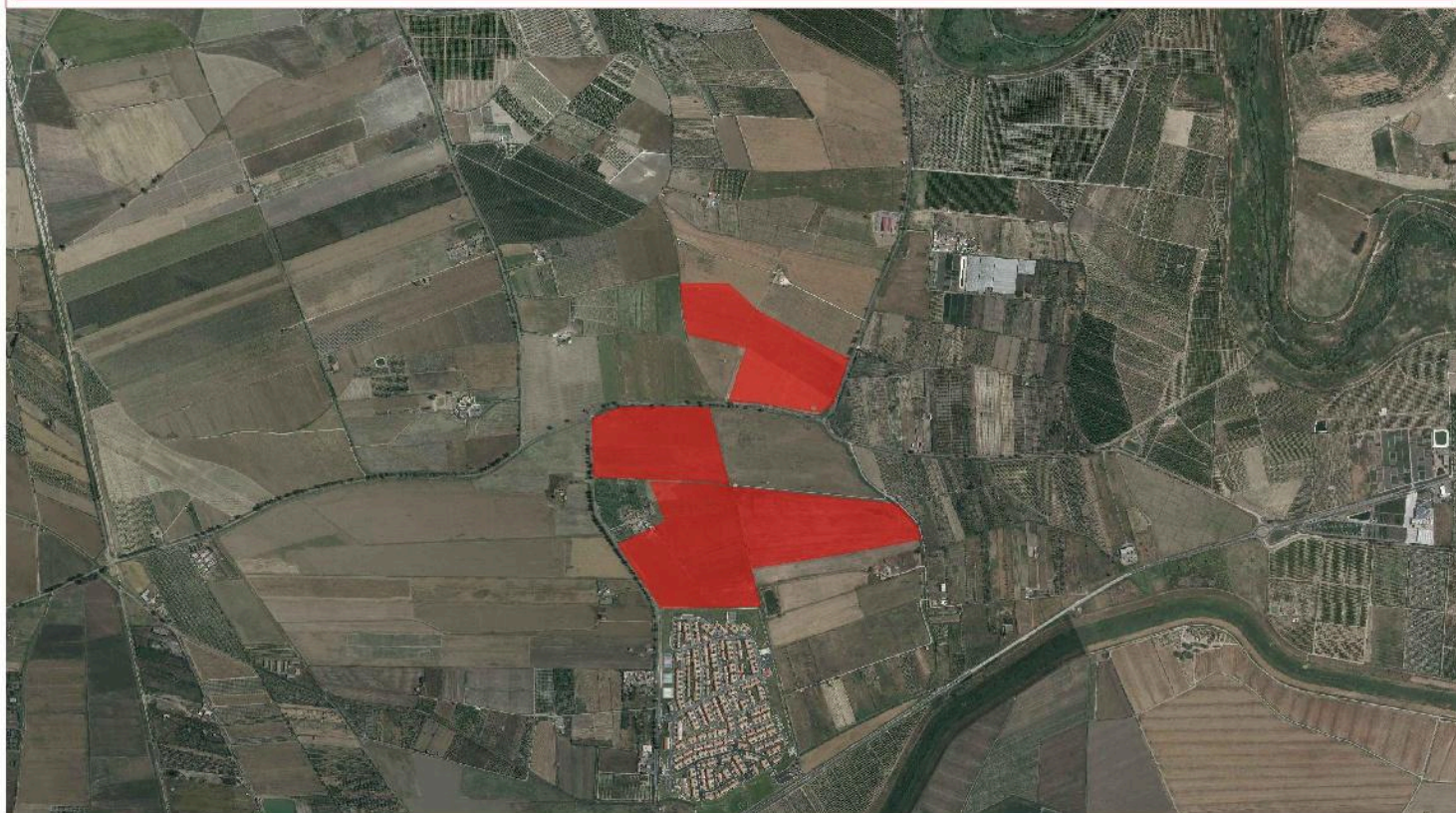


Provincia di CATANIA - Comune di BELPASSO



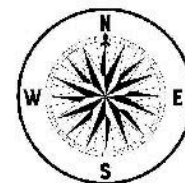
DATA	REV	REDATTO	VERIFICATO	RIESAMINATO	OGGETTO REVISIONE
06/02/2024	00	Mauro Giordanella	Mauro Giordanella	Salvatore Camillieri	Prima emissione

Committente:

X-ELIO+

X-ELIO BELPASSO S.R.L.
Corso Vittorio Emanuele II n.349
00186 Roma (RM)
P.IVA: 16952761001
www.x-elio.com/italy

Progettazione esecutiva:



GEOSTUDIOGROUP STP S.r.l.
Via Dott. Lino Blundo n.3
97100 Ragusa (RG)
P.IVA: 01635940883
www.geostudiogroup.net

<u>CODICE:</u>		<u>TITOLO:</u> Relazione di intervisibilità	
<u>Opera:</u> Progetto per la realizzazione di un impianto fotovoltaico denominato "LA ROSA" della potenza 44,681 MWp (40 MW in A.C.), con sistema di accumulo integrato da 20,25 MW e di tutte le opere connesse ed infrastrutture da realizzarsi nel Comune di Belpasso (CT).		<u>Progettista</u> Ing. Salvatore Camillieri	
<u>UBICAZIONE IMPIANTO</u>			
C.da Finocchiara - Belpasso (CT)			
<u>DATA PRIMA EMISSIONE:</u>	<u>SCALA:</u>		
06/02/2024	-		

**ANALISI DI IMPATTO VISIVO E VISIBILITA' DELL'IMPIANTO
FOTOVOLTAICO IN PROGETTO DENOMINATO “LA ROSA”, DA
INSTALLARE IN CONTRADA FINOCCHIARA NEL COMUNE DI
BELPASSO (CT)**

1	Premessa.....	2
2	Area di indagine	2
3	Definizione punti sensibili.....	3
4	Analisi dell’impatto visivo	4
4.1	Analisi del bacino di visibilità e DEM	4
4.2	Mappa di intervisibilità.....	5
4.3	Analisi di sensitività dai punti di vista più sensibili	11
4.4	Risultati dell’elaborazione effettuata in seconda analisi	25
5	Conclusioni.....	26

1 Premessa

La presente relazione riporta i risultati relativi all’analisi dei possibili impatti di tipo visivo indotti dalla realizzazione dell’impianto fotovoltaico denominato “La Rosa”, da realizzarsi in Contrada Finocchiara nel Comune di Belpasso (CT), Regione Sicilia.

In particolare è stata eseguita una elaborazione in ambiente GIS finalizzata alla produzione della cosiddetta “*mappa di intervisibilità*”, ovvero una mappa nella quale sono riportate le aree che sono in linea di vista (*Line of Sight*) con uno o più punti specifici individuati dall’utente.

2 Area di indagine

Tra gli impatti generati dalla realizzazione di un impianto fotovoltaico, occorre considerare l’impatto indiretto di tipo visivo. La definizione dell’ampiezza dell’area di indagine ai fini della valutazione dell’impatto visivo generato dalla realizzazione dell’impianto fotovoltaico non può prescindere dalla conoscenza dello sviluppo orografico del territorio, della copertura superficiale (terreni a seminativo, presenza di alberature, fabbricati, presenza di ostacoli di varia natura, ecc.) e dei punti sensibili dai quali valutare l’eventuale impatto generato.

Nel caso in esame l’area di impatto visivo è stata individuata tracciando intorno alla linea perimetrale esterna dell’impianto fotovoltaico in progetto un buffer di 10 chilometri, tale scelta è stata dettata dalla morfologia del territorio oggetto di studio ed in rapporto all’estensione dell’impianto in progetto. Si riporta nella seguente figura 1 l’area di indagine relativa all’impianto “La Rosa”.

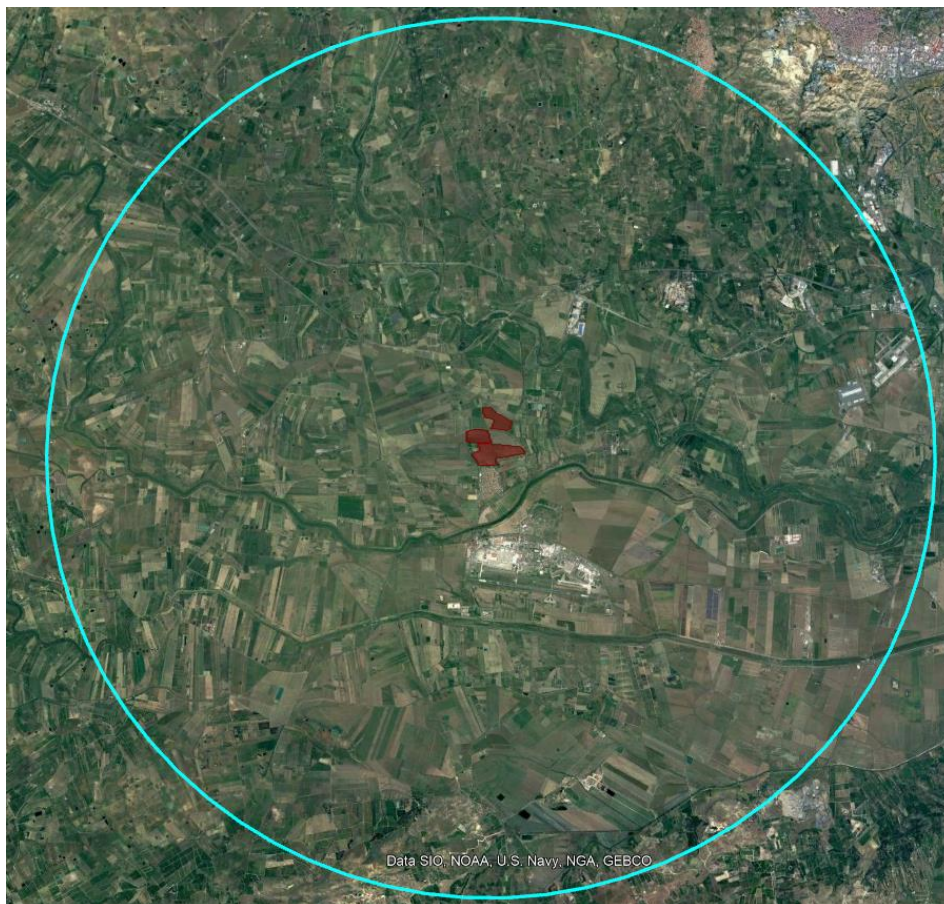


Figura 1 Area di indagine “La Rosa”

3 Definizione punti sensibili

Il settore analizzato si presenta pianeggiante per un intorno di circa 5 km dall'impianto e sino alla costa sul lato Est, in direzione Nord, Sud e Ovest, oltre i 5 km, assume andamento sub collinare. Si rimanda al paragrafo 4.1 per una visualizzazione cartografica delle morfologie interessate.

All'interno dell'area di indagine è presente una rete stradale composta da alcune strade provinciali e statali, quali la SP104, SP74ii, SP12ii, SP13, SP24, SP105, SP106, SP69ii, SPSS417, SS288, SS192, dall'autostrada A19 e da strade asfaltate minori.

Con riferimento all'impatto visivo, all'interno dell'area di indagine si è valutata l'esistenza di eventuali punti di osservazione sensibili, quali ad esempio: punti di vista significativi, ovvero localizzazioni geografiche che, in relazione alla loro fruizione da parte dell'uomo (intesa come possibile presenza dell'uomo), sono da considerarsi sensibili all'impatto visivo indotto dall'inserimento degli impianti fotovoltaici nel paesaggio (borghi abitati, singolarità di interesse turistico, storico archeologico, ecc).

All'interno dell'area d'indagine sono stati quindi individuati i seguenti punti di osservazione sensibili:

- Sigonella, frazione di Lentini (SR), ubicata ad una quota di circa 65 m s.l.m. ed a una distanza di circa 7 km in direzione NE dal sito di impianto in progetto.
- Aeroporto Militare di Sigonella, ubicato ad una quota di circa 25 m s.l.m. ad a una distanza di circa 2 km in direzione S dal sito di impianto in progetto.
- Base militare di Sigonella, ubicata ad una quota di circa 25 m s.l.m., ad una distanza di circa 100 m dal sito di impianto in progetto.
- Strade: SP104, SP12ii, SP13, SP24, SP105, SP106, SP69i, SS417, SS288, SS192, A19.

Si riporta nella seguente figura 2 l'area di indagine ed i punti di osservazione sensibili all'interno di essa, dei quali si analizzerà l'eventuale impatto.

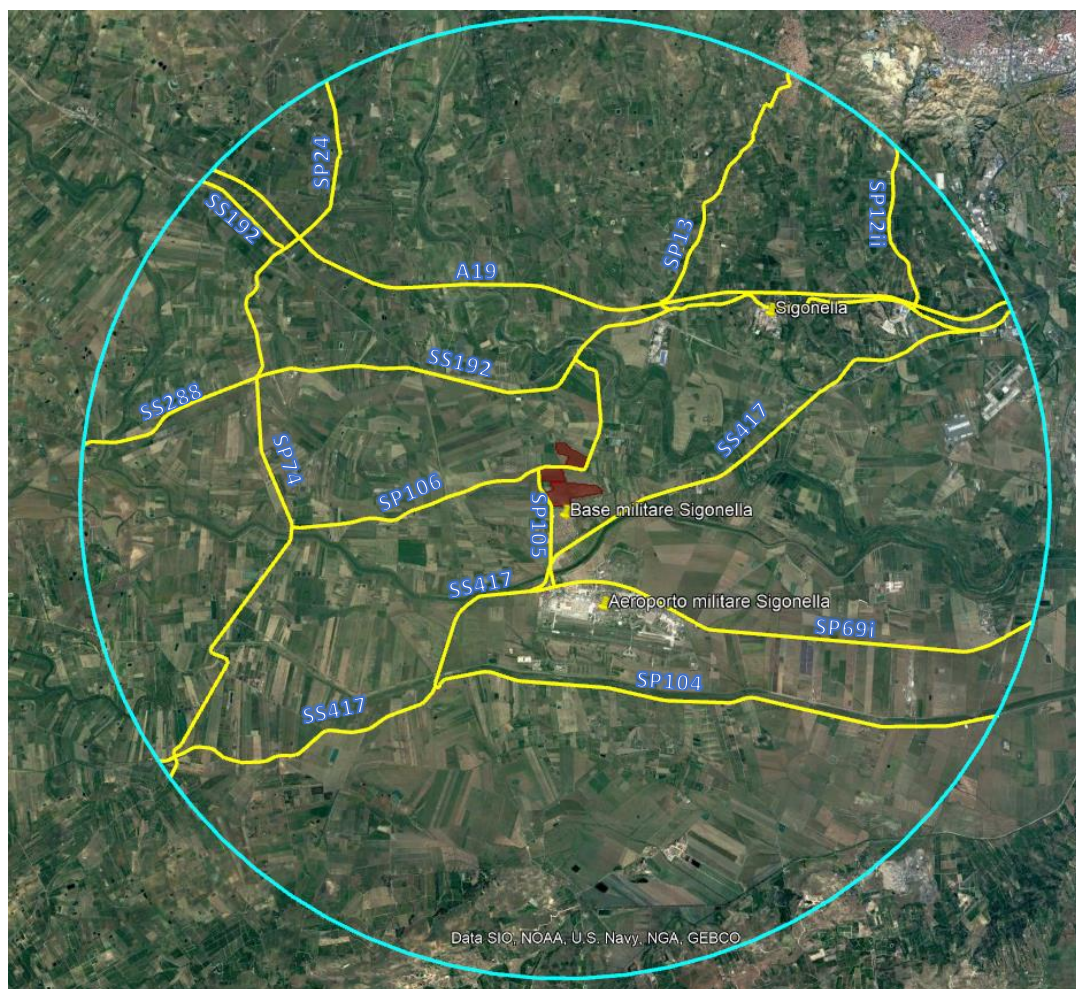


Figura 2 Punti sensibili “La Rosa”

4 Analisi dell’impatto visivo

La valutazione dell’impatto visivo si basa su considerazioni di carattere sia quantitativo che qualitativo. Le considerazioni quantitative sono state sviluppate sulla base di approcci metodologici sintetizzati ed esposti nel seguito del seguente paragrafo relativamente al progetto proposto, e hanno avuto come obiettivo l’individuazione delle aree di visibilità, ovvero quelle aree che sono in linea di vista (*Line of Sight*) con uno o più punti ricadenti all’interno di ciascun sito in esame.

La valutazione qualitativa invece subentra una volta determinati i caratteri quantitativi della percezione, e deve determinare se, e quanto, la stessa percezione all’interno del contesto paesaggistico assuma valenza negativa o positiva.

4.1 Analisi del bacino di visibilità e DEM

L’analisi del bacino di visibilità per la stima dell’impatto visivo generato è stata realizzata mediante l’ausilio di algoritmi di calcolo dedicati, implementati su piattaforme GIS, in grado di ricostruire l’andamento orografico del territorio, attraverso l’elaborazione delle informazioni contenute nei file numerici DEM (*Digital Elevation Model*) di input, disponibile sul S.I.T.R. (Sistema Informativo Territoriale Regionale) sotto forma di servizio WCS (*Web Coverage Service*).

In termini di architettura software si è optato per l'utilizzo dell'applicativo desktop free e open source QGIS, nella versione 3.28.3, il quale consente di visualizzare, organizzare, analizzare e rappresentare in maniera robusta ed efficiente tutti i dati spaziali necessari per l'analisi da effettuare.

Il DEM utilizzato invece ha una risoluzione geometrica al suolo pari a 2 metri, ed è stato ottenuto partendo dai dati LIDAR acquisiti dal volo ATA 2007-2008. Il raster viene fornito nei seguenti due sistemi di riferimento: WGS84 - World Geodetic System 1984 (EPSG: 4326) e ETRS89 / UTM zone 33N (EPSG: 25833). Si riportano nelle figure seguenti degli stralci DEM dell'area d'indagine, rielaborati in ambiente GIS al fine di fornire le carte dell'elevazione e delle pendenze.

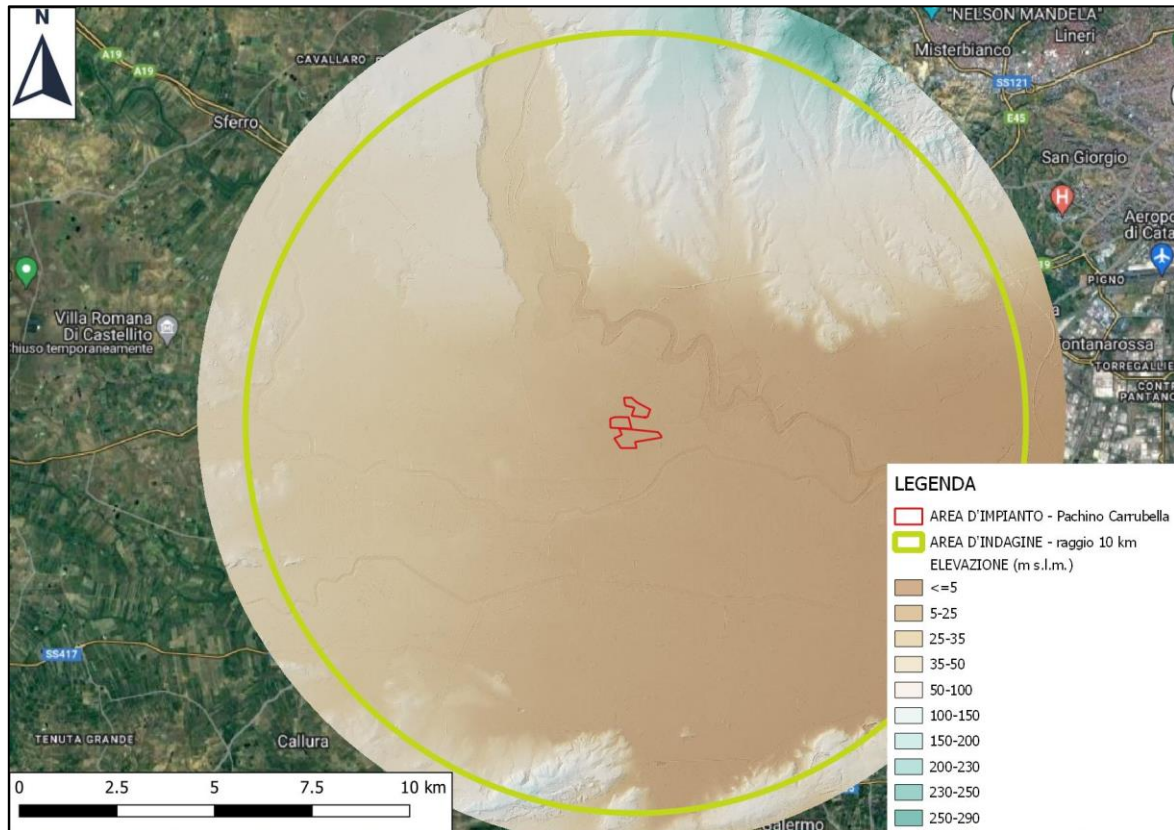


Figura 3 Carta dell'elevazione Enna 2 su larga scala - Stralcio DEM rielaborato in ambiente GIS

Come si può notare dalle immagini precedenti, e come già accennato al capitolo 3, il settore analizzato si presenta pianeggiante per un intorno di circa 5 km dall'impianto e sino alla costa sul lato Est, in direzione Nord, Sud e Ovest, oltre i 5 km, assume andamento sub collinare.

4.2 Mappa di intervisibilità

La prima analisi quantitativa effettuata ha avuto l'obiettivo di ricavare la mappa di intervisibilità relativa all'impianto fotovoltaico “La Rosa” in progetto.

Per poter ottenere tale mappa, è necessario effettuare una analisi delle aree di visibilità e ricorrere all'utilizzo di specifici algoritmi di calcolo. Questo tipo di analisi utilizza il valore di elevazione di ciascuna cella del *Digital Elevation Model* per determinare la visibilità verso o da una particolare cella individuata da parte dell'utente. La posizione di quest'ultima varia a seconda delle esigenze dell'analisi. Più nel dettaglio, l'algoritmo in questione lavora seguendo le cosiddette “linee di vista” (*Line of Sight*), date dalla congiungente tra la cella del punto di vista e la cosiddetta cella *obiettivo*. Per determinare la visibilità di una data cella obiettivo vengono quindi esaminate (una per una) tutte

le celle che intercorrono tra quella del punto di vista e quella obiettivo. Nel momento in cui tra queste due celle appena menzionate se ne dovesse frapporre una con elevazione maggiore, la linea di vista verrà interrotta. Pertanto se la linea di vista non viene interrotta, la *i-esima* cella bersaglio analizzata verrà inclusa nell'area di visibilità; al contrario, nel caso in cui la linea di vista viene interrotta, la *i-esima* cella bersaglio analizzata non farà parte dell'area di visibilità.

L'algoritmo si basa inoltre su una serie di variabili, necessarie per la corretta parametrizzazione e calibrazione del calcolo, ovvero:

- Altezza del punto di vista, il cui valore viene aggiunto all'elevazione della posizione in corrispondenza della cella del punto di vista. Nel caso in esame tale altezza si traduce nell'altezza da terra dei moduli fotovoltaici;
- Altezza della cella obiettivo, ovvero altezza dell'osservatore;
- Base di calcolo: è possibile tenere in considerazione la sola orografia, o è anche possibile realizzare una più complessa elaborazione che tenga conto degli ostacoli legati all'uso del suolo (ovvero alberi, uliveti, fabbricati, centri abitati, ecc.);
- Angolo di visione, ovvero è possibile settare un angolo di visione limitato oppure un angolo di visione di 360° in ogni punto del territorio;
- Limite areale di calcolo, che nel caso in esame coincide con l'area di indagine definita al paragrafo 2.

Per quanto riguarda la definizione del punto di vista, si è deciso di individuare all'interno del sito “La Rosa” una serie di punti, disposti secondo una maglia regolare di lato 100 metri e seguendo il perimetro del sito stesso, come si vede in figura 7.



Figura 4 Individuazione griglia punti di vista “La Rosa”

Si noti come questa scelta effettuata in fase di pre-elaborazione consentirà, seppur con un maggior impegno computazionale, di ottenere in output una mappa di intervisibilità nella quale ogni cella conterrà come informazione la percentuale di sito visibile a partire dal punto considerato. Questo sarà possibile grazie al fatto che sarà possibile cumulare in un'unica mappa le N mappe generate a partire dagli altrettanti punti di vista definiti. Nel caso in cui invece si fosse scelto un unico punto di vista, si sarebbe ottenuta una mappa di intervisibilità di tipo *booleano* che esprime semplicemente la visibilità o la non visibilità del punto definito all'interno del sito. Pertanto la pre-elaborazione effettuata consentirà di capire “quanto” l'impianto si veda da un determinato punto.

L'elaborazione è stata effettuata considerando le seguenti condizioni di calcolo:

- **Altezza massima moduli fotovoltaici di progetto:** 2,55 m (si è scelta volutamente, in via cautelativa, la condizione peggiore – cfr. figura 8);
- **Altezza dell'osservatore:** 1,8 m;
- **Base di calcolo:** solo orografia (senza quindi considerare gli ostacoli legati all'uso del suolo, ovvero alberi, uliveti, fabbricati, centri abitati, ecc.);
- **Campo visuale** di 360° in ogni punto del territorio;

- **Limite areale di calcolo:** 10 km;
- **Cumulare** in un'unica mappa **le N mappe generate** a partire dagli altrettanti punti di vista individuati.

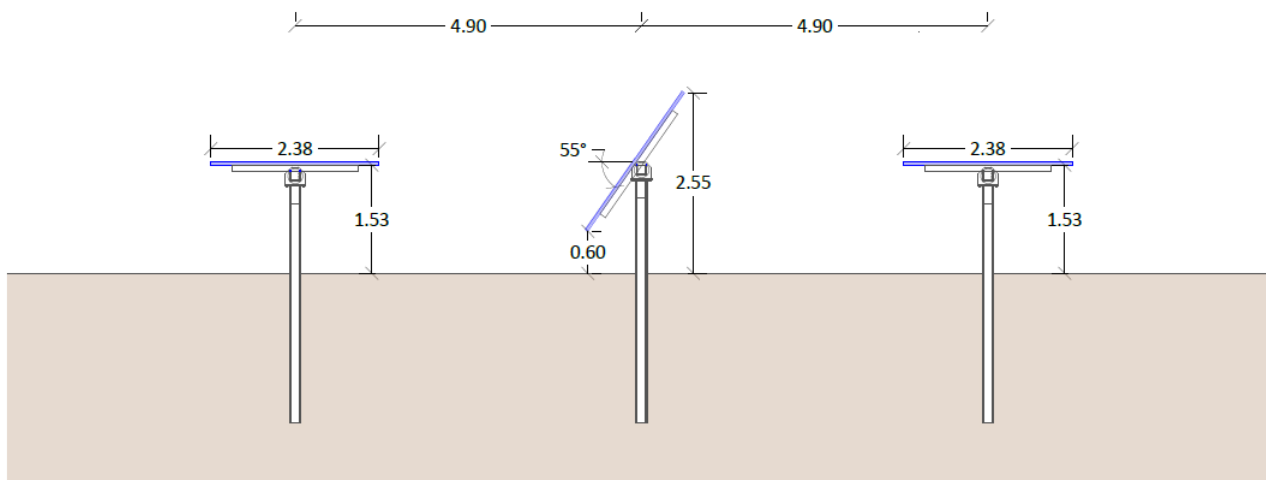


Figura 5 Estratto dalla Tavola “Tipico strutture di sostegno” – Impianto fotovoltaico denominato “La Rosa”

La mappa di interservisibilità aggregata, rappresentata in figura seguente, fornisce la distribuzione spaziale della visibilità dell'impianto fotovoltaico in progetto all'interno dell'area di indagine definita, secondo la legenda espressa con una scala di colori che va dal blu (sito poco visibile) al rosso (sito molto visibile) e che indica la percentuale di lotto visibile a partire dal dato punto considerato. Pertanto un colore blu rappresenta un punto dal quale un osservatore riesce a vedere una percentuale (e quindi una superficie) molto bassa dell'impianto in progetto, viceversa un colore rosso rappresenta un punto dal quale l'osservatore riesce a vedere una elevata percentuale dell'impianto in progetto.

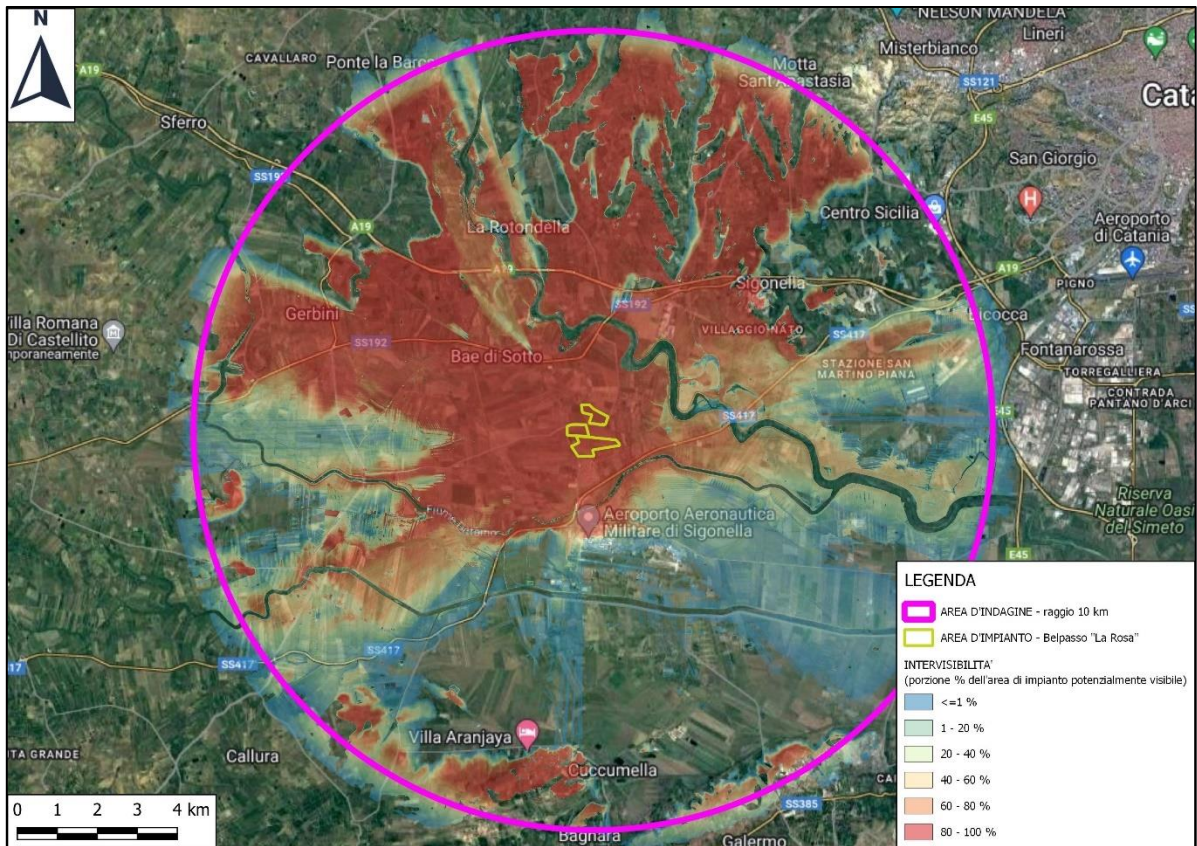


Figura 6 Mappa di intervistibilità di prima analisi su ortofoto – Belpasso “La Rosa”

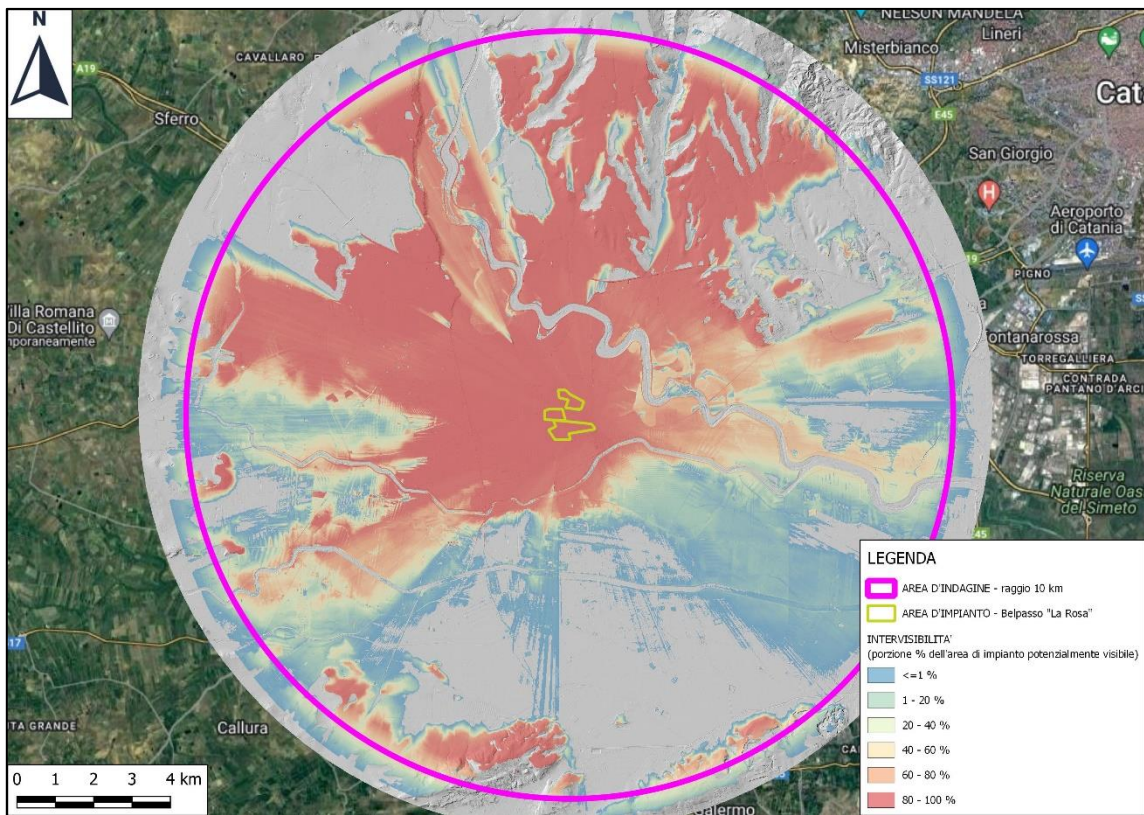


Figura 7 Mappa di intervistibilità di prima analisi su ombreggiatura – Belpasso “La Rosa”

Si può notare come, in prima analisi e su base unicamente orografica, l’impianto risulti potenzialmente visibile al 100 % da tutte le direzioni per un intorno di circa 2 km. A causa della

morfologia dell'area, governata da dolci pendenze in direzione Sud/Est, l'area di maggiore visibilità dell'impianto si estende oltre i 2 km prevalentemente in direzione Nord – Nord/Ovest.

Occorre sottolineare che, viste le ipotesi/condizioni di calcolo impostate (sviluppo delle linee di visibilità a 360 gradi per ogni punto definito, base di calcolo unicamente orografica senza quindi considerare l'uso del suolo e gli ostacoli schermanti quali fabbricati, alberature stradali, alberature poderali, filari isolati di alberi, etc...), quanto restituito dalla mappa di intervisibilità fornisce una **rappresentazione fortemente cautelativa e decisamente in eccesso rispetto alla reale visibilità dell'impianto in progetto.**

Infatti, per un osservatore posto nelle immediate vicinanze, giocherà un ruolo fondamentale sulla schermatura la fascia arborea di mitigazione in progetto, mentre per un osservatore posto in posizioni più distanti e potenzialmente visibili su base unicamente orografica, giocheranno un ruolo fondamentale gli ostacoli schermanti esistenti quali fabbricati, alberature stradali, ecc....

4.3 Analisi di sensitività dai punti di vista più sensibili

Il bacino di visibilità precedentemente calcolato risulta, così come verificato in campo, più esteso di quanto lo sia in realtà. Esso comunque costituisce un valido strumento per l'individuazione delle aree potenzialmente interessate dall'impatto visivo legato all'impianto.

Allo scopo di sopperire alle limitazioni troppo stringenti derivate dalle ipotesi/condizioni di calcolo precedentemente imposte, si è deciso di ricorrere ad una analisi di sensitività, avente come obiettivo quello di valutare una più realistica visibilità delle opere in progetto tramite il confronto tra quanto emerso dalla prima analisi di visibilità, e quanto emerso dal rilievo fotografico in campo.

L'analisi qui realizzata ha quindi permesso di individuare il numero minimo di punti di vista sensibili (cfr. figura 2) tale per cui l'impianto possa considerarsi visibile. Questo ha quindi consentito di poter calibrare, tramite verifica sul campo, il modello utilizzato e di generare una nuova mappa di intervisibilità, ove si riducono le aree di visibilità.

Inoltre per l'elaborazione dei foto-inserimenti sono stati utilizzati tre software, uno di modellazione tridimensionale, un motore di rendering ed infine uno di post-produzione grafica, in questo modo si è riusciti a collocare l'impianto per come dovrebbe apparire nella sua conformazione finale in un modello orografico del terreno realistico, così da ottenere una restituzione fedele di quello che sarà il risultato finale.

Si riportano in figura i coni di ripresa fotografica, scattati dalle strade principali e dai luoghi sensibili posti nelle zone di maggiore visibilità teorica. A seguire le foto corrispondenti.

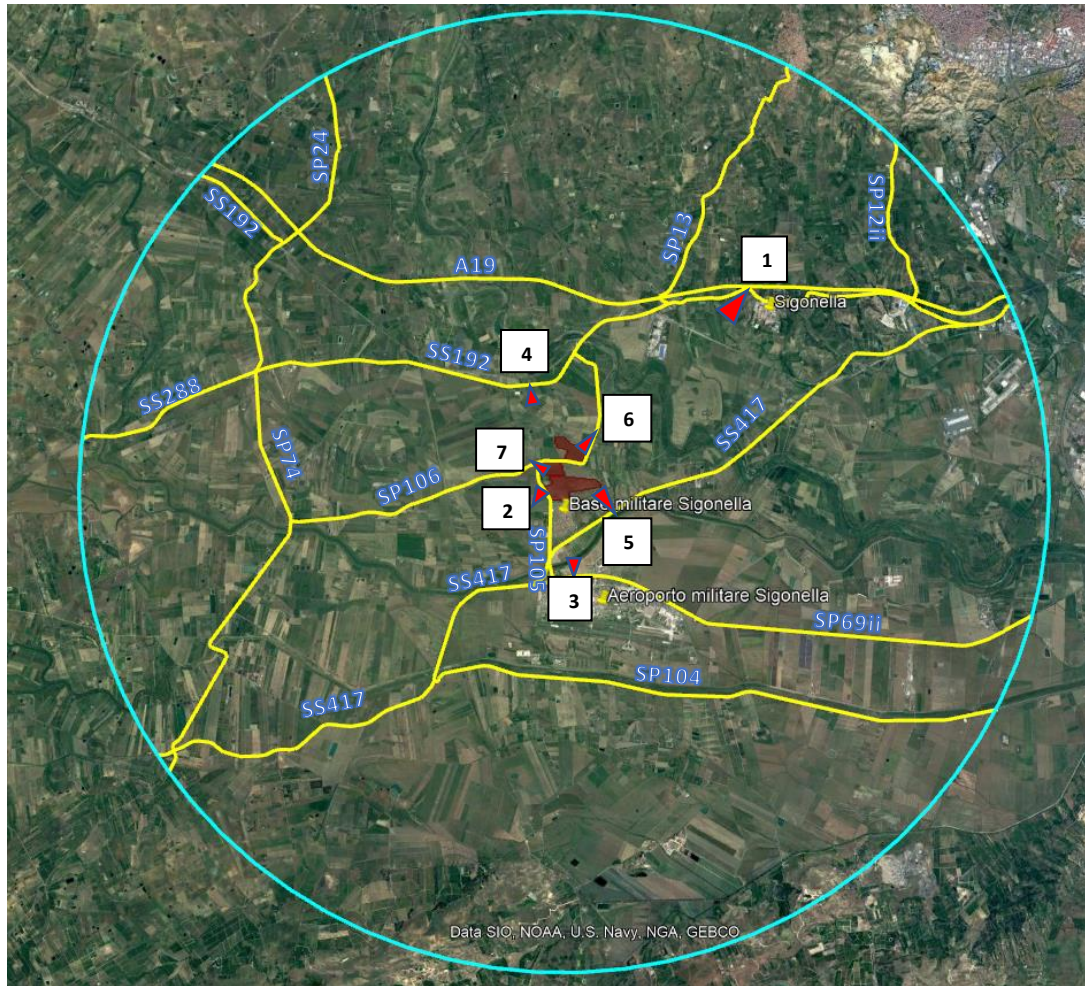


Figura 8 Coni ottici da luoghi sensibili nelle zone di maggiore visibilità teorica

Il sopralluogo è stato effettuato appositamente in una giornata di cielo terso, al fine di verificare la visibilità dell’impianto nelle migliori condizioni ottiche.

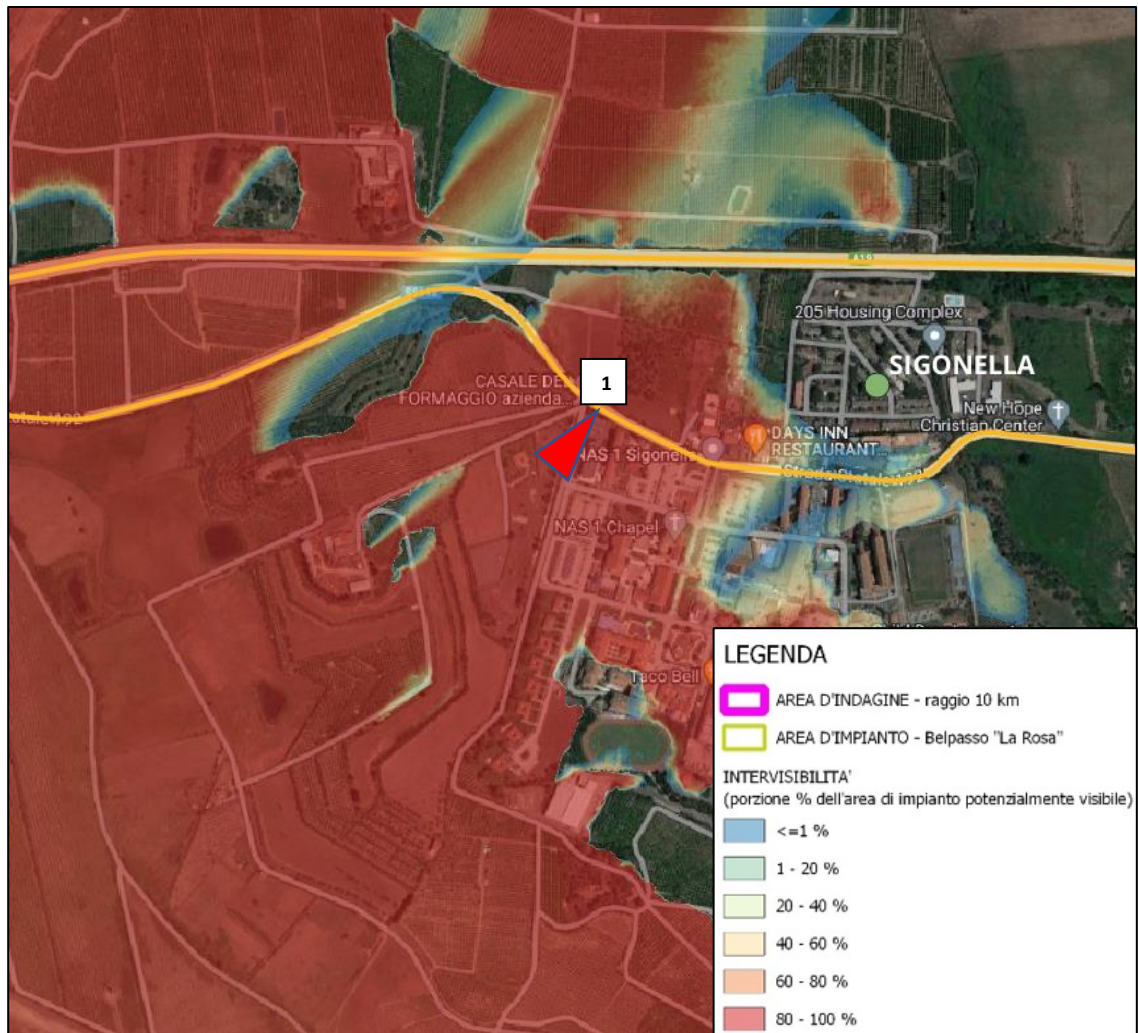


Figura 9 Punto di ripresa fotografica n.1 – ripresa dalla SS192 nei pressi di Sigonella

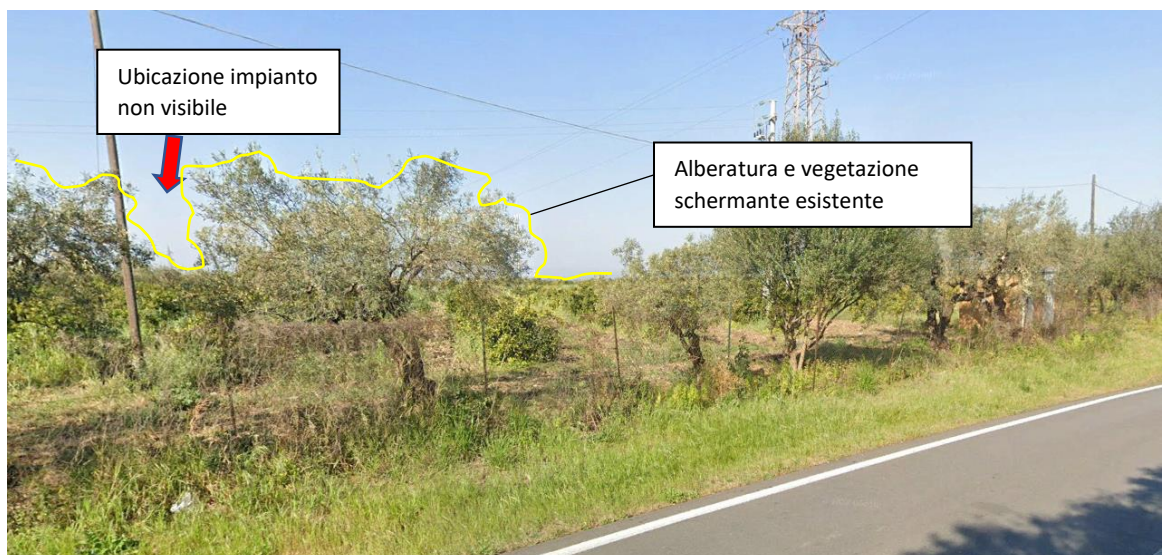


Figura 10 Ripresa fotografica n.1 dalla SS192 nei pressi di Sigonella – Area di impianto non visibile

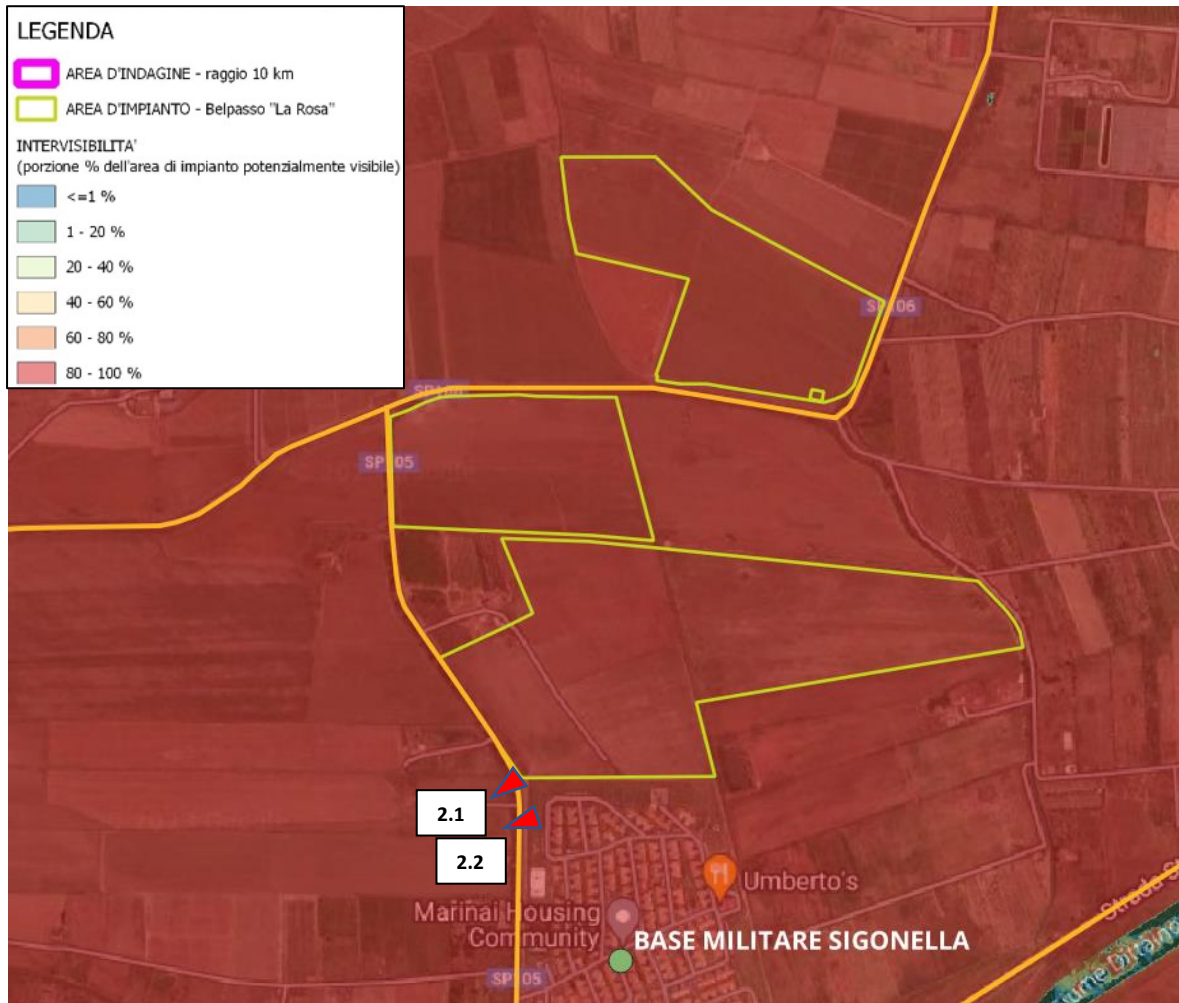


Figura 11 Punto di ripresa fotografica n.2 – ripresa dalla SP105 nei pressi della base militare di Sigonella



Figura 12 Ripresa fotografica n.2.1 dalla SP105 nei pressi della base militare – Area di impianto visibile



Figura 13 Ripresa fotografica n.2.2 dalla SP105 nei pressi della base militare – Area di impianto visibile



Figura 14 Rendering e fotoinserimento della ripresa fotografica n.2.2 dalla SP105 nei pressi della base militare – Area di impianto visibile, impatto visivo mitigato dalla fascia arborea (estratto dall'elaborato [T51 Foto_rendering_impianto_fotovoltaico](#))

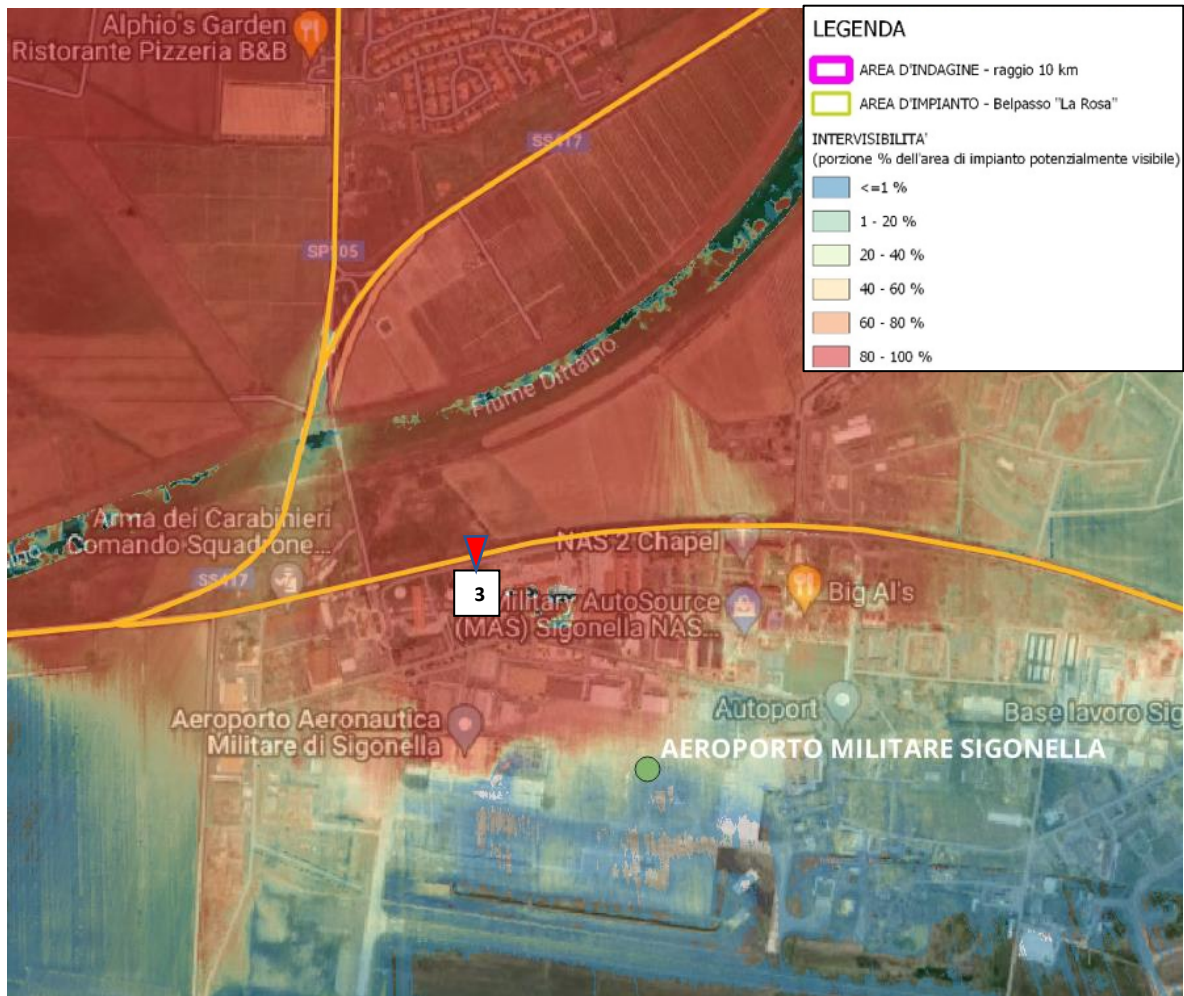


Figura 15 Punto di ripresa fotografica n.3 – ripresa dalla SP69ii nei pressi dell'aeroporto militare di Sigonella

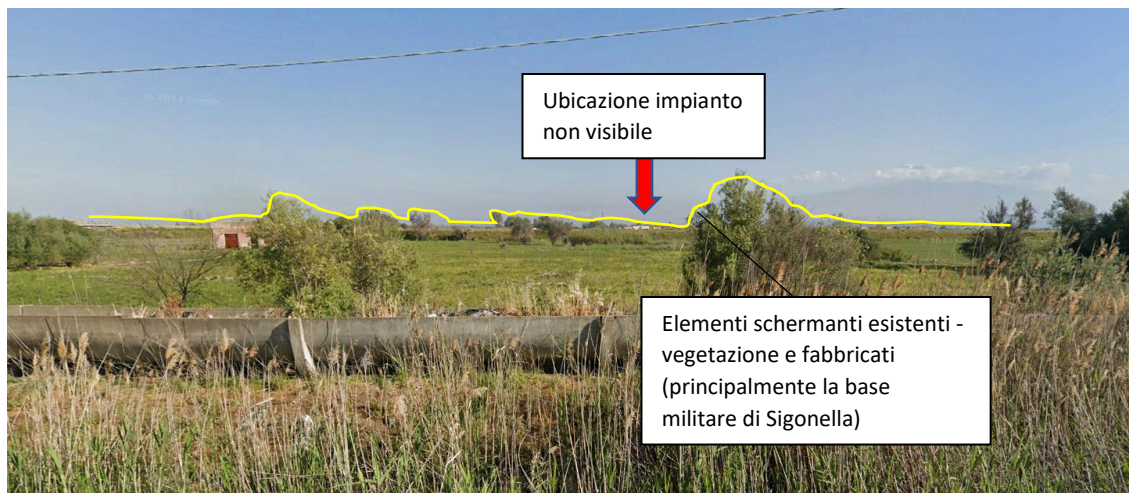


Figura 16 Ripresa fotografica n.3 dalla SP69ii nei pressi dell'aeroporto militare di Sigonella – Area di impianto non visibile

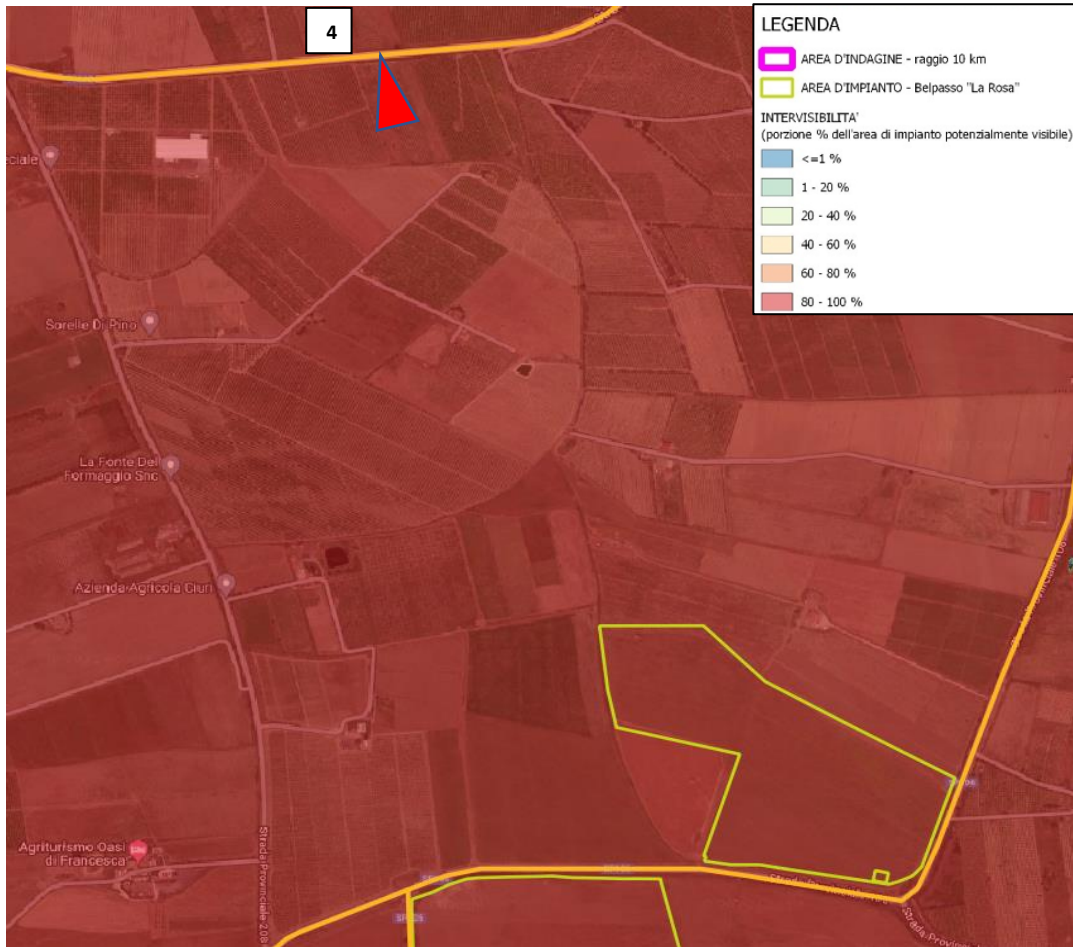


Figura 17 Punto di ripresa fotografica n.4 – ripresa dalla SS192

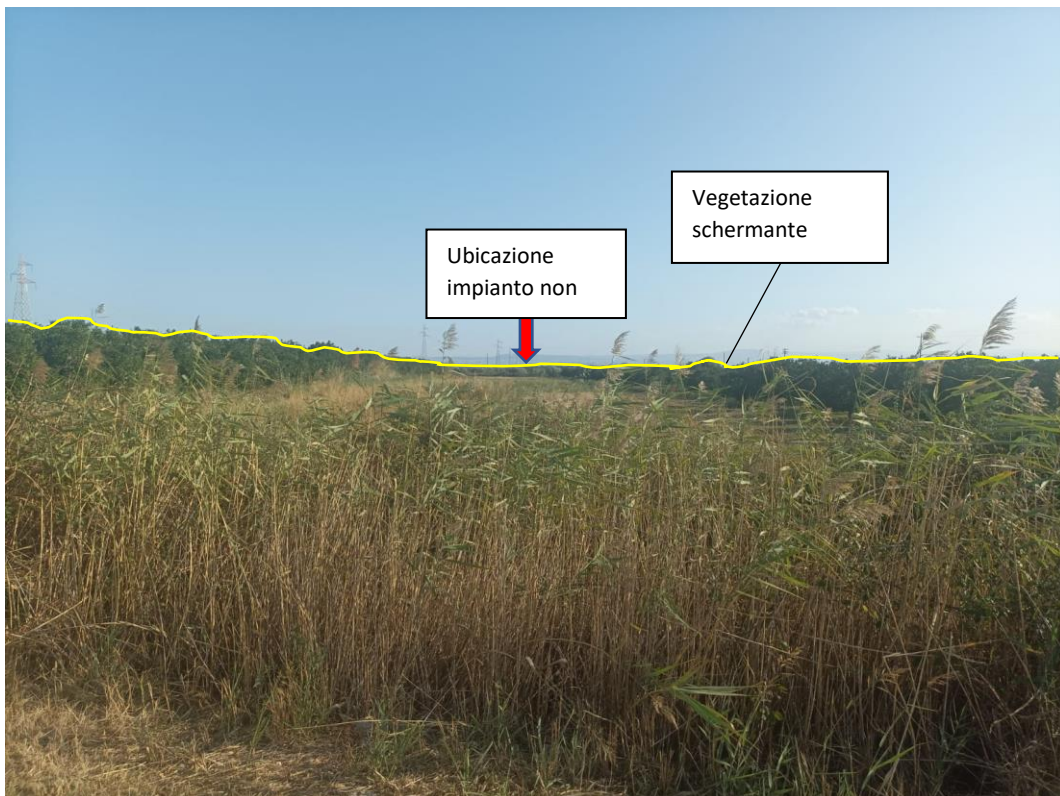


Figura 18 Ripresa fotografica n.4 dalla SS192 – Area di impianto non visibile

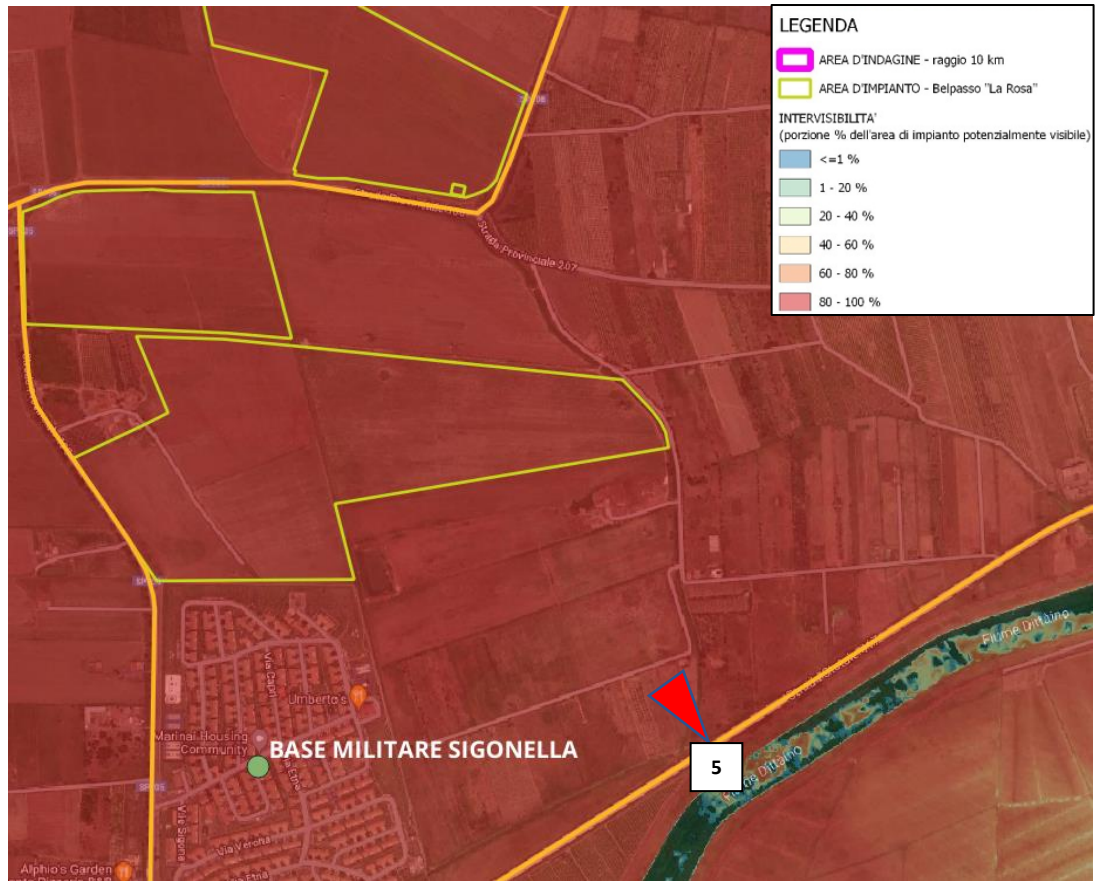


Figura 19 Punto di ripresa fotografica n.5 – ripresa dalla SS417

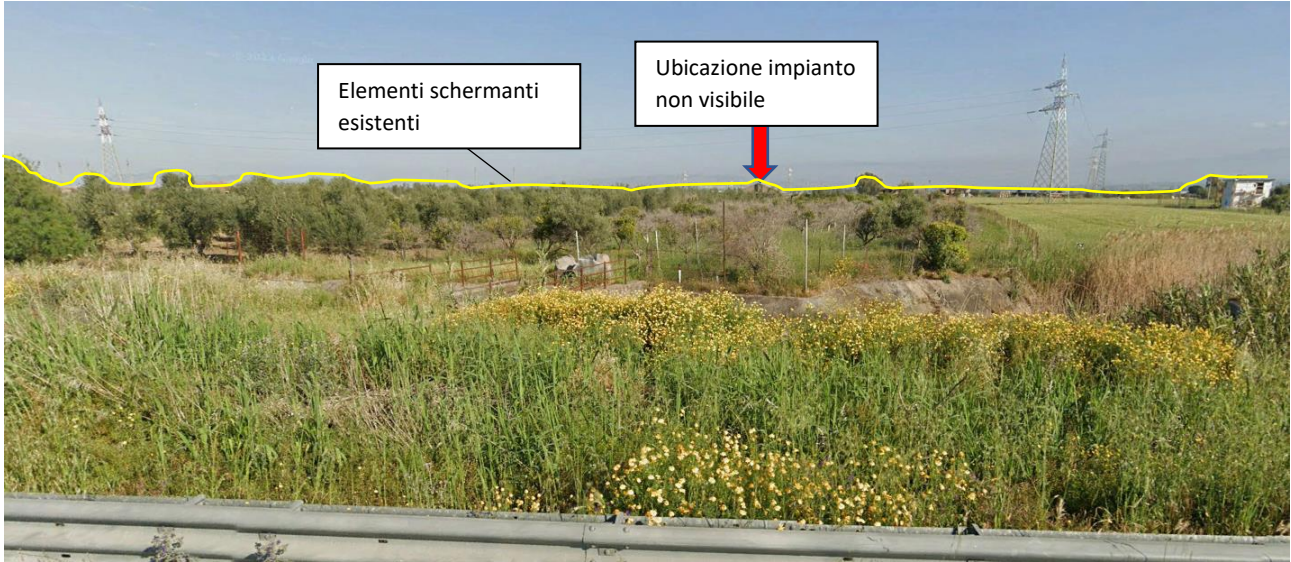


Figura 20 Ripresa fotografica n.5 dalla SS417 – Area di impianto non visibile

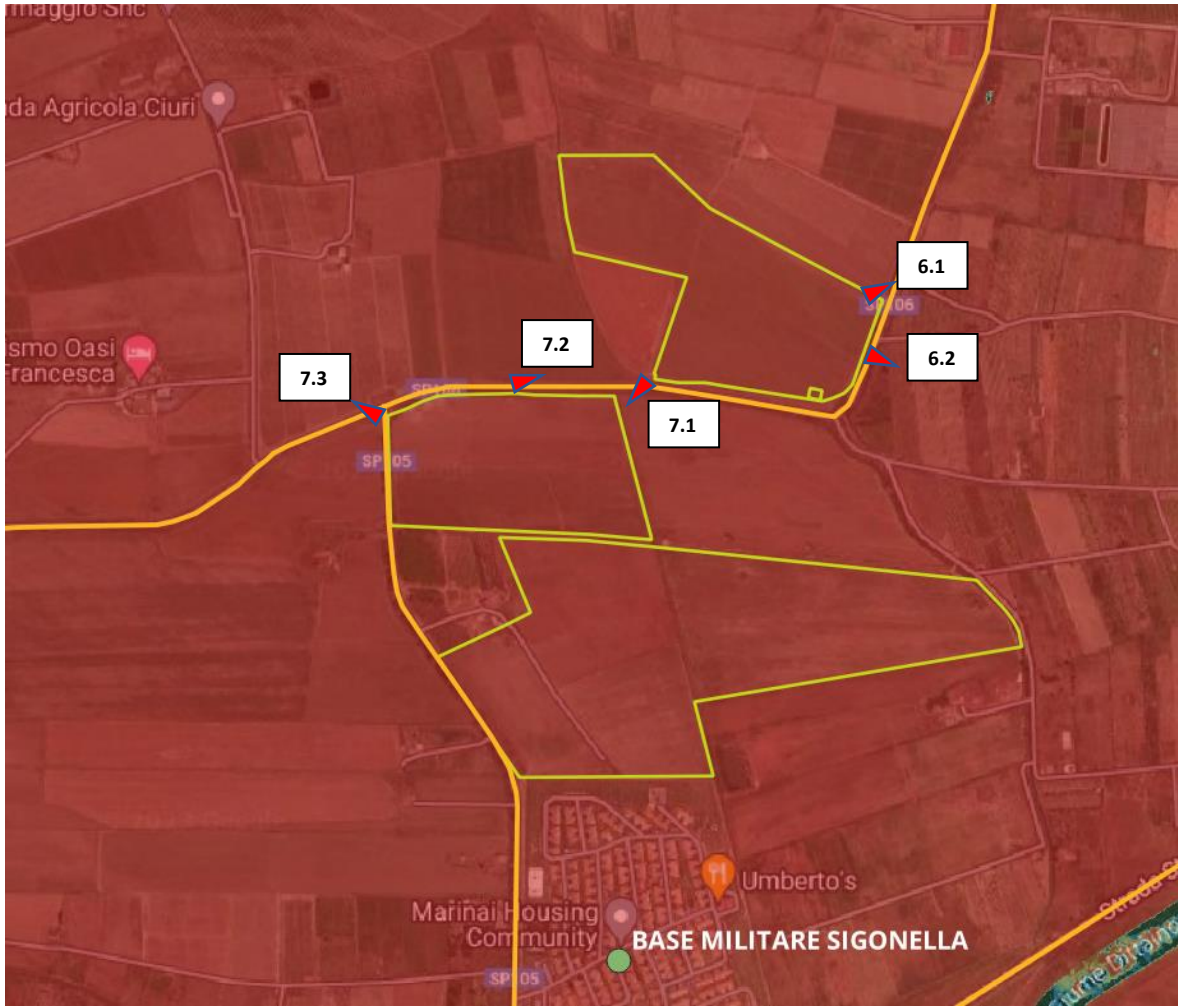


Figura 21 Punti di ripresa fotografica n.6 e 7 – ripresa dalla SP106



Figura 22 Ripresa fotografica n.6.1 dalla SP106 – Area di impianto visibile



Figura 23 Rendering e fotoinserimento della ripresa fotografica n.6.1 dalla SP106 nei pressi della base militare – Area di impianto visibile, impatto visuale mitigato dalla fascia arborea (estratto dall'elaborato T51_Foto_rendering_impianto_fotovoltaico)



Figura 24 Ripresa fotografica n.6.2 dalla SP106 - Area di impianto visibile



Figura 25 Rendering e fotoinserimento della ripresa fotografica n.6.2 dalla SP106 nei pressi della base militare – Area di impianto visibile, impatto visuale mitigato dalla fascia arborea (estratto dall’elaborato T51_Foto_rendering_impianto_fotovoltaico)



Figura 26 Ripresa fotografica n.7.1 dalla SP106 - Area di impianto visibile



Figura 27 Rendering e fotoinserimento della ripresa fotografica n.7.1 dalla SP106 – Area di impianto visibile, impatto visuale mitigato dalla fascia arborea (estratto dall’elaborato T51_Foto_rendering_impianto_fotovoltaico)



Figura 28 Ripresa fotografica n.7.2 dalla SP106 - Area di impianto visibile



Figura 29 Rendering e fotoinserimento della ripresa fotografica n.7.2 dalla SP106 – Area di impianto visibile, impatto visuale mitigato dalla fascia arborea (estratto dall’elaborato T51_Foto_rendering_impianto_fotovoltaico)



Figura 30 Ripresa fotografica n.7.3 dalla SP106 in corrispondenza dell'incrocio con SP105 - Area di impianto visibile



Figura 31 Rendering e fotoinserimento della ripresa fotografica n.7.3 dalla SP106 in corrispondenza dell'incrocio con SP105– Area di impianto visibile, impatto visuale mitigato dalla fascia arborea (estratto dall'elaborato T51_Foto_rendering_impianto_fotovoltaico)

4.4 Risultati dell'elaborazione effettuata in seconda analisi

A valle degli studi sopra riportati, si può affermare che,

- vista l'orografia dell'area d'impianto e del suo intorno,
- data l'assenza di punti panoramici,
- considerando la fascia di mitigazione di 10 m prevista in progetto su tutto il perimetro dell'impianto,

il campo fotovoltaico risulterà visibile soltanto nelle immediate vicinanze ed in una percentuale molto ridotta.

Si riportano, nelle figure seguenti, la mappa di visibilità ottenuta in prima analisi e la mappa di visibilità di seconda analisi, che tiene conto della ricalibrazione effettuata a valle del sopralluogo fotografico effettuato sui punti di maggiore visibilità teorica:

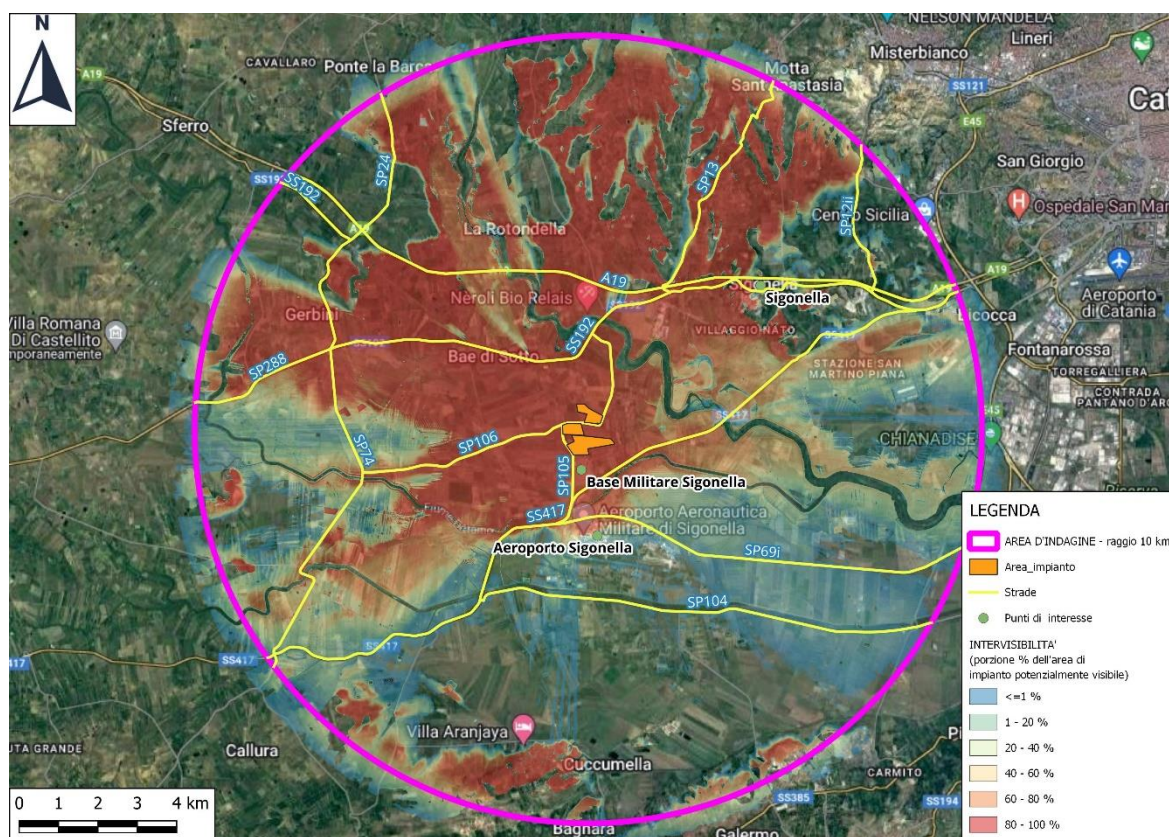


Figura 32 Mappa di intervisibilità ottenuta in prima analisi con i punti sensibili

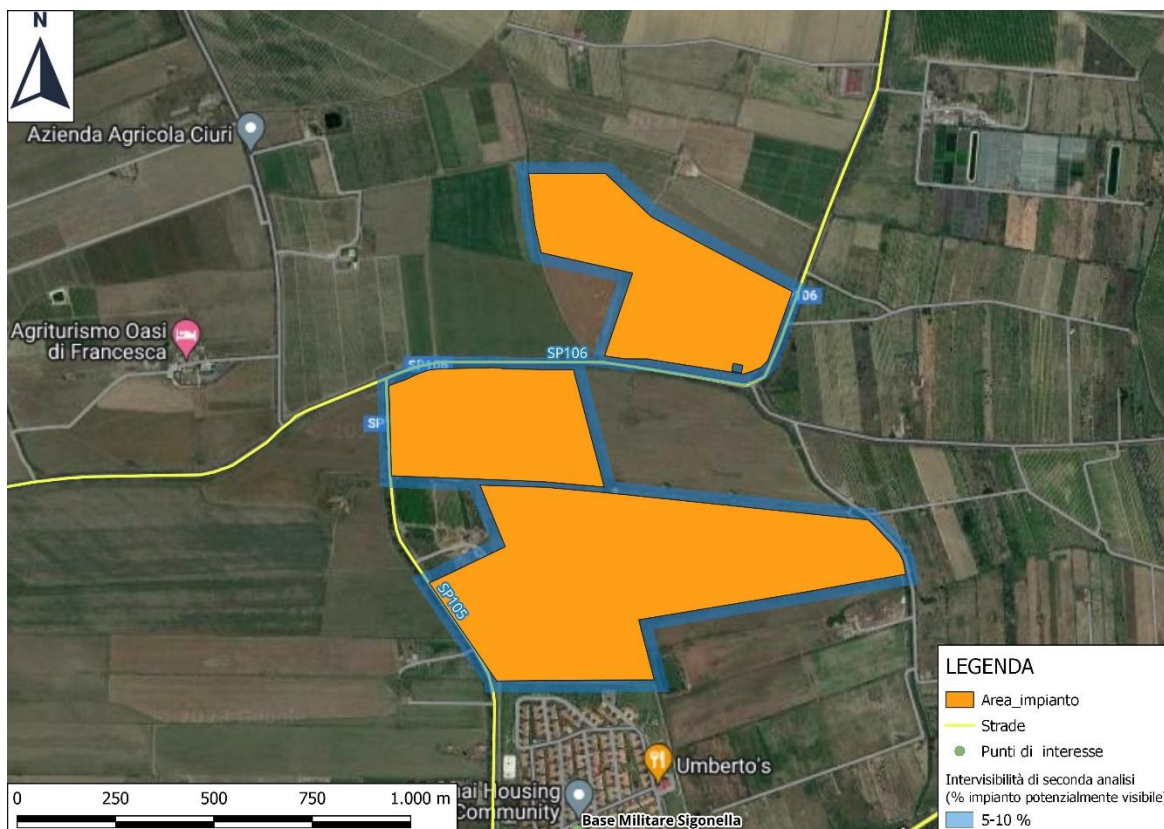


Figura 33 Mappa di interservisibilità ottenuta in seconda analisi – Impianto visibile per il 5-10 % nelle immediate vicinanze

L’analisi di visibilità effettuata per l’impianto fotovoltaico “La Rosa” evidenzia che l’impianto è visibile soltanto nelle immediate vicinanze e in piccola percentuale. Allontanandosi dal perimetro dell’impianto, lo stesso risulta mascherato non solo dalla fascia di mitigazione, ma anche dagli elementi esistenti, che risultano totalmente schermanti già a poche decine di metri dall’impianto, vista l’orografia pianeggiante e l’assenza di punti di vista panoramici.

Per una visualizzazione più realistica della visibilità dell’impianto, che tenga conto anche della fascia arborea di mitigazione per come si proporrà negli altri elaborati progettuali, si rimanda all’elaborato di foto rendering dell’impianto fotovoltaico.

5 Conclusioni

Alla luce dei risultati delle simulazioni e delle indagini condotte, si può affermare che gli impatti visivi attribuibili all’inserimento dell’impianto fotovoltaico “La Rosa” in progetto nel contesto territoriale paesaggistico catanese, non siano tali da inibire l’idoneità del sito alla realizzazione dell’impianto.