REGIONE SICILIA

COMUNE DI LICATA

LIBERO CONSORZIO COMUNALE DI AGRIGENTO

Proponente

DREN SOLARE 13 S.R.L.

Sede legale: Via Triboldi Pietro, 4 - 26015 Soresina (CR)

Firmato digitalmente da: ANDREA PAOLO BONDI
Luogo: Bergamo (BG)
Data: 29/12/2023 16:06:16

Progettazione e sviluppo

SISTEMA ENERGIA REGRAN

REGRAN S.R.L.

Sede legale: Via M. Scelba n°4 - 97100 Ragusa (RG)

Tel. 0932 641497
E-mail: info@regran.it
Pec: info@pec.regran.it
P.IVA: 01359480884

COLLABORATORI:
Ing. Giovanni Cassarino
Ing. Juan Baglieri
Dott. Ing. Salvatore Falla
Dott.Arch. Mirko Pasqualino Re
Dott.Arch. Gaetano Di Quattro
Geom. Marco Savasta
Geom. Francesca Dinatale

IL PROGETTISTA

Ordine degli Ingegneri - Ragusa - DOTT. ING. MARCO ANFUSO N. 604

Firmato digitalmente da marco anfuso
C = IT
Data e ora della firma: 15/12/2023 18:00:41

Ing. Marco Anfuso

IL PROGETTISTA

Ordine degli Ingegneri - Ragusa - Ing. Paolo GRANDE N. 552

Firma digitale Ing. Grande

Ing. Paolo Grande

COLLABORAZIONE

GREEN FUTURE

Green future s.r.l. unipersonale
L'Amministratore
Giuseppe Filiberto

Firma digitale tecnico (solo per relazioni ed elaborati specialistici)

Dott.Agr.Nat. Giuseppe Filiberto

Opera

PROGETTO "AGV LICATA"

Progetto di un impianto agro-voltaico denominato "AGV LICATA" di potenza complessiva pari a 39,633 MW e potenza richiesta in immissione pari a 39.6 MW, da installarsi nel Comune di Licata (AG) in C.da Sconfitta, C.da Camastrella e C.da Giovine

Oggetto

Nome Elaborato:
REL25_Analisi effetto cumulo e impatto visivo

Formato:
210 x 297

Descrizione Elaborato:
Analisi effetto cumulo e impatto visivo

00	04/12/2023	Emissione per progetto definitivo	Green Future	DREN SOLARE 13 SRL
Rev.	Data	Oggetto della revisione	Elaborazione	Verifica e Approvazione

Sommario

1 PREMESSA 3

2 VALUTAZIONE DELL'IMPATTO VISIVO 4

2.1 Inserimento paesaggistico 4

2.2 Analisi dell'intervisibilità 5

2.3 Impatto visivo 16

2.4 Analisi del fenomeno di abbagliamento visivo 25

2.5 Influenza visiva dell'opera sul contesto attuale e futuro 31

2.5.1 Fotoinserimenti su riprese a volo di uccello 31

3 CUMULO CON ALTRI PROGETTI 33

4 CONCLUSIONI 39

Indice delle figure

Figura 1 - Viewshed Analysis 6

Figura 2 - Carta dell'intervisibilità: impianto "AGV LICATA", sottocampo 1, raggio 10 km 7

Figura 3 - Carta dell'intervisibilità: impianto "AGV LICATA", sottocampo 2, raggio 10 km 8

Figura 4 - Carta dell'intervisibilità: impianto "AGV LICATA", sottocampo 3, raggio 10 km 9

Figura 5 - Carta dell'intervisibilità: impianto "AGV LICATA", sottocampo 4, raggio 10 km 10

Figura 6 - Carta dell'intervisibilità: impianto "AGV LICATA", sottocampo 5, raggio 10 km 11

Figura 7 - Carta dell'intervisibilità: impianto "AGV LICATA", sottocampo 6, raggio 10 km 12

Figura 8 - Carta dell'intervisibilità: impianto "AGV LICATA", sottocampo 7, raggio 10 km 13

Figura 9 - Carta dell'intervisibilità: impianto "AGV LICATA", sottocampo 8, raggio 10 km 14

Figura 10 - Carta dell'intervisibilità: impianto "AGV LICATA", sottocampo 9, raggio 10 km 15

Figura 11 - Carta delle aree di visibilità per numero di sottocampi: impianto "AGV LICATA" 16

Figura 12 - Punti di scatto da terra 19

Figura 13 - Vista da strada SP46 (punto di scatto 1) ante operam 20

Figura 14 - Vista da strada SP46 (punto di scatto 1) post operam 20

Figura 15 - Vista da strada SP46 (punto di scatto 2) nate operam 21

Figura 16 - Vista da strada SP46 (punto di scatto 2) post operam 21

Figura 17 - Vista da strada SS123 (punto di scatto 3) ante operam 22
Figura 18 - Vista da strada SS123 (punto di scatto 3) post operam 23
Figura 19 - Vista da strada SS123 (punto di scatto 4) ante operam 24
Figura 20 - Vista da strada SS123 (punto di scatto 4) post operam 24
Figura 21 - 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. 26
Figura 22 - Le due immagini dimostrano in modo lampante come, al contrario di un vetro comune (normal glass), il vetro anti-riflesso (Anti-Reflecting glass) che riveste i moduli fotovoltaici (Photo Voltaic Modules) riduca drasticamente la riflessione dei raggi luminosi 27
Figura 23 - Confronto fra vetro normale utilizzato nei moduli fotovoltaici di vecchia generazione e quello a struttura profonda utilizzato nei moduli di ultima generazione previsti per l'impianto proposto 28
Figura 24 - Rendering dell'impianto "AGV LICATA" con moduli in silicio policristallino (foto a sinistra) e con moduli con tecnologia antiriflesso in silicio monocristallino (foto a destra - soluzione adottata) ... 29
Figura 25 - Esempio inseguitori 30
Figura 26: Ripresa a volo di uccello n. 1 ante e post operam 31
Figura 27 - Ripresa a volo di uccello n. 2 ante e post operam 32
Figura 28 - Ripresa a volo di uccello n. 3 ante e post operam 32
Figura 29 - Ripresa a volo di uccello n. 4 ante e post operam 33
Figura 30 - Cumulo con altri progetti: impianti fotovoltaici esistenti, autorizzati e in corso di autorizzazione presenti nell'area buffer 35

Indice delle tabelle

Tabella 1 - Elenco impianti fotovoltaici esistenti, autorizzati e in corso di autorizzazione presenti nell'area buffer 34
Tabella 2 - Consumo di suolo relativo agli impianti fotovoltaici nel raggio di 10 km 36

1 PREMESSA

Il presente elaborato, redatto a corredo dello Studio di Impatto Ambientale relativo al **progetto di realizzazione di un impianto agrivoltaico per la produzione di energia elettrica, denominato "AGV LICATA"** della **potenza** di picco del generatore pari a **39.633,16 kWp in DC e potenza in immissione ai fini della connessione pari a 39.600 kWp**, da installare su lotti di terreno di estensione catastale complessivamente pari a circa 84 ha siti in Contrada Giovane, Contrada Sconfitta e Contrada Camastrella nel **Comune di Licata**, in Provincia di Agrigento finalizzato alla produzione di energia elettrica da immettere direttamente nelle rete elettrica del Distributore.

Quello di cui trattasi è un **impianto agrivoltaico**: il progetto associa dunque alla produzione di energia elettrica, la coltivazione agricola.
La produzione agricola da destinare tra le interfile dell'impianto consisterà il **mantenimento dell'attuale piano colturale a vigneto (*Vitis vinifera*) tra le file di pannelli e in alcune aree all'esterno dell'area di impianto, la piantumazione di piante madri di vite al di sotto dei moduli fotovoltaici** al fine di poter prelevare facilmente e rapidamente talee fresche da utilizzare per la vendita, nonché nella predisposizione di aree da destinare all'**apicoltura** e la **coltivazione lungo la fascia perimetrale** dell'area di impianto di colture arboree in particolare si è scelta la specie arborea produttiva maggiormente impiegata nell'agricoltura locale ossia **l'ulivo (*Olea europea*)**, poiché risponde benissimo alla duplice funzione, produttiva mediante la produzione di olio extravergine, e paesaggistica in quanto con la sua fitta chioma scherma l'impatto visivo che le strutture fotovoltaiche potrebbero avere sul contesto. Ad uliveto sarà destinata anche un'area di compensazione ambientale.
La fascia arborea perimetrale del lotto 3 sarà costituita da **alberi mandorlo** *(Prunus dulcis)*, anch'essi a scopo produttivo, al fine di dare continuità all'area a mandorleto presente nel lotto che sarà mantenuta.

Il presente elaborato ha lo scopo di quantificare il livello di interferenza del progetto con gli elementi paesaggistici dell'intorno, a tal fine è stata quindi condotta una ulteriore analisi di intervisibilità dell'impianto 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.
La Società proponente intende realizzare l'impianto agrivoltaico in oggetto, ponendosi come obiettivo la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile coerentemente agli indirizzi stabiliti in ambito

nazionale e internazionale, volti alla riduzione delle emissioni dei gas serra e alla promozione di un maggior contributo delle fonti energetiche rinnovabili alla produzione di elettricità nel relativo mercato italiano e comunitario.

2 VALUTAZIONE DELL'IMPATTO VISIVO

L'obiettivo della valutazione di impatto sul paesaggio è la ricognizione e la misurazione degli effetti che la realizzazione di un progetto potrebbe avere nel contesto paesaggistico ad esso pertinente.
La finalità dell'analisi dell'intervisibilità, consiste nel valutare la capacità del paesaggio di accogliere le opere in progetto senza che i valori dell'area ne risultino eccessivamente alterati.

È utile considerare che la dimensione prevalente degli impianti fotovoltaici a terra è quella planimetrica, mentre l'altezza contenuta rispetto alla superficie fa sì che l'impatto visivo-percettivo soprattutto in un territorio morfologicamente sub pianeggiante, non sia generalmente di rilevante criticità. L'estensione planimetrica e la forma dell'impianto diventano invece apprezzabili e valutabili in una visione dall'alto. Il tema della visibilità dell'impianto, come richiesto dalle linee guida nazionali, può essere affrontato 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. Tale elaborazione digitale affronta il tema asetticamente e esclusivamente partendo da un astratto principio quantitativo che tiene conto esclusivamente dell'orografia del territorio, tralasciando gli ostacoli determinati dalla copertura boschiva e dagli ostacoli naturali e artificiali. È un metodo che non dà assolutamente conto delle relazioni visive reali e soprattutto non entra nel merito della qualificazione delle viste.
Occorre 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

A seguito delle 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. Inoltre l'immediato contesto presenta una naturalità modesta 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 e delle cabine di circa 3-4 m, 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 quest'ottica, grazie alle opere di mitigazione, che prevedono delle fasce arboree ad uliveto e nel lotto 3 a mandorleto, ampia circa 10 m, intorno a ciascun lotto di impianto di impianto, alle colture agricole tra e sotto 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, unitamente agli altri interventi di mitigazione quali corridoi ecologici idro-igrofili, buffer zone con specie arbustive della macchia mediterranea autoctona, incremento della prateria arida ad ampelodesma e al mantenimento di aree a verde quali vigneti, mandorleti ed uliveti esistenti, si avrà un miglior inserimento paesaggistico in grado di ridurne l'impatto visivo dell'opera anche dai punti panoramici.

2.2 Analisi dell'intervisibilità

Al fine di valutare l'impatto paesaggistico generato dalla presenza sul territorio delle opere in progetto è stata realizzata una "carta dell'intervisibilità", per mezzo di Viewshed Analysis. La Viewshed Analysis è una tecnica di analisi spaziale che utilizza gli algoritmi delle 'lines of sight' per determinare la visibilità di aree da un determinato punto di osservazione del territorio.
L'analisi di intervisibilità è stata condotta in ambiente Data SIO, NOAA, U.S. Navy. NGA GEBCO sulla base del modello digitale del terreno DTM a 10 m di Tinitaly INGV sezione di Pisa implementata su base topografica CTR e degli elementi di progetto correttamente ubicati nello spazio. Il risultato dell'operazione è un'immagine raster con le stesse proprietà dell'immagine satellitare di partenza, ma con la seguente caratteristica aggiuntiva: ogni cella che ricade lungo una 'line of sight' interrotta è

classificata come 'visible' (colore viola scuro e valore pari a 1), mentre quelle attraversate da una 'line of sight' intercettata dai valori di elevazione delle altre celle è classificata come 'not visible' (colore bianco e valore pari a 0).

La carta dell'intervisibilità permette dunque di individuare da quali punti percettivi risultano visibili le aree soggette a valutazione paesaggistica. Tale operazione risulta di particolare interesse nel caso in esame in quanto la morfologia del luogo risulta caratterizzata dalla presenza di creste e valli che complicano il quadro di intervisibilità.

Si sottolinea che l'analisi effettuata è conservativa in quanto il modello restituisce punti di osservazione anche dove nella realtà, per la presenza di ostacoli fisici, non sono presenti. Nel modello, infatti, si prende in considerazione la sola altitudine del terreno e non viene contemplata la presenza di elementi naturali o artificiali del territorio quali filari di alberi, boschi, agglomerati urbani, ecc. che possono mascherare la vista dell'area di studio.

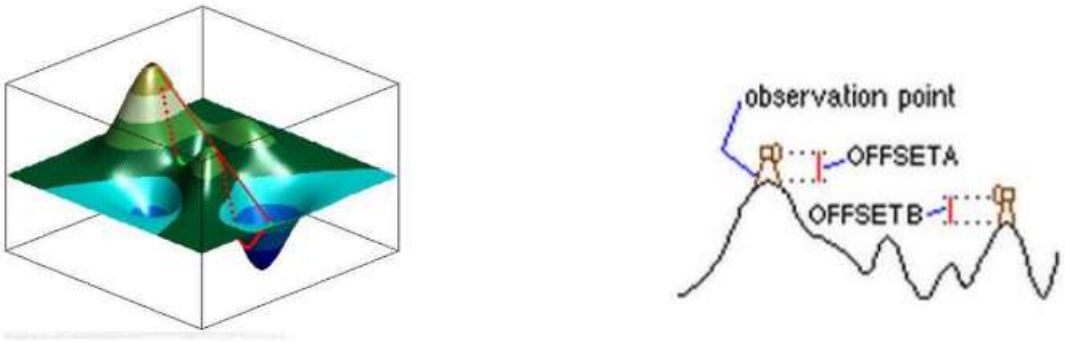

Figura 1 - Viewshed Analysis

Dai risultati della presente analisi di intervisibilità si evince come l'impianto in progetto sarà maggiormente visibile dalle zone adiacenti e in lontananza dalle zone a sud-est. Ciò è dovuto all'orografia del terreno e non tiene conto di tutti gli elementi antropici e naturali che si interpongono tra l'opera e il punto di osservazione.

Si sottolinea dunque che quanto restituito dalla mappa di intervisibilità fornisce una *rappresentazione fortemente cautelativa e decisamente in eccesso rispetto alla reale visibilità dell'impianto in progetto*. Infatti l'area intorno all'impianto, presenta un andamento subcollinare, con assenza di punti panoramici vicini, di conseguenza gli elementi di schermatura esistenti, anche quando relativamente bassi, riducono fortemente la visibilità dell'impianto allontanandosi dallo stesso, come verificato di fatto in sito; inoltre si ricorda che non è stata considerata la fascia verde di mitigazione in progetto, che limiterà la visibilità dell'impianto anche nelle immediate vicinanze, garantendo un adeguato inserimento paesaggistico dello stesso.

A seguire si riportano le risultanze dell'analisi di intervisibilità effettuata per ciascun lotto di impianto e l'intervisibilità complessiva che indica graficamente grazie ad una scala di colori il numero di lotti di impianto visibili.

Vedasi elaborato grafico *Tavola dell'intervisibilità.*

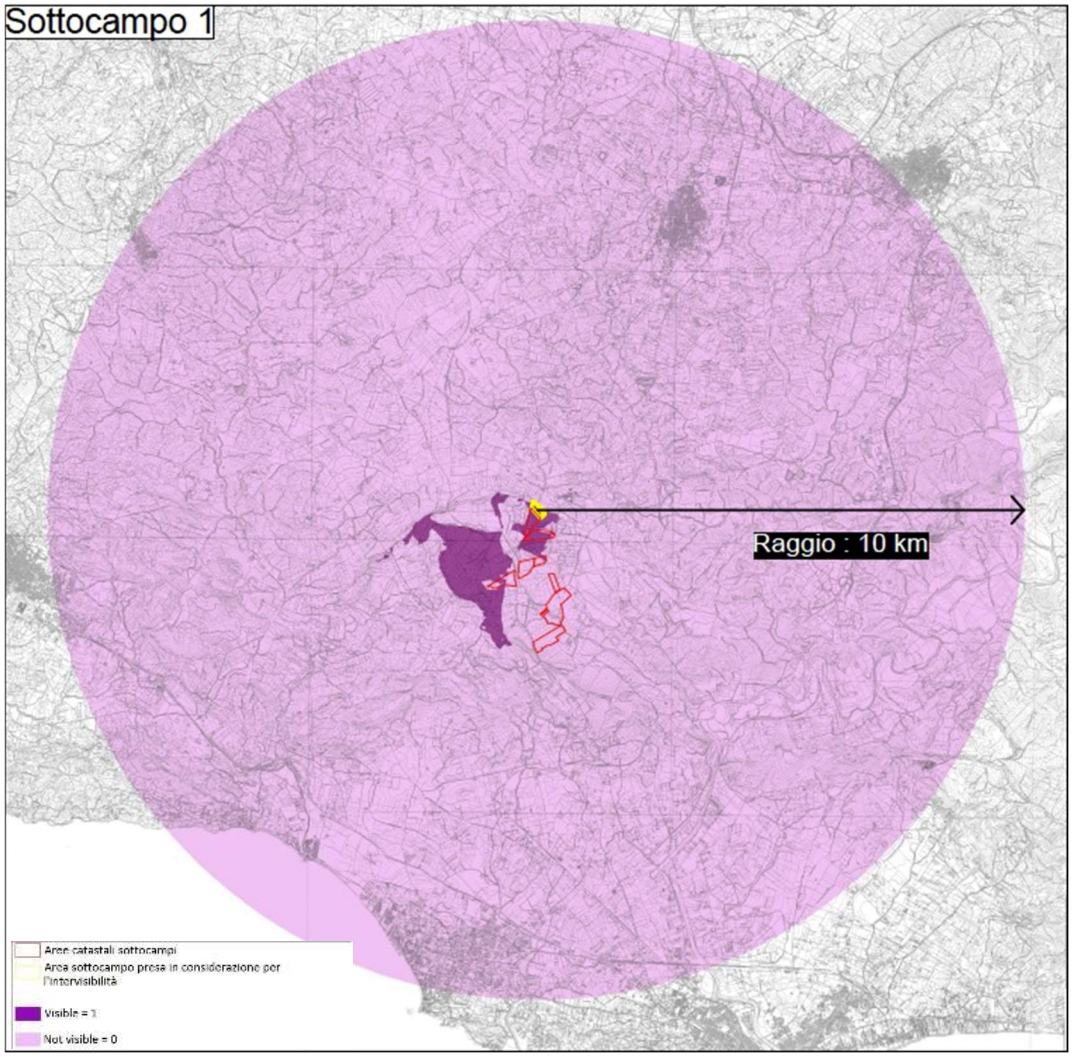

Figura 2 - Carta dell'intervisibilità: impianto "AGV LICATA", sottocampo 1, raggio 10 km

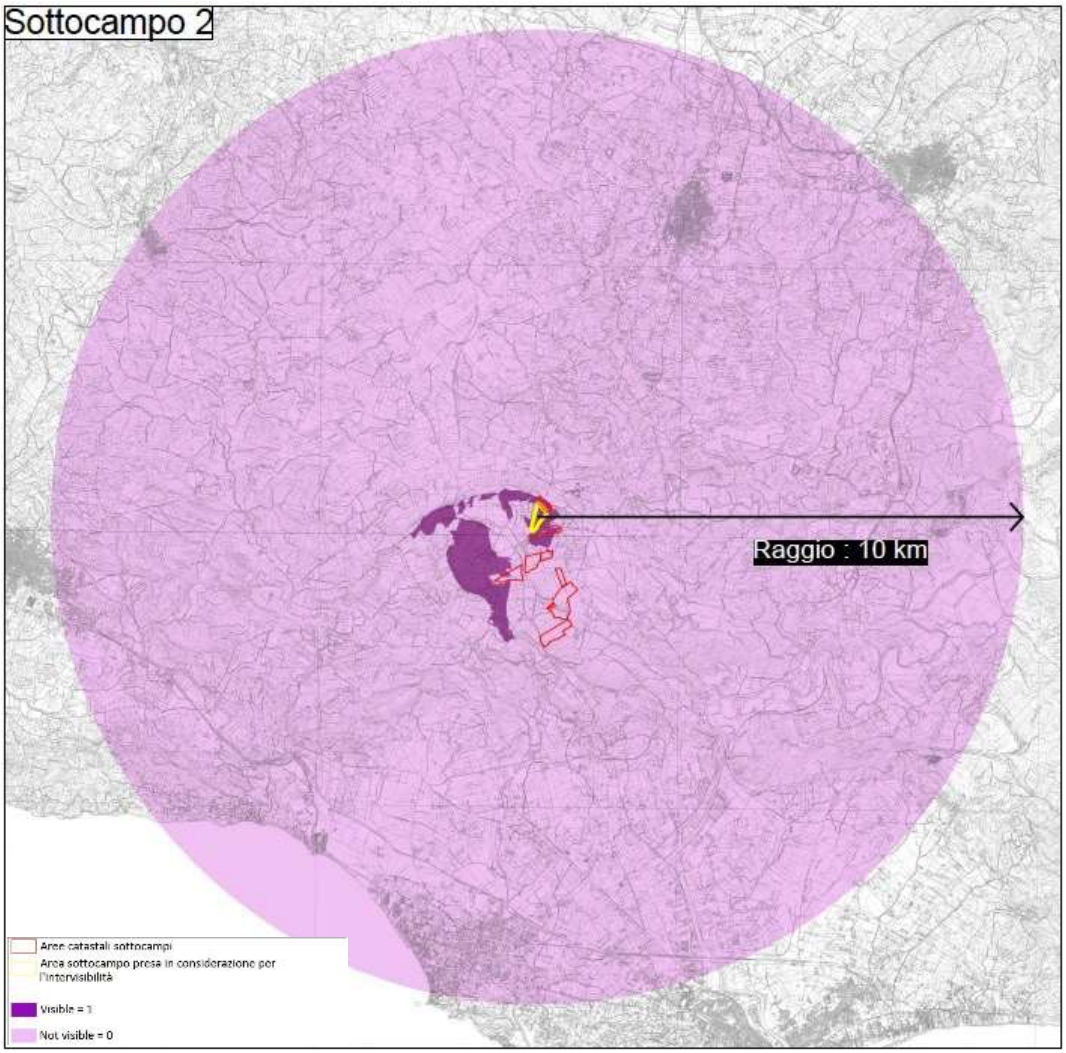

Figura 3 - Carta dell'intervisibilità: impianto "AGV LICATA", sottocampo 2, raggio 10 km

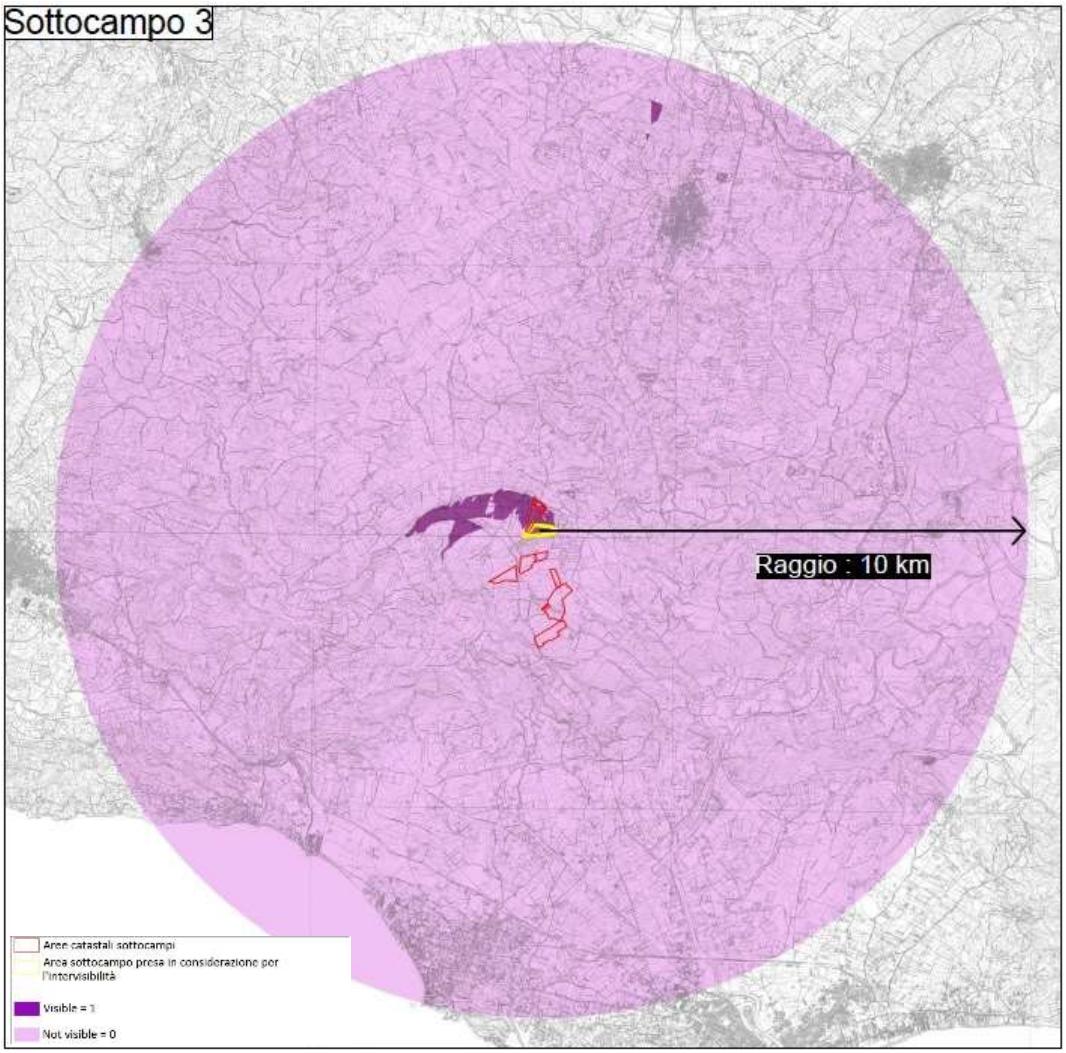

Figura 4 - Carta dell'intervisibilità: impianto "AGV LICATA", sottocampo 3, raggio 10 km

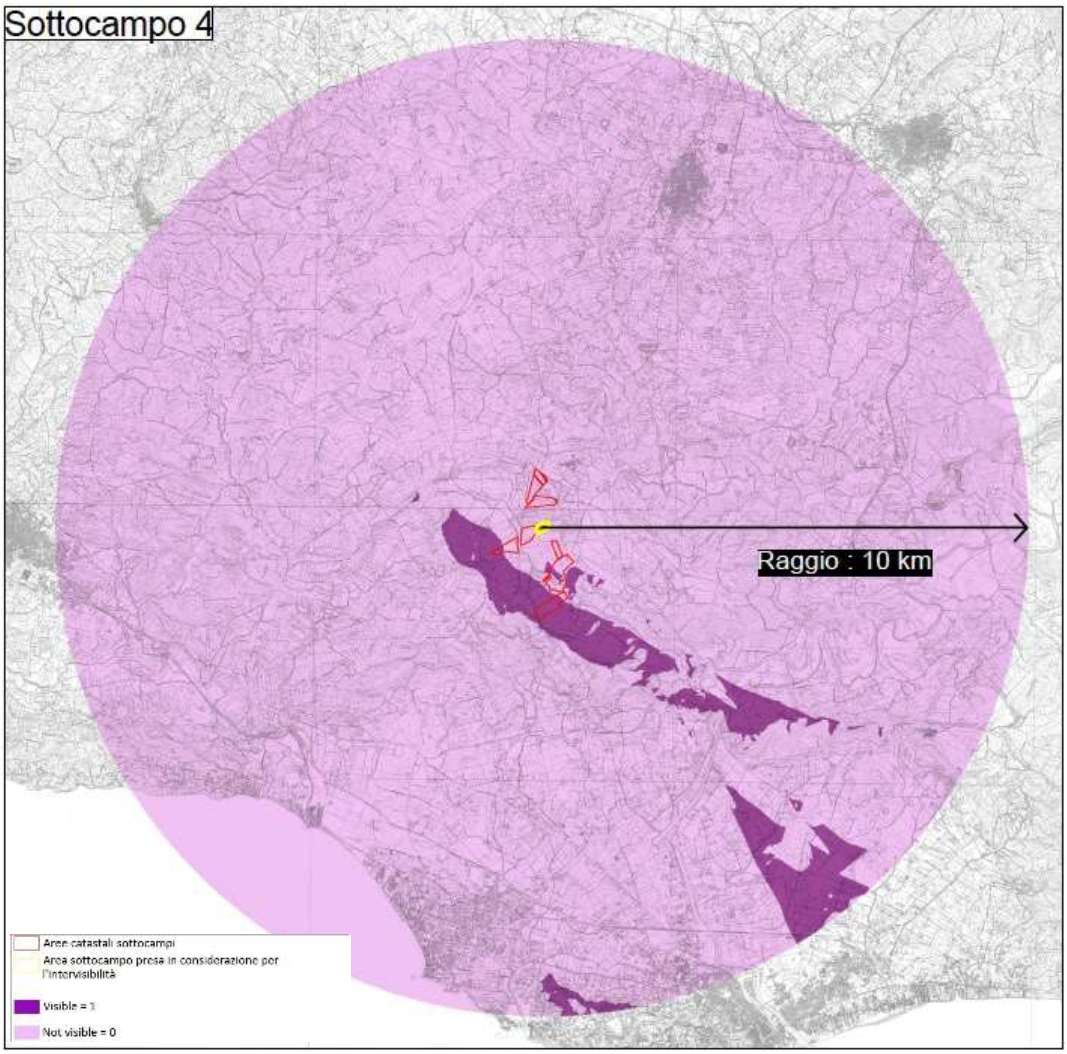

Figura 5 - Carta dell'intervisibilità: impianto "AGV LICATA", sottocampo 4, raggio 10 km

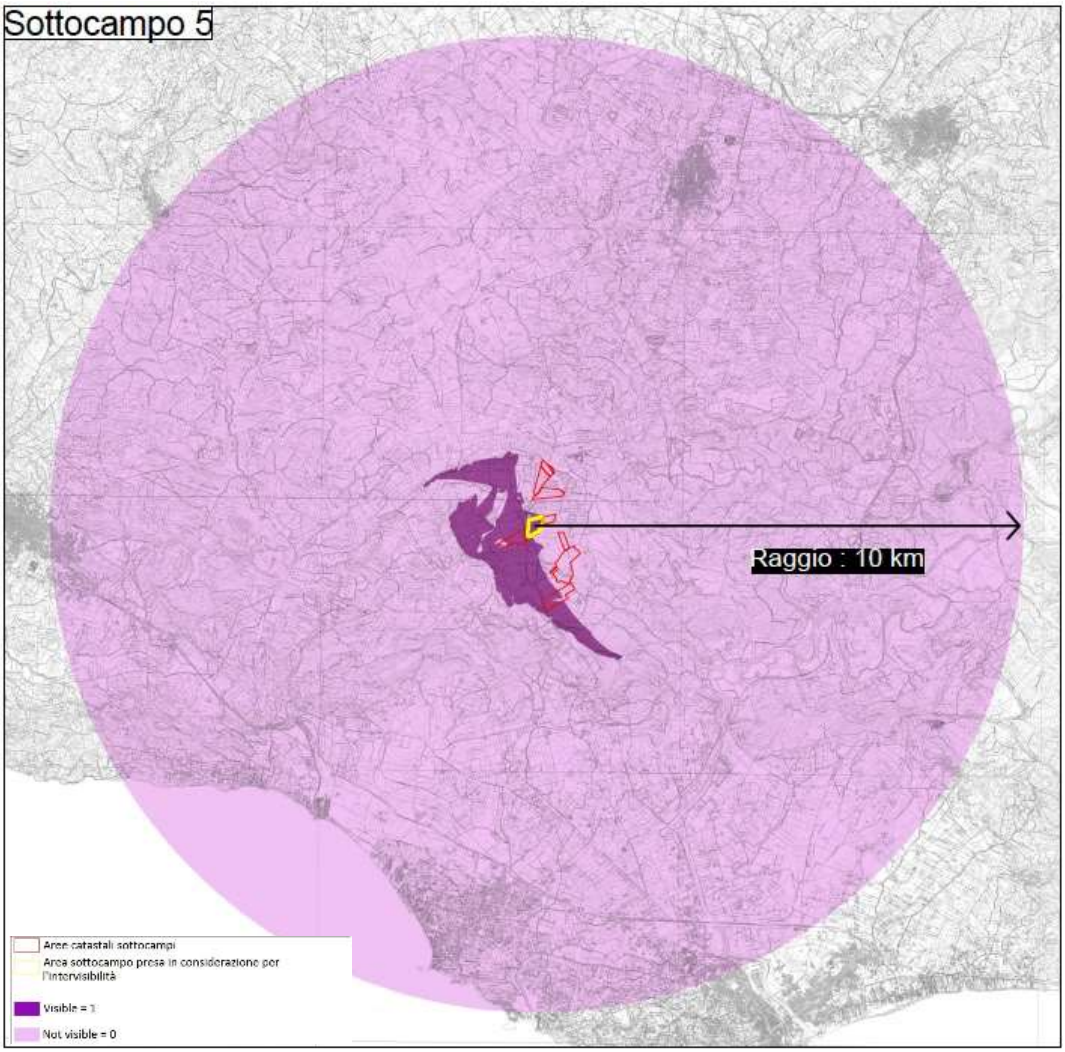

Figura 6 - Carta dell'intervisibilità: impianto "AGV LICATA", sottocampo 5, raggio 10 km

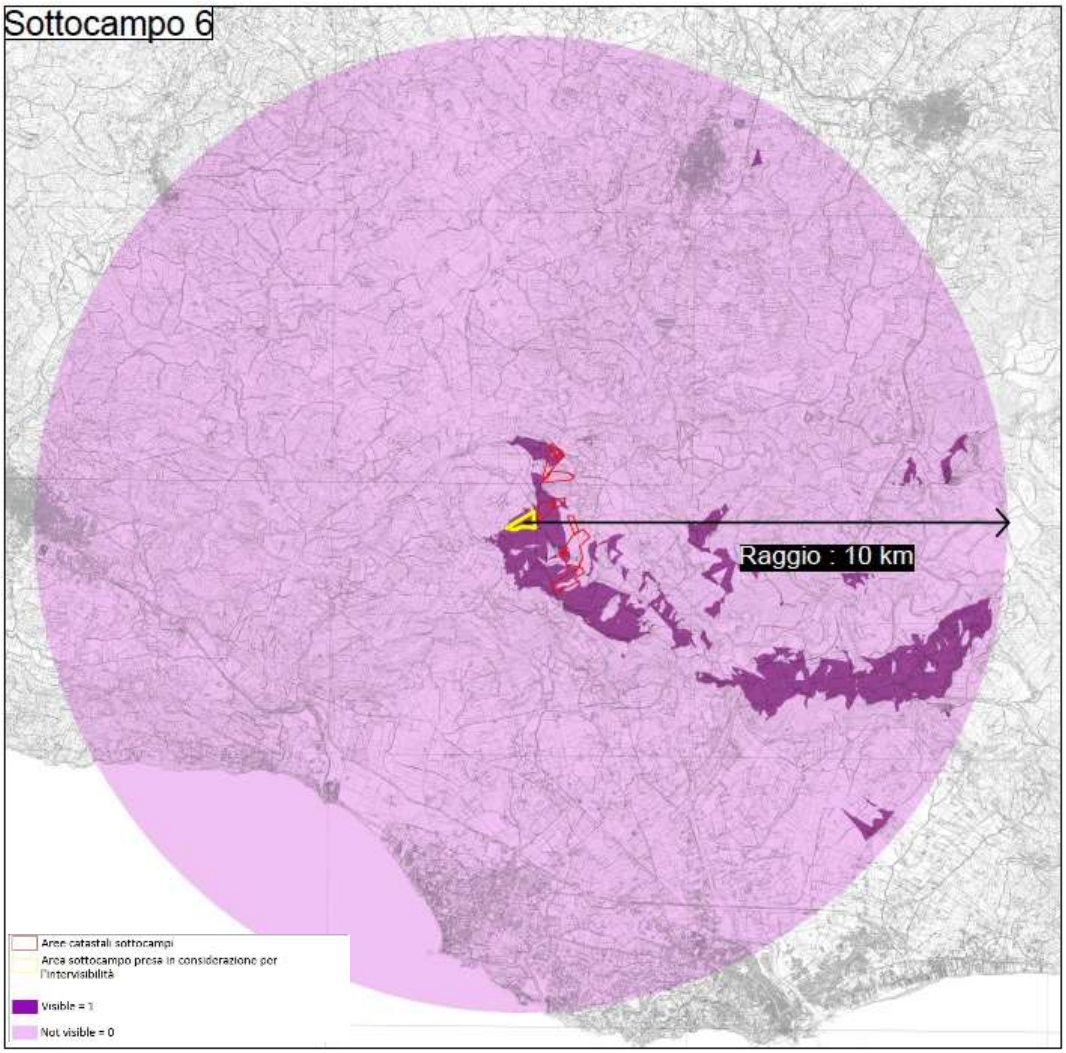

Figura 7 - Carta dell'intervisibilità: impianto "AGV LICATA", sottocampo 6, raggio 10 km

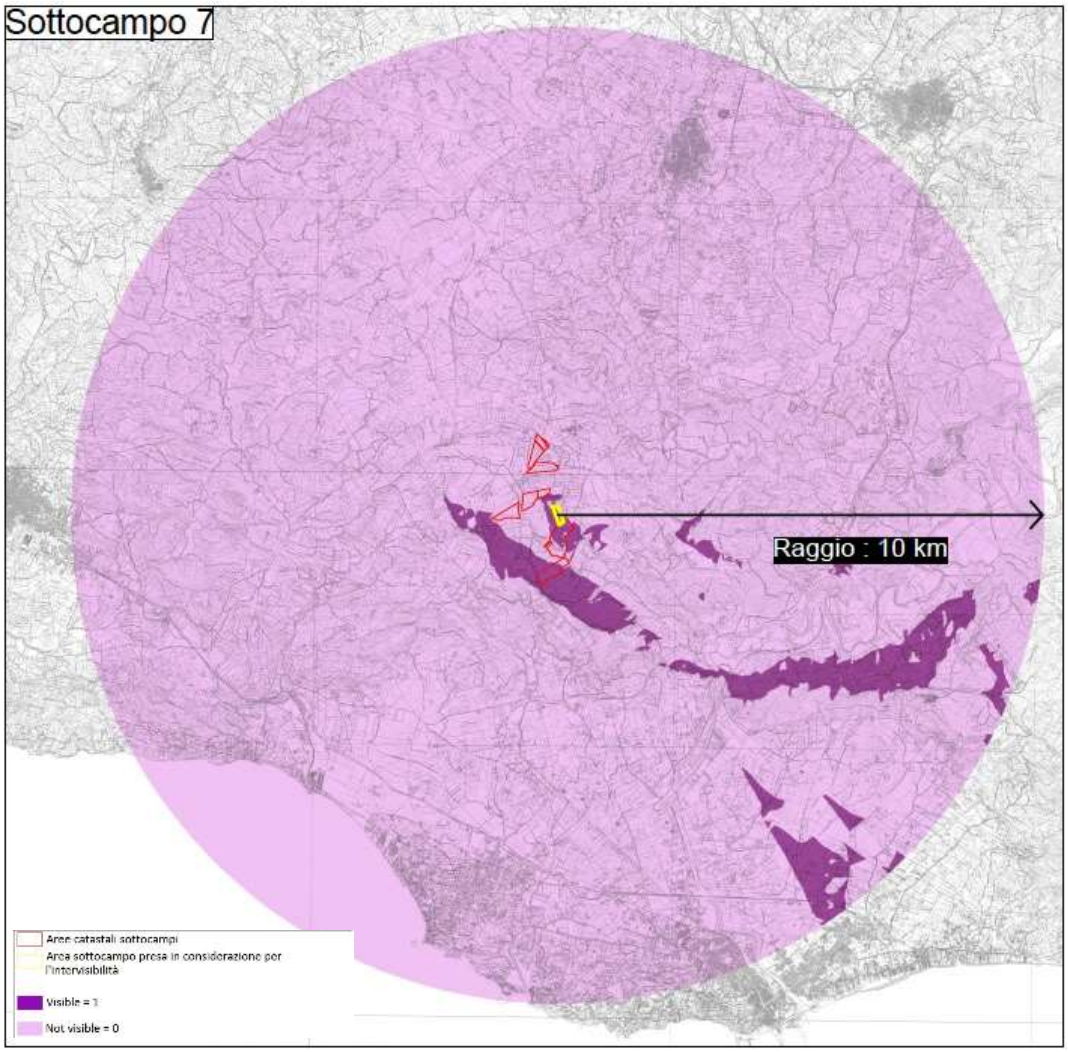

Figura 8 - Carta dell'intervisibilità: impianto "AGV LICATA", sottocampo 7, raggio 10 km

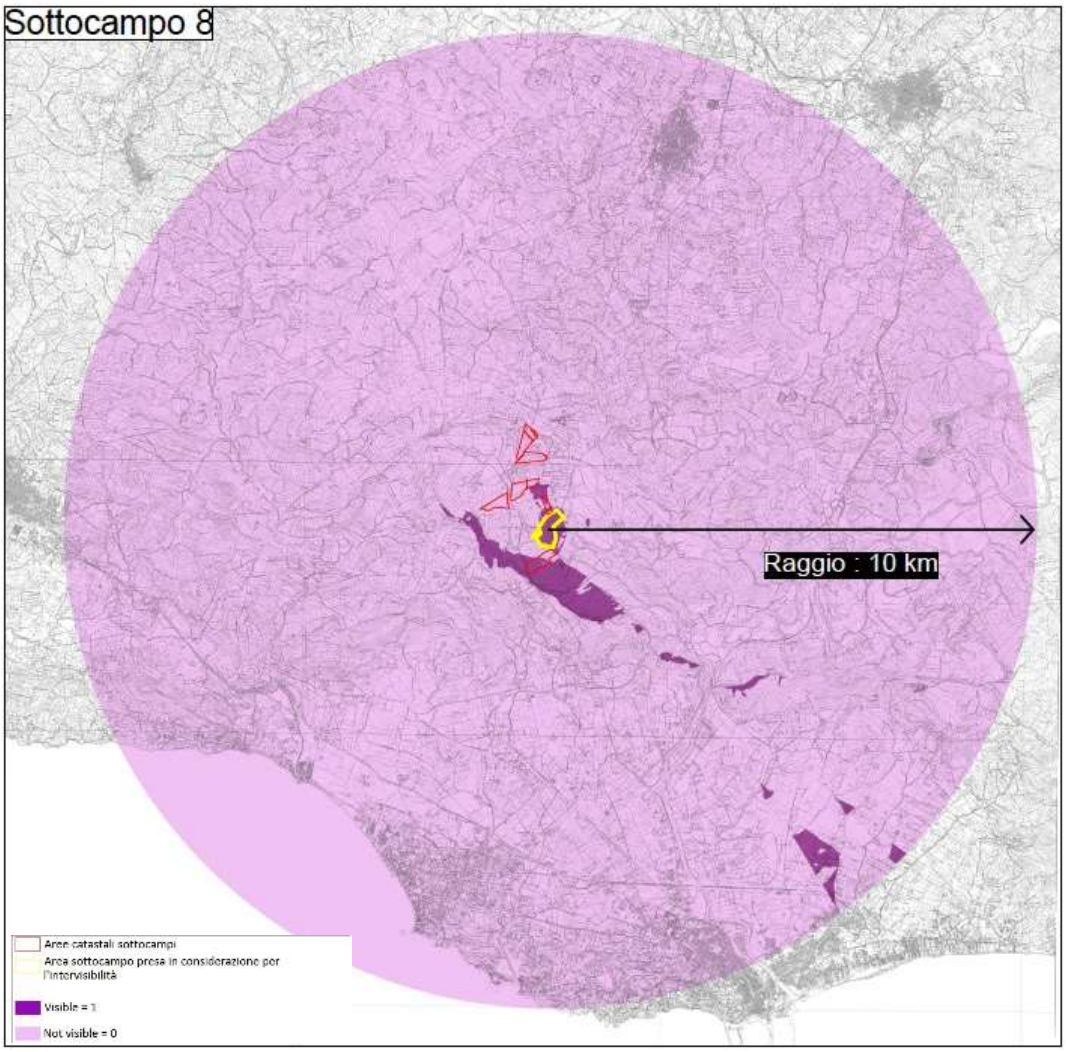

Figura 9 - Carta dell'intervisibilità: impianto "AGV LICATA", sottocampo 8, raggio 10 km

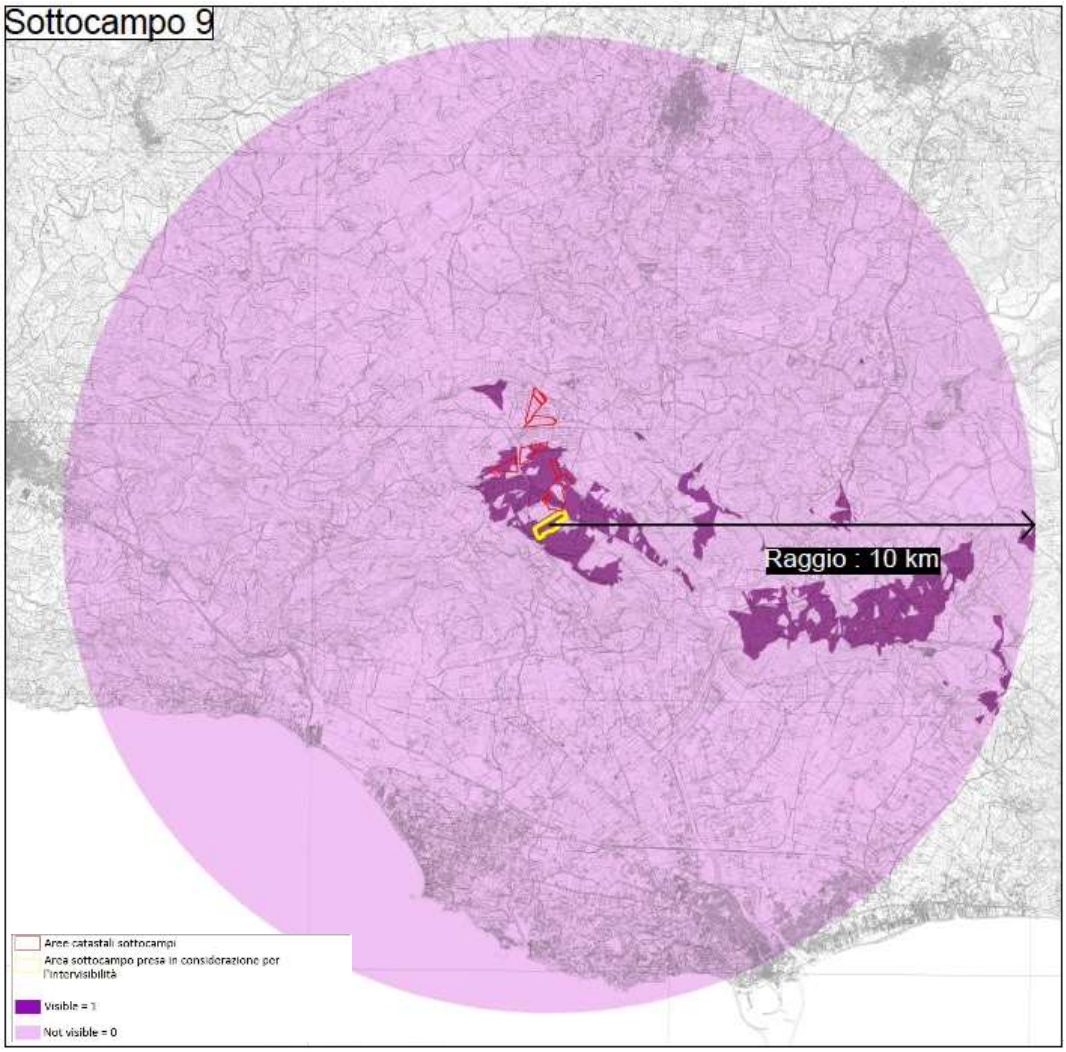

Figura 10 - Carta dell'intervisibilità: impianto "AGV LICATA", sottocampo 9, raggio 10 km

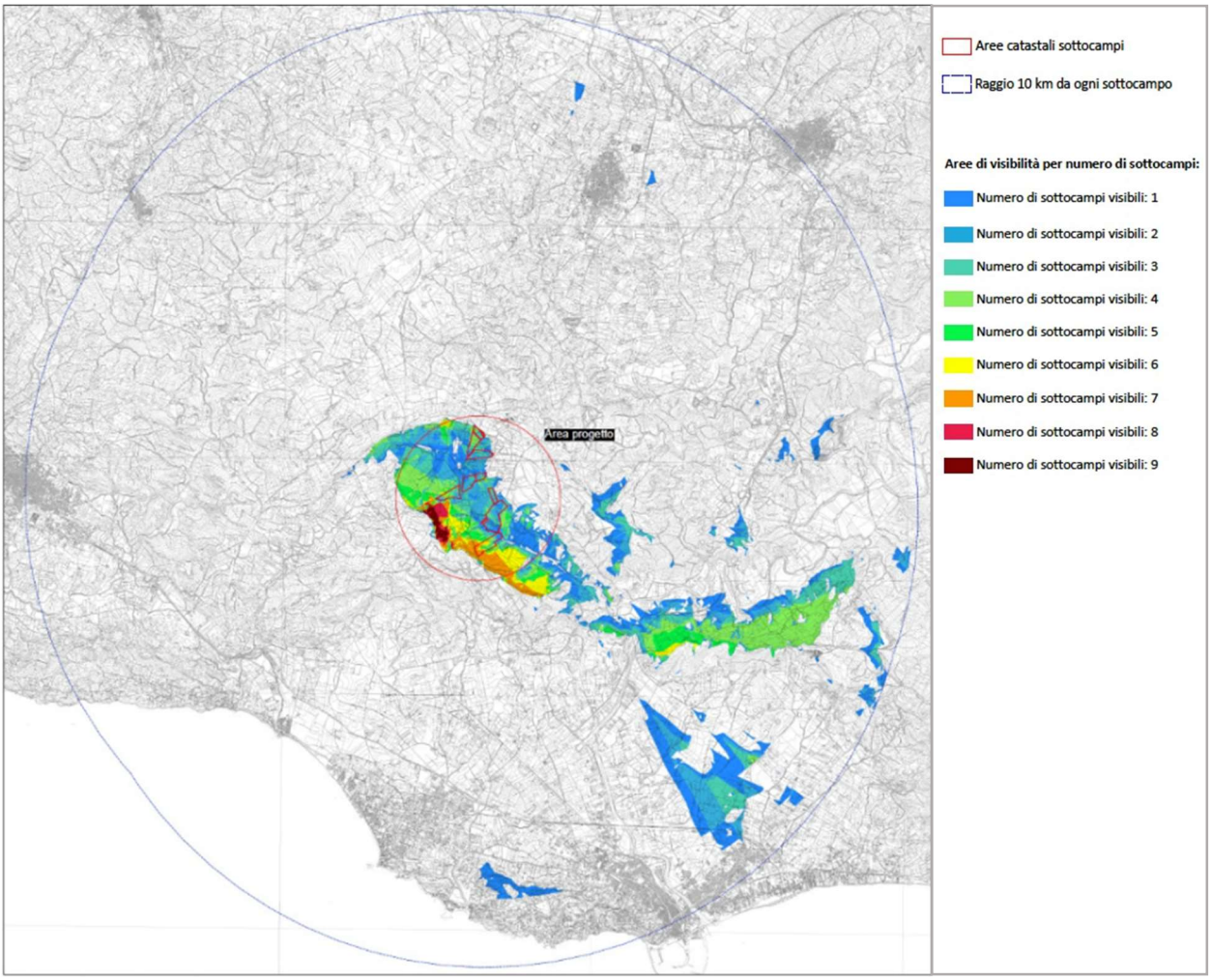

Figura 11 - Carta delle aree di visibilità per numero di sottocampi: impianto "AGV LICATA"

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.

Per questo motivo, per determinare e verificare l'effettiva percezione dell'impianto, lo studio di carattere generale deve essere 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 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 scuole e ospedali
- presenza di percorsi panoramici
- presenza di aree in cui è prevista nuova edificazione
- presenza di viabilità principale e locale
- presenza di luoghi di culto
- presenza di luoghi di frequentazione turistica o religiosa
- presenza di punti panoramici elevati
- presenza di beni del patrimonio culturale

- presenza di beni del patrimonio naturale
- 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, possono essere riferiti alla categoria dei centri abitati, della viabilità principale, 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 Licata e Campobello di Licata che risultano essere i più prossimi. Da questi centri abitati non si ha visibilità dell'impianto in primo luogo per via della distanza, per via dell'interposizione degli elementi presenti sul territorio che per via della morfologia del territorio: infatti i comuni e l'impianto sono posti sostanzialmente allo stesso livello per via della morfologia pianeggiante del territorio su cui sorgono.

La visibilità dalla viabilità è stata considerata e valutata in relazione alla SS123 che scorre in adiacenza ai lotti 7 e 8, alla SP46 che si sviluppa in prossimità dei lotti 1, 2, 3, 4, 5, 6 e 9. La SP5, che si trova a sud-ovest rispetto all'impianto, è interessata dal cavidotto a 36 kV di connessione alla SE 220/36 kV, essendo l'opera interrata, non si terrà conto di tale asse viario nella valutazione dell'impatto visivo, in considerazione anche del fatto che tra essa e i lotti di impianto si interpone una lieve altura che si interpone tra l'eventuale osservatore posto sulla SP5 e le aree di impianto.

La visibilità del parco agrovoltaico in relazione a tali elementi, seppur non irrilevante, 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 e sotto le file di pannelli, unitamente agli altri interventi di mitigazione che si realizzeranno, mitigherà ulteriormente l'impatto visivo. Inoltre essendo l'impianto agrovoltaico in progetto, situato a ridosso di una zona antropizzata, con una viabilità definita non si ritiene comporterà un aggravio ulteriore dal punto di vista paesaggistico in virtù chiaramente anche delle mitigazioni di cui sopra.

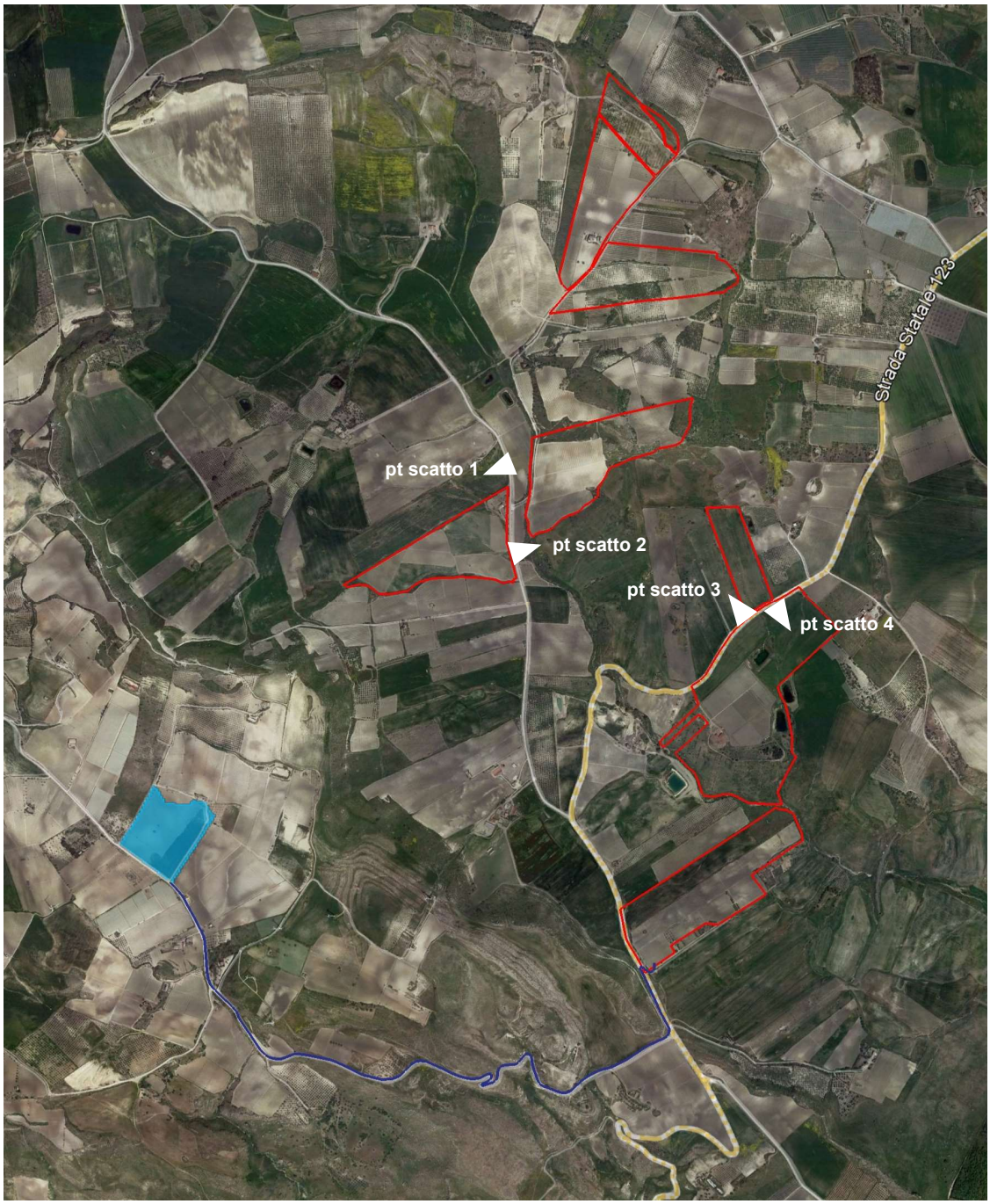

Figura 12 - Punti di scatto da terra

Figura 13 - Vista da strada SP46 (punto di scatto 1) ante operam

Figura 14 - Vista da strada SP46 (punto di scatto 1) post operam

Figura 15 - Vista da strada SP46 (punto di scatto 2) nate operam

Figura 16 - Vista da strada SP46 (punto di scatto 2) post operam

Figura 17 - Vista da strada SS123 (punto di scatto 3) ante operam

Figura 18 - Vista da strada SS123 (punto di scatto 3) post operam

Figura 19 - Vista da strada SS123 (punto di scatto 4) ante operam

Figura 20 - Vista da strada SS123 (punto di scatto 4) post operam

2.4 Analisi del fenomeno di abbagliamento visivo

Per quanto riguarda le tonalità cromatiche occorre precisare che attualmente sul mercato le aziende produttrici di moduli fotovoltaici utilizzano ormai quasi tutte celle fotovoltaiche in silicio monocristallino e solo alcune realizzano moduli fotovoltaici con diverse tonalità cromatiche (prevalentemente rosso mattone e raramente verde). 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 (300 W) 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.

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

Considerato l'insieme di un impianto fotovoltaico, gli elementi che sicuramente possono generare i fenomeni di abbagliamento più considerevoli sono i moduli fotovoltaici.

Per argomentare il fenomeno dell'abbagliamento generato da moduli fotovoltaici occorre considerare diversi aspetti legati alla loro tecnologia, struttura e orientazione, nonché 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, nell'arco della giornata il disco solare sorge ad est e tramonta ad ovest (ciò 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 e descrive 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).

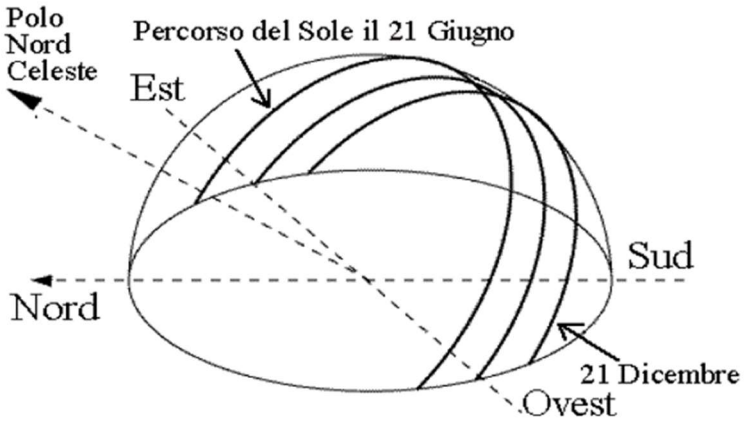

Figura 21 - Movimento apparente del disco solare per un osservatore situato ad una latitudine nord attorno ai 45°. Per tutte le località situate tra il Tropico del Cancro e il Polo Nord Geografico il disco solare non raggiunge mai lo zenit.

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. Con l'espressione "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.

Il componente di un modulo fotovoltaico principalmente causa di riflessione è il rivestimento anteriore del modulo e delle celle solari.

L'insieme delle celle solari costituenti i moduli fotovoltaici di ultima generazione è protetto frontalmente da un vetro temprato anti-riflettente ad alta trasmittanza il quale dà alla superficie del modulo un aspetto opaco, non paragonabile con quello delle comuni superfici finestrate (vedi figura seguente).

Al fine di minimizzare la quantità di radiazioni luminose riflesse, inoltre, 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.

Figura 22 - Le due immagini dimostrano in modo lampante come, al contrario di un vetro comune (normal glass), il vetro anti-riflesso (Anti-Reflecting glass) che riveste i moduli fotovoltaici (Photo Voltaic Modules) riduca drasticamente la riflessione dei raggi luminosi

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.

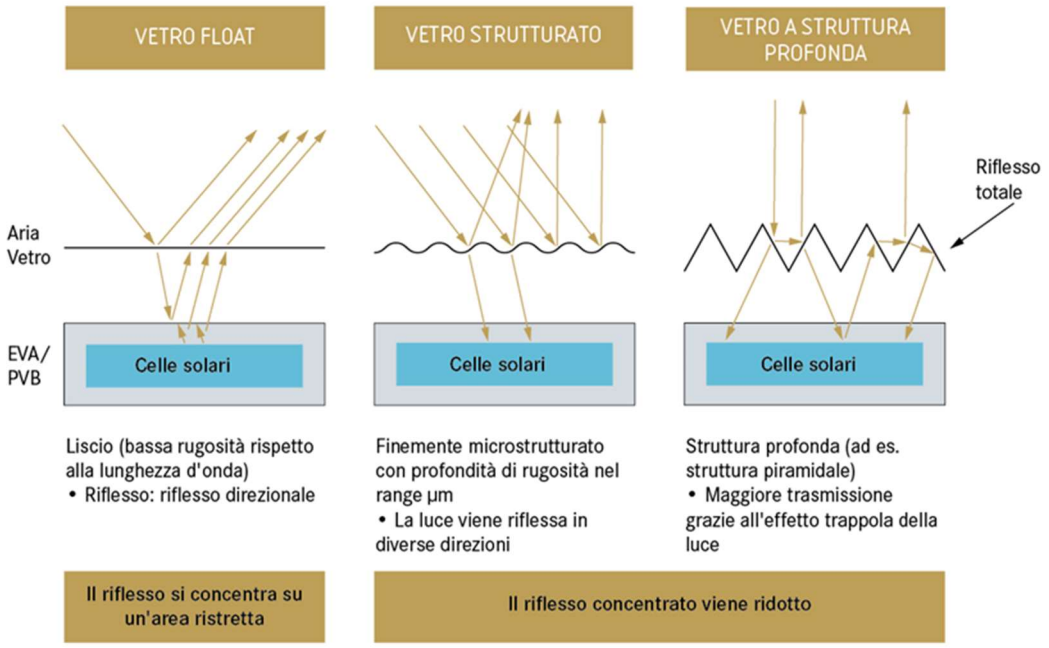

Figura 23 - Confronto fra vetro normale utilizzato nei moduli fotovoltaici di vecchia generazione e quello a struttura profonda utilizzato nei moduli di ultima generazione previsti per l'impianto proposto

Da quanto finora esposto in questo paragrafo, nonché dalle osservazioni dirette in parchi fotovoltaici precedentemente citate, si conferma che l'intervento in oggetto non genererà il fenomeno effetto lago in quanto i moduli che saranno utilizzati, grazie alla tecnologia antiriflesso nonché al silicio monocristallino, riducono al massimo la riflessione dei raggi luminosi (si ricorda che 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 un altro fattore determinate è dato dalle coltivazioni interposte tra le file di pannelli, nonché dalle coltivazioni sotto pannelli e le aree di compensazione e mitigazione a verde, che contribuiranno in modo significativo a rompere l'uniformità cromatica dell'area di impianto occupata dai moduli, riducendo ulteriormente la riflessione residua, e infine dalla fascia arborea perimetrale. Ne consegue che la superficie del campo fotovoltaico apparirà all'avifauna sorvolante più simile a 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.

Figura 24 - Rendering dell'impianto "AGV LICATA" con moduli in silicio policristallino (foto a sinistra) e con moduli con tecnologia antiriflesso in silicio monocristallino (foto a destra - soluzione adottata)

Si ricorda inoltre che gli uccelli migratori hanno una miglior memoria a lungo termine rispetto alle specie che rimangono tutto l'anno nel loro ambiente naturale. Questa caratteristica è d'aiuto agli uccelli per non perdere la strada durante il viaggio. Gli uccelli che volano per lunghe distanze usano 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 precedenti. Ecco perché gli uccelli ritornano e si fermano anno dopo anno agli stessi siti d'estate, d'inverno e nelle tappe durante i viaggi.
Se ne deduce che 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 agli inseguitori 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.
Il principio di funzionamento degli inseguitori mono-assiali è tale da disporre la superficie captante con i raggi solari costantemente perpendicolari a essa durante tutte le ore della giornata, per cui soltanto per pochi minuti al giorno essi risultano con un inclinazione pari a 0°, per il resto della giornata infatti, come mostra la foto a seguire, l'inclinazione dei moduli consente un aumento dello spazio "libero" tra le file d'impianto, diminuendo ancora di più l'"*effetto lago*" citato in precedenza.

Figura 25 - Esempio inseguitori

Occorre inoltre evidenziare che non sono gli impianti fotovoltaici a creare problemi per l'avifauna bensì gli *impianti solari termodinamici*, che presentano caratteristiche tecniche completamente diverse. A portare alla luce il rischio per le specie ornitiche è stato uno studio condotto dal National Fish and Wildlife Forensics Laboratory, in California, dove i grandi impianti termodinamici sono molto diffusi e in via di aumento, soprattutto nel deserto del Sud. Lo staff del centro di ricerca ha ritrovato i corpi di 233 uccelli appartenenti a 71 specie diverse nei pressi di tre grandi impianti solari termodinamici: Ivanpah, Genesis e Dester Sunlight. I reperti sono stati raccolti nel corso di due anni: l'incidenza è tale da lasciar presupporre l'influenza di qualche fattore esterno, che è stata confermata dalle modalità che hanno causato la morte.

Lo stato dei corpi degli animali rinvenuti dimostra che gli uccelli sono stati letteralmente bruciati mentre erano ancora in volo. Il fenomeno avviene a causa della rifrazione dei raggi solari da parte degli specchi parabolici, tali da bruciare gli uccelli che sorvolano l'area e che non fanno in tempo a percorrerla per intero per sottrarsi al suo effetto mortale.

Nel caso del terzo impianto, Desert Sunlight, 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.

Quanto detto evidenzia che non si riscontrano criticità relativamente al fenomeno dell'effetto lago e quindi al possibile abbagliamento visivo né per le specie volatili e neppure per un osservatore sia esso

posto alla stessa quota o a quote maggiori rispetto all'impianto. Tali considerazioni, frutto come detto della tecnologia antiriflesso scelta per i pannelli fotovoltaici nonché delle misure di mitigazione che attenuano ulteriormente a vista dell'impianto e interrompono la continuità cromatica dello stesso, possono quindi essere estese alla navigazione aerea che quindi si ritiene non subisca disagi in tal senso legati alla presenza dell'impianto sul territorio.

2.5 Influenza visiva dell'opera sul contesto attuale e futuro

La collocazione di una nuova opera in un contesto territoriale può determinare delle ripercussioni sulle componenti del paesaggio e sui rapporti che costituiscono un sistema già strutturato, a causa di ciò vanno analizzati gli impatti visuali che possono modificare l'equilibrio fra le componenti naturali e antropiche.

Come precedentemente discusso 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*.

2.5.1 Fotoinserimenti su riprese a volo di uccello

Figura 26: Ripresa a volo di uccello n. 1 ante e post operam

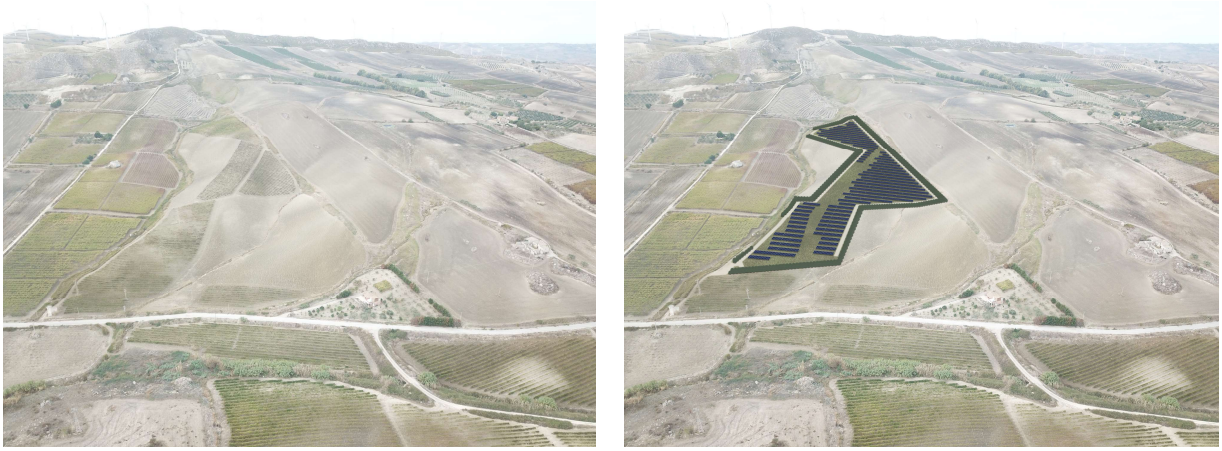

Figura 27 - Ripresa a volo di uccello n. 2 ante e post operam

Figura 28 - Ripresa a volo di uccello n. 3 ante e post operam

Figura 29 - Ripresa a volo di uccello n. 4 ante e post operam

3 CUMULO CON ALTRI PROGETTI

Al fine di rendere più completa l'analisi relativa all'inserimento dell'opera in progetto nel contesto paesaggistico-territoriale, è stata valutata anche la presenza in relazione agli impianti fotovoltaici a terra nell'intorno di 10 km rispetto all'impianto progettato, al fine di quantificare il possibile effetto cumulo generato dallo stesso nel contesto in cui si inserisce. È stata analizzata l'area buffer all'interno della quale sono stati censiti gli impianti, con potenza maggiore di 1 MW, esistenti, autorizzati nonché gli impianti in fase di autorizzazione sprovvisti, al momento di redazione della presente proposta progettuale, di titoli autorizzativi e/o pareri positivi di compatibilità ambientale i cui elaborati progettuali sono liberamente consultabili sul Portale delle Valutazioni Ambientali della Regione Sicilia (https://si-vvi.regione.sicilia.it) e sul Portale delle valutazioni e autorizzazioni ambientali del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE) (https://va.minambiente.it/).

Nella seguente tabella sono elencati gli impianti distinti per comune, potenza e superficie occupata (stimate in caso di irreperibilità di dati ufficiali), e stato di fatto (esistente/autorizzato/in corso di autorizzazione):

IMPIANTI FOTOVOLTAICI					
N.	Comune	Denominazione impianto	Potenza (MWp)	Superficie (Ha)	Stato di fatto
1	Campobello di Licata		2,49	8,67	esistente
2	Licata		3,20	5,14	esistente
3	Licata		1,50	2,64	esistente
4	Licata	"POZZILLO FV – 1°	16,39	24,00	Autorizzato (D.D.G. 1633)

		STRALCIO			
5	Licata, Palma di Montechiaro	M268 - C.DA GALLUZZO	5,95	10,31	In corso di autorizzazione (cod. proc. 2185)
6	Naro	Dedalo	3,85	7,70	In corso di autorizzazione (cod. proc. 1882)
7	Licata, Campobello di Licata	LICATA	56,35	200,00	In corso di autorizzazione (cod. proc. 10091*)
8	Campobello di Licata		6,00	3,18	In corso di autorizzazione (cod. proc. 2713)
9	Naro	GNG01	39,72	18,66	In corso di autorizzazione (cod. proc. 10248*)
10	Naro, Ravanusa	TORRE DI MASTRO	61,38	92,14	In corso di autorizzazione (cod. proc. 1546)
11	Licata, Campobello di Licata	Chronos	67,50	131,00	In corso di autorizzazione (cod. proc. 1339)
12	Licata	LICATA	80,00	167,00	In corso di autorizzazione (cod. proc. 9071*)
13	Licata	Rocchetta	4,00	7,54	In corso di autorizzazione (cod. proc. 2183)
14	Licata	Epsilon Ariete - Licata	68,00	268,4	In corso di autorizzazione (cod. proc. 9806*)
15	Licata	Grafite Licata	28,64	43,00	In corso di autorizzazione (cod. proc. 8030*)
16	Licata	IMPIANTO FOTOVOLTAICO C.DA VALLATAZZA - LICATA	6,20	11,60	In corso di autorizzazione (cod. proc. 973)
17	Campobello di Licata	M257 - C.DA VINCENZINA	4,73	7,80	In corso di autorizzazione (cod. proc. 2168)

Tabella 1 - Elenco impianti fotovoltaici esistenti, autorizzati e in corso di autorizzazione presenti nell'area buffer

La potenza complessiva ottenuta dalla somma delle potenze stimate e rilevate degli impianti esistenti, autorizzati e in corso di autorizzazione (rilevata dal SIVVI e dal MASE), compreso l'impianto "AGV Licata" in oggetto, sarà di 495,53 MW ed occuperà una superficie complessiva di circa 1067,89 ha. Pertanto ne consegue che il rapporto tra ettari occupati e potenza di impianto (ha/MW) sarà di 2,15 ha di suolo utilizzato per ogni MW installato.

Nel caso dell'impianto in oggetto, la superficie catastale complessivamente disponibile per l'impianto è di 84 ha pertanto si avrà che verrà utilizzata una superficie di 2,11 ha per ogni MW installato. Considerando la superficie di layout complessiva il rapporto si attesta a 1,49 ha per ogni MW installato.

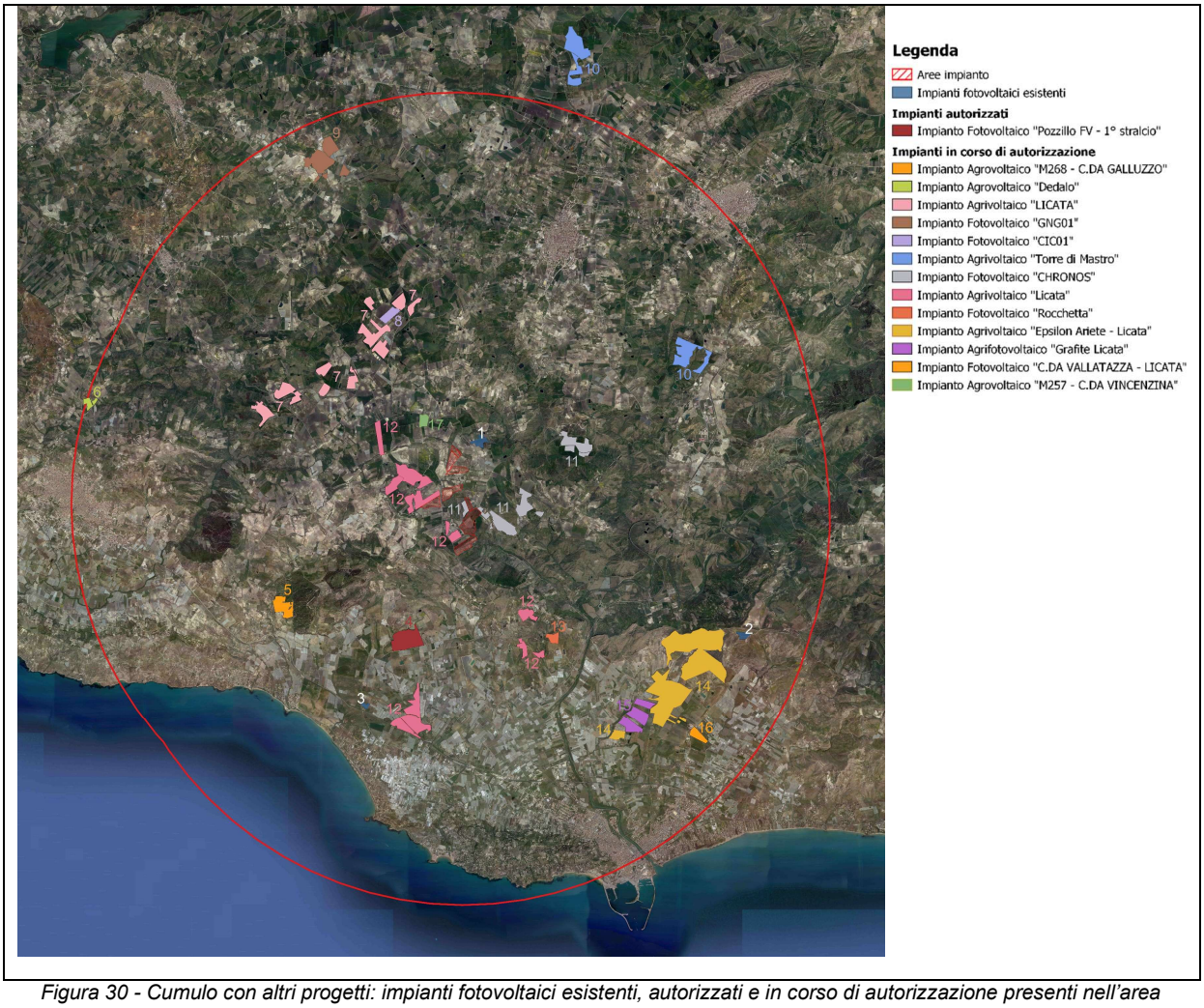

Figura 30 - Cumulo con altri progetti: impianti fotovoltaici esistenti, autorizzati e in corso di autorizzazione presenti nell'area buffer

Per quanto detto in precedenza appare evidente che l'inserimento di un impianto fotovoltaico non solo produce un impatto paesaggistico e ambientale notevolmente ridotto, bensì tutela le aree dall'eventuale coltivazione intensiva con utilizzo di pesticidi, fitofarmaci e fertilizzanti anche di natura chimica che aggradiscono lo stato biologico del terreno su cui si realizzano.

L'inserimento dell'impianto in oggetto in rapporto agli altri impianti presenti o che saranno realizzati appare tollerabile, stante la scarsa presenza rilevata, e in virtù del fatto che saranno operate misure di mitigazione tali da ridurre la visibilità dell'impianto stesso (quale la piantumazione di specie arboree locali aventi la funzione di "barriera verde", corridoi ecologici, aree di compensazione, nonché la coltivazione tra le interfile dei moduli), saranno inoltre installati moduli monocristallini aventi un basso indice di riflettanza e pertanto non si verrà a creare l'effetto lago, fanno 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 dall'unione delle circonferenze con raggio 10 km da ciascun lotto di impianto esclusa l'area marina), sarà dello 0,0308 di superficie occupata cioè il 3,08%.

Tale dato, di per se già non rilevante, risulta di fatto essere una sovra stima dell'effettivo suolo occupato in quanto non si hanno informazioni circa le reali superfici occupate (da viabilità, cabine, ecc) dei vari impianti rilevati e per essi si è considerata l'area complessivamente disponibile alla realizzazione dell'impianto.

È opportuno specificare che di fatto la reale occupazione di suolo di un impianto fotovoltaico è ascrivibile alla sola area occupata da cabine elettriche, viabilità, locali accessori mentre la restante area di impianto (sotto pannelli, tra le file di moduli, aree a verde di compensazione, fascia perimetrale, …) mantengono la loro natura, pertanto la stima effettuata risulta in eccesso rispetto alle reali condizioni.

Quindi considerando impianti fotovoltaici presenti nell'ara buffer, si avrà un consumo di suolo, nella porzione di territorio considerata, compreso l'impianto in oggetto sarà:

Superficie area buffer(ha)	suolo occupato impianti FV (sup.imp/area buffer)	%suolo occupato impianti FV (sup.imp/area buffer)
34.656	0,0308	3,08

Tabella 2 - Consumo di suolo relativo agli impianti fotovoltaici nel raggio di 10 km

Il consumo di suolo dell'impianto "AGV Licata" nell'area buffer considerata sarà pari allo 0,14%, valore che si riduce ulteriormente se si considerano le sole porzioni di superfice effettivamente consumate (si ricorda comunque in modo reversibile, cosi come definito dalla pubblicazione ARPA Sicilia, in quanto al termine della sua vita utile, l'impianto verrà totalmente dismesso restituendo ai luoghi la loro originaria conformazione*) da cabine elettriche e viabilità e che si attesta pari a circa 0,01%, valore decisamente non significativo.*

Risulta ovvio che i valori di percentuali di suolo occupato calcolati in precedenza, che si ribadisce essere una stima, si ridurrebbe ulteriormente e a valori ancor meno significativi se si considera il suolo effettivamente occupato da cabine elettriche e viabilità.

Si ribadisce inoltre che il consumo di suolo legato alla presenza di un impianto fotovoltaico è comunque da ritenersi *reversibile* (cosi come definito dalla pubblicazione ARPA Sicilia) in quanto al termine della sua vita utile, l'impianto verrà totalmente dismesso restituendo ai luoghi la loro originaria conformazione.
Il contesto, in cui il progetto è previsto, è già parzialmente modificato dalla presenza di opere stradali, da insediamenti agricoli-produttivi.

A seguire si riportano sinteticamente le principali considerazioni degli impatti sulle componenti ambientali che potrebbero essere causati dall'effetto cumulo:

- **Atmosfera e clima:** 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. Una volta entrato in esercizio, l'impatto cumulato è da ritenersi positivo in quanto in termini di contributo alla mancata emissione di CO_2 per la produzione di energia.
- **Suolo e sottosuolo:** l'impatto cumulativo degli impianti sulla componente ambientale "suolo e sottosuolo" è relativo alla sottrazione di territorio per scopi agricoli. In tal senso la ditta ha intenzione di 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. Ciò inoltre eviterà che si possano verificare fenomeni di impermeabilizzazione del terreno o desertificazione. Ed inoltre sarà proseguita la attuale conduzione agricola a vigneto al fine di mantenere i caratteri agricoli tipici del territorio. In termini ci consumo di suolo, come visto esso si riduce alla sole porzioni destinate a cabine e viabilità che rappresentano una percentuale molto esigua rispetto alle aree disponibili per interventi agrovoltaici, di mitigazione e di compensazione.
- **Ambiente idrico:** non si prevedono impatti cumulativi su tale componente ambientale in quanto le acque meteoriche dovranno essere convogliate nella rete idrografica in maniera tale da non avere modificazioni dell'ambiente idrico autoctono. Sarà inoltre mantenuta la fascia di rispetto dagli impluvi, dai laghetti artificiali presenti sull'area di impianto e gli stessi saranno preservati attraverso la piantumazione di specie igrofile.
- **Flora e fauna e aree naturali protette:** per quanto riguarda la flora, come già detto verranno disposti interventi di piantumazione, e non sussiste un impatto di tipo cumulativo che possa essere individuato su tale componente. Per quanto riguarda la fauna, l'effetto cumulativo individuato è quello del possibile effetto lago che come discusso in precedenza, sarà attenuato e reso pressoché nullo dalle scelte tecniche, impiantistiche e di mitigazione.

L'indagine sull'impatto cumulativo ha messo in risalto che si possono escludere impatti negativi sull'avifauna, e che l'impianto fotovoltaico in questione non arrecherebbe un disturbo incrementale alle specie sensibili.

Infatti Uno dei problemi ambientali che si presenta nel cumulo con altri impianti fotovoltaici è quello degli impatti negativi delle infrastrutture elettriche sulla fauna selvatica, in particolare l'avifauna. Il possibile effetto cumulativo è quello del cosiddetto *effetto lago* in considerazione dell'estensione e della distanza dagli impianti esistenti; non esiste ad oggi una sufficiente bibliografia scientifica su tale effetto ma non si può escludere che grosse estensioni di pannelli possano essere scambiate come distese d'acqua.

Nel caso di studio, comunque si può certamente affermare che un impatto cumulativo può essere scongiurato in quanto notevolmente mitigato grazie alla configurazione dell'impianto stesso. Inoltre, al fine di interrompere la continuità cromatica e annullare il cosiddetto effetto lago, si prevede l'utilizzo di pannelli monocristallini (colore nero).

In definitiva, per tutto quanto sopra esposto e data l'assenza di specie faunistiche di pregio naturalistico e di interesse conservazionistico si ritiene che un impatto cumulativo con l'impianti fotovoltaici possa essere considerato nullo.

- **Paesaggio:** l'effetto che la presenza dell'impianto potrebbe avere sul paesaggio è stato già discusso nel presente elaborato. L'impatto cumulativo sul paesaggio è certamente di natura visiva. Nonostante la morfologia collinare del contesto, dall'analisi dell'intervisibilità svolta per il progetto è emerso che l'impianto risulta visibile da diversi punti, ma la percezione visiva dell'impianto verrà però notevolmente mitigato grazie ad una fascia arborea ed arbustiva perimetrale realizzata con la messa a dimora di alberi di olivo (*Olea europea*) e alberi da frutto quali aranci e peschi (ad oggi presenti in alcune aree di impianto, saranno espiantati e ricollocati lungo la fascia arborea di separazione e mitigazione) e dei corridoi ecologici con specie idrofile lungo le linee di impluvio e lungo le sponde ei laghetti artificiali.

  In aggiunta in ogni caso si rimanda all'*elaborato Misure di mitigazione e compensazione,* per approfondimenti relativi alle caratteristiche delle fasce arborate e delle altre misure di mitigazione che saranno poste in atto. Date le opere di mitigazione previste, si ritiene che l'impianto verrà schermato opportunamente.

Vedasi anche l'elaborato *Tavola dell'effetto cumulo.*

4 CONCLUSIONI

Da quanto sopra discusso emerge che la presenza di tale impianto fotovoltaico non presenta effetti cumulativi negativi apprezzabili quali il fenomeno dell'"effetto lago"; diversamente, gli effetti positivi si sommano e contribuiscono alla generale riqualificazione ambientale dell'area antropizzata in cui esso si inserisce. Sono evidenti i benefici per le zone circostanti quali: la realizzazione di zone arboree con funzione ecotonale utili alla fauna locale e l'arricchimento della biodiversità in generale, l'effetto positivo sull'economia locale che un impianto produce, la realizzazione di un impianto che non prevede impermeabilizzazione di suolo (a meno delle platee di fondazione delle cabine che rappresentano comunque una piccola percentuale dell'area d'impianto).