



REGIONE SICILIANA
Libero consorzio dei comuni di Enna
COMUNE DI PIAZZA ARMERINA

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO
"PIAZZA ARMERINA 1" DELLA POTENZA NOMINALE DI 65.677 kWp, POTENZA DI
IMMISSIONE 53.500 kW E DELLE RELATIVE OPERE CONNESSE NEL
COMUNE DI PIAZZA ARMERINA (EN)**

COMMITTENTE:



Iberdrola Renovables Italia S.p.A.

Sede Legale Piazzale dell'Industria n. 40
ROMA (RM) CAP 00144
CF/P.IVA 06977481008

SVILUPPATORE:



Fabroen s.r.l

Sede legale Via Brunetto Latini n. 11
Palermo (PA) CAP 90141
CF/P.IVA 05052720827
Legale rappresentante
Avv. Fabrizio Romeo



**PROCEDIMENTO AUTORIZZATIVO ART. 12 D.LGS N° 387 DEL 2003
V.I.A. (VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE) ART. 23 E ART. 27 BIS DEL D.LGS. 152/2006 E SS.MM.II.**

RELAZIONE EFFETTO CUMULO

Data	Formato	Scala	Codice Elaborato	Codice Terna	Livello di progettazione	REV.	Visto:
Dicembre 2023			RS06REL0014A0	202202304	Definitiva	0	

STRUTTURA DI PROGETTAZIONE	COMMITTENTE	Iberdrola Renovables Italia S.p.A. 	REDAZIONE	Dr. Arch. Calogero Morreale 
	REDAZIONE	Dr. Geol. Francesco La Mendola 	REDAZIONE	Dr. Agr. Salvatore Puleri
	REDAZIONE	Ing. El. Giuseppe Lo Presti 	REDAZIONE	Arch. P.P. Alessandro Terrana

RELAZIONE EFFETTO CUMULO

Sommario

PREMESSA	2
1. INQUADRAMENTI.....	3
2. VALUTAZIONE DELL'IMPATTO VISIVO.....	11
2.1. Inserimento paesaggistico	12
2.2. Analisi dell'intervisibilità.....	13
2.3. Impatto visivo	13
2.4. Analisi del fenomeno di abbagliamento visivo	118
2.5. Influenza visiva dell'opera sul contesto attuale e futuro	21
3. VALUTAZIONE DELLE PRESSIONI, DEI RISCHI E DEGLI EFFETTI DELLE TRASFORMAZIONI.....	34
3.1. Analisi valutativa del Paesaggio percettivo ed interpretativo	36
3.2. Valutazione degli impatti sul paesaggio.....	38
3.3. Cumulo con altri progetti	41
4. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE.....	46

RELAZIONE EFFETTO CUMULO

PROGETTO PER L'AUTORIZZAZIONE UNICA, SECONDO L'ART. 12 DEL D.LGS. 387/2003, DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DI POTENZA DI 65.677 kWp DA REALIZZARE NEL COMUNE DI PIAZZA ARMERINA (EN)

Committente: **Iberdrola Renovables Italia S.p.A.**
Sviluppatore: **Fabroen s.r.l.**

Foglio di mappa 84 Partt. 30-153-115 del N.C.T. di Piazza Armerina
Foglio di mappa 43 partt. 3-9 del N.C.T. di Piazza Armerina

RELAZIONE SULL'EFFETTO CUMULO

PREMESSA

A supporto dello Studio di Impatto Ambientale (S.I.A.) relativo al progetto per la costruzione di un impianto agrivoltaico denominata "Piazza Armerina 1" a terra della potenza di 65,677 MWp e delle relative opere di connessione alla RTN, da realizzarsi nel territorio del Comune di Piazza Armerina (EN) nella contrada Polino", è stata redatta la presente Relazione sull'effetto cumulo.

Trattasi di un impianto che associa alla produzione di energia elettrica, la coltivazione agricola dislocata tra le interfile dell'impianto.

La presente relazione ha la finalità di determinare il livello di interferenza del progetto con gli elementi paesaggistici dell'intorno, in parallelo ad un'ulteriore analisi di intervisibilità dell'impianto in progetto.

Naturalmente, tale esame è stato condotto non solo sulla base della morfologia fornita da un bacino di visibilità dell'impianto che è solo teorico, bensì considerando tutti quegli elementi comunque presenti sul territorio (edificato, infrastrutture, alberi, modificazioni della morfologia a seguito di movimenti e rimodellazioni del terreno, ecc.) la cui presenza riduce in maniera sensibile la visibilità di un oggetto da un determinato punto di osservazione.

Obiettivo della Società proponente è quello di realizzare un impianto agrivoltaico per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile, in ottemperanza agli indirizzi stabiliti in ambito nazionale e internazionale, volti alla riduzione delle emissioni dei gas serra ed alla promozione di un maggior contributo delle fonti energetiche rinnovabili alla produzione di elettricità nel relativo mercato italiano e comunitario.

RELAZIONE EFFETTO CUMULO

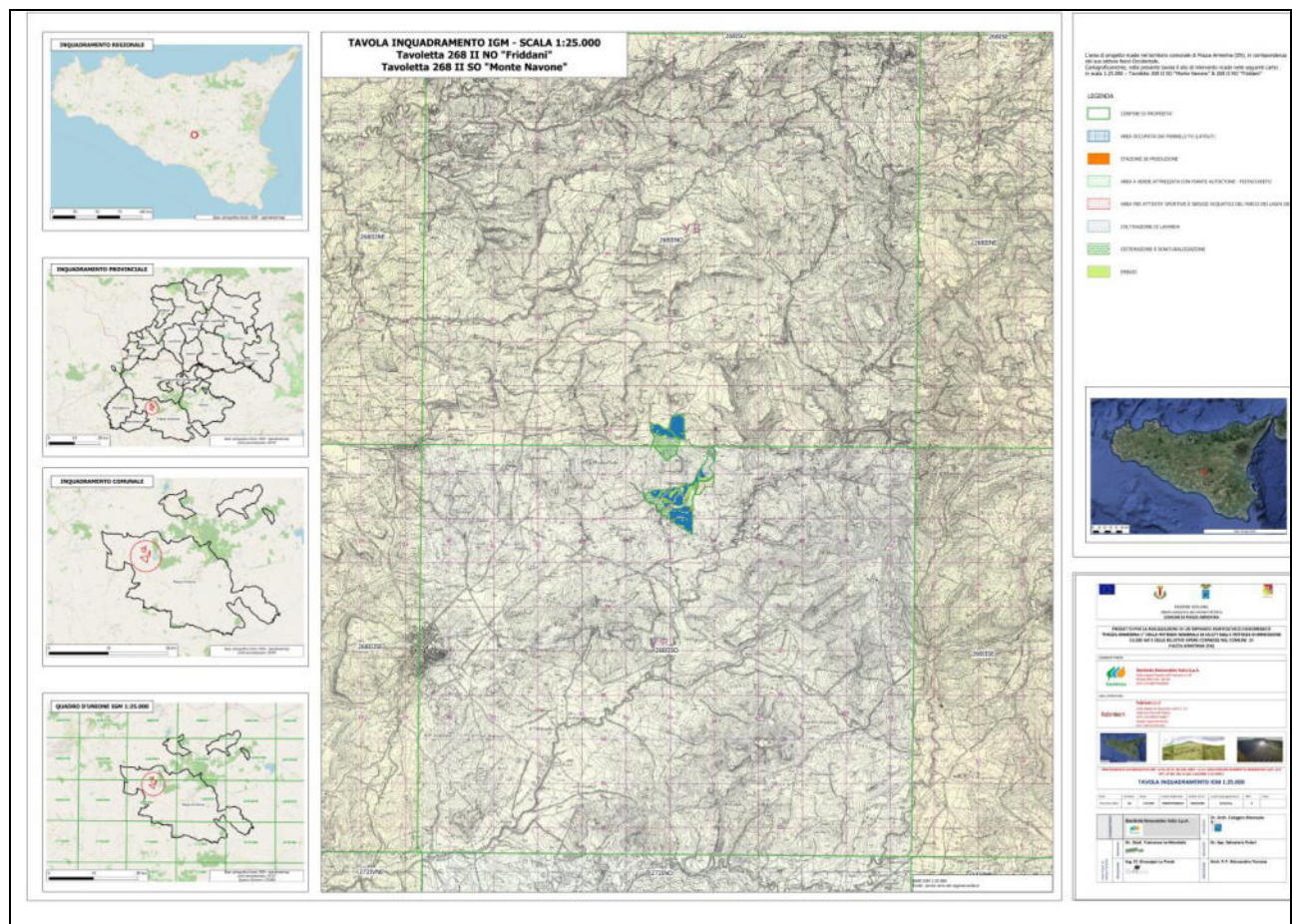
1. Inquadramenti

1.1 Inquadramento territoriale e cartografico

L'area interessata dall'installazione dell'impianto "Piazza Armerina 1" ricade in località Polino, nel Comune di Piazza Armerina, su una superficie destinata a destinazione agricola (Zona E del P.R.G.).

Il territorio è caratterizzato da un'orografia prevalentemente mammellonare, tipica dei paesaggi argillo-sabbiosi; l'area di impianto ha un'altitudine media s.l.m. di 470 mt.

Nell'ambito della cartografia ufficiale dell'I.G.M.I. il comprensorio territoriale cui appartengono le due aree destinate all'impianto di pannelli agrivoltaici, per una potenza nominale di 65.677 kWp MW, ricade tra le Tavole:



Inquadramento rispetto alla cartografia IGM 1/25.000

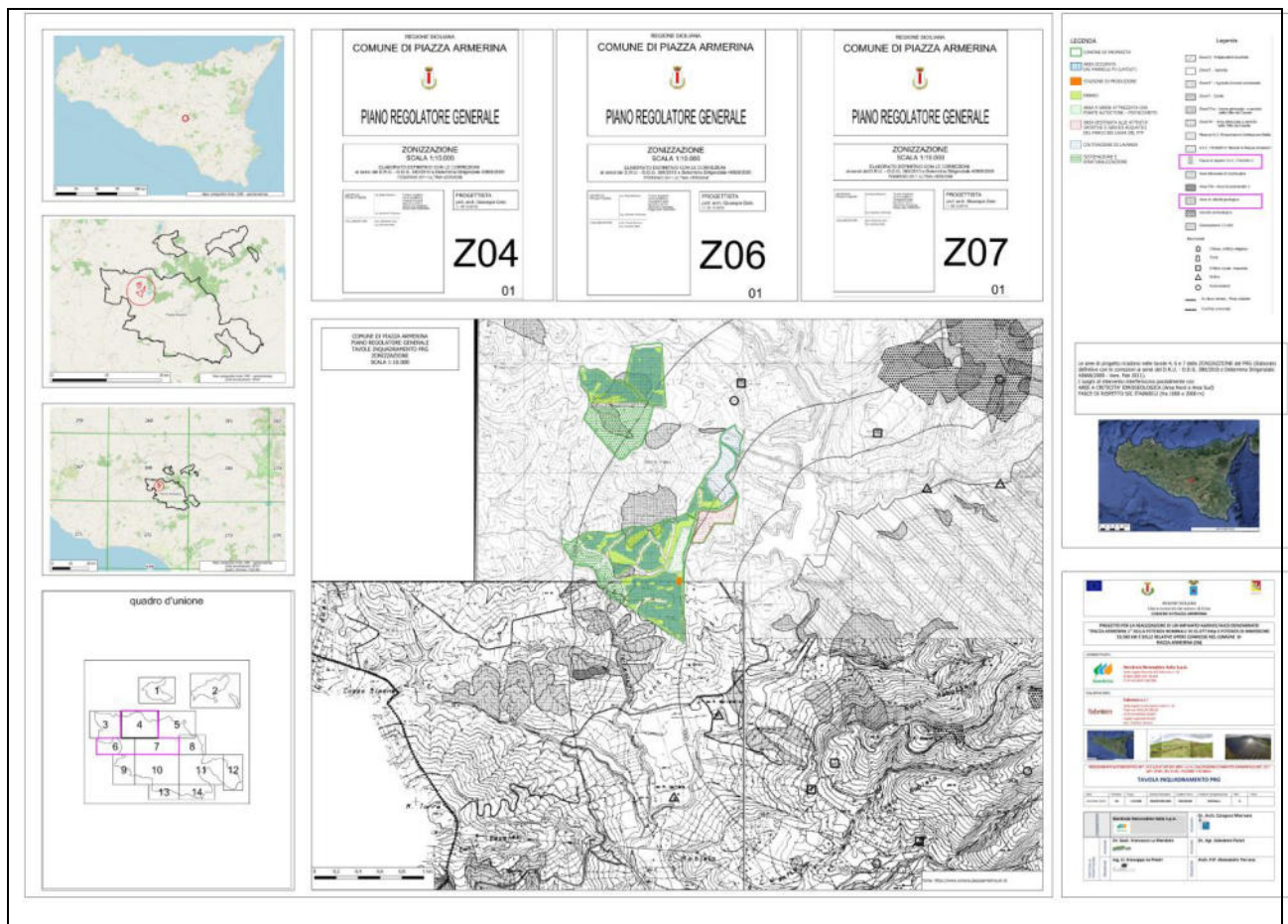
F. 268 II N.O. "Friddani" e F. 268 II S.O. "Monte Navone", mentre nella cartografia regionale della Carta Tecnica Regionale della Regione Sicilia ricade nel Foglio 631 alla sezione n.631160 e s'inquadra nel contesto territoriale nella porzione medio-orientale

RELAZIONE EFFETTO CUMULO

del bacino idrografico generale del Fiume Salso (Imera meridionale), in prossimità del Lago Olivo e della linea di spartiacque superficiale con l'adiacente bacino del fiume Gela.

1.2 Inquadramento rispetto allo strumento urbanistico vigente

Come si evince dal certificato di destinazione urbanistica (CdU) rilasciato dall'UTC del Comune di Piazza Armerina in data 19.08.2021 (allegato al SIA), le aree di progetto ricadono in "Zona E" (Agricola).



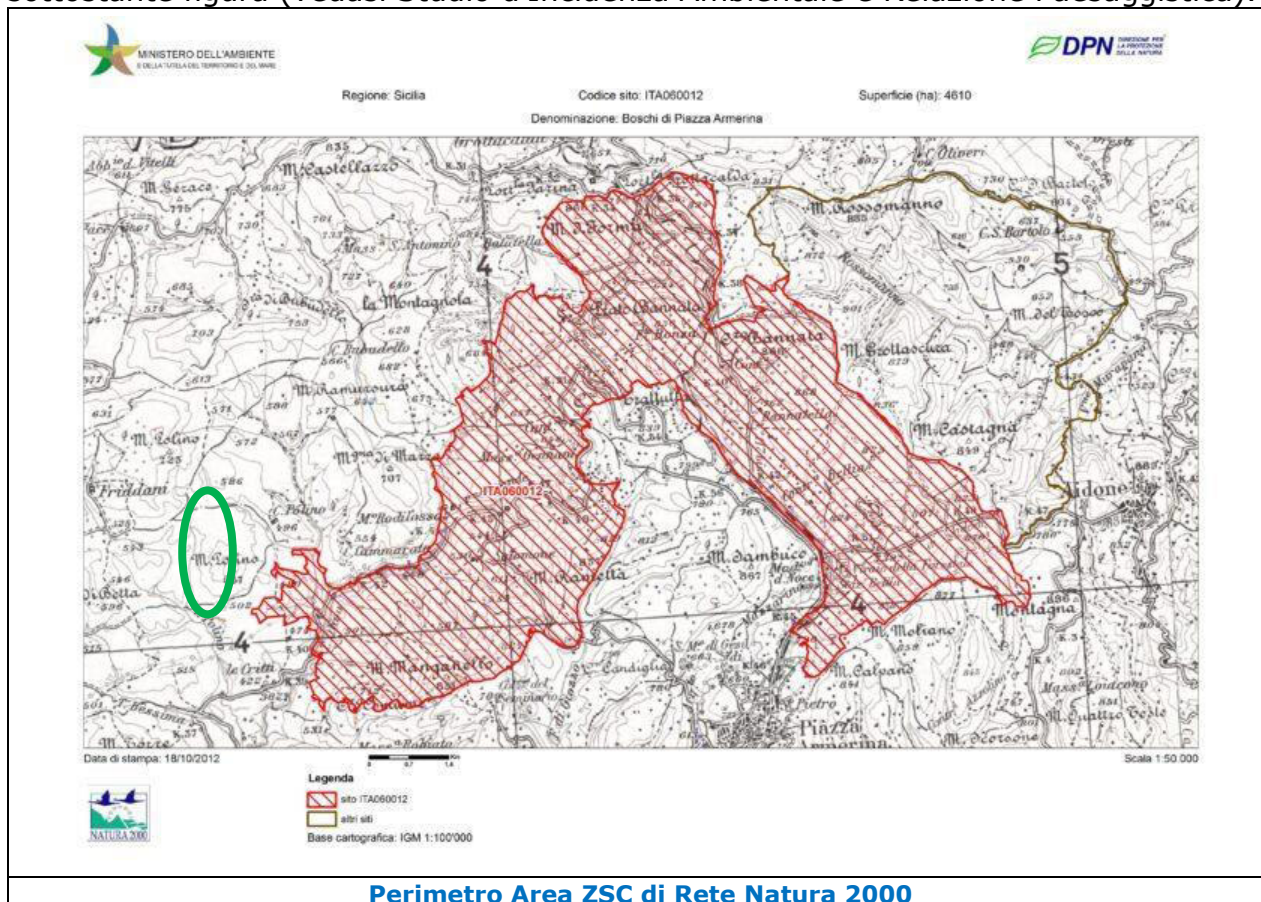
Inquadramento rispetto allo strumento urbanistico vigente

RELAZIONE EFFETTO CUMULO

1.3 Inquadramento rispetto al regime vincolistico paesaggistico e forestale

Rispetto alla vincolistica europea *Rete Natura 2000* l'area di progetto risulta prossima ad una Zona Speciale di Conservazione (ZSC) denominata "Boschi di Piazza Armerina", appunto identificata come Area Z.S.C. e codificata come "sito ITA060012 'Boschi di Piazza Armerina'" che ingloba il Lago Olivo, dal cui margine occidentale, che si sviluppa in direzione Est rispetto all'area di progetto, è stata prevista una fascia di rispetto., ai sensi della normativa in materia ambientale (ex 431/1985 Legge Galasso, il D.L. 42/2004, D.L. 152/2006e ss. mm. ii.).

Tale zona ZSC si sviluppa in estensione lungo il settore territoriale settentrionale di Piazza Armerina, comprendendo nell'estremità ovest il lago Olivo, come risulta dalla sottostante figura (vedasi Studio d'Incidenza Ambientale e Relazione Paesaggistica).

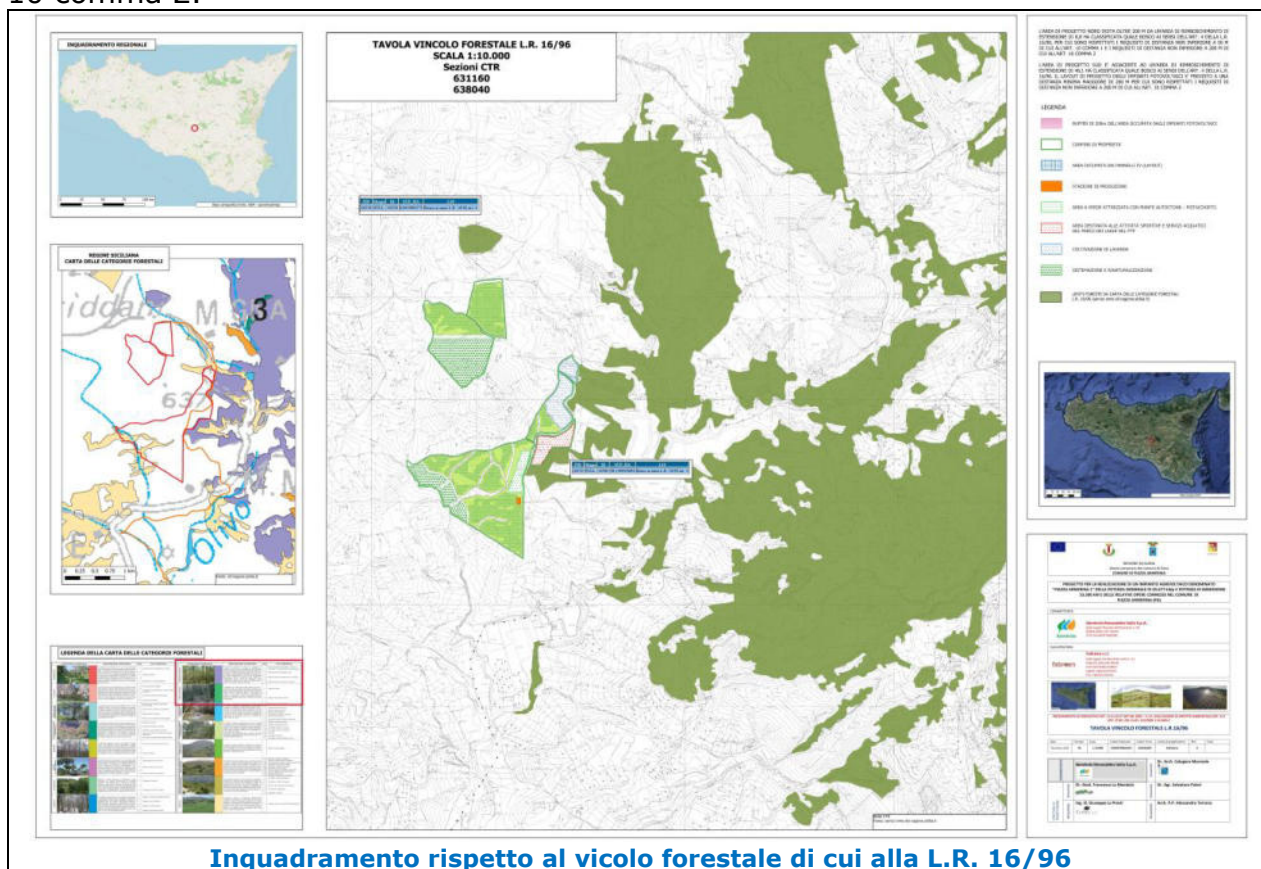


Rispetto al margine occidentale della Zona Z.S.C. inglobante il vicino Lago Olivo, il perimetro del layout dell'Area 2 (area sud) si è mantenuto alla distanza di rispetto imposta dalla normativa.

RELAZIONE EFFETTO CUMULO

1.4 Inquadramento rispetto al vincolo forestale di cui alla L.R. 16/96

L'area di progetto è ubicata alla distanza di rispetto prevista dal D.L. 42/04 da un'area di rimboschimento di estensione di 8,8 Ha classificata quale "bosco" ai sensi dell'Art.4 della L.R.16/96, per cui sono stati osservati i requisiti di distanza non inferiore a 50 Mt. di cui all'Art. 10 Comma 1 e i requisiti di distanza non inferiore a 200 Mt. di cui all'Art. 10 comma 2.



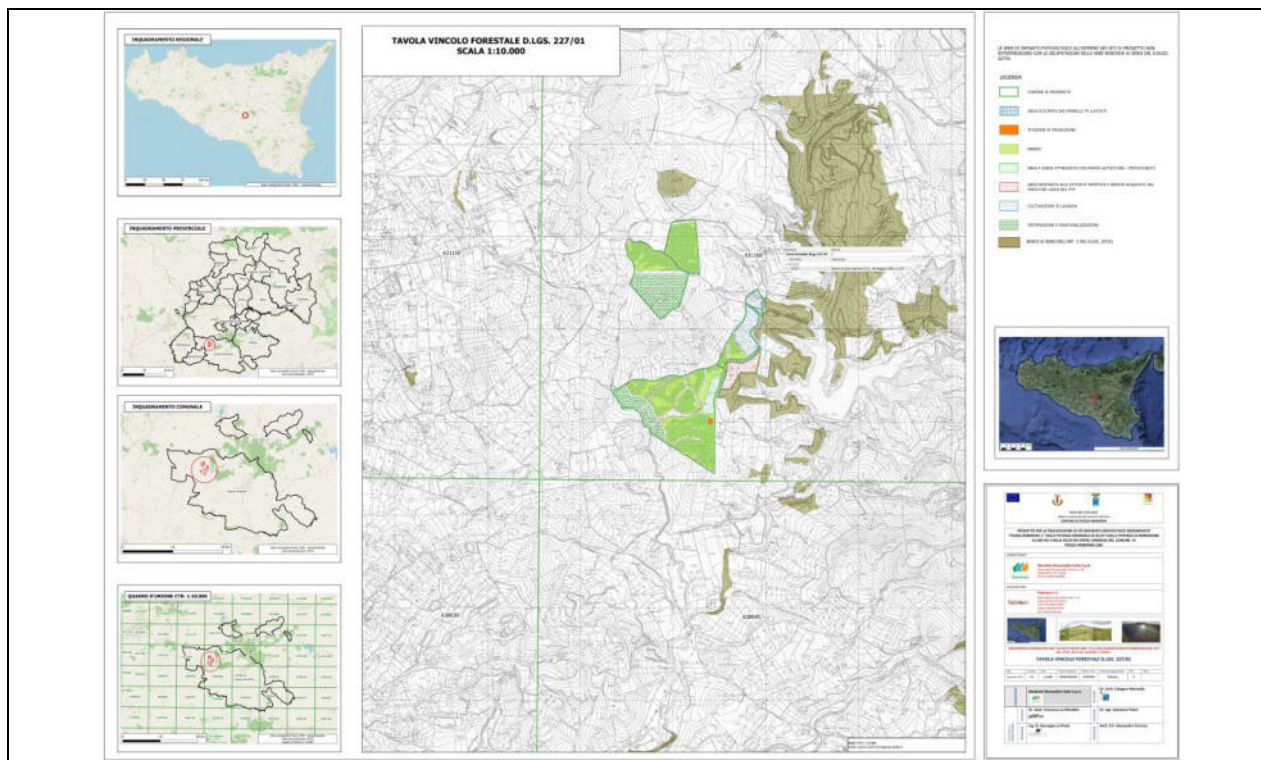
L'Area Sud è adiacente ad un'area di rimboschimento di estensione pari a 48,1 Ha classificata quale bosco ai sensi dell'Art. 4 della L.R. 16/90.

Il layout di progetto degli impianti fotovoltaici risulta esterno rispetto alla distanza di sicurezza prevista dal D.L. 42/04 all'art. 10 comma 2.

RELAZIONE EFFETTO CUMULO

1.5 Inquadramento rispetto al vincolo forestale di cui al D.Lgs. 227/2001

Le aree d'impianto fotovoltaico non interferiscono con le delimitazioni delle "aree boschive" ai sensi del D.Lgs. 227/01, come si evince dalla tavola sotto riportata.



1.6 Inquadramento rispetto alla Rete Natura nella Regione Siciliana: RETE ZPS, SIC, ZSC, PARCHI E RISERVE NATURALI

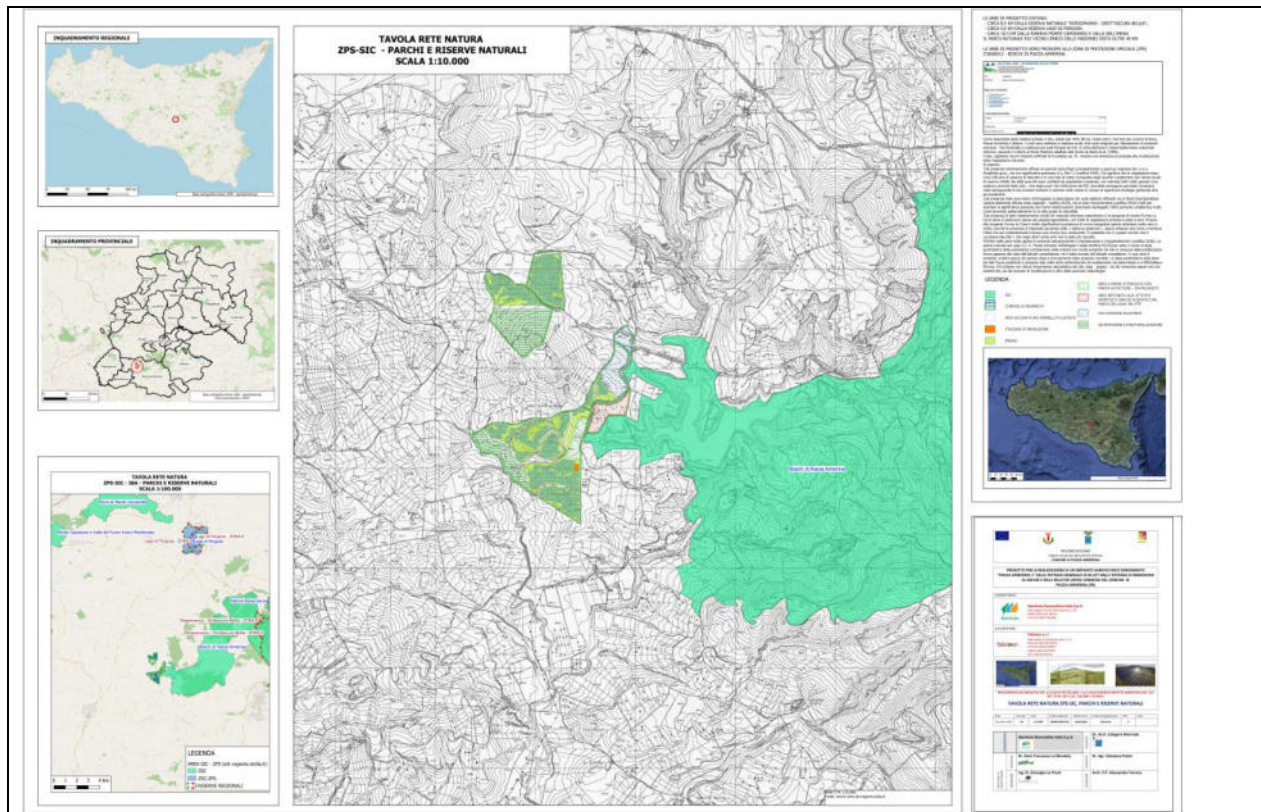
Le aree di progetto distano:

- circa 8,5 KM dalla Riserva Naturale "Rossomanno – Grotta-Bellia";
- circa 9,0 KM dalla Riserva Lago di Pergusa;
- circa 10,5 KM dalle Riserva Monte Capodarso e Valle dell'Imera.

Le aree di progetto sono esterne ma prossime (area 2) alla zona di protezione speciale (ZSC) ITA060012 – "Boschi di Piazza Armerina".

Come desumibile dall'allegata scheda, il vicino sito protetto, esteso per 4431.00 HA, ricade nei territori dei Comuni Enna, Piazza Armerina e Aidone.

RELAZIONE EFFETTO CUMULO

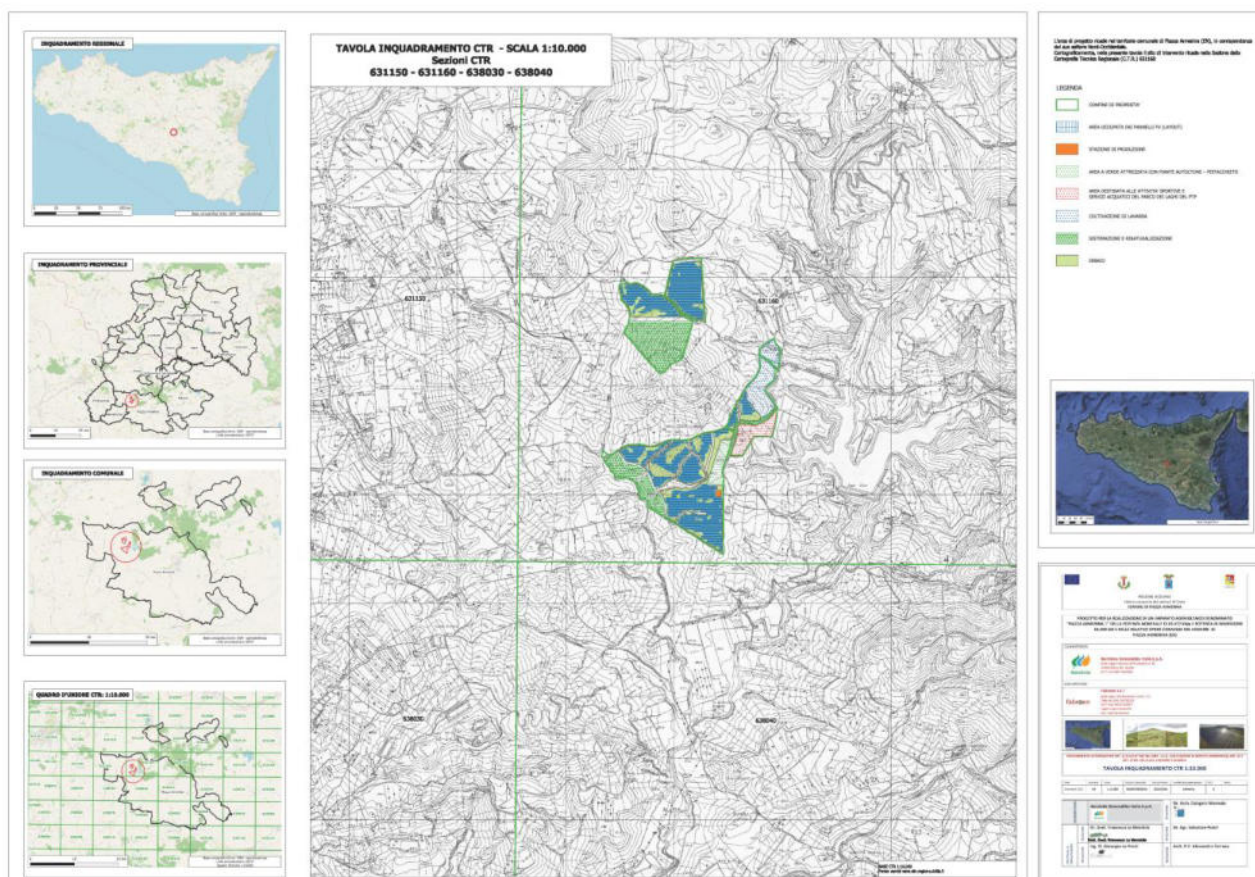


1.7 Inquadramento rispetto all'Art. 142 comma b del D.L. 42/04

Rispetto alla vincolistica prevista dall'art. 142 comma b del Codice dei beni culturali (D.L. 42 del 2004) il torrente Polino, sottostante le aree di progetto, risulta censito tra le acque pubbliche, pertanto rispetto alla sua asta fluviale è stata prevista la classica fascia di rispetto di 150 mt. (ex Legge Galasso), come si evince dal layout di progetto e dalla Carta CTR sotto riportata.

In tale fascia viene prevista in progetto una vegetazione ripariale con la finalità anche di mitigazione visiva e ambientale (vedasi Relazione pedo-agronomica).

RELAZIONE EFFETTO CUMULO

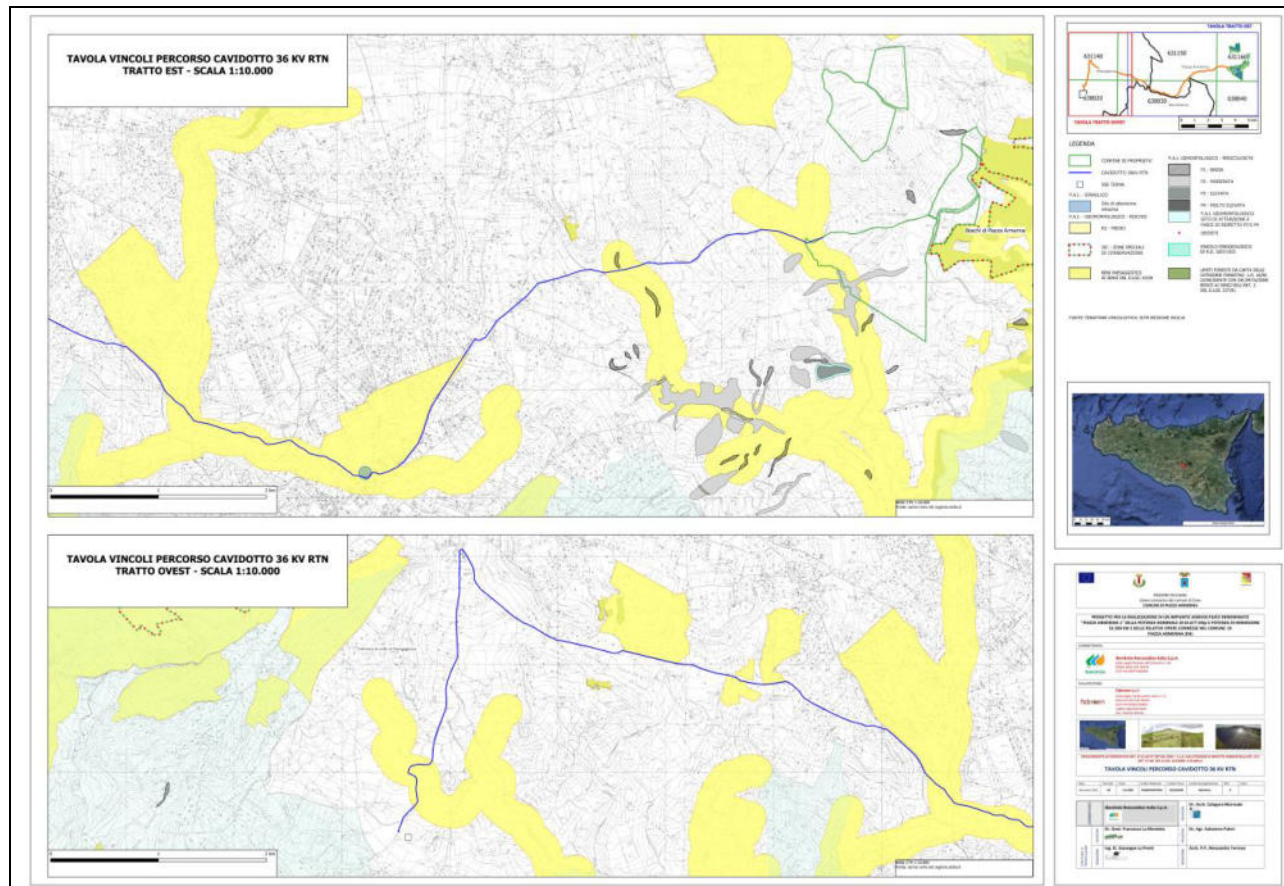


1.8 Inquadramento cavidotto di connessione rispetto alla vincolistica generale

Lungo il suo lungo percorso sino alla stazione di connessione, ubicata a sud di Pietraperzia, si riscontrano delle interferenze tra il tracciato del cavidotto con assi idrografici superficiali.

In particolare il tracciato del cavidotto esterno di connessione attraversa, lungo il suo percorso, quattro corsi d'acqua (con relative fasce di rispetto di 150 mt.) codificati a rischio geomorfologico R2 - MEDIO, e un sito di attenzione idraulica P.A.I. (Bivio Catena) (vedasi tavola allegata).

RELAZIONE EFFETTO CUMULO



Sviluppo tracciato cavidotto inquadrato nell'assetto vincolistico globale ricadente nei territori di Piazza Armerina, Barrafranca e Pietraperzia

In corrispondenza degli attraversamenti idrografici l'innesto del cavidotto di inizio e di fine attraversamento dell'alveo eseguito, ad esempio, con una TOC o con spingi-tubo, dovrà essere al di fuori della fascia che si associa alla piena ordinaria che, nella fase esecutiva, occorre determinare.

Così come anche in corrispondenza dell'interferenza con il sito di attenzione idraulica, nella successiva fase progettuale esecutiva potrà essere effettuato un approfondimento idraulico sul sito per verificarne la compatibilità idraulica con il cavidotto di attraversamento (*vedasi Relazione Idraulica*).

RELAZIONE EFFETTO CUMULO**2. VALUTAZIONE DELL'IMPATTO VISIVO**

Scopo della valutazione di impatto sul paesaggio è la individuazione e misurazione degli effetti che la realizzazione dell'impianto potrebbe avere sul quadro paesaggistico locale in cui viene inserito. In tale ottica, l'obiettivo dell'analisi dell'intervisibilità consiste nella valutazione della capacità del paesaggio di poter accogliere le opere in progetto, senza che i valori dell'area ne risultino eccessivamente alterati.

E' dunque opportuno considerare che la dimensione prevalente, e dunque lo sviluppo degli impianti fotovoltaici a terra, è quella orizzontale (planimetrica), di contro l'altezza contenuta rispetto al livello del suolo minimizza l'impatto visivo-percettivo, soprattutto in un territorio morfologicamente sub collinare come quello in questione, facendo sì che non sia generalmente di rilevante criticità.



Esempio di impianto agrivoltaico in zona collinare

Di contro, la forma dell'impianto e l'estensione planimetrica divengono apprezzabili e valutabili in una visione dall'alto.

Come richiesto dalle linee guida nazionali, la problematica della visibilità dell'impianto può essere affrontata proprio con l'elaborazione di una carta dell'intervisibilità basata su un modello tridimensionale del terreno, creato a partire dalle curve di livello; su di essa sono rappresentati i punti del territorio da cui è possibile vedere almeno un elemento dell'impianto e per differenza cromatica i punti dai quali l'impianto non risulta visibile (vedasi elaborato Carta dell'Intervisibilità).

Tuttavia tale elaborazione digitale affronta il tema esclusivamente partendo da un principio quantitativo che tiene conto esclusivamente dell'orografia del territorio, tralasciando gli ostacoli determinati dalla copertura boschiva e dagli ostacoli naturali e artificiali. Si tratta di un metodo che non tiene assolutamente conto delle relazioni visive

RELAZIONE EFFETTO CUMULO

reali, e soprattutto non entra nel merito della qualificazione delle viste. Occorre invece valutare che l'impianto proposto possa essere compatibile con il contesto paesaggistico esistente e non apporti effetti cumulativi puramente negativi apprezzabili nel territorio ma anzi possa contribuire ad una riqualificazione e rinaturalizzazione del territorio che, ad oggi, risulta in parte antropizzato e caratterizzato da terreni adibiti ad agricoltura ma che spesso risultano incolti o in stato di semi-abbandono.

2.1. Inserimento paesaggistico

Dallo studio e dalle analisi delle componenti naturali e paesaggistiche è possibile affermare che l'inserimento dell'opera, inserendosi in un contesto già vocato alla produzione di energia da fonte rinnovabile, non comporta una modifica sostanziale del paesaggio, come già specificato nel SIA. Inoltre l'immediato contesto presenta una copertura vegetazionale derivante dall'antropizzazione a scopi agricoli.

Va tuttavia considerato che sono le caratteristiche del territorio e quelle tipologiche dell'intervento progettuale a determinare la profondità massima della percettibilità visiva. In tal senso, l'eventuale modifica delle reciproche condizioni spaziali e il grado di risalto percettivo delle opere e dei manufatti di nuova realizzazione, altezza di moduli di circa 1,30 mt. rispetto alla configurazione dei luoghi, è l'elemento maggiormente in grado di indurre alterazioni delle attuali condizioni di intervisibilità, alterazione che può naturalmente avere connotazioni positive (riduzione dell'attuale grado di percezione attraverso le misure di mitigazione) o negative (incremento del grado di visibilità attuale).

In questa direzione, grazie alle opere di mitigazione, che prevedono delle fasce arboree di vegetazione autoctona perimetrale, ampia circa 10 m, intorno all'area di impianto, alle colture agricole interne e sottostanti le file dei moduli e caratteristiche tecnologiche di questi ultimi, tali da ridurre il fenomeno dell'effetto lago, grazie alla tecnologia antiriflesso delle celle in silicio monocristallino di cui sono costituiti, si avrà un miglior inserimento paesaggistico in grado di ridurre l'impatto visivo dell'opera anche dai punti panoramici.

2.2. Analisi dell'intervisibilità

Allo scopo di poter valutare l'impatto paesaggistico generato dalla presenza sul territorio delle opere in progetto è stata realizzata una "carta dell'intervisibilità", per determinare la visibilità di aree da un determinato punto di osservazione del territorio.

L'analisi di intervisibilità è stata condotta tenendo degli elementi di progetto correttamente ubicati nello spazio, per un raggio di 3,5 Km. e un raggio esterno di 5 Km.

La carta d'intervisibilità teorica è stata redatta con la finalità di misurare la probabilità di ciascuna porzione del suolo considerato, di entrare con un ruolo significativo nei quadri visivi di un osservatore che percorra il territorio lungo le "zone d'interesse" che si trovano all'interno di quest'area circoscritta attorno all'impianto

RELAZIONE EFFETTO CUMULO

agrivoltaico, con raggio di 3,5 Km e 5 Km. dallo stesso. Essa dunque può contribuire a misurare l'impatto che la realizzazione dell'impianto ha sulle trasformazioni territoriali nelle "immagini" caratteristiche, percepite in base alle diverse forme di "funzione/contemplazione" del paesaggio.

La carta dell'intervisibilità permette dunque di individuare da quali punti percettivi risultano visibili le aree soggette a valutazione paesaggistica. (vedasi carta intervisibilità).

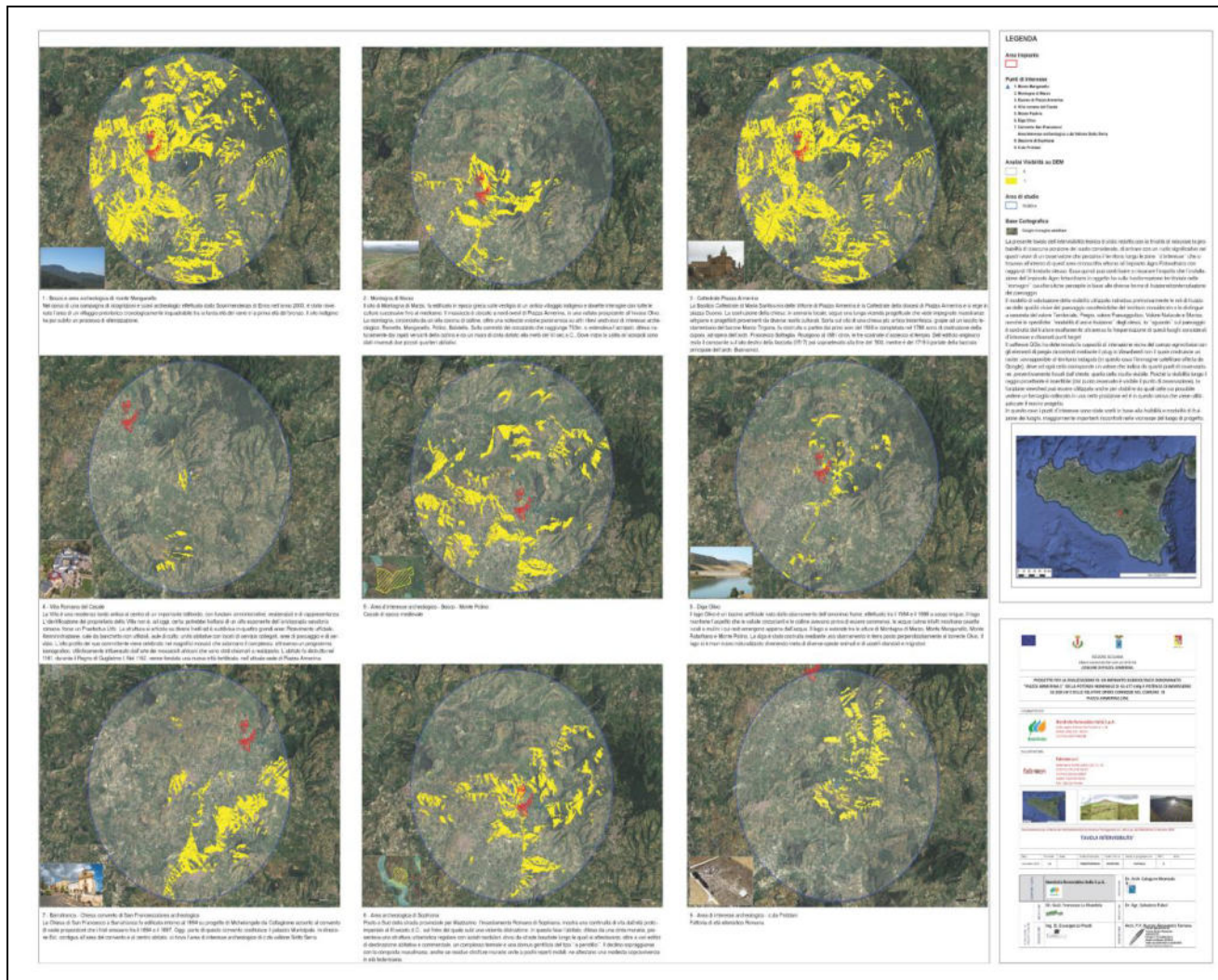
2.3. Impatto visivo

Considerando che un impianto fotovoltaico avrà di per sé un ridotto impatto sulle componenti ambientali, dato che la tecnologia di generazione dell'energia di questi impianti non comporta carichi inquinanti in termini di emissioni e scarichi, la maggiore interferenza dal punto di vista ambientale-paesaggistico, è legata all'impatto visivo generato dall'inserimento di un nuovo elemento areale su larga scala all'interno del territorio interessato. Questo aspetto non può essere chiaramente del tutto annullato poiché la tecnologia propria dell'impianto non consente di adottare misure tali da garantire il completo mascheramento dello stesso. Tuttavia gli interventi di mitigazione operati garantiscono una considerevole riduzione dell'impatto visivo.

Inoltre, se da un lato la percezione dell'alterazione delle condizioni naturali del paesaggio non può essere eliminata, dall'altro occorre favorire, spingere e promuovere un approccio più razionale al problema che miri a convincere la comunità e gli enti territoriali che l'utilizzo di una tecnologia pulita rappresenta il miglior compromesso e la migliore garanzia per il rispetto delle componenti ambientali nel loro complesso.

Per quantificare il livello di interferenza con gli elementi paesaggistici dell'intorno, è stata condotta una ulteriore analisi di intervisibilità dell'impianto fotovoltaico in progetto. Naturalmente, un'analisi condotta solo sulla base della morfologia fornisce un bacino di visibilità dell'impianto che è solo teorico, e che sovrastima la visibilità perché non tiene conto di tutti quegli elementi comunque presenti sul territorio (edificato, infrastrutture, alberi, modificazioni della morfologia a seguito di movimenti e rimodellazioni del terreno, ecc...) e che riducono in maniera sensibile la visibilità di un oggetto da un determinato punto di osservazione.

RELAZIONE EFFETTO CUMULO



Carta dell'intervisibilità

Attraverso la carta dell'intervisibilità si engtra significativamente nei quadri visivi di un osservatore che percorre il territorioo circostante lungo "zone d'interesse" che si trovano all'interno dell'area buffer di 10 Km. attorno all'impianto di progetto. Essa può contribuire dunque a misurare l'impatto che l'installazione dell'impianto agrivoltaico ha sulla trasformazione territoriale nelle immagini caratteristiche percepite in base alle diverse forme di contemplazione del paesaggio (verdasi tavola RS06EPD0054A0).

Per questo motivo, per determinare e verificare l'effettiva percezione dell'impianto, lo studio di carattere generale è stato approfondito e verificato attraverso una puntuale ricognizione in situ che interessa particolari punti di osservazione (centri abitati e punti panoramici) e i principali percorsi stradali.

La reale percezione visiva dell'impianto dipende, quindi, non solo dall'orografia del territorio, ma anche dall'andamento delle strade, dalla copertura boschiva e dagli

RELAZIONE EFFETTO CUMULO

ostacoli che di volta in volta si frappongono tra l'osservatore e l'oggetto della verifica percettiva.

Nel corso dei sopralluoghi effettuati, la visibilità reale è di fatto risultata limitata per via, per esempio, della lontananza prospettica e dell'effetto di attenuazione con la distanza operato dall'atmosfera.

L'individuazione dei potenziali recettori sensibili dell'impatto visivo generato dall'impianto è stata effettuata utilizzando come criteri di selezione i seguenti:

- presenza di nuclei urbani
- presenza di abitazioni singole
- presenza di percorsi panoramici
- presenza di aree in cui è prevista nuova edificazione
- presenza di viabilità principale e locale
- presenza di punti panoramici elevati (Monte Polino)
- presenza di beni del patrimonio culturale
- presenza di beni del patrimonio naturale
- presenza di laghi (Lago Olivo)
- presenza di parchi o aree protette.

La reale presenza di elementi appartenenti alle categorie sopra elencate è stata valutata a seguito di sopralluoghi nell'area d'indagine.

Gli elementi rilevati, tra quelli sopra elencati, sono stati riferiti alla categoria degli specchi d'acqua lacustre, della viabilità principale, di nuclei abitativi, di aree boschive, non riscontrandosi altri elementi di rilievo nei dintorni dell'area di progetto.

Tra i centri abitati presenti nell'intorno dell'area di progetto sono stati selezionati Barrafranca e Friddani che risultano essere i più prossimi. La visibilità da questi centri abitati viene riportata nell'allegata Carta d'Intervisibilità, benchè la distanza e l'interposizione degli elementi (soprattutto la morfologia) presenti sul territorio ne compromettano parecchio la valutazione visiva.

Per quanto attiene alla presenza del lago Olivo, prossimo all'Area 2 dell'impianto agrivoltaico, è bene sottolineare che lungo il margine Ovest del lago sorge una barriera arborea perimetrale che impedisce, sia dal punto di vista del lago stesso che da tutte le altre postazioni appartenenti all'area di progetto (area 1 e area 2), la visibilità delle due aree dell'impianto, come verificato personalmente nel corso dei sopralluoghi e ricognizioni in loco.

Si sottolinea inoltre che l'esposizione geografica dell'impianto varia prevalentemente da NW a SE sino a Sud, escludendo praticamente il versante Est (orientale) che è quello che si affaccia in direzione del Lago Olivo (peraltro schermato dalla barriera di conifere che si può osservare nella foto sottostante).

RELAZIONE EFFETTO CUMULO



Figura 2

Veduta panoramica dalla SP 12 (sottostante l'Area 2) della barriera arborea che delimita il lato W del Lago Olivo

L'analisi dell'intervisibilità in generale è stata prevalentemente concentrata nei punti di osservazione a più elevata sensibilità ambientale, laddove maggiore risulta la possibilità di una visione diretta dei versante che saranno rivestiti dall'impianto dall'impianto agrovoltico.

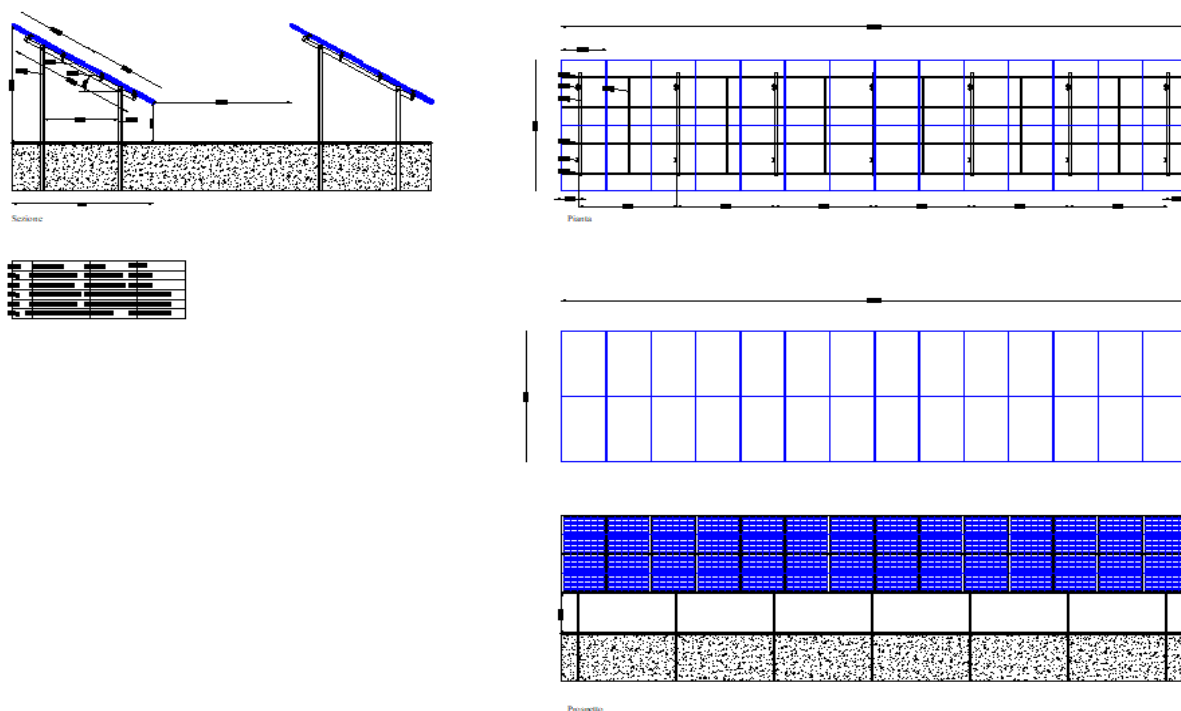
Dunque nell'esame d'intervisibilità, oltre al già citato Lago Olivo, sono stati considerati altri siti o reti infrastrutturali di possibile interferenza visiva, come l'adiacente Monte Polino, il nucleo abitato di Friddàni ovvero la viabilità principale, come la S.P. 12 che circonda alla base le due aree.

La visibilità di una limitata porzione Ovest del parco fotovoltaico, in relazione a solo un tratto di tale viabilità, si ritiene essere tuttavia tollerabile e non pregiudizievole alla realizzazione dell'opera, in quanto schermata dalla fascia perimetrale arborea che sarà impiantata e che fungerà da barriera naturale al fine di mitigare l'effetto visivo.

La conduzione agricola delle colture che si realizzerà presso l'impianto tra le file di pannelli, mitigherà ulteriormente l'impatto visivo. Inoltre, essendo l'impianto fotovoltaico in progetto situato a ridosso di una zona con una viabilità definita, non si

RELAZIONE EFFETTO CUMULO

ritiene comporterà un aggravio ulteriore dal punto di vista paesaggistico in virtù chiaramente anche delle mitigazioni di cui sopra.



E' importante sottolineare che la previsione di un'area di compensazione ambientale, situata proprio sul lato est dell'area 2 più prossima e più esposta alla zona ZSC (vedasi layout di progetto in colore arancione), in cui non si prevede opportunamente la realizzazione di moduli ma bensì di un' "area filtro" destinata "ad attività sportive e a servizi acquatici del parco dei laghi del PTP", garantisce la giusta mitigazione panoramico-visiva dal lato lago Olivo (ZSC), benchè la porzione di versante interessata dalla copertuta dei pannelli è prevalentemente quella opposta al versante prospiciente il lago in questione.

RELAZIONE EFFETTO CUMULO

WGS84: 37,382 14,272 In blu si rappresentano 97.300 moduli da 675 Wp

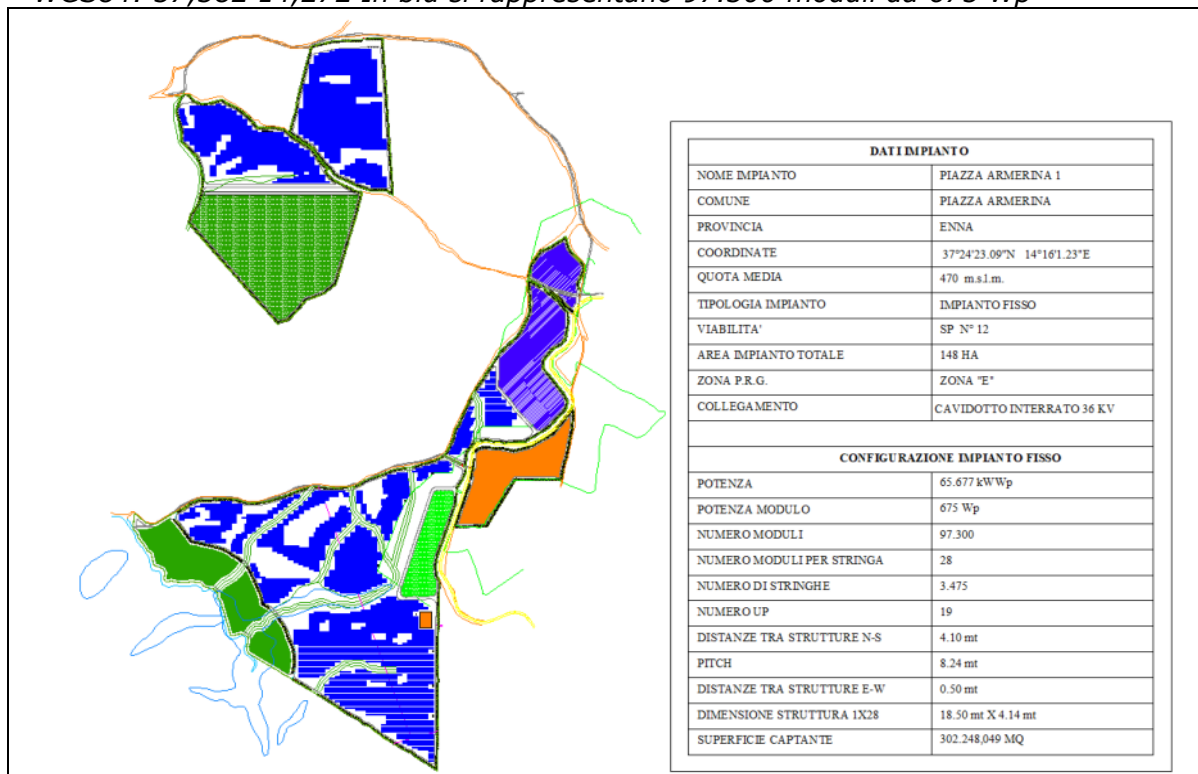


Figura 3
Layout di progetto

2.4 Analisi del fenomeno di abbagliamento visivo

Per quanto riguarda l'aspetto estetico dei moduli, e in particolare le tonalità cromatiche, occorre precisare che attualmente sul mercato le aziende produttrici di moduli fotovoltaici utilizzano ormai quasi tutte celle fotovoltaiche in silicio monocristallino, come nella fattispecie di progetto, e solo alcune realizzano moduli fotovoltaici con diverse tonalità cromatiche (prevalentemente rosso mattone e raramente verde).

Ad oggi la disponibilità di moduli fotovoltaici con tonalità rosse o verdi è estremamente ridotta e molto spesso su ordinazione in quantità limitate. Inoltre l'efficienza di questi moduli è notevolmente inferiore a quelli di ultima generazione (650-700 W), con conseguente occupazione maggiore di suolo a parità di potenza, nonché con costi doppi rispetto ad un modulo standard, che renderebbero insostenibile economicamente l'intervento, come nel caso in progetto.

Il cosiddetto "effetto lago" può essere associato a quella forma di abbagliamento, ovvero la compromissione temporanea della capacità visiva di un osservatore a seguito dell'improvvisa esposizione ad una intensa sorgente luminosa, che, nel caso

RELAZIONE EFFETTO CUMULO

dell'avifauna migratrice, potrebbe confonderla alla pari di uno specchio d'acqua colpito dai raggi solari. La radiazione che può colpire l'osservatore è data dalla somma dell'irraggiamento diretto e di quello diffuso, ovvero l'irraggiamento che non giunge al punto di osservazione seguendo un percorso geometricamente diretto a partire dalla fonte luminosa, ma che viene precedentemente riflesso o scomposto.

Nel caso dell'impianto agrivoltaico, gli elementi che sicuramente possono generare i fenomeni di abbagliamento più considerevoli sono appunto i moduli fotovoltaici. Per affrontare il fenomeno dell'abbagliamento generato da moduli fotovoltaici occorre considerare diversi aspetti legati alla struttura e orientazione, alla loro tecnologia e alle leggi fisiche che regolano la diffusione della luce nell'atmosfera.

Come è ben noto, in conseguenza della rotazione del globo terrestre attorno al proprio asse e del contemporaneo moto di rivoluzione attorno al sole, alle nostre latitudini nell'arco della giornata il disco solare sorge ad est e tramonta ad ovest (in realtà è letteralmente vero solo nei giorni degli equinozi). In questo movimento apparente il disco solare raggiunge il punto più alto nel cielo al mezzogiorno locale, descrivendo un semicerchio inclinato verso la linea dell'orizzonte tanto più in direzione sud quanto più ci si avvicina al solstizio d'inverno (21 Dicembre) e tanto più in direzione nord quanto più ci si avvicina al solstizio d'estate (21 Giugno).

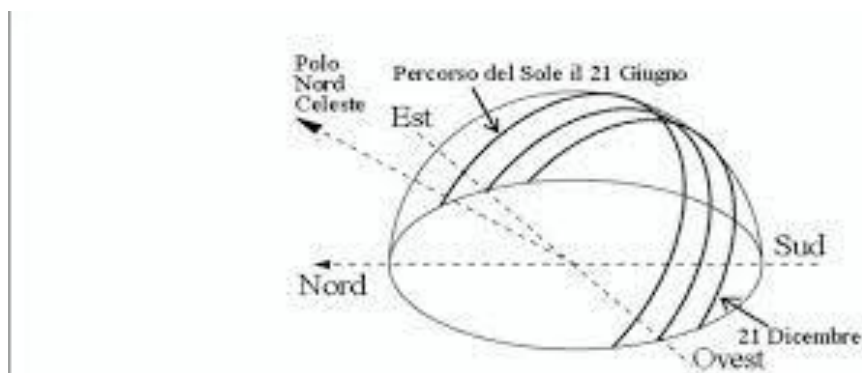


Figura 4

Movimento apparente del disco solare per un osservatore situato ad una latitudine nord attorno ai 45°. Per tutte le località situate tra il Tropico del Cancro e il Polo Nord Geografico il disco solare non raggiunge mai lo zenit.

Le perdite per riflessione rappresentano un importante fattore nel determinare l'efficienza di un modulo fotovoltaico e, ad oggi, la tecnologia fotovoltaica ha individuato soluzioni in grado di minimizzare un tale fenomeno.

Per "perdite di riflesso" si intende l'irraggiamento che viene riflesso dalla superficie di un collettore o di un pannello oppure dalla superficie di una cella solare e che quindi non può più contribuire alla produzione di calore e/o di corrente elettrica.

Al fine di minimizzare la quantità di radiazioni luminose riflesse, le singole celle in silicio cristallino sono coperte esteriormente da un rivestimento trasparente antiriflesso, grazie al quale penetra più luce nella cella, altrimenti la sola superficie in silicio rifletterebbe circa il 30% della luce solare.

RELAZIONE EFFETTO CUMULO

A differenza del vetro frontale normalmente utilizzato, il vetro antiriflesso, o a struttura profonda, presenta una superficie altamente strutturata con una profondità di circa un millimetro che accresce l'efficienza dei pannelli sfruttando le leggi della fisica. Le stesse molecole componenti l'aria, al pari degli oggetti, danno luogo a fenomeni di assorbimento, riflessione e scomposizione delle radiazioni luminose su di esse incidenti, pertanto, la minoritaria percentuale di luce solare che viene riflessa dalla superficie del modulo fotovoltaico, grazie alla densità ottica dell'aria, è comunque destinata nel corto raggio ad essere direzionata, scomposta, ma soprattutto convertita in energia termica. Per convertire in modo efficiente la luce solare in elettricità, il riflesso e la trasmissione di energia del vetro solare svolgono un ruolo decisivo.

Fino ad ora, i produttori del settore si sono concentrati sul miglioramento del valore di trasmissione del vetro riducendo il contenuto di ferro. Adesso, un vetro fotovoltaico con una trasmittanza significativamente maggiore si ottiene strutturando la superficie. Durante la produzione, la superficie del vetro viene strutturata in modo da ottenere il cosiddetto effetto trappola luminosa. Questo riduce il riflesso esterno tra l'aria e la superficie del vetro verso il quale viene ricondotta parte della luce aumentando in modo tangibile l'efficienza del pannello.

Sulla base di quanto finora esposto in questo paragrafo, e dalle osservazioni dirette in parchi fotovoltaici già realizzati, si conferma che la messa in posa dei moduli nell'impianto in oggetto non genererà il fenomeno effetto lago in quanto i pannelli che saranno utilizzati, grazie alla tecnologia antiriflesso nonché al silicio monocristallino, riducono al massimo la riflessione dei raggi luminosi. In tal senso è opportuno ricordare che, come nel caso in progetto, ormai i moduli convenzionali sono caratterizzati da tecnologia monocristallina di colore nero al contrario della superata policristallina di colore azzurro che effettivamente conferiva ai parchi fotovoltaici le sembianze di un lago, pertanto bisogna abbandonare questa concezione anacronistica sul fotovoltaico.

Inoltre, le coltivazioni interposte tra le file di pannelli e la vegetazione spontanea che si diffonderà su tutta l'area di impianto rappresentano un altro fattore determinante, in quanto contribuiranno in modo significativo a rompere l'uniformità cromatica dell'area di impianto occupata dai moduli, riducendo ulteriormente la riflessione residua, e dalla fascia arborea perimetrale.

Di conseguenza la superficie del campo fotovoltaico apparirà all'avifauna sorvolante più simile ad una fitta zona alberata (tonalità scure), piuttosto che ad uno specchio d'acqua. Oltretutto si consideri che la superficie dei pannelli è quasi sempre ricoperta da polvere, che riduce ulteriormente il riflesso residuo.

Inoltre è opportuno ricordare che gli uccelli migratori hanno una miglior memoria a lungo termine rispetto alle specie che rimangono tutto l'anno nel loro ambiente naturale; suddetta caratteristica li aiuta a non perdere la strada durante il viaggio.

L'avifauna che vola per lunghe distanze usa diversi metodi per mantenere la rotta, dal loro senso dell'odorato al campo magnetico terrestre. Quando si avvicinano alla destinazione finale, tuttavia, cambiano strategia: osservano il paesaggio, cercando punti di riferimento come cespugli o alberi che hanno memorizzato nel corso di viaggi

RELAZIONE EFFETTO CUMULO

precedenti: questa è la ragione per la quale gli uccelli ritornano e si fermano anno dopo anno agli stessi siti d'estate, d'inverno e nelle tappe durante i viaggi.

Dunque difficilmente potrebbero essere in ogni caso attratti per una seconda volta da un falso sito attrattivo.

In definitiva la scelta di moduli tracker e la distanza tra essi, che dal punto di vista tecnico consente di non farsi ombra tra loro, la presenza delle aree destinate alla viabilità, la presenza delle colture agricole tra le file nonché la presenza delle fasce arboree di mitigazione, fanno sì che si abbia una sufficiente articolazione della visione dall'alto per l'avifauna e la mitigazione dell'opera nel contesto paesaggistico-ambientale in cui essa si inserisce.

Occorre inoltre evidenziare infine che non sono gli impianti fotovoltaici a creare problemi per l'avifauna bensì gli impianti solari termodinamici, che presentano caratteristiche tecniche completamente diverse.

Si registrano infatti casi reali su impianti solari termodinamici, in cui gli uccelli sono stati letteralmente bruciati mentre erano ancora in volo a causa della rifrazione dei raggi solari da parte degli specchi parabolici, tali da bruciare i volatili che sorvolano l'area e che non fanno in tempo a percorrerla per intero per sottrarsi al suo effetto mortale. In altri casi, la morte degli uccelli avviene per altre ragioni, ugualmente pericolose: gli uccelli, in volo per lunghe tratte lungo il periodo della migrazione, vengono attratti da quella che sembra una calma superficie d'acqua, come un lago (gli specchi parabolici al contrario dei moduli fotovoltaici hanno un alto potere riflettente), e scendono su di essa per posarvisi, ad un punto tale da non riuscire più a sottrarsi alle elevate temperature che caratterizzano l'impianto, venendo bruciati.

2.5. Metodologia di analisi dell'impatto visivo: Fotosimulazione e Rendering

Al fine di valutare l'intrusione visiva del campo agrivoltaico proposto, è stata realizzata una simulazione di inserimento paesaggistico che ha prodotto una fotosimulazione dell'opera nella visuale più significativa presente nell'area vasta di indagine.

Le fotosimulazioni e il rendering eseguiti mostrano, in maniera otticamente conforme alla visione dell'occhio umano, come sarà il paesaggio quando saranno installati tutti i pannelli previsti nel progetto, e sono un valido supporto per la valutazione dell'impatto paesaggistico.

In generale, l'impatto di un'opera sul contesto paesaggistico di un determinato territorio è legato a due ordini di fattori:

- Fattori oggettivi: caratteristiche tipologiche, dimensionali e cromatiche, numerosità delle opere, dislocazione sul territorio;
- Fattori soggettivi: percezione del valore paesaggistico di determinate visuali, prefigurazione e percezione dell'intrusione dell'opera.

RELAZIONE EFFETTO CUMULO

La valutazione dell'impatto sul paesaggio è complessa perché, a differenza di altre analisi, include una combinazione di giudizi sia soggettivi che oggettivi. Pertanto, è importante utilizzare un approccio strutturato, differenziando giudizi che implicano un grado di soggettività da quelli che sono normalmente più oggettivi e quantificabili.

Per un maggiore comprensione delle variazioni che il progetto produce sull'ambiente circostante e del panoramica ante-operam e post-operam si rimanda alla tavola rendering e fotosimulazioni.

Si può affermare che l'impianto agrivoltaico in oggetto risulta avere un impatto medio-basso.

Per quantificare il livello di interferenza con gli elementi paesaggistici dell'intorno, è stata condotta un'ulteriore analisi di intervisibilità dell'impianto agrivoltaico in progetto.

L'analisi è stata effettuata per un'area di analisi pari a un cerchio, centrato sul punto, avente un raggio di 10 km. Tale distanza è stata scelta in quanto permette di ricomprendere nell'analisi sia le abitazioni presenti nell'intorno del progetto, sia i percorsi panoramici regionali (indicati nelle tavole C del PTPR) ricadenti in vicinanza dell'area di progetto.

Il modello digitale del terreno, non essendo disponibile sul sito del Ministero dell'Ambiente, è stato ricostruito, localmente, con rilievi strumentali.

Il rilievo strumentale ottenuto è stato riprodotto in ambito 3D e poi sezionato con i coni visivi dei punti di osservazione possibili: **l'analisi di intervisibilità è stata condotta complessivamente per l'intero territorio.**

L'analisi visiva, condotta solo sulla base della morfologia, fornisce un bacino di visibilità dell'impianto che è solo teorico, e che sovrastima la visibilità perché non tiene conto di tutti quegli elementi comunque presenti sul territorio (edificato, infrastrutture, alberi, modificazioni della morfologia a seguito di movimenti e rimodellazioni del terreno, ecc...) e che riducono in maniera sensibile la visibilità di un oggetto da un determinato punto di osservazione.

L'individuazione dei potenziali recettori sensibili dell'impatto visivo generato dall'impianto è stata effettuata utilizzando come criteri di selezione i seguenti specifici per l'area in oggetto:

- presenza di nuclei urbani - presenza di abitazioni singole
- presenza di percorsi panoramici
- presenza di viabilità principale e locale
- presenza di punti panoramici elevati
- presenza di parchi o aree protette

La reale presenza di elementi appartenenti alle categorie sopra elencate è stata valutata a seguito di numerosi sopralluoghi nell'area vasta d'indagine.

Gli elementi rilevati, tra quelli sopra elencati, sono riportati di seguito e possono essere riferiti alla categoria delle abitazioni singole, sebbene siano compresi anche capannoni agricoli e casali rurali, ai nuclei urbani, alle strade provinciali limitrofe, dalle zone SIC e ZPS più vicine.

RELAZIONE EFFETTO CUMULO

✓ **Ricognizione fotografica delle aree**

Sono stati effettuati degli scatti fotografici per documentare lo stato attuale del paesaggio, sia dall'estremo sia in corrispondenza del perimetro dell'impianto.

Gli scatti sono stati presi anche in corrispondenza di alcuni dei potenziali recettori sensibili precedentemente individuati.

Per ulteriori dettagli si rimanda alla documentazione fotografica allegata alla documentazione progettuale, di cui è parte integrante.

La collocazione di una nuova opera in un contesto territoriale esistente può determinare delle ripercussioni sulle componenti del paesaggio e sui rapporti che costituiscono un sistema già strutturato, a causa di ciò sono stati analizzati, già nel SIA, gli impatti che possono modificare l'equilibrio fra le componenti naturali e antropiche. Come precedentemente detto l'area nell'immediato intorno mostra già un medio grado di antropizzazione, e per tale motivo si evidenzia una limitata presenza di situazioni d'interferenza con la componente. Seppure gli impatti non alterino la componente strutturale del paesaggio, sicuramente incidono in quella percettiva, in ordine non tanto alla visibilità, quanto all'interruzione delle sequenze o degli scenari visivi generati dall'impianto nell'immediato intorno. Di seguito vengono analizzati diversi punti di vista ante operam e post operam.

Si procede appresso alla raffigurazione del **Rendering della fase post-operam** e al confronto tra le due **fasi ante-operam e post-operam.**

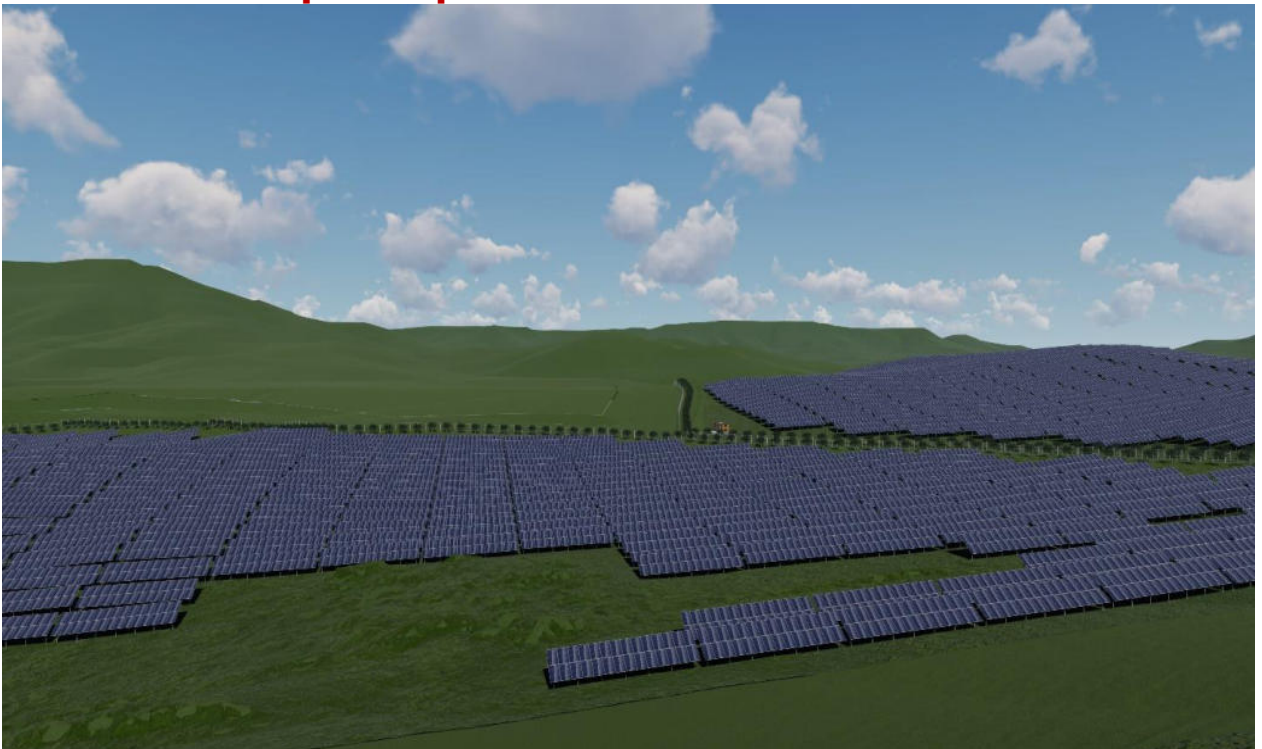
RELAZIONE EFFETTO CUMULO

AREA 1: Fase ante-operam

DJI_0496



AREA 1: Fase post-operam

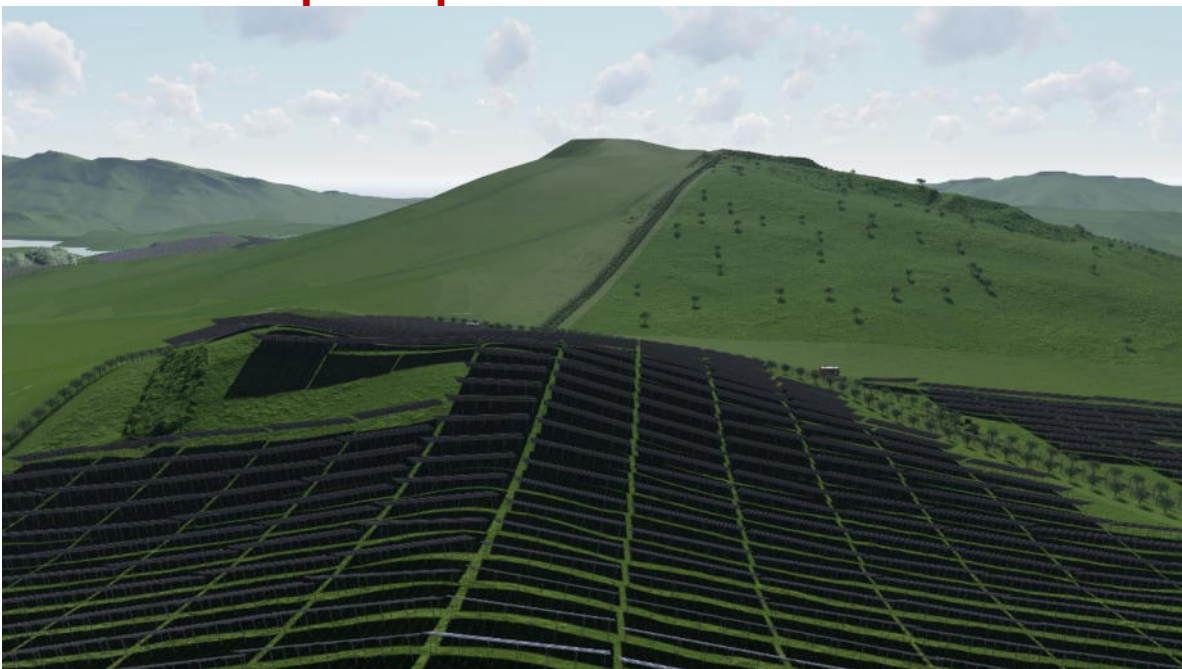


RELAZIONE EFFETTO CUMULO

AREA 1: Fase ante-operam **DJI_0503**



AREA 1: Fase post-operam



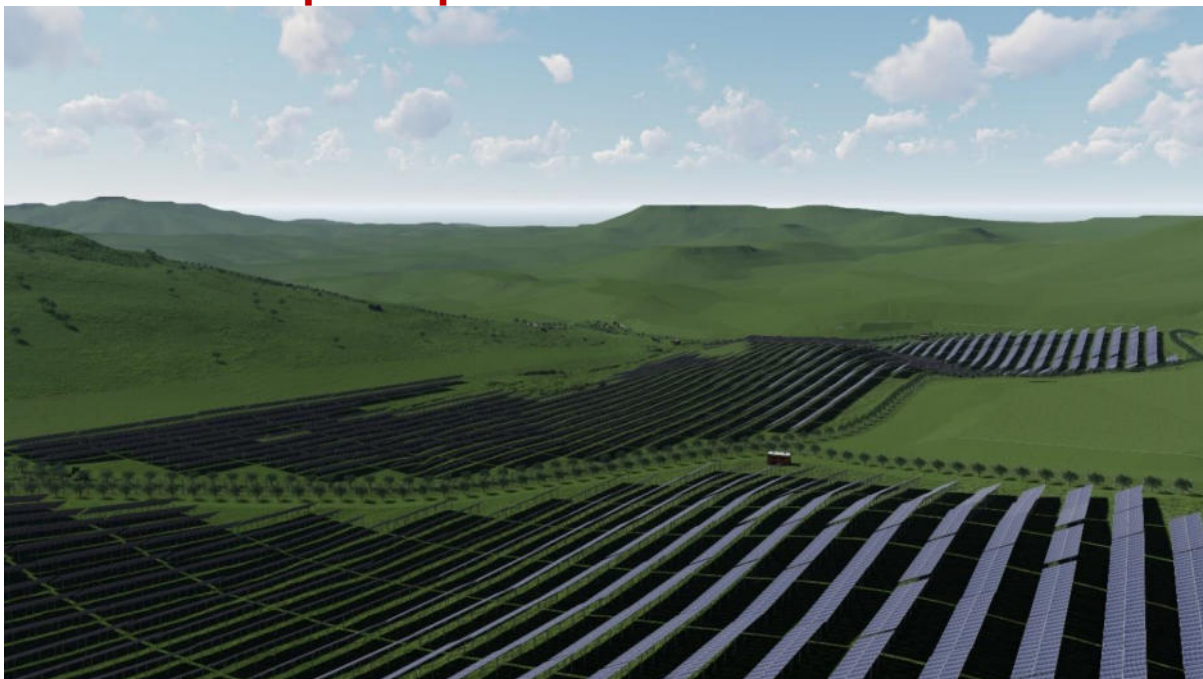
RELAZIONE EFFETTO CUMULO

AREA 1: Fase ante-operam

DJI_0504



AREA 1: Fase post-operam

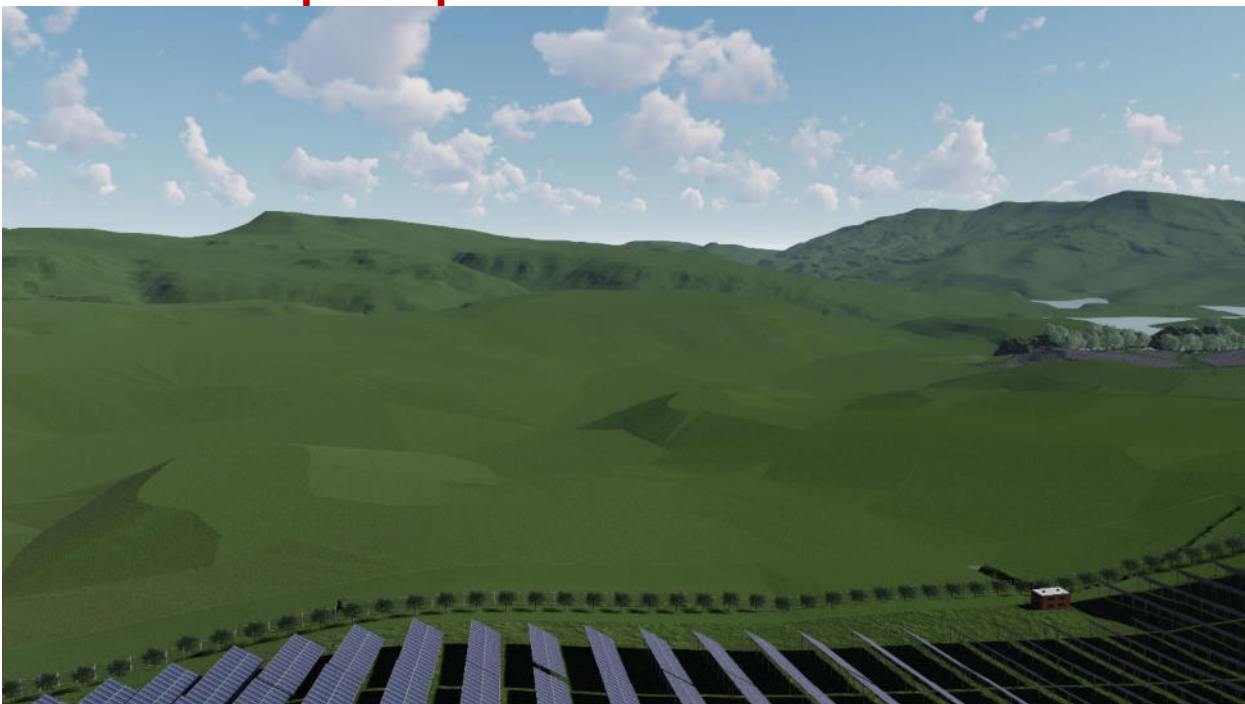


RELAZIONE EFFETTO CUMULO

AREA 1: Fase ante-operam DJI_0505



AREA 1: Fase post-operam



RELAZIONE EFFETTO CUMULO

AREA 1: Fase ante-operam **DJI_0507**



AREA 1: Fase post-operam

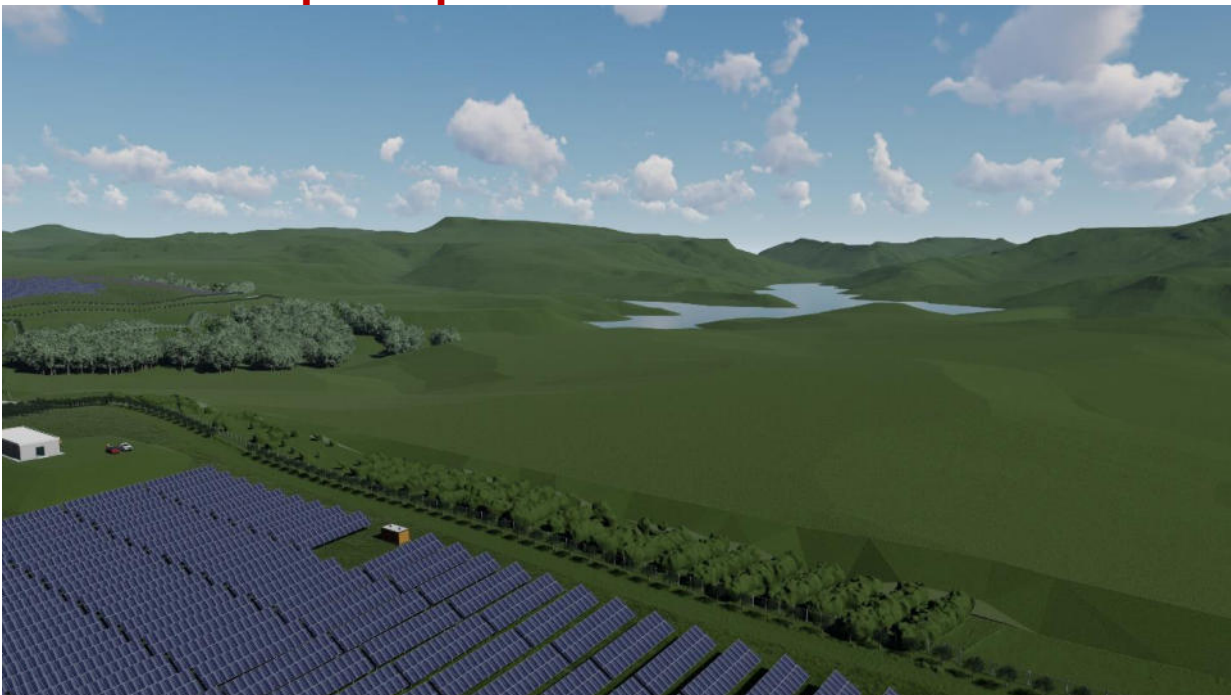


RELAZIONE EFFETTO CUMULO

AREA 2: Fase ante-operam DJI_0509



AREA 2: Fase post-operam

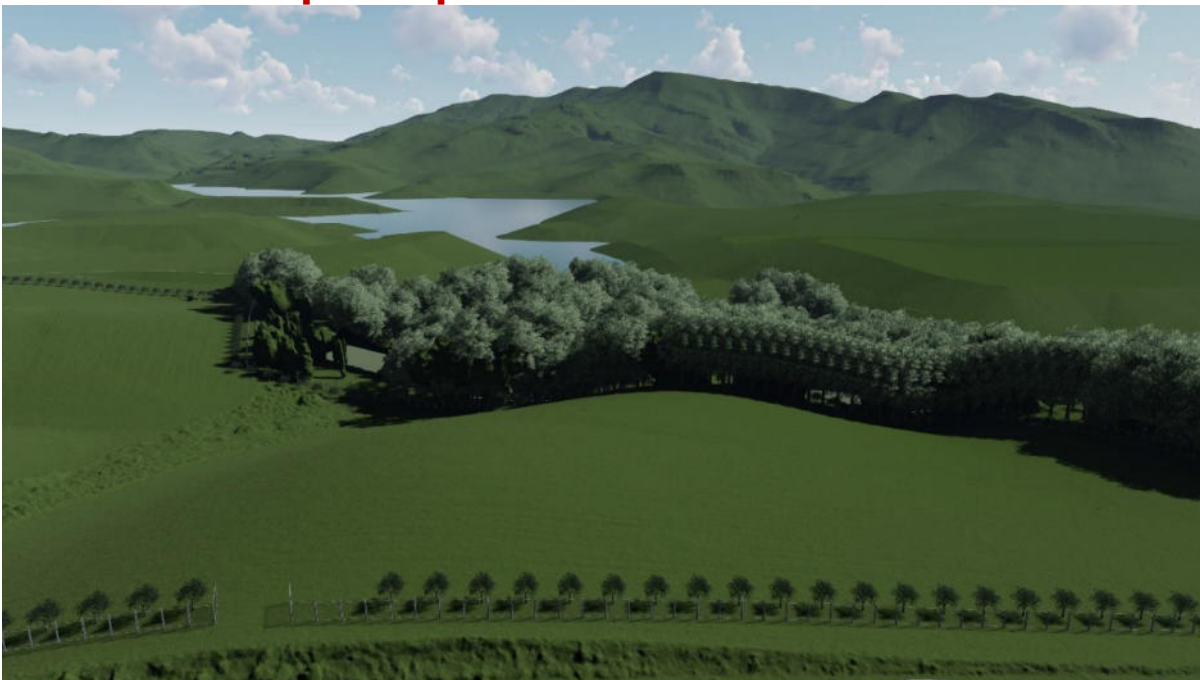


RELAZIONE EFFETTO CUMULO

AREA 2 : Fase ante-operam DJI_0545



AREA 2: Fase post-operam

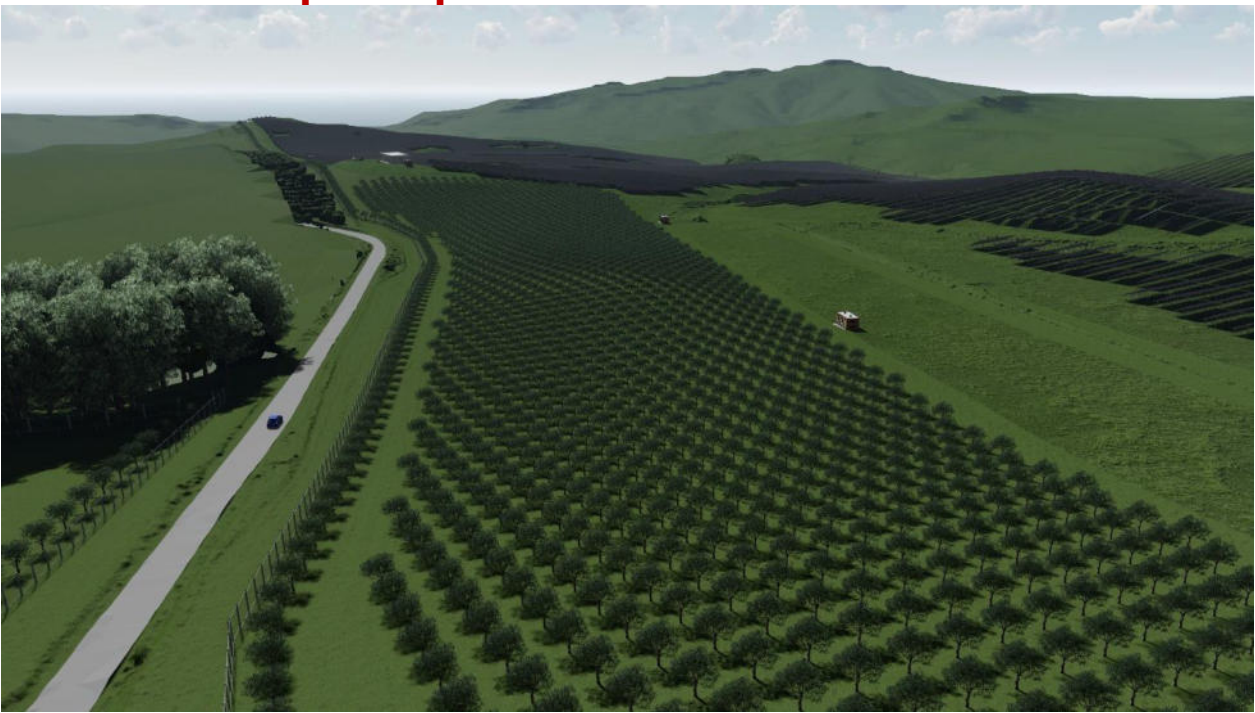


RELAZIONE EFFETTO CUMULO

AREA 2 : Fase ante-operam **DJI_0544**



AREA 2: Fase post-operam

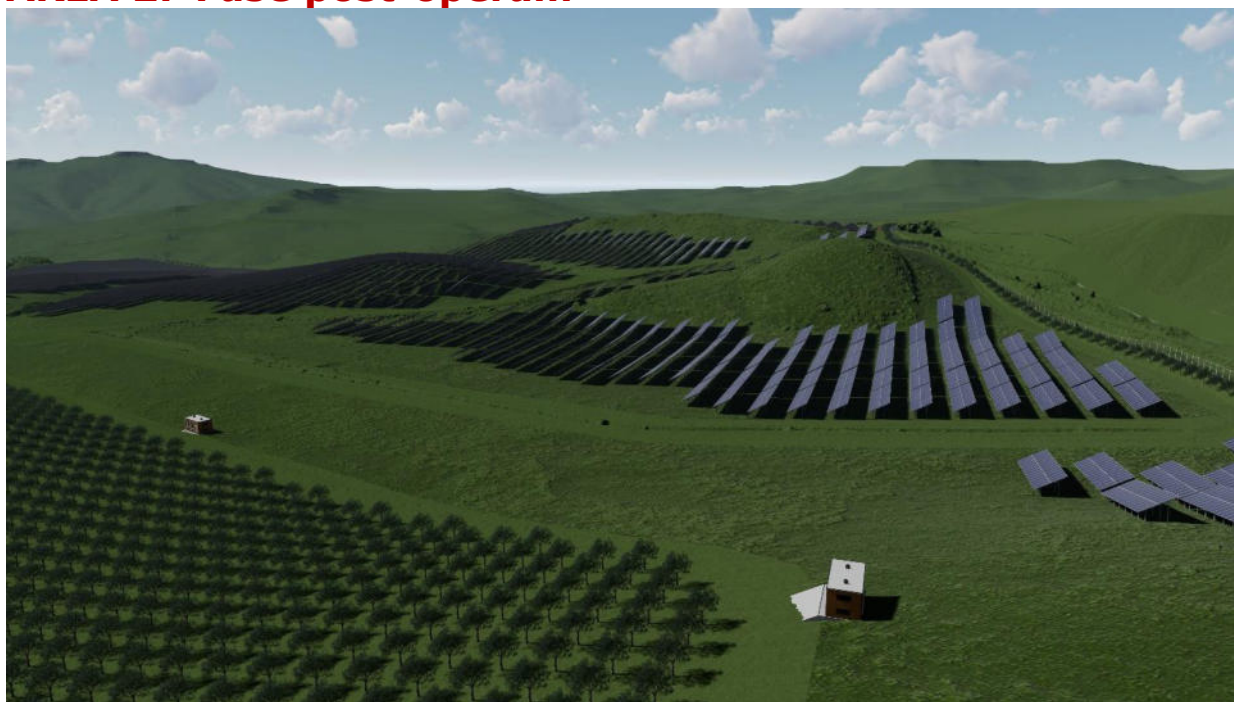


RELAZIONE EFFETTO CUMULO

AREA 2 : Fase ante-operam DJI_0543



AREA 2: Fase post-operam

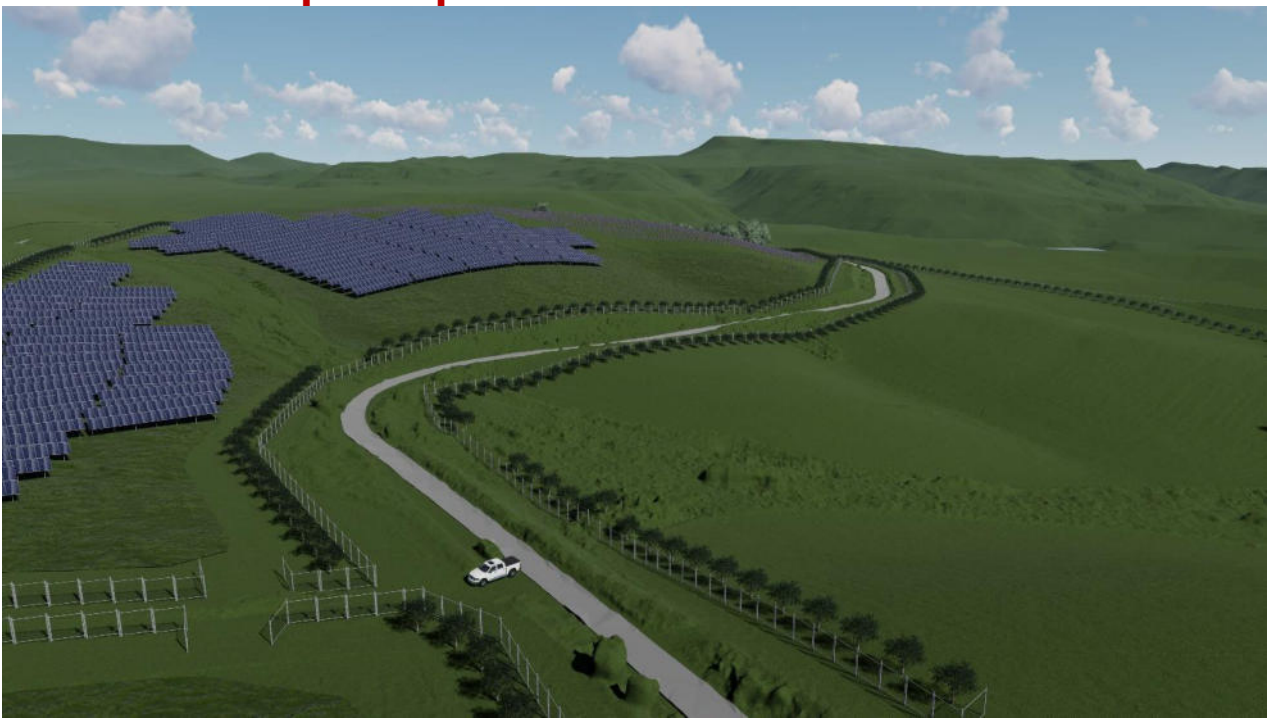


RELAZIONE EFFETTO CUMULO

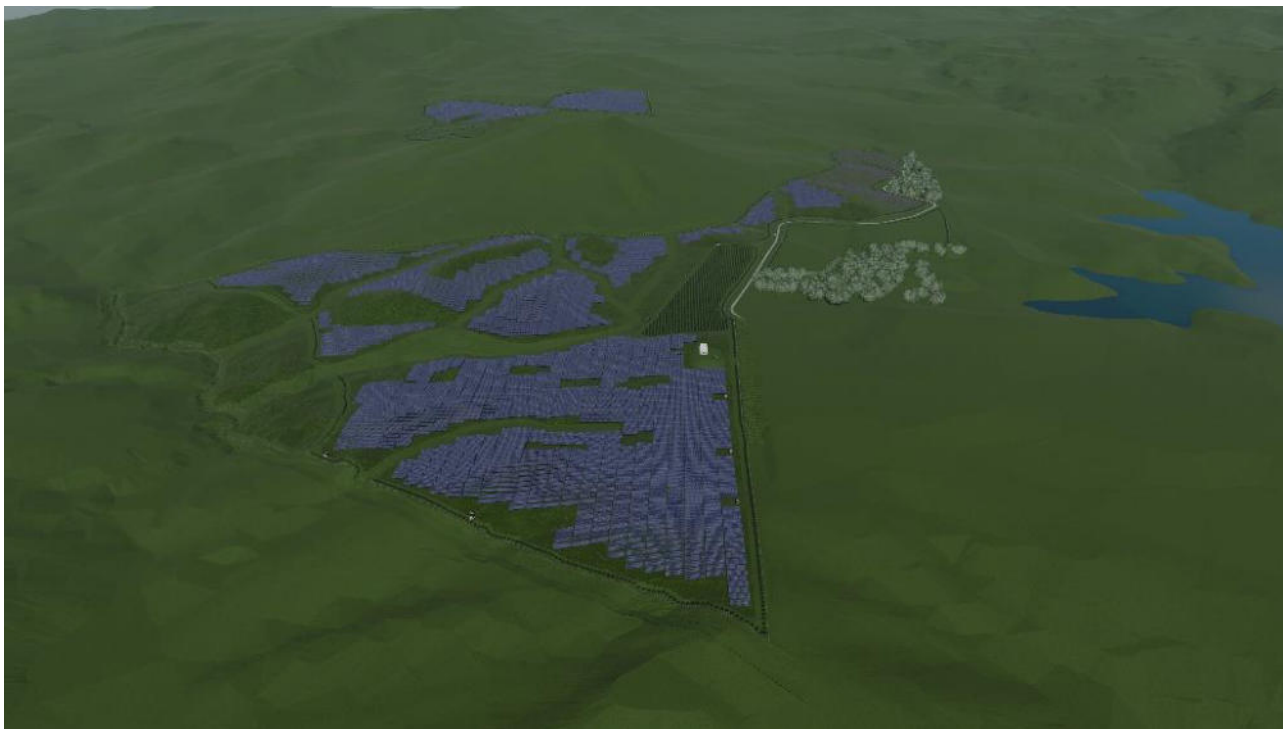
AREA 2 : Fase ante-operam **DJI_0541**



AREA 2: Fase post-operam



RELAZIONE EFFETTO CUMULO

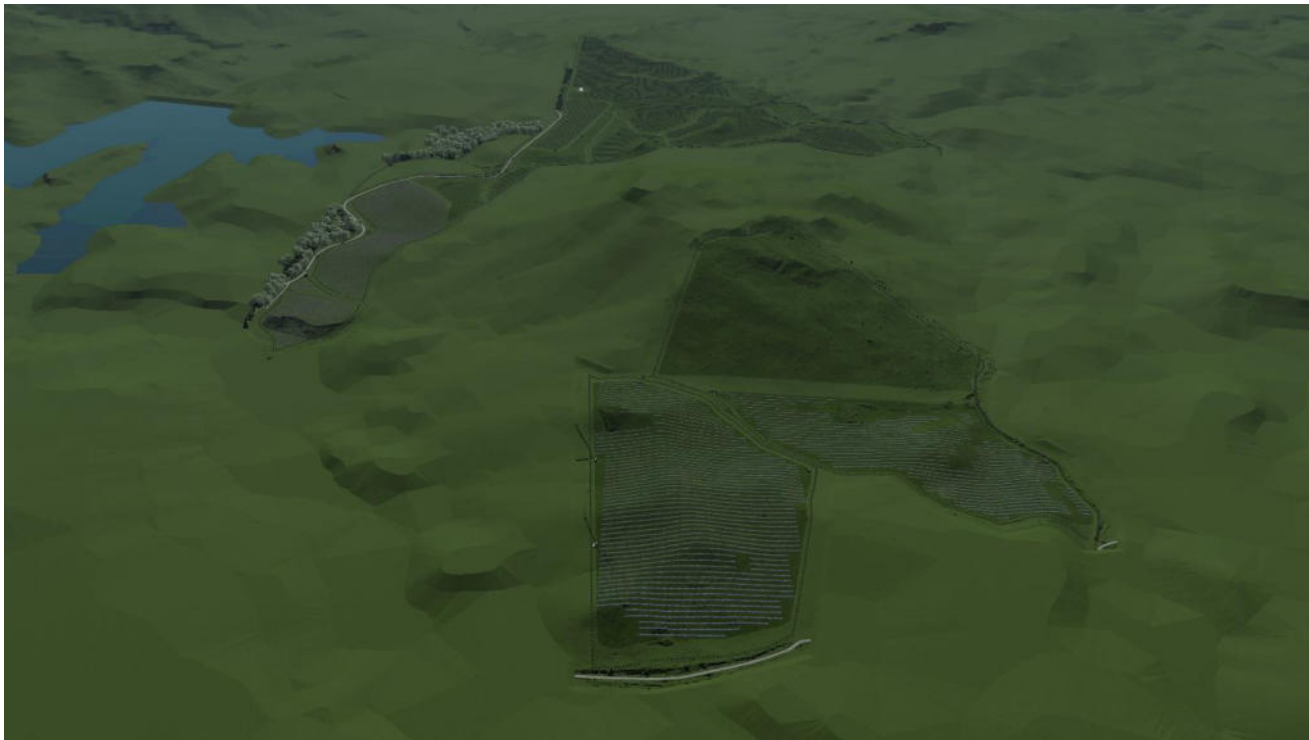


Ripresa drone da sud



Ripresa drone da ovest

RELAZIONE EFFETTO CUMULO



Ripresa drone da nord



Ripresa drone da est

RELAZIONE EFFETTO CUMULO**3. VALUTAZIONE DELLE PRESSIONI, DEI RISCHI E DEGLI EFFETTI DELLE TRASFORMAZIONI**

L'obiettivo della valutazione di impatto sul paesaggio è l'individuazione, la ricognizione e la misurazione degli effetti che la realizzazione di un progetto potrebbe avere nel contesto paesaggistico in cui esso s'inserisce. In particolare, sono sottoposti a valutazione i rischi, le pressioni e gli effetti delle trasformazioni sotto il profilo paesaggistico, ove significative, dirette e indotte, reversibili e irreversibili, a breve e medio termine, nell'area di intervento e nel contesto paesaggistico, sia in fase di cantiere sia in fase di esercizio e dismissione.

In generale, lo studio di impatto paesaggistico riguarda sia le opere architettoniche e tecnologiche da realizzare che le sistemazioni ambientali che le accompagnano, e valuta il livello di compatibilità delle relative qualità formali, dimensionali e cromatiche con il paesaggio circostante, eventualmente proponendo misure migliorative dell'inserimento ambientale.

Tale analisi valutativa del paesaggio considera i seguenti step:

- ✓ Individuazione delle caratteristiche del paesaggio;
- ✓ Individuazione del grado di sensibilità del paesaggio;
- ✓ Individuazione del grado di incidenza delle opere in esame;
- ✓ Stima della rilevanza degli impatti paesaggistici, in base alla combinazione della sensibilità del sito e dell'incidenza delle opere;
- ✓ Individuazione delle eventuali misure di mitigazione degli impatti, se necessarie.

3.1 Analisi valutativa del Paesaggio percettivo ed interpretativo

Scopo dello studio dell'intervisibilità è quello di valutare la capacità del paesaggio di accogliere le opere in progetto, evitando che i valori dell'area ne risultino eccessivamente alterati. In assenza di un Piano Paesaggistico della provincia di Enna approvato, la metodologia adottata consiste nell'individuare il valore del paesaggio attraverso i dati acquisiti dal Piano Territoriale Paesistico della Regione Siciliana, che tutela il paesaggio dal punto di vista percettivo secondo modalità coerenti con la linea evolutiva tracciata dalla legislazione nazionale e regionale.

Il presente studio attribuisce al sistema paesaggio dei valori che tengono conto della maggiore naturalità del sistema stesso e della minore capacità ad assorbire, senza trasformare la propria struttura, le trasformazioni antropiche.

Le Linee Guida del PTPR indicano come componenti primarie, secondarie e terziarie del paesaggio percettivo gli elementi morfologici (vedasi tabelle componenti primarie e componenti secondarie). Nell'analisi d'intervisibilità si è tenuto conto, altresì, delle infrastrutture stradali riportate nel suddetto PPR come ulteriore punto di visibilità.

RELAZIONE EFFETTO CUMULO

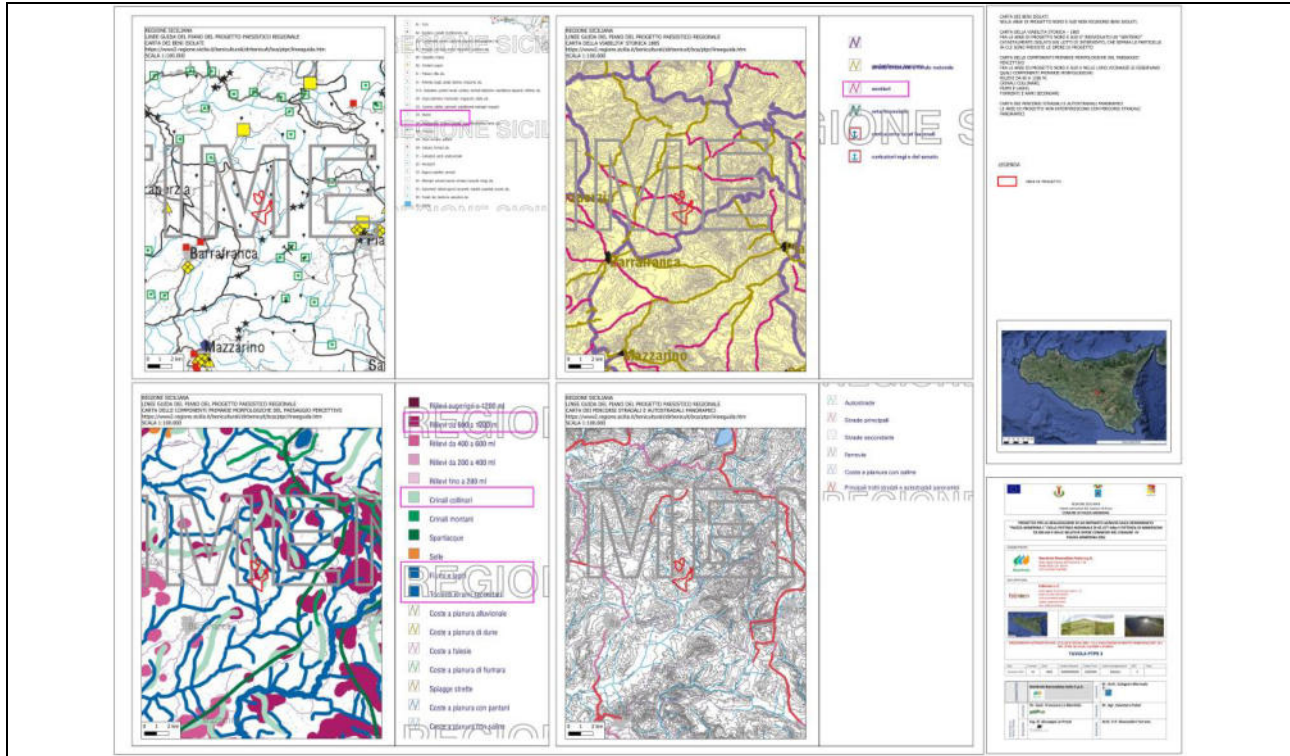


Figura7

Carte del Paesaggio Percettivo (Fonte PTPR Sicilia)

La valutazione degli elementi di riconoscimento delle componenti secondarie del paesaggio percettivo consente di attribuire alla suddetta gerarchia di valori la necessaria aderenza alle specificità morfologiche del sito.

Nella fattispecie del sito in esame, in considerazione delle componenti strutturanti e caratterizzanti analizzate e della presenza degli elementi qualificanti dell'ambito paesaggistico, allo stato attuale assume "valore percettivo 2".

Nei paragrafi successivi, riguardanti "l'influenza visiva e le relazioni di intervisibilità con il contesto", si analizzerà in particolare il modo in cui il progetto si relaziona visivamente con le componenti analizzate nel presente paragrafo.

RELAZIONE EFFETTO CUMULO**3.2. Valutazione degli impatti sul paesaggio**

L'impatto viene stimato secondo una scala qualitativa, composta da cinque livelli:

VALUTAZIONE IMPATTI	1	2	3	4	5
LIVELLO DI IMPATTO	Non influente	Molto Basso	Basso	Medio	Elevato

Per ciascuna componente paesaggistica è stata fatta una correlazione tra classe di impatto e rapporto ambientale in relazione all'opera nonché alle dimensioni, ciò per rendere la stima più oggettiva possibile.

Di queste componenti ambientali alcune vengono considerate ininfluenti, o comunque trascurabili, nell'analisi del parco agrivoltaico poichè non entrano in gioco direttamente, quali il patrimonio archeologico-architettonico rispetto al quale il progetto praticamente non interferirà, se non in maniera modesta, rispetto ai beni presenti sul territorio interessato dal progetto (vedasi anche Relazione VPIA).

3.3. Cumulo con altri progetti di energia rinnovabile

Allo scopo di ottimizzare l'analisi relativa all'inserimento dell'opera in progetto nel contesto paesaggistico-territoriale locale, è stata un'attenta analisi territoriale attraverso la ricerca di altri progetti, conclusi o in itinere, di impianti di energia rinnovabile, fotovoltaica a terra ovvero di impianti eolici, nell'intorno di un'area di 10 km dal baricentro calcolato rispetto a ciascuna area di impianto (si è considerato opportunamente l'apice di monte Paolino quale punto baricentrico, rispetto al quale si è costituita un'area buffer complessiva), così da contestualizzare l'impianto in questione nell'ambito della superficie del territorio adiacente.

Rispetto a tale circondario territoriale si è proceduto alla quantificazione del possibile **effetto-cumulo** generato nel contesto territoriale in cui si inserisce l'area di progetto, attraverso la ricerca e individuazione dei progetti, in corso di istruttoria tecnica o autorizzati, e relativa ubicazione su base fotosatellitare, nell'ambito di un buffer di 10 Km. rispetto al baricentro delle due aree di progetto (Monte Polino).

È stata analizzata minuziosamente tale area buffer, all'interno della quale sono stati censiti gli impianti di energia rinnovabile (fotovoltaica ed eolica), esistenti o in fase di autorizzazione in quanto allo stato attuale sprovvisti ad oggi di titoli autorizzativi e/o pareri positivi di compatibilità ambientale, ovvero con stato di procedura conclusa, i cui elaborati progettuali sono stati prelevati sul Portale delle Valutazioni Ambientali della Regione Sicilia (<https://si-vvi.regione.sicilia.it>) e sul portale Portale delle Valutazioni e Autorizzazioni Ambientali VAS-VIA-AIA <https://va.mite.gov.it/> del Ministero dell'ambiente e della sicurezza energetica.

Nella seguente tabella sono elencati gli impianti esistenti, distinti per codice di procedura, comune, società proponente, potenza nominale, stato della procedura

RELAZIONE EFFETTO CUMULO

autorizzativa (trasmessa alla CTS o in fase istruttoria al MASE, Art. 27 bis PAUR o art. 19) e per tipologia d'impianto rinnovabile.

**IMPIANTI ENERGIA RINNOVABILE CON PROCEDURA CONCLUSA
E/O IN FASE DI ISTRUTTORIA**

Cod.Proc	Comune	Proponente	Potenza impianto	Stato procedura	Tipologia impianto
2000	Barrafranca	IGR DUE srl	1,59 MW	Comclusa	Impianto agrivoltaico
1635	Barrafranca	Altomonte FV srl	4,54 MW	Conclusa	Impianto agrivoltaico
2001	P. Armerina	IGR DUE SRL	1,85 MW	Conclusa	Impianto fotovoltaico
2271	P.Armerina	REN 179 SRL	30 MW	Istr. Prov.PAUR	Impianto fotovoltaico
9630	P.Armerina	SELVA WIND srl	79,2 MW	Istruttoria tecnica	Impianto eolico
10067	P.Armerina	E-Way 10 srl	50,26 MW	Istruttoria tecnica	Impianto agrivoltaico
8608	P.Armerina	DEV SOLAR srl	47 MW	Istruttoria tecnica	Impianto agrivoltaico
10265	P.Armerina Mazzarino Barrafranca	NOVO WIND srl	86,8 MW	Istruttoria tecnica	Impianto eolico

		Potenza complessiva = 301,24 MW		
--	--	--	--	--

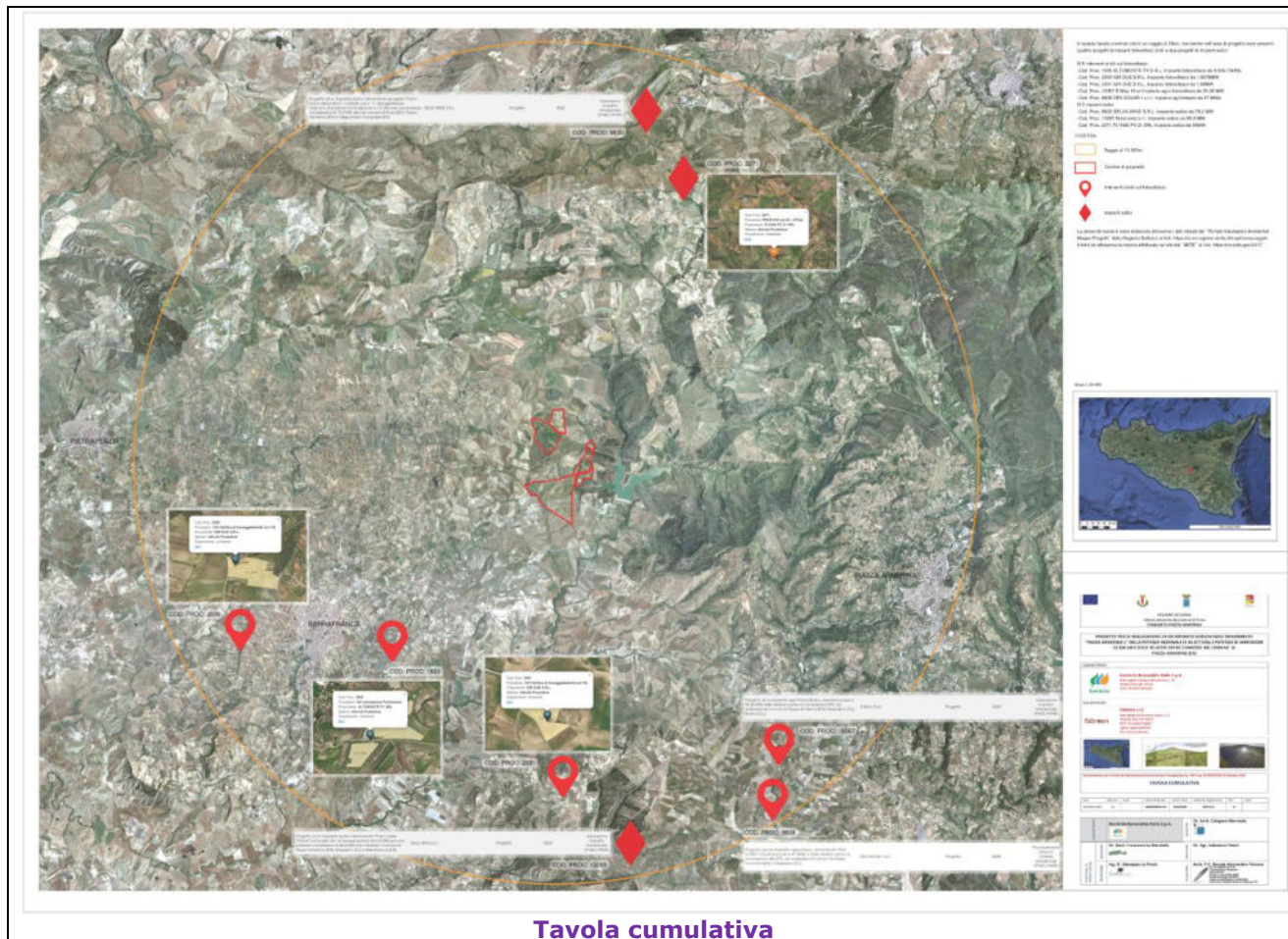
**Elenco impianti esistenti, autorizzati e in corso di autorizzazione nell'area buffer
(raggio 10 km dal baricentro delle due aree di progetto)**

Dai dati che si è riusciti ad attingere dal portale SI.VVI. della Regione Sicilia e dal portale del MASE (vedi carta cumulativa allegata), la potenza complessiva ottenuta dalla somma delle potenze presunte e rilevate dagli impianti la cui istruttoria risulta conclusa e quelli in fase istruttoria, incluso l'impianto descritto nella presente relazione, risulta essere di 301,24 MW, mentre la superficie complessiva occupata risulta approssimativamente pari a 530 ha circa. Aggiungendo l'impianto in progetto di potenza nominale pari a 65,677 MW si raggiunge un cumulo di **366,92 MW**.

Dai dati acquisiti di superficie assevitata il rapporto MW/ha sarà di 1,75 ha di suolo utilizzato per ogni MW installato.

Nel caso dell'impianto in oggetto, essendo utilizzata una superficie di circa 148 ha, verrà utilizzata una superficie di circa 2,25 ha per ogni MW installato.

RELAZIONE EFFETTO CUMULO



Considerato che saranno realizzate tutte quelle misure di mitigazione tali da ridurre la visibilità dell'impianto stesso (quale la piantumazione perimetrale di specie arboree locali aventi la funzione di "barriera verde"), si ritiene che l'inserimento dell'impianto agrivoltaico "Piazza Armerina 1" in rapporto agli altri impianti presenti nel circondario, o che saranno realizzati, appare tuttavia tollerabile, anche in virtù delle ragioni su esposte, quale ad esempio la scelta della tipologia dei moduli monocristallini installati aventi un basso indice di riflettanza.

Pertanto non si verrà a creare l'effetto lago e la piantumazione di colture agricole tra le file dei pannelli fotovoltaici faranno sì che l'impatto visivo dell'impianto risulti ulteriormente ridotto. Infine l'incidenza del cumulo di tutti gli impianti, considerata l'estensione dell'area di buffer (costituita da una circonferenza con raggio 10 km dal punto centrale dell'area di impianto), sarà piuttosto modesta.

È utile specificare che di fatto la reale occupazione di suolo di un impianto fotovoltaico è attribuibile alla sola area occupata da cabine elettriche, viabilità, locali accessori, mentre la rimanente area di impianto (aree a verde di compensazione, fascia perimetrale, sotto pannelli, tra le file di moduli etc.) manterrà la natura originaria.

RELAZIONE EFFETTO CUMULO

Considerando altri impianti fotovoltaici presenti nel circondario di 10 km., compreso l'impianto in oggetto, si avrà dunque un consumo di suolo dell'impianto nell'area buffer di un valore percentuale piuttosto basso, non significativo, che si riduce ulteriormente se si considerano le sole porzioni di superficie effettivamente consumate (comunque si ricorda in modo reversibile).

Il contesto in cui il progetto è previsto è già parzialmente modificato dalla presenza di opere stradali, da insediamenti agricoli-produttivi e dalla presenza dello specchio del lago Olivo.

L'effetto cumulativo in relazione alla stima degli impatti è stato trattato nello Studio di impatto ambientale e illustrato nella tavola cumulativa sopra riportata.

3.4 Cumulo degli impatti: principali componenti ambientali soggette a impatto

Per poter meglio rappresentare l'effetto cumulo occorre riassumere sinteticamente le principali tipologie di impatto sulle componenti ambientali, già trattate analiticamente nel SIA:

- **Ambiente idrico**

L'impatto si ritiene comunque trascurabile o non significativo, anche in virtù del fatto che non sono previsti prelievi né scarichi idrici.

A livello cumulativo non si prevedono impatti significativi su tale componente ambientale in quanto le acque meteoriche superficiali, considerati anche i terreni ad alto coefficiente di deflusso, dovranno essere convogliate nella rete idrografica in maniera tale da non determinare modificazioni orografiche e dell'ambiente idrico autòctono.

Si rimanda al SIA e alle considerazioni idrogeologiche contenute nella "Relazione Geologica, Geomorfologica e Idrogeologica" quale parte integrante del progetto.

- **Flora, fauna ed ecosistemi**

Non sono previste perturbazioni nelle componenti abiotiche a seguito della realizzazione e dell'esercizio dell'impianto in progetto.

A conclusione della fase di esercizio dell'impianto è programmato il ripristino delle caratteristiche orografiche dell'area e dell'attuale uso agricolo del suolo.

E' ragionevole affermare che, in considerazione dei lievi mutamenti dell'habitat conseguenti l'installazione di moduli fotovoltaici, adottando opportune forme di gestione del manto erboso, non sarà riscontrabile alcun sostanziale cambiamento nella struttura dell'ecosistema, nella disponibilità di risorse nutrizionali nel suolo, ma soprattutto nella composizione della comunità vegetale che si alterna nei cicli stagionali

RELAZIONE EFFETTO CUMULO**• Suolo e sottosuolo**

L'impatto cumulativo degli impianti sulla componente ambientale "suolo e sottosuolo" è relativo all'occupazione di territorio agricolo. In tal senso la committenza ha intenzione di implementare un sistema di coltivazione di specie alimentari tra le file di pannelli, oltre a rinaturalizzazione l'area oggetto di installazione, utilizzando piante caratterizzanti tipiche del territorio o storicizzate, in modo tale da mantenere le funzioni produttive del terreno per tutta la durata dell'esercizio (vedasi elaborati agronomici). La preparazione della superficie topografica su cui impiantare i pannelli inoltre eviterà che si possano verificare fenomeni di impermeabilizzazione del terreno o desertificazione. Relativamente al consumo di suolo reversibile, si sottolinea che lo spazio effettivamente occupato al suolo sarà infatti minimo e circoscritto, infatti si fa riferimento al solo spazio occupato dal sostegno della struttura, che grazie alla rotazione durante le ore del giorno, consentirà un miglioramento delle condizioni pedologiche dell'area che scongiurerà il pericolo della desertificazione o della perdita di fertilità del suolo.

Il progetto non comporterà dunque impatti negativi né sul suolo né sul sottosuolo. Infatti non sono previste modificazioni significative della morfologia e della funzione dei terreni interessati.

Non è prevista alcuna modifica della stabilità dei terreni né della loro natura in termini di erosione, compattazione, impermeabilizzazione o alterazione della tessitura e delle caratteristiche chimiche. Sia le strutture dei pannelli fotovoltaici che la recinzione saranno infisse direttamente nel terreno, e per il riempimento degli scavi necessari (viabilità, cavidotti, area di sedime delle cabine) si riutilizzerà il terreno asportato e materiale lapideo di cava.

Durante l'esercizio dell'impianto il terreno delle fasce poste tra le file dei pannelli sarà oggetto di coltivazione di essenze foraggere e le operazioni di dismissione garantiscono il ritorno allo stato ante operam senza lasciare modificazioni.

Durante la vita utile dell'impianto, stimabile circa in 25 anni o oltre, il suolo risulterà protetto dalla degradazione indotta dalle pratiche agricole attualmente condotte.

Durante la fase di realizzazione gli impatti morfologici locali si limitano agli sbancamenti necessari per la posa delle installazioni di impianto e al calpestio del cotico erboso da parte dei mezzi che sono previsti di capienza massima 40 t (autocarri per la consegna dei moduli).

E' ragionevole pensare che le alterazioni subite dal soprassuolo sono immediatamente reversibili alla fine delle lavorazioni con il naturale rinverdimento della superficie e si eviterà quindi la compattazione diffusa nonché il formarsi di sentieramenti che possono fungere da percorsi di deflusso preferenziale delle acque.

Per quanto riguarda invece la fase di esercizio, gli unici interventi all'interno del sito saranno quelli programmati per le operazioni di manutenzione ordinaria, come lo sfalcio dell'erba e la pulizia dei moduli, mentre quelle di manutenzione straordinaria, dovute ad esempio alla rottura o al cattivo funzionamento di un componente elettrico o meccanico, saranno limitate nel tempo (poche ore) e comunque effettuate con veicoli

RELAZIONE EFFETTO CUMULO

di dimensioni e peso decisamente minori rispetto a quelli di una comune macchina agricola.

Infine, si ritiene interessante evidenziare che durante la fase di produzione del generatore l'interruzione di somministrazione di fitofarmaci e concimanti tipici di coltivazioni agrarie si tradurrà in una diminuzione di pressione antropica sulle falde e sui corsi d'acqua.

Per ulteriori dettagli si rimanda alla Relazione Geologica e Idrogeologica e alla Relazione Idrologica facenti parte integrante del presente progetto.

• **Atmosfera e Qualità dell'aria**

Come già descritto, la fase di costruzione dell'impianto avrà degli impatti minimi sulla qualità dell'aria, opportunamente mitigati e completamente reversibili al termine dei lavori e facilmente assorbibili dall'ambiente rurale circostante.

Nella fase di esercizio l'impianto agrivoltaico non avrà emissioni di sorta, e si eviterà una significativa quantità di emissioni in atmosfera, specie di CO₂, scongiurando il ricorso a combustibili fossili per la generazione dell'energia prodotta. Pertanto l'impatto atmosferico derivante si ritiene positivo.

Come già descritto, i campi elettromagnetici generati dalle apparecchiature e infrastrutture dell'impianto agrivoltaico nel suo esercizio sono circoscritti in limitatissime porzioni di territorio. In ogni caso, i valori calcolati rispettano i limiti di legge entro le fasce di rispetto previste, che ricadono in luoghi dove non è prevista la permanenza di persone né la presenza di abitazioni.

Pertanto l'impatto derivante si ritiene trascurabile o non significativo.

• **Clima acustico**

Come già descritto, le emissioni acustiche durante la fase di costruzione dell'impianto sono del tutto compatibili con la classificazione dell'area, e opportunamente mitigati con accorgimenti gestionali e operativi del cantiere.

Nella fase di esercizio l'impianto non avrà di fatto emissioni rilevabili, se non nell'immediato intorno delle cabine, che risultano precluse dall'accesso al pubblico e distanti e schermate da qualsiasi tipo di recettore.

Pertanto l'impatto derivante si ritiene trascurabile o nullo.

• **Microclima**

In considerazione del fatto che i moduli fotovoltaici possono raggiungere temperature superficiali di picco di 60° - 70°C, nel presente paragrafo per impatto sul microclima si intende sostanzialmente la variazione del campo termico al disotto ed al disopra della superficie dei moduli fotovoltaici a seguito del surriscaldamento di questi ultimi durante le ore diurne.

RELAZIONE EFFETTO CUMULO

Nell'ambito della letteratura scientifica di settore non sono infatti stati rinvenuti dati che supportino la tesi della modifica delle temperature dell'aria per effetto della presenza di moduli fotovoltaici.

Al contrario, come argomentato negli studi di seguito riportati, si ritiene che non vi siano le condizioni perché si verifichi un tale fenomeno.

La centrale fotovoltaica di studio è costituita da moduli collegati ad un sistema fisso.

Non si prevedono impatti cumulativi su tale componente ambientale in quanto gli unici impatti attesi sono dovuti essenzialmente a emissioni in atmosfera di polveri ed emissioni di inquinanti dovute a traffico veicolare solo durante la fase di cantiere e di dismissione.

L'impatto derivante si ritiene pertanto trascurabile o nullo.

• **Salute pubblica**

La realizzazione e l'esercizio dell'impianto agrivoltaico non avranno impatti sulla salute pubblica, in quanto:

- l'impianto è distante da potenziali ricettori
- non si utilizzano sostanze tossiche o cancerogene
- non si utilizzano sostanze combustibili, deflagranti o esplosivi
- non si utilizzano gas o vapori
- non si utilizzano sostanze o materiali radioattivi
- non ci sono emissioni in atmosfera, acustiche o elettromagnetiche.

Un impatto positivo sulla salute

L'impatto pertanto si ritiene trascurabile o nullo.

• **Inquinamento luminoso**

L'inquinamento luminoso è un'alterazione dei livelli di luce naturalmente presenti nell'ambiente notturno.

Questa alterazione, più o meno elevata a seconda della località, può provocare danni di diversa natura:

- Danni ambientali: difficoltà o perdita di orientamento negli animali (uccelli migratori, tartarughe marine, falene notturne), alterazione del fotoperiodo in alcune piante, alterazione dei ritmi circadiani nelle piante, animali e uomo (ad esempio la produzione della melatonina viene bloccata già con bassissimi livelli di luce).

- Danni culturali: aumento della brillantezza e perdita di visibilità del cielo stellato soprattutto nei paesi più industrializzati. Il cielo stellato che è stato da sempre fonte di ispirazione per la religione, la filosofia, la scienza e la cultura in genere. Fra le scienze più danneggiate dalla sparizione del cielo stellato vi è inoltre l'astronomia sia amatoriale che professionale; un cielo troppo luminoso infatti

RELAZIONE EFFETTO CUMULO

limita fortemente l'efficienza dei telescopi ottici che devono sempre più spesso essere posizionati lontano da questa forma di inquinamento;

- Danno economico: spreco di energia elettrica impiegata per illuminare inutilmente zone che non andrebbero illuminate, come la volta celeste, le facciate degli edifici privati, i prati e i campi a lato delle strade o al centro delle rotatorie. Anche per questo motivo uno dei temi trainanti della lotta all'inquinamento luminoso è quello del risparmio energetico non contando inoltre le spese di manutenzione degli apparecchi, sostituzione delle lampade, installazione di nuovi impianti e così via.

• **Ambiente socio-economico**

La realizzazione e la gestione ed esercizio dell'impianto agrivoltaico in progetto comporterà delle ricadute positive sul contesto occupazionale locale.

Infatti, sia per le operazioni di cantiere che per quelle di manutenzione e gestione delle varie parti di impianto, è previsto di utilizzare in larga parte, compatibilmente con la reperibilità delle professionalità necessarie, risorse e maestranze locali.

In particolare, per la fase di cantiere si stima di utilizzare, compatibilmente con il quadro economico di progetto, per le varie lavorazioni le seguenti categorie professionali:

- lavori di preparazione del terreno e movimento terra: ruspisti, camionisti, gruisti, topografi, ingegneri/architetti/geologi/geometri;
- lavori civili (strade, recinzione, cabine): operai generici, operai specializzati, camionisti, carpentieri, saldatori;
- lavori elettrici (cavidotti, quadri, cablaggi, rete di terra, cabine): elettricisti, operai specializzati, camionisti, ingegneri;
- montaggio supporti pannelli: topografi, ingegneri, operai specializzati, saldatori;
- opere a verde: vivaisti, agronomi, operai generici.

Anche l'approvvigionamento dei materiali ad esclusione delle apparecchiature complesse, quali pannelli, inverter e trasformatori, verrà effettuato per quanto possibile nel bacino commerciale locale dell'area di progetto.

Successivamente, durante il periodo di normale esercizio dell'impianto, verranno utilizzate maestranze per la manutenzione, la gestione/supervisione dell'impianto, nonché ovviamente per la sorveglianza dello stesso. Alcune di queste figure professionali saranno impiegate in modo continuativo, come ad esempio il personale di gestione/supervisione tecnica e di sorveglianza. Altre figure verranno impiegate occasionalmente a chiamata al momento del bisogno, ovvero quando si presenta la necessità di manutenzioni ordinarie o straordinarie dell'impianto.

RELAZIONE EFFETTO CUMULO

La tipologia di figure professionali richieste in questa fase sono, oltre ai tecnici della supervisione dell'impianto e al personale di sorveglianza, elettricisti, operai edili, artigiani e operai agricoli/giardinieri per la manutenzione del terreno di pertinenza dell'impianto (taglio dell'erba, sistemazione delle aree a verde ecc.).

L'impatto pertanto si ritiene positivo.

- **Paesaggio**

L'unica forma di impatto significativo, e potenzialmente negativo, derivante dalla realizzazione del progetto è ascrivibile al suo inserimento nel contesto paesaggistico dell'area. Pertanto nel SIA è trattata la problematica della percezione visiva dell'impianto e le soluzioni progettuali adottate per mitigare tale aspetto mentre l'aspetto della trasformazione del paesaggio post-operam può essere ben valutata dall'esame del rendering post-operam sopra riportato.

- **Caratteri del contesto storico**

Al fine di verificare e dimostrare la compatibilità paesaggistica del progetto in esame con il territorio in cui ricade e prima di descrivere con dovizia di dettagli le caratteristiche peculiari del contesto storico-paesaggistico in cui sarà realizzato l'impianto agrivoltaico in questione, si ritiene utile specificare in primis che quest'ultimo territorialmente appartiene al Comune di Piazza Armerina, cittadina afferente al Libero Consorzio Comunale di Enna, sul cui territorio si trova la Villa romana del Casale con i suoi famosi mosaici, dal 1997 Patrimonio dell'umanità dell'UNESCO. Dall'analisi di intervisibilità si evince che la distanza tra il sito storico e l'area di progetto è notevole e, per ragioni di diversa natura, la stessa non risulta visibile dall'area archeologica in questione.

4. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Per quanto sopra trattato si deduce che la stima del cumulo dei principali impatti sul territorio dovuti all'impianto in oggetto determina una generale compatibilità con il sistema paesistico-ambientale analizzato. Ciò è emerso sia dall'analisi dell'impianto valutato singolarmente che nella valutazione effettuata in relazione alla co-presenza di altri impianti esistenti nell'area, avendo preso in considerazione le interazioni singole e cumulative con le diverse componenti ambientali.

La realizzazione del nuovo impianto agrivoltaico integrato con l'impianto agricolo non andrà ad incidere in maniera irreversibile sul suolo o sul sottosuolo, essendo stato concepito totalmente reversibile. In tale ottica la scelta dell'impianto agrivoltaico alimenterà la vocazione agricola del terreno su cui nascerà l'iniziativa.

Allo stesso modo l'installazione non andrà ad incidere in maniera irreversibile sulla qualità dell'aria, sul rumore, sul grado di naturalità dell'area o sull'equilibrio naturalistico presente, in quanto tutti i fenomeni che impattano su tali componenti sono di brevissima durata. Infine non inciderà sull'aspetto visivo del contesto paesaggistico per le attente

RELAZIONE EFFETTO CUMULO

soluzioni progettuali adottate, prome tra tutte la previsione di una barriera arborea di schermatura perimetrale.

La realizzazione di zone arboree con funzione ecotonale, utili alla fauna locale e all'arricchimento della biodiversità in generale, rappresenta un beneficio per le zone circostanti, quali l'effetto positivo sull'economia locale che un impianto di energia rinnovabile produce, la realizzazione di un impianto che non prevede impermeabilizzazione di suolo, eccetto delle platee di fondazione delle cabine che rappresentano comunque una modestissima percentuale delle area d'impianto.

Sulla base di quanto sopra argomentato, si deduce che la presenza di tale impianto agrivoltaico non presenta effetti cumulativi negativi apprezzabili, quali il fenomeno del cosiddetto "effetto lago" o altri impatti significativi. Piuttosto, gli effetti positivi si sommano contribuendo alla globale rinaturalizzazione e riqualificazione ambientale dell'area antropizzata in cui esso si inserisce.

Pertanto si può concludere che l'impatto cumulativo generato dagli impianti e/o in itinere risulta molto modesto, pressochè nullo.