. Infatti, nessuno degli studi revisionati da Kosciuch K. et al. (2020) ha preso in considerazione la possibilità che il microclima generato dai pannelli possa aver attirato una maggiore percentuale di uccelli (ad esempio in virtù di un incremento della presenza di insetti) e in ogni caso nessuno ha confrontato il tasso di mortalità rispetto al totale degli uccelli osservati e solo in un caso è stato fatto un confronto tra l'area interessata dagli impianti ad altre aree di controllo esterne (cfr anche Waltson L.J.J. et al., 2015; West, 2014).

¹² A tal proposito, Kagan R.A. et al. (2014) segnalano anche difficoltà di ricerca delle carcasse, che può essere disturbata dalla presenza di fitta vegetazione, dai pannelli, dagli animali spazzini e dalla degradazione delle stesse carcasse, dalla loro qualità, nonché dalla difficoltà di riconoscimento delle specie e delle cause di morte.

Tabella 36: Analisi delle condizioni delle carcasse per ordine tassonomico (Fonte: Kosciuch K. et al., 2020)

Common Order Name	Intact Carcass or Live Find ^a	Partial Carcass	Feather Spot
Cormorants and allies (Suliformes)	0	100	0
Cuckoos (Cuculiformes)	20.49	58.06	21.45
Doves and pigeons (Columbiformes)	5.42	10.00	84.58
Ducks and geese (Anseriformes)	13.25	72.52	14.23
Falcons and allies (Falconiformes)	0	0	100
Grebes (Podicipediformes)	17.63	63.37	19.00
Grouse and allies (Galliformes)	0	34.68	65.32
Raptors (Accipitriformes)	45.73	41.85	12.43
Loons (Gaviiformes)	35.16	64.84	0
Nightjars (Caprimulgiformes)	26.83	73.17	0
Owls (Strigiformes)	0	13.07	86.93
Pelicans and allies (Pelecaniformes)	0	100	0
Rails and allies (Gruiformes)	25.05	61.13	13.82
Shorebirds and gulls (Charadriiformes)	0	100	0
Songbirds (Passeriformes)	17.31	24.18	58.51
Hummingbirds (Apodiformes)	0	68.6	31.4
Unidentified	0	57.51	42.49
Woodpeckers (Piciformes)	0	76.78	23.22
Overall	14.56	31.65	53.79

^aLive find includes birds that were injured or stranded but unharmed in the PV solar array.

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0232034.t002>

Alcune specie di uccelli sono sensibili alla luce polarizzata linearmente riflessa dai corpi idrici, che utilizzano per orientarsi negli spostamenti (Horvath & Varju, 2004; Muheim, 2011; Horvath, 2014; in: Szas D. et al., 2016), risultando potenzialmente attratti anche dagli impianti fotovoltaici (Horvath et al., 2009; Walston L.J.J. et al., 2015; in: Szas D. et al., 2016). In ogni caso, l'eventuale sussistenza di un effetto lago non spiega quali sono le cause di mortalità degli uccelli non acquatici, cui comunque appartiene la gran parte delle carcasse rilevate. La gran parte delle carcasse rilevate è infatti solo parziale o, soprattutto, è riconducibile ad un gruppo di piume, pertanto risulta estremamente difficile risalire alla presunta causa di morte, difficoltà riscontrabile peraltro anche nel caso di carcasse integre (Kosciuch K. et al., 2020).

Tabella 37: Ripartizione delle sospette cause di morte dell'avifauna riscontrabili dall'esame delle carcasse intatte (Fonte: Kosciuch K. et al., 2020)

Common Order Name	Collision-PV Panel ^a	Collision-Line	Collision-Other	Electrocution	Predation	Unknown
Cuckoos (Cuculiformes)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Doves and pigeons (Columbiformes)	5.77	0.00	31.75	0.00	0.00	62.48
Ducks and geese (Anseriformes)	14.05	0.00	0.00	0.00	0.00	85.95
Grebes (Podicipediformes)	7.16	0.00	0.00	0.00	0.00	92.84
Raptors (Accipitriformes)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Loons (Gaviiformes)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nightjars (Caprimulgiformes)	50.00	0.00	0.00	0.00	0.00	50.00
Rails and allies (Gruiformes)	27.15	0.00	0.00	0.00	0.00	72.85
Songbirds (Passeriformes)	15.75	16.15	10.88	1.94	1.93	53.35
Overall	15.82	11.36	9.47	1.36	1.36	60.63

^a PV = fotovoltaic

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0232034.t003>

Facendo sempre riferimento alle elaborazioni condotte da Kosciuch K. et al. (2020), nell'area della California sud occidentale gli ordini di uccelli che per i quali si sono riscontrate le maggiori perdite sono i passeriformi (cfr anche Walston L.J.J. et al., 2015) ed i columbiformi. Tra le specie acquatiche, lo svasso

piccolo (*Podiceps nigricollis*) è risultata quella maggiormente colpita, come rilevato anche da Kagan R.A. et al. (2014). Una maggiore concentrazione potrebbe essere legata alla maggiore presenza di insetti (cfr anche Harrison C. et al., 2016), che innesca una catena di rischio a tutti i livelli trofici, fino ai rapaci, che però sembrano essere poco suscettibili.

In sostanza, il quadro emergente dall'analisi della scarsa bibliografia disponibile evidenzia che (Kosciuch K. et al., 2020):

1. Non c'è evidenza che gli impianti fotovoltaici determinino significativi tassi di mortalità delle specie acquatiche poiché non noti i rapporti di causa-effetto (cfr anche Walston L.J.J. et al., 2015);
2. Per la maggior parte delle carcasse rilevate non è possibile risalire alla causa della morte, anche nel caso degli uccelli acquatici;
3. Non sono stati correlati i tassi di mortalità dei diversi ordini di specie sul totale della popolazione rilevabile nell'area e se il microclima generato dai pannelli possa avere effetti attrattivi (anche indirettamente, per il tramite di una maggiore concentrazione di insetti) nei confronti dell'avifauna (cfr anche Walston L.J.J. et al., 2015);
4. Non è stato chiarito il peso della mortalità di fondo (ad es. per predazione o collisione con altre strutture connesse con la presenza dell'impianto fotovoltaico) rispetto alla mortalità complessiva (cfr anche West, 2014; in: Walston L.J.J. et al., 2015);
5. I risultati finora ottenuti non possono essere estrapolati dal contesto di riferimento e, pertanto, non possono essere assunti quali riferimenti generali. Pertanto, una valutazione precisa dell'impatto è possibile solo a seguito di un adeguato monitoraggio;
6. In ogni caso, i tassi di mortalità rilevati nell'area interessata da impianti fotovoltaici sembrano essere molto bassi rispetto ad altre cause antropiche (es. Erickson W.P. et al. 2005; Calvert A.M. et al. 2013; Walston L.J.J. et al., 2015; Bennun L. et al., 2021).

Benché non estrapolabili, i tassi di mortalità rilevati da Kosciuch K. et al. (2020) sono dell'ordine di grandezza di 0.68 uccelli/(ha*anno), che nel caso di specie corrisponderebbero a circa 0,015 collisioni/giorno considerando l'impianto di progetto, prevalentemente appartenenti a passeriformi ed a columbiformi, che sono gli ordini di specie più numerosi e, mediamente, meno a rischio.

La possibile incidenza dell'impianto risulta pertanto confinata entro ordini di grandezza compatibili con l'esigenza di garantire la conservazione delle specie, a fronte dei benefici indirettamente riconducibili all'assenza di emissioni di gas ad effetto serra ed al contrasto al cambiamento climatico, indicato come la più grande minaccia per la fauna selvatica, compresi gli uccelli (Urban M.C., 2015).

Va peraltro rilevato che l'area non si trova in corrispondenza di bottle-neck, gli spostamenti avvengono tendenzialmente su un fronte ampio e l'impianto è lontano da specchi d'acqua significativi o da aree umide importanti per l'avifauna, tanto da non poter eventualmente confondere l'avifauna (inclusa quella acquatica).

Le stesse considerazioni possono essere effettuate per la chiropterofauna, benché la letteratura disponibile in tal caso sia ancor più scarsa di quella relativa all'avifauna (Lammerant L. et al., 2020).

Montag H. et al. (2016) non hanno rilevato differenze statisticamente significative della composizione specifica rilevabile tra aree interessate da impianti fotovoltaici e aree di controllo; in prossimità degli impianti fotovoltaici è stata però rilevata una minore attività, ipotizzando una difficoltà

dei chiroterri nel distinguere la superficie artificiale liscia dei pannelli. Kagan R.A. et al. (2014), hanno accidentalmente rilevato la presenza di diciannove carcasse di chiroterri, ma solo all'interno dell'area interessata da un impianto solare a concentrazione e senza in ogni caso dimostrare l'ipotesi che tale mortalità possa essere causata dall'impianto.

Lammerant L. et al. (2020) suggeriscono che i possibili impatti esercitati dagli impianti possano essere riconducibili a:

- l'attrazione esercitata dai pannelli, in virtù della maggiore concentrazione di insetti polarotattici (cfr anche Harrison C. et al., 2016);
- il rischio di collisione dovuto alle attività di foraggiamento al di sotto dei pannelli;
- la possibilità di confondere la superficie dei pannelli con corpi d'acqua (cfr anche Harrison C. et al., 2016).

A tal proposito, Greif S. & Siemens B. (2010) non hanno rilevato collisioni con superfici orizzontali lisce, mentre ne sono state rilevate da Gerif S. et al. (2017) contro superfici riflettenti verticali, benché non sia ancora stato dimostrato un rapporto di causa-effetto.

Nel caso di specie non sono in ogni caso ipotizzabili particolari rischi, considerato che l'impianto agrovoltaico non è costituito da pannelli solari verticali.

Per quanto sopra, con riferimento alle ZSC analizzate, la distanza delle opere è tale che il rischio di collisione di esemplari durante i loro spostamenti locali è da ritenersi nel complesso **NULLA**, mentre per le specie che compiono spostamenti più ampi è **BASSA**.

In ogni caso, le attività di monitoraggio potranno incrementare il livello di conoscenza sullo status e la consistenza delle popolazioni di fauna presenti nell'area e, di conseguenza, formulare valutazioni più attendibili.

Facendo riferimento alla specifica **tipologia di opere** prevista in progetto, di seguito si riporta l'analisi del rischio nei confronti delle collisioni per ciascuna di essa.

Tabella 38: Rilevanza delle caratteristiche delle opere in progetto ai fini della valutazione dell'impatto sull'avifauna per collisione

Caratteristica del progetto	Rilevanza incidenza	Note
Impianto agrovoltaico	Bassa	L'altezza contenuta e la natura statica dell'opera risulta dare un'incidenza bassa
Cavidotto mt	Nulla	L'opera è interamente interrata, quindi priva di qualsiasi incidenza a riguardo
SET Utente	Bassa	L'altezza contenuta e la natura statica dell'opera risulta dare un'incidenza bassa

6.1.3.4.3.2 Abbagliamento e disorientamento biologico

I pannelli fotovoltaici possono ingenerare l'insorgere di riflessi a seguito di esposizione ai raggi solari. Tale fenomeno può causare disturbo dell'avifauna in fase di esercizio, tale da provocare abbagliamento e conseguente disorientamento biologico degli individui che sorvolano l'area. Altro fenomeno che può ingenerare straniamento nell'avifauna è il cosiddetto "effetto lago", ovvero la possibilità di confondere l'avifauna ed indurla ad utilizzare i pannelli come pista di atterraggio in sostituzione ai corpi d'acqua (fiumi o laghi). Tale aspetto è rilevabile per gli impianti fotovoltaici generalmente impiegati, come ampiamente descritto nel precedente paragrafo legato ai rischi di collisione.

Questa evenienza, per quanto evidenziato in precedenza, fornisce un'incidenza **BASSA** che tuttavia, potrà essere mitigata e ricondotta a rilevanza **NULLA** (cfr. par. **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata. Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** dello "Studio di incidenza ambientale di livello II" a corredo della presente relazione).

Per quanto riguarda il cavidotto, poiché interrato l'incidenza risulta essere **NULLA**, come anche la porzione riferita alla Stazione Elettrica che non ha alcuna incidenza a riguardo.

Tabella 39: Rilevanza delle caratteristiche delle opere in progetto ai fini della valutazione dell'impatto sull'avifauna per abbagliamento e disorientamento biologico

Caratteristica del progetto	Rilevanza incidenza	Note
Impianto agrovoltaiico	Bassa	L'impiego di pannelli con caratteristiche anti-riflesso annulla l'incidenza eventuale
Cavidotto mt	Nulla	L'opera è interamente interrata, quindi priva di qualsiasi incidenza a riguardo
SET Utente	Nulla	L'opera non ha caratteristiche tali da poter generare incidenze a riguardo

6.1.3.4.3 Bruciatura

La possibilità di bruciatura per l'avifauna che si posa sui pannelli fotovoltaici è evento poco frequente ma da valutare, e legata unicamente alla fase di esercizio ed alla porzione dell'impianto agrovoltaiico - pannelli. Tuttavia analizzando la frequenza e la probabilità che tale fenomeno si realizzi, è verosimile ritenere che l'incidenza valutabile in questo caso risulti essere **BASSA** poiché legata fondamentalmente a rari malfunzionamenti dei pannelli, a seguito dei quali si potrebbe avere innalzamento della temperatura della superficie e conseguente rischio di bruciatura per l'avifauna. Tale considerazione è rafforzata anche dalla ridotta estensione del fenomeno che, qualora si verifici, risulta essere localizzato a ridotte aree di singoli pannelli presenti per ciascuna stringa e legata generalmente a fenomeni di ombreggiamento localizzati, difficilmente verificabili in area aperta come in questo caso.

In base agli esiti degli studi disponibili in letteratura, tale impatto può essere ritenuto significativo per gli impianti solari a concentrazione, ovvero impianti completamente differenti da quello di progetto.

Inoltre tale evenienza viene mitigata, come meglio specificato nell'apposito paragrafo più volte citato in precedenza dal livello tecnologico dei pannelli impiegati.

Per quanto riguarda il cavidotto, poiché interrato l'incidenza risulta essere **NULLA**, come anche la porzione riferita alla Stazione Elettrica che non ha alcuna incidenza a riguardo.

Tabella 40: Rilevanza delle caratteristiche delle opere in progetto ai fini della valutazione dell'impatto sull'avifauna per bruciatura rispetto alla tipologia di opere

Caratteristica del progetto	Rilevanza incidenza	Note
Impianto agrovoltaiico	Bassa	L'impiego di pannelli con caratteristiche anti-riflesso annulla l'incidenza eventuale
Cavidotto mt	Nulla	L'opera è interamente interrata, quindi priva di qualsiasi incidenza a riguardo
SET Utente	Nulla	L'opera non ha caratteristiche tali da poter generare incidenze a riguardo

6.1.3.5 Perturbazione e spostamento relativi alla fauna

Questo tipo di incidenza può verificarsi tanto in fase di cantiere/dismissione che in fase di esercizio. In **FASE DI CANTIERE** il possibile disturbo alla fauna può essere dovuto a:

- Incremento della presenza antropica;
- Incremento della luminosità notturna dell'area;
- Incremento delle emissioni acustiche.

Per quanto riguarda il primo punto si hanno minime criticità poiché tutta l'area, pur con frequenza e densità diverse, è già quotidianamente caratterizzata dalla presenza e dal transito di persone e mezzi, impegnati nelle attività agricole o nelle vicine aree estrattive o industriali.

Per quanto riguarda la luminosità notturna, non sono prevedibili significativi impatti; ciò nonostante, l'eventuale installazione di apparecchi di illuminazione necessari per far fronte alla necessità di sorveglianza e controllo nelle singole aree di cantiere avverrà limitando la potenza dell'impianto a quella strettamente necessaria, al fine di minimizzare l'impatto luminoso.

Con riferimento alla rumorosità, si tratta certamente dell'azione di disturbo più significativa. Sul tema c'è una crescente attenzione all'interno della comunità scientifica, secondo cui il rumore antropico può interferire con i comportamenti degli animali mascherando la percezione dei segnali di comunicazione acustica.

Sui chirotteri è segnalato il potenziale disturbo indotto da eccessiva rumorosità, soprattutto nel periodo riproduttivo (Agnelli et al., 2008). In proposito, Schaub A. et al. (2008) hanno riscontrato un significativo deterioramento dell'attività di foraggiamento di *Myotis myotis*, anche a distanza di oltre 50m da strade di grande comunicazione. Bee M.A. e Swanson E.M. (2007), hanno invece evidenziato delle alterazioni nella capacità di orientamento di *Hyla chrysascelis* sempre a causa dell'inquinamento acustico stradale.

Per quanto riguarda la lontra, le osservazioni condotte da Cripezzi V. et al. (2001) hanno evidenziato una certa sensibilità alle emissioni rumorose delle pompe (spesso abusive) di captazione dell'acqua del fiume Ofanto, poiché impediscono il marcaggio del territorio.

I rapporti preda-predatore possono essere alterati anche a sfavore dei predatori che utilizzano le loro capacità uditive durante la caccia. È quanto, ad esempio, hanno osservato Francis C.D. et al. (2009) su alcune comunità di uccelli esposte al rumore di origine antropica, in cui, per effetto della rottura di alcune interazioni preda-predatore è aumentato il successo riproduttivo delle prede che si erano adattate meglio dei loro predatori al rumore di fondo.

Le ricerche condotte da Ruddock M. e Whitfield D.P. (2007) hanno evidenziato che, come è facile intuire, le specie che frequentano abitualmente, anche per la nidificazione, gli agroecosistemi, ovvero luoghi in cui la presenza dell'uomo è comunque sensibile, come il succiacapre, il gufo, il tordo, presentano livelli di tollerabilità molto elevati, dell'ordine di poche centinaia di metri a seconda della specie. Del tutto sorprendentemente, inoltre, anche specie che nell'immaginario collettivo sono associate ad ambienti meno alterati, come il nibbio o alcune specie di *Falconiformes*, a volte evidenziano livelli di tollerabilità all'uomo particolarmente elevati, mostrando che i fattori di rischio sono spesso diversi dalla presenza in sé dell'uomo nelle vicinanze, seppure ad essa eventualmente direttamente o indirettamente riconducibili (come l'inquinamento del territorio).

Non va inoltre trascurata la capacità di adattamento dimostrata da numerose specie di animali. In proposito è stato rilevato che la presenza abituale di persone in prossimità dei siti di nidificazione è

tollerata con più facilità rispetto a presenze occasionali (magari intense e prolungate per qualche ora), poiché gli animali possono abituarsi alla presenza dell'uomo e percepire che non vi sono rischi per la loro incolumità (Andreotti A. & Leonardi G., 2007). Gli stessi autori, inoltre, segnalano che la maggiore sensibilità si rileva generalmente durante le prime ore di luce ed al tramonto e, pertanto, in fasce orarie solo marginalmente interessate dai lavori, concentrati nelle ore diurne.

In ogni caso, al di là della risposta delle diverse componenti della fauna, che può essere più o meno significativa a differenti livelli di rumore e la cui conoscenza può essere determinante per la salvaguardia, in particolari situazioni, di alcune specie, è possibile desumere anche alcune indicazioni generali. Sempre per quanto riguarda gli uccelli Paton D. et al. (2012) hanno concluso infatti che, tra le specie sensibili al rumore, un livello di emissioni acustiche nell'ambiente di 50 dB può essere considerato come una soglia di tolleranza piuttosto generalizzata. Ruddock M. e Whitfield D.P. (2007) evidenziano che, pur nell'ambito di una consistente variabilità di risposta alla presenza dell'uomo, al di sopra dei 1000 m di distanza gli effetti della presenza dell'uomo sono trascurabili per tutte le specie prese in considerazione. Per quanto riguarda la fauna in generale, Barber J.R. et al. (2009) riportano dell'insorgenza dei primi disturbi nell'uomo ed in altri animali a partire da livelli di 55-60 dB.

Per quanto riguarda specificatamente le attività previste per la realizzazione del progetto, le principali fonti di rumore sono rappresentate dai mezzi d'opera e dall'aumento del traffico locale di mezzi pesanti, potenziali fattori di disturbo per diverse specie animali. Saranno presenti esclusivamente macchinari statici, che costituiscono una modesta sorgente di rumore, ed apparecchiature elettriche che costituiscono fonte di rumore esclusivamente in fase di manovra. Il rumore sarà quindi prodotto in pratica dalle unità di trasformazione principali e dai relativi impianti ausiliari (raffreddamento).

Al trasporto dei materiali, così come al funzionamento delle principali macchine di cantiere, è associata un'immissione di rumore comunque molto limitata nel tempo e paragonabile a quella delle usuali attività agricole meccanizzate e motorizzate.

Sulla base di tali indicazioni, si può ritenere che, nel caso di specie, i livelli di rumore di sottofondo siano tali che l'eventuale incremento derivante dalla presenza dei mezzi di cantiere comporti un disturbo non trascurabile, ma accettabile per durata e compatibile con gli attuali livelli di disturbo presenti nell'area.

Per quanto concerne le aree boscate e, soprattutto, le aree agricole, i minori livelli di sensibilità ecologica indicati da Lavarra et al. (2014) lasciano intendere che gli attuali livelli di disturbo legati alla presenza dell'uomo nell'area e alle attività agricole, anche solo limitrofe, sono tali da indurre già da tempo le specie di fauna più sensibili ad allontanarsi e concentrarsi, per esigenze trofiche e di rifugio, in habitat meno disturbati e meglio conservati.

In ogni caso, alla chiusura dei lavori e durante le prime fasi di entrata in esercizio delle opere in questione, è comunque prevedibile assistere ad un ritorno e ad un processo di adattamento dell'avifauna, che risulterà più o meno lento a seconda della specie e della sua sensibilità oltre che dalle condizioni locali.

Le problematiche sin qui esposte valgono grosso modo per tutte le opere prese in considerazione.

Per quanto sopra, nel complesso l'incidenza sulle aree e le specie di potenziale interesse conservazionistico può ritenersi complessivamente **BASSA**: gli effetti perturbatori non sono significativi, ovvero generano lievi interferenze che non incidono sull'integrità del sito e non ne compromettono la resilienza. Sono comunque previste misure di mitigazione, descritte nel precedente paragrafo.

Tabella 41: Rilevanza delle caratteristiche delle opere in progetto ai fini della valutazione dell'impatto riguardo perturbazione e spostamento in fase di cantiere

Caratteristica del progetto	Rilevanza incidenza	Note
Impianto agrovoltaico	Bassa	La valutazione prende in considerazione l'incidenza derivata dall'aumento di presenza antropica, luminosità notturna e rumore per la realizzazione dell'opera
Cavidotto mt	Bassa	La valutazione prende in considerazione l'incidenza derivata dall'aumento di presenza antropica, luminosità notturna e rumore per la realizzazione dell'opera
SET Utente	Bassa	La valutazione prende in considerazione l'incidenza derivata dall'aumento di presenza antropica, luminosità notturna e rumore per la realizzazione dell'opera

Per quanto riguarda la **FASE DI ESERCIZIO**, il possibile disturbo sulla fauna è stato valutato in relazione ai seguenti fattori:

- **Effetto barriera.**
- **Incremento della presenza antropica;**
- **Incremento della luminosità notturna** dell'area per necessità di sorveglianza e controllo;
- **Incremento delle emissioni acustiche;**

Bennun L. et al. (2021), a proposito dei possibili effetti perturbativi imputabili agli impianti solari, riportano della possibile attrazione di avifauna ed entomofauna acquatica da parte dei pannelli, rispettivamente a causa della possibilità di confondere l'impianto con uno specchio d'acqua (c.d. "**effetto lago**") o della luce riflessa polarizzata. A tal proposito, considerato che tali disturbi determinano una perdita diretta di individui per collisione (avifauna) o per mancate possibilità di riproduzione (entomofauna), il potenziale impatto è stato valutato nel paragrafo dedicato agli "effetti sulla fauna – fase di esercizio", cui si rimanda per i dettagli.

Per quanto concerne l'**effetto barriera**, le scelte progettuali sono state orientate a favorire l'insediamento dell'erpetofauna o dell'avifauna legata agli agroecosistemi all'interno dell'area dell'impianto **agrovoltaico**, nonché l'insediamento e gli spostamenti della piccola fauna terrestre; in quest'area, gli altri interventi di miglioramento dell'inserimento ambientale e paesaggistico, ed in particolare l'imboschimento perimetrale, migliorano le possibilità radiative della restante parte della fauna terrestre creando un potenziale punto di sosta o "*stepping zone*" tra l'area della ZPS Boschi e Sorgenti della Baronìa e le altre aree di interesse naturalistico. In tale ottica l'intervento contribuisce in maniera **POSITIVA** riguardo le possibilità di connessione presenti.

Per quanto riguarda il **secondo punto** non si rilevano criticità considerato che la presenza umana in fase di esercizio è esclusivamente legata alle sporadiche attività di manutenzione ordinaria e straordinaria, che non incidono sugli attuali livelli di antropizzazione dell'area. Per quanto riguarda la gestione delle attività zootecniche, non si rilevano differenze significative rispetto allo stato di fatto.

Per quanto riguarda la **luminosità notturna**, i possibili impatti sono legati esclusivamente alla presenza di illuminazione per la sorveglianza dell'impianto che comunque non sono in grado di alterare significativamente le attuali condizioni, sia per intensità in sé che per la presenza di altri insediamenti nell'area. L'impianto di illuminazione è in ogni caso realizzato mediante elementi puntati verso il basso e che vengono attivati da telecamere ad infrarossi solo quando strettamente necessario, tali quindi da ridurre il disturbo della fauna presente intorno all'impianto agrovoltaico.

Con riferimento alla **rumorosità**, ai fini della valutazione della sensibilità della fauna si rimanda

alle considerazioni già proposte per la fase di cantiere. Per quanto concerne l'**intensità delle emissioni acustiche**, l'esercizio dell'impianto agrovoltaico non determina un incremento del disturbo, poiché la gestione del pascolo e degli ovini è perfettamente assimilabile alle attività già attualmente svolta nell'area.

Una possibile fonte di rumore differente è legata al funzionamento dei trasformatori presenti nelle cabine di campo. Tuttavia l'incidenza è del tutto trascurabile poiché tali elementi sono collocati all'interno di strutture schermanti il rumore emesso. Per il cavidotto non vi è emissione di rumore.

Pertanto, nel complesso, l'incidenza sugli habitat e le specie di interesse conservazionistiche può ritenersi **BASSA**: gli effetti perturbatori non sono significativi, ovvero generano lievi interferenze che non incidono sull'integrità del sito e non ne compromettono la resilienza.

Tabella 42: Rilevanza delle caratteristiche delle opere in progetto ai fini della valutazione dell'impatto riguardo perturbazione e spostamento - fase di esercizio

Caratteristica del progetto	Rilevanza incidenza	Note
Impianto agrovoltaico	Bassa	La valutazione prende in considerazione l'incidenza contenuta derivata dall'aumento di presenza antropica, luminosità notturna e rumore per la realizzazione dell'opera in caso di manutenzione e derivante dalle esigenze di sorveglianza, oltre agli aspetti positivi per lo spostamento della fauna, derivati dalla creazione di una stepping stone e un corridoio ecologico, seppure a valenza locale.
Cavidotto mt	Bassa	La valutazione prende in considerazione l'incidenza derivata dall'aumento di presenza antropica, luminosità notturna e rumore per la realizzazione dell'opera in caso di manutenzione
SET Utente	Bassa	La valutazione prende in considerazione l'incidenza derivata dall'aumento di presenza antropica, luminosità notturna e rumore per la realizzazione dell'opera in caso di manutenzione

Per quanto riguarda la **FASE DI DISMISSIONE**, si richiamano integralmente le considerazioni fatte con riferimento alla fase di cantiere. Pertanto l'incidenza può ritenersi **BASSA**: gli effetti perturbatori non sono significativi, ovvero generano lievi interferenze che non incidono sull'integrità del sito e non ne compromettono la resilienza.

6.2 Rete ecologica

La pianificazione di rete ecologica, in un'ottica di salvaguardia della biodiversità, ha l'obiettivo di mantenere e ripristinare una connettività tra popolazioni biologiche in paesaggi frammentati, partendo dagli ambiti di interferenza locale tra i flussi antropici e naturali.

Le reti ecologiche, per la loro natura trasversale rivolta alla connessione ed all'integrità ecologica del territorio, rappresentano un ambito di integrazione tra i vari aspetti della tutela ambientale: la tutela dell'acqua, dell'aria, degli ecosistemi, della biodiversità.

Oltre a stabilire una fitta rete di elementi specifici areali (come le riserve naturali), elementi lineari (come la vegetazione riparia, le siepi, i filari di alberi e le aree boschive) ed elementi specifici (come le macchie arboree, i parchi urbani, i parchi agricoli e i giardini) che collettivamente assicurano funzioni di connessione ecologica tra aree che mantengono una funzionalità in termini di relazioni ecologiche diffuse, mirano anche a identificare, rafforzare e creare corridoi biologici che colleghino aree con livelli relativamente elevati di naturalità.

La rete ecologica, dunque, è una politica di intervento che prevede l'individuazione degli elementi residuali delle reti ecologiche esistenti, degli elementi da riqualificare e delle misure appropriate per completarne il disegno.

La pianificazione di rete ecologica, quindi, diventa un approccio integrato che coniuga la conservazione della natura con la pianificazione territoriale e delle attività produttive nel quadro di uno sviluppo sostenibile, combinando la conservazione delle risorse naturali e culturali e la loro fruizione con la promozione dello sviluppo socio-economico delle comunità locali.

La cornice di riferimento è quella delle direttive comunitarie "Habitat" n. 92/43/CEE e "Uccelli" n. 79/409/CEE, finalizzata all'individuazione di Siti di Importanza Comunitaria (SIC) e Zone di Protezione Speciale (ZPS) a cui è affidato il compito di garantire la presenza, il mantenimento e/o il ripristino di habitat e specie peculiari del continente europeo, particolarmente minacciati di frammentazione ed estinzione. Tali aree concorrono alla costruzione di una rete di zone di grande valore biologico e naturalistico denominata "Natura 2000".

Obiettivo principale della direttiva Habitat e di Natura 2000, sottoinsieme rilevante della rete ecologica, è quello della conservazione della biodiversità come parte integrante dello sviluppo economico e sociale degli Stati membri.

Per tali motivi, la Regione Campania, ha provveduto alla pianificazione della propria Rete Ecologica Regionale (R.E.R.), tenendo conto della stretta correlazione tra i paesaggi antropici e naturali, e in particolare riferimento a:

- Zone cuscinetto (buffer zones);
- Corridoi ecologici (green ways/blue ways).

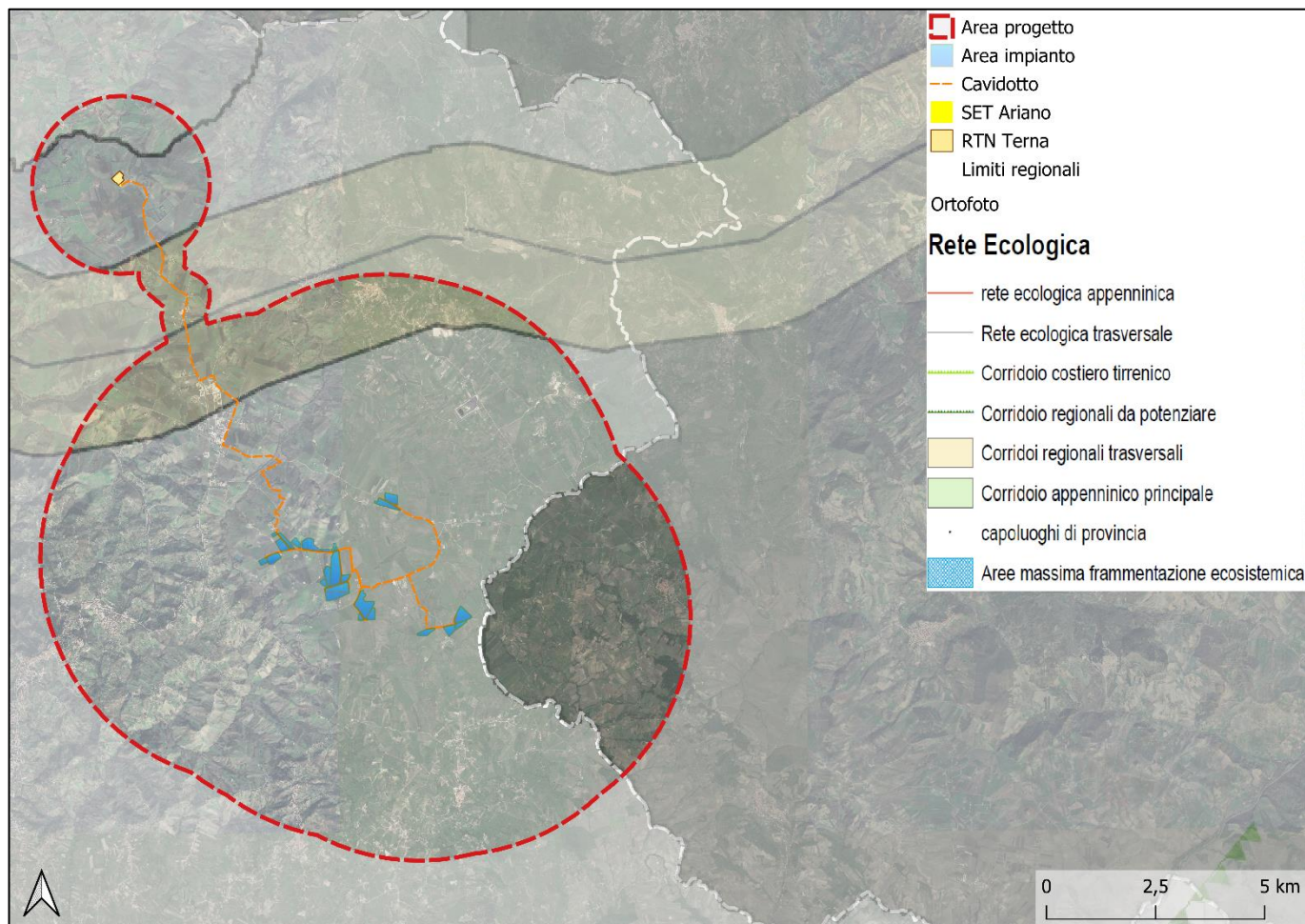


Figura 79: Stralcio della Carta della Rete Ecologica della Regione Campania con dettaglio sull'area di progetto (ns. elaborazione su dati Regione Campania)

Come riportato nella figura precedente il percorso del cavidotto attraversa un "corridoio regionale trasversale" mentre l'area interessata dall'installazione dei pannelli non sembra essere parte di rotte migratorie utilizzate frequentemente dall'avifauna. In questo caso, **l'interferenza del cavidotto è da considerarsi di tipo indiretta, in quanto il esso sarà interamente interrato.**

Inoltre, in maniera più dettagliata, dalla Carta della Rete Ecologica redatta dal PTCP (Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale) di Avellino si evince che il cavidotto interseca un "collegamento tra le Aree Protette". Anche in questo caso **l'interferenza è da considerare indiretta** in quanto il cavidotto interamente interrato, non rappresenta un ostacolo per il transito della fauna selvatica.

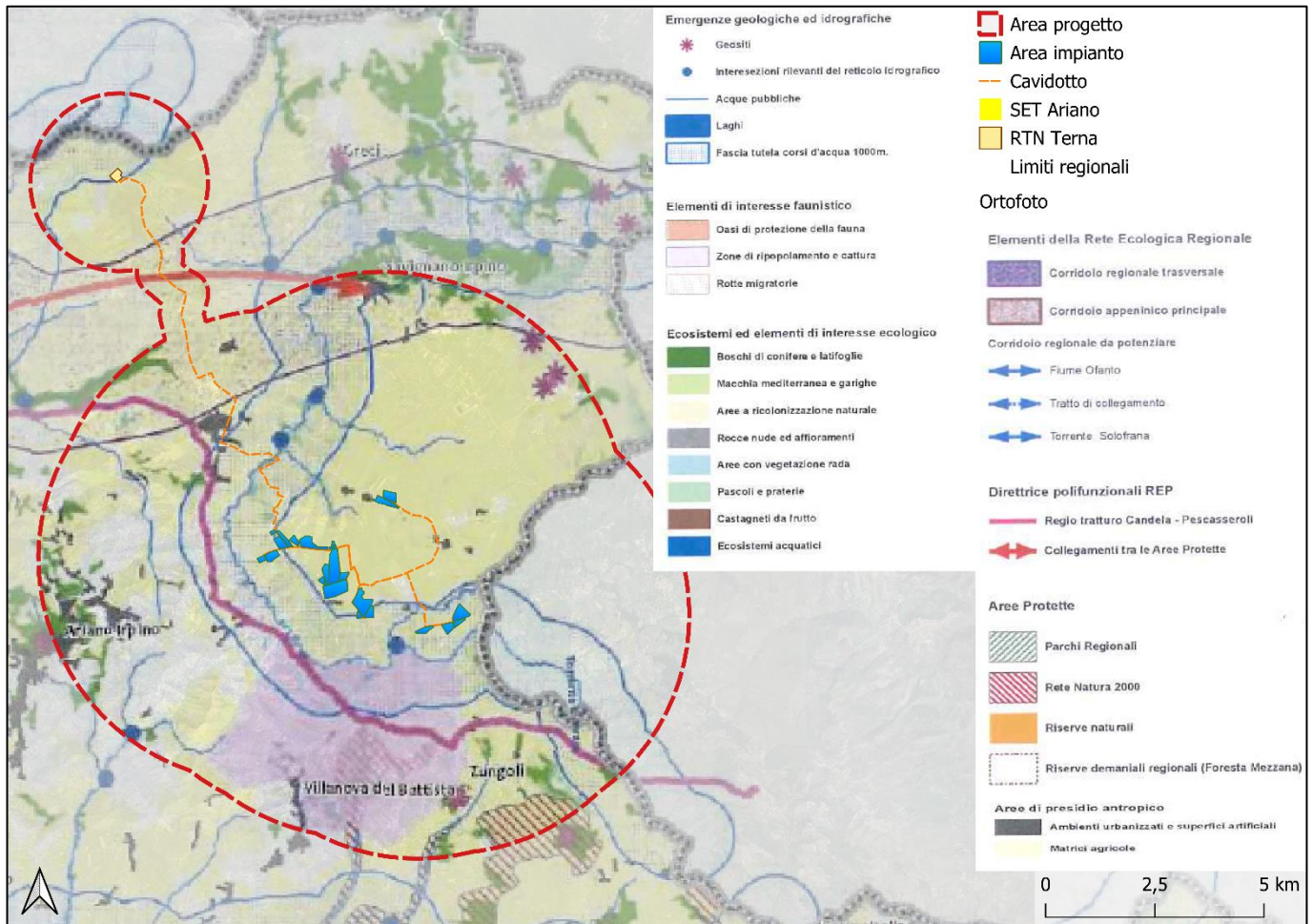


Figura 80: Stralcio della Carta della Rete Ecologica della Provincia di Avellino con dettaglio sull'area di progetto (ns. elaborazione su dati Regione Campania)

6.2.1 Effetto barriera

La valutazione dell'effetto barriera viene svolta prendendo in considerazione gli elementi della Rete Ecologica redatta dalla Regione Campania. Particolare attenzione è stata posta all'analisi delle rotte migratorie desumibili dalla bibliografia oltre a quelle descritte dalla tav.3 del Piano Faunistico Venatorio Provinciale 2019/2024 Avellino. Tale aspetto è valutato unicamente in fase di esercizio in quanto le incidenze in fase di cantiere e dismissione risultano inevitabilmente temporanee e legate alla durata delle azioni per le singole fasi di realizzazione delle opere.

Data l'assenza di interferenze dirette con i principali corridoi di migrazione rilevabili da bibliografia non si ritiene possa avere effetti perturbatori significativi, se non a livello locale, sui piccoli spostamenti dell'avifauna a scopo di perlustrazione o caccia.

Secondo lo schema redatto da bibliografia l'impianto **agrovoltaico** è posto tra due rotte post-riproduttive secondarie (a nord e a sud dell'impianto) e una terza identificata dal Piano Faunistico Venatorio 2019-2024 (posta sempre a nord dell'impianto), ma comunque non interferenti in alcun modo,

se non per la porzione di **cavidotto che verrà interamente interrato (prevalentemente su viabilità esistente e seminativi)**, e che quindi non rappresenterà un ostacolo per la fauna selvatica.

Inoltre la recinzione dell'impianto **agrolvoltaico** verrà realizzata garantendo la permeabilità alla piccola fauna, escludendo di fatto solo ai grossi predatori l'accesso all'area di impianto, aspetto imprescindibile data la presenza di bestiame al pascolo. Questo fattore ingenera la costituzione di un'area di sosta per la fauna che potrà permanere praticamente indisturbata dai predatori, ingenerando di conseguenza una *stepping-stone*. Inoltre la realizzazione dell'imboschimento ingenera la creazione di un corridoio ecologico trasversale a quelli esistenti con incidenza nel complesso **POSITIVA**.

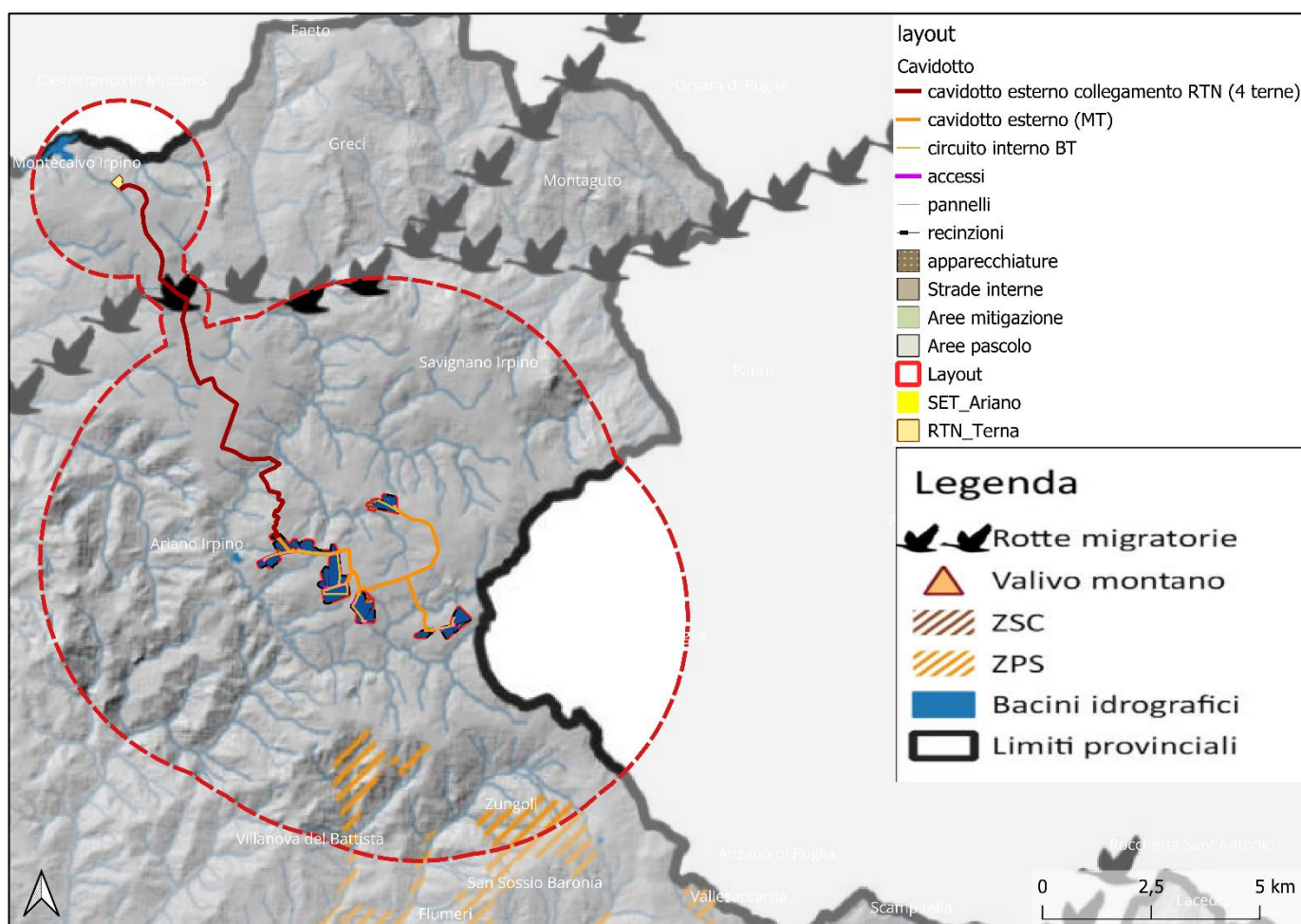


Figura 81: Stralcio della Tav. 3 delle Rotte Migratorie con dettaglio sull'area di progetto (fonte: Piano Faunistico Venatorio Provinciale 2019/2024 Avellino)

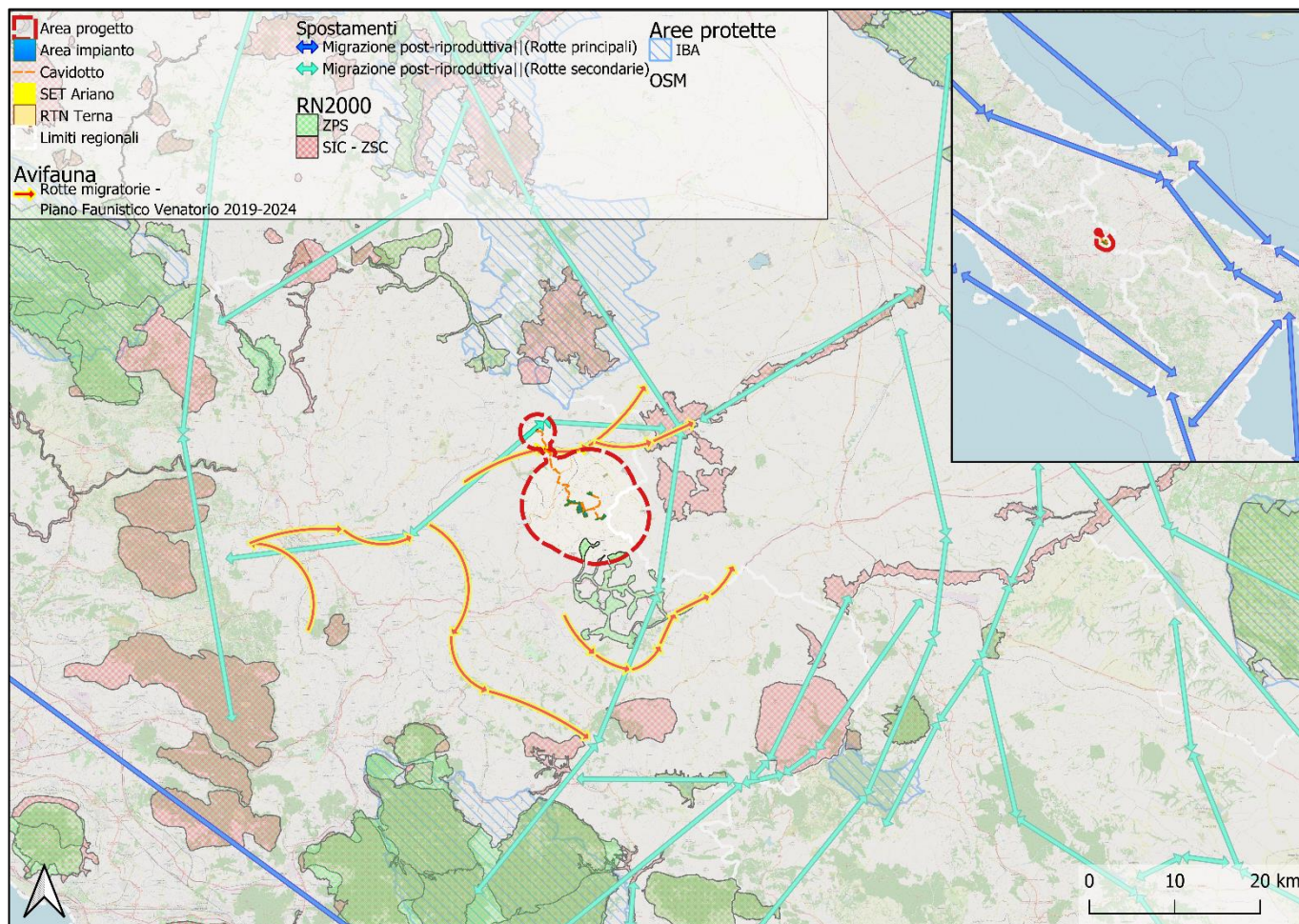


Figura 82: Principali rotte migratorie seguite dagli uccelli a ridosso dell'area di analisi

Nel complesso si valuta un'incidenza **POSITIVA** per quanto riguarda l'impianto agrovoltaico che, mediante la realizzazione della recinzione, ostacola unicamente il transito della grande fauna, ovvero dei predatori, che comunque possono usufruire delle lame adiacenti e del rimboschimento posto a ridosso dell'impianto progettato: gli effetti perturbatori sono in definitiva trascurabili, mentre l'impostazione progettuale migliora la generale condizione del luogo.

Come ribadito anche in precedenza, le opere di connessione lineare sono tutte interrato, quindi non hanno effetti diretti se non in maniera temporanea in fase di cantiere. Anche la Sottostazione Elettrica non ha sviluppo tale da poter ingenerare incidenze significative a riguardo, anche perché manufatti paragonabili a normali abitazioni. Ne consegue che l'incidenza sia **NULLA**.

Tabella 43: Rilevanza delle caratteristiche delle opere in progetto ai fini della valutazione dell'incidenza sulle connessioni ecologiche rispetto alla tipologia di opere

Caratteristica del progetto	Rilevanza incidenza	Note
Impianto agrovoltaico	Positiva	La permeabilità della recinzione per la piccola fauna e l'assenza di sovrapposizione con elementi della rete ecologica ha comportato questa valutazione

Caratteristica del progetto	Rilevanza incidenza	Note
Cavidotto	Nulla	L'opera non ha incidenza diretta sulle connessioni ecologiche presenti.
SET Utente	Nulla	L'opera non ha caratteristiche tali da poter generare incidenze a riguardo

6.3 Habitat presenti in area di progetto

Ai fini dell'identificazione degli habitat presenti, inclusi quelli di interesse comunitario, l'area vasta è stata incrociata con i dati relativi alla **Carta della Natura** (ISPRA, 2018).

Le elaborazioni evidenziano che nell'area vasta di analisi circa l'85.92% di territorio è classificabile come "habitat modificati", ovvero quei territori in cui è evidente la presenza e l'attività antropica, mentre circa il 14.08% è classificabile come "habitat naturale", in cui la presenza antropica è nulla o poco evidente.

Nel dettaglio, analizzando gli habitat della Carta Natura, è emerso che la maggior parte di territorio compreso nell'area vasta di analisi è classificabile tra gli habitat agricoli, con prevalenza di *colture estensive* per un totale di circa 13.444 ha (81.26%).

Le foreste, in particolare i *querceti mediterranei a cerro*, incidono in misura contenuta nel territorio in esame, incidendo complessivamente per circa il 5.54% (916 ha) seguiti dai querceti mediterranei a roverella con circa 660 ha (3.99% del territorio di analisi).

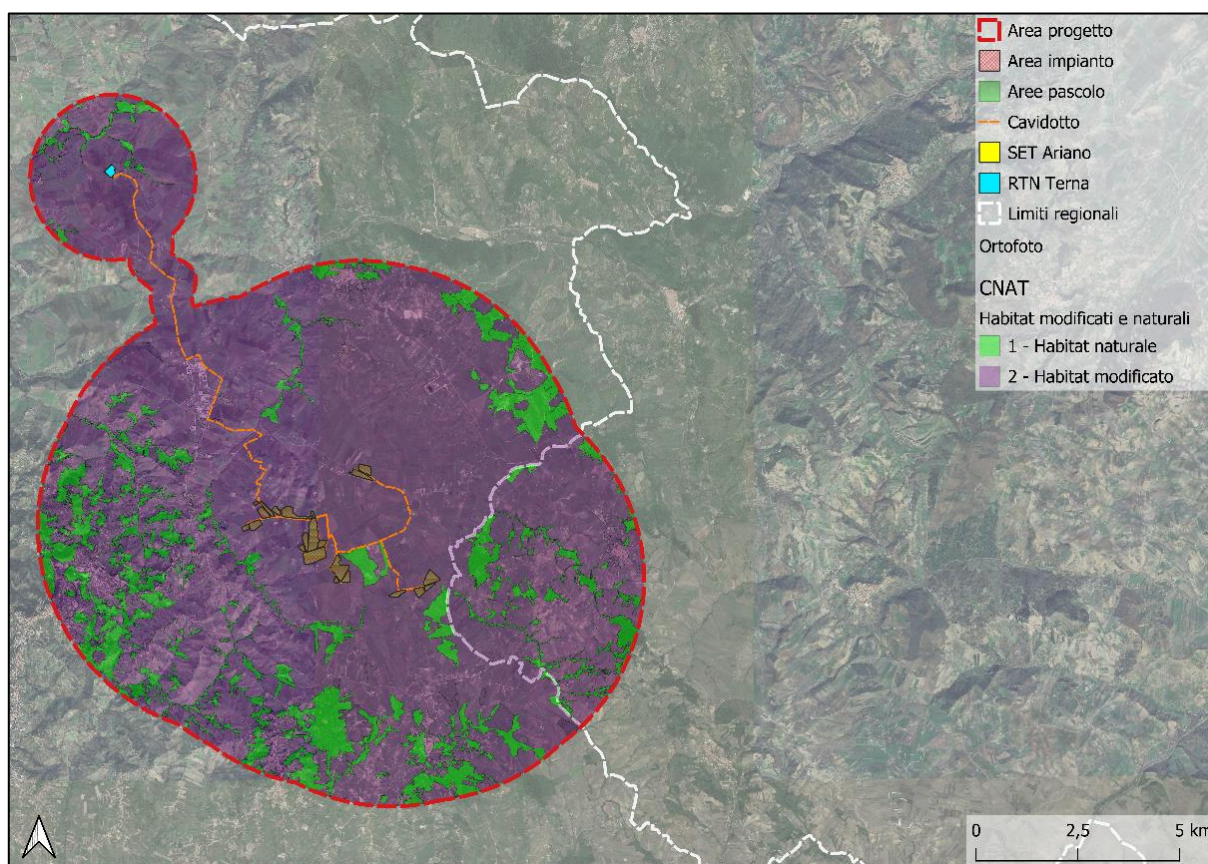
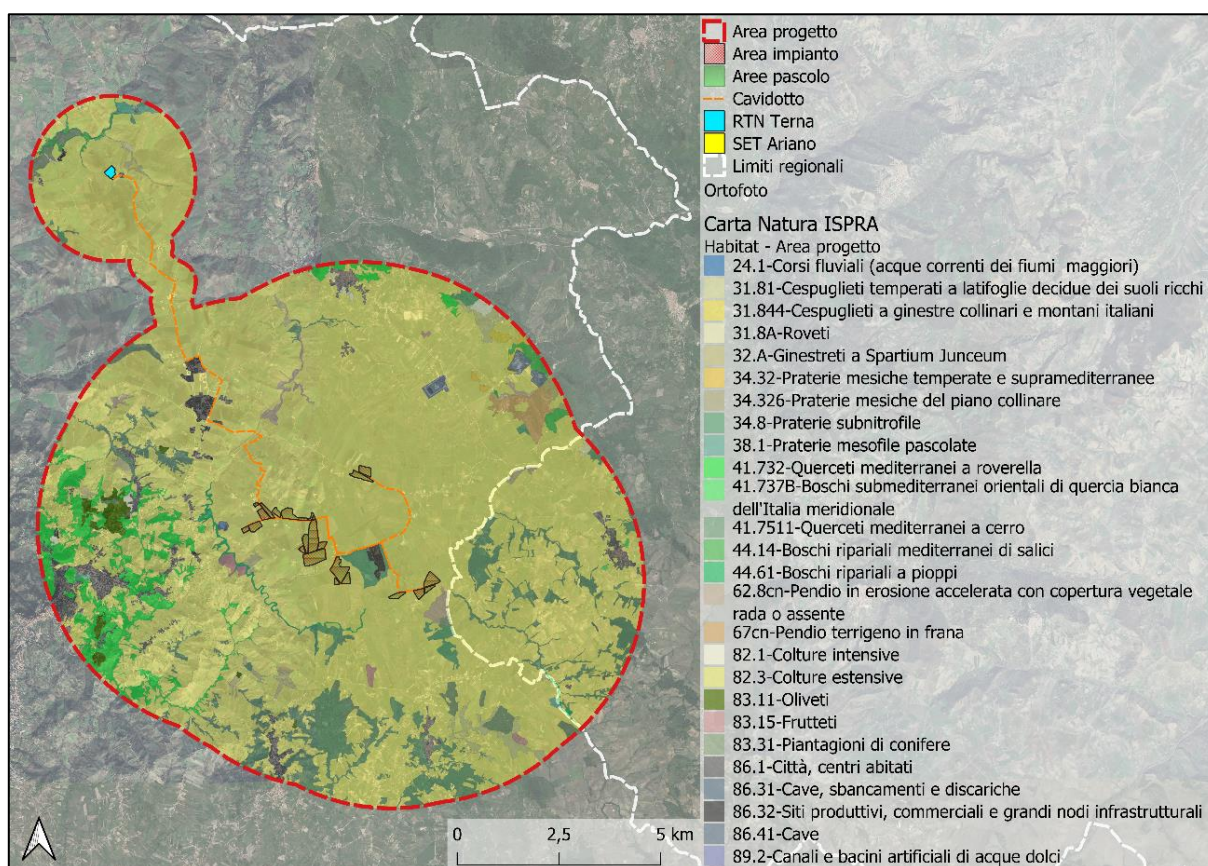


Figura 83: Illustrazione degli habitat naturali e degli habitat modificati in area di analisi (ns. elaborazione su dati CNAT – ISPRA 2018)

Tabella 44: Ripartizione percentuale dell'estensione di habitat naturali e modificati in area vasta di analisi (ns. elaborazione su dati CNAT – ISPRA 2018)

Tipo	Area Tot. (ha)	Rip. %
1 - Habitat naturale	2329,28	14,08%
2 - Habitat modificato	14216,69	85,92%
Totale complessivo	16545,97	100,00%

Nella figura seguente, è riportata l'illustrazione degli habitat presenti nell'area di analisi con l'indicazione delle classi della Carta della Natura (ISPRA).

**Figura 84: Classificazione dell'area di analisi sulla base degli habitat della Carta della Natura (ISPRA) (ns. elaborazione su dati CNAT – ISPRA 2018)**

Nello specifico nella seguente tabella è riportata la ripartizione percentuale delle Classi della Carta Natura rinvenute nell'area vasta di analisi:

Tabella 45: Classificazione degli habitat della Carta della Natura – Corine Biotopes (ISPRA) nell'area di analisi

CLASSI CNAT	Area Tot. (ha)	Rip. %
24.1-Corsi fluviali (acque correnti dei fiumi maggiori)	2,5	0,02%
31.81-Cespuglieti temperati a latifoglie decidue dei suoli ricchi	190,81	1,15%
31.844-Cespuglieti a ginestre collinari e montani italiani	26,2	0,16%

Lavori di realizzazione di un parco agrovoltaico della potenza di 103 MW con annesso impianto di storage e delle relative opere connesse nel comune di Ariano Irpino (AV)

PD_1_81_A_Relazione degli impatti cumulativi

CLASSI CNAT	Area Tot. (ha)	Rip. %
31.8A-Roveti	13,7	0,08%
32.A-Ginestreti a <i>Spartium Junceum</i>	26,69	0,16%
34.326-Praterie mesiche del piano collinare	10,81	0,07%
34.32-Praterie mesiche temperate e supramediterranee	6,93	0,04%
34.8-Praterie subnitrofile	135,18	0,82%
38.1-Praterie mesofile pascolate	33,09	0,20%
41.732-Querceti mediterranei a roverella	660,01	3,99%
41.737B-Boschi submediterranei orientali di quercia bianca dell'Italia meridionale	3,45	0,02%
41.7511-Querceti mediterranei a cerro	916,07	5,54%
44.14-Boschi ripariali mediterranei di salici	76,41	0,46%
44.61-Boschi ripariali a pioppi	50,43	0,30%
62.8cn-Pendio in erosione accelerata con copertura vegetale rada o assente	82,66	0,50%
67cn-Pendio terrigeno in frana	94,34	0,57%
82.1-Colture intensive	28,36	0,17%
82.3-Colture estensive	13444,56	81,26%
83.11-Oliveti	84,35	0,51%
83.15-Frutteti	35,76	0,22%
83.31-Piantagioni di conifere	146,12	0,88%
86.1-Città, centri abitati	337,02	2,04%
86.31-Cave, sbancamenti e discariche	51,28	0,31%
86.32-Siti produttivi, commerciali e grandi nodi infrastrutturali	84,14	0,51%
86.41-Cave	3,87	0,02%
89.2-Canali e bacini artificiali di acque dolci	1,23	0,01%
Totale complessivo	16545,97	100,00%

Restringendo il campo di analisi all'area di impianto, si conferma che il **suolo occupato dall'impianto interessa esclusivamente terreni classificati seconda la Carta della Natura – ISPRA come colture estensive.**

Tuttavia, seppur da consultazione della Carta della Natura – ISPRA l'area interessata dalla realizzazione dell'impianto è interamente classificata come "colture estensive", da attenti sopralluoghi svolti in loco, è emerso che all'interno di due campi dell'impianto sono presenti **N. 3 pozzi/accumuli di acqua che potrebbero rappresentare dei punti di particolare interesse per la biodiversità.** All'interno di essi sono state identificate specie vegetali tipiche degli ambienti ripariali quali:

- Pioppo nero (*Populus nigra L.*)
- Pioppo bianco (*Populus alba L.*)
- Salice bianco (*Salix alba L.*)
- Carpino orientale (*Carpinus orientalis Mill.*)
- Salicone (*Salix caprea L.*)
- Salice rosso (*Salix purpurea L.*)

Per salvaguardare tali ambienti, si ritiene auspicabile l'esclusione dell'area compresa entro il buffer di 10m dagli stessi dal layout dell'impianto, con conseguente eliminazione dei pannelli e ridefinizione della recinzione perimetrale e della viabilità di servizio.

Inoltre, ai fini di una valorizzazione si propone di convogliare l'acqua percolante dai pannelli all'interno di queste aree per mantenere tali zone umide e favorire una maggiore crescita delle specie vegetali rinvenute creando così un habitat con specie autoctone.

Per quanto riguarda la fauna, si propone l'installazione di cassette nido per l'avifauna nidificante e la messa in posa di rampe di risalita per gli anfibi.

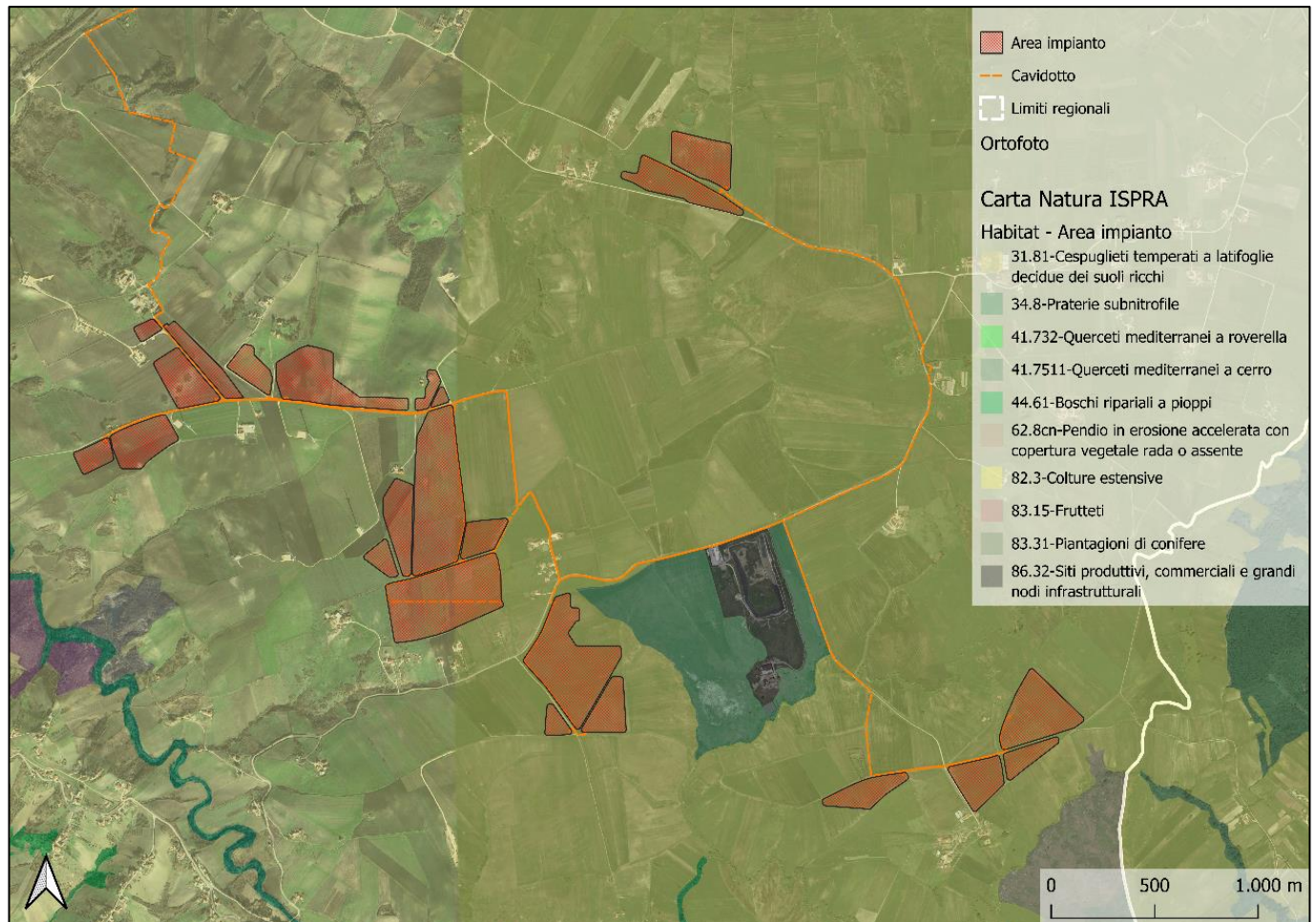


Figura 85: Classificazione dell'area sulla base degli habitat della Carta della Natura (ISPRA) – area di impianto

Con riferimento agli aspetti di interesse conservazionistico, sulla base della tavola riportata da Angelini P. et al. (2009), nell'area vasta di analisi circa lo 0,91% della superficie occupata dai Corine Biotopes rilevati da ISPRA, trova corrispondenza potenziale tra gli habitat di interesse comunitario secondo la Dir. 92/43/CEE.

Si tratta, in particolare, dei seguenti habitat:

Tabella 46: Corine Biotopes presenti in area di analisi e potenziale corrispondenza con Habitat inclusi in Dir. Habitat 92/43CEE

Corine Biotopes - ISPRA	Potenziale corrispondenza con Habitat Inclusi in Dir. Habitat 92/43CEE	Prioritari	
		SI	NO
24.1 - Corsi fluviali (acque correnti dei fiumi maggiori)	3260 - 3290		x

Corine Biotopes - ISPRA	Potenziale corrispondenza con Habitat Inclusi in Dir. Habitat 92/43CEE	Prioritari	
		SI	NO
34.326-Praterie mesiche del piano collinare	6210*	x	
34.32-Praterie mesiche temperate e supramediterranee	6210*	x	
41.737B-Boschi submediterranei orientali di quercia bianca dell'Italia meridionale	91AA*	x	
44.14-Boschi ripariali mediterranei di salici	92A0 - 3280		x
44.61-Boschi ripariali a pioppi	92A0 - 3280		x

A seguire, una breve descrizione degli Habitat di Interesse comunitario che trovano potenziale corrispondenza con i Corine Biotopes rilevati da ISPRA presenti nell'area di analisi del progetto in esame secondo l'elenco ufficiale degli Habitat d'Italia:

- **Habitat 3260 - Fiumi delle pianure e montani con vegetazione del *Ranunculion fluitantis* e *Callitricho-Batrachion*:** Questo habitat include i corsi d'acqua, dalla pianura alla fascia montana, caratterizzati da vegetazione erbacea perenne paucispecifica formata da macrofite acquatiche a sviluppo prevalentemente subacqueo con apparati fiorali generalmente emersi del *Ranunculion fluitantis* e *Callitricho-Batrachion* e muschi acquatici. È spesso associato alle comunità a *Butomus umbellatus*;
- **Habitat 3280 – Fiumi mediterranei a flusso permanente con vegetazione dell'alleanza *Paspalo-Agrostidion* e con filari ripari di *Salix* e *Populus alba*:** Viene descritto come formato da vegetazione igro-nitrofila paucispecifica presente lungo i corsi d'acqua mediterranei a flusso permanente, su suoli permanentemente umidi e temporaneamente inondati. È un pascolo perenne denso, prostrato, quasi monospecifico dominato da graminacee rizomatose del genere *Paspalum*, al cui interno possono svilupparsi alcune piante come *Cynodon dactylon* e *Polypogon viridis*.
- **Habitat 3290 - Fiumi mediterranei a flusso intermittente con il *Paspalo-Agrostidion*:** Corrispondono ai fiumi dell'habitat 3280, ma con la particolarità dell'interruzione del flusso e la presenza di un alveo asciutto durante parte dell'anno. In questo periodo il letto del fiume può essere completamente secco o presentare sporadiche pozze residue. L'habitat è in contatto catenale con la vegetazione igrofila di acque correnti (3260 "Fiumi delle pianure e montani con vegetazione del *Ranunculion fluitantis* e *Callitricho-Batrachion*");
- **Habitat 6210* - Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (*Festuco-Brometalia*).** Si tratta di praterie polispecifiche perenni a dominanza di graminacee emicriptofitiche, generalmente secondarie, da aride a semimesofile, diffuse prevalentemente nel Settore Appenninico ma presenti anche nella Provincia Alpina, dei Piani bioclimatici Submeso-, Meso-, Supra-Temperato, riferibili alla classe *Festuco-Brometea*, talora interessate da una ricca presenza di specie di Orchideaceae ed in tal caso considerate prioritarie (*). Per quanto riguarda l'Italia appenninica, si tratta di comunità endemiche, da xerofile a semimesofile, prevalentemente emicriptofitiche ma con una possibile componente camefitica, sviluppate su substrati di varia natura.
- **Habitat 91AA* - Boschi orientali di quercia bianca.** Si tratta di boschi mediterranei e submediterranei adriatici e tirrenici (area del *Carpinion orientalis* e del *Teucrio siculi-Quercion cerris*) a dominanza di *Quercus virgiliana*, *Q. dalechampii*, *Q. gr. pubescens* e *Fraxinus ornus*, indifferenti edafici, termofili e spesso in posizione edafo-xerofila tipici della penisola italiana ma

con affinità con quelli balcanici, con distribuzione prevalente nelle aree costiere, subcostiere e preappenniniche (Angelini P. et al., 2009).

- **Habitat 92A0 – Foreste a galleria di Salix alba e Populus alba:** si tratta di boschi ripariali a dominanza di *Salix* spp. e *Populus* spp. presenti lungo i corsi d'acqua del bacino del Mediterraneo, attribuibili alle alleanze *Populion albae* e *Salicion albae*. Sono diffusi sia nel piano bioclimatico mesomediterraneo che in quello termomediterraneo oltre che nel macrobioclima temperato, nella variante submediterranea. La sua diffusione corrisponde a quanto si rileva per l'habitat 3280, in quanto costituisce la porzione arborea ed arbustiva di queste formazioni.

Inoltre, con **DGR 2442/2018** la Regione Puglia ha approvato la perimetrazione degli habitat presenti sul suo territorio regionale. Rielaborando tali dati è possibile rinvenire la presenza dell'habitat prioritario 6210* - "Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli con su substrato calcareo (*Festuco-Brometelia*)" all'interno della porzione di area di analisi ricadente nel territorio regionale pugliese, come meglio riportato nell'immagine cartografica.

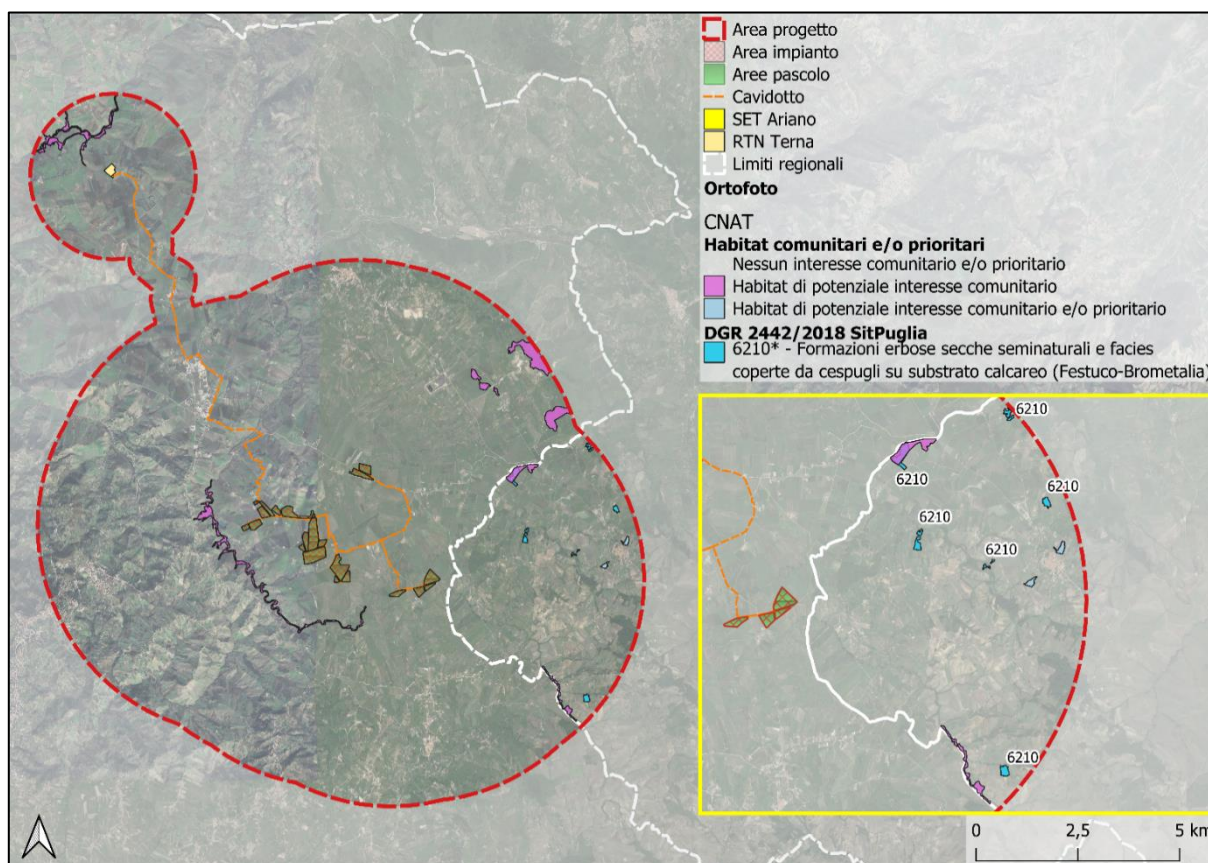


Figura 86: Illustrazione dei potenziali habitat di interesse comunitario e/o prioritari presenti in area di analisi (ns. elab. dati ISPRA 2018 e Dir. Hab. 92/43/CEE – DGR 2448/2018 Regione Puglia)

In nessun caso si rilevano sovrapposizioni tra gli Habitat di potenziale Interesse comunitario e/o prioritario e le opere di progetto.

Per maggiori dettagli e approfondimenti, si rimanda alla relazione specialistica “Studio di Incidenza Ambientale di livello II” a corredo del progetto.

6.3.1 Sottrazione e degrado di habitat

6.3.1.1 Sottrazione diretta

La porzione di territorio interessata direttamente dalle attività o dalle opere va distinta per fase:

- Fase di cantiere, temporanea, di durata strettamente necessaria alla realizzazione delle opere in progetto. Questa fase presenta un’occupazione di suolo maggiore rispetto all’ingombro effettivo delle opere, in virtù della necessità di avere a disposizione una adeguata viabilità di accesso e aree di manovra dei mezzi di cantiere, nonché delle eventuali aree logistiche di stoccaggio per materiali e attrezzature;
- Fase di esercizio, di durata pari al periodo di esercizio degli impianti. Questa fase si caratterizza per un’occupazione di suolo pari all’ingombro delle opere.
- Fase di dismissione, avente durata ed estensione paragonabile alla fase di cantiere.

Per quanto riguarda la **FASE DI CANTIERE** va sottolineato che le scelte progettuali, incluse quelle localizzative, sono state orientate alla minimizzazione della possibile sottrazione e alterazione di habitat. In particolare, in fase di cantiere è prevista l’**occupazione temporanea** di superfici per la quasi totalità interessate da seminativi non irrigui, ovvero di aree che anche secondo ISPRA (2014) sono caratterizzate da **bassa sensibilità ecologica e fragilità ambientale**, anche all’interno del possibile range di estensione dei possibili disturbi. Al termine dei lavori, coerentemente con i principi della **Restoration Ecology**, gran parte della superficie interessata sarà sottoposta ad interventi di ripristino e/o conversione finalizzata al miglioramento delle prestazioni ambientali ed ecologiche, oltre che del valore dal punto di vista agroalimentare e dell’inserimento paesaggistico.

In **fase di cantiere**, con riferimento all’**occupazione temporanea di suolo**, le opere di progetto occupano circa **124,4 ha** in fase di cantiere e ricadono prevalentemente su superfici agricole in particolare **“Seminativi in aree non irrigue”** (99,76%) secondo la codifica della Corine Land Cover – ISPRA 2018 (cfr. par. “Consumo di suolo” della presente relazione per i calcoli).

Non verranno intaccati in alcun modo porzioni di habitat di interesse conservazionistico, neppure presenti all’esterno delle aree Rete Natura 2000, come da indicazioni fornite sia da ISPRA mediante Carta della Natura, sia dalla Regione Puglia con la DGR 2442/2018.

Per quanto riguarda la **frammentazione degli habitat naturali**, l’assenza di interferenze con formazioni naturali di interesse conservazionistico in aree esclusivamente funzionali alla fase di cantiere induce ad **escludere significativi effetti frammentanti dei lavori, peraltro temporanei e reversibili a breve termine**. Non sono peraltro previste aree logistiche o di cantiere ulteriori rispetto alle aree interessate dall’impianto, né incide la porzione di territorio interessata dalle opere di connessione, poiché all’esterno delle aree di cui sopra è previsto lo sfruttamento della viabilità esistente e asfaltata, ad esclusione di un breve tratto a ridosso della stazione elettrica, nel quale il cavidotto interessa un seminativo.

La temporaneità e la reversibilità delle operazioni di cantiere, anche grazie alle misure utili alla **conservazione delle proprietà del suolo agrario**, sono in ogni caso fattori che contribuiscono a confinare ogni eventuale disturbo entro limiti più che accettabili e tali da non risultare in contrasto con le esigenze ambientale e paesaggistica. Inoltre, per scongiurare la sottrazione e il degrado degli habitat, nel caso di interferenze tra cavidotto e corpi idrici è prevista la trivellazione orizzontale controllata (T.O.C.), una tecnologia che permette l'installazione di cavi e condotte nel sottosuolo senza dover ricorrere a sistemi di scavo a cielo aperto, al fine di non compromettere gli habitat descritti in precedenza. Ne consegue una valutazione di **BASSA** incidenza.

Tabella 47: Rilevanza delle caratteristiche delle opere in progetto ai fini della valutazione dell'impatto sulla sottrazione diretta - fase di cantiere

Caratteristica del progetto	Rilevanza incidenza	Note
Impianto agrolvoltaico	Bassa	La valutazione deriva dalla natura temporanea delle operazioni e della limitata portata dei possibili rischi
Cavidotto	Bassa	La valutazione deriva dalla natura temporanea delle operazioni e della limitata portata dei possibili rischi
SET Utente	Bassa	La valutazione deriva dalla natura temporanea delle operazioni e della limitata portata dei possibili rischi

Per quanto riguarda la **FASE DI ESERCIZIO**, in linea con quanto già indicato per la fase di cantiere, va preliminarmente evidenziato che le scelte progettuali sono state indirizzate, sin dalle prime fasi di sviluppo del progetto, alla selezione di aree non caratterizzate dalla presenza di habitat di interesse conservazionistico o habitat di specie di interesse conservazionistico. Infatti, le elaborazioni condotte incrociando, in ambiente GIS, le aree interessate dal progetto e gli habitat di interesse comunitario/prioritari (**DGR Puglia 2442/2018**) o gli ambienti di potenziale interesse rilevabili dalla **Carta della Natura (ISPRA, 2014)**, nonché i riscontri ottenuti dai **sopralluoghi sul campo**, conducono ad **escludere significativi impatti del progetto nei confronti della biodiversità del territorio in esame.**

Lo stesso dicasi nei confronti degli habitat e delle specie presenti nella ZPS "Boschi e Sorgenti della Baronia", nei confronti delle quali gli approfondimenti effettuati hanno escluso incidenze significative imputabili al **progetto**, che **non pregiudica il mantenimento dell'integrità dei siti, tenendo anche conto degli obiettivi di conservazione della medesima.**

Tuttavia, seppur da consultazione della Carta della Natura – ISPRA e DGR Puglia 2442/2018 l'area interessata dalla realizzazione dell'impianto è interamente classificata come "colture estensive" e non interferisce con nessun habitat di interesse comunitario, da attenti sopralluoghi svolti in loco, è emerso che all'interno di due campi dell'impianto sono presenti N. 3 pozzi/accumuli di acqua che potrebbero rappresentare dei punti di particolare interesse per la biodiversità. Per salvaguardare tali ambienti, si ritiene auspicabile l'esclusione dell'area compresa entro il buffer di 10m dagli stessi, con conseguente eliminazione dei pannelli e ridefinizione della recinzione perimetrale e della viabilità di servizio (cfr. "Errore. L'origine riferimento non è stata trovata." della presente relazione).

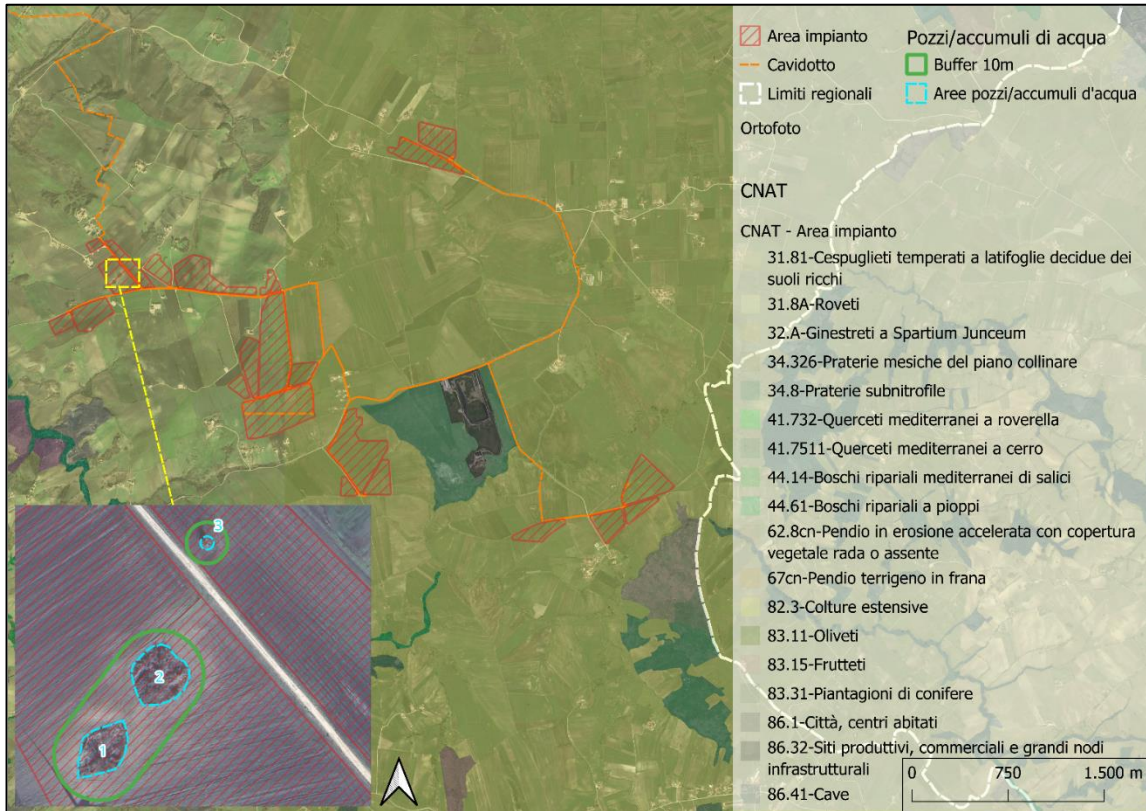


Figura 87: Incrocio di Carta Natura (ISPRA 2014) con l'area di impianto. Nell'immagine di dettaglio sono illustrati su base ortofoto i 3 pozzi/accumuli d'acqua identificati a seguito di sopralluoghi

Quanto sopra è in linea con la bibliografia disponibile anche solo con riferimento agli impianti fotovoltaici tradizionali, nei confronti dei quali gli studi condotti con approccio **Life Cycle Assessment – LCA** evidenziano una sostenibilità nettamente migliore rispetto ai sistemi tradizionali di produzione dell'energia (es. Dodd N., Espinosa N., 2021 – Report JRC).

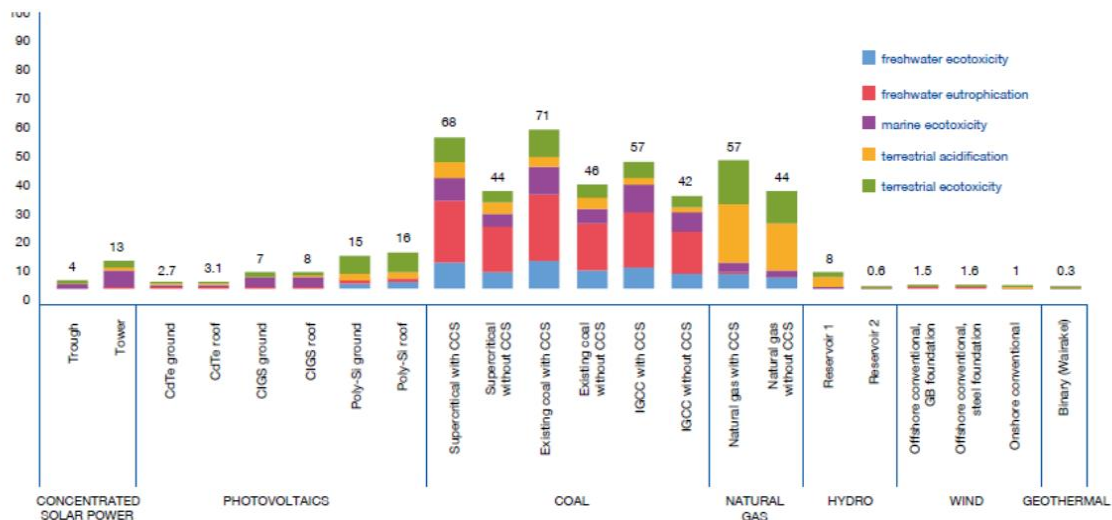


Figura 88: Impatti sugli ecosistemi espressi in termini di specie colpite per 1000 TWh di energia elettrica per differente tipologia di danno ambientale (Fonte: Dodd N., Espinosa N., 2021 – Report JRC)

Lo stesso dicasi anche in termini di emissioni di CO₂ equivalente, che sono correlate con i cambiamenti climatici in atto, confermando il contributo offerto in generale dagli impianti alimentati da fonti rinnovabili nei confronti della **salvaguardia degli interessi ambientali e, indirettamente, paesaggistici**¹³. In particolare, è stato dimostrato che i cambiamenti climatici rappresentano la maggiore causa di estinzione della fauna selvatica, inclusa l'avifauna (Urban MC, 2015; in: Kosciuch K. et al., 2020).

Nel caso del progetto in esame, tra l'altro, si aggiungono gli effetti indotti dall'impianto in quanto "agrovoltaiico" che, come evidenziato anche da Agostini A. et al. (2021) sempre con approccio LCA, garantisce benefici ancor più evidenti, almeno in assenza, come nel caso di specie, di pesanti strutture di sostegno in acciaio e fondazioni in cemento.

Effetti benefici sono stati osservati anche in termini di incremento biodiversità dell'entomofauna (Solarparks – Gewinn für die Biodiversität; in: Colantoni A. et al., 2021), ma più in generale in termini di **incremento della biodiversità floristica e faunistica**, tanto in virtù della conversione della porzione di seminativo interessata dai pannelli fotovoltaici in **pascolo** (Legambiente, 2007), quanto in virtù degli altri **interventi di mitigazione proposti, con particolare riferimento alla fascia perimetrale** (cfr. "Studio di incidenza ambientale di livello II" a corredo del progetto").

¹³ Questo concetto si è consolidato anche a livello giurisprudenziale con la Sentenza del Consiglio di Stato n.2983 dell'11.02.2021 secondo cui *"La produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili è infatti un'attività di interesse pubblico che contribuisce anch'essa non solo alla salvaguardia degli interessi ambientali ma, sia pure indirettamente, anche a quella dei valori paesaggistici (cfr. Cons. Stato, Sez. VI, 23 marzo 2013, n.1201).*

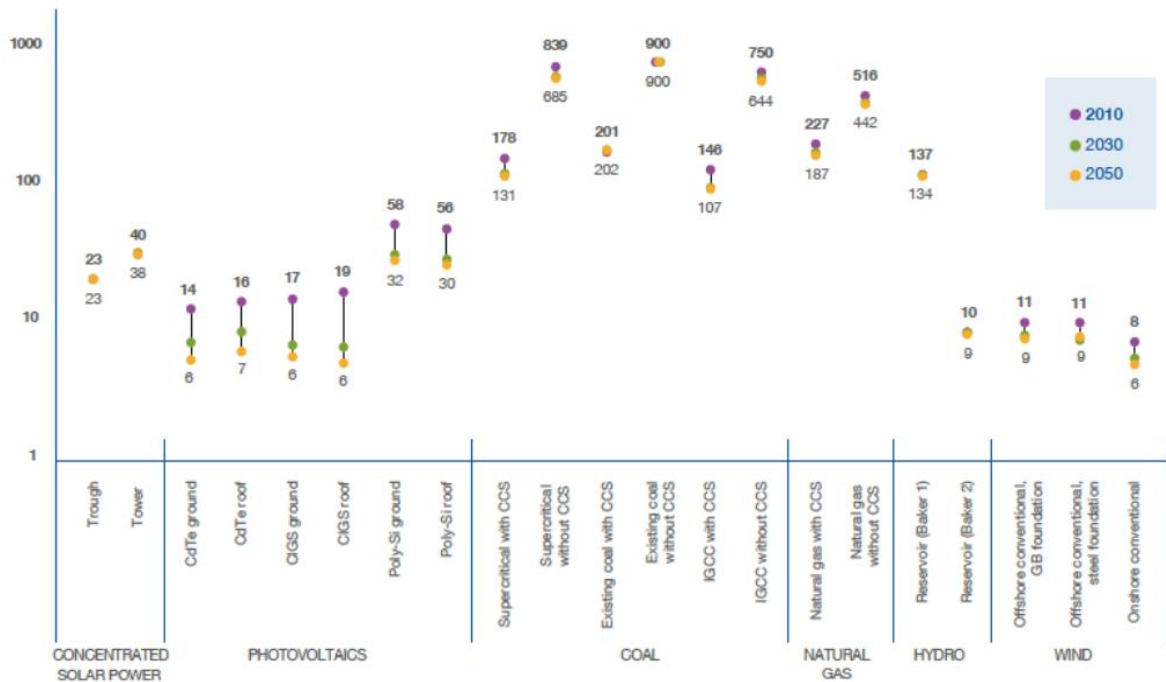


Figura 89: Emissioni di gas ad effetto serra (in gCO2eq/kWh) nell'intero ciclo di vita di diverse tipologie di impianto. I numeri per gli anni futuri riflettono la riduzione delle emissioni dovuta al progresso tecnologico ipotizzabile (Fonte: Dodd N., Espinosa N., 2021 – Report JRC)

Ciò è in linea con quanto evidenziato anche da Montag H. et al. (2016) in uno studio in cui si evidenzia che la biodiversità floristica presente all'interno di un impianto è maggiore rispetto ai seminativi limitrofi utilizzati come aree di controllo, sia in presenza che in assenza di una semina di un ampio mix di specie floristiche. Dall'incremento della biodiversità traggono beneficio tutti gli altri elementi delle catene trofiche, tra cui, ad esempio, gli insetti (farfalle, api, calabroni) e l'avifauna, che risultano più abbondanti rispetto alle corrispondenti aree di controllo (Lammerant L. et al., 2020).

Tabella 48: Risultati delle analisi LCA espresse in termini di emissioni e consumo di risorse per MJ di energia prodotta da diverse tipologie di impianto (Fonte: Agostini A. et al., 2021)

	Unità	1A	2A	5T	hard coal	natural gas (CC)	PV roof	PV open ground	wind, >3MW onshore	IT mix	Biogas Maize Open	Biogas Sorghum Closed
Climate Change	g CO2 eq.	19.4	20.2	614.1	327.4	136.6	21.3	22.6	8.22	167.1	209.2	113.7
Acidification	mmole of H + eq.	0.13	0.13	4.10	2.15	0.28	0.17	0.15	0.09	0.81	4.32	3.05
Eutrophication marine	g N eq.	0.02	0.02	0.64	0.21	0.02	0.03	0.02	0.01	0.10	2.57	2.18
Eutrophication freshwater	g P eq.	0.010	0.010	0.242	0.112	0.008	0.020	0.014	0.014	0.030	0.017	0.011
Eutrophication terrestrial	mmole of N eq.	0.20	0.21	6.77	2.71	0.41	0.22	0.23	0.12	1.09	20.41	14.72
Respiratory inorganics	Disease incidence (*10 ⁹)	7.9	8.7	374.4	30.9	5.9	7.4	7.4	2.9	14.2	25.7	16.7
Photochemical ozone formation	kg NMVOC eq.	0.069	0.072	2.210	0.739	0.159	0.030	0.030	0.040	0.336	2.185	1.963
Resource use, mineral and metals	mg Sb eq.	0.467	0.486	14.947	0.021	0.013	0.778	0.509	0.392	0.025	0.106	0.078
Resource use, energy carriers	MJ	0.26	0.26	7.61	3.97	2.09	0.29	0.30	0.11	2.21	0.71	0.46

Inoltre, si pone in evidenza che **le opere di mitigazioni previste migliorano la condizione *ante-operam* favorendo la diminuzione di frammentazione, sottolineando il ruolo positivo delle opere progettate** in tal senso che, andando a creare pascolo e fascia boscata perimetrale in luogo di seminativi, implementano di conseguenza le superfici naturali presenti nell'area, piuttosto rare in verità.

La combinazione dei predetti fattori determina una significatività degli impatti di moderata intensità positiva, risultante principalmente dalle scelte progettuali, che garantiscono una **intrinseca migliore sostenibilità rispetto ad altri sistemi di produzione di energia, rafforzata da interventi di miglioramento della qualità degli habitat mediamente rilevabile nell'area di studio.**

Con riferimento alla **fase di esercizio**, la limitata (ma inevitabile) artificializzazione/alterazione di una residua area attualmente destinata a seminativo è quantificata complessivamente in circa **8.2 ha** (cfr. par. "Consumo di suolo" della presente relazione per i calcoli).

Per quanto riguarda il cavidotto va sottolineato che, in questa fase, esso risulta totalmente interrato e, di conseguenza, l'incidenza di tale componente può essere considerata **NULLA**.

Tali interventi compensano la limitata (ma inevitabile) artificializzazione/alterazione di una residua area attualmente destinata a seminativo, quantificata complessivamente in circa **8.2 ha**.

Inoltre offrono maggiori possibilità di insediamento per le specie di avifauna e piccola fauna legate ad ambienti steppici, boscaglie o pascoli, grazie alla presenza della recinzione permeabile esclusivamente alla piccola fauna e non alla fauna di grande taglia, potenzialmente costituita da predatori. Ne consegue si possa valutare, nel complesso, un'incidenza **POSITIVA**: gli effetti perturbatori non solo sono significativi, ma la presenza delle opere migliora, seppur con riferimento alla porzione di agrovoltaico, è vantaggiosa.

Tabella 49 - Rilevanza delle caratteristiche delle opere in progetto ai fini della valutazione dell'impatto sugli effetti diretti - fase di esercizio

Caratteristica del progetto	Rilevanza incidenza	Note
Impianto agrovoltaico	Positiva	La valutazione deriva dal positivo ruolo della porzione di agrovoltaico che, per gli accorgimenti progettuali, riduce la frammentazione ed implementa la naturalità dell'area apportando una nuova porzione di habitat
Cavidotto	Nulla	L'opera in fase di esercizio risulta interrata, quindi priva di incidenze
SET Utente	Bassa	La dimensione contenuta, la presenza in una SE caratterizzata da stalli di altri utenti e la vicinanza alla SE Terna, portano a tale conclusione

Per quanto riguarda la **FASE DI DISMISSIONE**, si richiamano integralmente le considerazioni fatte con riferimento alla fase di cantiere. Pertanto l'incidenza può ritenersi **BASSA**, con effetti perturbatori non significativi e mitigabili in misura tale da non incidere sull'integrità del sito e senza comprometterne la resilienza.

6.3.1.2 Effetti indiretti

Per quanto riguarda la **FASE DI CANTIERE**, possibili effetti indiretti sugli habitat, anche quelli non direttamente interessati dagli interventi, possono essere dovuti ai seguenti fattori di alterazione:

- Inquinamento dell'aria per effetto delle emissioni di polveri e gas serra dai mezzi di cantiere;

- Inquinamento dell'aria per effetto delle emissioni di polveri derivanti dai movimenti terra, dalla movimentazione dei materiali e dei rifiuti di cantiere;
- Inquinamento del suolo e/o dei corpi idrici dovuto a perdite di sostanze inquinanti (olio, carburanti, ecc.) dai mezzi di cantiere;
- Inquinamento del suolo e/o dei corpi idrici dovuto alla non corretta gestione e/o smaltimento degli sfridi e dei rifiuti di cantiere.

Per quanto riguarda le emissioni di polveri, i livelli stimati sono accettabili per il tipo di attività e per la durata delle operazioni. Per quanto concerne le emissioni di gas serra, i valori stimati sono tali da non alterare significativamente gli attuali parametri di qualità dell'aria nella zona di interesse. Stesso discorso vale per il rischio di inquinamento del suolo e dei corpi idrici per perdite di olio o carburanti, con trascurabili effetti sulle capacità di colonizzazione della fauna.

Con riferimento alla gestione e smaltimento di rifiuti, invece, non potendo prescindere dal rigoroso rispetto di tutte le norme vigenti ed applicabili al caso di specie, non si ravvedono particolari rischi di alterazione degli habitat circostanti. In ogni caso, tenendo conto della temporaneità delle operazioni e della limitata portata dei possibili rischi, l'incidenza complessiva sugli habitat può ritenersi **BASSA**: gli effetti perturbatori non sono significativi, ovvero generano lievi interferenze che non incidono sull'integrità del sito e non ne compromettono la resilienza.

Tale valutazione vale per tutte le opere a progetto, come meglio specificato nella tabella successiva.

Tabella 50: Rilevanza delle caratteristiche delle opere in progetto ai fini della valutazione dell'impatto sugli effetti indiretti - fase di cantiere

Caratteristica del progetto	Rilevanza incidenza	Note
Impianto agrovoltaiico	Bassa	La valutazione deriva dalla natura temporanea delle operazioni e della limitata portata dei possibili rischi
Cavidotto mt	Bassa	La valutazione deriva dalla natura temporanea delle operazioni e della limitata portata dei possibili rischi
SET Utente	Bassa	La valutazione deriva dalla natura temporanea delle operazioni e della limitata portata dei possibili rischi

In **FASE DI ESERCIZIO**, oltre alla possibile alterazione derivante dalle operazioni di manutenzione, in ogni caso del tutto trascurabili (per frequenza ed estensione) rispetto alla già bassa incidenza valutata per la fase di cantiere, si può evidenziare la possibilità che l'abbandono o l'alterazione delle aree marginali alle opere in progetto possa determinare lo sviluppo e la conseguente diffusione di specie vegetali infestanti, sinantropiche, aliene. Tuttavia l'attività di pascolamento prevista ed il miglioramento del pascolo, oltre che la trasemina di miscele di semi autoctoni, favorisce il contenimento di tale fenomeno.

Infine vale la pena sottolineare che, in fase di esercizio, il contributo determinato dalle opere a progetto nella riduzione di gas serra è importante e ingenera un'incidenza positiva soprattutto in relazione alla possibilità di sostituire l'energia prodotta da fonti fossili in modo maggiormente sostenibile anche secondo un approccio basato sull'intero ciclo di vita dell'impianto (LCA).

Per quanto riguarda l'incidenza complessiva può ritenersi **POSITIVA**: gli effetti perturbatori non sono significativi, ovvero non incidono sull'integrità del sito e non ne compromettono la resilienza. Per i limitati effetti negativi sono in ogni caso previste misure di mitigazione, descritte successivamente (cfr.

tabella seguente).

Tabella 51: Rilevanza delle caratteristiche delle opere in progetto ai fini della valutazione dell'impatto sugli effetti indiretti - fase di esercizio

Caratteristica del progetto	Rilevanza incidenza	Note
Impianto agrolvoltaico	Positiva	Le possibili incidenze sono legate alle saltuarie operazioni di manutenzione, ritenute trascurabili per frequenza ed estensione, mentre i vantaggi derivati da sostituzione di produzione di energia da fonti fossili, oltre che dalla realizzazione del pascolo e di un'area assimilabile ecologicamente ad una stepping stone, sono notevoli.
Cavidotto mt	Nulla	Le opere sono completamente interrato e non ingenerano incidenze di questo tipo
SET Utente	Bassa	La dimensione contenuta, la presenza in una SE caratterizzata da stalli di altri utenti e la vicinanza alla SE Terna esistente, portano a tale conclusione

Per quanto riguarda la FASE DI DISMISSIONE, si richiamano integralmente le considerazioni fatte con riferimento alla fase di cantiere. Pertanto l'incidenza può ritenersi **BASSA**: gli effetti perturbatori non sono significativi, ovvero generano lievi interferenze che non incidono sull'integrità del sito e non ne compromettono la resilienza.

6.3.2 Alterazione del microclima – creazione di habitat

L'incidenza analizzata si realizza unicamente in fase di esercizio.

La presenza dei pannelli comporta aumento dell'ombreggiamento, con conseguente incremento localizzato dell'umidità relativa registrabile a livello del suolo. Tale fenomeno, ingenerato in una porzione di territorio generalmente caratterizzata da alte temperature estive e ridotta precipitazione (cfr. par. 3.1 "Analisi climatiche" della relazione "Studio di incidenza ambientale di livello II" a corredo del progetto) apporta un effetto migliorativo alla porzione di impianto posto sotto i pannelli stessi. Ne consegue la possibilità di avere una migliore produzione di foraggio, sia in termini di qualità che di quantità, con conseguente aumento della produttività del pascolo praticato in fase di esercizio.

L'aumento dell'umidità e la presenza dei pannelli e del foraggio favorisce anche il proliferare degli insetti, risorsa trofica per molte specie animali presenti.

Inoltre la presenza di una recinzione posta a protezione dell'impianto agrolvoltaico tale da impedire lo scavalco da parte della grande fauna, ovvero dei predatori (lupi e cinghiali principalmente) garantisce un habitat protetto per la piccola fauna, che ha possibilità di passaggio mediante la presenza di piccole aperture, e dell'avifauna, in particolare quella legata agli ambienti agricoli e steppici, che potrebbe di conseguenza essere incentivata ad utilizzare l'area sia per motivi trofici che come rifugio.

Si ottiene, quindi, un'area che, nonostante la presenza dei pannelli, potrebbe assumere un'importante funzione ecologica, proprio grazie all'impiego di agrolvoltaico ovvero del pascolo.

Al fine di monitorare gli effetti della presenza dei pannelli sulla vegetazione sottostante, e comprendere sia gli aspetti legati al benessere animale che al corretto sviluppo del pascolo, verrà operato apposito monitoraggio, come da relazione appositamente elaborata.

Inoltre, data la riscontrata presenza dei 3 pozzi/accumuli di acqua all'interno dell'area di impianto (cfr. par. "Sottrazione diretta" della presente relazione) a seguito di osservazioni dirette si ritiene

auspicabile, per salvaguardare tali ambienti, l'esclusione dell'area compresa entro il buffer di 10m dagli stessi, con conseguente eliminazione dei pannelli e ridefinizione della recinzione perimetrale e della viabilità di servizio.

Tuttavia, ai fini della valorizzazione dell'area così individuata, si propone di convogliare l'acqua percolante dai pannelli all'interno di queste aree, così da mantenere tali zone umide ampliando l'area dell'habitat rilevato favorendo così, oltre alla maggiore crescita delle specie vegetali, anche la fauna selvatica che potrebbe utilizzare tali aree come luoghi di sosta/nidificazione (stepping stone).

Tali possibilità ingenerano, di conseguenza, un'incidenza **POSITIVA** per la porzione caratterizzata dall'impianto agrovoltaico.

Per il cavidotto, interamente interrato, l'incidenza risulta essere **NULLA**.

Tabella 52: Rilevanza delle caratteristiche delle opere in progetto ai fini della valutazione dell'alterazione del microclima rispetto alle tipologie di opere previste

Caratteristica del progetto	Rilevanza incidenza	Note
Impianto agrovoltaico	Positiva	L'alterazione microclimatica verrà monitorata, al fine di valutare, tra le altre cose, il benessere animale. Inoltre la presenza della recinzione garantisce la possibilità per la piccola fauna e l'avifauna di utilizzare l'area per motivi trofici e di rifugio.
Cavidotto	Nulla	L'opera non altera il microclima in misura significativa
SET Utente	Nulla	L'opera non ha caratteristiche tali da poter generare incidenze a riguardo

6.4 Aree naturali protette

6.4.1 Aree protette (EUAP)

La L. 394/91 "Legge quadro sulle aree protette" definisce la classificazione delle aree naturali protette ed istituisce l'Elenco Ufficiale delle **Aree Protette (EUAP)**, nel quale vengono iscritte tutte le aree terrestri, fluviali, lacuali o marine che rispondono ai criteri stabiliti dal Comitato nazionale per le aree protette. L'elenco ufficiale attualmente in vigore è quello relativo al 6° Aggiornamento approvato con DM 27/04/2010 e pubblicato nel Supplemento Ordinario alla Gazzetta Ufficiale n. 125 del 31/05/2010.

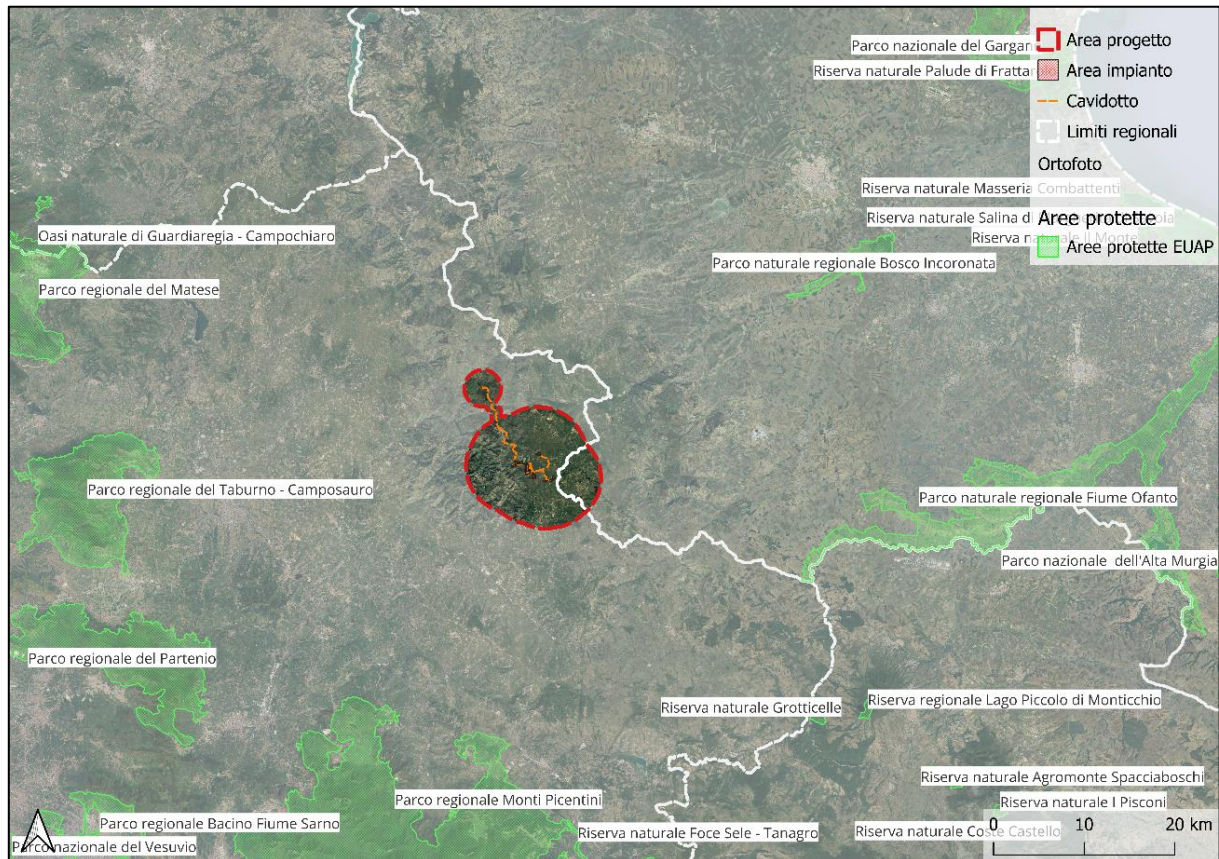


Figura 90: Aree protette (EUAP) prossime all'area di analisi

Nel seguente caso, tramite la consultazione dell'Elenco Ufficiale sono presenti delle aree protette EUAP intorno all'area di impianto ma comunque a una distanza ottimale dagli aerogeneratori. Tuttavia, **nessuna di queste aree protette è rinvenibile** all'interno dell'area di analisi.

6.4.2 Parchi Naturali Regionali protetti

Attraverso la consultazione del Geoportale Regionale della Campania (<https://sit2.regione.campania.it/node>) e della Regione Puglia (<https://www.regione.puglia.it/>) **non si evince la presenza di Parchi Regionali, Nazionali o Riserve Naturali Protette** all'interno dell'area di analisi.

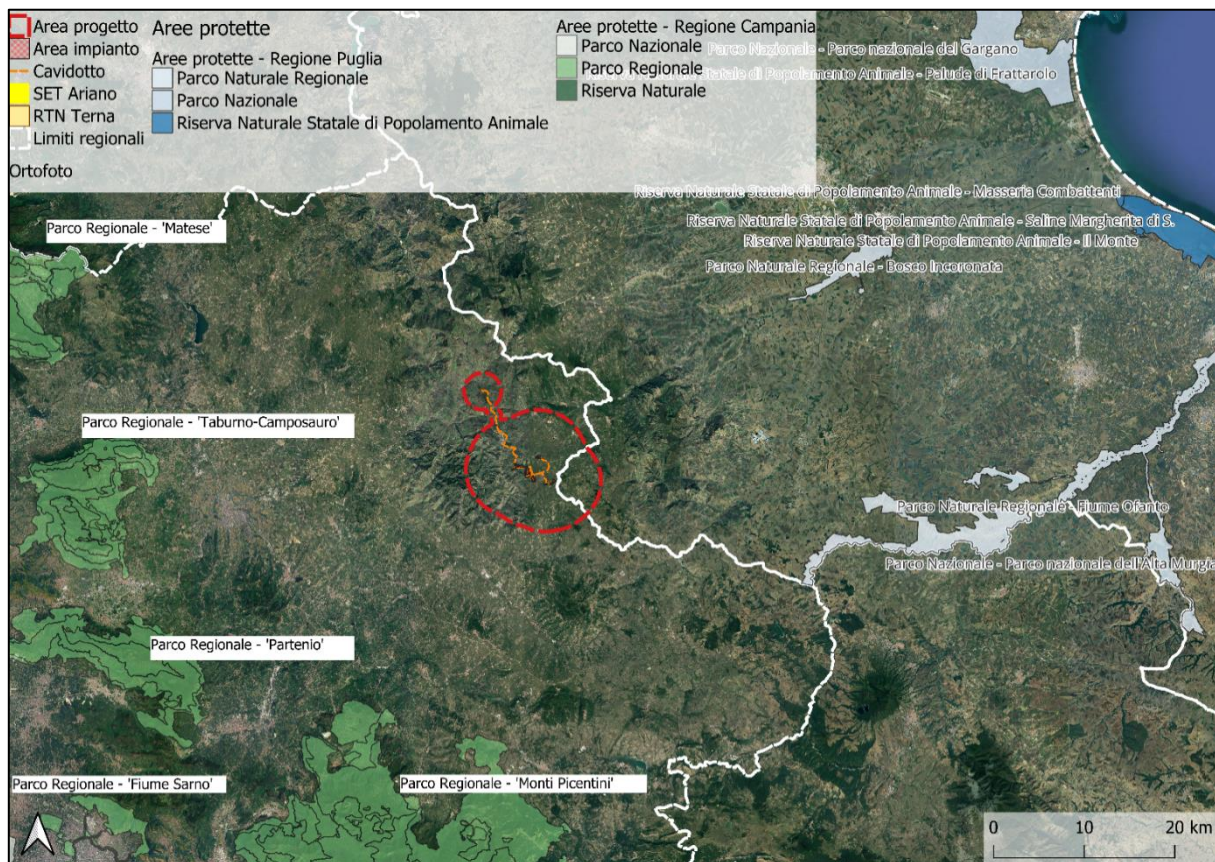


Figura 91: Parchi naturali della Regione Campania e della Regione Puglia in prossimità dell'area vasta di analisi (Fonte: ns. elab. dati <https://sit2.regione.campania.it/node> e <https://www.regione.puglia.it/>)

Tuttavia, i Parchi Regionali in prossimità dell'area di progetto sono inseriti tutti all'interno dell'Elenco Ufficiale delle Aree Naturali Protette (EUAP).

- **Parco Regionale 'Matese' (EUAP0955)** – Il Parco venne istituito con L.R. 33 del 1993 ed entrò in funzione nel 2002. Con un'estensione di circa 33.326 ettari, si estende in parte nella provincia di Caserta e in parte nella provincia di Benevento. Il territorio è caratterizzato da monti di natura calcarea, tra cui il monte La Gallinola (1923 metri), e sono presenti tre laghi di particolare importanza, tra cui uno dei laghi più alti d'Italia denominato 'Lago del Matese' posto a 1000 m.s.l.m.
- **Parco Regionale 'Taburno-Camposauro' (EUAP0957)** – Venne istituito con L.R. 33 del 1993 e si estende per 12.370 ettari nella provincia di Benevento. Comprende il massiccio del Taburno-Camposauro che raggiunge l'altezza massima di 1394 metri del monte Taburno. Il parco è caratterizzato dalla presenza delle piane carsiche di Camposauro, Trellica, Cepino e Melaino e dalla presenza di boschi di querce e, alle quote più elevate, castagni e faggi.
- **Parco Regionale 'Partenio' (EUAP0954)** - Istituito con L.R. 33 del 1993, occupa una superficie di circa 14.870 ettari, posto a nord-ovest della città di Avellino, e tra il Monte Taburno, a nord-ovest, ed il complesso dei Monti Picentini a sud-est. La catena del Partenio, lunga circa 30 km, si estende nel territorio delle province di Avellino, Benevento, Caserta e Napoli e comprende 22 comuni. Le cime montuose più alte del parco sono rappresentate dal

Montevergine (1480 metri), Monte Avella (1598 metri) e Monte Ciesco Alto (1357 metri). Numerose sono le specie floristiche, tra cui il Giglio Martagone (*Lilium martagon L.*).

- **Parco Regionale 'Monti Picentini' (EUAP0174)** – Il Parco Regionale dei Monti Picentini venne istituito con L.R. 33 del 1993 anche se il suo territorio è stato delimitato in via definitiva dalla perimetrazione approvata con la deliberazione di Giunta Regionale n. 1539 del 24 aprile 2003. Il parco (di circa 62.200 ettari) si sviluppa sui monti Picentini, da cui prende il nome, fra le provincie di Avellino e Salerno. La vetta più alta è il monte Cervialto (1.810 m), seguono il monte Terminio (1.806 m), monte Polveracchio (1.790 m), l'Accellica (1.660 m), il Mai (1606 m) il Pizzo San Michele (1.567 m) e il Montagnone di Nusco (1.486 m.).
- **Parco Naturale Regionale 'Fiume Ofanto' (EUAP1195)** – Area Naturale protetta istituita dalla Regione Puglia con Legge Regionale 14 dicembre 2007, n. 37, successivamente modificata con L.R. 16 marzo 2009, n. 7. Con una superficie di circa 15.300 ettari, al suo interno ricade il Sito di Importanza Comunitaria (S.I.C.) "Valle dell'Ofanto – Valle di Capacciotti" (cod. IT9120011), ora Zona Speciale di Conservazione (Z.S.C.).
- **Parco Regionale 'Bosco Incoronata' (EUAP1168)** – Il parco venne istituito dalla Regione Puglia con L.R. n.19 del 2006 con una superficie di circa 1800 ettari nel comune di Foggia. Si estende lungo il Fiume Cervaro e comprende il Sito di Interesse Comunitario (S.I.C.) denominato "Valle del Cervaro – Bosco dell'Incoronata" (cod. IT9110032). All'interno del Parco le specie vegetali maggiormente rappresentative sono specie quercine, tra cui la roverella (*Quercus pubescens Willd.*) e specie tipiche delle zone umide prossime ai corsi d'acqua tra cui il pioppo bianco (*Populus alba L.*), l'olmo (*Ulmus L.*) e il frassino (*Fraxinus L.*).

La seguente tabella, che illustra le aree protette e la distanza dall'area di progetto, evidenzia che **non esiste nessuna interferenza diretta tra le aree sopra descritte con il progetto in questione** in quanto le opere di progetto sono ubicate ad una distanza variabile di almeno 24 km.

Tabella 53: Parchi Regionali Naturali rinvenibili in prossimità dell'area vasta di analisi e distanza (km) dagli aerogeneratori

Codice	Denominazione	Impianto agrovoltaico WEB PV Ariano 1
EUAP0955	Parco Regionale – 'Matese'	43 km
EUAP0957	Parco Regionale – 'Taburno-Camposauro'	34 km
EUAP0954	Parco Regionale – 'Partenio'	33.5 km
EUAP0174	Parco Regionale – 'Monti-Picentini'	25 km
EUAP1195	Parco Naturale Regionale – 'Fiume Ofanto'	24.2 km
EUAP1168	Parco Naturale Regionale – 'Bosco incoronata'	27.4 km

6.5 Aree IBA

Nate da un progetto di BirdLife International portato avanti in Italia dalla Lipu, le IBA sono aree che rivestono un ruolo fondamentale per gli uccelli selvatici e dunque uno strumento essenziale per conoscerli e proteggerli. IBA è infatti l'acronimo di **Important Bird Areas**, aree importanti per gli uccelli. Per essere riconosciuto come IBA, un sito deve possedere almeno una delle seguenti caratteristiche:

- ospitare un numero rilevante di individui di una o più specie minacciate a livello globale;

- fare parte di una tipologia di aree importanti per la conservazione di particolari specie (come le zone umide o i pascoli aridi o le scogliere dove nidificano gli uccelli marini);
- essere una zona in cui si concentra un numero particolarmente alto di uccelli in migrazione.

I criteri con cui vengono individuate le IBA sono scientifici, standardizzati e applicati a livello internazionale. L'importanza della IBA e dei siti della rete Natura 2000 va però oltre alla protezione degli uccelli.

Poiché gli uccelli hanno dimostrato di essere efficaci indicatori della biodiversità, la conservazione delle IBA può assicurare la conservazione di un numero ben più elevato di altre specie animali e vegetali, sebbene la rete delle IBA sia definita sulla base della fauna ornitica.

Le aree I.B.A. rientrano spessissimo tra le zone protette anche da altre direttive europee o internazionali come, ad esempio, la convenzione di Ramsar. In Italia, grazie al lavoro della Lipu, sono state classificate 172 IBA.

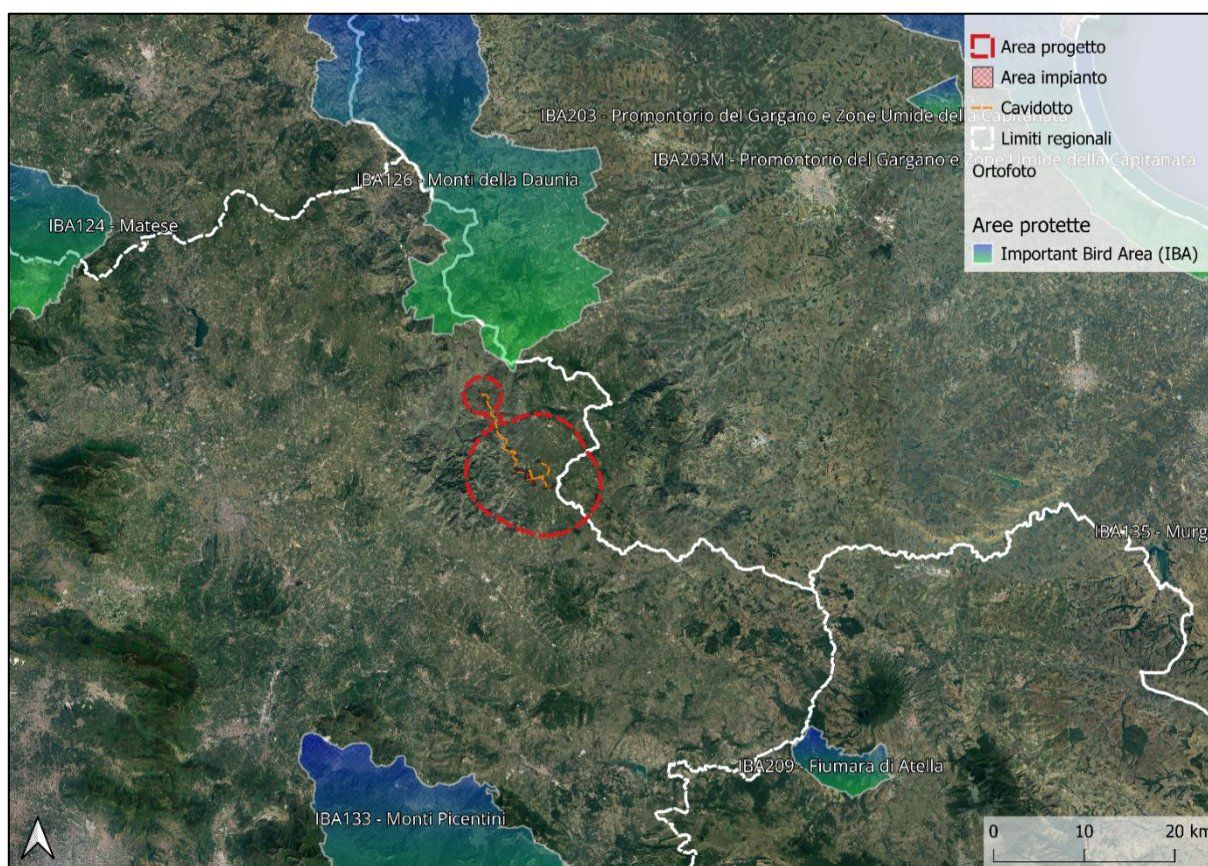


Figura 92: Aree IBA in prossimità dell'area di analisi (ns. elab. dati Lipu 2019)

In area vasta di analisi, non si riscontra la presenza di alcuna area classificata come I.B.A.

In prossimità dell'area di progetto si riscontra la vicinanza di alcune di queste aree tra cui:

- "IBA124 – Matese" ad una distanza di circa 46 km;
- "IBA133 – Monti Picentini" ad una distanza di circa 25 km;
- "IBA209 – Fiumara di Atella" distante circa 33.9 km;
- "IBA126 – Monti della Daunia" - ad una distanza di circa 2.2 km dall'area di progetto.

Quest'ultima, "**IBA126 – Monti della Daunia**", comprende la catena montuosa dell'Appennino orientale campano, il settore occidentale della provincia di Foggia in Puglia, la parte sud-orientale della provincia di Campobasso (Molise) e i limiti nord-orientali delle province di Benevento e Avellino in Campania. Quest'area di particolare interesse ornitologico, rappresenta un'importante area di salvaguardia della biodiversità, soprattutto per le specie di uccelli acquatici che frequentano il medio corso del fiume Fortore ed il Lago di Occhiuto e rispetta il criterio "**C6.Specie minacciate a livello dell'Unione Europea**" secondo cui "il sito è uno dei cinque più importanti nella sua regione amministrativa per una specie o sottospecie considerata minacciata nell'Unione Europea" (cioè elencata nell'Allegato I della Direttiva Uccelli CE) (fonte: BirdLifeInternational <https://www.birdlife.org/>).

Tuttavia, **non esiste nessuna interferenza diretta della suddetta area con il progetto in questione**, in quanto esterna al buffer dell'area di analisi.

6.6 Zone Umide RAMSAR

La Convenzione relativa alle zone umide di importanza internazionale, in particolare quali **habitat degli uccelli acquatici**, è stata firmata a Ramsar, in Iran, il 2 febbraio 1971.

Oggetto della Convenzione sono la gran varietà di **zone umide**: paludi ed acquitrini, torbiere e bacini d'acqua naturali o artificiali, permanenti o transitori; inoltre, sono comprese le zone rivierasche, fluviali o marine, adiacenti alle zone umide, e le isole o le distese di acqua marina situate entro i confini delle zone umide, in particolare se rappresentano l'habitat degli uccelli acquatici ecologicamente dipendenti dalle zone umide.

La Convenzione di Ramsar – ratificata e resa esecutiva dall'Italia con il DPR 448/1976 e con il successivo DPR 184/1987 – ha l'obiettivo di tutelare le zone umide mediante lo studio degli aspetti caratteristici (in particolare l'avifauna) delle aree delimitate e programmi volti alla conservazione degli habitat, della flora e della fauna.

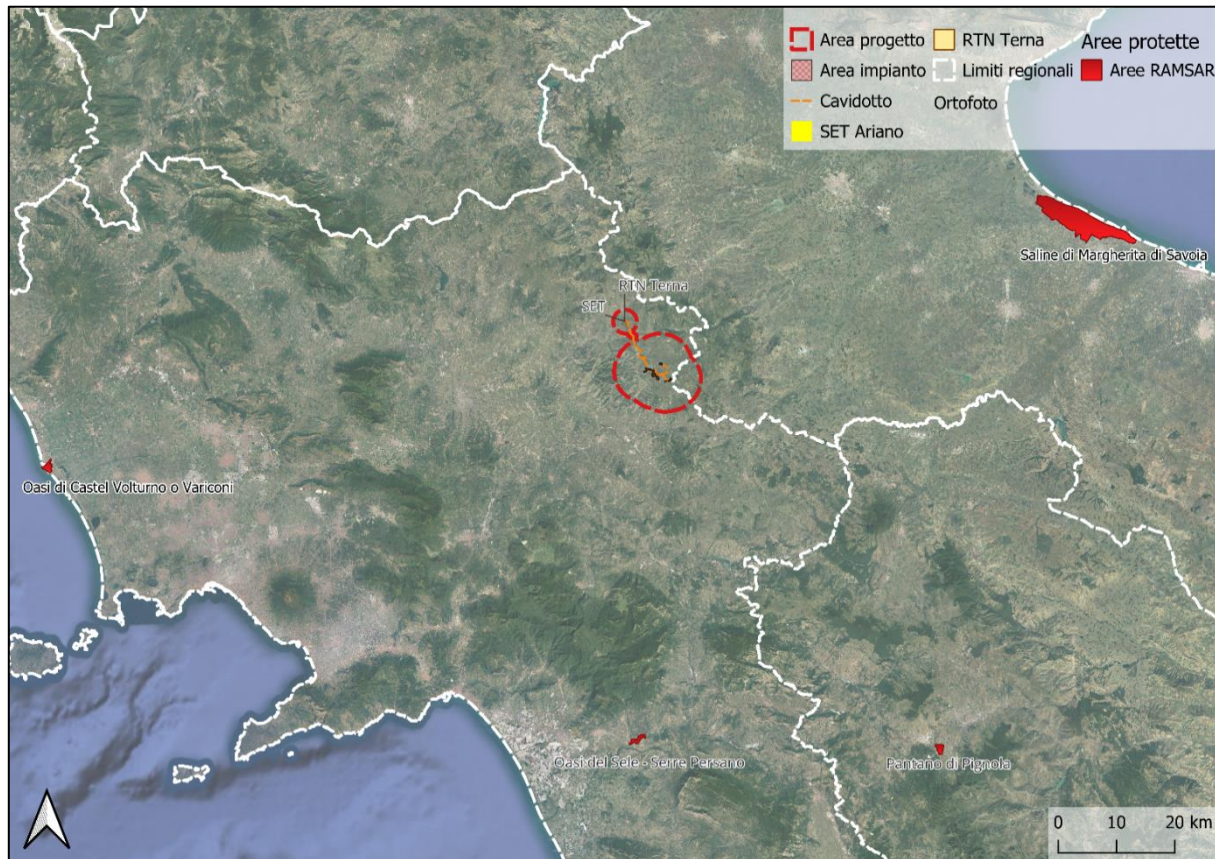


Figura 93: Aree Ramsar prossime all'area di analisi (Fonte: ns. elaborazione su dati <https://rsis Ramsar.org>)

Nell'ambito dell'area di analisi non sono presenti zone umide Ramsar tale da considerare l'interferenza di queste, con le opere di progetto, indiretta. Consultando il geoportale Ramsar Sites Information Service (<https://rsis Ramsar.org>), è emerso che le zone più vicine all'area di progetto sono poste comunque ad una distanza tale da non interferire con le opere di progetto.

- "Oasi di Castel Volturno o Variconi" distante circa 98 km dall'area di progetto;
- "Oasi del Sele – Serre Persano" distante circa 55.8 km dall'area di progetto;
- "Pantano di Pignola" distante circa 72.3 km dall'area di progetto;
- "Saline di Margherita di Savoia" distante circa 65.4 km dall'area di progetto.

6.7 Rete Natura 2000

La **Rete Natura 2000** comprende i Siti di Interesse Comunitario (SIC) – identificati dagli Stati Membri secondo quanto stabilito dalla Direttiva Habitat, che vengono successivamente designati quali Zone Speciali di Conservazione (ZSC) – e le Zone di Protezione Speciale (ZPS), istituite ai sensi della Direttiva 2009/147/CE "Uccelli" concernente la conservazione degli uccelli selvatici.

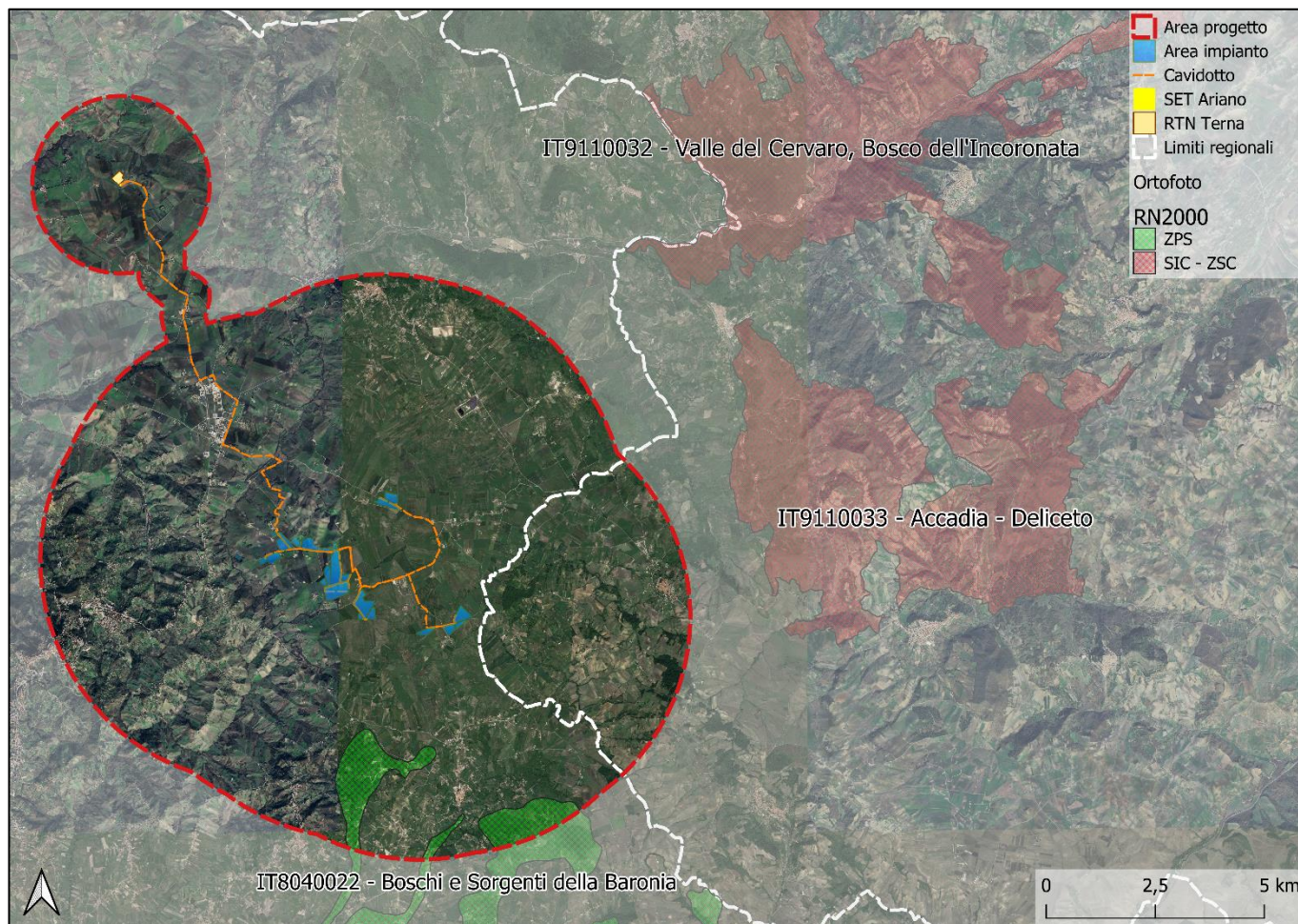


Figura 94: Aree appartenenti alla Rete Natura 2000 prossime all'area di analisi

Tramite la consultazione del portale di “Natura 2000 Network Viewer” (<https://natura2000.eea.europa.eu/>) e dei dati pubblicati dal Ministero della Transizione Ecologica e della Regione Campania e Puglia (<https://www.naturacampania.it/index.asp?dir=cartografia.htm> e <https://pugliacon.regione.puglia.it/web/sit-puglia-sit/cartografia10#mains>) si evidenzia nel buffer di analisi la presenza dell'area appartenente alla Rete Natura 2000:

- **IT8040022 - Boschi e Sorgenti della Baronia (ZPS)**

Le opere in progetto non interferiscono in modo diretto con aree appartenenti alla Rete Natura 2000 (SIC, ZSC e ZPS). Tuttavia dall'analisi cartografica a larga scala effettuata nell'area vasta di analisi è segnalata la presenza della Zona di Protezione Speciale (ZPS) denominata *Boschi e Sorgenti della Baronia* (IT8040022), posta ad una distanza superiore ai 2,4 km dall'area di intervento.

6.7.1 IT8040022 – Boschi e Sorgenti della Baronia (ZPS)

Istituito con D.G.R. n.495 del 07/02/2003, questa Zona di Protezione Speciale, si estende 3481 ettari nel territorio campano, ed in particolar modo in provincia di Avellino, ricadendo interamente nella regione biogeografica mediterranea. Il sito è posto ad un'altitudine compresa tra 1023 m.s.l.m. e i 413 m.s.l.m.

La qualità e l'importanza del sito derivano dagli ampi tratti interessati da popolamenti costituiti da foresta a galleria di *Salix alba*, *Populus alba* e castagneti (*Castanea sativa*) e da numerose sorgenti. Nell'area della ZPS le superfici agricole utilizzate sono circa il 54,9% della superficie totale, in gran parte rappresentate da colture estensive (52%) e per la restante parte suddivise in oliveti e colture intensive (rispettivamente 1 e 2%).

Nell'area del sito si registra la presenza di 2 Habitat di Interesse Comunitario secondo la Direttiva Habitat 92/43/CEE: l'Habitat "9260 – Boschi di *Castanea sativa*" per una superficie di 1.391,2 ettari e l'Habitat "92A0 – Foreste a galleria" per una superficie di 1.043,4 ettari.

Circa 393,69 ettari del territorio della ZPS sono compresi all'interno del buffer di analisi di progetto.

Nelle successive tabelle vengono riportate le specie e gli Habitat di Interesse Comunitario della Direttiva Habitat 92/43/CEE ed elencati nel formulario standard analizzato.

Tabella 54: Habitat di Interesse Comunitario della Direttiva Habitat 92/43/CEE presenti nel sito (Fonte: <https://natura2000.eea.europa.eu/Natura2000/SDF.aspx?site=IT8040022>)

Annex I Habitat types						Site assessment			
Code	PF	NP	Cover [ha]	Cave [number]	Data quality	A B C D	A B C		
						Representativity	Relative Surface	Conservation	Global
9260			1391.2	0	P	B	B	B	B
92A0			1043.4	0	P	B	B	B	B

PF: "X" – Habitat prioritari.

NP: nel caso in cui un tipo di habitat non esista più nel sito inserire: x (facoltativo)

Qualità dei dati: G = "Buona" (ad es. sulla base di sondaggi); M = 'moderato' (ad esempio basato su dati parziali con qualche estrapolazione); P = 'Scarso' (ad esempio stima approssimativa)

Tabella 55: Specie di cui all'articolo 4 della Direttiva 2009/147/CE ed elencate nell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE (fonte: <https://natura2000.eea.europa.eu/Natura2000/SDF.aspx?site=IT8040022>)

Species		Population in the site									Site assessment			
G	Scientific Name	S	NP	T	Size		Unit	Cat.	D.qual.	A B C D	A B C			
					Min	Max				Pop.	Con.	Iso.	Glo.	
B	<i>Turdus philomelos</i>			c	0	0		C	DD	C	C	C	C	
B	<i>Turdus philomelos</i>			w	0	0		C	DD	C	C	C	C	
B	<i>Turdus merula</i>			p	0	0		P	DD	C	C	C	C	
B	<i>Turdus iliacus</i>			c	0	0		R	DD	C	C	C	C	
B	<i>Streptopelia turtur</i>			r	0	0		P	DD	C	C	C	C	
B	<i>Scolopax rusticola</i>			w	11	50	i		P	C	C	C	C	
F	<i>Rutilus rubilio</i>			p	0	0		C	DD	C	B	C	B	
M	<i>Rhinolophus hipposideros</i>			p	0	0		C	DD	C	A	C	A	
B	<i>Pernis apivorus</i>			c	0	0		P	DD	C	C	C	C	
M	<i>Myotis myotis</i>			p	0	0		C	DD	C	A	C	A	
B	<i>Milvus milvus</i>			w	10	10	i		P	C	C	C	C	
B	<i>Milvus migrans</i>			r	1	1	p		P	C	C	C	C	
B	<i>Melanocorypha calandra</i>			r	1	5	p		P	C	C	C	C	
B	<i>Lanius minor</i>			r	1	5	p		P	C	C	C	C	
B	<i>Lanius collurio</i>			r	6	10	p		P	C	C	C	C	
B	<i>Falco naumanni</i>			c	0	0		R	DD	C	C	C	C	
R	<i>Elaphe quatuorlineata</i>			p	0	0		R	DD	C	B	C	B	

Species				Population in the site						Site assessment			
G	Scientific Name	S	NP	T	Size		Unit	Cat.	D.qual.	A B C D			A B C
					Min	Max				Pop.	Con.	Iso.	Glo.
B	<i>Coturnix coturnix</i>			r	5	10	p		P	C	C	C	C
B	<i>Columba palumbus</i>			r	0	0			P	DD	C	C	C
B	<i>Circus pygargus</i>			c	0	0			P	DD	C	C	C
B	<i>Circus aeruginosus</i>			c	0	0			P	DD	C	C	C
B	<i>Caprimulgus europaeus</i>			c	0	0			R	DD	C	C	C
B	<i>Calandrella brachydactyla</i>			r	1	5	p		P	C	C	C	C
F	<i>Barbus tyberinus</i>			p	0	0			C	DD	C	B	B
F	<i>Alburnus albidus</i>			p	0	0			R	DD	C	B	C
B	<i>Alauda arvensis</i>			r	0	0			P	DD	C	C	C

Gruppo: A = Anfibi, B = Uccelli, F = Pesci, I = Invertebrati, M = Mammiferi, P = Piante, R = Rettili

NP: nel caso in cui una specie non sia più presente nel sito inserire: x (facoltativo)

Tipo: p = permanente, r = riproduttivo, c = concentrazione, w = svernante (per le specie vegetali e non migratori utilizzare permanente)

Unità: i = individui, p = coppie o altre unità secondo l'elenco standard delle unità di popolazione e dei codici in conformità con la rendicontazione degli articoli 12 e 17

Categorie di abbondanza (Cat.): C = comune, R = raro, V = molto raro, P = presente - da compilare se i dati sono carenti (DD) o in aggiunta alle informazioni sulla dimensione della popolazione

Qualità dei dati: G = "Buona" (ad es. sulla base di sondaggi); M = 'moderato' (ad esempio basato su dati parziali con qualche estrapolazione); P = "Scarso" (ad esempio, stima approssimativa); VP = 'Molto scarso' (usare questa categoria solo se non è possibile fare nemmeno una stima approssimativa della dimensione della popolazione, in questo caso i campi per la dimensione della popolazione possono rimanere vuoti, ma il campo "Categorie di abbondanza" deve essere compilato)

Tabella 56: Altre specie importanti di flora e fauna presenti nel sito (fonte: <https://natura2000.eea.europa.eu/Natura2000/SDF.aspx?site=IT8040022>)

Species				Population in the site				Motivation						
Group	Scientific Name	S	NP	Size		Unit	Cat.	Species Annex		Other categories				
				Min	Max			C R V P	IV	V	A	B	C	D
P	<i>Alnus cordata</i>			0	0		P							X
R	<i>Chalcides chalcides</i>			0	0		P					X		
M	<i>Felis silvestris</i>			0	0		V	X						
P	<i>Glaucium flavum</i>			0	0		P							X
A	<i>Hyla italica</i>			0	0		P				X			
R	<i>Lacerta bilineata</i>			0	0		C							X
R	<i>Podarcis siculus</i>			0	0		C	X						
R	<i>Zamenis lineatus</i>			0	0		P	X						

Gruppo: A = Anfibi, B = Uccelli, F = Pesci, Fu = Funghi, I = Invertebrati, L = Licheni, M = Mammiferi, P = Piante, R = Rettili

NP: nel caso in cui una specie non sia più presente nel sito inserire: x (facoltativo)

Unità: i = individui, p = coppie o altre unità secondo l'elenco standard delle unità di popolazione e dei codici in conformità con la rendicontazione degli articoli 12 e 17

Cat.: Categorie di abbondanza: C = comune, R = raro, V = molto raro, P = presente

Categorie di motivazione: IV, V: Specie in allegato (Direttiva Habitat), A: Dati della Lista Rossa Nazionale; B: Endemici; C: Convenzioni Internazionali; D: altri motivi

Analizzando i dati ottenuti dal portale ufficiale della Rete Natura 2000 (<https://natura2000.eea.europa.eu/Natura2000/SDF.aspx?site=IT9210201>), sono state effettuate le seguenti valutazioni.

Nell'area comprendente la zona ZPS denominata "Boschi e Sorgenti della Baronia" risulta che le specie con frequenza più elevata appartengono alla classe "uccelli" con una percentuale di circa 58.8% (N.20 specie).

I “mammiferi” e i “pesci” rappresentano le specie con minor frequenza, ciascuna con 8.82% del totale delle specie riportate nella scheda dati relativi all’area in oggetto. Per gli “anfibi” viene riportata un’unica specie (*Hyla italica*) mentre per le “piante” N.2 specie (*Glaucium flavum* e *Alnus cordata*).

Il 14.7% del totale delle specie presenti nell’area secondo i dati riportati sul portale della RN2000 è rappresentato da specie di “rettili”.

Tabella 57: Numero di specie e ripartizione percentuale all’interno della ZPS denominata “Boschi e Sorgenti della Baronia” (Fonte: ns elaborazione su dati RN2000 - <https://natura2000.eea.europa.eu/>)

Classe	N° di Specie	Rip. %
Anfibi	1	2.94%
Uccelli	20	58.82%
Pesci	3	8.82%
Mammiferi	3	8.82%
Piante	2	5.88%
Rettili	5	14.7%
Totale complessivo	34	100,00%

Inoltre, **delle 20 specie di uccelli** che compaiono nella scheda dati della RN2000, è stata fatta un’ulteriore distinzione in base alla distribuzione di questi e al tipo di fenologia della specie in: *svernante* (una specie che passa l’inverno sul territorio ma senza riprodursi), *permanente* (specie presente sul territorio tutto l’anno), *nidificante* (una specie migratrice che nidifica sul territorio nel periodo della riproduzione in primavera) e *concentrata* (che frequenta la zona sporadicamente).

Come si evince nella tabella successiva, tra le specie riportate sul portale ufficiale della Rete Natura 2000, quelle “nidificanti” e “svernanti” che utilizzano la ZPS rappresentano rispettivamente il 35% e il 15% del totale, mentre quelle “permanenti” rappresentano il 25% con N.5 specie.

Tabella 58: Numero e ripartizione percentuale delle specie di “uccelli” permanenti, nidificanti e svernanti all’interno della ZPS denominata “Boschi e Sorgenti della Baronia” (Fonte: ns elaborazione su dati RN2000 - <https://natura2000.eea.europa.eu/>)

Tipo	N° di specie	Rip. %
concentration	5	25%
permanent	5	25%
reproducing	7	35%
wintering	3	15%
Totale complessivo	20	100,00%

6.8 Risorse naturali Agroforestali

La Regione Campania, attraverso il suo Geoportale Regionale consultabile sul sito <https://sit2.regione.campania.it/>, ha messo a disposizione una classificazione dettagliata delle Risorse Naturali Agroforestali rappresentativa di tutto il territorio regionale.

Dall’incrocio della Carta delle Risorse Naturali Agroforestali con il buffer relativo all’area di analisi dell’impianto in esame, è emerso che le opere di progetto ricadono prevalentemente su porzioni di terreno classificabili come “Aree agricole dei rilievi collinari”, analisi che trova corrispondenza con le

valutazioni precedentemente descritte attraverso la consultazione della Carta degli Habitat pubblicata da ISPRA e la carta della Corine Land Cover.

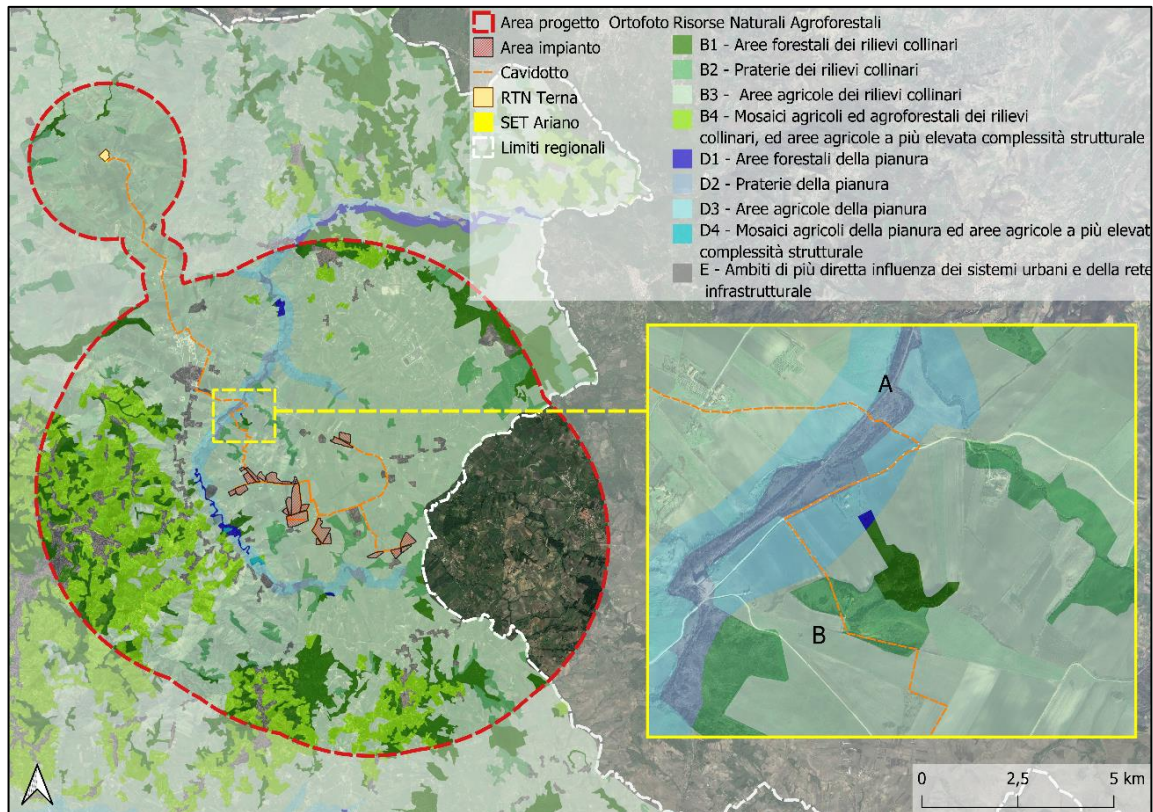


Figura 95: Classificazione delle Risorse Naturali Agroforestali in area vasta di analisi (ns. elaborazione su dati Regione Campania; fonte: <https://sit2.regione.campania.it/>)

Tuttavia, come si evince dalla figura precedente, in due punti identificati come “punto A” e “punto B”, una porzione del cavidotto interferisce con territori classificati come “praterie dei rilievi collinari” e con “praterie delle pianure”.

In tutti e due i casi, il cavidotto, **interamente interrato**, passerà prevalentemente su viabilità esistente, e tramite consultazione da ortofoto, **si evince che lo scavo potrebbe interessare solo vegetazione erbacea, i quali potrà essere completamente ripristinata seguendo i criteri della Restoration Ecology**. Per quanto riguarda invece le interferenze con i corsi d’acqua, queste saranno risolte con sistema di posa denominato “Trivellazione Orizzontale Controllata (T.O.C.)”.

6.9 Alberi monumentali

Per alberi monumentali si intendono gli alberi di alto fusto, i filari e le alberate come definiti dall'articolo 7, comma 1 della Legge 14 gennaio 2013, n. 10 (Norme per lo sviluppo degli spazi verdi urbani) e dall'articolo 4 del Decreto del Ministro delle politiche agricole, alimentari e forestali 23 ottobre 2014 (Istituzione dell'elenco degli alberi monumentali d'Italia e principi e criteri direttivi per il loro censimento).

In area di analisi **non si rileva la presenza alberi monumentali**, in base alle notizie presenti sul sito cartografico della Regione Campania¹⁴ e della Regione Puglia¹⁵, ma comunque ad una distanza dagli aerogeneratori non inferiore a 8 km. Nella seguente tabella sono riportati gli alberi monumentali censiti nelle vicinanze dell'area vasta e le rispettive distanze (km) dagli aerogeneratori.

In base agli elementi in nostro possesso e a quanto rinvenibile ai sensi della vigente normativa, si può ritenere che **il progetto sottoposto ad analisi sia compatibile con le esigenze di tutela degli alberi monumentali, oltre che con le esigenze di salvaguardia delle risorse naturali presenti, ed è tale da non apportare impatti significativi sulle componenti analizzate.**

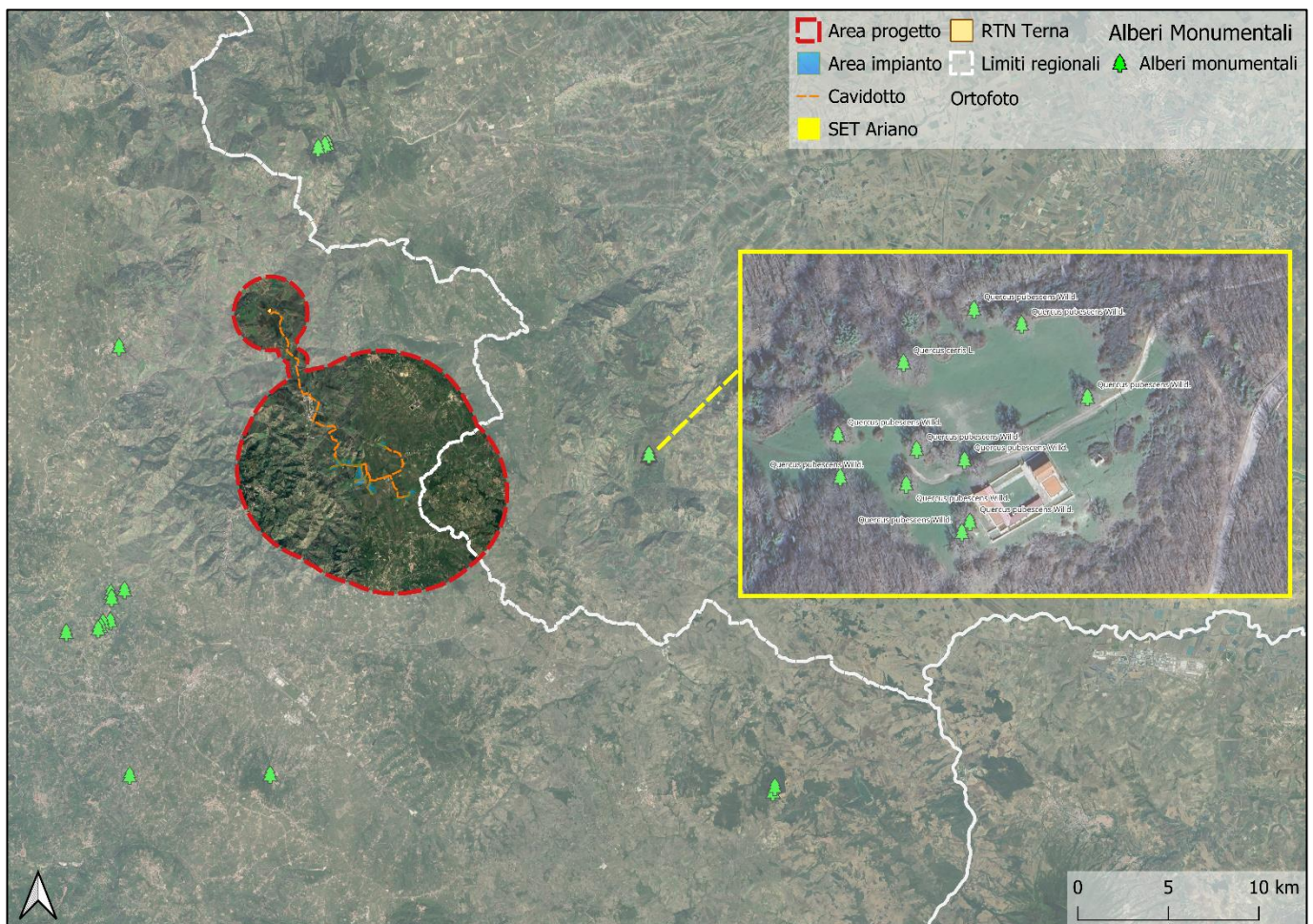


Figura 96: Localizzazione degli esemplari di alberi monumentali presenti nell'area di analisi (fonte: ns. elaborazione su dati http://www.agricoltura.regione.campania.it/foreste/monum/alberi_monumentali_index.html <https://www.politicheagricole.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/11260>)

¹⁴ http://www.agricoltura.regione.campania.it/foreste/monum/alberi_monumentali_index.html

¹⁵ <https://www.politicheagricole.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/11260>

Lavori di realizzazione di un parco agrovoltaico della potenza di 103 MW con annesso impianto di storage e delle relative opere connesse nel comune di Ariano Irpino (AV)

PD_1_81_A_Relazione degli impatti cumulativi

Tabella 59: Distanza espressa in km dal layout di impianto rispetto agli alberi monumentali riportati su

http://www.agricoltura.regione.campania.it/foreste/monum/alberi_monumentali_index.html

<https://www.politicheagricole.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/11260>

ID	Comune	Località	Regione	Nome scientifico	WEB PV Ariano (km)
1	Accadia	Casone Paduli	Puglia	Quercus pubescens Willd.	8.10
2	Accadia	Casone Paduli	Puglia	Quercus pubescens Willd.	8.09
3	Accadia	Casone Paduli	Puglia	Quercus pubescens Willd.	8.06
4	Accadia	Casone Paduli	Puglia	Quercus pubescens Willd.	8.09
5	Accadia	Casone Paduli	Puglia	Quercus pubescens Willd.	8.07
6	Accadia	Casone Paduli	Puglia	Quercus pubescens Willd.	8.02
7	Accadia	Casone Paduli	Puglia	Quercus pubescens Willd.	8.02
8	Accadia	Casone Paduli	Puglia	Quercus pubescens Willd.	8.17
9	Accadia	Casone Paduli	Puglia	Quercus cerris L.	8.06
10	Accadia	Casone Paduli	Puglia	Quercus pubescens Willd.	8.13
11	Accadia	Casone Paduli	Puglia	Quercus pubescens Willd.	8.10
12	Faeto	Bosco di Faeto - Canale del feudo	Puglia	Quercus cerris L.	7.86
13	Faeto	Bosco di Faeto - Canale del feudo	Puglia	Quercus cerris L.	7.85
14	Faeto	Bosco di Faeto - Canale del feudo	Puglia	Quercus cerris L.	7.76
15	Faeto	Bosco di Faeto - Canale del feudo	Puglia	Fagus sylvatica L.	7.49
16	Casalbore	P.zza Castello	Campania	Ailantus altissima (Mill.) Swingle	6.54
17	Bonito	Loc. Bosco	Campania	Quercus pubescens Willd.	8.07
18	Bonito	Versure	Campania	Quercus cerris L.	8.80
19	Bonito	Madonna della Valle	Campania	Cupressus sempervirens L.	8.91
20	Bonito	Santoanni	Campania	Quercus pubescens Willd.	9.63
21	Bonito	Villa comunale	Campania	Cupressus sempervirens L.	10.01
22	Bonito	Via provinciale	Campania	Cupressus sempervirens L.	10.25
23	Bonito	Via provinciale	Campania	Platanus orientalis L.	10.43
24	Bonito	Vieticala	Campania	Morus alba L.	12.00
25	Fontanarosa	V.le Rinascita	Campania	Quercus pubescens Willd.	15.13
26	Sturno	Palazzo baronale	Campania	Cupressus macrocarpa	11.55
27	Lacedonia	Bosco di Origlio	Campania	Quercus cerris L.	21.21
28	Lacedonia	Bosco di Origlio	Campania	Quercus cerris L.	20.87

6.10 Effetti cumulativi

Con riferimento alla biodiversità, la comunità scientifica si è posta da tempo il problema legato al possibile sviluppo in “clustering” di impianti fotovoltaici o altre attività antropiche le quali, considerate singolarmente, potrebbero anche avere impatti trascurabili che però sommati tra loro potrebbero risultare significativi, anche solo in termini di frammentazione di habitat (BirdLife, 2011; in: Lammerant L. et al., 2020). Gli stessi autori evidenziano le difficoltà insite nella valutazione cumulativa, anche in virtù dell’assenza di linee guida metodologiche a riguardo.

In virtù di ciò, nel caso di specie la valutazione cumulativa è stata effettuata, con riferimento alla fase di esercizio, considerando gli altri impianti, eolici e fotovoltaici presenti nel buffer di analisi, distinguendo:

- un primo scenario che valuta impianti esistenti, autorizzati o con parere di VIA favorevole;
- un secondo scenario che aggiunge nelle considerazioni sopra riportate anche gli impianti per i quali risulta essere avviata una procedura di autorizzazione.

A tal fine si pone in evidenza l’analisi effettuata, distinta nelle principali fasi.

Per la **FASE DI CANTIERE**, gli effetti legati alle attività di cantiere possono cumularsi con i disturbi associati alle attività industriali/artigianali dell’area prossima all’impianto **agrovoltaico**.

Tabella 60: Analisi dei possibili effetti cumulativi – fase di cantiere

Impatto potenziale	Possibile effetto cumulativo
Sottrazione, degrado o frammentazione di habitat naturali	BASSO - L’entità degli impatti relativi alla fase di cantiere non è tale da determinare significativi impatti cumulativi con altre attività antropiche limitrofe. L’attività agricola e zootecnica sembrano costanti nel tempo o al massimo in lieve contrazione.
Perturbazione e spostamento	BASSO - Le emissioni rumorose, la luminosità notturna e, in generale, la presenza antropica, dovuta alle operazioni di cantiere, si sommano all’incidenza dell’attività agricola e zootecnica, nonché alle altre attività industriali ed al notevole flusso veicolare rilevabile almeno sulle strade principali, ma in misura non particolarmente elevata.
Eventuale incidenza legata all’interazione con avifauna e chiroterteri	BASSO - Gli effetti delle attività di cantiere possono cumularsi con le altre attività antropiche rilevabili nell’area (attività agricole, zootecniche, industriali), ma il loro contributo relativo è basso rispetto alla mortalità dovuta agli elevati volumi di traffico registrati sulla viabilità principale.
Effetto barriera	BASSO - L’entità degli impatti connessi con il progetto, anche in virtù delle scelte effettuate, non è tale da determinare significativi effetti cumulativi con altre attività antropiche limitrofe e potenzialmente in conflitto con gli elementi di connessione della rete ecologica.
Effetti sul microclima	BASSO - Il contributo delle attività di cantiere è ridotto, per estensione, anche temporale, e reversibilità, rispetto agli effetti indotti dalla più generalizzata artificializzazione del territorio.

Gli effetti maggiormente rilevanti sono riconducibili a:

- Presenza antropica;
- Luminosità notturna;

- Emissioni acustiche.

La contemporaneità dei predetti disturbi determina un effetto additivo dell'intensità e un'espansione dell'area sottoposta a disturbo. Tuttavia, come già evidenziato in precedenza, l'incremento degli effetti determinato dal progetto è di breve durata e di intensità non tale da compromettere gli obiettivi di conservazione delle specie e degli habitat di interesse. Peraltro, si tratta di disturbi mitigabili fino a livelli di perturbazione non significativa.

Incidenza complessiva è **BASSA**: gli effetti perturbatori non sono significativi, ovvero generano lievi interferenze che non incidono sull'integrità del sito e non ne compromettono la resilienza.

Tabella 61: Rilevanza delle caratteristiche delle opere in progetto ai fini della valutazione dell'incidenza cumulativa rispetto alla tipologia di opere – fase di cantiere

Caratteristica del progetto	Rilevanza incidenza	Note
Impianto agrovoltaico	Bassa	La presenza antropica durante la fase di cantiere, ancorché cumulata alle altre attività normalmente presenti, è limitata e di breve durata
Cavidotto mt	Bassa	La presenza antropica durante la fase di cantiere, ancorché cumulata alle altre attività normalmente presenti, è limitata e di breve durata
SET Utente	Bassa	La presenza antropica durante la fase di cantiere, ancorché cumulata alle altre attività normalmente presenti, è limitata e di breve durata

Per la **FASE DI ESERCIZIO**, un potenziale effetto cumulo delle opere può intravedersi con riferimento alle interazioni della fauna con le porzioni di impianto progettate.

Tabella 62 – Analisi dei possibili effetti cumulativi – fase di esercizio

Impatto potenziale	Possibile effetto cumulativo
Sottrazione, degrado o frammentazione di habitat naturali Naturali Esercizio	BASSO + Il tema della sottrazione/alterazione di habitat è molto sentito a livello globale, comunitario e nazionale. Stesso discorso vale per la riduzione della frammentazione degli habitat naturali che risulta centrale nel progetto europeo della Rete Natura 2000. L'adozione, fin dalla fase di sviluppo del progetto, di scelte orientate a ridurre al massimo ogni effetto negativo, inclusa la frammentazione, ed a proporre interventi di compensazione o miglioramento della qualità degli habitat nel territorio di analisi, comporta <u>effetti positivi, che si potrebbero cumulare ad eventuali altre iniziative dello stesso genere.</u>
Perturbazione e spostamento Esercizio	BASSO - L'incremento della presenza e del disturbo antropico nell'area dell'impianto agrovoltaico è tollerabile poiché assimilabile alle normali attività agricole e zootecniche.
Eventuale incidenza legata all'interazione con avifauna e chiroterri Esercizio	BASSO - Considerato l'uso del suolo dell'area di studio e la limitatezza di altre superfici a seminativo libere da vincoli paesaggistici e ambientali, non ci sono molte possibilità di cumulo dell'eventuale effetto lago. Pertanto, il rischio di collisioni di avifauna e chiroterri si può sommare prevalentemente a quello rilevabile nei confronti di qualsiasi altro manufatto, ma il contributo del progetto è basso soprattutto rispetto alla mortalità dovuta agli elevati volumi di traffico registrati sulla viabilità principale.
Effetto barriera Esercizio	MODERATO + L'adozione, fin dalla fase di sviluppo di un progetto, di scelte orientate a ridurre la

Impatto potenziale	Possibile effetto cumulativo
	frammentazione ed a potenziare i corridoi ecologici può comportare <u>benefici effetti sul territorio, cumulati con eventuali ulteriori iniziative positive.</u>
Campi elettromagnetici	NESSUNO Il progetto non determina un possibile effetto negativo, pertanto non sono valutabili possibili effetti cumulativi.
Incremento sull'uso di erbicidi	NESSUNO Non è previsto l'uso di erbicidi per la gestione del pascolo o delle aree a verde, pertanto non si determinano impatti cumulativi.
Effetti sul microclima	MODERATA + L'impianto in sé apporta un ridotto contributo in termini di miglioramento della sostenibilità degli impianti fotovoltaici in area agricola, ma comunque percepibile prendendo in considerazione i futuri impianti agrovoltaiici (<u>tenendo conto di un incremento degli investimenti sostenuto dal Governo</u>).

Sono ipotizzabili potenziali effetti cumulativi rispetto al rischio di mortalità per collisione dell'avifauna, benché anche in questo caso esclusivamente di tipo **additivo e non sinergico**, considerato il differente ingombro areale ed in altezza di questi impianti. A tal proposito, i tassi di mortalità rilevati da Kosciuch K. et al. (2020) sono dell'ordine di grandezza di 0.68 uccelli/(ettaro*anno), che vanno valutati tenendo conto del quadro emergente dall'analisi della scarsa bibliografia disponibile sul potenziale "effetto lago" secondo cui (Kosciuch K. et al., 2020):

1. Non c'è evidenza che gli impianti fotovoltaici determinino significativi tassi di mortalità delle specie acquatiche poiché non sono noti i rapporti di causa-effetto (cfr. anche Walston L.J.J. et al., 2015);
2. Per la maggior parte delle carcasse rilevate non è possibile risalire alla causa della morte, anche nel caso degli uccelli acquatici;
3. Non sono stati correlati i tassi di mortalità dei diversi ordini di specie sul totale della popolazione rilevabile nell'area e se il microclima generato dai pannelli possa avere effetti attrattivi (anche indirettamente, per il tramite di una maggiore concentrazione di insetti) nei confronti dell'avifauna (cfr. anche Walston L.J.J. et al., 2015);
4. Non è stato chiarito il peso della mortalità di fondo (ad es. per predazione o collisione con altre strutture connesse con la presenza dell'impianto fotovoltaico) rispetto alla mortalità complessiva (cfr. anche West, 2014; in: Walston L.J.J. et al., 2015);
5. I risultati finora ottenuti non possono essere estrapolati dal contesto di riferimento e, pertanto, non possono essere assunti quali riferimenti generali. Di conseguenza, una valutazione precisa dell'impatto è possibile solo a seguito di un adeguato monitoraggio;
6. In ogni caso, i tassi di mortalità rilevati nell'area interessata da impianti fotovoltaici sembrano essere molto bassi rispetto ad altre cause antropiche (es. Erickson W.P. et al. 2005; Calvert A.M. et al. 2013; Walston L.J.J. et al., 2015; Bennun L. et al., 2021).

Tanto premesso, con riferimento all'**avifauna**, considerando gli impianti eolici esistenti, autorizzati e/o con VIA positiva e applicando il coefficiente di collisione di 2.3 uccelli/(turbina*anno) (Rydell J. et al., 2000), si può ipotizzare un tasso di mortalità complessivo di 0,706 uccelli/giorno, prevalentemente a carico dei passeriformi, che divengono 0,721 con l'inserimento dei dati riferiti all'impianto di progetto, partendo dal dato riportato per gli impianti fotovoltaici, per i quali il tasso di mortalità è stimato in 0.68 uccelli/(ettaro*anno) (Kosciuch K. et al., 2020). Ipotizzando la presenza anche degli aerogeneratori ad oggi

in itinere, le possibili collisioni divengono 0,996 uccelli/giorno, con un incremento fino a 1,01 collisioni/giorno legato all'inserimento del progetto.

Prendendo in considerazione gli impianti fotovoltaici e agrovoltaici autorizzati, esistenti e con VIA positiva presenti nel dominio di impatto e applicando il tasso di mortalità di 0.68 uccelli/(ettaro*anno) (Kosciuch K. et al., 2020), si può ipotizzare, pur con tutti i limiti precedentemente espressi, un impatto di circa 0,211 uccelli colpiti/giorno che aumenta a 0,226 considerando anche l'impianto di progetto. Anche in questo caso l'impatto è in ogni caso prevalentemente supponibile a carico di passeriformi e columbiformi, che sono gli ordini di uccelli più numerosi e, mediamente, a minor rischio conservazionistico. L'eventuale impatto, considerando anche gli impianti fotovoltaici e agrovoltaici in corso di valutazione all'interno del buffer di analisi, ammonta a 0,443 collisioni/giorno con un incremento fino a 0,457 dato dall'impianto agrovoltaico di progetto.

Nel complesso, sommando il rischio di impatto nei confronti degli impianti FER esistenti, autorizzati e con procedura di VIA favorevole, si possono ipotizzare 0,917 collisioni di uccelli/giorno che aumentano 0,932 con l'inserimento dei dati riferiti all'impianto di progetto, sempre prevalentemente a carico di specie di minore o nullo interesse conservazionistico. Tali valori divengono, inglobando anche il dato derivato da impianti FER in istruttoria, pari a 1,438 collisioni di uccelli/giorno allo stato di fatto e 1,453 collisioni di uccelli/giorno nello stato di progetto.

Si tratta in ogni caso di valori trascurabili rispetto alle collisioni imputabili ad altra attività antropica, nei confronti delle quali gli impianti eolici hanno effetti antagonisti, grazie ai benefici indirettamente connessi con la riduzione delle emissioni climalteranti in atmosfera.

Si ribadisce, inoltre, che l'area di impianto non si trova in corrispondenza di *bottle-neck*, gli spostamenti avvengono tendenzialmente su un fronte ampio e l'impianto è lontano da specchi d'acqua significativi o da aree umide importanti per l'avifauna, tanto da non poter eventualmente incidere sull'avifauna ivi presente (inclusa quella acquatica).

Per quanto riguarda i **chiropteri**, non sono ipotizzabili al momento effetti cumulativi con gli impianti fotovoltaici rientranti nel dominio di impatto, (cfr. Greif S. & Siemens B., 2010; Greif S. et al., 2017) ma solo con riferimento alle possibili collisioni nei confronti degli aerogeneratori presenti nel buffer di analisi che, tuttavia, risultano essere compatibili.

La possibile incidenza dell'impianto risulta pertanto confinata entro ordini di grandezza compatibili con l'esigenza di garantire la conservazione delle specie, a fronte dei benefici indirettamente riconducibili all'assenza di emissioni di gas ad effetto serra ed al contrasto al cambiamento climatico, indicato come la più grande minaccia per la fauna selvatica, compresi gli uccelli (Urban M.C., 2015).

Anche in questo caso, così come per l'avifauna, nei confronti delle altre attività antropiche si rileva sostanzialmente un effetto antagonista, che non viene preso in considerazione nel presente documento.

Per gli elementi di connessione realizzati, ovvero il cavidotto, in fase di esercizio non vi sono incidenze, essendo interamente interrato.

Nel complesso, l'adozione di scelte orientate alla minimizzazione degli effetti negativi e, in alcuni casi, al miglioramento della qualità degli habitat e dell'ambiente, determina un effetto sostanzialmente **NULLO**, o comunque trascurabile rispetto al possibile effetto cumulo con l'attuale dinamica antropica, ancora troppo incisiva nei confronti del consumo di suolo e della frammentazione del territorio, nonostante i richiami sempre più pressanti della comunità internazionale, dell'Unione Europea e dell'ISPRA (Munafò M., 2021). L'impatto cumulativo è invece valutabile come **POSITIVO** rispetto ai possibili benefici indotti da iniziative dello stesso genere, ovvero da progetti che consentano di spostare il bilancio,

tra effetti negativi e positivi, in favore di questi ultimi, tenendo anche conto dei benefici effetti indirettamente indotti dalla auspicata transizione energetica.

Riassumendo, quindi, in un unico indice di valutazione, declinato per le singole opere, si ottiene nel complesso un valore di incidenza degli effetti cumulativi complessivamente stimabile come **BASSO**.

Tabella 63: Rilevanza delle caratteristiche delle opere in progetto ai fini della valutazione dell'incidenza cumulativa rispetto alla tipologia di opere – fase di esercizio

Caratteristica del progetto	Rilevanza incidenza	Note
Impianto agrovoltaico	Bassa	Il contenuto consumo di suolo (cfr. par. "Consumo di suolo" della presente relazione per dettagli e approfondimenti sul calcolo) legato alle scelte progettuali e la presenza del pascolo comportano una sostanziale trascurabilità dell'effetto cumulo, così come il contenuto sviluppo e la presenza di una superficie con diverse soluzioni di continuità, per di più statica.
Cavidotto mt	Nulla	L'opera non ha incidenza diretta in quanto interrata
SET Utente	Bassa	L'opera è una piccola porzione di un'opera a servizio di più impianti, con ridotto consumo del suolo e nessuna incidenza sulle collisioni, essendo assimilabile ad un piccolo edificio civile

Per quanto riguarda la **FASE DI DISMISSIONE**, si richiamano integralmente le considerazioni fatte con riferimento alla fase di cantiere. Pertanto l'incidenza può ritenersi **BASSA**, gli effetti perturbatori non sono significativi, ovvero generano lievi interferenze che non incidono sull'integrità del sito e non ne compromettono la resilienza.

6.11 Considerazioni sull'impatto cumulativo su biodiversità ed ecosistemi

Sulla base della documentazione consultata e delle elaborazioni condotte sui dati disponibili in bibliografia, è stato possibile verificare che gli ambienti presenti nell'area vasta di riferimento con una sensibilità e fragilità molto elevate non sono coinvolti direttamente dalla realizzazione delle opere, concentrandosi all'interno del perimetro della ZPS analizzata, presente solo nella porzione meridionale del buffer di analisi ma non direttamente interferente.

Dal punto di vista faunistico, non si rilevano interferenze con gli habitat di interesse per le specie terrestri più a rischio; pertanto, fatta eccezione per la fase di cantiere, durante la quale potrebbe rilevarsi un maggiore disturbo (comune sostenibile e mitigabile) non si rilevano incidenze significative.

Di contro, come più volte ribadito, la presenza del pascolo e della fascia arbustiva perimetrale nell'area interessata dall'agrovoltaico, costituiscono addirittura un miglioramento degli habitat presenti attualmente, con positivi effetti sull'area interessata e sulle potenziali connessioni ecologiche.

In particolare, la realizzazione di interventi di mitigazione, uniti ad una riduzione, attraverso la conservazione a pascolo della quasi totalità dei seminativi interessati dal progetto, dei possibili rischi derivanti dall'intensivizzazione dell'agricoltura, rappresenta un approccio certamente positivo, che consente di spostare il bilancio, tra effetti negativi e positivi, in favore di questi ultimi, tenendo anche conto dei benefici effetti indirettamente indotti dalla auspicata transizione energetica.

In virtù di quanto sopra e di tutte le valutazioni descritte in dettaglio nel presente documento, cui si rimanda integralmente, si evidenzia che **il progetto non determina incidenza significativa, ovvero non pregiudica il mantenimento dell'integrità del sito Natura 2000, tenuto conto degli obiettivi di conservazione del medesimo.**

7 Impatto cumulativo su suolo

L'impianto per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile in oggetto si caratterizza come un impianto agrovoltaiico, ovvero un **"impianto fotovoltaico che adotta soluzioni volte a preservare la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale sul sito di installazione"** (pag. 4, "Linee Guida in materia di Impianti Agrovoltaiici", Ministero della Transizione Ecologica (Mi.T.E.) – attuale Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (M.A.S.E.)), la cui progettazione ha come primo obiettivo senz'altro "[...] quello di creare le condizioni necessarie per non compromettere la continuità dell'attività agricola e pastorale, garantendo, al contempo, una sinergica ed efficiente produzione energetica" (pag. 20, "Linee Guida in materia di Impianti Agrovoltaiici", MiTE – attuale MASE).

L'impianto agrovoltaiico in progetto, infatti, per le sue caratteristiche, garantisce la possibilità di mantenere la continuità delle attività agricole e zootecniche sul sito di installazione, annullando di fatto il consumo di suolo ed eliminando quasi del tutto la sottrazione dell'uso del suolo ai fini agricoli.

A conferma di ciò, la sentenza C.d.S. n. 8029/2023 evidenzia la "[...] netta distinzione ontologica sussistente tra gli impianti agrovoltaiici e quelli fotovoltaici [...]". In aggiunta, "[...] mentre nel caso di impianti fotovoltaici il suolo viene reso impermeabile e viene impedita la crescita della vegetazione, (ragioni per le quali il terreno agricolo perde tutta la sua potenzialità produttiva) nell'agrovoltaiico l'impianto è invece posizionato direttamente su pali più alti, e ben distanziati tra loro, in modo da consentire alle macchine da lavoro la coltivazione agricola" (cfr. sentenza C.d.S. n. 8029/2023).

Come nel caso di specie, l'utilizzo "ibrido" di terreni a vocazione agricola, combinando produzione di energia elettrica e coltivazione agricola, non sottrae suoli agli indirizzi produttivi e contribuisce a preservare la fertilità del terreno ed il relativo quantitativo di sostanza organica, ridurre i fenomeni di erosione del suolo per via della copertura vegetale e delle corrette pratiche agronomiche applicate.

Terminata la propria vita utile, l'impianto di produzione di energia elettrica da fonte solare in oggetto potrà essere dismesso e l'area completamente recuperata.

In aggiunta, la realizzazione dell'impianto agrovoltaiico comporta **vantaggi anche in ordine agli aspetti paesaggistici**; coerentemente con quanto sottolineato anche da recente giurisprudenza in materia (es. C.d.S. n. 2983/2021); grazie al contributo alla riduzione delle emissioni di gas serra in atmosfera, l'impianto agrovoltaiico concorre non solo alla salvaguardia degli interessi ambientali ma, sia pure indirettamente, anche a quella dei valori paesaggistici.

Con riferimento al contesto territoriale di intervento, al fine di limitare la sottrazione di suolo fertile a causa della alterazione della sostanza organica del terreno, si sono valutati gli impatti cumulativi derivanti dalla presenza di impianti FER (eolici e fotovoltaici, agrovoltaiici) ricompresi nell'Area Vasta di Riferimento, così come definita nel relativo paragrafo della presente relazione.

Nello specifico, l'impatto sul suolo è determinato da varie componenti quali:

- occupazione territoriale;
- impatto dovuto ad impermeabilizzazione di superfici.

In relazione al quadro ambientale, le alterazioni della componente ambientale risultano essere sicuramente quelle più significative, in quanto legate al consumo e all'impermeabilizzazione eventuale del suolo su cui realizzare l'impianto agrovoltaiico, nonché, alla sottrazione di terreno fertile e alla perdita di biodiversità dovuta all'alterazione della sostanza organica del terreno. A tal proposito, si ribadisce che i

moduli fotovoltaici saranno posati su strutture metalliche (acciaio zincato) di supporto rialzate da terra e sorrette da pali infissi direttamente nel terreno e che le caratteristiche dell'impianto in oggetto comunque non prevedono una impermeabilizzazione del suolo, garantendo al contempo il naturale deflusso delle acque.

L'impianto in progetto si inserisce in un'area adibita attualmente quasi interamente ad attività agricola. Tuttavia, la presenza nell'area di indagine di impianti FER esistenti, autorizzati, in via di autorizzazione o per i quali è in atto la procedura di VIA, rende l'impatto cumulativo sulla componente in questione meritevole di attenzione e, quindi, di analisi. Si procederà ad uno studio relativo alla quantificazione dell'impatto cumulativo sulla componente suolo legato alla presenza di superfici destinate agli impianti FER nell'area vasta di riferimento.

7.1 Carta pedologica

Per questa tipologia di analisi si è provveduto a valutare i dati rinvenibili dalla Carta dei Sistemi di Terre della Regione Campania (2014) e dalla Carta pedologica della Regione Puglia (2011), di cui si riporta stralcio nella successiva immagine cartografica.

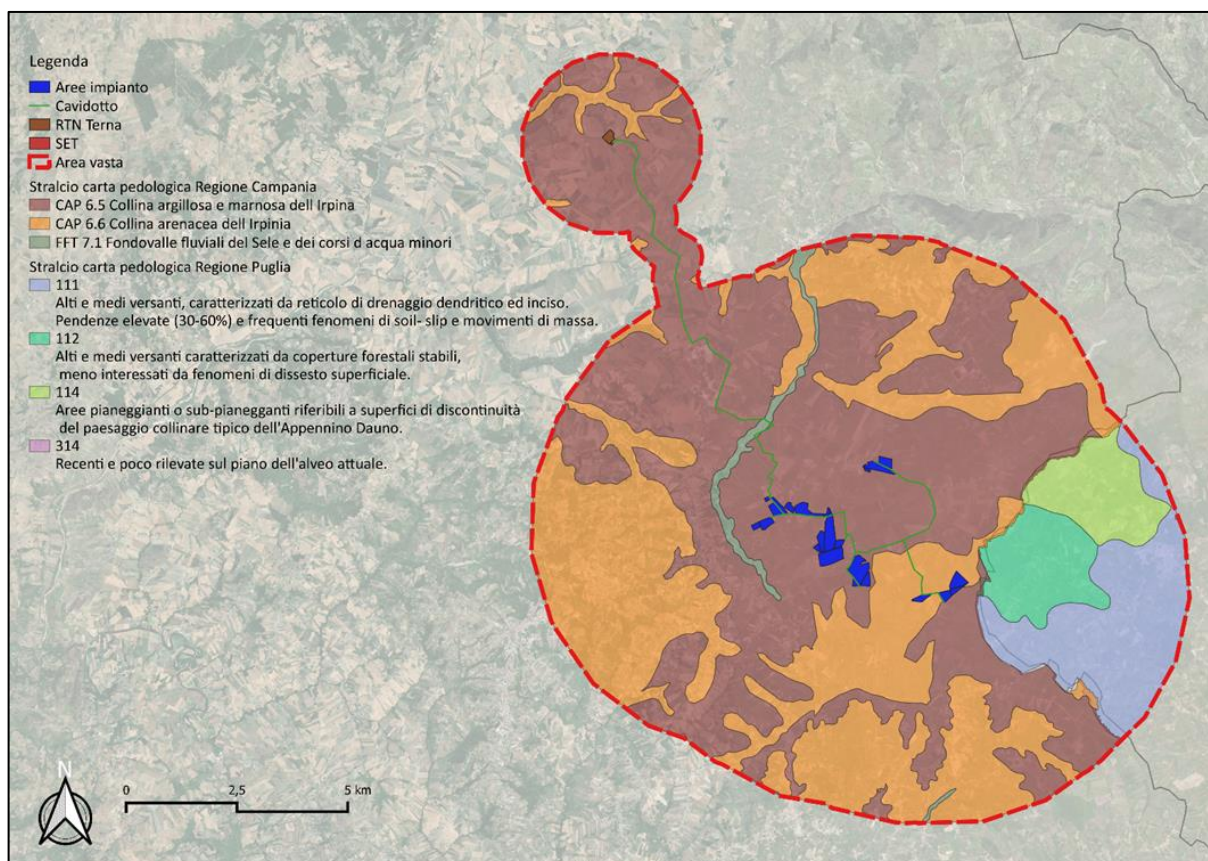


Figura 97: Stralcio della carta pedologica della Regione Puglia entro l'area di analisi (ns. elaborazioni su dati sit.puglia.it)

Dall'analisi effettuata è possibile rilevare che nell'area vasta di analisi, la porzione che rientra all'interno della Regione Campania è caratterizzata da suoli raggruppabili nei **tre principali sistemi**

seguenti:

- Complesso di suoli moderatamente profondi, collina argillosa e marnosa dell'Irpinia;
- Consociazione di suoli profondi, collina arenacea dell'Irpinia;
- Complesso di suoli da poco a moderatamente profondi del fondovalle del Sele e dei corsi d'acqua minori.

Per quanto riguarda, invece, l'area di analisi che ricade all'interno della Regione Puglia i suoli sono raggruppabili in **quattro principali sistemi**:

- Alti e medi versanti, caratterizzati da reticolo di drenaggio dendritico ed inciso. Pendenze elevate (30-60%) e frequenti fenomeni di soil-slip e movimenti di massa;
- Alti e medi versanti caratterizzati da coperture forestali stabili, meno interessati da fenomeni di dissesto superficiale;
- Aree pianeggianti o sub-pianeggianti riferibili a superfici di discontinuità del paesaggio collinare tipico dell'Appennino Dauno;
- Recenti e poco rilevate sul piano dell'alveo attuale.
- La distribuzione dei sistemi presenti è sintetizzata nelle tabelle seguenti ove si riporta la percentuale di presenza riferita ai principali sistemi rinvenibili, rispettivamente per l'area di analisi che ricade nella regione Campania e per quella che ricade nella regione Puglia.

Tabella 64: Distribuzione dei suoli nel buffer di analisi che rientra nella regione Campania

CARTA PEDOLOGICA CAMPANIA – SISTEMI E SUBSTRATI	Rip. %
Collina argillosa e marnosa dell'Irpinia	59.38%
Collina arenacea dell'Irpinia	39.50%
Fondovalle fluviale del Sele e dei corsi di acqua minori	1.12%
Totale	100.00%

Tabella 65: Distribuzione dei suoli nel buffer di analisi che rientra nella regione Puglia.

CARTA PEDOLOGICA PUGLIA – SISTEMI E SUBSTRATI	Rip. %
Alti e medi versanti caratterizzati da coperture forestali stabili	23.70%
Alti e medi versanti caratterizzati da reticolo di drenaggio dendritico ed inciso	54.04%
Aree pianeggianti o sub-pianeggianti	22.23%
Recenti e poco rilevate sul piano dell'alveo attuale	0.03%
Totale	100.00%

L'area direttamente interessata dall'impianto è caratterizzata dalla presenza di suoli della collina argillosa e marnosa dell'Irpinia e di suoli della collina arenacea dell'Irpinia.

I suoli della collina argillosa e marnosa dell'Irpinia sono inquadrabili tra le seguenti possibili combinazioni:

- **Typic Calcustepts / Typic Haplustepts** (USDA, 2010¹⁶) o **Endoleptic Calcisols / Mollic Cambisols** (FAO, 2015). Si tratta di suoli che presentano una profondità utile alle radici mediamente elevata, benché limitata da orizzonti arricchiti in carbonati secondari, tessitura da moderatamente fine a fine, scheletro scarso, calcarei o molto calcarei (Regione Campania, 2014);
- **Typic Ustorthents / Typic Calcisterts** (USDA, 2010) o **Calcaric Regosols / Calcic Vertisols** (FAO, 2015). Si tratta di suoli che presentano una profondità scarsa utile per le radici, limitata dal substrato marnoso, tessitura da moderatamente fine a fine, scheletro da scarso a frequente, reazione da neutra e moderatamente alcalina (Regione Campania, 2014);
- **Typic Eutrudept / Typic Xerorthent** (USDA, 2010) o **Calcaric Cambisols / Calcaric Regosols** (FAO, 2015). Si tratta di suoli che presentano una profondità utile alle radici elevate, benché limitata dal substrato roccioso, tessitura da media e moderatamente fine, scheletro scarso, reazione da neutra a debolmente alcalina (Regione Campania, 2014).

I suoli della collina arenacea dell'Irpinia, invece, sono inquadrabili tra le seguenti possibili combinazioni:

- **Vertic Haplustepts (USDA, 2010) o Vertic Cambisols (Calcic)** (FAO, 2015). Si tratta di suoli che presentano una profondità utile alle radici mediamente elevata, benché limitata da orizzonti vertici e da carbonati secondari, tessitura moderatamente fine (variabile tra franco sabbioso argilloso, franco argilloso e franco limoso argilloso), scheletro assente, reazione moderatamente alcalina; sono terreni calcarei, con capacità di scambio cationico alta, saturati, moderatamente ben drenati, conducibilità idraulica satura bassa e disponibilità di acqua moderata (Regione Campania, 2014);
- **Typic Haplustepts / Typic Ustorthents** (USDA, 2010) o **Calcaric Cambisols / Eutric Regosols** (FAO, 2015). Si tratta di suoli che si differenziano dai precedenti perché presentano una limitata presenza di orizzonti argillosi compatti; possono inoltre essere caratterizzati da una conducibilità idraulica satura leggermente maggiore (fino a moderatamente bassa) e una disponibilità idrica bassa; in alternativa, possono essere scarsamente calcarei, con una tessitura eventualmente più fine, uno scarso drenaggio e una permeabilità bassa (Regione Campania, 2014);
- **Vertic Calcustepts / Typic Haplusterts** (USDA, 2010) o **Vertic Calcisols / Calcic Vertisols** (FAO, 2015). Si tratta di suoli limitati da orizzonti con fenomeni vertici arricchiti da carbonati secondari, da moderatamente a molto calcarei, che possono avere una tessitura moderatamente fine o fine (in profondità), una reazione che può essere da moderatamente (sempre in profondità) ad altamente alcalina; la capacità di scambio cationico può eventualmente essere media; in alternativa, oltre ad una tessitura più fine, possono distinguersi dai precedenti perché scarsamente calcarei, con una eventuale maggiore presenza di scheletro e una reazione debolmente alcalina (Regione Campania, 2014).

¹⁶ USDA – United States Department of Agriculture (2010). Keys to Soil Taxonomy. Eleventh Edition, 2010.

I suoli indicati come **Haplustepts** e **Calcustepts** rientrano tra gli **Inceptisuoli**, ovvero suoli in fase pedogenetica non molto avanzata (la radice del nome deriva infatti da “*inceptum*” = inizio), spesso rappresentativi di una fase di transizione verso un altro ordine, ma con organizzazione degli orizzonti comunque riconoscibile (Dazzi C., 2021). Nel caso di specie si tratta di terreni che si formano in regime di umidità ustico (in cui il suolo è umido per più di 180 giorni l’anno o per meno di 90 giorni consecutivi), in cui spesso l’acqua disponibile per le piante non è alta (confermando le indicazioni della Regione Campania, 2014), ma comunque presente quando le condizioni sono ottimali per lo sviluppo della vegetazione. La presenza di un orizzonte calcico e/o di un orizzonte vertico o di un accumulo di argilla (cfr. Regione Campania, 2014) più o meno spessi rappresentano le principali limitazioni allo sviluppo delle piante, benché si tratti comunque di terreni coltivabili (Certini G., Ugolini F.C., 2021).

I suoli indicati come **Ustorthents** rientrano tra gli **Entisuoli** ovvero suoli di recente formazione con orizzonte diagnostico poco evidente o assente, in cui non si è avuta accumulazione di sostanza organica in superficie, né un’alterazione chimica tale da formare minerali secondari in posto, e quindi almeno un orizzonte cambico né, infine, la traslocazione di materiali tale da formare un orizzonte calcico (Certini G., Ugolini F.C., 2021). In effetti, la radice “*ent*” sta per “recente”. In alcuni casi, l’assenza di caratteri diagnostici è dovuta a erosione o frane, che troncano il profilo asportandone la parte più evoluta, superficiale, o all’apporto continuo di materiale da altre zone, ringiovanendo il suolo. La causa può essere anche antropogenica, considerato che anche lavorazioni profonde (come l’aratura) possono causare la distruzione degli orizzonti diagnostici e l’omogeneizzazione del profilo. Nel caso degli Orthents, tra cui ricadono, come per l’area in oggetto, gli Ustorthents (ovvero gli Orthents con regime di umidità ustico, spesso prevalgono i fenomeni franosi, soprattutto quando la morfologia è accidentata (Dazzi C., 2021).

Gli Orthents sono spesso poco profondi, ma sono potenzialmente ricchi di nutrienti perché hanno molti minerali alterabili; pertanto, in assenza di forti limitazioni fisiche, possono essere resi produttivi e, soprattutto, possono svolgere un ruolo importante dal punto di vista ambientale, in qualità di serbatoi di Carbonio organico (Certini G., Ugolini F.C., 2021).

Nel caso in cui i fenomeni di argilloturbazione sono piuttosto forti, il suolo assume i caratteri di **Vertisuolo**. Si tratta di suoli che si formano in climi con deficienze stagionali di umidità più o meno pronunciate, come nelle zone mediterranee, con buona profondità e medio contenuto di elementi nutritivi (Dazzi C., 2021). La formazione di profonde crepacciature al di sotto dello strato superficiale determinano l’insorgenza di fenomeni di stress a livello radicale (Certini G., Ugolini F.C., 2021). In effetti, la vegetazione spesso è una conseguenza dei Vertisuoli e non un fattore determinante per la loro formazione, tanto da essere mal sopportati dalla vegetazione arborea e più favorevoli a quella arbustiva ed erbacea a ciclo breve.

Benché potenzialmente fertili (e infatti sono stati messi a coltura un po’ ovunque, in condizioni irrigue e non) sono suoli molto difficili da lavorare, a meno che non siano in “tempera” e con struttura granulare superficiale che, per quanto favorevole alla germinazione delle piante, è piuttosto effimera, perché le argille tendono a disperdersi dopo le lavorazioni. L’aggiunta di Calcio, come stabilizzante nelle situazioni in cui abbonda il Sodio, non modifica sostanzialmente l’instabilità alle sollecitazioni meccaniche; pertanto, la pressione delle macchine agricole determina la formazione frequente di croste superficiali (Certini G., Ugolini F.C., 2021). Secondo gli stessi autori, le coltivazioni intensive necessitano eventualmente di accurate opere di drenaggio, superficiale e profondo, nonché mantenere il livello di umidità tramite irrigazione sempre al di sopra di una certa soglia, in modo da ridurre la formazione di spaccature ed evitare eccessivi stress a livello radicale.

Tra i sei sottordini, differenziati per il regime udometrico, ci sono gli **USTERTS**, ovvero vertisuoli delle regioni tropicali con stagioni distinte (piovose e secche) o di regioni con due stagioni secche. Le fessure rimangono aperte per pi di 60 giorni consecutivi. Vi rientrano gli **HAPLUSTERTS**.

7.1.1 Capacità d'uso del suolo

Uno degli strumenti a disposizione per valutare la qualità dei suoli è la **Carta della Capacità d'uso del suolo**. Con il termine "*capacità d'uso*" si indica la capacità del suolo di ospitare e favorire la crescita delle piante coltivate e spontanee. Ciò concerne valutazioni di produttività agronomica e forestale, oltre a valutazioni di rischio di degradazione del suolo, al fine di mettere in evidenza i rischi derivanti da usi inappropriati di tale risorsa. La classificazione della Capacità d'Uso dei Suoli (Land Capability Classification – LCC) prevede otto classi, ordinate per livelli crescenti di limitazioni ed indicate utilizzando la simbologia dei numeri romani. Nelle classi dalla I alla IV sono inclusi i "*suoli che sono considerati adatti all'attività agricola*". Nelle classi dalla V alla VII sono inclusi i "*suoli considerati inadatti all'agricoltura (per limitazioni o per esigenze di conservazione della risorsa suolo), dove però è possibile praticare attività selvicolturali o pascolo*". I suoli della VIII classe possono essere "*destinati unicamente a finalità conservative*".

Tabella 66: Descrizione delle classi appartenenti alla Capacità d'Uso dei Suoli (ns. elaborazione da fonte: Costantini, E. A., 2006)

CLASSE	Descrizione
Suoli arabili	
I	Suoli senza o con poche limitazioni all'utilizzazione agricola. Non richiedono particolari pratiche di conservazione e consentono un'ampia scelta tra le colture diffuse nell'ambiente.
II	Suoli con moderate limitazioni, che riducono la scelta colturale o che richiedono alcune pratiche di conservazione, quali un'efficiente rete di affossature e di drenaggi.
III	Suoli con notevoli limitazioni, che riducono la scelta colturale o che richiedono un'accurata e continua manutenzione delle sistemazioni idrauliche agrarie e forestali.
IV	Suoli con limitazioni molto forti all'utilizzazione agricola. Consentono solo una limitata possibilità di scelta.
Suoli non arabili	
V	Suoli che presentano limitazioni ineliminabili non dovute a fenomeni di erosione e che ne riducono il loro uso alla forestazione, alla produzione di foraggi, al pascolo o al mantenimento dell'ambiente naturale
VI	Suoli con limitazioni permanenti tali da restringere l'uso alla produzione forestale, al pascolo o alla produzione di foraggi.
VII	Suoli con limitazioni permanenti tali da richiedere pratiche di conservazione anche per l'utilizzazione forestale o per il pascolo.
VIII	Suoli inadatti a qualsiasi tipo di utilizzazione agricola e forestale. Da destinare esclusivamente a riserve naturali o ad usi ricreativi, prevedendo gli interventi necessari a conservare il suolo e a favorire la vegetazione

Le caratteristiche sopra descritte confermano l'appartenenza dei suoli in questione a classi di capacità d'uso agricolo variabili tra **IIIs/IIIs_w** e **IIs/IIs_w** (Carta Pedologica Regione Campania e Carta Pedologica Regione Puglia).

Seguendo, infatti, tale classificazione i suoli vengono attribuiti a otto classi (da I a VIII), che presentano limitazioni crescenti in funzione delle diverse utilizzazioni. Le classi da I a IV identificano suoli coltivabili, la classe V suoli frequentemente inondati, le classi VI e VII suoli adatti solo alla forestazione o al pascolo, la VIII suoli con limitazioni tali da escludere ogni utilizzo a scopo produttivo.

Classi di capacità d'uso	Ambiente naturale	Forestazione	Pascolo			Coltivazioni agricole			
			Limitato	Moderato	Intenso	Limitate	Moderate	Intensive	Molto intensive
I									
II									
III									
IV									
V									
VI									
VII									
VIII									

Figura 98: Struttura concettuale della valutazione dei suoli in base alla loro capacità d'uso (Fonte: Giordano, 1999)

Nel caso di specie trattasi di **suoli con limitazioni severe o molto severe, che riducono l'ambito di scelta delle colture e/o richiedono interventi di conservazione anche piuttosto forti**. Nel dettaglio le limitazioni principali sono legate a **cause pedologiche (s, dovute principalmente alla presenza di orizzonti vertici o compatti)**, eventualmente abbinata ad una scarsa disponibilità di acqua (w) o a suscettibilità nei confronti dell'erosione (e).

Tali caratteristiche, soprattutto quelle che conducono alla inclusione di una parte dei suoli nella classe IV, sono prossime ai limiti per un loro conveniente sfruttamento agricolo.

7.2 Uso del suolo

L'incrocio dell'area di analisi e la classificazione d'uso secondo la Corine Land Cover (EEA, 2018) evidenzia che gran parte dell'area è interessata da superfici agricole utilizzate con prevalenza di *seminativi in aree non irrigue* (67.74%); la percentuale dei terreni boscati è rappresentata perlopiù da *boschi di latifoglie* (3.38%). I territori occupati da *zone residenziali (a tessuto continuo e discontinuo)* corrispondono al 2.06% dell'area complessiva; mentre la superficie occupata da *oliveti* sono pari rispettivamente al 4.06%. La porzione di territorio occupata da *sistemi colturali e particellari complessi* è pari a 5.52% del complessivo e circa 1086 ha (6.58%) sono classificati come *aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti*.

Nella tabella seguente, le quantità in dettaglio delle tipologie di uso del suolo presenti nel buffer di analisi.

Tabella 67: Classi Di Uso del Suolo secondo la codifica Corine Land Cover, nell'area vasta di analisi

Corine Land Cover - 2018	Area (ha)	Rip. %
111 - Zone residenziali a tessuto continuo	7,98	0,05%
112 - Zone residenziali a tessuto discontinuo e rado	332,29	2,01%
121 - Aree industriali, commerciali e dei servizi pubblici e privati	298,34	1,81%
131 - Aree estrattive	25,86	0,16%
132 - Discariche	25,84	0,16%
211 - Seminativi in aree non irrigue	11195,7	67,74%
223 - Oliveti	671,18	4,06%
231 - Prati stabili (foraggiere permanenti)	391,94	2,37%
241 - Colture temporanee associate a colture permanenti	504,36	3,05%
242 - Sistemi colturali e particellari complessi	911,96	5,52%
243 - Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti	1086,71	6,58%
311 - Boschi di latifoglie	559,07	3,38%
312 - Boschi di conifere	54,94	0,33%
313 - Boschi misti di conifere e latifoglie	45,28	0,27%
321 - Aree a pascolo naturale e praterie	36,7	0,22%
323 - Aree a vegetazione sclerofilla	8,3	0,05%
324 - Aree a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione	370,33	2,24%
Totale complessivo	16526,78	100,00%

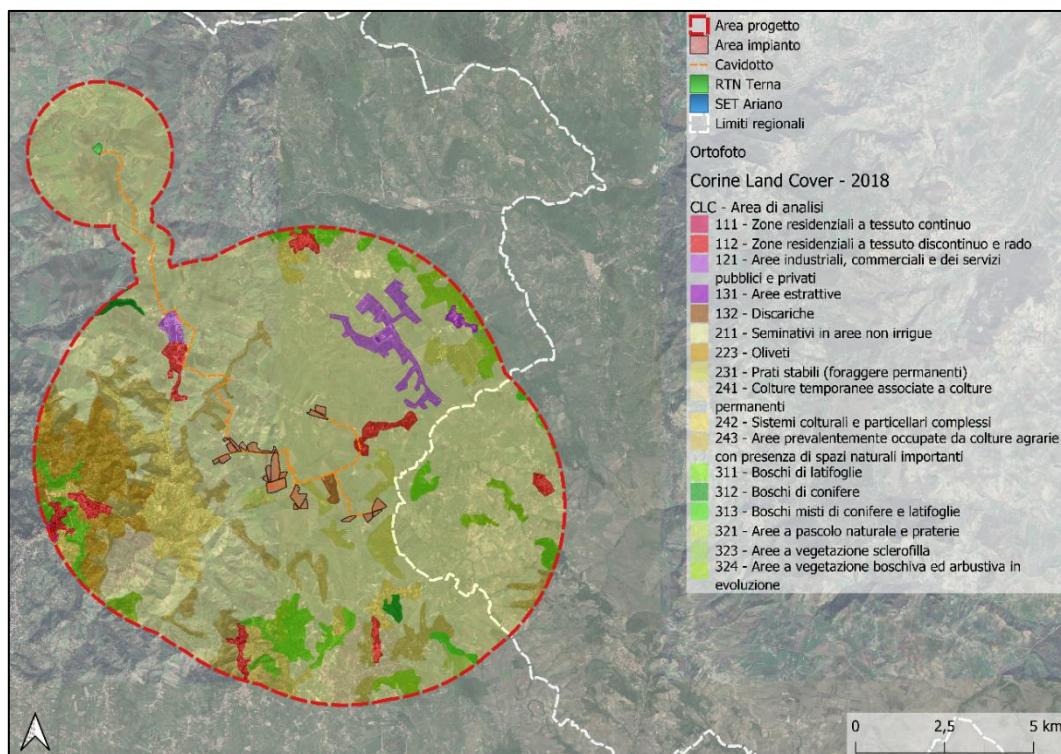


Figura 99: Classificazione d'uso del suolo secondo la Corine Land Cover III liv nel buffer dell'area di analisi del progetto
(Fonte: ns. elaborazione su dati EEA, 2018)

Restringendo il campo di analisi all'area di impianto, si conferma che il parco agrovoltaico ricade interamente su seminativi in aree non irrigue.

7.2.1 Consumo di suolo

Il progetto va inquadrato all'interno di un generalizzato e progressivo processo di consumo di suolo, con conseguente perdita dei preziosi servizi ecosistemici garantiti dal suolo e dagli habitat naturali, peraltro spesso non direttamente proporzionale alla crescita demografica.

Tale processo, che per l'Italia è contabilizzato con frequenza annuale dall'ISPRA (da ultimo, Munafò M., 2022), ha indotto le Nazioni Unite, nell'ambito dell'Agenda Globale per lo sviluppo sostenibile¹⁷, e l'Unione Europea, con la Strategia per la protezione del suolo¹⁸, a imporre il raggiungimento dei seguenti obiettivi ambiziosi: assicurare che il consumo di suolo non superi la crescita demografica entro il 2030 e azzerarlo entro il 2050.

Nel caso di specie, la porzione di territorio interessata direttamente dalle attività o dalle opere in progetto va distinta per fase:

- Fase di cantiere, temporanea, di durata strettamente necessaria alla realizzazione delle opere. Questa fase presenta un'occupazione di suolo maggiore rispetto all'ingombro effettivo delle opere, in virtù della necessità di avere a disposizione una adeguata viabilità di accesso e aree di manovra dei mezzi di cantiere, nonché delle eventuali aree logistiche di stoccaggio per materiali e attrezzature;
- Fase di esercizio, di durata pari al periodo di esercizio degli impianti. Questa fase si caratterizza per un'occupazione di suolo pari all'ingombro delle opere in progetto.
- Fase di dismissione, avente durata ed estensione paragonabile alla fase di cantiere.

La **fase di cantiere** comporta l'**occupazione temporanea di suolo** relativa ai seguenti ingombri:

- Area di impianto (comprensiva dell'area di pascolo);
- tratti di cavidotto esterni all'area di impianto (già computati);
- sottostazione elettrica e opere connesse;
- porzioni residuali di terreno non più utilizzabili per la coltivazione o altri scopi a seguito della realizzazione dell'intervento, in quanto divenute difficilmente accessibili o di estensione ridotta e, quindi, tali da rendere non conveniente una futura coltivazione.

Tabella 68: Classificazione di uso del suolo degli ingombri temporanei delle opere di progetto – fase di cantiere

CLC 2018 - Classi Uso del suolo	SET (ha)	Area impianto (ha)	Cavidotto (ha)	Residui suolo (ha)	Area tot. (ha)	Rip. %

¹⁷ https://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/70/1&Lang=E

¹⁸ https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2021-0143_IT.html

112 - Zone residenziali a tessuto discontinuo e rado			0,062		0,062	0,05%
121 - Aree industriali, commerciali e dei servizi pubblici e privati			0,044		0,044	0,04%
132 - Discariche			0,03		0,03	0,02%
211 - Seminativi in aree non irrigue	0,11	121,432	2,395	0,141	124,078	99,76%
231 - Prati stabili (foraggiere permanenti)		0,108			0,108	0,09%
243 - Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti			0,057		0,057	0,05%
Totale complessivo	0,11	121,54	2,588	0,141	124,379	100,00%

Le opere di progetto occupano circa **124,4 ha** in fase di cantiere e ricadono prevalentemente su superfici agricole in particolare **“Seminativi in aree non irrigue”** (99,76%) secondo la codifica della Corine Land Cover – ISPRA 2018.

Non verranno intaccati in alcun modo porzioni di habitat di interesse conservazionistico, neppure presenti all'esterno delle aree Rete Natura 2000, come da indicazioni fornite sia da ISPRA mediante Carta della Natura, sia dalla Regione Puglia con la DGR 2442/2018.

Con riferimento alle componenti in oggetto, l'**occupazione di suolo in fase di esercizio** è legata agli **ingombri** di seguito riportati:

- sostegni dei pannelli;
- cabine di raccolta;
- strade di servizio;
- sottostazione elettrica e opere connesse.

Tabella 69: Classificazione di uso del suolo degli ingombri delle opere di progetto – fase di esercizio

CLC 2018 - Classi Uso del suolo	SET (ha)	Apparecchiature (ha)	Ingombro pali sostegno (ha)	Viabilità interna (ha)	Area tot. (ha)	Rip. %
211 - Seminativi in aree non irrigue	0,11	0,256	0,112	7,66	8,138	99,28%
231 - Prati stabili (foraggiere permanenti)				0,059	0,059	0,72%
Totale complessivo	0,11	0,256	0,112	7,719	8,197	100,00%

Per quanto riguarda il cavidotto va sottolineato che, in questa fase, esso risulta totalmente interrato e, di conseguenza, l'incidenza di tale componente può essere considerata nulla.

Tali interventi compensano, insieme alle opere di compensazione previste, in rapporto di 1:1 rispetto alla porzione computata, la limitata (ma inevitabile) artificializzazione/alterazione di una residua area attualmente destinata a seminativo, quantificata complessivamente in circa **8.2 ha**. A tal fine, infatti, si provvederà ad individuare una porzione di territorio artificializzato come cave, siti produttivi dismessi e simili (o più aree fino a concorrere alla superficie complessivamente stimata di ca 8.2 ha), ove operare interventi di recupero/ripristino di habitat.

Vale la pena sottolineare che in questa sede non si provvede ad individuare, a priori, una zona di intervento ma, piuttosto, a formulare ipotesi esemplificative della possibile modalità di scelta. L'area, infatti, sarà selezionata in sede di conferenza di servizi per l'autorizzazione alla realizzazione e all'esercizio

dell'impianto ex d.lgs. n.387/2003, prioritariamente su indicazione dei comuni interessati, anche al fine di individuare situazioni di particolare criticità; in seconda battuta, si potrà optare per il recupero di cave o discariche dismesse.

7.2.1.1 Effetti cumulativi

Con riferimento alla **FASE DI ESERCIZIO**, un potenziale effetto cumulo rispetto alla componente ambientale suolo può intravedersi con riferimento alla progressiva tendenza al consumo di suolo e frammentazione di territorio.

Nella fattispecie, le scelte di localizzazione dell'impianto in oggetto sono state effettuate tenendo conto anche della necessità di ridurre il consumo di suolo, aspetto ulteriormente garantito dalla scelta progettuale di impiego di **agrovoltaico** in luogo di fotovoltaico classico. In tal senso la realizzazione dell'impianto in parola, con la trasformazione di buona parte del seminativo, oltre ad evitare, come già affermato in precedenza, difficoltà di mobilità della piccola fauna, garantisce un **miglioramento in termini di habitat, creando una piccola stepping-stone ove l'avifauna in primis, e la fauna in generale, riesce a trovare riparo, a nidificare e a reperire fonti trofiche.**

In relazione al caso di specie, nota quindi l'estensione dell'area vasta di riferimento, è stata calcolata la percentuale di incidenza degli impianti sull'area vasta di riferimento, sia per lo stato di fatto sia per lo stato di progetto, secondo i due criteri riportati di seguito:

$$I = (100 \times S.I.T.) / A.V.R.$$

In cui:

I = Incidenza percentuale di impianti su area vasta di riferimento [%];

S.I.T. = Somma della sup. degli impianti¹⁹ appartenenti al Dominio di calcolo [m²];

A.V.R. = Area Vasta di Riferimento [m²] nell'intorno dell'impianto agrovoltaico in oggetto.

▪ **Criterio 1 - Interazione impianto agrovoltaico e impianti fotovoltaici/agrovoltaici:**

1. **Stato di fatto:**

- Impianti FV e AFV esistenti, provvisti di titolo di compatibilità ambientale, per i quali i lavori di realizzazione siano già iniziati (scenario 1);
- Impianti FV e AFV esistenti, provvisti di titolo di compatibilità ambientale, per i quali i lavori di realizzazione siano già iniziati, per quelli in corso di valutazione di impatto ambientale per i procedimenti regionali e nazionali (scenario 2);

2. **Stato di progetto:**

- Impianti FV e AFV esistenti, provvisti di titolo di compatibilità ambientale, per i quali i lavori di realizzazione siano già iniziati + impianto agrovoltaico in oggetto (scenario 3);

¹⁹ Tiene conto della superficie degli impianti fotovoltaici e agrovoltaici (Criterio 1) o della superficie occupata dagli impianti FER, comprensiva quindi di aerogeneratori e di impianti fotovoltaici e agrovoltaici¹⁹ (Criterio 2)

- Impianti FV e AFV esistenti, provvisti di titolo di compatibilità ambientale, per i quali i lavori di realizzazione siano già iniziati, per quelli in corso di valutazione di impatto ambientale per i procedimenti regionali e nazionali + impianto agrivoltaico in oggetto (scenario 4).
- **Criterio 2 - Interazione impianto agrivoltaico e impianti FER (eolici e fotovoltaici/agrivoltaici):**
 3. **Stato di fatto:**
 - Impianti FER esistenti, provvisti di titolo di compatibilità ambientale, per i quali i lavori di realizzazione siano già iniziati (scenario 5);
 - Impianti FER esistenti, provvisti di titolo di compatibilità ambientale, per i quali i lavori di realizzazione siano già iniziati, per quelli in corso di valutazione di impatto ambientale per i procedimenti regionali e nazionali (scenario 6);
 4. **Stato di progetto:**
 - Impianti FER esistenti, provvisti di titolo di compatibilità ambientale, per i quali i lavori di realizzazione siano già iniziati + impianto agrivoltaico in oggetto (scenario 7);
 - Impianti FER esistenti, provvisti di titolo di compatibilità ambientale, per i quali i lavori di realizzazione siano già iniziati, per quelli in corso di valutazione di impatto ambientale per i procedimenti regionali e nazionali + impianto agrivoltaico in oggetto (scenario 8).

Si riportano di seguito i calcoli effettuati per gli otto scenari (quattro per ogni criterio) di cui sopra.

Criterio 1 - Interazione impianto agrivoltaico e impianti fotovoltaici/agrivoltaici (con riferimento alla formula precedente $SIT = \text{Somma della sup. degli impianti fotovoltaici e agrivoltaici (2\%)} appartenenti al Dominio di calcolo [m^2]$)

$$SIT (FV+AFV) = \Sigma \text{Sup. FV} + (0,02 * \Sigma \text{Sup. AFV})$$

Fra le ipotesi di calcolo alla base delle elaborazioni riportate di seguito, va considerato che, sebbene per un impianto agrivoltaico di fatto non vi sia consumo di suolo poiché c'è variazione di copertura naturale ad artificiale, va in ogni caso ricordata l'inevitabile, benché trascurabile, perdita di produzione delle porzioni di suolo difficili da raggiungere o quelle direttamente occupate dai sostegni dei pannelli, che Praterio & Perego (2017; in: Weselek A. et al., 2019²⁰) hanno stimato in circa il 2% della superficie complessivamente interessata. Ai fini della valutazione tale aspetto è computato comunque come consumo di suolo. Si ribadisce che **un impianto agrivoltaico come quello in esame non è ontologicamente assimilabile agli impianti fotovoltaici a terra tradizionali** e, in quanto tale, non può essere valutato alla stregua degli stessi criteri, conducendo a ritenere anche irrilevante la concentrazione territoriale di altri impianti.

²⁰ Weselek A., A. Ehmann, S. Zikeli, I. Lewandoski, S. Schindele, P. Hogy (2019). Agrophotovoltaic systems: applications, challenges and opportunities. A review. Sustainability 2021, 13, 6871.

Stato di fatto

Con riferimento allo stato di fatto (scenario 1), in virtù della considerazione sopra riportata, si tiene conto della presenza di 8 impianti fotovoltaici e 1 impianto agrivoltaiico nell'area vasta di riferimento. Pertanto, l'impatto derivante dagli impianti fotovoltaici e agrivoltaiici esistenti, autorizzati, provvisti di titolo di compatibilità ambientale, per i quali i lavori di realizzazione siano già iniziati presenti è pari allo **0,627%** dell'estensione superficiale dell'area vasta di analisi.

Nello stato di fatto (scenario 2), prendendo in considerazione anche gli impianti fotovoltaici in corso di valutazione di impatto ambientale per i procedimenti regionali e nazionali, la quota percentuale di suolo occupato sale allo **0,755%** dell'area vasta di analisi.

Stato di progetto

Con riferimento allo stato di progetto (scenario 3), tenendo conto della presenza di impianti FER (eolici e fotovoltaici/agrivoltaiici) esistenti, provvisti di titolo di compatibilità ambientale, per i quali i lavori di realizzazione siano già iniziati con l'aggiunta dell'impianto agrivoltaiico in oggetto nell'area vasta di riferimento, l'impatto cumulato è pari allo **0,677%** dell'estensione superficiale dell'area vasta di analisi, con un incremento del 7,34% rispetto allo scenario 1 (in cui il valore è pari a 0,627%).

Nello stato di fatto (scenario 4), prendendo in considerazione anche gli impianti fotovoltaici in corso di valutazione di impatto ambientale per i procedimenti regionali e nazionali, la quota percentuale di suolo occupato sale allo **0,805%** dell'area vasta di analisi, con un incremento rispetto allo stato di fatto scenario 2 (0,755%) del 6,18%.

Critero 2 – Interazione impianto agrivoltaiico e impianti FER (eolici e fotovoltaici/agrivoltaiici) (con riferimento alla formula precedente $SIT = Somma\ della\ sup.\ degli\ impianti\ fotovoltaici,\ agrivoltaiici\ (2\%),\ eolici\ appartenenti\ al\ Dominio\ di\ calcolo\ [m^2]$)

$$SIT (FV+AFV+Eol) = \Sigma Sup. FV + (0,02 * \Sigma Sup. AFV) + \Sigma Sup. Eol$$

Stato di fatto

Ipotizzando un consumo medio di suolo pari a 0,56 ettari/aerogeneratore²¹, l'impatto complessivo imputabile agli aerogeneratori esistenti, provvisti di titolo di compatibilità ambientale, per i quali i lavori di realizzazione siano già iniziati (112 elementi) presenti nell'area vasta di riferimento è pari allo **0,380%** del buffer sovralocale di analisi. Con riferimento allo scenario 5, considerando la presenza contestuale di aerogeneratori e impianti fotovoltaici/agrivoltaiici (impianti FER) esistenti, autorizzati, l'occupazione di territorio rappresenta l'**1,008%** dell'area vasta di riferimento.

In relazione allo stato di fatto (scenario 6), con l'aggiunta di 158 torri (il contributo degli aerogeneratori esistenti, autorizzati e in corso di valutazione è pari allo 0,537%) e prendendo quindi in considerazione gli impianti FER esistenti, provvisti di titolo di compatibilità ambientale, per i quali i lavori di realizzazione siano già iniziati, per quelli in corso di valutazione di impatto ambientale per i

²¹ L'ipotesi è che le piazzole e la viabilità di accesso degli aerogeneratori esistenti/autorizzati presenti nel buffer di studio abbiano un ingombro medio pari all'ingombro medio di progetti da noi redatti in aree attigue, cui si somma una quota parte legata alla realizzazione della SET, in funzione della porzione di infrastruttura occupata dal progetto rispetto alla capacità complessiva dello stallo.

procedimenti regionali e nazionali presenti nel dominio di impatto (scenario più o meno realistico), il suolo occupato risulta stimabile nell'**1,292%** dell'estensione dell'area vasta di riferimento.

Stato di progetto

Con riferimento allo stato di progetto (scenario 7), l'aggiunta dell'impianto agrovoltaiico in progetto agli impianti FER considerati nello scenario 5 (impianti FER esistenti, provvisti di titolo di compatibilità ambientale, per i quali i lavori di realizzazione siano già iniziati) comporta un'occupazione di suolo pari all'**1,058%** dell'area vasta di riferimento, con un incremento del 4,70% rispetto al relativo stato di fatto (nello scenario 5, il valore è pari all'1,008%).

Nello stato di progetto (scenario 8), sono stati considerati gli impianti FER esistenti, provvisti di titolo di compatibilità ambientale, per i quali i lavori di realizzazione siano già iniziati, per quelli in corso di valutazione di impatto ambientale per i procedimenti regionali e nazionali e l'impianto agrovoltaiico in oggetto. Nel caso di specie, l'impatto stimabile in termini di cumulo rispetto ad uno scenario più o meno realistico, come quello sopra descritto, è pari all'**1,342%** con un incremento percentuale pari al 3,71% rispetto allo scenario 6.

Al fine di fornire uno studio completo circa la valutazione degli impatti cumulativi rispetto alla componente suolo dell'impianto agrovoltaiico in oggetto si è fatto riferimento agli indirizzi prodotti dalla Regione Puglia; nello specifico, alla D.D.162/2014, si parla di "[...] **Valutazione di Impatto cumulativa legata al consumo e all'impermeabilizzazione di suolo**, con considerazione anche del rischio di sottrazione suolo fertile e di perdita di biodiversità dovuta all'alterazione della sostanza organica del terreno".

Secondo il citato provvedimento regionale pugliese, l'impatto cumulativo tra più impianti per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile deve essere valutato in termini di incidenza percentuale (%) rispetto ad un'area di confronto, secondo la seguente relazione:

$$\text{I.P.C.} = (100 \times \text{S.I.T.}) / \text{A.V.A.}$$

In cui:

I.P.C. = Indice di Pressione Cumulativa [%];

S.I.T. = Somma della sup. degli impianti²² appartenenti al Dominio di calcolo [m²];

A.V.A. = Area di Valutazione Ambientale [m²] nell'intorno dell'impianto agrovoltaiico in oggetto.

Nel caso di specie, l'AVA è pari alla superficie dell'area vasta di riferimento, considerata ai fini dei calcoli di cui sopra, al netto delle aree non idonee; queste ultime sono state definite tenendo conto della presenza di aree soggette a vincoli paesaggistici, vincoli storico-architettonici e vincoli naturalistico-ambientali nell'area vasta di riferimento.

AVA = area vasta di riferimento – aree non idonee presenti nell'area vasta di riferimento

²² Tiene conto della superficie degli impianti fotovoltaici e agrovoltaiici (Criterio 1) o della superficie occupata dagli impianti FER, comprensiva quindi di aerogeneratori e di impianti fotovoltaici e agrovoltaiici²² (Criterio 2)

La D.D. 162/2014 suindicata stabilisce un valore soglia indicativo dell'Indice di Pressione Antropica pari al 3%.

La formula di calcolo suindicata è stata impiegata con riferimento agli scenari definiti in precedenza sia per lo stato di fatto sia per lo stato di progetto. Nel caso di specie, a seconda del criterio di cui sopra, il valore di SIT terrà conto della superficie dei soli impianti fotovoltaici/agrovoltaici (Criterio 1) o della superficie occupata dagli impianti FER, comprensiva quindi di aerogeneratori e di impianti fotovoltaici e agrovoltaici²³ (Criterio 2).

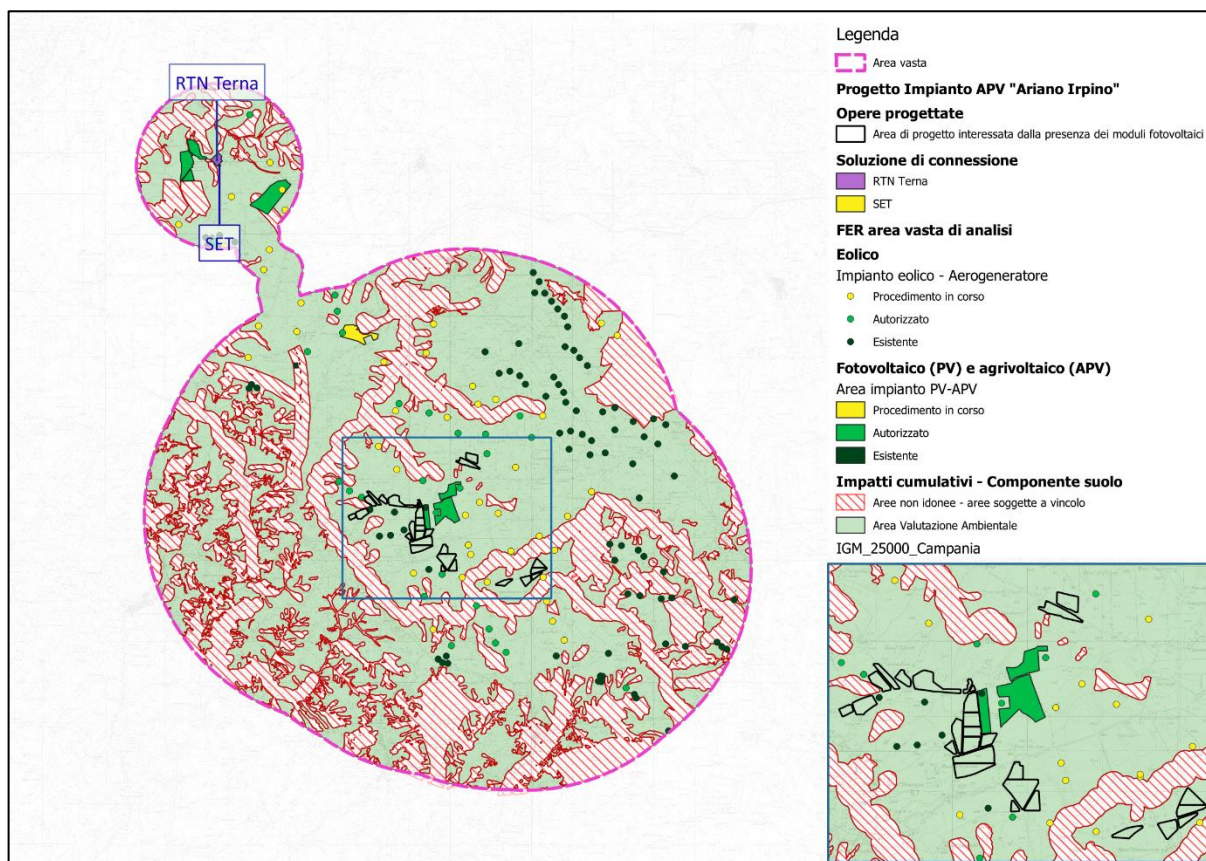


Figura 100: Rappresentazione cartografica dell'Area di Valutazione Ambientale - A.V.A. (di colore verde) impiegata per il calcolo dell'Indice di Pressione Cumulativa (I.P.C.)

Criterio 1 - Interazione impianto agrovoltaico e impianti fotovoltaici/agrovoltaici (con riferimento alla formula precedente $SIT = \text{Somma della sup. degli impianti fotovoltaici e agrovoltaici appartenenti al Dominio di calcolo [m}^2\text{]})$:

$$SIT (FV+AFV) = \Sigma \text{Sup. FV} + (0,02 * \Sigma \text{Sup. AFV})$$

²³ Ove disponibile, l'informazione è stata distinta tra fotovoltaici, per i quali il consumo del suolo si riferisce all'intera area dei pannelli, e gli agrovoltaici, per i quali si considera un consumo di suolo imputabile solo ai sostegni e valutato come pari al 2% dell'area dei pannelli.

Stato di fatto

Scenario 1: occupazione di territorio dovuta agli impianti FV e AFV esistenti, provvisti di titolo di compatibilità ambientale, per i quali i lavori di realizzazione siano già iniziati: **0,997%** dell'area vasta di riferimento;

Scenario 2: occupazione di territorio dovuta agli impianti FV e AFV esistenti, provvisti di titolo di compatibilità ambientale, per i quali i lavori di realizzazione siano già iniziati, per quelli in corso di valutazione di impatto ambientale per i procedimenti regionali e nazionali (scenario più o meno realistico): **1,201%** dell'area vasta di riferimento;

Stato di progetto

Scenario 3: occupazione di territorio dovuta agli impianti FV e AFV esistenti, provvisti di titolo di compatibilità ambientale, per i quali i lavori di realizzazione siano già iniziati + impianto agrovoltaiico in oggetto: **1,076%** dell'area vasta di riferimento;

Scenario 4: occupazione di territorio dovuta agli impianti FV e AFV esistenti, provvisti di titolo di compatibilità ambientale, per i quali i lavori di realizzazione siano già iniziati, per quelli in corso di valutazione di impatto ambientale per i procedimenti regionali e nazionali + impianto agrovoltaiico in oggetto: **1,278%** dell'area vasta di riferimento.

Critero 2 - Interazione impianto agrovoltaiico e impianti FER (eolici e fotovoltaici/agrovoltaiici) (con riferimento alla formula precedente $SIT = \text{Somma della sup. degli impianti fotovoltaici, agrovoltaiici, eolici appartenenti al Dominio di calcolo [m}^2\text{]}$)

$$SIT (FV+AFV+Eol) = \Sigma \text{Sup. FV} + (0,02 * \Sigma \text{Sup. AFV}) + \Sigma \text{Sup. Eol}$$

Stato di fatto

Scenario 5: occupazione di territorio dovuta agli impianti FER esistenti, provvisti di titolo di compatibilità ambientale, per i quali i lavori di realizzazione siano già iniziati: **1,602%** dell'area vasta di riferimento;

Scenario 6: occupazione di territorio dovuta agli impianti FER esistenti, provvisti di titolo di compatibilità ambientale, per i quali i lavori di realizzazione siano già iniziati, per quelli in corso di valutazione di impatto ambientale per i procedimenti regionali e nazionali: **2,054%** dell'area vasta di riferimento;

Stato di progetto

Scenario 7: occupazione di territorio dovuta agli impianti FER esistenti, provvisti di titolo di compatibilità ambientale, per i quali i lavori di realizzazione siano già iniziati + impianto agrovoltaiico in oggetto: **1,681%** dell'area vasta di riferimento;

Scenario 8: occupazione di territorio dovuta agli impianti FV e AFV esistenti, provvisti di titolo di compatibilità ambientale, per i quali i lavori di realizzazione siano già iniziati, per quelli in corso di valutazione di impatto ambientale per i procedimenti regionali e nazionali + impianto agrovoltaiico in oggetto: **2,133%** dell'area vasta di riferimento.

In virtù di quanto sopra riportato, prendendo in considerazione la superficie di territorio complessivamente sottoposta a consumo di suolo da parte degli impianti FER esistenti, autorizzati e in corso di valutazione con l'aggiunta dell'impianto agrovoltaiico in esame, l'indice di pressione cumulativa risulta inferiore alla soglia indicativa del 3%.

7.3 Considerazioni sull'impatto cumulativo su suolo

In considerazione delle valutazioni effettuate, l'incidenza singola che le opere inerenti alla realizzazione dell'impianto agrovoltaico in oggetto hanno sul consumo di suolo del contesto territoriale di riferimento si dimostra decisamente bassa.

Dal punto di vista **cumulativo**, anche nella non ontologicamente corretta assimilazione degli impianti agrovoltaici agli impianti fotovoltaici ed eolici esistenti, autorizzati o in corso d'autorizzazione nell'area vasta di riferimento, **l'occupazione di territorio risulta accettabile (ma non del tutto trascurabile)**, in virtù dei calcoli effettuati.

Il giudizio finale di compatibilità ambientale, in termini di valutazione di impatto cumulativo sulla componente suolo, è legato ai fattori esposti nella presente relazione, dall'analisi dei quali non sono emerse rilevanti criticità che potrebbero insistere nel contesto territoriale di riferimento.

Si tiene inoltre a considerare e sottolineare i seguenti aspetti:

- il carattere temporalmente definito delle opere di tutti gli impianti ricadenti nel Dominio di calcolo;
- l'iniziativa progettuale in oggetto consistente nella realizzazione di un impianto agrovoltaico garantisce, in virtù di quanto riportato in premessa al presente paragrafo dedicato all'analisi dell'impatto cumulativo su suolo e sottosuolo, la continuità del carattere agricolo dei suoli.

Pertanto, l'utilizzo dell'impianto fotovoltaico integrato con l'agricoltura porta notevoli vantaggi in termini di sfruttamento agricolo del terreno in quanto, con l'ombra prodotta dai moduli, il terreno è maggiormente protetto dall'aridità e dalla desertificazione avanzante (a seguito dell'aumento della temperatura del pianeta dovuto ai cambiamenti climatici) le quali sono la causa primaria di perdita dei terreni agricoli, favorendo, quindi, la coltivazione del terreno ed il mantenimento della vocazione agricola.

Alla luce di quanto analizzato e riportato in precedenza, si ritiene di poter valutare positivamente il progetto dell'impianto per la produzione di energia elettrica da fonte solare anche in funzione della riduzione della sottrazione di suolo all'agricoltura e, dunque, dell'impatto ambientale.

8 Impatto cumulativo relativo alla ricerca di eventuali soluzioni di scavo condivise con altri Proponenti di iniziative progettuali presenti nell'area per la posa dei cavidotti di connessione

In riferimento ai progetti indicati al punto 5.1 delle richieste di integrazioni formulate dalla Commissione Tecnica PNRR-PNIEC istituita presso il Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE) con nota prot.m_ante.CTVA.REGISTRO.UFFICIALE.U.0003773.20.03.2024 nell'ambito del procedimento finalizzato al rilascio del provvedimento di VIA nazionale (i cui dettagli sono riportati in premessa), di seguito elencati:

- ID 3949;
- ID 5766;
- ID 8618;
- ID 5964:

- nelle richieste di integrazioni summenzionate si fa riferimento al progetto ID 5694, in merito al quale, la ricerca sul portale istituzionale delle Valutazioni e autorizzazioni ambientali VAS-VIA-AIA del Ministero dell'Ambiente e Sicurezza Energetica (M.A.S.E.) (fonte: www.va.minambiente.it) e sul portale dell'Anagrafe degli Impianti da Fonti di Energia Rinnovabile (F.E.R.) della Regione Campania ("Utility Localizzazione impianti Fonti di Energia Rinnovabile (FER)) non restituisce alcun risultato; si è quindi proceduto ad effettuare la medesima ricerca con il codice ID 5964 che restituisce come esito il progetto di un impianto eolico, sito nel comune di Ariano Irpino (AV), le cui informazioni sono riportate di seguito;

- ID 6279;

si riportano le principali informazioni raccolte.

ID 3949: in merito a questo codice ID, la ricerca sul portale istituzionale del Ministero dell'Ambiente e Sicurezza Energetica non restituisce alcun risultato. Comunque, da ulteriori indagini condotte anche attraverso l'ausilio dell'Anagrafe degli Impianti da Fonti di Energia Rinnovabile (F.E.R.) della Regione Campania (fonte: <https://servizi-digitali.regione.campania.it/Public/AccessoPubblico/AnagraficaFer/UtilityCalcolo>; <http://viavas.regione.campania.it/opencms/opencms/VIAVAS>), si è constatato che tale codice ID è collegato al seguente progetto, allo stato attuale in costruzione, identificato con il Codice 387-063 nell'Anagrafe summenzionata della Regione Campania: progetto per la costruzione ed esercizio di un impianto eolico nel comune di Ariano Irpino (AV), costituito da 20 aerogeneratori con potenza complessiva di 84 MW, Autorizzato con D.D. n. 34 del 10/02/2011 e D.D. 114 del 02/10/2018 dalla Regione Campania;

Di seguito si riportano le principali caratteristiche tecniche degli aerogeneratori autorizzati:

- Progetto autorizzato:
 - Aerogeneratore (num.): 20;
 - Aerogeneratore (modello): Vestas V150;
 - Altezza mozzo (m): 105;

- Raggio rotore (m): 75;
- Altezza complessiva (m): 180;
- Potenza unitaria (MW): 4,2;
- Potenza complessiva (MW): 84.

Proponente: Campo eolico ariano-Cea Srl.

ID 5766: progetto denominato “Valutazione preliminare ai sensi dell'art.6, comma 9 del D.Lgs.152/2006 relativa alla Variante del progetto Eolico autorizzato dalla Regione Campania con D.D. n.34 del 10/02/2011, D.D. n. 368 del 23/10/2013 e dal D.D. n. 114 del 02/10/2018 rettificato con D.D.n.115 del 03/10/2018, della potenza di 84 MW in località Mezzana Forte-Corsano-Costa Vaccara, nel Comune di Ariano Irpino (AV)”.

Tramite l’ausilio dell’Anagrafe degli Impianti FER della Regione Campania (disponibile ai seguenti link: <https://servizi-digitali.regione.campania.it/Public/AccessoPubblico/AnagraficaFer/UtilityCalcolo>; <http://viavas.regione.campania.it/opencms/opencms/VIAVAS>), la Variante suddetta si riferisce al seguente progetto, in costruzione, identificato con il Codice 387-063 nell’Anagrafe summenzionata della Regione Campania: progetto per la costruzione ed esercizio di un impianto eolico nel comune di Ariano Irpino (AV), costituito da 20 aerogeneratori con potenza complessiva di 84 MW.

Con nota del 21.12.2020, acquisita al prot. n. 109284/MATTM del 28.12.2020, perfezionata con nota del 21.12.2020, acquisita al prot. n. 110768/MATTM del 31.12.2020, e con nota del 12.02.2021, acquisita al prot. n. 16928/MATTM del 18.02.2021, la società Proponente Campo Eolico Ariano - CEA S.r.l. ha chiesto l’espletamento di una valutazione preliminare, ai sensi dell’art. 6, comma 9, del D.lgs. 152/2006, per un adeguamento tecnico del progetto autorizzato consistente nella riduzione del numero degli aerogeneratori, da 20 a 15 con altezza pari a 206m, potenza unitaria di 5,6 MW, per una potenza complessiva di 84 MW e delle relative infrastrutture di connessione alla RTN, nel Comune di Ariano Irpino (AV), in località Mezzana Forte-Corsano-Costa Vaccara.

Di seguito si riportano le principali caratteristiche tecniche degli aerogeneratori proposti rispetto a quelli autorizzati:

- Progetto autorizzato (Codice progetto 387-063 rinvenibile nell’Anagrafe degli impianti FER della Regione Campania):
 - Aerogeneratore (num.): 20;
 - Aerogeneratore (modello): Vestas V150;
 - Altezza mozzo (m): 105;
 - Raggio rotore (m): 75;
 - Altezza complessiva (m): 180;
 - Potenza unitaria (MW): 4,2;
 - Potenza complessiva (MW): 84.
- Progetto proposto (Codice procedura MASE: ID 5766):
 - Aerogeneratore (num.): 15;
 - Aerogeneratore (modello): Vestas V162;
 - Altezza mozzo (m): 125;
 - Raggio rotore (m): 81;
 - Altezza complessiva (m): 206;
 - Potenza unitaria (MW): 5,6;
 - Potenza complessiva (MW): 84.

A corredo della summenzionata richiesta, la Società ha fornito la lista di controllo con allegati cartografici vari, predisposta conformemente alla modulistica pubblicata sul portale istituzionale delle Valutazioni e autorizzazioni ambientali VAS-VIA-AIA del MASE (fonte: www.va.minambiente.it), e al decreto direttoriale 05.02.2018 *“Contenuti della modulistica necessaria ai fini della presentazione della lista di controllo di cui all'articolo 6, comma 9, del Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152, come modificato dall'articolo 3 del Decreto Legislativo 16 giugno 2017, n. 104 per gli impianti eolici”*.

Con riferimento al documento riportato sul portale delle Valutazioni e autorizzazioni ambientali VIA-VAS-AIA del MASE (fonte: <https://va.mite.gov.it/it-IT/Oggetti/Documentazione/7710/11178?pagina=5>) e intitolato *“Comunicazione esito valutazione”* - prot. n. 50338/MATTM del 12.05.2021, la *“Divisione V – Sistemi di Valutazione Ambientale, Direzione Generale per la crescita sostenibile e la qualità dello sviluppo”* del Ministero della Transizione Ecologica – MI.T.E. (attuale MASE) comunica che *“[...] il progetto come risultante dalla modifica proposta è sostanzialmente diverso da quello iniziale valutato nel 2011 dalla Regione Campania ed atteso il possibile mutato contesto ambientale di riferimento, si ritiene che non possano escludersi impatti significativi derivanti dalla modifica progettuale in questione e pertanto che la stessa debba essere sottoposta alla procedura di verifica di assoggettabilità a VIA, ai sensi dell'art. 19 del D.Lgs. 152/2006”*.

Proponente: Campo Eolico Ariano - CEA S.r.l.; Stato procedura: Conclusa (Esito: da assoggettare a VIA).

ID 8618: Progetto di un impianto eolico denominato "ARIANO 2", costituito da 14 aerogeneratori della potenza unitaria di 6,2 MW, avente potenza nominale pari a 86,8 MW, da realizzarsi nel comune di Ariano Irpino (AV).

- Progetto presentato:
 - Aerogeneratore (num.): 14;
 - Aerogeneratore (modello): Vestas V162;
 - Altezza mozzo (m): 119;
 - Raggio rotore (m): 81;
 - Altezza complessiva (m): 196;
 - Potenza unitaria (MW): 6,2;
 - Potenza complessiva (MW): 86,8.

Proponente: WEB ARIANO 2 S.r.l. Stato procedura: Istruttoria tecnica CTPNRR-PNIEC.

ID 5964: Progetto per la realizzazione di un impianto eolico, denominato "Parco eolico di Ariano e Savignano Irpino", costituito da 13 aerogeneratori di potenza unitaria pari a 6,2 MW, per una potenza complessiva di 80,6 MW, da realizzarsi nei territori comunali di Ariano Irpino (AV) e Savignano Irpino (AV), e delle relative opere di connessione per il collegamento alla RTN, da realizzarsi nel Comune di Ariano Irpino, mediante la realizzazione di una nuova stazione utente MT/AT ed il collegamento con la futura stazione elettrica di trasformazione della RTN 308/150 kV.

- Progetto presentato:
 - Aerogeneratore (num.): 13;
 - Aerogeneratore (modello): SIEMENS - GAMESA SG 170;
 - Altezza mozzo (m): 135;
 - Raggio rotore (m): 85;

- Altezza complessiva (m): 220;
- Potenza unitaria (MW): 6,2;
- Potenza complessiva (MW): 80,60.

Proponente: Wpd Mezzana S.r.l. Stato procedura: Parere CTVIA emesso, in attesa parere MIBACT.

In merito al Parere CTVIA emesso, la ricerca effettuata sul portale istituzionale delle Valutazioni e autorizzazioni ambientali VAS-VIA-AIA del MASE con riferimento all'iniziativa progettuale in oggetto (disponibile al link: <https://va.mite.gov.it/it-IT/Oggetti/Documentazione/7837/11421?pagina=1>) non restituisce alcun risultato. Alla data di elaborazione del presente riscontro alle integrazioni, pertanto nelle valutazioni, si è tenuto conto dell'impianto nella configurazione progettuale depositata agli enti competenti.

ID 6279: progetto denominato "Valutazione preliminare ai sensi dell'art.6, comma 9 del D.Lgs.152/2006 relativa alla Variante del progetto eolico autorizzato dalla Regione Campania con D.D. n. 34 del 10/02/2011, D.D. n. 368 del 23/10/2013 e dal D.D. n. 114 del 02/10/2018 rettificato con D.D. n. 115 del 03/10/2018, della potenza di 84 MW alla località Mezzana Forte-Corsano-Costa Vaccara, nel Comune di Ariano Irpino (AV)".

Tramite l'ausilio dell'Anagrafe degli Impianti FER della Regione Campania (disponibile ai seguenti link: <https://servizi-digitali.regione.campania.it/Public/AccessoPubblico/AnagraficaFer/UtilityCalcolo>; <http://viavas.regione.campania.it/opencms/opencms/VIAVAS>), la Variante suddetta si riferisce al seguente progetto, in costruzione, identificato con il Codice 387-063 nell'Anagrafe summenzionata della Regione Campania: progetto per la costruzione ed esercizio di un impianto eolico nel comune di Ariano Irpino (AV), costituito da 20 aerogeneratori con potenza complessiva di 84 MW.

Con nota prot. del 20.07.2021, acquisita al prot. n. 82827/MATTM del 28.07.2021, la società Campo Eolico Ariano - CEA S.r.l., ha chiesto l'espletamento di una valutazione preliminare, ai sensi dell'art. 6, comma 9, del D.Lgs. 152/2006, per la realizzazione di un adeguamento tecnico del progetto autorizzato consistente nella riduzione del numero degli aerogeneratori, da 20 a 15 con altezza invariata, pari a 180 metri, potenza unitaria di 5,6 MW, per una potenza complessiva di 84 MW e delle relative infrastrutture di connessione alla RTN, nel Comune di Ariano Irpino (AV), in località Mezzana Forte-Corsano-Costa Vaccara.

Tale istanza fa seguito al secondo progetto di variante sottoposta a una valutazione preliminare, ai sensi dell'art. 6, comma 9, del D.lgs. 152/2006, identificata con il codice ID 5766 sul portale istituzionale delle Valutazioni e autorizzazioni ambientali VAS-VIA-AIA del MASE, che prevedeva la realizzazione di un impianto con n. 15 aerogeneratori da 5,6 MW ciascuno, per una potenza complessiva pari a 84 MW, e un'altezza totale degli aerogeneratori di 206 metri. Con riferimento ai documenti riportati sul portale istituzionale delle Valutazioni e autorizzazioni ambientali VIA-VAS-AIA del MASE (fonte: <https://va.mite.gov.it/it-IT/Oggetti/Documentazione/7710/11178?pagina=5>) e intitolati rispettivamente "Comunicazione esito valutazione" - prot. n. 50338/MATTM del 12.05.2021 e "Comunicazione esito valutazione - Nota Tecnica" - prot. n. 46124/MATTM del 03.05.2021, la "Divisione V – Sistemi di Valutazione Ambientale, Direzione Generale per la crescita sostenibile e la qualità dello sviluppo" del Ministero della Transizione Ecologica – MI.T.E. (attuale MASE) comunica che "[...] il progetto come risultante dalla modifica proposta [...] debba essere sottoposta alla procedura di verifica di assoggettabilità a VIA".

Di seguito si riportano le principali caratteristiche tecniche degli aerogeneratori proposti rispetto a quelli autorizzati:

- Progetto autorizzato (Codice progetto 387-063 rinvenibile nell'Anagrafe degli impianti FER della Regione Campania):
 - Aerogeneratore (num.): 20;
 - Aerogeneratore (modello): Vestas V150;
 - Altezza mozzo (m): 105;
 - Raggio rotore (m): 75;
 - Altezza complessiva (m): 180;
 - Potenza unitaria (MW): 4,2;
 - Potenza complessiva (MW): 84.
- Progetto proposto (Codice procedura MASE: ID 5766):
 - Aerogeneratore (num.): 15;
 - Aerogeneratore (modello): Vestas V162;
 - Altezza mozzo (m): 125;
 - Raggio rotore (m): 81;
 - Altezza complessiva (m): 206;
 - Potenza unitaria (MW): 5,6;
 - Potenza complessiva (MW): 84.
- Progetto proposto (Codice procedura MASE: ID 6279):
 - Aerogeneratore (num.): 15;
 - Aerogeneratore (modello): Nordex N149;
 - Altezza mozzo (m): 105;
 - Raggio rotore (m): 75;
 - Altezza complessiva (m): 180;
 - Potenza unitaria (MW): 5,6;
 - Potenza complessiva (MW): 84.

A corredo della summenzionata richiesta, la Società ha fornito la lista di controllo con allegati cartografici vari, predisposta conformemente alla modulistica pubblicata sul portale istituzionale delle Valutazioni e autorizzazioni ambientali VAS-VIA-AIA del MASE (fonte: www.va.minambiente.it), e al decreto direttoriale 05.02.2018 *“Contenuti della modulistica necessaria ai fini della presentazione della lista di controllo di cui all'articolo 6, comma 9, del Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152, come modificato dall'articolo 3 del Decreto Legislativo 16 giugno 2017, n. 104 per gli impianti eolici”*.

Con riferimento al documento riportato sul portale delle Valutazioni e autorizzazioni ambientali VIA-VAS-AIA del MASE (fonte: <https://va.mite.gov.it/it-IT/Oggetti/Documentazione/7959/11691?pagina=5#collapse>) e intitolato *“Comunicazione CreSS esito valutazione”* - prot. n. 0102088/MATTM del 23.09.2021, la *“Divisione V – Sistemi di Valutazione Ambientale, Direzione Generale per la crescita sostenibile e la qualità dello sviluppo”* del Ministero della Transizione Ecologica – MI.T.E. (attuale MASE) comunica che *“[...] il progetto come risultante dalla nuova modifica proposta è sostanzialmente diverso da quello iniziale valutato nel 2011 dalla Regione Campania ed atteso il possibile mutato contesto ambientale di riferimento, si ritiene che non possano escludersi impatti significativi derivanti dalla modifica progettuale in questione e pertanto che la stessa debba essere sottoposta alla procedura di verifica di assoggettabilità a VIA, ai sensi dell'art. 19 del D.Lgs. 152/2006”*.

Proponente: Campo Eolico Ariano - CEA S.r.l.; Stato procedura: Conclusa (Esito: da assoggettare a VIA).

Sulla base degli elementi informativi raccolti **in relazione al punto 5.1 delle richieste di integrazioni formulate dalla Commissione Tecnica PNRR-PNIEC istituita presso il Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE) con nota prot.m_ante.CTVA.REGISTRO.UFFICIALE.U.0003773.20.03.2024** nell'ambito del procedimento finalizzato al rilascio del provvedimento di VIA nazionale, i progetti di impianti FER summenzionati consistono esclusivamente nella progettazione di impianti eolici nel contesto territoriale di riferimento dell'impianto agrovoltaiico in oggetto. Inoltre, si precisa che:

- le iniziative progettuali identificate con i codici ID 3949, ID 5766 e ID 6279 sul portale istituzionale delle Valutazioni e autorizzazioni ambientali VAS-VIA-AIA del MASE (fonte: www.va.minambiente.it) si configurano come progetti di variante riconducibili al medesimo progetto autorizzato, identificato con il codice 387-063 nell'Anagrafe degli Impianti FER della Regione Campania; nello specifico, si tratta del progetto per la costruzione ed esercizio di un impianto eolico nel comune di Ariano Irpino (AV), costituito da 20 aerogeneratori con potenza complessiva di 84 MW, Autorizzato con D.D. n. 34 del 10/02/2011 e D.D. 114 del 02/10/2018 dalla Regione Campania. Alle proposte di variante summenzionate, la società Proponente Campo Eolico Ariano - CEA S.r.l non ha dato seguito ed ha avviato i lavori per la realizzazione dell'impianto eolico in conformità al titolo autorizzativo del procedimento identificato con il codice 387-063 nell'Anagrafe degli impianti FER della Regione Campania;
- le iniziative progettuali identificate con i codici ID 5964 e ID 8618 sul portale istituzionale delle Valutazioni e autorizzazioni ambientali VAS-VIA-AIA del MASE (fonte: www.va.minambiente.it) si riferiscono quindi a progetti in corso di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) nazionale.

Nell'analizzare la problematica relativa al passaggio, all'interno dell'area di progetto, dei cavidotti di connessione alla rete elettrica, la società Proponente WEB PV ARIANO S.r.l. dell'impianto agrovoltaiico in oggetto si è resa disponibile a cercare soluzioni di scavo condivise con i Proponenti delle iniziative progettuali suindicate presenti nell'area di interesse:

- Campo eolico ariano-Cea Srl. (387-063/ ID 3949, ID 5766 e ID 6279);
- WEB ARIANO 2 S.r.l. (ID 8618);
- Wpd Mezzana S.r.l. (ID 5964).

In considerazione del fatto che il tracciato del cavidotto interrato di connessione alla rete elettrica dell'impianto agrovoltaiico in oggetto si sovrappone, in diversi tratti, al tracciato del cavidotto interrato a servizio della soluzione progettuale identificata con codice (MASE) ID 8618, le due Proponenti WEB PV ARIANO S.r.l. e WEB ARIANO 2 S.r.l., in quanto società di scopo in capo al medesimo soggetto giuridico controllante (WEB Italia Energie Rinnovabili s.r.l.) manifestano la propria disponibilità a condividere soluzioni di scavo nei tratti di sovrapposizione suindicati e si impegnano a dar seguito a quanto scritto in precedenza.

Sulla base della documentazione pubblicata sul portale istituzionale delle Valutazioni e autorizzazioni ambientali VIA-VAS-AIA del MASE, l'impianto eolico suddetto sarà connesso alla costruenda RTN nel comune di Ariano Irpino (AV) per il tramite di una stazione utente di trasformazione (SET), posta all'interno di un condominio per la condivisione dello stallo con altri produttori, che consentirà di elevare la tensione dell'impianto di produzione dalla Media (MT - 30 kV) all'Alta (AT - 150 kV) Tensione, ed un

sistema di sbarre AT, che raccoglierà l'energia prodotta sia dall'impianto in questione che da altri produttori con i quali si prevede di condividere lo stallo AT della SE RTN assegnato da Terna.

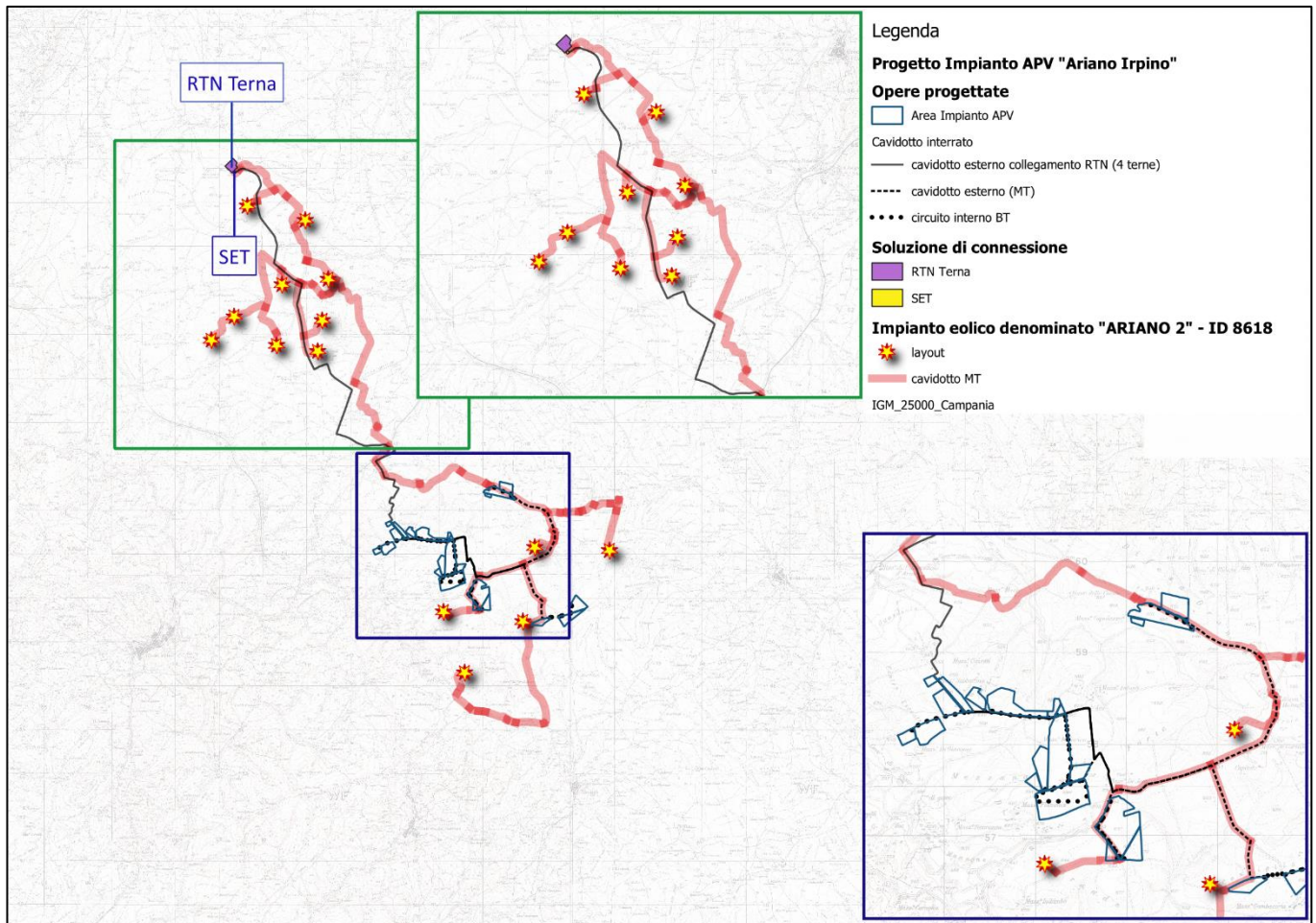


Figura 101: planimetria riportante l'impianto agrivoltaico "Ariano Irpino" in progetto e l'impianto eolico "ARIANO2" – ID 8618 con messa in evidenza dei tratti di sovrapposizione dei tracciati dei cavidotti delle iniziative progettuali considerate

In virtù di quanto scritto in precedenza, le due iniziative progettuali relative alla realizzazione di impianti per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile condivideranno lo stallo della SE RTN e il medesimo scavo, opportunamente dimensionato in termini di profondità e di larghezza, in corrispondenza dei tratti lungo i quali si ha la sovrapposizione dei tracciati dei cavidotti interrati dei due interventi in progetto.

Al fine di incrementare la lunghezza dei tratti di sovrapposizione tra i tracciati dei cavidotti interrati delle due iniziative progettuali suindicate e quindi le eventuali aree di condivisione dello scavo, è stata definita una proposta di tracciato alternativo del cavidotto interrato a servizio dell'impianto agrivoltaico in oggetto. Nello specifico, si è intervenuti sul tracciato del cavidotto esterno di collegamento dell'impianto agrivoltaico con la RTN. Nella figura seguente, si riporta il tracciato originario del cavidotto interrato di connessione dell'impianto agrivoltaico alla rete elettrica e la proposta di tracciato alternativo del cavidotto interrato, formulata al fine di ottimizzare la soluzione di scavo condivisa, nei tratti di sovrapposizione, con l'iniziativa progettuale identificata con il codice ID 8618 sul portale istituzionale delle Valutazioni e autorizzazioni ambientali VAS-VIA-AIA del MASE.

Lavori di realizzazione di un parco agrovoltaico della potenza di 103 MW con annesso impianto di storage e delle relative opere connesse nel comune di Ariano Irpino (AV)

PD_1_81_A_Relazione degli impatti cumulativi

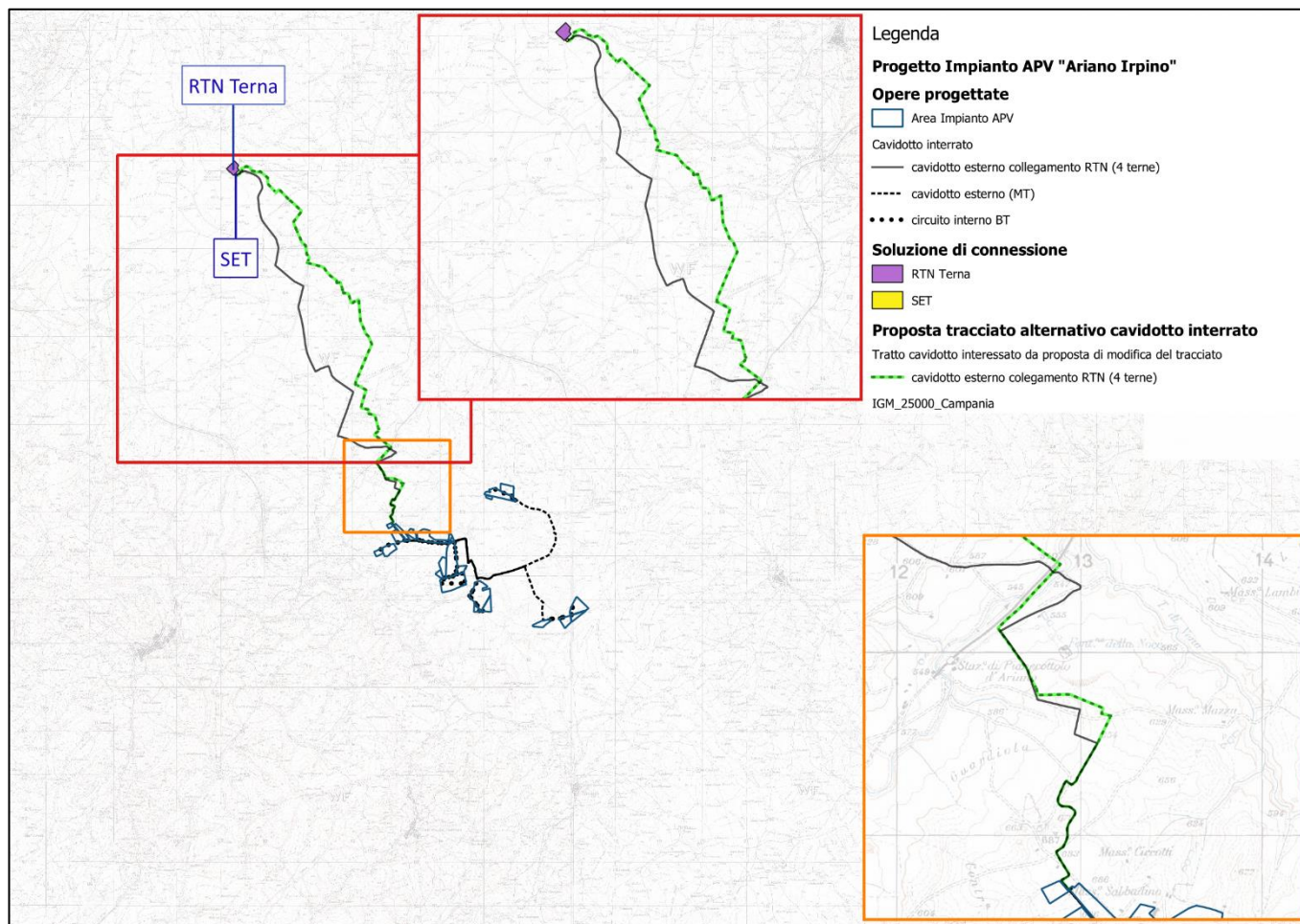


Figura 102: planimetria riportante l'impianto agrovoltaico "Ariano Irpino" in progetto, il tracciato del cavidotto originario (linea nera) e la proposta di tracciato alternativo del cavidotto interrato (colore verde con tratteggio)

Nella figura successiva, in virtù di quanto scritto sopra, si evidenzia come il tracciato proposto del cavidotto interrato (in alternativa a quello originario) a servizio dell'impianto agrovoltaico in progetto si sovrappone, per gran parte del suo percorso, al tracciato del cavidotto interrato a servizio dell'impianto eolico denominato "ARIANO 2" della Proponente WEB ARIANO 2 S.r.l. (Codice identificativo MASE: ID 8618), in modo tale da ottimizzare le soluzioni di scavo condivise nei tratti di sovrapposizione. Ciò garantisce la **razionalizzazione dell'utilizzo delle strutture di rete**, evitando un ulteriore spreco di risorse e di materie prime, con evidenti benefici in termini di mitigazione e riduzione degli impatti, nello specifico di natura ambientale.

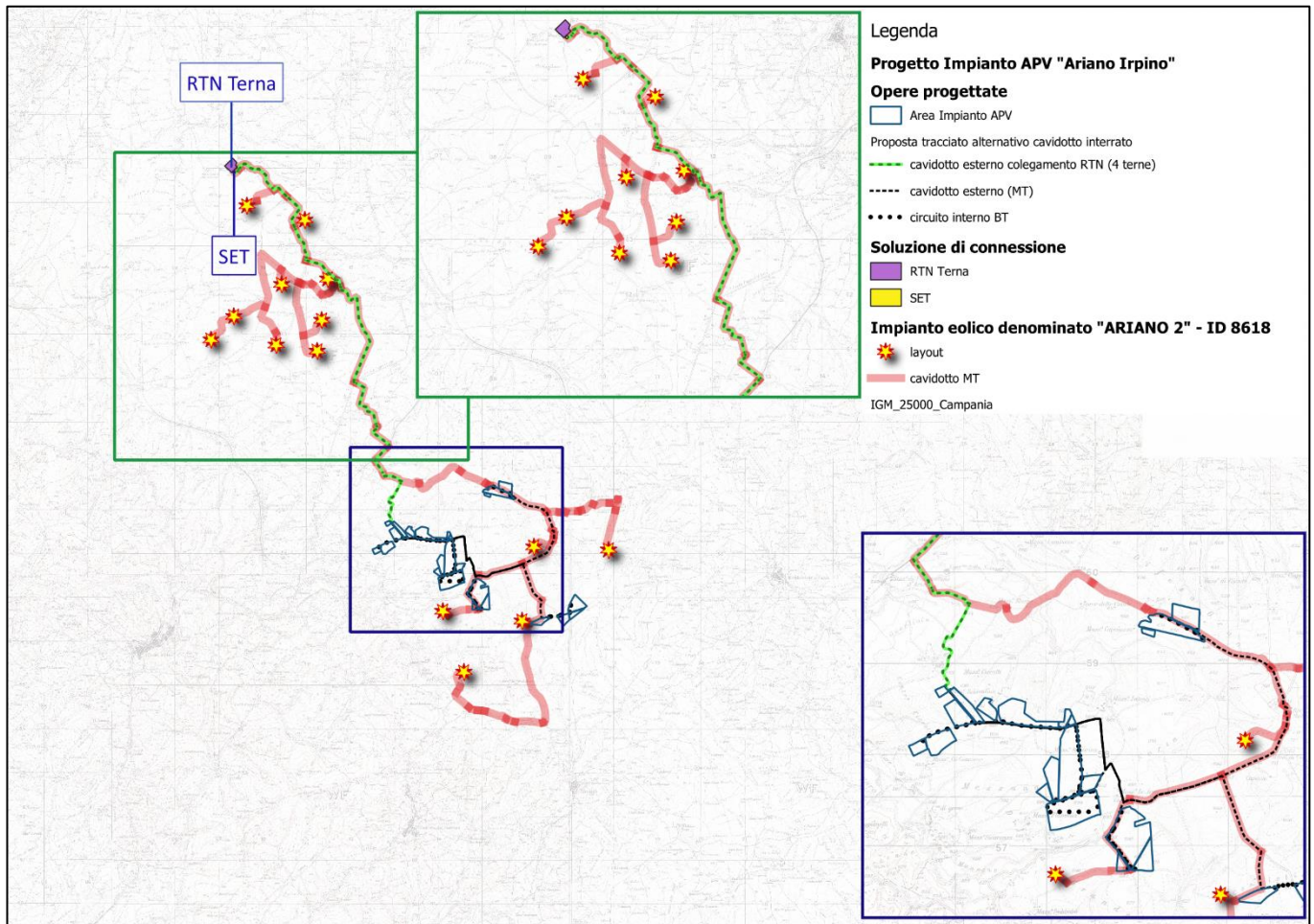


Figura 103: planimetria riportante l’impianto agrovoltaico “Ariano Irpino” in progetto con la proposta di tracciato alternativo del cavidotto interrato (colore verde con tratteggio) e l’impianto eolico “ARIANO2” – ID 8618 con il tracciato del cavidotto interrato a servizio dello stesso (colore rosso); nei riquadri, messa in evidenza dei tratti di sovrapposizione dei tracciati dei cavidotti delle iniziative progettuali considerate

La scelta di condividere lo scavo rappresenta la soluzione meno impattante e più sostenibile da un punto di vista ambientale, economico e sociale; la soluzione progettuale proposta comporta vantaggi in termini ambientali, in riferimento al contenimento sia del movimento terra sia dell’occupazione di suolo agricolo (benché relativa solo alla fase di cantiere). Ciò consente di limitare infatti gli impatti potenziali indotti, per la componente “Atmosfera e clima”, in fase di cantierizzazione, dovuti a:

- immissione di polveri nei bassi strati dell’atmosfera e relativa deposizione al suolo;
- emissioni dei mezzi d’opera.

Nel caso di specie, le attività di cantiere previste in progetto per la posa interrata dei cavidotti esterni di collegamento alla rete elettrica, configurandosi come **cantieri mobili, si muoveranno, nei tratti di sovrapposizione delle opere di connessione interrate, lungo lo stesso percorso, esplicando quindi i loro effetti su limitate aree; la soluzione progettuale prescelta è stata adottata quindi per garantire il contenimento sia delle emissioni in atmosfera da cantiere sia della propagazione delle stesse. Inoltre, a livello sociale, ciò determina una riduzione del numero di potenziali ricettori esposti al rilascio di sostanze inquinanti in atmosfera, con effetti positivi in termini di salute pubblica.**

Le due società si impegnano sin da ora ad eseguire le necessarie valutazioni di carattere tecnico, economico e normativo, in relazione alla fattibilità tecnica ed operativa della posa in opera dei cavidotti interrati di connessione relativi alle due iniziative progettuali (impianto agrovoltaiico in oggetto e impianto eolico "ARIANO2"), tramite soluzioni di scavo condivise nei tratti di sovrapposizione individuati. In fase esecutiva, i Proponenti si autoprescrivono la diponibilità a dimensionare lo scavo condiviso, nei tratti di sovrapposizione dei tracciati delle opere di connessione, in modo tale da consentire la posa interrata dei cavidotti delle due iniziative progettuali.

Durante la posa delle linee in cavo, i conduttori opportunamente dimensionati saranno collocati ad una distanza tale da ottenere un sostanziale abbattimento del campo magnetico, rispettando i requisiti di legge e tutte le normative tecniche riguardo la compatibilità e le emissioni elettromagnetiche. In relazione alla soluzione di scavo condivisa di cui sopra e all'effetto cumulo legato all'impatto elettromagnetico derivante, sarà cura della società Proponente, una volta iniziati i lavori e in presenza di cavidotti interrati che possano trovarsi in posizione di parallelismo o incrocio rispetto ai cavidotti di progetto, adottare le opportune modalità esecutive per far sì che l'obiettivo di qualità risulti rispettato.

I limiti di legge saranno rispettati anche in corrispondenza dei punti di connessione e dei vari impianti, presi singolarmente oppure anche nel caso si dovessero verificare situazioni di connessioni multiple in una stessa cabina primaria. Le opere che costituiscono i nodi di connessione alla rete di trasmissione nazionale devono infatti essere progettate in conformità alle norme tecniche del Codice di Rete e del Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI), e di conseguenza il layout elettromeccanico delle strutture in tensione è tale da garantire il valore di campo magnetico ammissibile per tale tipo di opera.

L'attenzione sempre maggiore rivolta alla tutela della salute delle specie viventi, in particolare degli esseri umani, ha condotto alla definizione di schemi progettuali in grado di minimizzare e mitigare quanto più possibile gli effetti indotti da tali opere elettriche.

Ad ogni modo, al fine di ridurre il rischio di impatto elettromagnetico cumulativo, saranno adottati i seguenti accorgimenti:

- i cavi saranno opportunamente distanziati tra loro in caso di interferenze;
- **le aree di posa dei cavi saranno prevalentemente localizzate lungo viabilità esistente e su aree agricole, dove non è prevista la permanenza stabile di persone per oltre 4 ore né tantomeno è prevista la costruzione di edifici, pertanto il rischio di impatto elettromagnetico sarebbe comunque trascurabile.**

La soluzione di scavo condivisa tra le due iniziative progettuali sarà attuata, tenendo presente la necessità di garantire la convenienza tecnico-economica degli interventi in oggetto.

Tra i Proponenti presenti nel contesto territoriale di riferimento, il progetto di impianto eolico proposto dalla società Campo eolico ariano-Cea Srl è stato autorizzato a seguito di procedimento di VIA regionale con DD n. 34 del 10/02/2011 e con DD n. 114 del 02/10/2018 della Regione Campania; allo stato attuale, il suddetto impianto eolico autorizzato risulta in fase di esecuzione. Nella definizione della proposta di tracciato alternativo del cavidotto interrato a servizio dell'impianto agrovoltaiico in oggetto (dettagliata in precedenza), si è tenuto quindi conto del percorso del cavidotto interrato dell'impianto eolico della società CEA che risulta in costruzione, in modo tale da ottimizzare la soluzione di scavo condivisa nei tratti di sovrapposizione e minimizzare i potenziali impatti ambientali legati in particolar modo alla fase di cantierizzazione. In virtù di quanto scritto in precedenza, come si evince dalla figura riportata di seguito, il tracciato proposto (in alternativa a quello originario) del cavidotto interrato a

servizio dell'impianto in oggetto si sviluppa in prossimità del tracciato del cavidotto interrato dell'impianto eolico "ARIANO2" e del tracciato del cavidotto interrato dell'impianto eolico in fase di costruzione. Occorre tener presente che, a differenza dell'iniziativa progettuale (afferente all'esecuzione di un impianto eolico) presentata dalla società CEA Srl che attualmente risulta in fase di realizzazione, per le altre due iniziative progettuali presentate (inclusa quella all'esame del presente studio) non vi è certezza sull'esito favorevole dei procedimenti autorizzativi attualmente in corso.

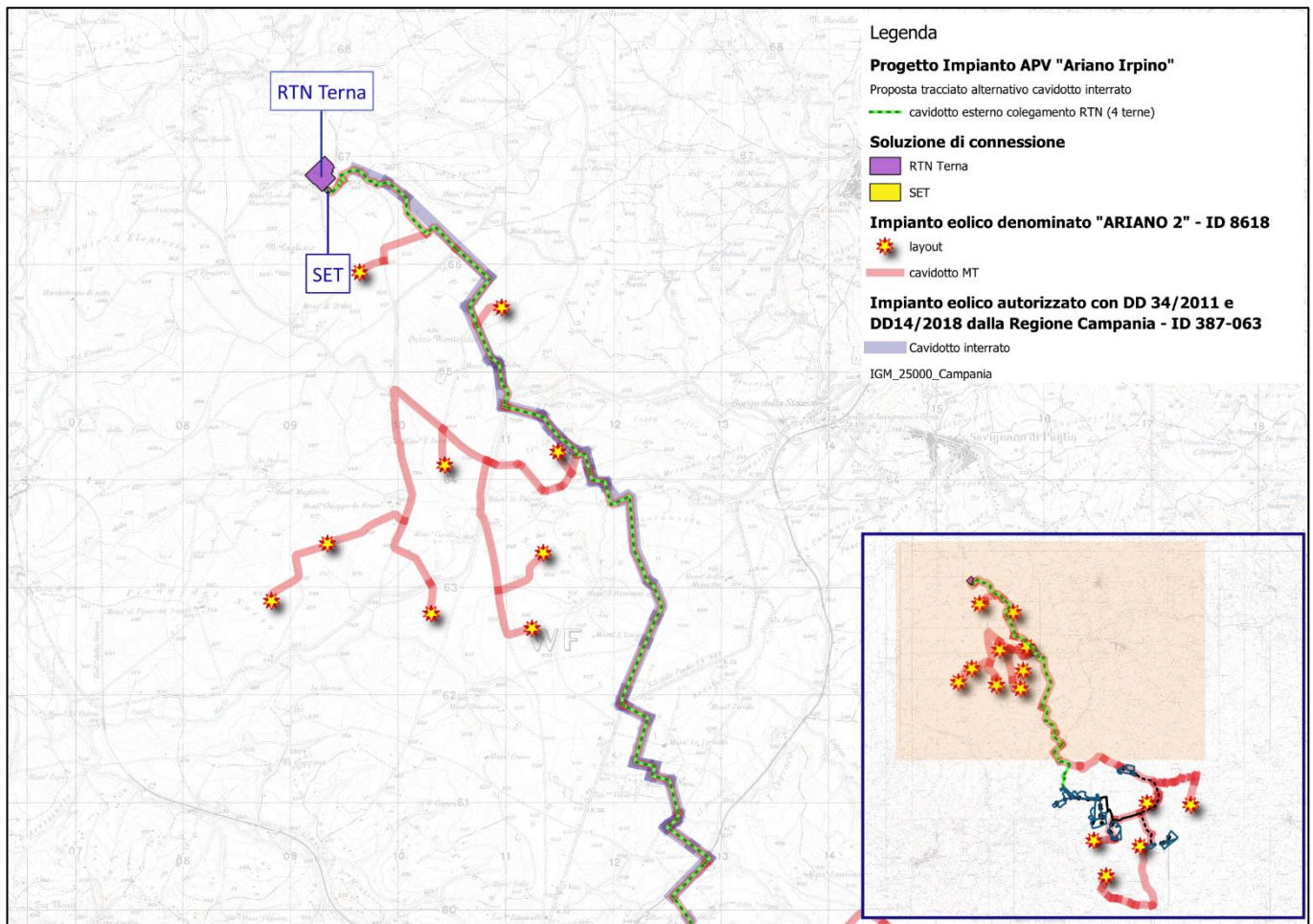


Figura 104: planimetria riportante il cavidotto interrato dell'impianto agrivoltaiico "Ariano Irpino" in progetto, il cavidotto interrato dell'impianto eolico "ARIANO2" – ID 8618, il cavidotto dell'impianto eolico autorizzato a seguito di procedimento di VIA regionale con DD 114 del 02/10/2018 della Regione Campania – ID 387-063; messa in evidenza dei tratti di sovrapposizione dei tracciati dei cavidotti delle iniziative progettuali considerate

La terza società Proponente Wpd Mezzana S.r.l., la cui soluzione progettuale è identificata con codice (MASE) ID 5694, non è riconducibile alla società WEB Italia Energie Rinnovabili s.r.l. Come per l'impianto agrovoltaiico all'esame del presente studio, l'iniziativa progettuale della Proponente Wpd Mezzana S.r.l. si riferisce a un progetto in corso di valutazione di impatto ambientale (VIA) nazionale. Le due iniziative progettuali con Proponenti WEB PV ARIANO S.r.l. e Wpd Mezzana S.r.l. sono quindi caratterizzate, allo stato attuale, da assenza di certezza sul buon esito dei relativi procedimenti autorizzativi nazionali attualmente in corso di valutazione.

Pertanto, la società Proponente WEB PV ARIANO S.r.l. dell'impianto agrivoltaico in oggetto manifesta la propria disponibilità a condividere soluzioni di scavo nei tratti di sovrapposizione del tracciato del proprio cavidotto interrato con il tracciato dell'opera di connessione interrata dell'iniziativa progettuale identificata con codice (MASE) ID 5694 della Proponente Wpd Mezzana S.r.l., a seguito di conclusione favorevole dei procedimenti in corso di valutazione di impatto ambientale nazionale.

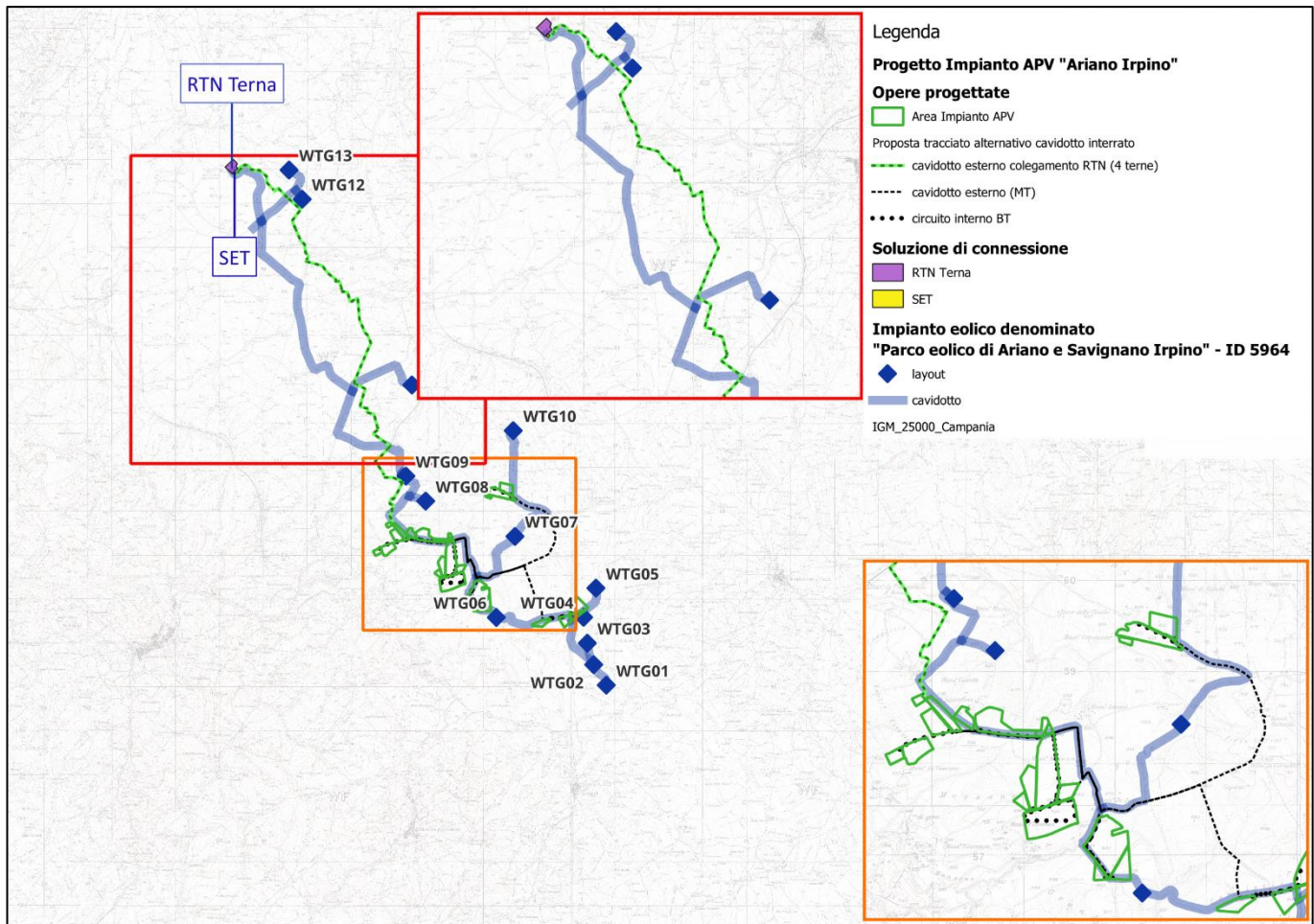


Figura 105: planimetria riportante l'impianto agrivoltaico "Ariano Irpino" in progetto e l'impianto eolico denominato "Parco eolico di Ariano e Savignano Irpino" – ID 5964 con messa in evidenza dei tratti di sovrapposizione dei tracciati dei cavidotti delle iniziative progettuali considerate

Si riporta di seguito la rappresentazione cartografica delle componenti di progetto delle tre iniziative progettuali considerate (impianto agrivoltaico "Ariano Irpino" in oggetto, impianto eolico "ARIANO2" – ID 8618, "Parco eolico di Ariano e Savignano Irpino" – ID 5964), con particolare riguardo alla localizzazione degli aerogeneratori, dell'area di impianto agrivoltaico in oggetto e dei tracciati dei relativi cavidotti interrati, al fine di definire eventuali soluzioni di scavo condivise in fase di esecuzione.

Nei tratti in cui si ha prossimità dei tracciati delle opere di connessione interrate delle tre iniziative progettuali suindicate, si auspica che la Proponente Wpd Mezzana S.r.l. apporti modifiche al tracciato del proprio cavidotto interrato al fine di ottimizzarne il percorso in vista della condivisione dello scavo con le altre due iniziative progettuali, anche in forza di specifica prescrizione da parte degli enti competenti.

Di seguito, si riportano le rappresentazioni cartografiche dei tracciati dei cavidotti interrati afferenti alle iniziative progettuali sopra riportate, con messa in evidenza dei tratti (numerati da 1 a 3) in cui l'ottimizzazione del tracciato del cavidotto interrato da parte della Proponente Wpd Mezzana S.r.l. consentirebbe il ricorso a soluzioni di scavo condivise nei tratti di sovrapposizione, così da minimizzare ulteriormente gli impatti dettagliati in precedenza.

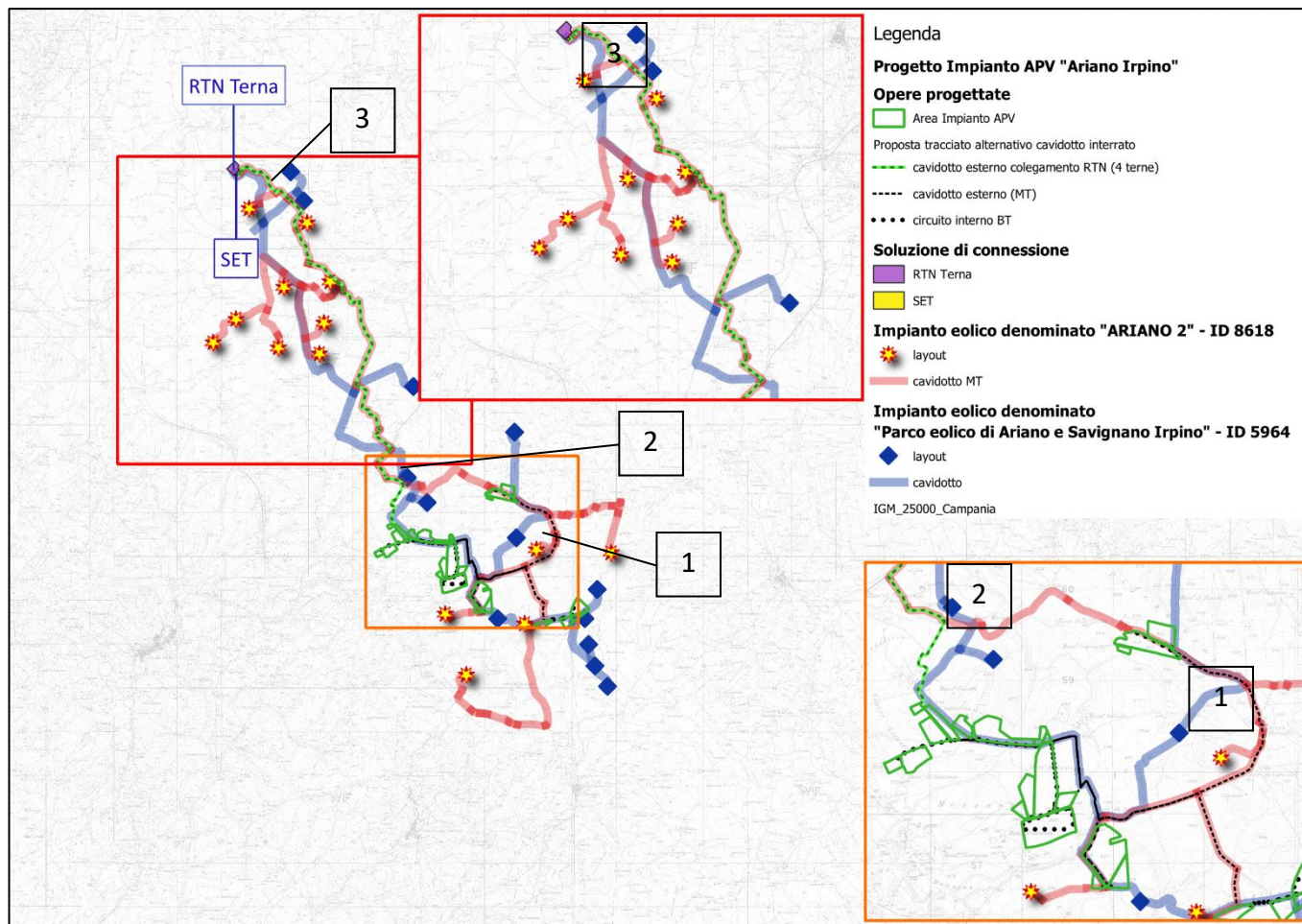


Figura 106: planimetria riportante il cavidotto interrato dell'impianto agrovoltaico "Ariano Irpino" in progetto, il cavidotto interrato dell'impianto eolico "ARIANO2" – ID 8618 e il cavidotto interrato dell'impianto eolico denominato "Parco eolico di Ariano e Savignano Irpino" – ID 5964 con messa in evidenza dei tratti, numerati da 1 a 3, in cui apportare eventuali modifiche ai tracciati dei cavidotti in vista della condivisione dello scavo

Lavori di realizzazione di un parco agrolvoltaico della potenza di 103 MW con annesso impianto di storage e delle relative opere connesse nel comune di Ariano Irpino (AV)

PD_1_81_A_Relazione degli impatti cumulativi

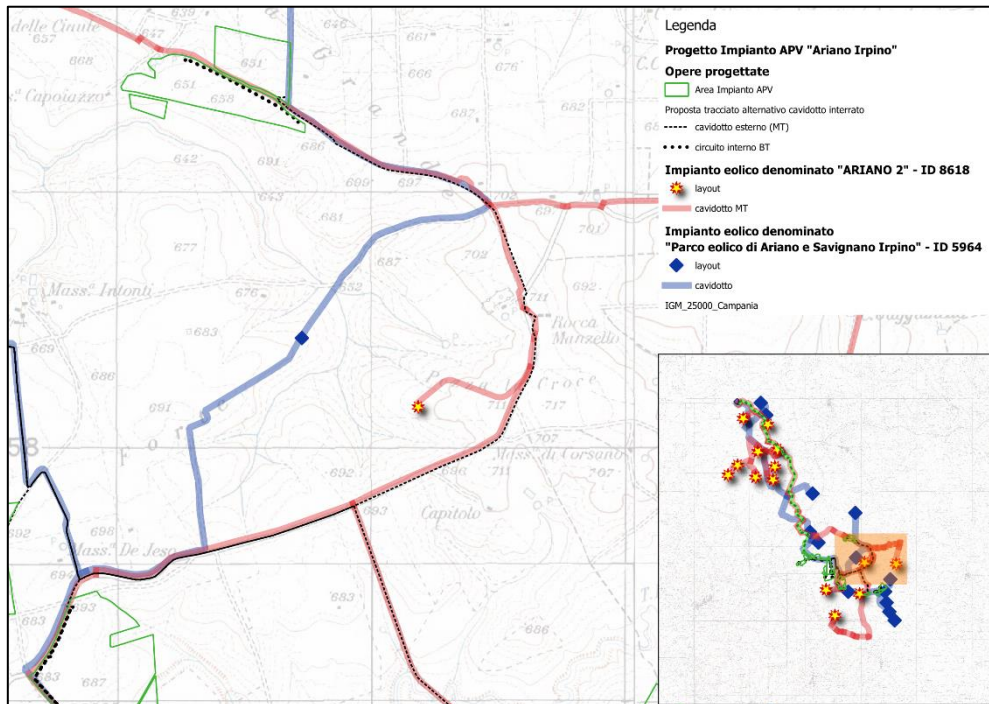


Figura 107: planimetria riportante il caviddotto interrato dell’impianto agrolvoltaico “Ariano Irpino” in progetto, il caviddotto interrato dell’impianto eolico “ARIANO2” – ID 8618 e il caviddotto interrato dell’impianto eolico denominato “Parco eolico di Ariano e Savignano Irpino” – ID 5964 con messa in evidenza del tratto 1 in cui apportare eventuali modifiche ai tracciati dei caviddotti in vista della condivisione dello scavo

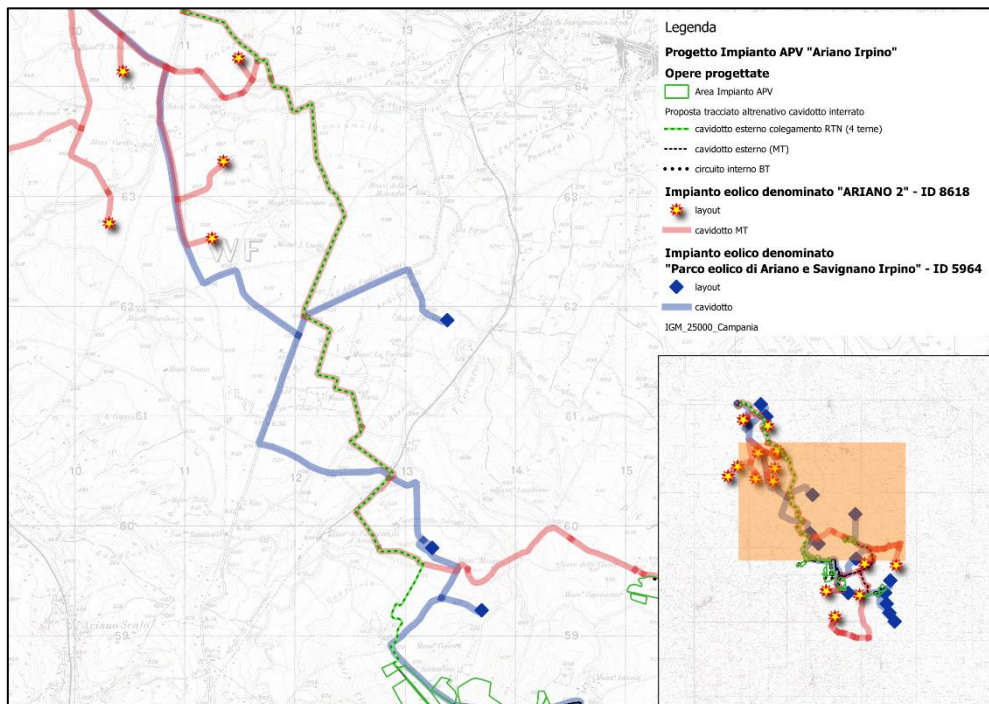


Figura 108: planimetria riportante il caviddotto interrato dell’impianto agrolvoltaico “Ariano Irpino” in progetto, il caviddotto interrato dell’impianto eolico “ARIANO2” – ID 8618 e il caviddotto interrato dell’impianto eolico denominato “Parco eolico

di Ariano e Savignano Irpino” – ID 5964 con messa in evidenza del tratto 2 in cui apportare eventuali modifiche ai tracciati dei cavidotti in vista della condivisione dello scavo

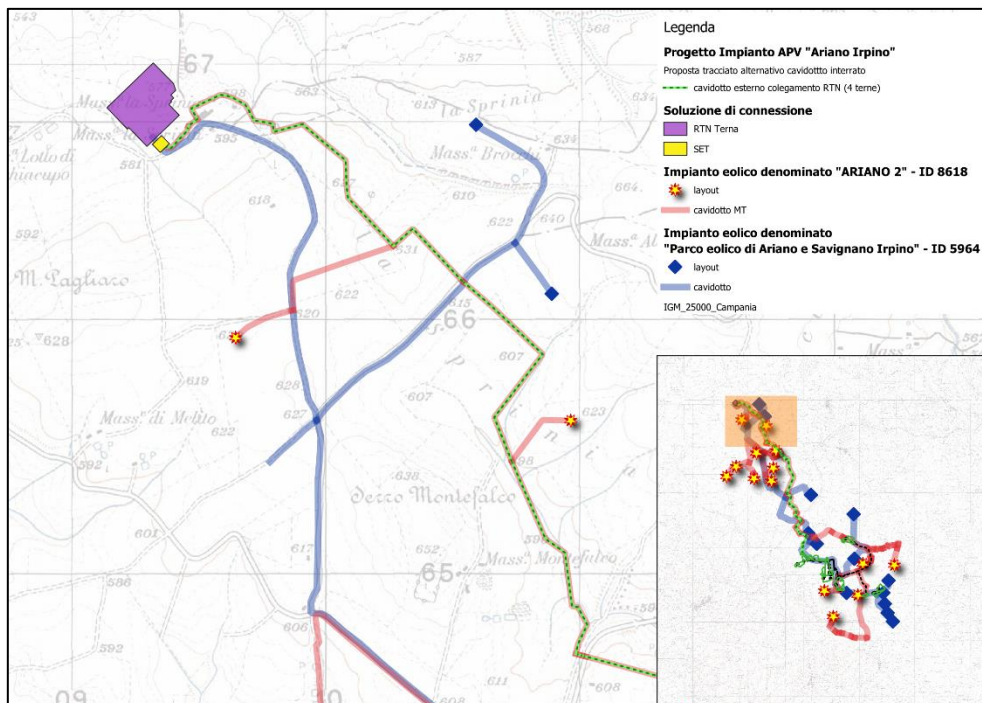


Figura 109: planimetria riportante il cavidotto interrato dell’impianto agrolvoltaico “Ariano Irpino” in progetto, il cavidotto interrato dell’impianto eolico “ARIANO2” – ID 8618 e il cavidotto interrato dell’impianto eolico denominato “Parco eolico di Ariano e Savignano Irpino” – ID 5964 con messa in evidenza del tratto 3 in cui apportare eventuali modifiche ai tracciati dei cavidotti in vista della condivisione dello scavo

9 Impatto cumulativo su salute e pubblica incolumità

9.1 Analisi di rischio connessa all'individuazione dell'area di sicurezza, determinata dal calcolo della gittata massima degli aerogeneratori limitrofi

Si precisa che tale capitolo della presente relazione è stato inserito in risposta a quanto richiesto al punto 1.7 delle richieste di integrazioni formulate dalla Commissione Tecnica PNRR-PNIEC istituita presso il Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE) con nota prot.m_ante.CTVA.REGISTRO.UFFICIALE.U.0003773.20.03.2024 nell'ambito del procedimento finalizzato al rilascio del provvedimento di VIA nazionale (i cui dettagli sono riportati in premessa).

È stata svolta un'analisi di rischio connessa all'individuazione dell'area di sicurezza, determinata dal calcolo della gittata massima degli aerogeneratori limitrofi all'impianto agrovoltaiico in oggetto.

Si premette che la tecnologia costruttiva degli aerogeneratori è alquanto sofisticata e di chiara derivazione aeronautica, per cui, la valutazione della gittata massima degli elementi di un aerogeneratore, in caso di rottura accidentale, comporta lo sviluppo di modelli di calcolo articolati e complessi.

I modelli teorici che meglio possono caratterizzare il moto nello spazio dei frammenti di pala o dell'intera pala possono essere ricondotti ai casi seguenti:

- **1° caso:** traiettoria a giavellotto con minore resistenza aerodinamica. Calcolo della gittata massima del generico frammento di ala, in assenza di moto rotazionale intorno ad un asse qualsiasi, con traiettoria del frammento complanare al rotore;
- **2° caso:** traiettoria a giavellotto con maggiore resistenza aerodinamica. Calcolo della gittata massima del generico frammento di ala, sempre in assenza di moto rotazionale, intorno ad un asse qualsiasi, con traiettoria complanare al rotore e frammento ortogonale rispetto al piano del rotore;
- **3° caso:** calcolo della gittata massima in presenza di moti di rotazione intorno a ciascuno dei tre assi principali del frammento stesso. In caso di rottura, infatti, per il principio di conservazione del momento angolare, il generico spezzone di pala tende a ruotare intorno all'asse ortogonale al proprio piano; inoltre, a causa delle diverse pressioni cinetiche esercitate dal vento, lo spezzone di pala tende anche a ruotare intorno a ciascuno dei due assi principali appartenenti al proprio piano.

Le condizioni prese in considerazione nel 3° caso, permettono senza dubbio un calcolo più preciso e maggiormente corrispondente al reale moto di una pala staccatasi dal rotore per cause accidentali e forniscono, sperimentalmente, un valore di gittata di circa il 20% in meno di quella fornita dal caso 1.

La risoluzione del 3° caso è però più complessa e richiede la conoscenza di alcune caratteristiche degli aerogeneratori, non sempre reperibili.

Uno studio rigoroso del problema della gittata degli organi rotanti richiede la conoscenza di elementi progettuali che sono in possesso unicamente del costruttore delle turbine.

Pertanto, si è deciso di utilizzare il 1° caso, di facile soluzione e che fornisce un risultato maggiorato di circa il 20%.

Gli aerogeneratori presi come riferimento per la presente verifica sono di due tipologie, che sono riconducibili agli aerogeneratori "A27" e "1106", individuati tramite il SERVIZIO DIGITALE della Regione Campania "Utility Localizzazione impianti Fonti di Energia Rinnovabile (FER)" (disponibile al seguente link: <https://servizi-digitali.regione.campania.it/Public/AccessoPubblico/AnagraficaFer/UtilityCalcolo>).

Proponente: Campo Eolico Ariano - CEA Srl	Proponente: GONGOLO s.r.l.
Potenza (MWe): 4,2	Potenza (MWe): 2
Altezza (m): 105	Altezza (m): 80
Diametro (m): 150	Diametro (m): 80
Stato: Autorizzato	Stato: Autorizzato

Figura 110: Caratteristiche degli aerogeneratori tipo: "A27" a sx e "1106" a dx.

9.1.1 Geometria del problema e teoria di calcolo

Le equazioni del moto di un punto materiale soggetto solo alla forza di gravità sono:

$$\begin{aligned}\ddot{x} &= 0 \\ \ddot{y} &= -g\end{aligned}$$

dove $g=9.81 \text{ m/s}^2$ è l'accelerazione di gravità. La legge del moto che costituisce soluzione di queste equazioni è:

$$\begin{aligned}x(t) &= x_0 + v_x t \\ y(t) &= y_0 + v_y t - \frac{1}{2}gt^2\end{aligned}$$

dove (x_0, v_0) è la posizione iniziale del punto materiale, e (v_x, v_y) è la sua velocità. La traiettoria del punto materiale intercetta il suolo al tempo T tale che $y(T)=0$. Dalla legge del moto si ottiene:

$$T = \frac{v_y}{g} + \frac{1}{g}\sqrt{v_y^2 + 2y_0g}$$

in cui è stata scartata la soluzione corrispondente a tempi negativi.

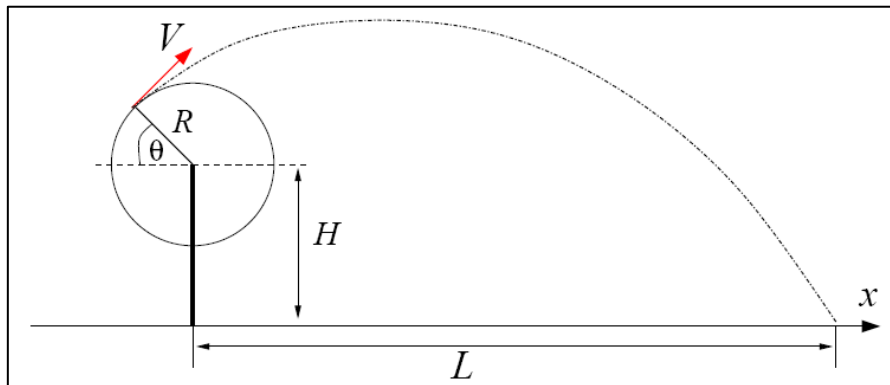


Figura 111: Geometria del problema.

La posizione e la velocità iniziale sono determinate dall'angolo θ e dalla velocità iniziale V del frammento di pala al momento del distacco. Esse sono legate alla posizione ed alla velocità iniziale dalle relazioni:

$$\begin{aligned}x_0 &= -R \cos(\theta) \\y_0 &= H + R \sin(\theta) \\v_x &= V \sin(\theta) \\v_y &= V \cos(\theta)\end{aligned}$$

La gittata L è la distanza dal palo del punto di impatto al suolo del frammento di pala. Dalla legge del moto si ottiene:

$$L = x(T)$$

Sostituendo l'espressione per T ricavato sopra, si ricava la gittata L in funzione di V e di θ :

$$L = \frac{V \sin(\theta)}{g} \left[V \cos(\theta) + \sqrt{V^2 \cos^2(\theta) + 2(H + R \sin(\theta))g} \right] - R \cos(\theta)$$

Si noti che, fissato un generico angolo θ , la gittata aumenta quadraticamente con V , salvo i casi particolari $\theta = \pm 90^\circ, 0^\circ, 180^\circ$, nei quali quest'ultima aumenta linearmente con V oppure è pari ad R .

9.1.2 Calcolo della gittata massima

Come già precedentemente indicato, il calcolo della gittata massima richiede la conoscenza dei valori H (altezza del mozzo), R (distanza dal mozzo del baricentro del frammento staccatosi dal rotore) e V (velocità di distacco del frammento di pala).

Nel caso in esame, i valori sono i seguenti:

- $H=80$ m, $R_{tot}= 40$ m, $R= 13$ m, $g/min=12$ per la tipologia di aerogeneratore "A27";
- $H=105$ m, $R_{tot}= 75$ m, $R= 25$ m, $g/min=25$ per la tipologia di aerogeneratore "1106".

Per il calcolo della velocità di distacco del frammento di pala si ricorre alla seguente formula:

$$v_0 = \frac{2 \times \pi \times R \times \text{rpm}}{60}$$

Si ottiene, rispettivamente, una velocità di distacco di 16,33 m/s e 65,42 m/s nel baricentro della pala.

La gittata massima, che è relativa al distacco di un frammento della pala (ipotizzato di lunghezza = 5 m), risulta nel primo caso di circa 165,12 m e nel secondo di 261,72 m.

Tale distanza comprende, come è possibile notare dalla tabella seguente, la gittata connessa al distacco della pala intera e quella corrispondente al distacco di un frammento lungo 10 m.

	GITTATA MASSIMA (M) TIPO "A27"	GITTATA MASSIMA (M) TIPO "1106"
5 M	261,72	165,12
10 M	243,05	152,36
PALA	181,11	121,14

Tabella 70: Gittata massima degli aerogeneratori tipo "A27" e "1106".

Nella figura seguente sono indicati tutti gli aerogeneratori limitrofi all'impianto agrovoltaico e le relative gittate massime.

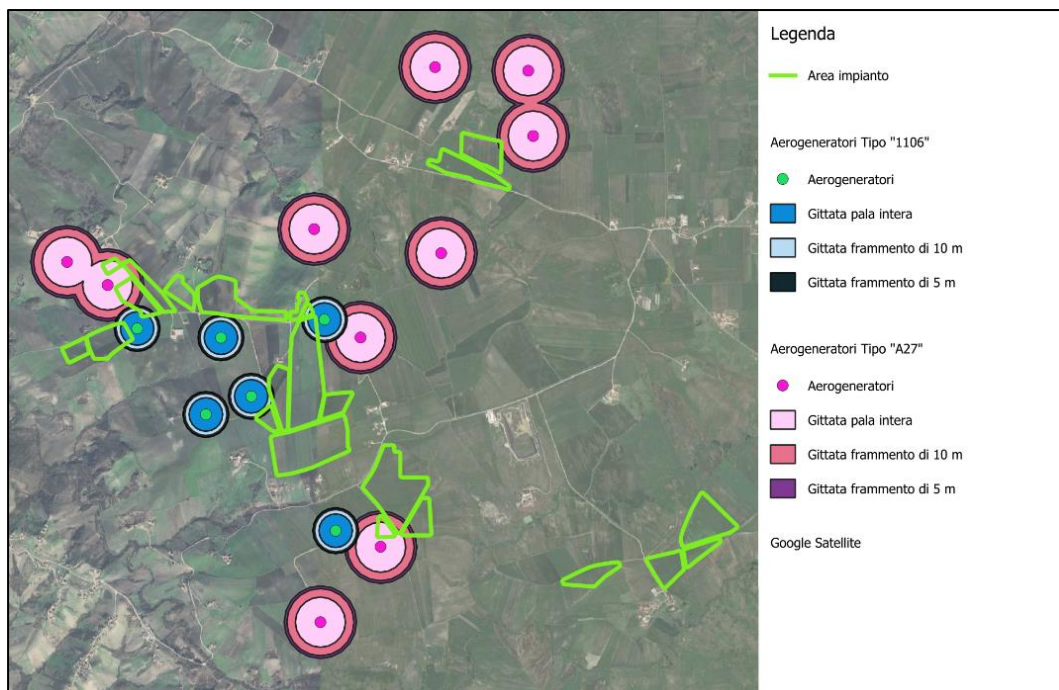


Figura 112: Gittata massima degli aerogeneratori limitrofi.

9.1.3 Identificazione degli scenari incidentali possibili

La presenza e l'esercizio di aerogeneratori, così come quella di altre attività produttive industriali, conducono in maniera inevitabile alla probabilità di rischi per persone o cose site nelle vicinanze.

L'obiettivo è la riduzione dei danni che, in questo caso, dipendono sostanzialmente dai requisiti di sicurezza che l'impianto deve garantire durante tutto l'arco della sua vita. I pericoli che possono derivare dalla presenza di un impianto eolico possono essere teoricamente legati sia alle normali condizioni di manutenzione/funzionamento sia a cause accidentali.

La tipologia di incidente che riguarda il caso specifico è **l'eventuale rottura degli organi rotanti, come il distacco della pala e/o di frammenti di essa.**

Per poter determinare il rischio associato alla caduta della pala e/o dei suoi frammenti in una determinata area bisogna tenere conto dei dati probabilistici che riguardano il verificarsi dell'evento.

Le gittate massime attese calcolate precedentemente sono un parametro fondamentale per capire la portata dei possibili impatti a seguito di incidente e proiezione di pale/frammenti, tuttavia non restituiscono il quadro completo. È infatti essenziale valutare anche con quale probabilità l'oggetto proiettato può raggiungere tali distanze.

Storicamente, risulta significativamente basso il numero di incidenti che, nell'industria dell'eolico, hanno coinvolto cose o persone. Per quanto riguarda il pubblico, si nota che su anni di funzionamento di oltre 50.000 macchine in tutto il nord America (USA, Canada), si sono registrati zero incidenti (Osservatorio Energia, 2007).

Un'analisi ben dettagliata, riferita alle principali casistiche incidentali dovute alla presenza di impianti eolici, è stata effettuata da Osservatorio Energia (2007).

È stato riportato che i pericoli di natura accidentale che possono derivare dalla presenza di un impianto eolico sono legati principalmente alla possibilità di rottura e/o lancio delle pale e di frammenti di esse.

Viene affermato che **la frequenza di accadimento di rottura di una pala è calcolata statisticamente in $6,67 \text{ E}^{-05}$ eventi/anno/generatore.**

Tabella 71: Frequenza di accadimento.

No.	Tipologia di Evento	Frequenza Statistica tipica [ev./anno/generatore]	Riferimento
1	Frequenza di Proiezione Pale o Frammenti di Pale	6.67 E-05	Osservatorio Energia, 2007

Risulta, quindi, che la rottura accidentale di un elemento rotante (pala o frammento della stessa) di un aerogeneratore può essere considerato un evento raro.

9.1.4 Determinazione della probabilità di danno

Come anticipato, le gittate massime attese calcolate precedentemente sono un parametro fondamentale per capire la portata dei possibili impatti a seguito di rottura e proiezione di pale/frammenti, tuttavia non restituiscono il quadro completo. È infatti essenziale valutare anche con quale probabilità l'oggetto proiettato può raggiungere tali distanze.

Tetrattech EC Inc. (2007) riporta che la frequenza attesa di distacco di pale o frammenti è minima, e che nelle rare istanze in cui avviene, tipicamente la pala/frammento cade direttamente al suolo adiacente al palo dell'aerogeneratore.

Per valutare la reale probabilità di danno bisogna considerare anche:

- la reale probabilità di caduta nello spazio fra la base dell'aerogeneratore e la massima gittata;
- la reale probabilità di presenza di un ricettore vulnerabile.

Risulta così una frequenza attesa di danno piuttosto bassa, quasi trascurabile.

In ogni caso, tale tipologia di incidente potrebbe arrecare nel caso specifico:

- Danni al parco agrovoltaiico in oggetto;
- Danni agli operatori.

Nel primo caso la società proponente consapevole che:

1. l'area di sicurezza determinata dal calcolo della gittata massima degli aerogeneratori comprende alcune aree su cui sorgerà il parco agrovoltaiico;
2. la probabilità che possano verificarsi gli eventi appena descritti risulta molto bassa, accetta il rischio che i mezzi e gli elementi del sistema agrovoltaiico (come pannelli, cabine, animali ecc.) possano subire dei danni a causa di eventuali distacchi di pale e/o frammenti delle stesse.

Per quanto riguarda la sicurezza delle persone, si precisa che avranno accesso al parco fondamentalmente due categorie di persone: i pastori per la conduzione del gregge e i manutentori per la gestione del parco fotovoltaico.

La protezione dei pastori verrà garantita definendo per gli stessi delle aree accessibili e delle aree non accessibili, risultati dalla sovrapposizione della gittata massima all'area di impianto.

La futura presenza dei manutentori è, invece, assimilabile alla presenza attuale (quindi in assenza del sistema agrovoltaiico in oggetto) degli operatori agricoli che già frequentano l'area per il normale svolgimento delle attività colturali e che già sono esposti alla stessa probabilità di rischio legata alla rottura degli organi rotanti.

La presenza del parco agrovoltaiico, quindi, non conduce ad un incremento del livello di rischio dell'area.

Come riportato negli elaborati F0500ER02A_PD_1_72_CA_Sistema di manutenzione dell'impianto e F0500ER05A_PD_1_75_CA_Programma di manutenzione, infatti, la frequenza minima per svolgere le operazioni e le attività di manutenzione delle componenti dell'impianto risulta di una giornata al mese e, quindi, di dodici giornate ogni anno.

Come da prontuario di agricoltura (Ribaud, 2017) il fabbisogno di lavoro per la coltivazione di seminativi richiede un numero di giornate paragonabile per l'esecuzione delle operazioni colturali (come, ad esempio, aratura, erpicatura, semina, distribuzione di concimi, diserbo, mietitrebbiatura ecc.).

9.1.5 Misure di mitigazione

Si segnalano di seguito alcune misure di mitigazione che verranno attuate:

- Segnalazione delle aree di sicurezza;
- Segnalazione delle aree accessibili e di quelle non accessibili ai pastori per la conduzione del gregge;
- Divieto di operare nel campo in condizioni meteo avverse;
- Predisposizione all'interno del parco fotovoltaico di estintori;

- Analisi visiva degli aerogeneratori, al fine di verificare l'assenza di eventuali anomalie, prima di ogni accesso al parco fotovoltaico.

10 Conclusioni

L'impianto per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile sito in agro di Ariano Irpino (AV), all'esame del presente studio, si caratterizza come un impianto agrivoltaico, ovvero un *"impianto fotovoltaico che adotta soluzioni volte a preservare la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale sul sito di installazione"* (pag. 4, *"Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici"*, Ministero della Transizione Ecologica (Mi.T.E.) – attuale Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (M.A.S.E.)), la cui progettazione ha come primo obiettivo senz'altro *"[...] quello di creare le condizioni necessarie per non compromettere la continuità dell'attività agricola e pastorale, garantendo, al contempo, una sinergica ed efficiente produzione energetica"* (pag. 20, *"Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici"*, MiTE – attuale MASE).

Pur inserendosi in un contesto agricolo, l'intervento in progetto consente di ridurre al minimo il consumo di suolo ed incrementarne contestualmente la qualità, nella fattispecie mediante apporto di carbonio, per effetto della conversione del seminativo in pascolo.

Con riferimento al contesto territoriale in cui sarà realizzato l'intervento, il ricorso al sistema agrivoltaico (APV) consente di:

- produrre energia elettrica rinnovabile, riducendo l'utilizzo dei combustibili fossili e la produzione di CO₂ in atmosfera, mirando a soddisfare la domanda di energia elettrica sia a livello locale sia a livello sovralocale, in continuo aumento;
- ridurre la sottrazione di terreni agricoli alla produzione di prodotti agricoli, garantendo un livello di sicurezza dell'approvvigionamento alimentare, che è sempre più minacciata dai cambiamenti climatici e da una domanda crescente, per via del continuo aumento della popolazione su scala globale.

Come nel caso di specie, il sistema APV riduce al minimo la concorrenza per le risorse ad oggi limitate, a differenza dei normali sistemi fotovoltaici (FV) a terra su larga scala che producono energia elettrica a discapito della produzione agricola.

La conversione del seminativo in pascolo comporta un'estensivizzazione della gestione colturale del suolo, in un contesto caratterizzato dalla prevalenza di aree agricole e in particolare di seminativi non irrigui rispetto alle superfici naturali e seminaturali, come si evince dall'analisi dell'uso del suolo (cfr. par. 7.2 "Uso del suolo" del presente studio).

Terminata la propria vita utile, l'impianto di produzione di energia elettrica da fonte solare in oggetto potrà essere dismesso e l'area completamente recuperata.

In virtù delle considerazioni sopra riportate, rispetto al sito prescelto di localizzazione dell'intervento, si hanno quindi effetti positivi in termini di riduzione degli input agronomici, incremento del contenuto di carbonio organico del suolo, riduzione di utilizzo della risorsa idrica e riduzione dell'impermeabilizzazione del suolo.

L'analisi svolta sul territorio oggetto di indagine, corroborata dai frequenti sopralluoghi in campo e supportata dagli specifici elaborati tematici prodotti (finalizzati a fornire una chiara lettura dell'ambito paesaggistico interessato dall'intervento progettuale), dalle elaborazioni delle analisi di visibilità e percettibilità (che tengono conto anche degli interventi di inserimento paesaggistico), **conferma i sostanziali caratteri di compatibilità del progetto rispetto alla natura propria del contesto indagato e che**

l'opera non incide in maniera sensibile sulle componenti paesaggistiche, ambientali, storiche e culturali.

Il territorio risulta idoneo dal punto di vista idrogeologico, idraulico e geomorfologico alla realizzazione dell'impianto agrivoltaico in progetto.

In particolare si rileva che il sito sul quale è previsto l'intervento per la realizzazione del parco agrivoltaico in oggetto non interferisce in modo diretto con:

- le aree protette regionali, le aree protette nazionali ex L.394/91; oasi di protezione; siti SIC, ZSC e ZPS ex direttiva 92/43/CEE, direttiva 79/409/CEE; zone umide tutelate a livello internazionale dalla convenzione di Ramsar. Tra tali aree sono comprese anche quelle annesse di salvaguardia ove previste e come delimitate da specifici provvedimenti istitutivi;
- le aree a pericolosità geomorfologica PG3, così come individuate nel Piano stralcio di Assetto Idrogeologico - PAI redatto dall'ex Autorità di Bacino (AdB) Puglia nel Novembre 2005;
- le aree classificate a bassa, media ed alta pericolosità idraulica AP, ai sensi del Piano di Assetto Idrogeologico;
- zone classificate a rischio R2, R3, R4, ai sensi del Piano stralcio di Assetto Idrogeologico;
- le componenti tutelate dal PTR della Regione Campania;
- aree con presenza di elementi di natura architettonica/archeologica e zone con vincolo architettonico/archeologico così come censiti dalla disciplina del Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 "Codice dei beni culturali e del paesaggio". Per tali aree sono comprese anche quelle annesse di salvaguardia ove previste e come delimitate di specifici provvedimenti istitutivi.

L'area di installazione dell'impianto per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile (solare, nella fattispecie) in oggetto risulta inoltre essere facilmente accessibile, essendo già dotata di infrastrutture stradali idonee; questa condizione consente di ridurre gli impatti nella fase di cantiere. Inoltre, le caratteristiche orografiche, agronomiche e geo-morfologiche del terreno rappresentano, in termini ambientali e paesaggistici, elementi favorevoli nel processo di valutazione operato dal proponente.

Le componenti flora e fauna non subiranno incidenze significative a seguito dell'attività svolta. L'impianto per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile (a carattere solare) in oggetto infatti, così come dislocato, non produrrà alterazioni all'ecosistema, trattandosi di zona agricola antropizzata.

Si osserva che l'intervento proposto risulta in linea con le linee guida dell'Unione Europea che prevedono:

- sviluppo delle fonti rinnovabili;
- aumento della sicurezza degli approvvigionamenti e diminuzione delle importazioni;
- integrazione dei mercati energetici;
- promozione dello sviluppo sostenibile, con riduzione delle emissioni di CO₂.

In generale, infatti, è evidente che la realizzazione di un impianto agrivoltaico contribuisce per la natura stessa delle opere ai seguenti scopi:

- diminuire l'impatto complessivo sull'ambiente della produzione di energia elettrica;
- determinare una differenziazione nell'uso di fonti primarie;
- portare ad una concomitante riduzione dell'impiego delle fonti più inquinanti quali il carbone.

La proposta progettuale valutata nel presente documento, quindi, si inserisce in un contesto normativo fortemente incentivante la progressiva decarbonificazione degli impianti finalizzati alla produzione di energia. Allo scopo di incrementare la quota di energia prodotta da fonti di energia rinnovabile, nel PNRR si afferma che il Governo italiano prevede l'implementazione “[...] di sistemi ibridi agricoltura-produzione di energia che non compromettano l'utilizzo dei terreni dedicati all'agricoltura, ma contribuiscano alla sostenibilità ambientale ed economica delle aziende coinvolte [...]”.

Come sottolineato dalla sentenza C.d.S. n. 8029/2023, “[...] gli impianti agrivoltaiici costituiscono una documentata realtà nell'attuale quadro ordinamentale, al punto che il legislatore statale, a certe condizioni, li ammette a finanziamento pubblico. [...] È pertanto di tutta evidenza la volontà del legislatore statale di creare un comune quadro normativo di riferimento, nella consapevolezza che soltanto in tal modo la politica energetica - che pure rientra tra le materie di legislazione concorrente - potrà seguire un indirizzo coerente con i sopra descritti obiettivi comunitari di decarbonizzazione e di neutralità climatica”.

Con riferimento al caso di specie, la realizzazione dell'impianto **agrovoltaiico** in oggetto comporta, rispetto alla realizzazione di un impianto fotovoltaico a terra, **notevoli vantaggi anche in ordine agli aspetti paesaggistici**. “In particolare, mentre nel caso di impianti fotovoltaici il suolo viene reso impermeabile e viene impedita la crescita della vegetazione, (ragioni per le quali il terreno agricolo perde tutta la sua potenzialità produttiva) nell'agrovoltaiico l'impianto è invece posizionato direttamente su pali più alti, e ben distanziati tra loro, in modo da consentire alle macchine da lavoro la coltivazione agricola” (cfr. sentenza C.d.S. n. 8029/2023). L'impianto agrovoltaiico in progetto, infatti, per le sue caratteristiche, garantisce la possibilità di mantenere la continuità delle attività agricole e zootecniche sul sito di installazione, annullando di fatto il consumo di suolo ed eliminando quasi del tutto la sottrazione dell'uso del suolo ai fini agricoli, che genera l'installazione standard di un impianto fotovoltaico a terra.

La componente socio-economica sarà influenzata positivamente dallo svolgimento dell'attività in essere, comportando una serie di benefici economici e occupazionali diretti e indiretti che derivano da un utilizzo “ibrido” di terreni a vocazione agricola che combina produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile (nel caso di specie, solare) e coltivazione agricola.

Il progetto prevede la conversione a pascolo (attualmente occupato da seminativo): in un contesto caratterizzato da aree agricole antropizzate, si evidenzia l'opportunità di ricorrere ad ordinamenti produttivi estensivi ma con riduzione delle lavorazioni, in modo da favorire la formazione ed il mantenimento di una struttura adeguata del suolo e incrementarne la dotazione di carbonio organico. Tra le varie possibili destinazioni del suolo, la conversione a pascolo è quella che garantisce la possibilità di produrre foraggio e, allo stesso tempo, di offrire numerosi servizi ecosistemici. La presenza di pascolo consente, pertanto, un sicuro **aumento della naturalità** dell'area con enormi vantaggi ecologici, come scritto in precedenza.

La presenza di pascolo (formazione seminaturale), con la riduzione delle lavorazioni (frequenza e input inferiori rispetto ad altri ordinamenti produttivi):

- garantisce il controllo dei processi erosivi sui suoli dal momento che si favorisce la formazione ed il mantenimento di una struttura adeguata e si incrementa la dotazione di carbonio organico. Nello specifico, l'intervento consente di aumentare la capacità del terreno di assorbire e di trattenere l'acqua e di ridurre l'emissione di CO₂ che si avrebbe in caso di ordinaria lavorazione del terreno, per mineralizzazione della sostanza organica; si prevede, quindi, l'adozione di pratiche agricole che concorrono a migliorare la gestione del suolo e/o prevenirne l'erosione,

dunque benefiche per il clima e l'ambiente;

- favorisce l'estensivizzazione dell'uso agricolo, riducendo quindi l'impatto sul consumo idrico e sulla componente suolo. La drastica riduzione/il mancato uso di fertilizzanti chimici di sintesi, diserbanti e altri prodotti fitosanitari che costituiscono input negativi in termini sia di impatto ambientale sia di bilancio aziendale favorisce, per esempio, la tutela delle acque dall'inquinamento e la conservazione e ripristino della fertilità dei suoli;
- garantisce la possibilità di produrre foraggio e, contestualmente, di offrire numerosi servizi ecosistemici con benefici ambientali direttamente e indirettamente connessi;
- incrementa la redditività aziendale a confronto con la conduzione dei terreni a seminativo (stato *ante-operam*/stato di fatto attuale).

Ricadute positive sono inoltre sostanzialmente correlate alla produzione di energia elettrica da fonte solare che riduce quasi a zero gli impatti ambientali rispetto agli impianti alimentati da combustibili fossili non rinnovabili. In aggiunta, terminata la propria vita utile, l'impianto agrovoltaiico in oggetto potrà essere dismesso e l'area completamente recuperata, la scelta di installare l'impianto in un'area pressoché pianeggiante limita l'impatto sul paesaggio e sul suolo.

In aggiunta a quanto sopra, si osserva che il progetto prevede l'attuazione di particolari misure di mitigazione tese a ridurre al minimo gli impatti sulle varie componenti ambientali, implementando al contempo la componente di naturalità dell'area vasta. La previsione di una fascia arbustiva di mitigazione perimetrale all'impianto in oggetto consentirà una maggiore integrazione delle opere nel paesaggio circostante, nonché un effetto di mascheramento visivo delle strutture di supporto dei moduli e delle apparecchiature presenti nel sito di installazione dell'impianto agrovoltaiico in oggetto.

Come più volte ribadito nel presente elaborato, infatti, sono previsti interventi di riequilibrio e miglioramento dell'inserimento ambientale e paesaggistico dell'impianto agrovoltaiico in progetto, valutati in relazione ad aspetti faunistici, pedo-agronomici, paesaggistici, storico-culturali: nella fattispecie, la realizzazione di fasce destinate allo sviluppo di vegetazione tipica delle condizioni pedoclimatiche dell'area di intervento è in grado di incidere positivamente sulle possibilità di spostamento della fauna selvatica di piccole dimensioni in associazione alla presenza di una recinzione perimetrale dotata di un congruo numero di varchi.

L'impianto, caratterizzato da una potenza complessiva installata di 120,3 MW, sarà integrato con un impianto di accumulo, e l'immissione in rete dell'energia prodotta, per una potenza massima di 103MW, avverrà mediante connessione alla rete di trasmissione nazionale dell'energia elettrica previo collegamento collegato in antenna, mediante condivisione dello stallo, alla sezione a 150kV di una futura Stazione Elettrica a 380 kV da collegare in entra-esce sulla linea 380kV "Benevento 2 – Foggia" localizzata nel Comune di Ariano Irpino (AV). In tal modo, si garantirà **la razionalizzazione dell'utilizzo delle strutture di rete** (come richiesto da Terna nella Soluzione Tecnica Minima Generale – S.T.M.G.) evitando un ulteriore spreco di risorse e di materie prime, con evidenti benefici in termini di mitigazione e riduzione degli impatti.

Sulla base dell'analisi accurata effettuata e descritta nei paragrafi precedenti, la realizzazione del nuovo impianto in oggetto, in relazione agli impianti FER considerati ai fini dell'analisi (realizzati, provvisti di compatibilità ambientale, per i quali i lavori di realizzazione siano già iniziati e per quelli in corso di valutazione di impatto ambientale per i procedimenti regionali e nazionali), non andrà ad incidere in

maniera irreversibile sul suolo o sul sottosuolo, né sulla qualità dell'aria o sul rumore, né sul grado di naturalità dell'area o sull'equilibrio naturalistico presente, né, infine, sull'aspetto visivo del contesto paesaggistico.

Diversamente, gli effetti positivi ascrivibili ai singoli impianti si sommano e contribuiscono alla generale riqualificazione ambientale dell'area antropizzata in cui essi si inseriscono.

Gli effetti cumulativi positivi possono essere riassunti come segue:

- convivenza tra agrolvoltaico e agricoltura con reciproci vantaggi in termini di produzione di energia, tutela ambientale e conservazione della biodiversità, senza dimenticare la temporaneità e la reversibilità dell'intervento in oggetto; il progetto genera importanti benefici ambientali e comporta positive ricadute socio-economiche per il territorio di riferimento;
- presenza di fasce vegetative di mitigazione, che contribuiscono all'aumento della biodiversità nell'area, andando a creare, al margine di un ecosistema agricolo coltivato, un'area con vegetazione arbustiva differenziata che costituisce nuovi habitat di nidificazione e di alimentazione per la fauna selvatica; le opere di mitigazione hanno una funzione schermante tale da limitare la capacità di alterazione visivo-percettiva derivante dall'esecuzione di un impianto agrolvoltaico;
- utilizzo del suolo che evita il pericolo di marginalizzazione dei terreni, il pericolo di desertificazione e la perdita di biodiversità e fertilità;
- risparmio idrico per l'irrigazione, in quanto la presenza dei pannelli consente la diminuzione dell'evapotraspirazione e mantiene il terreno umido;
- riqualificazione del territorio, che permetterà ai terreni di riacquisire le piene capacità produttive e determinerà un miglioramento delle condizioni di utilizzo;
- rispetto delle qualità naturalistiche del sito, al fine di mantenere invariato lo stato dei luoghi e l'habitat naturale della fauna;
- tutela della biodiversità, compatibilmente con la piena funzionalità degli impianti.

In virtù di quanto sopra scritto e alla luce delle indagini condotte nel presente studio, il progetto dell'impianto agrolvoltaico che la Proponente intende realizzare nel territorio del Comune di Ariano Irpino (AV) non presenta, a giudizio dello scrivente, effetti cumulativi negativi apprezzabili e si evidenziano i **sostanziali caratteri di compatibilità del progetto rispetto alla natura propria del contesto indagato e che l'opera non incide in maniera sensibile sulle componenti paesaggistiche, ambientali, storiche e culturali.**

Si ribadisce che gli impatti cumulativi attribuibili all'inserimento dell'impianto in progetto nel contesto territoriale paesaggistico, non sono tali da far considerare il sito scelto non idoneo alla realizzazione dell'impianto per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile a carattere agrolvoltaico.

11 Bibliografia

- [1] Angelini Pierangela, Rosanna Augello, Roberto Bagnaia, Pietro Bianco, Roberta Capogrossi, Alberto Cardillo, Stefania Ercole, Cristiano Francescato, Valeria Giacanelli, Lucilla Laureti, Francesca Lugerì, Nicola Lugerì, Enzo Novellino, Giuseppe Oriolo, Orlando Papallo, Barbara Serra, Lucilla Laureti (coord.) (2009). Il progetto Carta della Natura. Linee guida per la cartografia e la valutazione degli habitat in scala 1:50.000.
- [2] Askins, R.A, Folsom-O'Keefe, C.M., Hardy, M.C. (2012) Effects of vegetation, corridor width and regional land use on early successional birds on power line corridors. *PloS one*, 7(2): e31520.
- [3] Bennun, L., van Bochove, J., Ng, C., Fletcher, C., Wilson, D., Phair, N., Carbone, G. (2021). Mitigating biodiversity impacts associated with solar and wind energy development. Guidelines for project developers. Gland, Switzerland: IUCN and Cambridge, UK: The Biodiversity Consultancy.
- [4] Benson, P.C. (1981) Large raptor electrocution and power pole utilization: a study in six western states. Ph.D. Dissertation, Brigham Young University, Provo, UT, USA.
- [5] Bevanger, K. (1994b) Bird interactions with utility structures: collision and electrocution, causes and mitigating measures. *Ibis*, 136: 412-425.
- [6] Bevanger, K. (1995) Estimates and population consequences of Tetraonid mortality caused by collisions with high tension power lines in Norway. *Journal of Applied Ecology*, 32: 745-753.
- [7] Bevanger, K. (1998) Biological and Conservation Aspects of Bird Mortality Caused by Electricity Power Lines: a Review. *Biological Conservation*, 86: 67-76.
- [8] Bevanger, K., Overskaug, K. (1998) Utility Structures as a mortality factor for Raptors and Owls in Norway. In: Chancellor, R.D., B.-U. Meyburg & J.J. Ferrero (Eds.) *Holarctic Birds of Prey*. ADENEX-WWGBP, Berlin, Germany.
- [9] BirdLife International (2004) *Birds in Europe: population estimates, trends and conservation status*. Cambridge, UK: BirdLife International. (BirdLife Conservation Series No. 12).
- [10] Cadahía, L., López-lópez, P., Urios, V. (2010) Satellite telemetry reveals individual variation in juvenile Bonelli' s eagle dispersal areas. *Ibis*, 147(2): 415-419.
- [11] Buresti E., Frattegiani M. (1995) – Impianti misti in arboricoltura da legno. *Sherwood*, 3: 11-17
- [12] Calvert, A. M., C. A. Bishop, R. D. Elliot, E. A. Krebs, T. M. Kydd, C. S. Machtans, and G. J. Robertson (2013). A synthesis of human-related avian mortality in Canada. *Avian Conservation and Ecology* 8(2): 11.
- [13] CE - Commissione europea (2018). Documento guida Infrastrutture di trasmissione dell'energia e normativa dell'UE sulla natura.
- [14] Confer, J.L., Pascoe, S.M. (2003) Avian communities on utility rights-of-ways and other managed shrublands in the northeastern United States. *Forest Ecology and Management*, 185: 193-205.
- [15] Demeter, I. (2004) *Medium-Voltage Power Lines and Bird Mortality in Hungary*. Technical Document. MME/BirdLife Hungary.
- [16] Drewitt, A.L., Langston, R.H.W. (2008) Collision effects of wind-power generators and other obstacles on birds. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1134: 233-66.
- [17] EEA - European Environment Agency (2018). *Corine Land Cover – CLC*. Under the framework of the Copernicus programme. <https://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover>.

- [18] Fernie K.J., Reynolds S.J., 2005. The effects of electromagnetic field from power lines on avian reproductive biology and physiology: a review. *Journal of Toxicology and Environmental Health B*, 8: 127-140.
- [19] Fernie K.J., Leonard N.J., Bird D.M., 2000. Behavior of free ranging and captive American kestrels under electromagnetic fields. *Journal of Toxicology and Environmental Health A* 59: 101-107.
- [20] Ferrer. M., Hiraldo. F. (1992) Man-induced sex-biased mortality in the Spanish Imperial Eagle. *Biological Conservation*. 60: 57-60.
- [21] Ferrer, M. (2001) *The Spanish Imperial Eagle*. Lynx Edicions. Barcelona, Spain.
- [22] Fraleigh D.C., Heitmann J.B., Robertson B.A. (2021). Ultraviolet polarized light pollution and evolutionary traps for aquatic insects. *Animal behaviour* 180 (2021) 237-247.
- [23] Garavaglia R., Rubolini D., 2000. Rapporto Ricerca di sistema - Progetto BIODIVERSITA' – l'impatto delle linee elettriche sull'avifauna. CESI-AMB04/005, CESI, Milano.
- [24] González, L.M., Margalida, A., Mañosa, S., Sánchez, R., Oria, J., Molina, J.I., Caldera, J. (2007) Causes and Spatio-temporal Variations of Non-natural Mortality in the Vulnerable Spanish Imperial Eagle *Aquila adalberti* During a Recovery Period. *Oryx*, 41(04): 495-502.
- [25] Guil, F., Fernández-Olalla, M., Moreno-Opo, R., Mosqueda, I., Gómez, M.E., Aranda, A., Arredondo, A. (2011) Minimising Mortality in Endangered Raptors due to Power Lines: The Importance of Spatial Aggregation to Optimize the Application of Mitigation Measures. *PloS one*, 6(11), e28212.
- [26] Haas, D., Nipkow, M., Fiedler, G., Schneider, R., Haas, W., Schürenberg, B. (2005) Protecting birds from powerlines. *Nature and Environment*, No. 140. Council of Europe Publishing, Strassbourg.
- [27] Haas, D., Nipkow, M. (2006) *Caution: Electrocutation!* NABU Bundesverband. Bonn, Germany.
- [28] Harness, R.E. (1997) *Raptor electrocutions caused by rural electric distribution power lines*. Ft. Collins: Colorado State University; 110 p. M.S. thesis.
- [29] Harness, R.E., Wilson, K.R., (2001) Utility structures associated with raptor electrocutions in rural areas. *Wildlife Society Bulletin* 29, 612-623.
- [30] ISPRA (2013). *Dati del Sistema Informativo di Carta della Natura della Regione Basilicata*.
- [31] IUCN – International Union for nature (2019). *The IUCN Red List of Threatened Species 2016*. Dati disponibili al link <https://www.iucn.org/>.
- [32] Janss, G.F.E. (2000) *Avian Mortality from Power Lines: a Morphologic Approach of a Species-specific Mortality*. *Biological Conservation*, 95: 353-359.
- [33] Janss, G.F.E, Ferrer, M. (2001) *Avian Electrocutation Mortality in Relation to Pole Design and Adjacent Habitat in Spain*. *Bird Conservation International*, 3-12.
- [34] Lammerant L., Laureysens, I. and Driesen, K. (2020) *Potential impacts of solar, geothermal and ocean energy on habitats and species protected under the Birds and Habitats Directives*. Final report under EC Contract ENV.D.3/SER/2017/0002 Project: "Reviewing and mitigating the impacts of renewable energy developments on habitats and species protected under the Birds and Habitats Directives", Arcadis Belgium, Institute for European Environmental Policy, BirdLife International, NIRAS, Stella Consulting, Ecosystems Ltd, Brussels.
- [35] Lasch, U., Zerbe, S., Lenk, M. (2010) *Electrocutation of Raptors at Power Lines in Central Kazakhstan*. *Waldökologie, Landschaftsforschung und Naturschutz*, 9: 95-100.
- [36] Lavarra P., P. Angelini, R. Augello, P. M. Bianco, R. Capogrossi, R. Gennaio, V. La Ghezza, M. Marrese. (2014). *Il sistema Carta della Natura della regione Puglia*. ISPRA, Serie Rapporti, 204/2014
- [37] Lehman, R.N., Kennedy, P.L., Savidge, J.A. (2007) *The state of the art in raptor electrocution research: A global review*. *Biological Conservation*, 136, 2: 159-174.

- [38] López-López, P., Ferrer, M., Madero, A., Casado, E., McGrady, M. (2011) Solving Man-induced Large-scale Conservation Problems: the Spanish Imperial Eagle and Power Lines. *PloS one*, 6(3), e17196.
- [39] Mancuso C. (2006). Guida agli Uccelli del Lago di Conza. ACOWWF – Onlus, Cava de' Tirreni (SA). <https://oasiwwflagodiconza.org/cea/download/>
- [40] Manville, A.M. (2005) Bird Strikes and Electrocutions at Power Lines, Communication Towers, and Wind Turbines: State of the Art and State of the Science – Next Steps Toward Mitigation 1. USDA Forest Service Technical report, 1051-1064.
- [41] Martin, G.R. (2011) Review article Understanding bird collisions with man-made objects: a sensory ecology approach. *Ibis*, 239-254.
- [42] Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica. Geoportale Nazionale (<http://www.pcn.minambiente.it/mattm/>).
- [43] Ministero della Transizione Ecologica (2017). Schede e cartografie aree Rete Natura 2000. <https://www.mite.gov.it/pagina/schede-e-cartografie> (ultimo accesso effettuato in data 09.10.2021).
- [44] Ministero della Transizione Ecologica (2019). Linee guida nazionali per la valutazione di incidenza (VInCA) - Direttiva 92/43/CEE "HABITAT" articolo 6, paragrafi 3 e 4. Intesa del 28 novembre 2019, ai sensi dell'art.8, comma 6, della legge 5 giugno 2003, n.131, tra il Governo, le Regioni e le Province autonome di Trento e Bolzano (Rep. Atti n.195/CSR; GU Serie Generale n.303 del 28.12.2019). <https://www.gazzettaufficiale.it/eli/gu/2019/12/28/303/sg/pdf>.
- [45] Munafò M. (a cura di) (2018). Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici. Edizione 2018. Rapporti 288/2018.
- [46] Munafò M. (a cura di) (2021). Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici. Edizione 2021. Report SNPA 22/21.
- [47] Olendorff, R.R., Motroni, R.S., Call, M.W. (1980) Raptor Management: The State of the Art in 1980. Bureau of Land Management Technical Note No. 345. US Department of Interior, Denver, USA.
- [48] Penteriani V., 1998. L'impatto delle linee elettriche sull'avifauna. Serie Scientifica n° 4, WWF Toscana, Firenze
- [49] Picariello O. & Laudadio C. (eds). La verde Irpinia. Paesaggio, natura, ambiente. Sellino & Barra, Avellino.
- [50] Pirovano A., Cocchi R. (2008). Linee guida per la mitigazione dell'impatto delle linee elettriche sull'avifauna. ISPRA.
- [51] Prinsen, H.A.M., G.C. Boere, N. Pires & J.J. Smallie (Compilers), 2011. Review of the conflict between migratory birds and electricity power grids in the African-Eurasian region. CMS Technical Series, AEWA Technical Series No. XX. Bonn, Germany. Consultabile su: www.cms.int/bodies/COP/cop10/docs_and_inf_docs/inf_38_electrocution_review.pdf.
- [52] Prinsen, H.A.M., J.J. Smallie, G.C. Boere & N. Pires (Compilers), 2012. Guidelines on how to avoid or mitigate impact of electricity power grids on migratory birds in the African-Eurasian region. CMS Technical Series No. XX, AEWA Technical Series, Bonn, Germany. Consultabile su: www.unep-aewa.org/meetings/en/stc_meetings/stc7docs/pdf/stc7_20_electrocution_guidelines.pdf.
- [53] Provincia di Avellino (2014). Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale. Approvato con Delibera CS 42 del 25-02-2014 – Approvazione del PTCP (art. 3, c. 5 regol.reg. 5/2011). <http://www.provincia.avellino.it/p.t.c.p>. (Ultimo accesso effettuato in data 10.10.2021).

- [54] Raab, R., Spakovszky, P., Julius, E., Schütz, C., Schulze, C.H. (2010) Effects of power lines on flight behaviour of the West-Pannonian Great Bustard *Otis tarda* population. *Bird Conservation International*: 1- 14.
- [55] Rayner J.M.V., 1998. Form and function in avian flight. In: Johnston R.F (eds.), 1998. *Current Ornithology* 5 New York, Plenum: 1-66.
- [56] Regione Campania (<http://viavas.regione.campania.it/opencms/opencms/VIAVAS>)
- [57] Rich, A.C., Dobkin, D.S. & Niles, L.J., 1994. Defining Forest Fragmentation by Corridor Width: The Influence of Narrow Forest-Dividing Corridors on Forest-Nesting Birds in Southern New Jersey. *Conservation Biology*, 8(4), pp.1109-1121. Consultabile su: onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1046/j.1523-1739.1994.08041109.x/abstract.
- [58] Rich, A.C., Dobkin, D.S., Niles, L.J. (1994) Defining forest fragmentation by corridor width: the influence of narrow forest-dividing corridors on forest-nesting birds in southern New Jersey. *Conservation Biology*, 8: 1109-1121.
- [59] Rubino V. (2018). Piano di Assestamento Forestale 2018-2027 del Comune di Calitri.
- [60] Rubolini D., Gustin M., Bogliani G., Garavaglia R., 2005. Birds and powerlines in Italy: an assessment. *Bird Conservation International* 15: 131-145.
- [61] Silva, J.P., Santos, M., Queirós, L., Leitão, D., Moreira, F., Pinto, M., Leqoc, M., Cabral, J.A. (2010): Estimating the influence of overhead transmission power lines and landscape context on the density of little bustard *Tetrax tetrax* breeding populations. *Ecological Modelling* 221: pp.1954–1963.
- [62] Szaz D., D. Mihalyi, A. Farkas, A. Egri, A. Barta, G. Kriska, B. Robertson, G. Horvath (2016). Polarized light pollution of matte solar panels: anti-reflective photovoltaics reduce polarized light pollution but benefit only some aquatic insects. JICO-D-16-00032-R1
- [63] TERNA S.p.A. (2018). Pubblicazioni statistiche. Rete Elettrica. https://download.terna.it/terna/2-RETE_8d726f51f0dacf.pdf
- [64] Tucker G.M., Heat M.F., 1994. *Birds in Europe. Their conservation status.* BirLife International Cambridge, UK.
- [65] Van Rooyen, C. (2004) *The Management of Wildlife Interactions with Overhead Lines.* In *The fundamentals and practice of overhead line maintenance (132kV and above)*, pp. 217-245. Eskom Technology, Services International, Johannesburg.
- [66] Van Rooyen, C. (2012) *Bird Impact Assessment Report.* Technical Document.
- [67] Venus, B., McCann, K. (2005) *Bird Impact Assessment Study.* Technical Document (pp. 1-45).
- [68] Walker, L. J. and Johnston, J. (1999) *Guidelines for the Assessment of Indirect and Cumulative Impacts as well as Impact Interactions.* European Commission. ec.europa.eu/environment/eia/eia-support.htm
- [69] Weselek A., A. Ehmann, S. Zikeli, I. Lewandoski, S. Schindele, P. Hogy (2019). Agrophotovoltaic systems: applications, challenges and opportunities. *A review. Sustainability* 2021, 13, 6871.