



REGIONE PUGLIA



COMUNE DI POGGIO
IMPERIALE



COMUNE DI LESINA



COMUNE DI SAN PAOLO
CIVITATE



COMUNE DI APRICENA

Nome Progetto / Project Name

**IMPIANTI AGRIVOLTAICI,
DENOMINATI POGGIO 1-2-3-4-5
POTENZA INSTALLATA 164.13 MW
CON PANNELLI SU SUPPORTO TRACKER
AD ASSE ORIZZONTALE IN AGRO DI
POGGIO IMPERIALE, SAN PAOLO DI CIVITATE, APRICENA,
LESINA E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE**

Committente GC POGGIO IMP I	Titolo documento /Document title RELAZIONE SUGLI IMPATTI CUMULATIVI	
	Tavola /Pannel	Codice elaborato /Code processed PGG_REL_IMC_016

00	PROGETTO DEFINITIVO				
N.	Data Revisione	Descrizione revisione	Preparato	Vagliato	Approvato

Specialista / Specialist	Sviluppatore / Developer
Dott. Ing. Giulio Bartoli Dott. Geol. Stefano Mantovani Dott. Ing. Giovanni Bertani	 RENEWABLE CONSULTING

Consulente / Consultant			
 SYNERGY s.r.l. Via Clodoveo Bonazzi 2 40013 Castel Maggiore (BO)	Nome file	Dimensione cartiglio	Scala
		A4	/

TUTTI I DIRITTI SONO RISERVATI - Questo documento è di proprietà esclusiva e ci si riserva ogni diritto sullo stesso. Pertanto, fatta eccezione per gli usi istituzionali consentiti o previsti dalla legge in relazione alla sua presentazione, non può essere copiato, riprodotto, comunicato o divulgato ad altri o usato in qualsiasi altra maniera, nemmeno per fini sperimentali, senza autorizzazione scritta dal Committente

SOMMARIO

Indice delle Figure	3
1 Introduzione	4
2 D.G.R. 2122/2012 "Indirizzi per l'integrazione procedimentale e per la valutazione degli impatti cumulativi degli impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili nella Valutazione d'Impatto Ambientale"	5
2.1 Impatti cumulativi sulle visuali paesaggistiche	6
2.2 Impatti cumulativi sul patrimonio culturale e identitario	6
2.2.1 Ricognizione dei beni culturali	6
2.3 Impatti cumulativi su natura e biodiversità	7
2.4 Impatti cumulativi sulla sicurezza e la salute umana	8
2.5 Impatti cumulativi su suolo e sottosuolo	8
3 Stima dell'impatto cumulativo	9
3.1 Stima degli Impatti Cumulativi sulle Componenti Paesaggistiche	9
3.1.1 Visibilità degli aerogeneratori presenti – Calcolo della ZVI cumulativa	9
3.1.2 Indice di intensità percettiva potenziale (IIPP)	14
3.1.2.1 Calcolo degli angoli di visione zenitali	16
3.1.2.2 Calcolo degli angoli di visione azimutali	16
3.1.2.3 Definizione della Carta dell'Indice di Intensità Percettiva Potenziale (IIPP)	17
3.1.3 Cartografia dell'intervisibilità degli impianti agrivoltaici	18
3.1.4 Cartografia dell'impatto visivo cumulativo	20
3.1.5 Impatto visivo dei tralicci AT	23
3.1.6 Coerenza con le disposizioni del D.G.R. 2122/2012	25
3.2 Stima degli Impatti cumulativi sul patrimonio culturale e identitario	29
3.3 Stima degli Impatti cumulativi su natura e biodiversità	29
3.4 Stima degli Impatti cumulativi sulla sicurezza e la salute umana	31
3.5 Stima degli Impatti cumulativi su suolo e sottosuolo	32
4 Conclusioni	33

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1-1 Inquadramento degli impianti agrivoltaici su ortofoto 4

Figura 3-1 ZVI aerogeneratori presenti alla data di redazione (senza mitigazioni)10

Figura 3-2 ZVI aerogeneratori presenti alla data di redazione (con mitigazioni) 11

Figura 3-3 Focus su Poggio 1 - ZVI senza mitigazioni (sopra) e ZVI con mitigazioni (sotto)12

Figura 3-4 Focus su Poggio 4 e Poggio 5 – ZVI senza mitigazioni (sopra) e ZVI con mitigazioni (sotto)..... 13

Figura 3-5 Focus su Poggio 3 e Poggio 5 – ZVI senza mitigazioni (sopra) e ZVI con mitigazioni (sotto)14

Figura 3-6 Angolo zenitale e azimutale all’interno del campo visivo15

Figura 3-7 Schematizzazione di impianto per la stima dell’angolo zenitale.....16

Figura 3-8 Carta dell’indice IIPP 17

Figura 3-9 Carta dell’intervisibilità cumulata degli impianti agrivoltaici18

Figura 3-10 Area di impatto visivo massimo ed andamento altimetrico dell’area19

Figura 3-11 Focus su area ad intervisibilità massima 20

Figura 3-12 Cartografia dell’impatto visivo cumulativo relativo di tutti i siti di impianto21

Figura 3-13 Impatto visivo cumulativo nelle aree limitrofe a Poggio 1, Poggio 2 e Poggio 5..... 22

Figura 3-14 Impatto visivo cumulativo nelle aree limitrofe a Poggio 3 e Poggio 5 22

Figura 3-15 Impatto visivo cumulativo nelle aree limitrofe a Poggio 4 e Poggio 523

Figura 3-16 Zona di Impatto Visivo Cumulativo (ZVI) dei sostegni della linea AT aerea 24

Figura 3-17 Rappresentazione stato di fatto (1/2)25

Figura 3-18 Rappresentazione stato di fatto (2/2)..... 26

Figura 3-19 Fotoinserimento da visuale ravvicinata (1/2)27

Figura 3-20 Fotoinserimento da visuale ravvicinata (2/2).....27

Figura 3-21 Fotoinserimento da visuale panoramica (1/2)..... 28

Figura 3-22 Fotoinserimento da visuale panoramica (2/2) 28

Figura 3-23 Habitat naturali ed interventi di progetto.....31

1 INTRODUZIONE

Il progetto, denominato "Agripuglia", prevede la realizzazione di cinque sistemi integrati agrivoltaici ripartiti su una superficie totale di circa 300 ha e realizzati interamente in Provincia di Foggia, nei Comuni di Lesina, Apricena, Poggio Imperiale e San Paolo di Civitate. La presente relazione, redatta in conformità al D.G.R. n.2122/2012 e successivo Atto Dirigenziale n. 162 del 6 giugno 2014, ha lo scopo di valutare gli impatti cumulativi indotti dalla realizzazione dei 5 impianti. Per "impatti cumulativi" si intendono quegli impatti derivanti da una pluralità di attività all'interno di un'area o regione, ciascuno dei quali potrebbe non risultare significativo se considerato singolarmente.

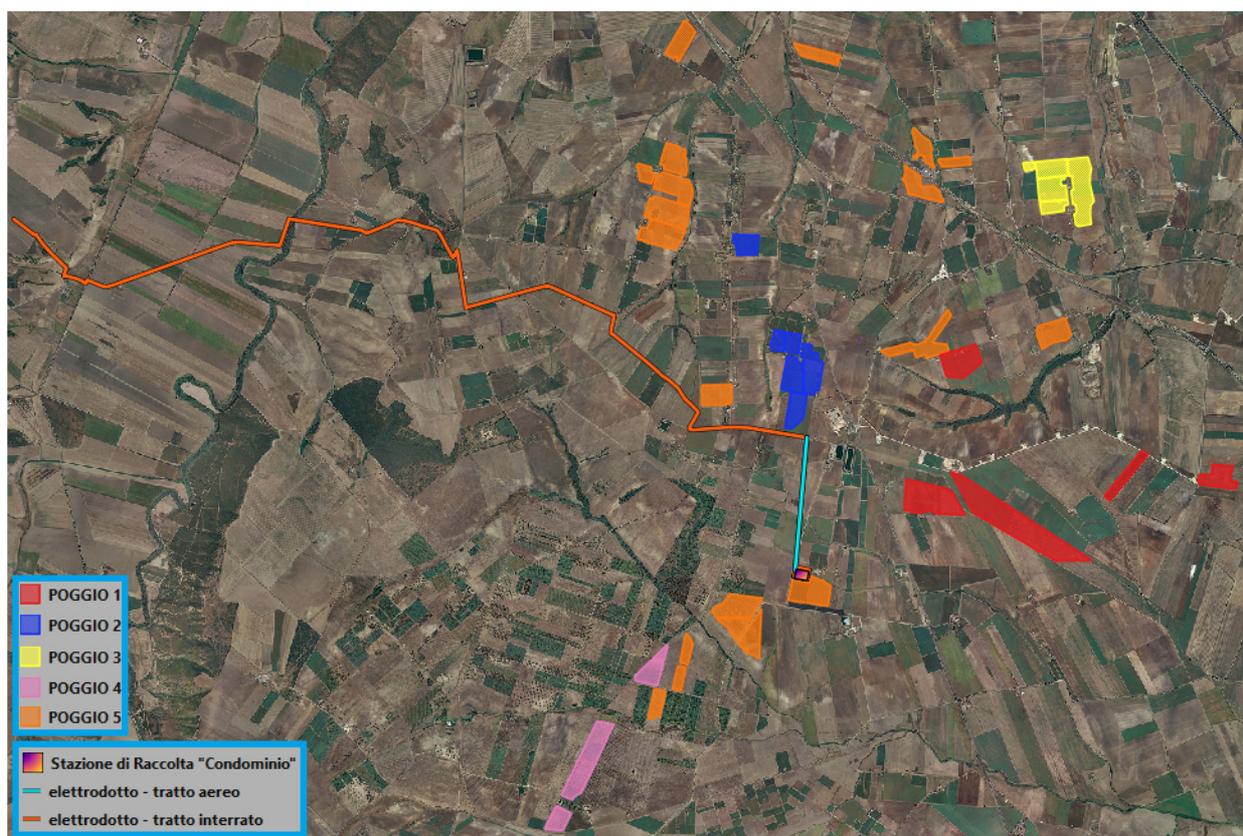


Figura 1-1 Inquadramento degli impianti agrivoltaici su ortofoto

2 D.G.R. 2122/2012 “INDIRIZZI PER L’INTEGRAZIONE PROCEDIMENTALE E PER LA VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI CUMULATIVI DEGLI IMPIANTI DI PRODUZIONE DI ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI NELLA VALUTAZIONE D’IMPATTO AMBIENTALE”

Le indicazioni contenute dalla D.G.R. sono utilizzabili per la valutazione degli impatti cumulativi dovuti alla compresenza di impianti eolici e fotovoltaici al suolo. Con la D.G.R. n.2122 del 23 ottobre 2012 “Indirizzi per l’integrazione procedimentale e per la valutazione degli impatti cumulativi degli impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili nella Valutazione d’Impatto Ambientale” e successivo Atto Dirigenziale n. 162 del 6 giugno 2014, la Regione Puglia ha fornito gli indirizzi per la valutazione degli impatti cumulativi degli impianti a fonti rinnovabile (F.E.R.) nelle procedure di valutazione di impatto ambientale. Riprendendo l’art. 5 del D.lgs. 152/2006, come contenuto nell’art. 1 dello strumento normativo “[...] Le Regioni e le Province Autonome stabiliscono i casi in cui la presentazione di più progetti per la realizzazione di impianti alimentati da fonti rinnovabili e localizzati nella medesima area o in aree contigue sono da valutare in termini cumulativi nell’ambito della valutazione di impatto ambientale”. In particolare, secondo la D.G.R., in modo da garantire la definizione dell’impatto ambientale complessivo, la considerazione relativa al cumulo deve essere espressa con riferimento ai seguenti temi:

- Visuali paesaggistiche;
- Patrimonio culturale e identitario;
- Natura e biodiversità;
- Salute e pubblica incolumità;
- Suolo e sottosuolo;

Questi riferimenti richiamano la necessità di un’indagine di contesto ambientale a largo raggio, coinvolgendo aspetti ambientali e paesaggistici di area vasta e non solo puntuali, indagando lo stato dei luoghi, anche alla luce delle trasformazioni conseguenti alla presenza reale e prevista di altri impianti di produzione di energia per sfruttamento di fonti rinnovabili e con riferimento ai potenziali impatti cumulativi connessi. Nel caso in esame l’impatto cumulativo causato dalla realizzazione dei 5 impianti agrivoltaici è stato valutato considerando la presenza di 17 aerogeneratori presenti (di altezza 45 m all’hub) posizionati nei comuni di Poggio Imperiale ed Apricena, considerando preponderante l’impatto dei parchi eolici strettamente limitrofi e non considerando quelli posizionati in bacini idrografici diversi. Come espressamente richiesto da normativa, le analisi per la valutazione dell’impatto paesaggistico hanno preso in considerazione anche gli impianti autorizzati ma non ancora realizzati. Si considereranno pertanto altri 7 aerogeneratori (per un totale di 24) di coordinate (WGS 84/ UTM zone 33N EPSG:32633) ed altezza all’hub seguenti:

Aerogeneratore	X (m)	Y (m)	Altezza all’hub (m)	Diametro rotore (m)
PGI 04	527208	4630815	91.5	117
PGI 14B	526786	4629296	91.5	117
PGI 16B	525961	4628949	91.5	117
T12	527086	4631789	112	136
T15	527133	4632444	112	136
T2	527138	4626853	112	136
T6	528866	4626675	112	136

Tabella 2-1 Coordinate e caratteristiche degli aerogeneratori autorizzati ma non realizzati

2.1 IMPATTI CUMULATIVI SULLE VISUALI PAESAGGISTICHE

Gli elementi che contribuiscono all'impatto visivo degli impianti fotovoltaici al suolo sono principalmente:

1. Dimensionali (superficie complessiva coperta dai pannelli, altezza dei pannelli al suolo);
2. Formali (configurazioni delle opere accessorie quali strade, recinzioni, cabine, con particolare riferimento agli elettrodotti aerei a servizio dell'impianto, configurazione planimetrica dell'impianto rispetto a parametri di natura paesaggistica quali ad es.: andamento orografico, uso del suolo, valore delle preesistenze, segni del paesaggio agrario).

Si ritiene necessario, pertanto, nella valutazione degli impatti cumulativi sulle visuali paesaggistiche, considerare principalmente i seguenti aspetti:

- Densità di impianti all'interno del bacino visivo dell'impianto stesso (individuato dalla carta di intervisibilità), e/o del contesto paesaggistico di riferimento, che dovrà essere dimensionato anche in considerazione delle Zone di visibilità teorica (ZTV) di cui alle Linee Guida per l'inserimento paesaggistico degli impianti eolici del MIBAC (2005) e degli Ambiti e/o delle Figure Territoriali e Paesaggistiche individuate dal PPTR (DGR 01/2010);
- Co-visibilità di più impianti da uno stesso punto di osservazione in combinazione o in successione;
- Effetti sequenziali di percezione di più impianti per un osservatore che si muove nel territorio, con particolare riferimento alle strade principali e/o a siti e percorsi di fruizione naturalistica o paesaggistica;
- Effetto selva e disordine paesaggistico, valutato con riferimento all'addensamento di aerogeneratori.

2.2 IMPATTI CUMULATIVI SUL PATRIMONIO CULTURALE E IDENTITARIO

La valutazione paesaggistica di un impianto eolico e/o fotovoltaico dovrà considerare le interazioni dello stesso con l'insieme di parchi eolici e/o fotovoltaici, sotto il profilo della vivibilità, della fruibilità e della sostenibilità che la trasformazione produce sul territorio in termini di prestazioni, ovvero come capacità di non comprometterne i valori dal punto di vista storico-culturale e identitario. Si ritiene necessario, pertanto, considerare lo stato dei luoghi con particolare riferimento ai caratteri identitari di lunga durata (invarianti strutturali, regole di trasformazione del paesaggio, elementi dell'organizzazione insediativa, trama dell'appoderamento, ecc.) che contraddistinguono l'ambito paesistico oggetto di valutazione.

Pertanto, gli elementi di trasformazione introdotti dagli impianti nel territorio di riferimento dovranno essere calibrati rispetto ai seguenti valori paesaggistici-culturali:

- Identità di lunga durata dei paesaggi;
- Beni culturali, considerati come sistemi integrati nelle figure territoriali e paesistiche di appartenenza per la loro valorizzazione complessiva;
- Tendenze evolutive e dinamiche socioeconomiche in relazione ai due punti precedenti.

2.2.1 RICOGNIZIONE DEI BENI CULTURALI

La ricognizione dei beni culturali ha preso in riferimento i dati contenuti nel P.P.T.R. della Regione Puglia. In particolare, all'interno del bacino visivo, sono stati identificati i seguenti beni:

- Abbazia di Santa Maria di Ripalta (Comune di Lesina);
- Masseria Posta Fucicchia (Comune di Poggio Imperiale);

- Masseria Difensola (Comune di San Paolo di Civitate);
- Masseria Azzardatore (Comune di San Paolo di Civitate);
- Masseria Faugno Vecchio (Comune di San Paolo di Civitate);
- Masseria Scazzetta (Comune di San Paolo di Civitate);
- Masseria del Campo (Comune di Apricena);
- Masseria Scivolaturo (Comune di Apricena);
- Masseria Beccherini (Comune di Apricena);
- Masseria Tonnoniro (Comune di Apricena);
- Masseria Maselli (Comune di Apricena);
- Masseria Beccherini (Comune di Apricena);
- Masseria Radisani (Comune di Apricena);
- Masseria Scazzetta (Comune di San Paolo di Civitate);
- Masseria Faugno (Comune di San Paolo di Civitate);
- Masseria Chiagnemamma (Comune di San Paolo di Civitate);
- Masseria Coppa delle Rose (Comune di Apricena);
- Masseria Zingari (Comune di Apricena);
- Masseria Scardazzo (Comune di Apricena);
- Masseria Iaccio Olivi (Comune di Poggio Imperiale);
- Masseria La Torretta (Comune di Poggio Imperiale);
- Masseria Vecchia (Comune di Poggio Imperiale);
- Masseria Passo del Compare (Comune di Poggio Imperiale);
- Masseria Nista (Comune di Poggio Imperiale);
- Masseria Giangualano (Comune di Lesina);
- Masseria Pozzo Salso (Comune di Lesina);
- Masseria dei Tre Titoli (Comune di Lesina);
- Masseria Stinco Vecchio (Comune di Lesina);
- Masseria Faugno Nuovo (Comune di San Paolo di Civitate);
- Masseria Filiasi (Comune di San Severo);

2.3 IMPATTI CUMULATIVI SU NATURA E BIODIVERSITÀ

L'impatto provocato sulla componente in esame consiste essenzialmente in due tipologie d'impatto:

- Diretto, dovuto alla sottrazione di habitat e di habitat trofico e riproduttivo per specie animali. Esiste, inoltre, una potenziale mortalità diretta della fauna, che si occulta/vive nello strato superficiale del suolo, dovuta agli scavi nella fase di cantiere. Infine, esiste la possibilità di impatto diretto sulla biodiversità vegetale, dovuto alla estirpazione ed eliminazione di specie vegetali, sia spontanee che coltivate (varietà a rischio di erosione genetica);

- Indiretto, dovuti all'aumentato disturbo antropico con conseguente allontanamento e/o scomparsa degli individui nella fase di cantiere che per gli impianti di maggiore potenza può interessare grandi superfici per lungo tempo.

2.4 IMPATTI CUMULATIVI SULLA SICUREZZA E LA SALUTE UMANA

Le valutazioni relative alla componente "rumore" devono essere declinate rispetto alle specifiche di calcolo necessarie alla determinazione del carico acustico complessivo. In caso di valutazione di impatti acustici cumulativi, l'area oggetto di valutazione coincide con l'area su cui l'esercizio dell'impianto oggetto di valutazione è in grado di comportare un'alterazione del campo sonoro. La valutazione dell'impatto acustico dovrà essere condotta nel rispetto della normativa nazionale vigente, delle norme della serie ISO 9613, CEI EN 61400 nonché in applicazione del criterio differenziale. Nel caso degli impianti fotovoltaici l'inviluppo è da intendersi tracciato a partire dalla perimetrale esterna della superficie direttamente occupata dai pannelli. Appare utile introdurre una distinzione tra:

- Impianti di produzione di energia da FER esistenti (ed in esercizio);
- Impianti di produzione di energia da FER in progetto (in avanzato iter procedimentale o comunque previsti nel breve e medio termine);

I primi contribuiscono alla rappresentazione delle sensibilità di contesto e pertanto diventano parte integrante delle condizioni ambientali al momento della loro rappresentazione (es. rilievo del rumore di fondo); I secondi intervengono tra i fattori di pressione ambientale ai quali la progettualità oggetto di istruttoria concorre sinergicamente e pertanto vanno integrati nella stima/simulazione dell'intensità del campo acustico di progetto, in formulazione additiva, lineare o pesata a seconda della vicinanza tra i parchi eolici in progetto concorrenti.

2.5 IMPATTI CUMULATIVI SU SUOLO E SOTTOSUOLO

Le valutazioni relative alla componente "suolo e sottosuolo" devono essere riferite alle seguenti componenti:

- Geomorfologia ed idrogeologia;
- Alterazioni pedologiche;
- Agricoltura;

In riferimento alla prima componente di valutazione, in ordine alla valutazione di impatto cumulativo, appare utile definire una possibile ricaduta estesa di fenomeni puntuali, dati dalle varie sollecitazioni su suolo e sottosuolo indotte dalle opere di progetto, che potrebbero favorire eventi di franosità superficiale o di alterazione delle condizioni di scorrimento idrico superficiale o ipodermico. Il quadro delle emergenze geomorfologiche deve essere restituito in modo fedele allo stato dei luoghi, pur in conformità alla normativa paesaggistica ed ambientale, rappresentando un quadro di sensibilità reale. Ulteriormente, il progetto potrà prevedere sistemazioni (livellamenti, realizzazione di nuove strade o l'adeguamento di quelle esistenti al passaggio degli automezzi di trasporto ecc.) che possono modificare significativamente gli assetti attuali delle superfici dei suoli, con effetti ambientali potenzialmente negativi (tra cui perdita di biodiversità ecc.) che necessitano ugualmente di adeguati approfondimenti. Gli impatti cumulativi sulla componente "Agricoltura", nel caso di impianti fotovoltaici standard, si determinano con la sottrazione di suolo fertile all'agricoltura con conseguente riduzione delle produzioni. Qualora siano interessate grandi superfici, vi è un rilevante fattore di rischio di riduzione di specifiche produzioni agricole sino all'abbandono definitivo dell'attività agricola su interi territori, determinando la perdita di aziende, di conoscenze e di identità agricola e rurale. Gli effetti indotti permanentemente dalla presenza dei pannelli sono valutabili nell'ambito della perdita dei caratteri identitari di lunga durata con riguardo agli elementi della organizzazione insediativa, la trama dell'appoderamento, ecc., che contraddistinguono l'ambito paesistico oggetto di valutazione.

3 STIMA DELL'IMPATTO CUMULATIVO

3.1 STIMA DEGLI IMPATTI CUMULATIVI SULLE COMPONENTI PAESAGGISTICHE

In vicinanza al sito di impianto sono presenti 17 aerogeneratori, i quali alterano particolarmente il contesto paesaggistico e visivo in cui gli impianti agrivoltaici si posizioneranno. Per le successive elaborazioni verranno considerati altri 7 aerogeneratori, autorizzati ma non ancora realizzati.

La valutazione degli impatti cumulativi sulle componenti paesaggistiche e la valutazione della densità degli impianti presenti, in recepimento delle Linee Guida per l'inserimento paesaggistico degli impianti eolici del MIBAC (2005), sono state condotte tramite la ricostruzione delle Zona di Impatto Visivo per i due tipi di impianto. In particolare, le elaborazioni condotte hanno permesso la realizzazione di 4 diverse rappresentazioni cartografiche:

1. ZVI cumulativa degli impianti eolici limitrofi al sito di intervento;
2. Cartografia dell'indice di intensità percettiva potenziale (IIPP) degli aerogeneratori presenti;
3. Cartografia dell'intervisibilità teorica degli impianti agrivoltaici;
4. Cartografia dell'intervisibilità cumulata;

3.1.1 VISIBILITÀ DEGLI AEROGENERATORI PRESENTI – CALCOLO DELLA ZVI CUMULATIVA

Il bacino visivo cumulativo degli aerogeneratori limitrofi è stato ricostruito tramite algoritmi presenti in ambiente GIS che permettono di ricostruire la cosiddetta ZVI cumulativa (Zona di Impatto Visivo). La ZVI viene definita come l'area in cui l'opera può essere teoricamente vista, in considerazione esclusivamente dell'orografia del terreno (DTM) ed in condizioni di buona visibilità. In particolare, il raster rappresentante il bacino cumulativo totale (*cumulative viewshed*) si ricava come unione logica delle mappe binarie rappresentati l'intervisibilità (1 visibile, o non visibile) del singolo aerogeneratore. L'utilizzo di un DTM, anziché di un DEM (Modello d'Elevazione del Terreno) non può rappresentare la reale complessità morfologica del territorio, e soprattutto la presenza di ostacoli puntuali (quali alberi, fabbricati, case, fronde e chiome degli alberi, chiese, ville, castelli, ecc.) che potrebbero sovrapporsi tra osservatore ed obiettivo visivo, alleviando così la percezione dell'impianto. La stima degli impatti visivi risulta pertanto altamente cautelativa. Successivamente verranno ripetute le elaborazioni considerando gli aspetti trascurati, fra i quali la fascia ecologica perimetrale agli impianti.

Questo genere di analisi è stato condotto in ambiente GIS attraverso la famiglia delle "visibility queries", le quali mirano ad indagare l'intervisibilità tra serie di punti. Tramite semplici interpolazioni lineari, conoscendo il DTM del terreno, l'algoritmo di "viewshed analysis" identifica il percorso delle LOS (*Lines of sight*) uscenti dai punti di osservazione verso i *targets* considerati. Secondo questo approccio, due punti si considerano intervisibili se tutti i punti della superficie geodetica siano strettamente inferiori all'ipotetica LOS tracciata tra punto di vista e *target*. Due punti si considerano non intervisibili se:

1. La LOS risulta interrotta dalla morfologia del terreno;
2. La LOS risulta interrotta da ostacoli visivi puntuali (alberi, case, ecc.);

Per tenere in considerazione quanto asserito nel secondo punto, è necessario l'utilizzo di un DEM (Modello d'elevazione del terreno), anziché un DTM che tiene conto esclusivamente delle quote del terreno, escludendo tutti gli oggetti presenti su di esso. Per tutte le elaborazioni il coefficiente di rifrazione k è stato settato pari a 0.13 (dalle osservazioni di Gauss), non considerando in via cautelativa la curvatura della superficie terrestre e ponendosi sempre nel caso di visibilità massima, trascurando perciò la presenza di foschia, nebbia o altri fenomeni atmosferici che potrebbero ridurre la visibilità dei sostegni (soprattutto per distanze superiori ai 15 km). Nell'algoritmo utilizzato tutti gli aerogeneratori sono stati inseriti come file vettoriali puntuali di altezze pari a quelle contenute

in Tabella 2-1, considerando preponderante l'impatto visivo della torre tubolare. Gli aerogeneratori già realizzati sono stati considerati di altezza pari a 45 m.

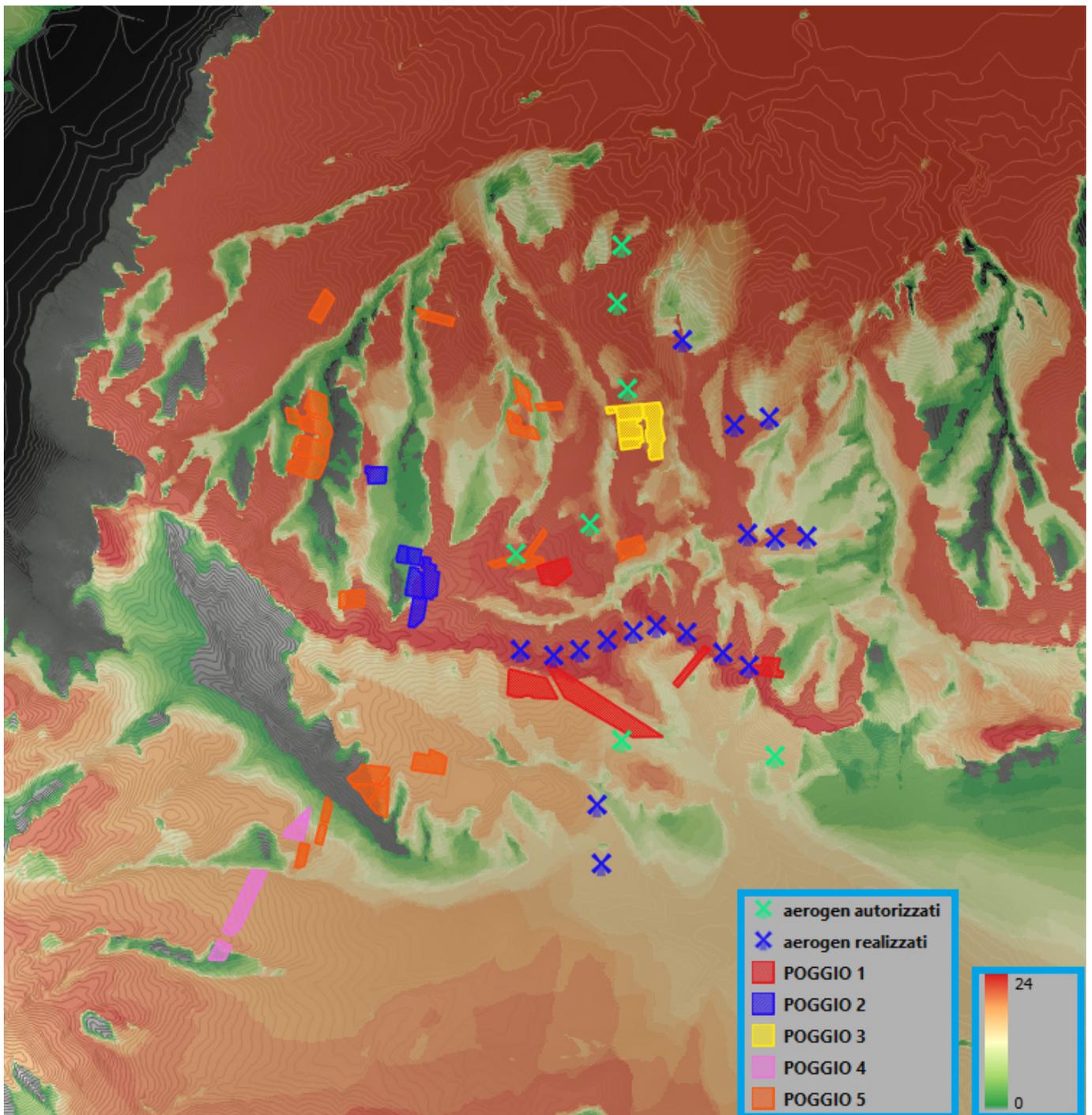


Figura 3-1 ZVI aerogeneratori presenti alla data di redazione (senza mitigazioni)

La ricostruzione della ZVI nelle situazioni con e senza fascia ecologica perimetrale (Figura 3-1 e Figura 3-2) ha dimostrato come la predisposizione di tale fascia alberata, oltre alla funzione di mascheramento degli impianti agrivoltaici, permetterà un alleviamento dell'impatto visivo indotto dagli aerogeneratori presenti. Nelle zone limitrofe agli impianti le LOS in uscita dagli aerogeneratori verranno interrotte dalle chiome degli alberi posizionati. L'effetto di alleviamento dell'impatto visivo verrà più propriamente rappresentato tramite la

predisposizione delle fotosimulazioni realistiche (Figura 3-19, Figura 3-20 e Figura 3-21), realizzate sia da visuale ravvicinata che da visuale panoramica. Si dimostra pertanto come l'effetto di mascheramento risulti preponderante nelle zone limitrofe agli impianti agrivoltaici mentre si riduce allontanandosi progressivamente dai siti di impianto (Figura 3-3, Figura 3-4 e Figura 3-5).

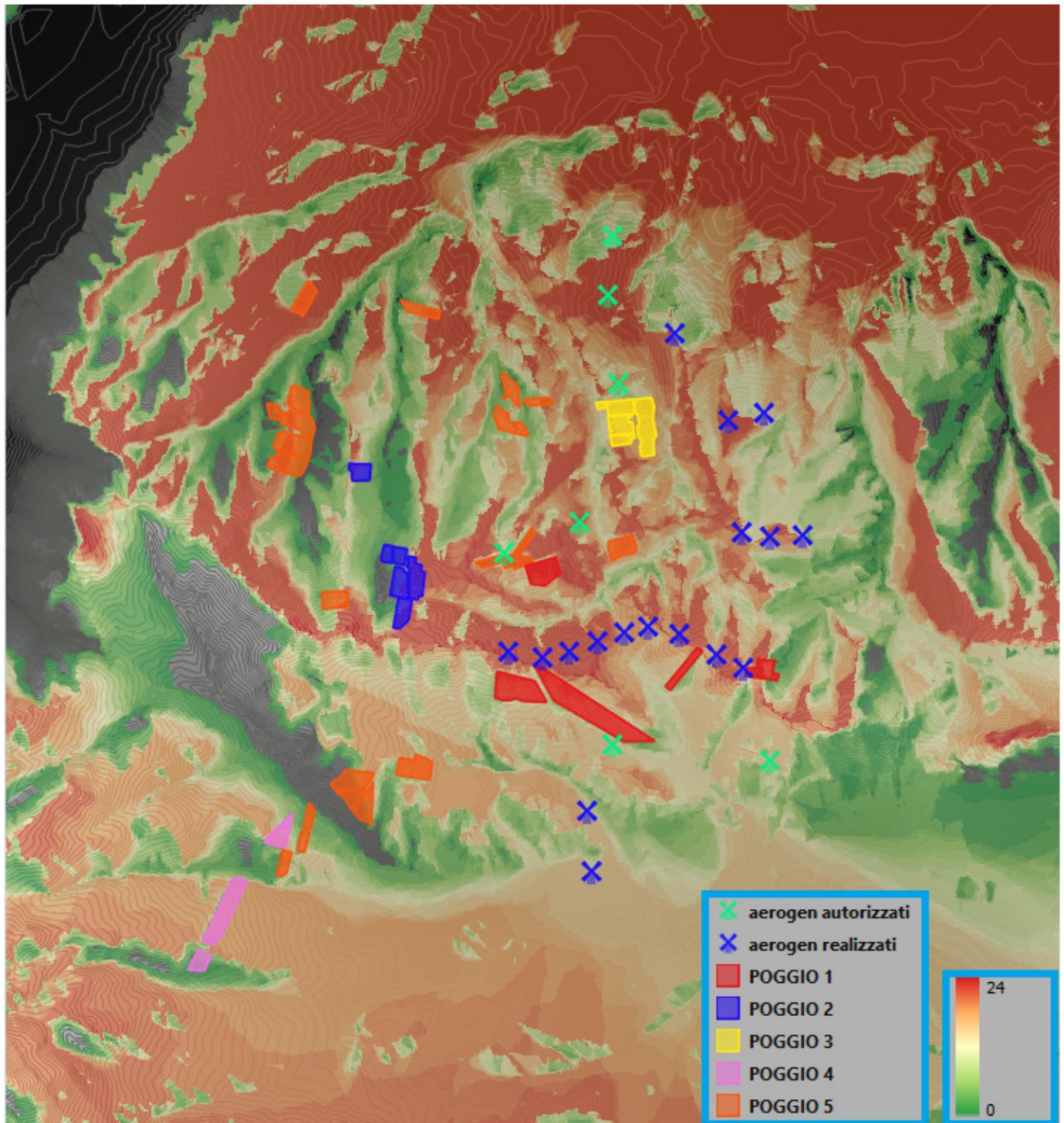


Figura 3-2 ZVI aerogeneratori presenti alla data di redazione (con mitigazioni)

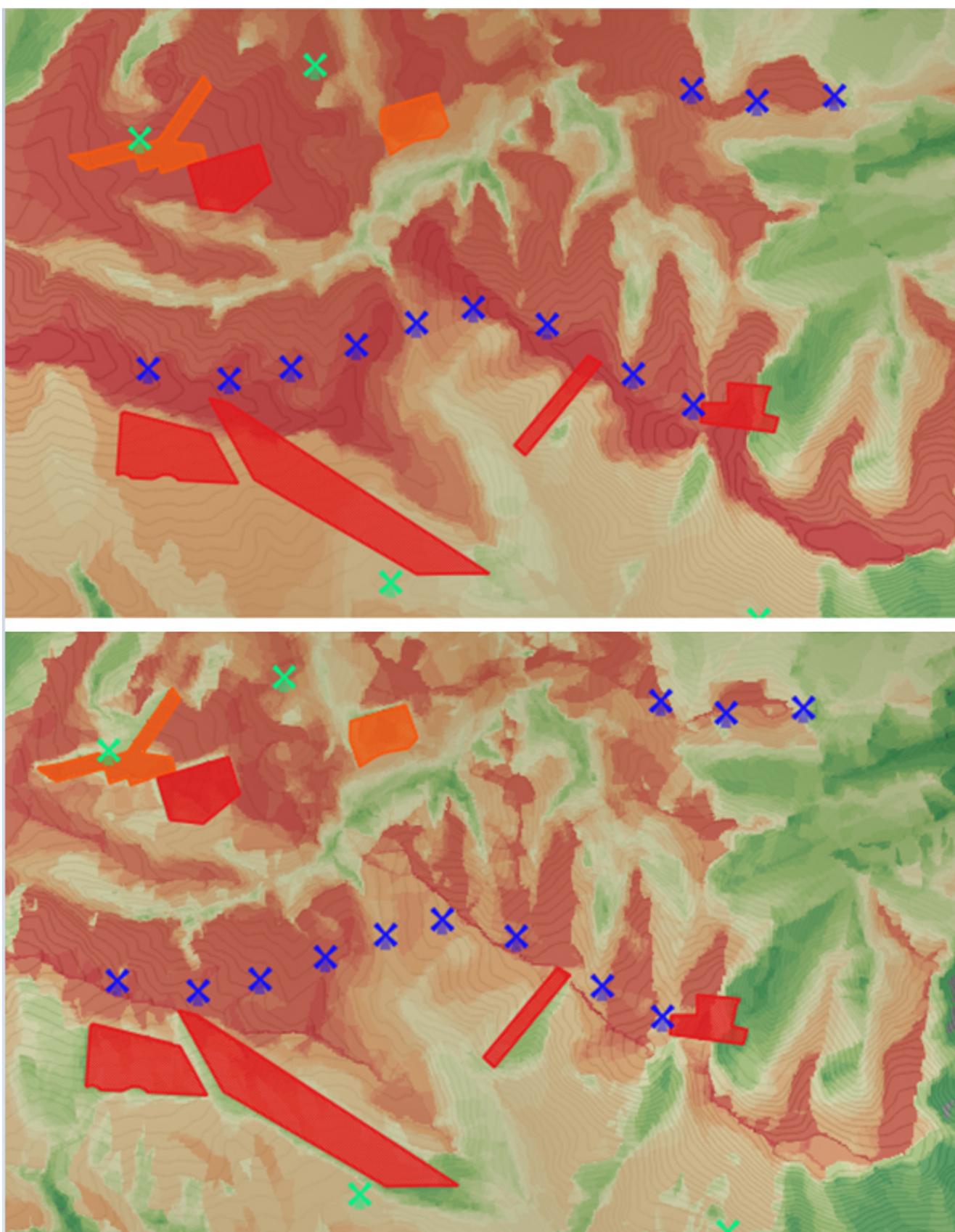


Figura 3-3 Focus su Poggio 1 - ZVI senza mitigazioni (sopra) e ZVI con mitigazioni (sotto)

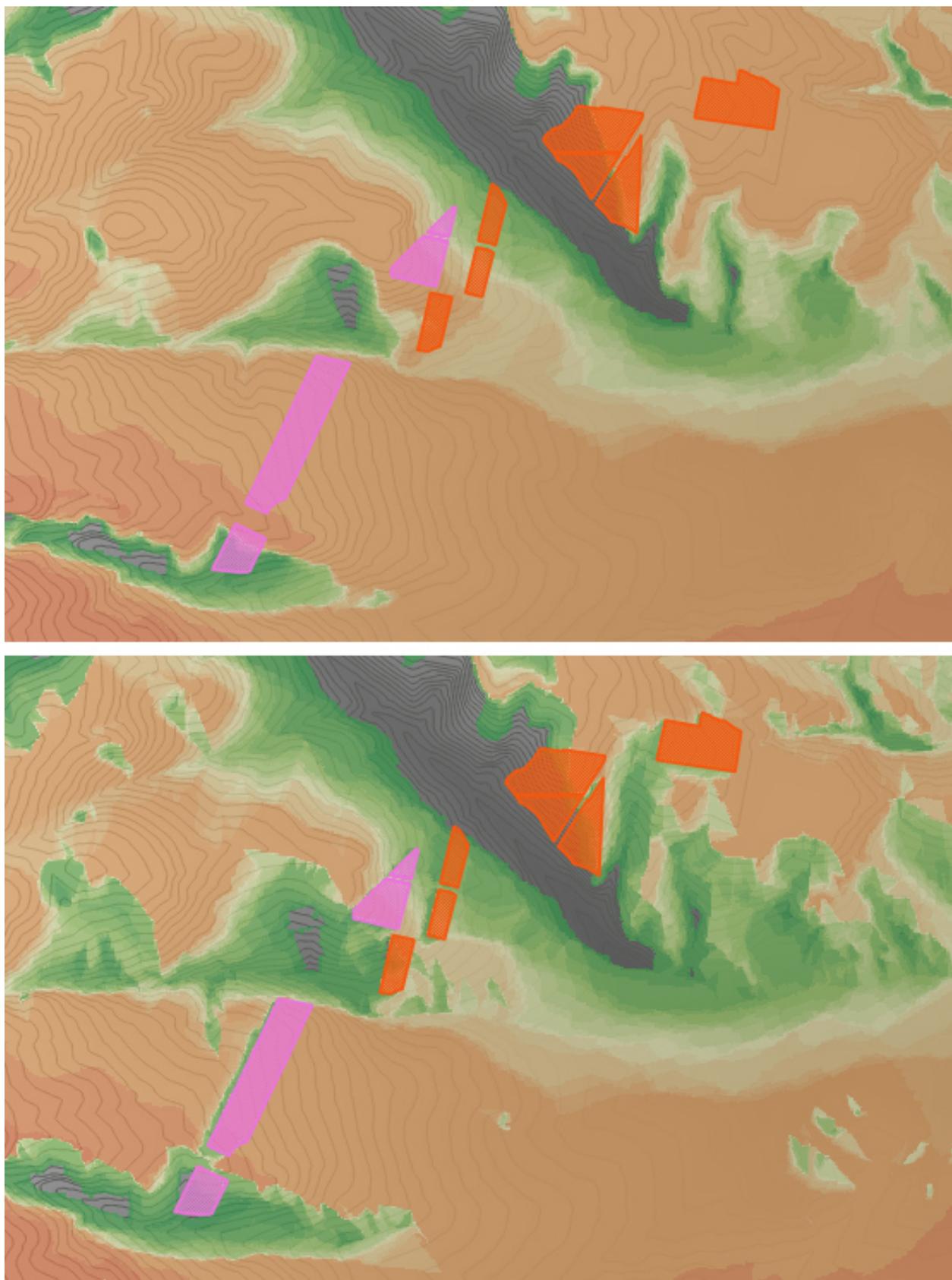


Figura 3-4 Focus su Poggio 4 e Poggio 5 – ZVI senza mitigazioni (sopra) e ZVI con mitigazioni (sotto)

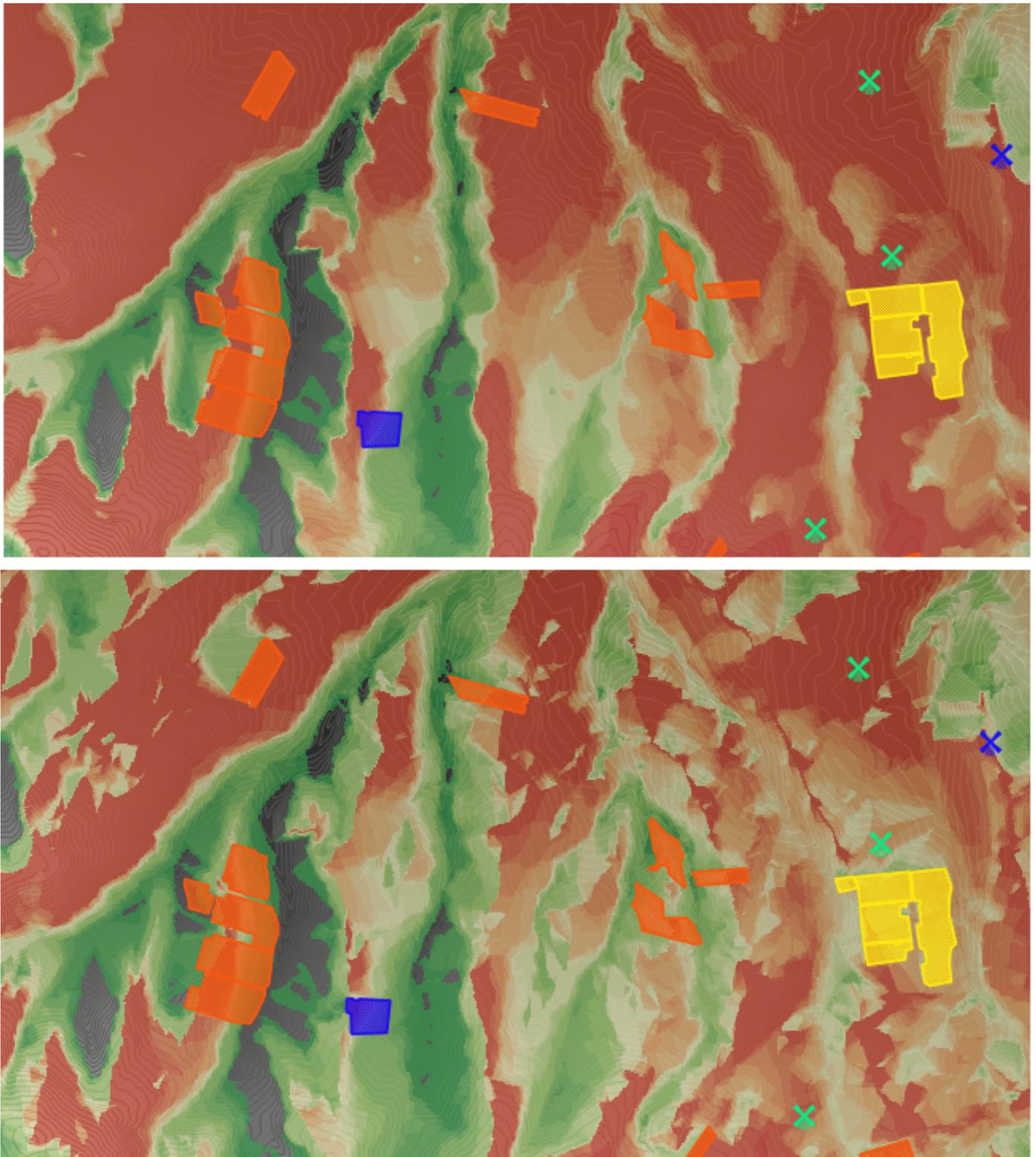


Figura 3-5 Focus su Poggio 3 e Poggio 5 – ZVI senza mitigazioni (sopra) e ZVI con mitigazioni (sotto)

3.1.2 INDICE DI INTENSITÀ PERCETTIVA POTENZIALE (IIPP)

Sia in riferimento alla loro facilità computazione che alla conseguente possibilità di effettuare analisi distribuite sul territorio, gli algoritmi utilizzati per la stima dell'intervisibilità e la ricostruzione della ZVI (Zona di Impatto

Visiva) cumulativa risultano essere metodi utili e fondamentali per la definizione dell'impatto visivo. La schematizzazione per raggi visuali (*LOS*, Lines of Sight) risulta comunque essere un artificio necessario, ma non sufficiente, per valutare la reale visibilità di un oggetto. Per la stima del fenomeno percettivo reale occorre pertanto riferirsi al concetto di "*visual magnitude*" (Iverson, 1985; Shang & Bishop, 2000; Chamberlain & Meitner, 2013) secondo il quale l'impatto percettivo di un oggetto è tanto maggiore quanto è più grande la "dimensione visuale" dell'oggetto all'interno del campo visivo. Nel campo pratico la stima della "dimensione visuale" può essere generalizzata come il prodotto degli angoli visivi azimutali e zenitali che sottendono la sagoma di un determinato oggetto (Figura 3-6).

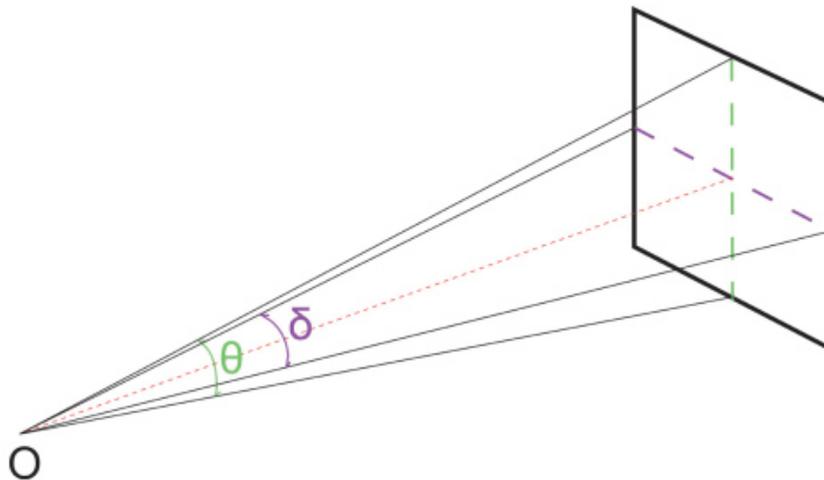


Figura 3-6 Angolo zenitale e azimutale all'interno del campo visivo

Il concetto di "*visual magnitude*" è stato ampiamente recepito nelle implicazioni pratiche relative alla costruzione di progetti di grandi dimensioni, capaci cioè di produrre ampi bacini visivi. Il caso degli impianti FER, costituiti da strutture complesse ma armoniche nel territorio, rappresentano uno degli aspetti fondamentali riguardanti la valutazione di impatto ambientale in quanto l'impatto percettivo rappresenta l'unico impatto durante la fase di gestione dell'opera. L'indice di intensità percettiva potenziale (IIPP) applicato al caso degli impianti eolici fornisce un valido strumento per definire l'intensità della percezione visiva reale per un generico osservatore presente all'interno dell'area di studio. L'indice viene ricavato con la formula:

$$IIPP_i = N_i \log (\delta_i \theta_i)$$

dove N_i è il numero di aerogeneratori visibile nella i -esima posizione del bacino visivo, δ_i è l'angolo di visione azimutale e θ_i è l'angolo di visione zenitale. La formula sopra riportata (nella quale l'argomento del logaritmo rappresenta la valutazione delle "*visual magnitude*") permette perciò di considerare la scala dimensionale del progetto e la distanza del punto di osservazione come due variabili indipendenti.

Lo spunto risolutivo per la stima degli angoli visivi azimutali e zenitali è quello di modellizzare l'impianto come un insieme di punti nello spazio. In particolare, tramite l'algoritmo GIS "*Directional Distribution*" è possibile sintetizzare tale distribuzione come un'ellisse centrata nel punto medio della distribuzione dei punti, i cui assi rappresentano le due direzioni principali di espansione. Questa semplificazione risulta accettabile esclusivamente nel caso di impianti caratterizzati da layout lineari e diventa sempre meno significativa con layout circolari. Infatti un osservatore che si muove intorno ad un impianto a layout circolare mantenendosi a distanza nota vedrà l'impianto sotto un angolo azimutale costante. Importante infine sottolineare come il fattore N_i introdotto nella formula risulti fondamentale per colmare le semplificazioni introdotte dalla modellazione del layout di impianto. In un caso ipotetico, il solo prodotto degli angoli restituirebbe pertanto lo stesso valore di indice IIPP per due diversi

impianti lineari, aventi diverso numero di aerogeneratori ma stessi aerogeneratori estremi, caratterizzati perciò da stessi valori di δ_i θ_i . Il valore di N_i è stato estrapolato dalla ZVI di Figura 3-2.

3.1.2.1 CALCOLO DEGLI ANGOLI DIVISIONE ZENITALI

Gli angoli di visione zenitali sono stati calcolati puntualmente secondo la semplice relazione trigonometrica:

$$\theta_i = \tan^{-1} \left(\frac{Q_i - Q_{min}}{d_i} \right) - \tan^{-1} \left(\frac{Q_i - Q_{max}}{d_i} \right)$$

dove θ_i è l'angolo di visione zenitale nella i-esima posizione, Q_i è la quota dell'i-esima posizione del bacino visivo ricavato dal DTM dal terreno, d_i è la distanza dalla i-esima posizione del bacino visivo, Q_{min} la quota minima al piede delle torri e Q_{max} è la quota massima assoluta raggiunta dalle pale in movimento.

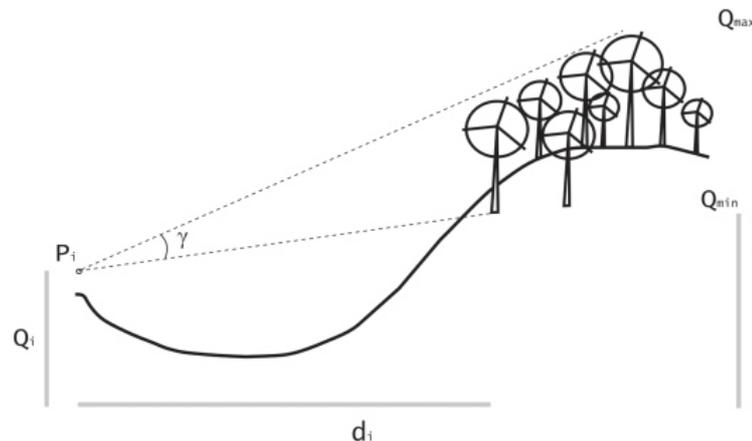


Figura 3-7 Schematizzazione di impianto per la stima dell'angolo zenitale

3.1.2.2 CALCOLO DEGLI ANGOLI DIVISIONE AZIMUTALI

L'angolo azimutale di impianto viene definito come l'angolo sotteso dal segmento che congiunge i due aerogeneratori "perimetrali" dal punto di osservazione, sulla base delle due direzioni principali di espansione dell'impianto modellizzato come un'ellisse. La definizione dell'angolo azimutale è stata condotta dividendo il DTM in una griglia a risoluzione costante con *tiles* a dimensione nota. Considerando che lo scarto quadratico medio dell'angolo azimutale all'interno di ogni cella diminuisce progressivamente con la distanza dal sito di impianto, all'interno di ogni cella sono stati determinati gli angoli azimutali medi rispetto i due assi principali di espansione. L'angolo viene perciò ricavato per ogni cella come:

$$\delta_i = \max (\alpha_i; \beta_i)$$

Dove α_i e β_i rappresentano gli angoli di visione medi rispetto i due assi di espansione principali dell'impianto eolico modellizzato come un'ellisse.

3.1.2.3 DEFINIZIONE DELLA CARTA DELL'INDICE DI INTENSITÀ PERCETTIVA POTENZIALE (IIPP)

Secondo le definizioni di δ_i e θ_i si riscontra come l'indice $IIPP_i$ varia non solo in funzione della distanza, ma anche in funzione della posizione reciproca fra osservatore ed impianto. La posizione relativa impone una visione più o meno "defilata" dell'impianto a seconda che lo sguardo dell'osservatore sia diretto perpendicolarmente ad esso o ad una posizione più sfavorevole, rispetto la quale la dimensione virtuale dell'impianto (e quindi anche di $IIPP_i$) risulta inferiore. La cartografia dell'indice $IIPP$ (Figura 3-8) ha fatto rilevare una zona di impatto "Molto Alto" nelle aree limitrofe agli impianti Poggio 1 e Poggio 3.

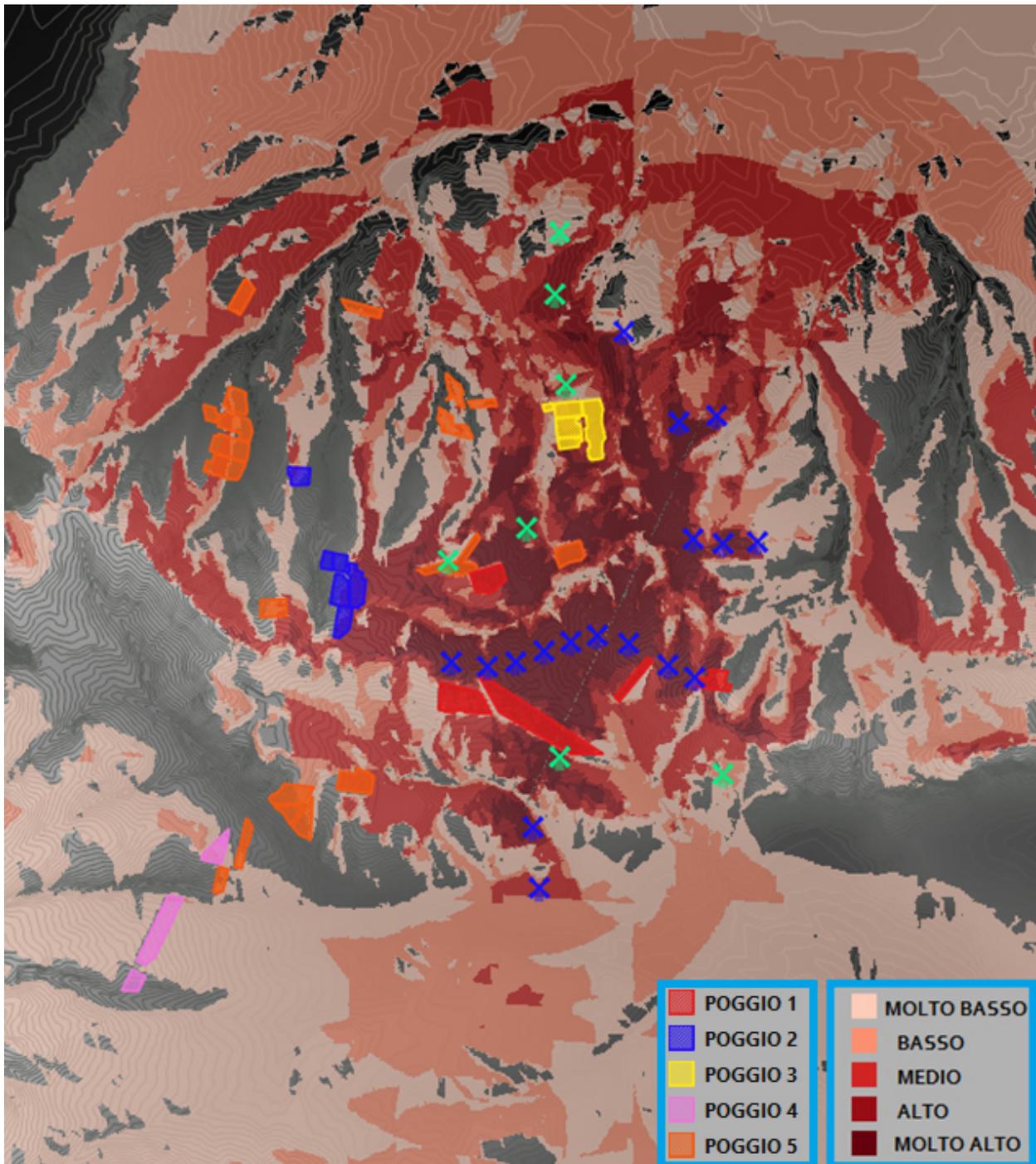


Figura 3-8 Carta dell'indice IIPP

3.1.3 CARTOGRAFIA DELL'INTERVISIBILITÀ DEGLI IMPIANTI AGRIVOLTAICI

Con metodologia analoga a quella attuata per la ricostruzione della ZVI degli aerogeneratori presenti, è stata ricostruita la carta dell'intervisibilità degli impianti agrivoltaici di progetto (Figura 3-9). Il raster generato rappresenta il numero di siti di impianto visibili dalla singola posizione territoriale e, indirettamente, l'involuppo dei punti dai quali almeno un sito di impianto è visibile. Considerata la modesta altezza dei moduli fotovoltaici (settata pari a 2.9 m nel caso di massima inclinazione), per tutte le elaborazioni si è ipotizzata un'area di impatto potenziale (AIP) di raggio 3 km nell'intorno degli impianti. Il coefficiente di rifrazione k è stato settato pari a 0.13 (dalle osservazioni di Gauss), non considerando in via cautelativa la curvatura della superficie terrestre e ponendosi sempre nel caso di visibilità massima, trascurando perciò la presenza di foschia, nebbia o altri fenomeni atmosferici che potrebbero ridurre la visibilità dei sostegni. L'altezza dell'osservatore è stata settata pari a 1.8 m.

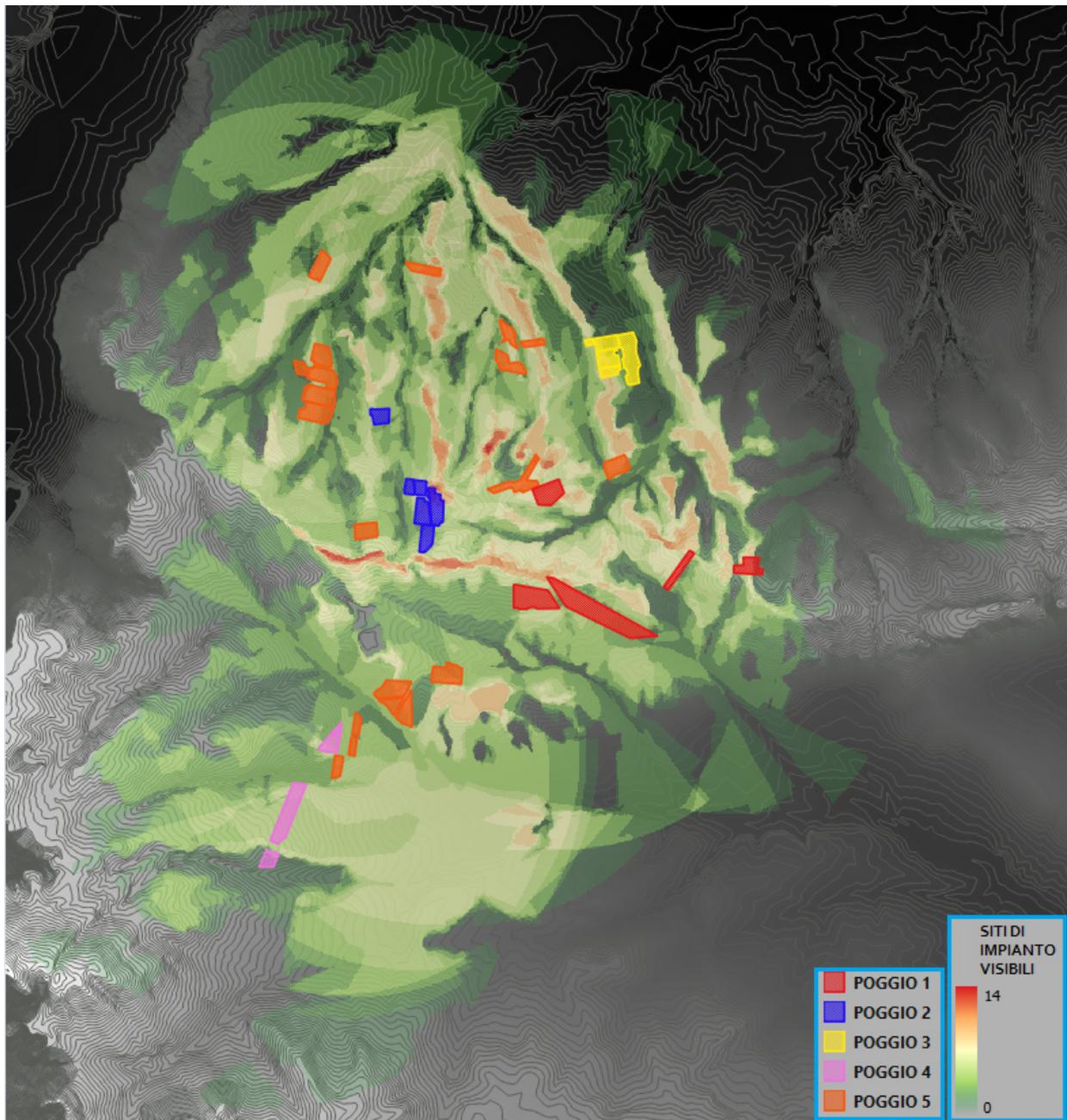


Figura 3-9 Carta dell'intervisibilità cumulata degli impianti agrivoltaici

Dall'osservazione di Figura 3-9 si riscontra come, anche a dimostrazione del modesto sviluppo verticale degli impianti agrivoltaici, l'intervisibilità degli impianti risulti abbastanza moderata con solo limitati punti dai quali sarà possibile scorgere tutti gli impianti. Le aree di visibilità massima risultano posizionate in punti sovrastanti il livello della campagna limitrofa (Figura 3-10) a quote altimetriche dai 110 ai 150 m s.l.m., per un'area complessiva di circa 5 ha.

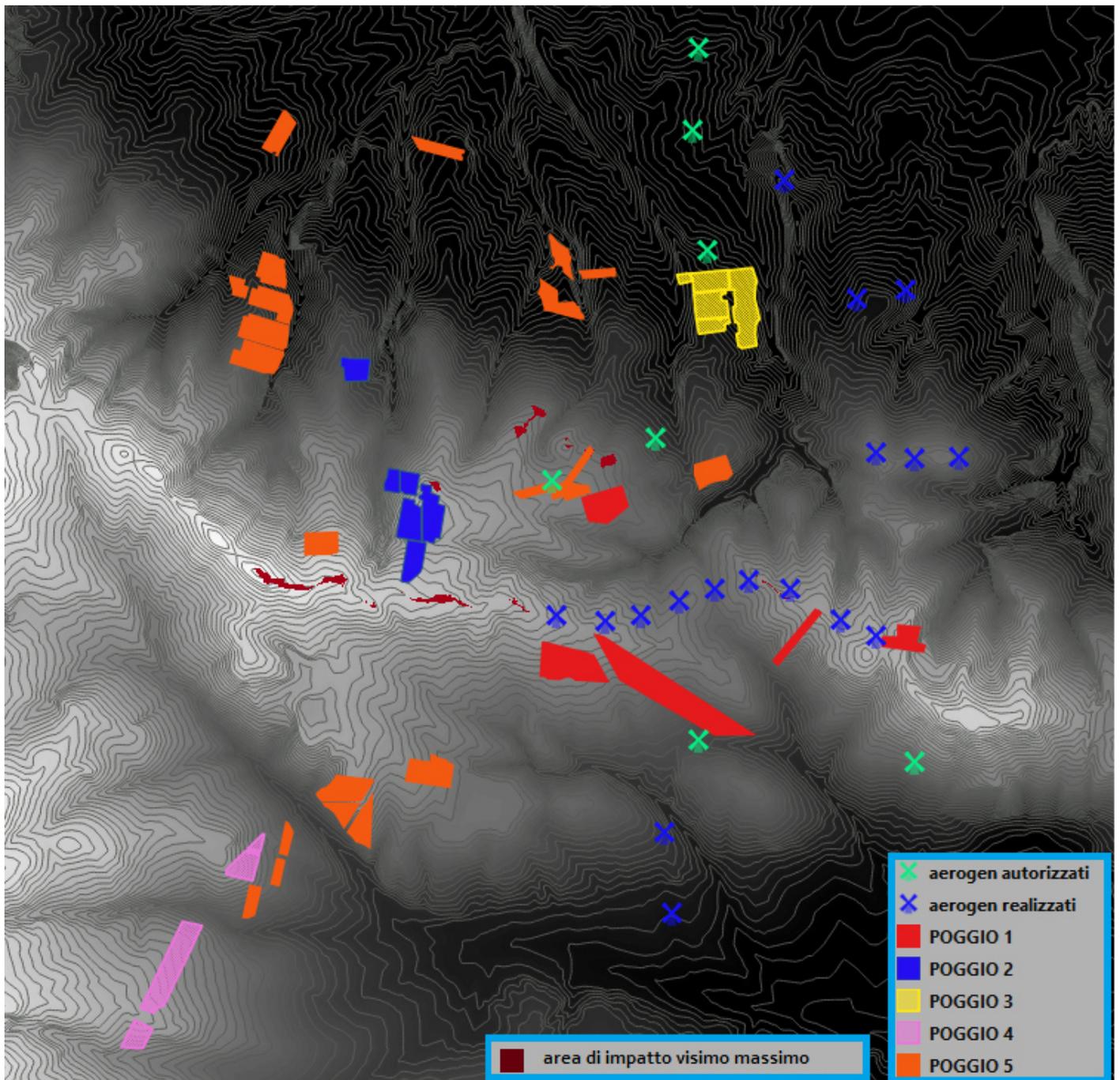


Figura 3-10 Area di impatto visivo massimo ed andamento altimetrico dell'area

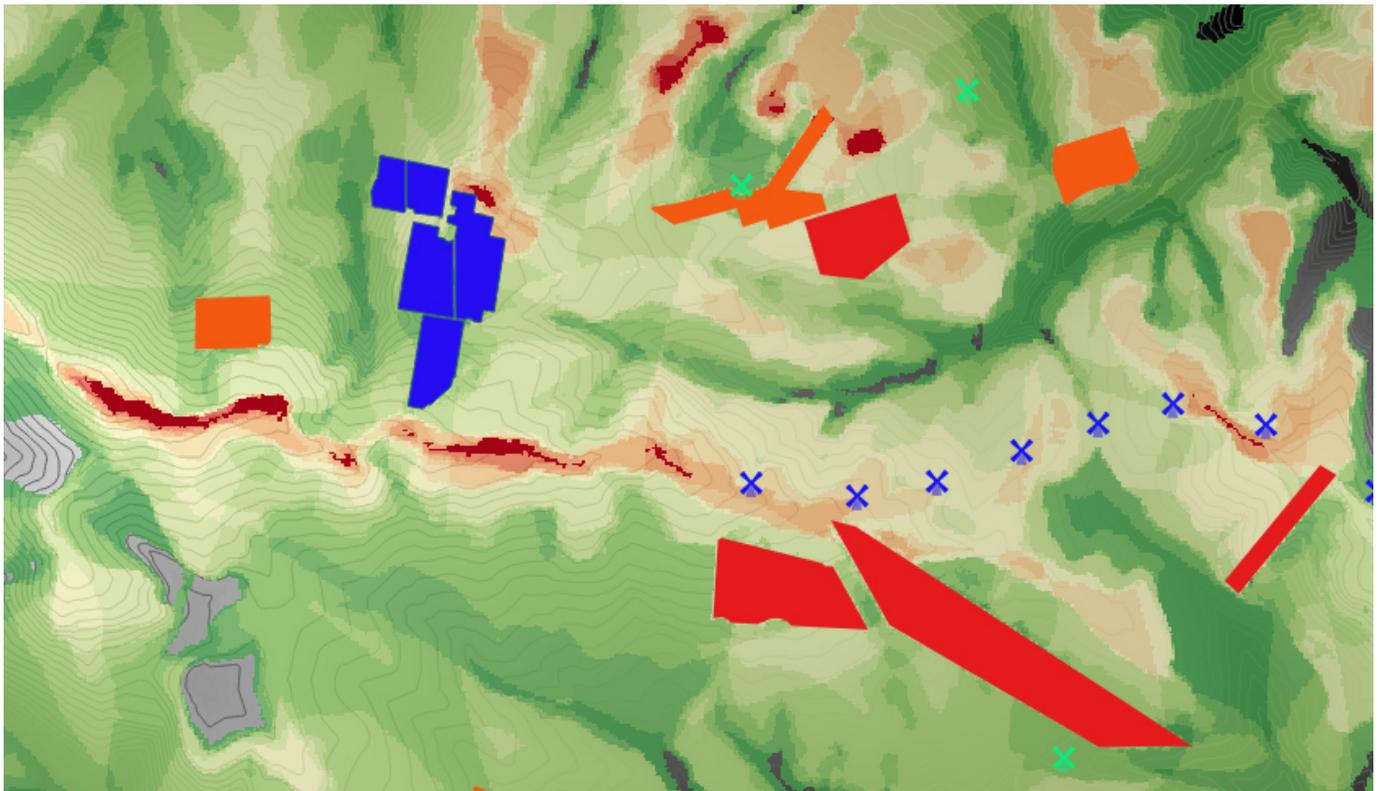


Figura 3-11 Focus su area ad intervisibilità massima

3.1.4 CARTOGRAFIA DELL'IMPATTO VISIVO CUMULATIVO

Così come definito nelle "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti da fonti rinnovabili" di cui al D.M. 10.09.2010 "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili" un'analisi del paesaggio mirata alla valutazione del rapporto tra l'impianto e la preesistenza dei luoghi costituisce elemento fondante per l'attivazione di buone pratiche di progettazione, e presupposto indispensabile per l'ottimizzazione delle scelte operate". La cartografia dell'impatto visivo cumulativo (Figura 3-12) è stata determinata mettendo in relazione i raster rappresentanti la ZVI cumulativa degli aerogeneratori (in considerazione delle misure di mitigazione) e la cartografia dell'intervisibilità cumulata degli impianti agrivoltaici. Tale operazione ha portato alla stima degli impatti cumulativi di tipo interattivo, considerando unicamente gli effetti indotti dall'interazione dei due diversi impianti. Pertanto, secondo la trattazione utilizzata, la non visibilità di uno dei due tipi di impianto determinerà un impatto cumulativo nullo. Importante inoltre considerare come la visibilità dei due tipi di impianto sia stata valutata con medesimo peso: a differenza degli aerogeneratori presenti, il cui impatto visivo è non mitigabile, l'impatto visivo degli impianti agrivoltaici verrà accuratamente mitigato (sia in fase di cantiere che in fase di esercizio) tramite le misure mitigative descritte. Al termine delle elaborazioni, i risultati sono stati raggruppati in 5 classi di impatto ipotizzando raggruppamento ad intervalli uguali: Massima, Elevata, Intermedia, Bassa, Trascurabile.

Dall'osservazione di Figura 3-13 e Figura 3-14 si denota come gli impatti cumulativi maggiori si verifichino in prossimità della viabilità limitrofa ai siti di impianto (con aree di impatto a sviluppo quasi lineare), in vicinanza ai tratti interessati della SP35 e della SS16 e, generalmente, in corrispondenza di punti rialzati rispetto il piano campagna che in mancanza di ostacoli visivi che si sovrappongono fra osservatore ed obiettivo presentano visibilità diretta degli aerogeneratori presenti. I tratti di viabilità determinano infatti degli scorci preferenziali nelle quali le LOS possono evolvere longitudinalmente in totale mancanza di ostacoli visivi e collegare in via teorica tutti i punti lungo la loro direttrice. Dall'osservazione congiunta di Figura 3-8 si riscontra come, in corrispondenza dei punti precedentemente menzionati, lo scorcio panoramico sarà dominato dalla presenza degli aerogeneratori

(IIPP alto o molto alto) mentre gli impianti agrivoltaici, soprattutto dalla visuale nord-sud in condizione di visuale ravvicinata, fungeranno da mascheramento degli stessi aerogeneratori. Conseguentemente, viste le misure di mitigazione adottate, a conferma delle elaborazioni precedenti, si evidenzia come l'impatto visivo cumulativo nell'intorno degli impianti agrivoltaici non risulti particolarmente elevato (Figura 3-13 e Figura 3-15). Tale fatto può essere dimostrato ulteriormente dall'osservazione delle fotosimulazioni realistiche prodotte, rappresentanti visuali ravvicinate degli impianti agrivoltaici (Figura 3-19 e Figura 3-20).

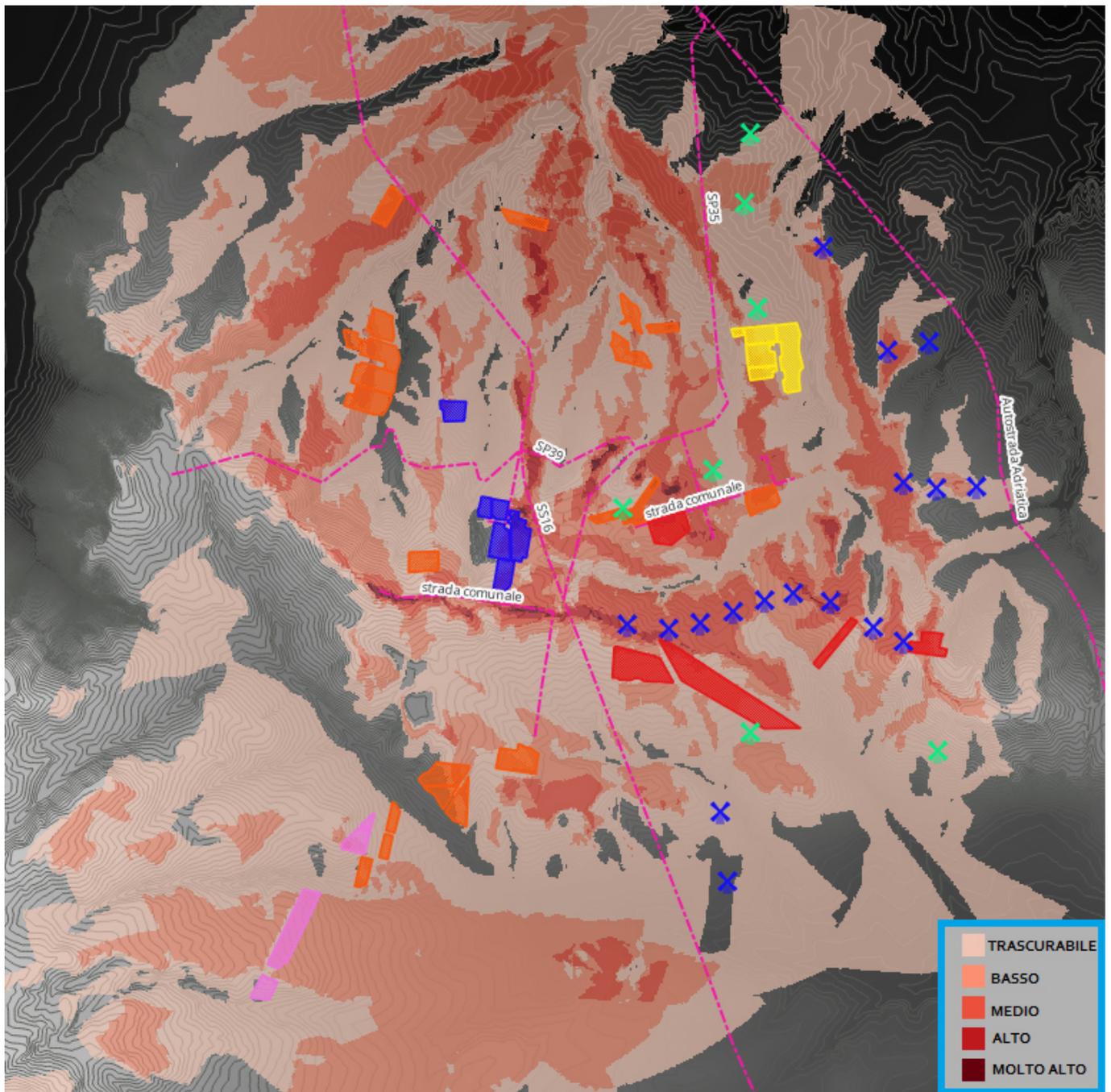


Figura 3-12 Cartografia dell'impatto visivo cumulativo relativo di tutti i siti di impianto

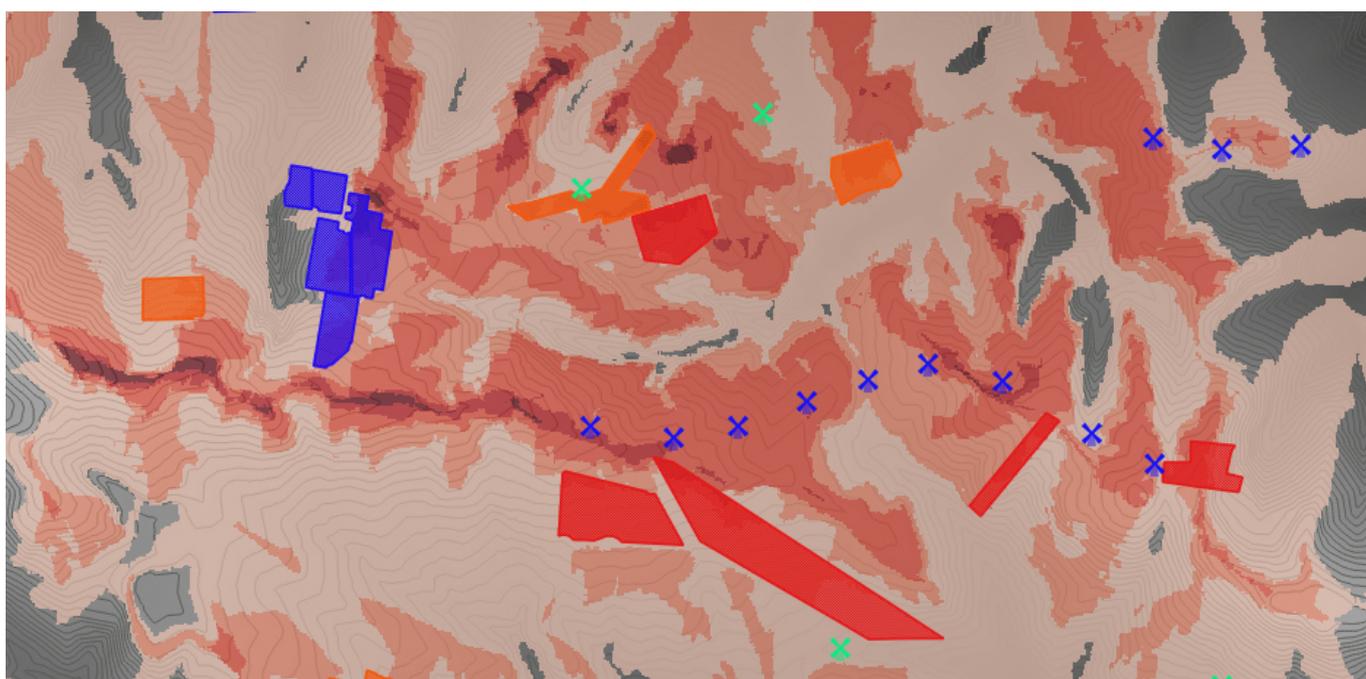


Figura 3-13 Impatto visivo cumulativo nelle aree limitrofe a Poggio 1, Poggio 2 e Poggio 5

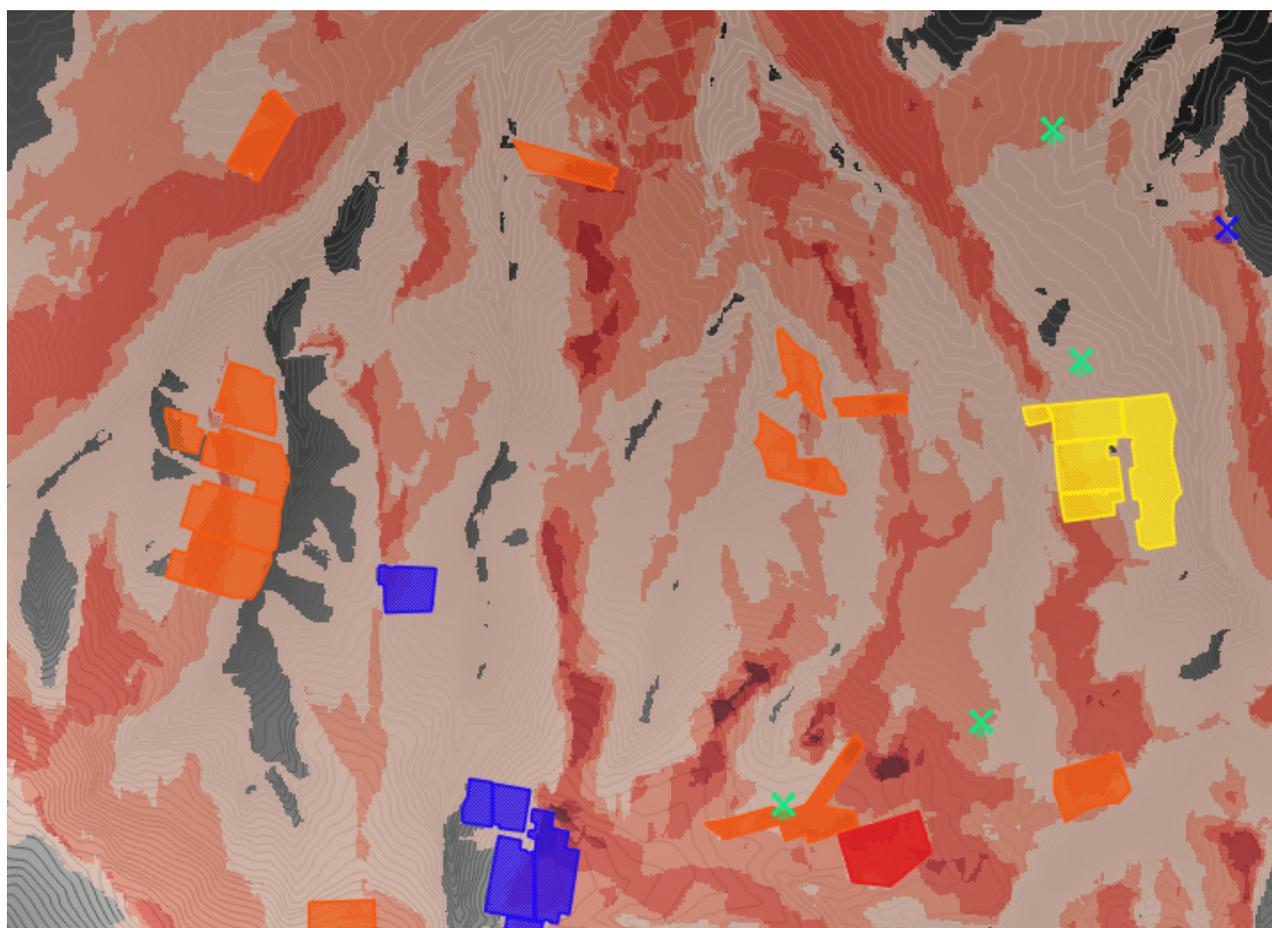


Figura 3-14 Impatto visivo cumulativo nelle aree limitrofe a Poggio 3 e Poggio 5

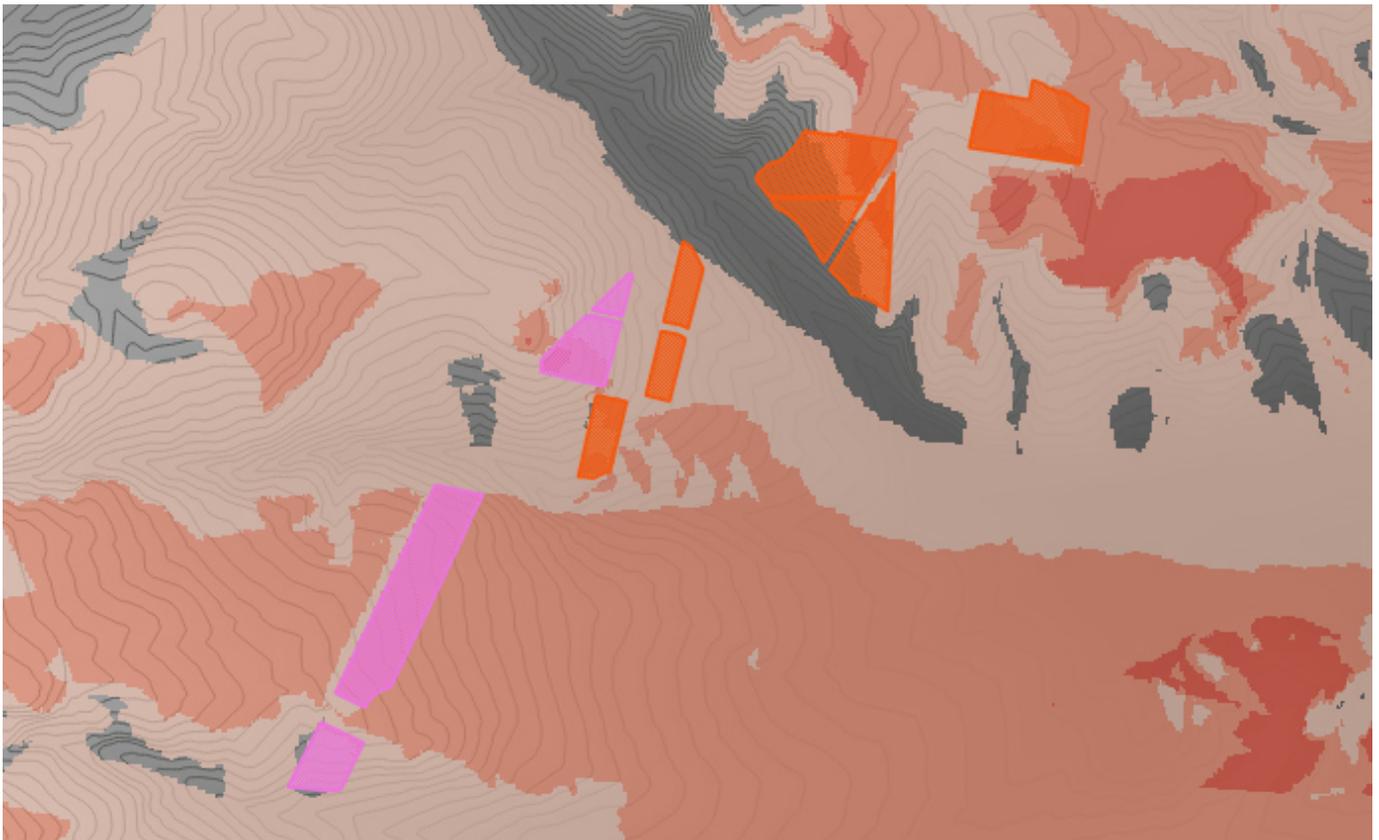


Figura 3-15 Impatto visivo cumulativo nelle aree limitrofe a Poggio 4 e Poggio 5

3.1.5 IMPATTO VISIVO DEI TRALICCI AT

A valle della stazione di trasformazione "Condominio" 30/150 kV realizzata in agro di San Paolo di Civitate l'elettrodotto in uscita presenterà un primo tratto aereo per una lunghezza complessiva di 1.2 km, necessitante l'inserimento n. 4 sostegni. L'elettrodotto proseguirà quindi in interrato fino al collegamento con la futura stazione di smistamento da realizzare in agro del comune di Serracapriola.

Con stessa metodologia utilizzata per la definizione della ZVI degli aerogeneratori limitrofi è stata ricostruito il bacino visivo dei 4 sostegni. Per tutte le elaborazioni il coefficiente di rifrazione k è stato settato pari a 0.13 (dalle osservazioni di Gauss), non considerando in via cautelativa la curvatura della superficie terrestre e ponendosi sempre nel caso di visibilità massima, trascurando perciò la presenza di foschia, nebbia o altri fenomeni atmosferici che potrebbero ridurre la visibilità dei sostegni (soprattutto per distanze superiori ai 15 km). In particolare, in ambiente GIS i tralicci della linea aerea sono stati inseriti come file vettoriali puntuali caratterizzati da un'altezza di 37 m, mentre l'altezza dei punti di osservazione è stata considerata pari ad 1.8 m (altezza uomo).

Considerando l'entità dell'opera si è considerata una zona di impatto visivo massima di circa 4 km nell'intorno del sito di impianto. L'area di impatto potenziale (AIP=4 km) è stata ricostruita utilizzando la formulazione empirica (applicata normalmente nel campo dell'eolico) riportata nel documento "Linee Guida per l'inserimento paesaggistico degli interventi di trasformazione territoriale – Gli impianti eolici: suggerimenti per la progettazione e la valutazione paesaggistica" redatto dal Ministero per i Beni e le Attività Culturali (MIBACT) nel 2012:

$$R = (100 + E)H$$

dove R indica il raggio teorico dell'area di studio, E ed H sono rispettivamente il numero e l'altezza dei tralicci. Oltre a tale raggio R , si considera che l'impatto visivo delle opere diventi marginale, limitato per esempio dalle condizioni atmosferiche (nebbia, foschia, precipitazioni atmosferiche, ecc.) e dalla posizione dell'osservatore in riferimento all'impianto di riferimento (ridotto angolo zenitale ed azimutale).

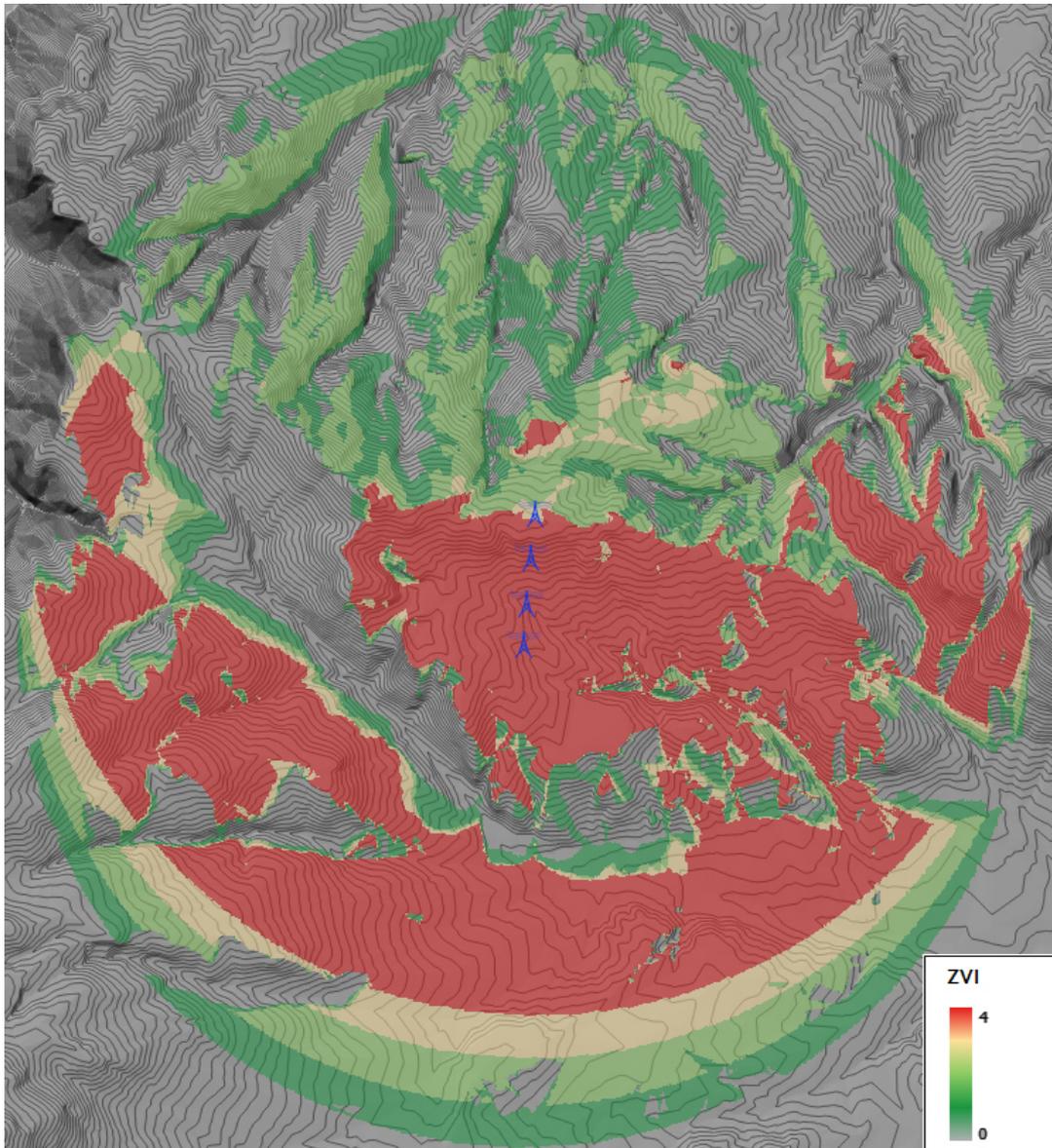


Figura 3-16 Zona di Impatto Visivo Cumulativo (ZVI) dei sostegni della linea AT aerea

Dall'osservazione della ZVI (Figura 3-16) si denota come, nel raggio di 4 km investigato, le aree di visibilità massima (4 tralicci visibili) si eguagliano sostanzialmente a quelle di non visibilità o di visibilità ridotta, annullandosi completamente avvicinandosi alle zone costiere. Importante inoltre sottolineare come i nuovi tralicci si posizioneranno in stretta vicinanza alla SS16 in un contesto territoriale già interessato da plessi ed attività produttive ed industriali, nonché da altre reti ed aree per la distribuzione, la produzione ed il trasporto dell'energia. Si può pertanto concludere come i 4 tralicci, pur costituendo un impatto visivo non mitigabile, si inseriranno in maniera totalmente corretta all'interno dell'ambito paesaggistico di riferimento.

3.1.6 COERENZA CON LE DISPOSIZIONI DEL D.G.R. 2122/2012

Come descritto in precedentemente in capitolo 2.1, secondo il D.G.R. 2122/2012, per la valutazione degli impatti cumulativi sulle visuali paesaggistiche si ritiene necessario considerare i seguenti aspetti:

- Densità di impianti all'interno del bacino visivo dell'impianto stesso (individuato dalla carta di intervisibilità), e/o del contesto paesaggistico di riferimento, che dovrà essere dimensionato anche in considerazione delle Zone di visibilità teorica (ZTV) di cui alle Linee Guida per l'inserimento paesaggistico degli impianti eolici del MIBAC (2005) e degli Ambiti e/o delle Figure Territoriali e Paesaggistiche individuate dal PPTR (DGR 01/2010);
- Co-visibilità di più impianti da uno stesso punto di osservazione in combinazione o in successione;
- Effetti sequenziali di percezione di più impianti per un osservatore che si muove nel territorio, con particolare riferimento alle strade principali e/o a siti e percorsi di fruizione naturalistica o paesaggistica;
- Effetto selva e disordine paesaggistico, valutato con riferimento all'addensamento di aerogeneratori.

In riferimento al contesto paesaggistico di riferimento, si riscontra come il bacino visivo presenta nello stato di fatto un'alta densità di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili (principalmente aerogeneratori, vedi Figura 3-17 e Figura 3-18), nonché di altre attività antropiche.



Figura 3-17 Rappresentazione stato di fatto (1/2)



Figura 3-18 Rappresentazione stato di fatto (2/2)

Le elaborazioni condotte, in particolare la cartografia rappresentante l'intervisibilità degli impianti agrivoltaici (Figura 3-9), dimostrano come gli impianti si posizioneranno in maniera totalmente rispettosa ed equilibrata all'interno dell'ambito paesaggistico di riferimento, con limitate aree di massima visibilità.

Tramite approcci operativi differenti si è dimostrato come la realizzazione della fascia ecologica perimetrale (realizzata post apertura del cantiere) garantirà, specialmente dal punto di vista ravvicinato, un alleviamento del disordine paesaggistico e dell'effetto selva indotto dai parchi eolici limitrofi (con macchine sfalsate disposte con angolazioni e velocità di rotazione differenti) mascherando gli aerogeneratori retrostanti. Tale risultato può essere congiuntamente dimostrato dall'osservazione dei fotoinserti realistici riportati di seguito (Figura 3-19 - Figura 3-22) e dalle figure precedentemente presentate rappresentanti la ZVI degli impianti eolici nelle zone limitrofe agli impianti agrivoltaici (Figura 3-2, Figura 3-3, Figura 3-4, Figura 3-5).

Dal punto di vista panoramico, la predisposizione dei piani colturali e della fascia di mitigazione permetteranno l'apporto di biodiversità e specie arborea autoctone nel contesto paesaggistico dominato dalle attività agricole intensive. Le misure di mitigazione/compensazione e monitoraggio post-operam predisposte sono principalmente finalizzate alla tutela ed all'aumento di frequentazione da parte di fauna, avifauna e chiroterofauna, altamente impattate nello stato di fatto e quasi completamente assenti. Per maggiori informazioni sull'argomento si rimanda all'analisi faunistica preliminare predisposta (codice identificativo PGG_SIA_AFP_023). A ragione di ciò è possibile constatare come, da visuali panoramiche (Figura 3-21 e Figura 3-22), la realizzazione degli impianti agrivoltaici non comporterà un aggravio della qualità paesaggistica presente, ponendosi come singolarità positive nel contesto territoriale presente. Il concreto aumento di frequentazione delle specie precedentemente riportate risulta, pari alla realizzazione della fascia ecologica perimetrale, una misura adeguata a garantire il corretto inserimento paesaggistico dei 5 impianti.



Figura 3-19 Fotoinserimento da visuale ravvicinata (1/2)



Figura 3-20 Fotoinserimento da visuale ravvicinata (2/2)

ANTE OPERAM



POST OPERAM



Figura 3-21 Fotoinserimento da visuale panoramica (1/2)

ANTE OPERAM



POST OPERAM



Figura 3-22 Fotoinserimento da visuale panoramica (2/2)

La realizzazione della cartografia dell'impatto visivo cumulativo e della intervisibilità ha dimostrato come, in riferimento ai percorsi di fruizione, gli impatti più rilevanti si abbiano in prossimità di alcuni tratti di viabilità della SP35 e della SS16 tangenti i siti di impianto. Le due arterie stradali a rapido scorrimento non rappresentano comunque percorsi di fruizione naturalistica o paesaggistica. L'impatto visivo indotto dagli impianti agrivoltaici diminuirà comunque in maniera progressiva allontanandosi dai siti di impianto dalle stesse arterie stradali.

Nel tratto limitrofo alle opere di riferimento, l'autostrada Adriatica risulta maggiormente interessata dall'impatto visivo degli impianti eolici limitrofi e da altre attività antropiche (linee ferroviarie, cave di marmo ecc.) mentre gli impianti agrivoltaici si posizionano ad un minimo di 1.2 km da essa. Dalle elaborazioni effettuate si è riscontrato come, nel tratto di autostrada interessato, la visibilità e la co-visibilità degli impianti agrivoltaici risulti comunque trascurabile. Vista, comunque, l'inter-distanza tra viabilità ed impianti agrivoltaici, si riscontra come le opere risultino integrate perfettamente nel contesto paesaggistico presente.

3.2 STIMA DEGLI IMPATTI CUMULATIVI SUL PATRIMONIO CULTURALE E IDENTITARIO

Al fine di ottenere un inserimento paesaggistico coerente sul territorio risulta indispensabile valutare la disposizione, il disegno, e la sistemazione delle aree interessate: in modo da avere un impatto positivo, il progetto dovrà apportare valore aggiunto all'area di interesse.

A differenza degli impianti eolici, gli impianti agrivoltaici sono caratterizzati da uno sviluppo verticale minimo. In riferimento all'ambito territoriale in cui le opere si pongono, nonché sulla base delle scelte progettuali adottate, si può dimostrare come gli interventi di progetto abbiano una capacità di alterazione delle viste da terra poco significativa. Sotto il profilo della vivibilità, della fruibilità e della sostenibilità che la trasformazione produce sul territorio, si ritiene che l'opera non interferirà in alcun modo sullo stato dei luoghi, favorendo invece l'inserimento di elementi arborei autoctoni, la difesa delle biodiversità e l'inserimento di colture tradizionali a rischio di erosione genetica.

Sulla base delle elaborazioni condotte si riscontra come le uniche interferenze delle opere di progetto con i beni culturali identificati siano strettamente di natura visiva, non interessandone in alcun modo le aree pertinenziali e le relative zone di rispetto. Analogamente, in riferimento alle potenziali tendenze evolutive e dinamiche socioeconomiche dell'area di interesse, si sottolinea come i piani urbanistici comunali classifichino le aree di intervento come "aree agricole", non prevedendo l'urbanizzazione di tale contesto. Nello stato di fatto non si prevedono pertanto piani di attuazione urbanistica o espansioni di area urbanizzata.

3.3 STIMA DEGLI IMPATTI CUMULATIVI SU NATURA E BIODIVERSITÀ

Come precedentemente descritto, i paesaggi considerati sono principalmente agricoli a forte sfruttamento. I primi monitoraggi ambientali effettuati evidenziano la scarsa potenzialità di presenza di specie di particolare pregio conservazionistico, nonché di punti rifugio o nidificazione. Si è riscontrato inoltre come l'uso intensivo di pesticidi riduce molto la disponibilità di prede per l'ornitofauna, nonché la presenza di chiroteri. Gli edifici agricoli, così come i loro giardini, sono spesso l'unico elemento strutturato e divengono quindi i punti di rifugio e nidificazione per la maggior parte delle specie. Un certo ruolo di sostegno è garantito dagli impluvi e fossi di drenaggio che con la loro vegetazione ruderale sono in grado di dare sostegno momentaneo a molte specie. L'intervento si integra pertanto in un ecosistema seminaturale estremamente semplificato, che a causa dell'incisiva opera di trasformazione intrapresa dall'uomo ha perso le caratteristiche dell'originario ecosistema naturale. In fase progettuali sono stati programmati diversi tipi di intervento in modo da favorire la tutela e la frequentazione dell'area da parte della fauna, dell'ornitofauna e delle chiroterofauna:

1. Realizzazione di isolette di specie a buona fioritura, sassaia (habitat ideale per i rettili) e vegetazione prettamente mediterranea. In tale area sarà inoltre previsto il reimpianto degli ulivi interessati dalle lavorazioni;
2. Realizzazione di siepi perimetrali, le cui funzioni agro-ecologiche saranno:

- Isolamento fisico tra microambienti e sistemi dissipativi;
 - Filtro selettivo di microrganismi, polveri, pollini, assicurando una maggiore stabilità degli agroecosistemi interni;
 - Superficie di comunicazione, tramite lo scambio della flora e della fauna in esse contenute, con gli agroecosistemi confinanti, conferendo maggiore stabilità a quest'ultimi;
 - Funzione biochimica di superficie e sotto superficiale (apparati radicali) con scambio sinergico dei principi attivi con le specie circostanti;
 - Luogo di conservazione e riproduzione dei predatori dei parassiti delle colture messe a dimora;
 - Ulteriori elementi di diversificazione e valorizzazione del paesaggio;
3. Realizzazione di fasce di impollinazione. L'agricoltura intensiva ed estensiva e l'uso dei pesticidi ed erbicidi sono tra i fattori di rischio più rilevanti per le api, sia selvatiche che allevate. Le monoculture rappresentano di per sé ambienti poco favorevoli alla sopravvivenza di queste, per la presenza di una sola tipologia di polline spesso di scarsa qualità, e per un periodo limitato nella stagione. Una pubblicazione della IUCN sullo stato di conservazione delle api selvatiche, ha rilevato che il 4% delle specie delle api conosciute in Europa è in pericolo di estinzione e un altro 5.2% corre il rischio di esserlo; il fenomeno della moria delle api prende il nome di "sindrome da spopolamento degli alveari" o CCD (*Colony Collapse Disorder*). Per contrastare questo fenomeno, all'interno di tale progetto è prevista la realizzazione di fasce di impollinazione al di sotto delle stringhe di impianto. In particolare, le specie interessate saranno: la borragine (*Borrago officinalis*) e la santoreggia (*Santureja montana*), *Malva (Malva sylvestris)*, *Calendula (Calendula officinalis)*, *Echinacea (Echinacea spp.)*, *Issopo (Hyssopus officinalis)*;
 4. Sviluppo dell'apicoltura: parte della superficie destinata alla realizzazione di tale progetto, sarà coltivata con specie nettariifere per permettere la produzione di miele. Inoltre, in un primo momento tale produzione avverrà tramite l'implementazione di 15 arnie;
 5. Realizzazione di un manto erboso nelle parti non coltivate rendendo disponibili specie a fioritura prolungata e ricche prima di fiori e poi di semi (Fabacee, Asteracee, ecc.) a sostegno della fauna locale;
 6. In una parte dimostrativa-didattica si installeranno mangiatoie per uccelli a sostegno della fauna nella stagione meno propizia. Il pietrame di risulta sarà accumulato presso la zona "didattica" e alcune delle parti perimetrali, in modo curato, per favorire le specie che utilizzano questi ambienti (rettili, piccoli uccelli e piccoli mammiferi) anche come valore di punto di monitoraggio e isola ecologica;
 7. Per ogni area di impianto saranno installate una cassetta per piccoli falchi su un elemento alto almeno 4 m dal suolo, 4 nidi artificiali per uccelli (2 di tipo a cassetta aperta e 2 a cassetta chiusa) su struttura alta almeno 3 m e 2 cassette rifugio per chiroteri su struttura alta almeno 3 m. Queste strutture sono di sostegno alla fauna locale e divengono importanti elementi di verifica e monitoraggio oltre che punti di divulgazione;

Oltre ai chiari benefici energetici prodotti dall'impianto fotovoltaico, la superficie tra le stringhe dei moduli verrà coltivata nel rispetto dell'agrosistema locale. Le specie oggetto di interesse saranno dal portamento basso (altezza minore di 0.80 m), caratterizzate da facile coltivazione ed elevata adattabilità. La scelta sarà orientata verso colture tipiche del territorio locale in modo da favorire la biodiversità e da contribuire alla conservazione del materiale genetico, che a causa dei sempre più diffusi sistemi monocolturali è in crescente perdita (erosione genetica). Direttamente al di sotto delle stringhe dei moduli verranno coltivate specie tipiche del territorio; tali specie favoriscono la crescita delle coltivazioni da reddito soprattutto grazie alla presenza di fiori che attraggono gli insetti pronubi e favoriscono gli antagonisti di molti patogeni ed insetti dannosi per la coltura.



Figura 3-23 Habitat naturali ed interventi di progetto

In fase progettuale sono state intraprese apposite prescrizioni in modo da evitare alcun abbattimento di specie vegetali di pregio (per esempio si prevede la ripiantumazione degli oliveti interessati), alcuna sottrazione di habitat e di habitat trofico e riproduttivo per le specie animali, nonchè alcuna eliminazione di specie vegetali (sia spontanee che coltivate) a rischio di erosione genetica. L'unica interferenza (strettamente cartografica) fra le opere di progetto ed Habitat naturali censiti si verifica in corrispondenza dell'attraversamento del Fiume Fortore (Figura 3-23), interessando l'Habitat Naturale 92Ao "Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*". In modo da evitar qualsiasi abbattimento di specie vegetali appartenenti ad habitat naturali agli elenchi della reference list degli allegati I e II della Direttiva 92/42/CEE "Habitat", l'attraversamento del Fiume Fortore avverrà tramite Trivellazione Orizzontale Controllata (T.O.C.) ad una profondità di 8 m. La lunghezza della trivellazione sarà di 100 m, con punto di uscita a circa 12 m dalla sponda del Fiume Fortore, evitando al contempo qualsiasi rimozione di vegetazione spontanea nelle aree adiacenti all'alveo. In riferimento alle modificazioni dirette, si evidenzia pertanto come l'intervento in progetto non comporterà in alcun modo l'abbattimento, l'occupazione o la frammentazione di habitat naturali agli elenchi della reference list degli habitat e delle specie agli allegati I e II della Direttiva 92/42/CEE "Habitat".

Gli impianti in oggetto garantiranno pertanto la corretta sinergia fra i due sistemi produttivi, contribuendo alla transizione energetica sostenibile, la salvaguardia delle biodiversità e lo sviluppo di coltivazioni innovative e di nuove filiere produttive.

3.4 STIMA DEGLI IMPATTI CUMULATIVI SULLA SICUREZZA E LA SALUTE UMANA

Diversamente dall'energia derivante da processi di combustione, l'energia prodotta dagli impianti agrivoltaici non comporta emissioni nocive nell'atmosfera, aiuta la conservazione dell'ambiente, riduce l'inquinamento e giova direttamente sulla salute umana diminuendo i relativi costi sanitari. Gli effetti degli impianti agrivoltaici avranno sicuramente risvolti positivi sulla qualità dell'aria, in particolare la realizzazione del progetto "Agripuglia"

garantirà una riduzione di 107288.4 tonnellate annue di CO₂ rispetto la produzione termoelettrica. La realizzazione degli impianti comporterà inoltre la riduzione di tutti gli altri inquinanti emessi dai processi di produzione termoelettrica, quali 55.41 t di Biossido di Zolfo (principale causa delle piogge acide), 45.5 t di Ossido di Zolfo (Altamente tossico per le vie respiratorie e contribuente alla formazione dello smog fotochimico), 92.48 t di Monossido di Carbonio (altissima affinità con l'emoglobina ostacolando l'ossigenazione di tessuti, muscoli e cervello), 0.28 t Ammoniaca (per trasformazioni batteriche causa l'acidificazione dei suoli), 90.2 t COVNM (Estremamente cancerogeno per l'uomo) e 2.37 t di Polveri Atmosferiche-PM₁₀ (Relazione lineare tra concentrazioni di polveri ed effetti sanitari). Per garantire la sicurezza dei lavoratori, il processo di assunzione di personale sarà effettuato congiuntamente a corsi di formazione sulla sicurezza sul lavoro, incentrati sui pericoli di elettrocuzione, misure di protezione con loro collaudo, prevenzione degli incendi ecc. Al di là delle cogenze legislative e dei precisi strumenti di prevenzione, controllo e monitoraggio adottate in fase di progetto, particolare attenzione è stata rivolta a due elementi:

- Il rapporto con i servizi di emergenza locali per cui è opportuno accertare da parte di questi la corretta identificazione del loco interessato e le vie di accesso;
- Le squadre di emergenza interna devono essere frequentemente sottoposte ad esercitazione affinché l'addestramento possa sopperire ad eventuali ritardi nei soccorsi.

Come inoltre riportato nelle Relazioni di Impatto Acustico Previsionale accuratamente predisposte per l'opera in oggetto (PGX_STD_ACS_046), durante la fase d'esercizio gli impatti non determineranno alcuna emissione rumorosa significativa rispetto al clima acustico preesistente nella zona. Si assume che in fase di cantiere non siano previste lavorazioni notturne e che le attività abbiano corso nelle normali ore lavorative dei giorni feriali, rispettando le fasce orarie previste dalla L.R. n.3/2002. In fase d'esercizio i macchinari utilizzati sono quelli necessari per le lavorazioni agricole. Vista la dimensione dell'interfila coltivabile, per le lavorazioni agricole si potranno utilizzare trattrici strette, ampiamente utilizzate in zona per le lavorazioni effettuate al di sotto dei vigneti. Per la maggior parte delle coltivazioni, la raccolta non potrà avvenire con le solite macchine raccogliatrici in quanto caratterizzate da una larghezza di lavorazione elevata rispetto lo spazio a disposizione del sistema agrivoltaico. Per questo la raccolta è da effettuarsi a mano oppure con macchine parcellari. Visto che il sistema integrato agrivoltaico non permette lo sviluppo dell'agricoltura intensiva, l'esercizio dei 5 impianti non comporta un peggioramento della rumorosità attuale, alla luce dell'utilizzo di mezzi agricoli di dimensione e potenza inferiore rispetto quelli utilizzati nelle coltivazioni attuali. L'impatto cumulativo post operam si considera sostanzialmente non peggiorativo.

3.5 STIMA DEGLI IMPATTI CUMULATIVI SU SUOLO E SOTTOSUOLO

Per quanto riguarda gli impatti cumulativi su suolo e sottosuolo, si sottolinea come la realizzazione delle opere di riferimento non favorirà in alcun modo fenomeni di franosità superficiale, nonché di alterazione delle condizioni di scorrimento idrico superficiale o ipodermico. Secondo quest'ultimo aspetto, visto il mantenimento dell'indirizzo agricolo, si considera che la realizzazione dei 5 impianti agrivoltaici comporterà un consumo di suolo altamente limitato. Solo l'infissione nel terreno delle strutture d'appoggio in acciaio, delle recinzioni, la realizzazione delle cabine inverter, dei tratti di viabilità interna (che saranno normalmente asserviti di fossi laterali di scolo) e della Stazione "Condominio" comporteranno impermeabilizzazione di suolo agricolo. A differenza degli impianti fotovoltaici tradizionali, per i quali la sottrazione di suolo all'agricoltura (con conseguenza riduzione delle produzioni) risulta essere uno degli impatti diretti preponderanti, gli impianti agrivoltaici garantiscono il mantenimento delle produzioni agricole. I piani colturali predisposti garantiranno al contempo un miglioramento delle condizioni pedologiche sito-specifiche: in sostituzione dei sistemi monocolturali intensivi si coltiveranno colture tipiche del territorio in modo da favorire la biodiversità contrastando l'erosione genetica. Tra i suoi obiettivi, il progetto prevede l'implementazione di tecniche di agricoltura 4.0, le quali garantiranno maggiori benefici sia di efficientamento di utilizzo delle risorse idriche, della concimazione e gestione delle patologie.

4 CONCLUSIONI

In recepimento delle disposizioni della D.G.R. n. 2122 del 23 ottobre 2012, è stata predisposta un'apposita relazione con lo scopo di valutare gli impatti cumulativi indotti dalla realizzazione degli impianti agrivoltaici con gli impianti F.E.R. limitrofi. Sulla base di quanto descritto nella presente relazione, si considera come la realizzazione dei 5 impianti agrivoltaici influirà unicamente sull'impatto visivo cumulativo, determinando punti di visibilità prioritari posizionati principalmente in corrispondenza di punti rialzati rispetto la quota della campagna limitrofa. Le elaborazioni condotte hanno comunque dimostrato come la realizzazione degli impianti agrivoltaici determinerà, specialmente dal punto di vista ravvicinato, un alleviamento dell'effetto selva e del disordine paesaggistico indotto dagli aerogeneratori limitrofi. La realizzazione della fascia ecologica perimetrale permetterà infatti un parziale mascheramento degli impianti retrostanti. Da visuale panoramiche, la realizzazione degli impianti non comporterà un aggravio della qualità paesaggistica, ponendosi come singolarità positive nel contesto territoriale dominato dai parchi eolici presenti, dalle attività agricole intensive e dalle altre attività antropiche presenti (autostrada, cave di marmo, sistemi di distribuzione dell'energia, ecc.). In riferimento agli impatti cumulativi su suolo e sottosuolo, sicurezza e salute umana e sul patrimonio culturale ed identitario si sottolinea come la realizzazione degli impianti non causerà un aggravio della situazione esistente. In particolare, la stima degli impatti cumulativi su natura e biodiversità ha fatto evidenziare un impatto positivo (benefici diretti) a seguito della realizzazione dei piani colturali e delle apposite misure di mitigazione volte a favorire la tutela e la frequentazione dell'area da parte della fauna, dell'ornitofauna e delle chiroterofauna, nello stato di fatto particolarmente impattate.