

PROPONENTE
Repower Renewable Spa
Via Lavaredo, 44
30174 Venezia

REPOWER
L'energia che ti serve.

PROGETTAZIONE E COORDINAMENTO

LAAP ARCHITECTS®
urban quality consultants

Architetto e Dottore Agrotecnico Antonino Palazzolo

LAAP ARCHITECTS Srl
via Francesco Laurana 28
90143 - Palermo - Italia
t 091.7834427 - fax 091.7834427
laap.it - info@laap.it

Numero di commessa laap: 351



N° COMMESSA

1541

PARCO AGRIVOLTAICO "PALASTANGA"
POTENZA FOTOVOLTAICA 38 MW + 20 MW ACCUMULO E OPERE DI CONNESSIONE
CITTA' METROPOLITANA DI PALERMO
COMUNI DI CORLEONE, MONREALE, PIANA DEGLI ALBANESI,
SANTA CRISTINA GELA E BELMONTE MEZZAGNO

PROGETTO DEFINITIVO

ELABORATO

RELAZIONE STUDIO DI VISIBILITA'
E MAPPE DI VISIBILITÀ TEORICA

CODICE ELABORATO

SIA.25

NOME FILE: 351_CARTIGLIO_r00.dwg

00	12/05/2023	PRIMA EMISSIONE	LAAP ARCHITECTS	Arch. Sandro Di Gangi	Arch. e Agr. Antonino Palazzolo
REV.	DATA	DESCRIZIONE REVISIONE	REDATTO	VERIFICA	APPROVAZIONE

INDICE

1. PREMESSA	3
2. DATI GENERALI DI PROGETTO	5
2.1. Inquadramento impianto	6
3. ANALISI DELL'INTERVISIBILITA'	14
3.1. Definizione della Mappa di Visibilità Teorica.....	14
3.2. Analisi del fenomeno di abbagliamento visivo	14
3.3. Analisi territoriale.....	15
4. ALLEGATO 1: MAPPE DI VISIBILITA' TEORICA	19

1. PREMESSA

La società LAAP Architects Srl è stata incaricata di redigere il progetto definitivo del parco agrivoltaico denominato "Palastanga" di potenza **38 MW** e integrato da un sistema di accumulo da **20 MW**, per una potenza totale richiesta in immissione di 58 MW, ubicato nei Comuni di Monreale (PA), Corleone (PA), Piana degli Albanesi (PA), Santa Cristina Gela (PA) e Belmonte Mezzagno (PA) in Provincia di Palermo e proposto dalla società Repower Renewable s.p.a. con sede legale in Venezia via Lavaredo 44/52 CAP 30174, d'ora in avanti chiamato **Proponente**.

Nello specifico si propone la realizzazione di:

1. **Un impianto agrivoltaico** su di un'area di circa 69 ettari sita nel territorio comunale di Monreale (PA) e Corleone (PA), costituito da **tracker ad inseguimento monoassiale**, di altezza minima variabile tra 1,30 m per le aree ad attività zootecnica e di 2,10 m per le aree ad attività colturale, composti da 30 o 15 moduli fotovoltaici da 640 W disposti su una singola fila.

Il Parco agrivoltaico sarà suddiviso in **6 sottocampi**, così nominati:

- **Area impianto "Celso"** ulteriormente suddiviso in due sottocampi nominati **PC1** e **PC2**;
- **Area impianto "Tagliavia"**;
- **Area impianto "Crocì"**;
- **Area impianto "Torre dei Fiori"**;
- **Area impianto "Pietralunga"**;
- **Area impianto "Patria"**;

Al loro interno sono previste:

- mantenimento e ampliamento dell'attività colturale e zootecnica
- **opere di mitigazione** come fasce arboree/arbustive lungo il perimetro esterno dell'impianto
- **opere civili e idrauliche** a servizio dell'impianto e della produzione agricola

Da un punto di vista elettromeccanico, per il sistema di conversione dell'energia elettrica si è ipotizzato di installare un sistema di conversione DC/AC del tipo distribuito; tale tecnologia prevede l'adozione di inverter di piccola taglia (250 e 350 kW) installati all'interno del campo agrivoltaico in modo distribuito. Il sistema di trasformazione prevede l'installazione di trasformatori 36/0.8 kV della taglia di 2.5 MVA e 1.25 MVA ubicati all'interno di apposite cabine di trasformazione all'interno del campo stesso (cabine di campo). Tutti le cabine di campo saranno collegate ad una cabina principale di raccolta utente (CR) dalla quale partiranno i cavidotti a 36 kV verso la sottostazione utente SSEU.

2. **Cavidotti interrati interni al sito 36 kV** per collegare le cabine di campo alla cabina di raccolta CR verranno utilizzati cavi unipolari in formazione a trifoglio adatti alla posa direttamente interrata. All'interno dei campi le cabine sono collegate fra loro in entra-esce ed alla cabina di raccolta;

3. **Cavidotti interrati esterni al sito 36 kV** per il collegamento tra la cabina di raccolta CR sita all'interno del campo agrivoltaico e l'edificio utente sito all'interno della sottostazione utente SSEU;
4. **Sottostazione Utente SSEU** ubicata nel comune di Santa Cristina Gela, contenente l'edificio utente per la raccolta dei cavidotti a 36 kV provenienti dalla cabina di raccolta del parco agrivoltaico dalla quale partirà un successivo cavidotto che verrà collegato alla stazione RTN tramite inserimento in antenna a 36 kV con la sezione a 36 kV di una nuova stazione elettrica di trasformazione Terna a 220/36 kV. All'interno della sottostazione utente sarà ubicato inoltre un **sistema di accumulo elettrochimico BESS** avente una potenza nominale di 20 MW.
5. Una nuova **stazione elettrica Terna di trasformazione a 220/36 kV**, ubicata nel comune di Santa Cristina Gela, da inserire in doppio entra-esce alla linea RTN 220 kV "Bellolampo-Caracoli-Ciminna"
6. Una nuova **linea elettrica AT di raccordo**, ubicata nel comune di Santa Cristina Gela e Belmonte Mezzagno, da inserire in doppio entra-esce alla linea RTN 220 kV "Bellolampo-Caracoli-Ciminna"

La connessione alla RTN è basata sulla soluzione tecnica minima generale per la connessione STMG, con codice pratica 202203750, ricevuta per l'impianto in oggetto da Terna - Rete Elettrica Nazionale S.p.A.

Il documento si propone di analizzare l'impatto visivo provocato dalla presenza dell'impianto inserita all'interno del contesto paesaggistico e di restituirne l'immagine attraverso delle fotosimulazioni.

2. DATI GENERALI DI PROGETTO

Nella tabella seguente sono riepilogate in forma sintetica le principali caratteristiche tecniche dell'impianto in progetto.

Tabella 1. Tabella sinottica dati di progetto

REPOWER RENEWABLE S.P.A	
Luogo di installazione:	Località: Comune di Monreale (PA), Comune di Corleone (PA), Comune di Piana degli Albanesi (PA), Comune di Santa Cristina Gela (PA) e Comune di Belmonte Mezzagno (PA)
Denominazione impianto:	Parco Agrivoltaico Palastanga
Dati area di progetto:	Impianto agrivoltaico: Comune di Monreale (PA) e Corleone (PA) SSE Utente: Santa Cristina Gela (PA)
Informazioni generali del sito:	Zona prevalentemente rurale a basso tasso di inurbamento.
Potenza (MW):	Impianto fotovoltaico: 38 MW BESS: 20 MW
Superficie totale (STotale)	69 ha
Superficie Agricola (SAgricola)	58,3 ha
Superficie dei moduli (SModuli)	17,2 ha
SAgricola/STotale > 70%	84,5%
LAOR (Smoduli/STotale) < 40%	25%
Producibilità elettrica minima (FVagri ≥ 0,6 x FVstandard)	88,5%
Tipo strutture di sostegno:	Strutture in materiale metallico ad inseguimento solare mono-assiali
Caratterizzazione urbanistico/vincolistica:	Piano Regolatore di Monreale; Piano Regolatore di Corleone; Piano Regolatore di Piana degli Albanesi; Piano Regolatore di Santa Cristina Gela. Beni Paesaggistici D.Lgs. 42/04;
Connessione:	Connessione ad uno stallo a 36 kV della nuova stazione TERNA nel Comune di S. Cristina Gela
Rete di collegamento:	Linea area di raccordo AT a elettrodotto 220 kV "Bellolampo – Caracoli - Ciminna" nei comuni di Santa Cristina Gela (PA) e Belmonte Mezzagno (PA)
Coordinate Parco Agrivoltaico	Punto baricentrico al parco: 37°53'18.94"N, 13°14'51.60"E SSE Utente: 37°58'20.72"N, 13°20'29.09"E

2.1. Inquadramento impianto

L'intervento in oggetto riguarda la realizzazione del Parco agrivoltaico e delle opere di rete da realizzarsi in zona agricola in località Contrada Palastanga nei comuni di Monreale (PA), Corleone (PA) e opere di rete nei comuni di Piana degli Albanesi (PA), Santa Cristina Gela (PA) e Belmonte Mezzagno (PA).

Nel dettaglio si ricordi che:

- il Comune di Monreale è interessato da parte dell'impianto "Celso" (sottocampo nominato PC2), dall'area impianto "Tagliavia", dall'area impianto "Croci", dall'area impianto "Torre dei Fiori", dall'area impianto "Pietralunga", dall'area impianto "Patria" e da alcuni tratti del cavidotto interrato di connessione alla RTN;
- il Comune di Corleone è interessato dalla restante parte dell'impianto "Celso" (sottocampo nominato PC1), dai restanti tratti del cavidotto interrato kV su viabilità asfaltata di connessione alla RTN;
- il Comune di Piana degli Albanesi è interessato da una porzione di nuovo cavidotto interrato 36 kV su viabilità asfaltata di connessione alla RTN;
- Il Comune di Santa Cristina Gela è interessato dalla SE RTN Terna di progetto, dalla Sottostazione Utente, dalla restante porzione di nuovo cavidotto interrato 36 kV su viabilità asfaltata di connessione alla RTN e da una porzione di nuovo elettrodotto RTN a 220 kV di collegamento alla "Bellolampo - Caracoli - Ciminna";
- Il Comune di Belmonte Mezzagno è interessato da una porzione di nuovo elettrodotto RTN a 220 kV di collegamento alla "Bellolampo - Caracoli - Ciminna"

In generale, l'area deputata all'installazione dell'impianto agrivoltaico in oggetto risulta essere adatta allo scopo in quanto presenta una buona esposizione alla radiazione solare ed è facilmente accessibile attraverso le vie di comunicazione esistenti. I diritti reali sulle aree selezionate per l'installazione dei tracker fotovoltaici previsti nel progetto, sono stati acquisiti mediante accordo contrattuale stipulato con i relativi proprietari.

Di seguito le coordinate di un punto baricentrico del campo fotovoltaico:

37°53'18.94"N,

13°14'51.60"E

L'impianto si trova all'interno delle seguenti cartografie e fogli di mappa catastali:

– Fogli IGM in scala 1:25.000 di cui alle seguenti codifiche: 258-I-SO-Rocche di Rao, 258-I-NO-Piana degli Albanesi e 258-I-NE-Marineo.

– CTR in scala 1:10.000, di cui alle seguenti codifiche: 607040, 607080, 607110, 607120, 608010

– Fogli di mappa nn. 128, 146, 149, 150, 151, 152, 168, 169 nel Comune di Monreale (PA), n. 4 nel Comune di Corleone (PA), nn. 16, 19, 22 nel Comune di Piana degli Albanesi (PA) e nn. 13, 14 nel Comune di Santa Cristina Gela

Di seguito una tabella che riassume le particelle interessate dalla realizzazione dell'impianto:

Tabella 2. Particelle catastali interessate dalla realizzazione dell'impianto

AREA IMPIANTO	COMUNE	FOGLIO	PARTICELLE
Impianto Celso	Corleone (PC1)	4	401, 590, 160, 161, 162, 163, 3
	Monreale (PC2)	169	351, 352, 353, 354, 355, 356, 357, 54, 71
Impianto Tagliavia	Monreale	169	107, 108, 209, 221
Impianto Croci	Monreale	151	82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89
Impianto Torre dei Fiori	Monreale	149	30, 140, 37, 38, 48, 17, 16, 41
Impianto Pietralunga	Monreale	146	67, 409
Impianto Patria	Monreale	168	306
Impianto SSE Utente	Santa Cristina Gela	14	397, 398, 399, 400, 403

Di seguito si riporta l'inquadramento su IGM (Scala 1:25000), CTR (Scala 1:10000), ortofoto (Scala 1:10000) e catastale (1:10000) delle opere in progetto. Per una migliore rappresentazione si riporta agli elaborati cartografici (cod. PD.23 "Carta del layout di progetto su corografia IGM", cod. PD.24 "Carta del layout di progetto su planimetria CTR", cod. PD.25 "Carta del layout di progetto su ortofoto, ,cod. PD.26 "Carta del layout di progetto su catastale")

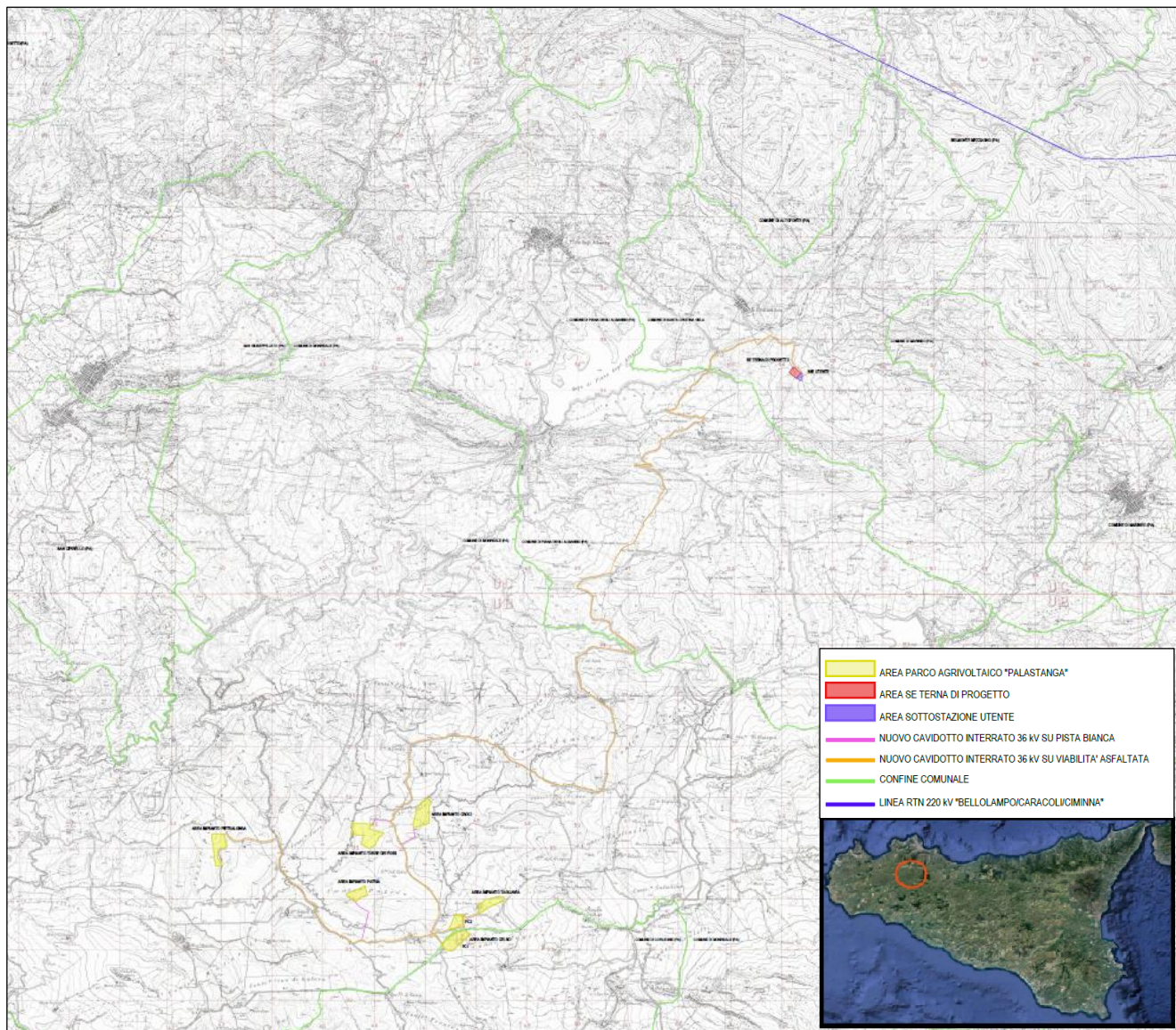


Figura 1. Localizzazione del sito e Inquadramento IGM (Scala 1:250000) delle opere in progetto

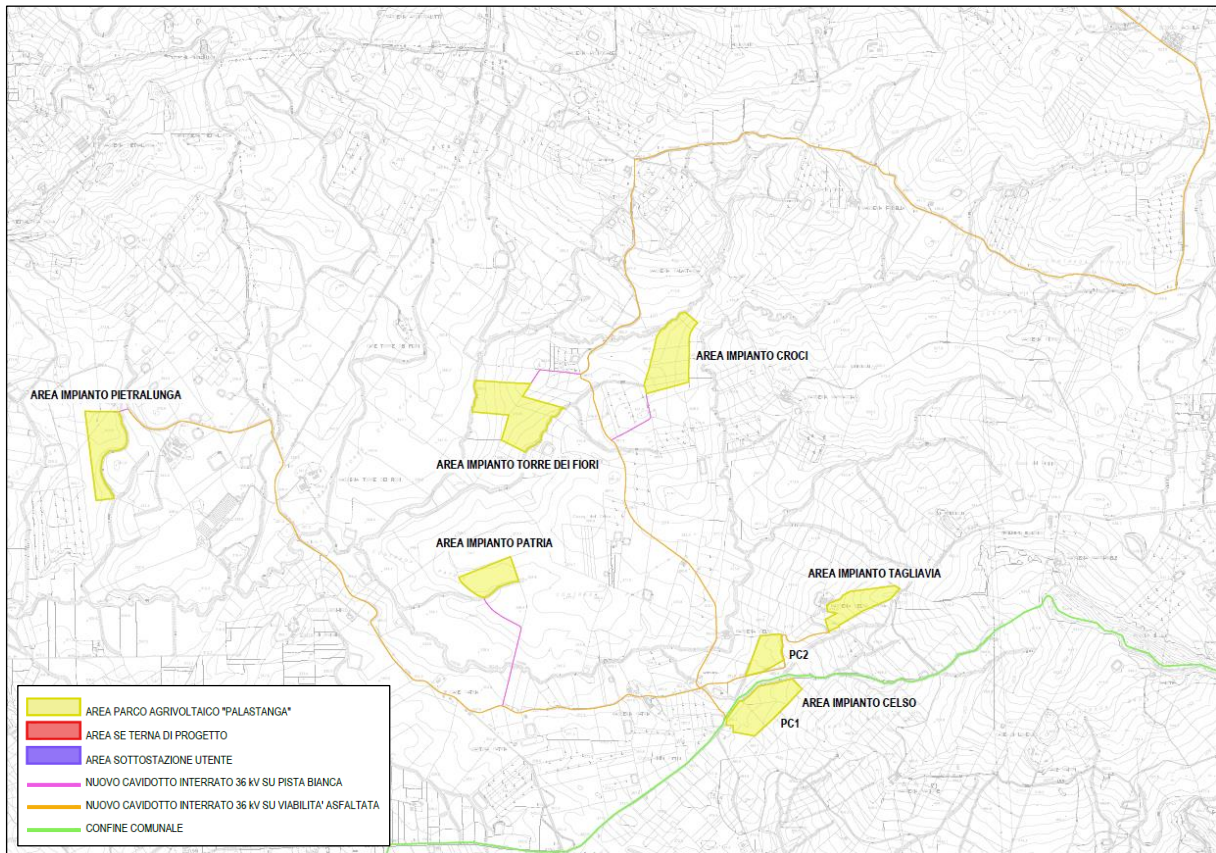


Figura 2. Inquadramento opere in progetto (impianto) su CTR (Scala 1:10000)

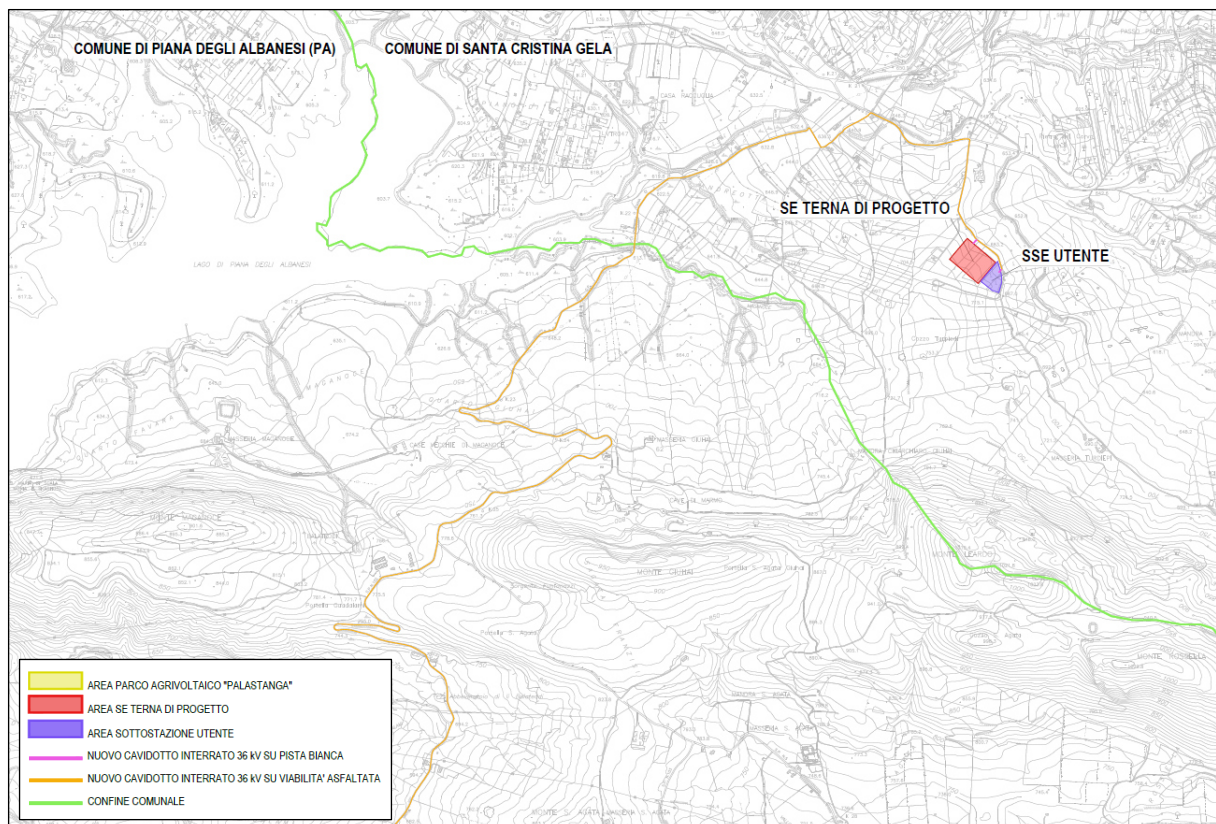


Figura 3. Inquadramento opere in progetto (area stazioni) su CTR (Scala 1:10000)

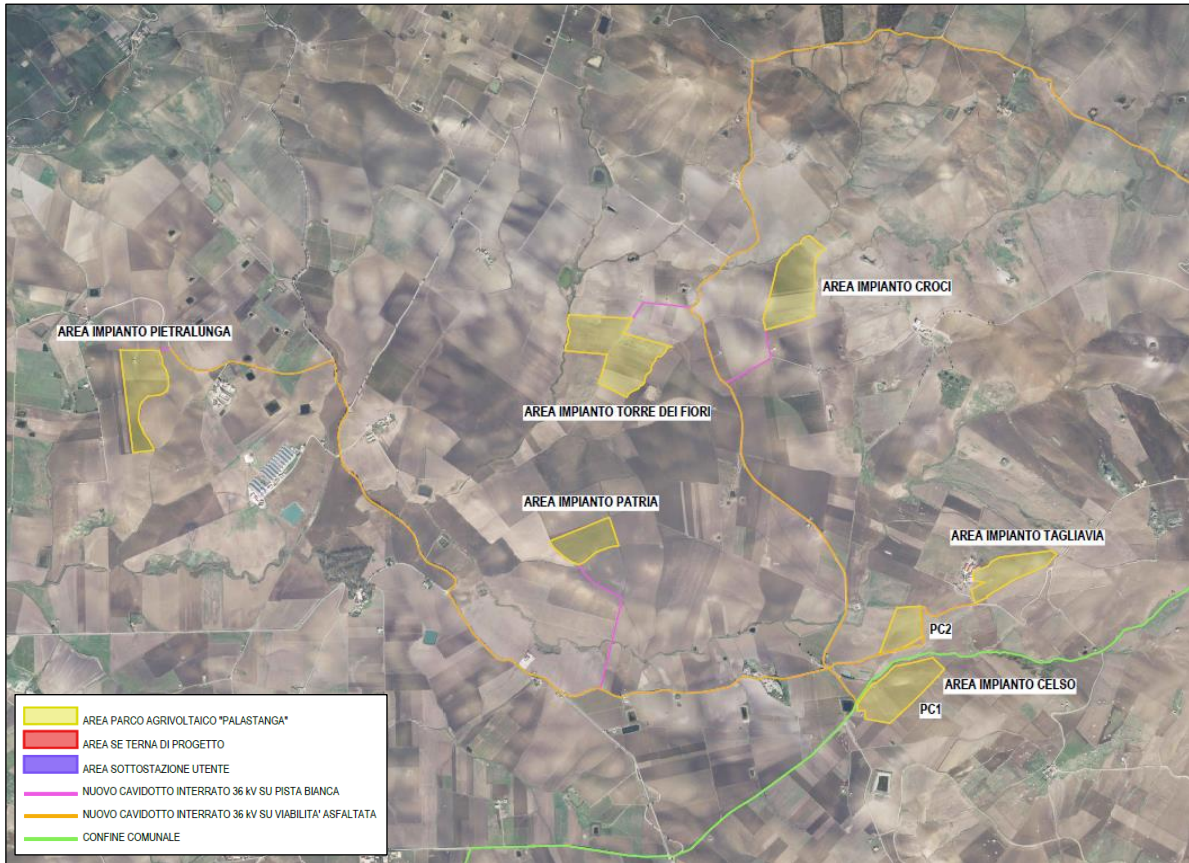


Figura 4. Inquadramento opere in progetto (area impianto) su Ortofoto (Scala 1:10000)

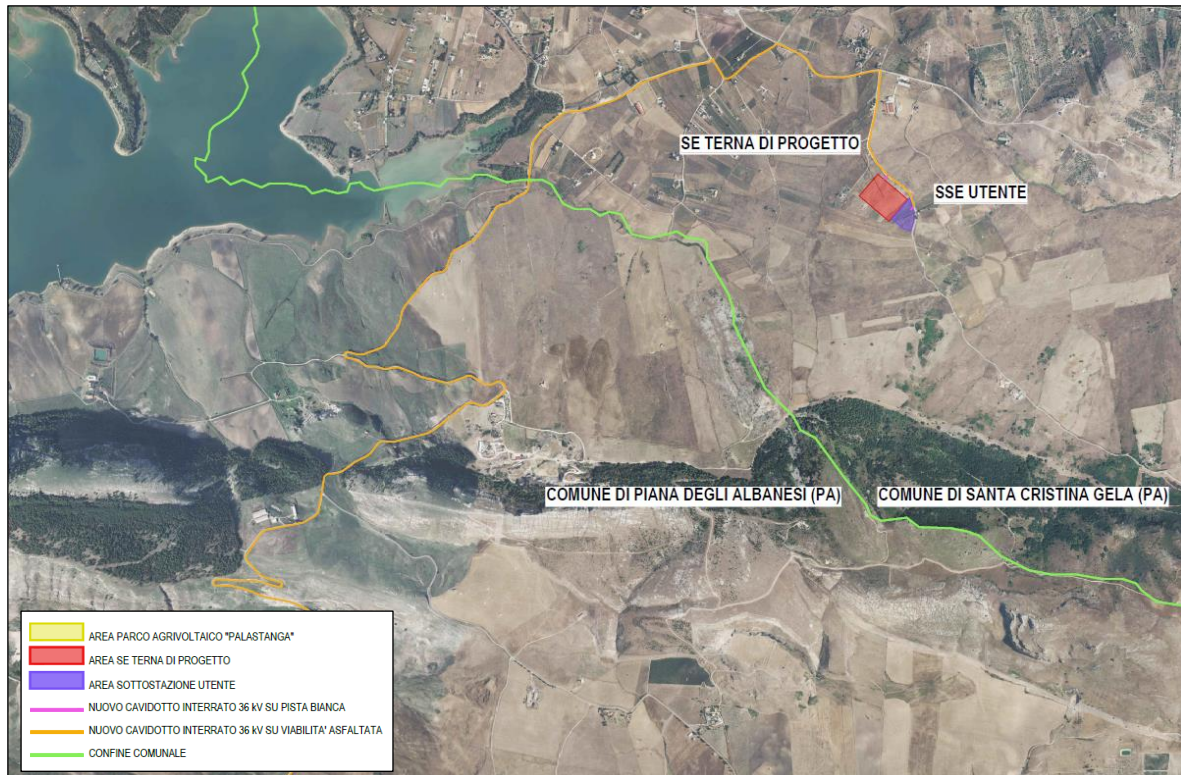


Figura 5. Inquadramento opere in progetto (area stazioni) su Ortofoto (Scala 1:10000)

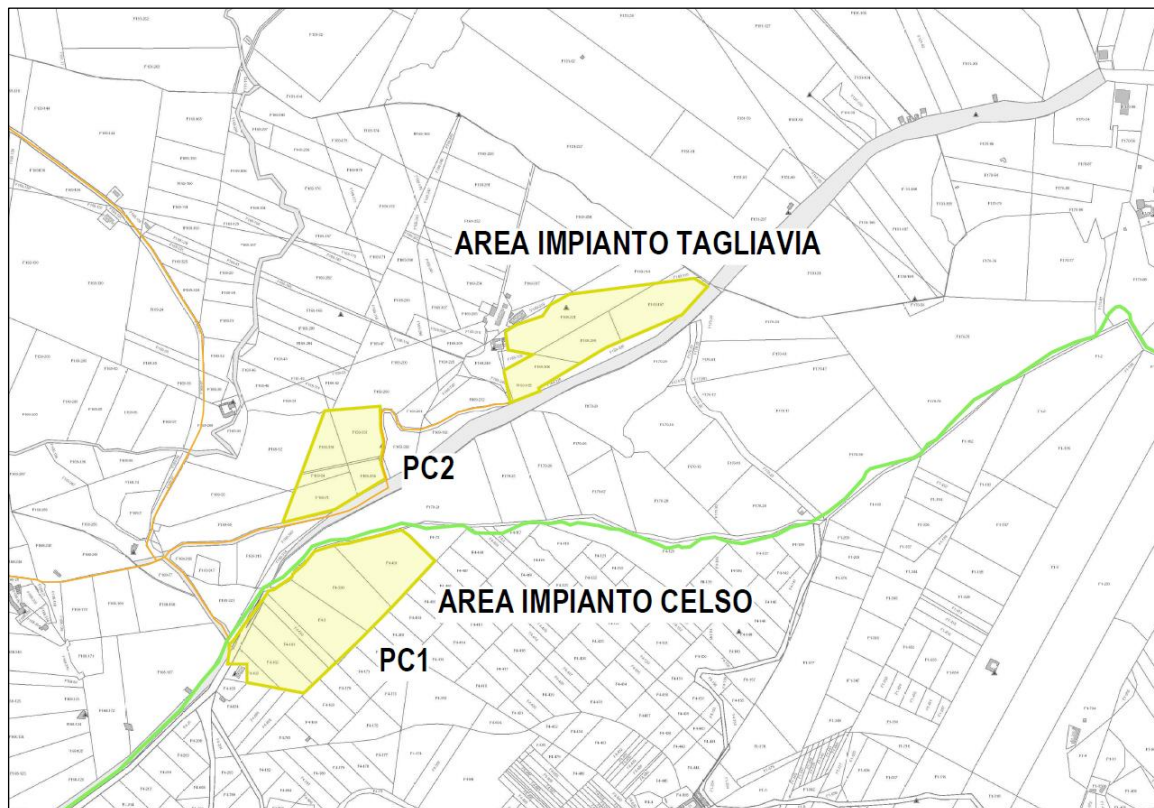


Figura 6. Inquadramento opere in progetto (area Celso e Tagliavia) su Mappa Catastale (Scala 1:10000)

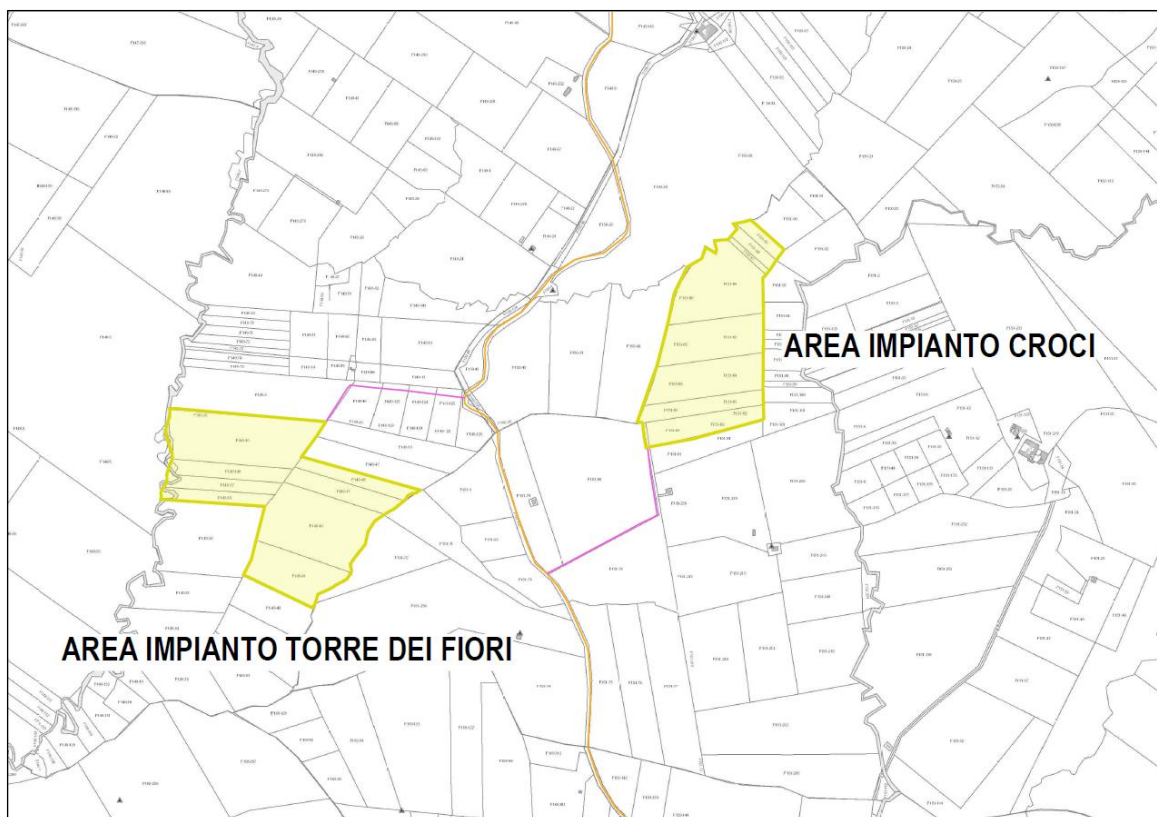


Figura 7. Inquadramento opere in progetto (area Torre dei Fiori e Croci) su Mappa Catastale (Scala 1:10000)

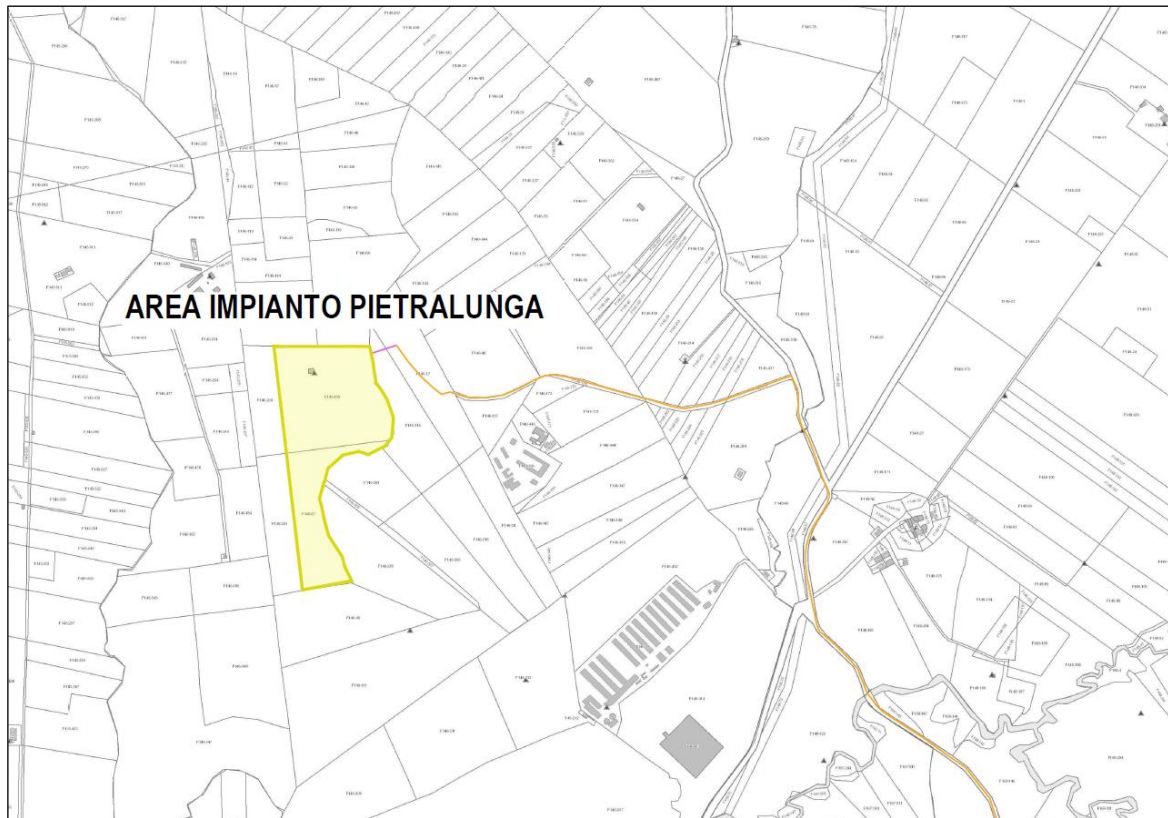


Figura 8. Inquadramento opere in progetto (area Pietralunga) su Mappa Catastale (Scala 1:10000)

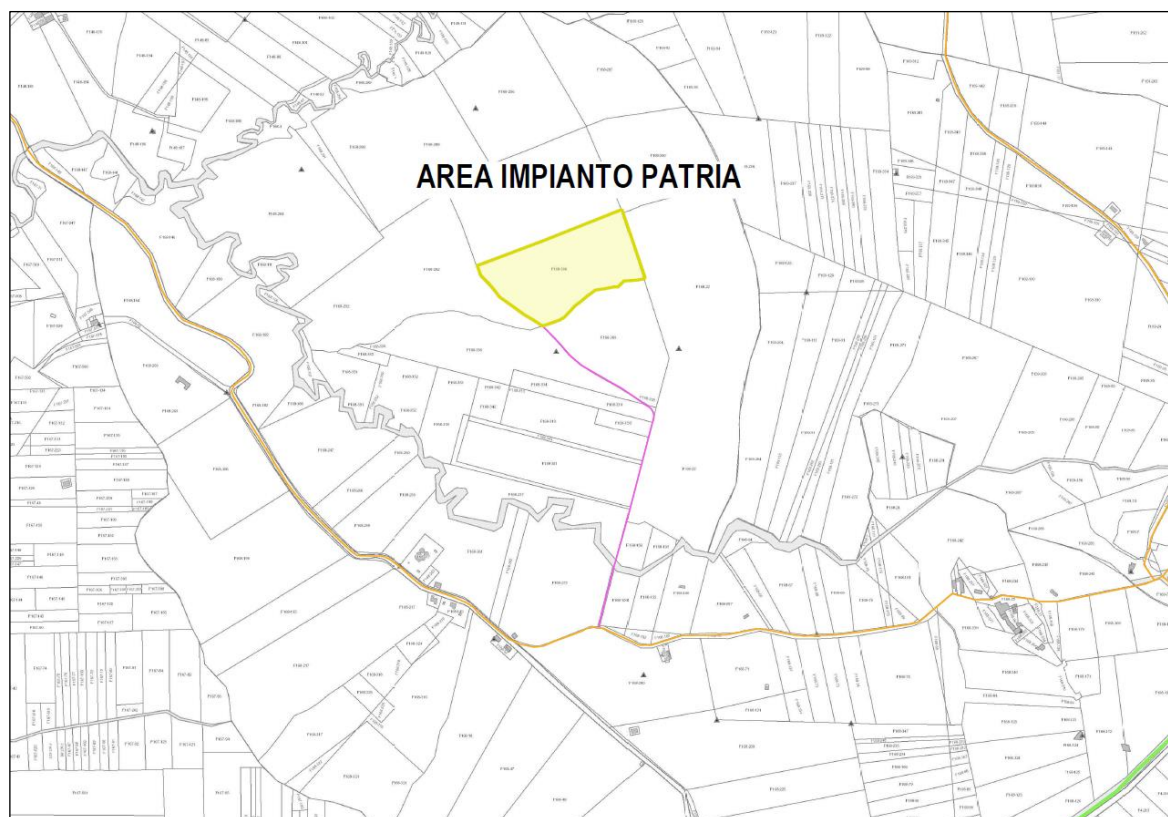


Figura 9. Inquadramento opere in progetto (area Patria) su Mappa Catastale (Scala 1:10000)

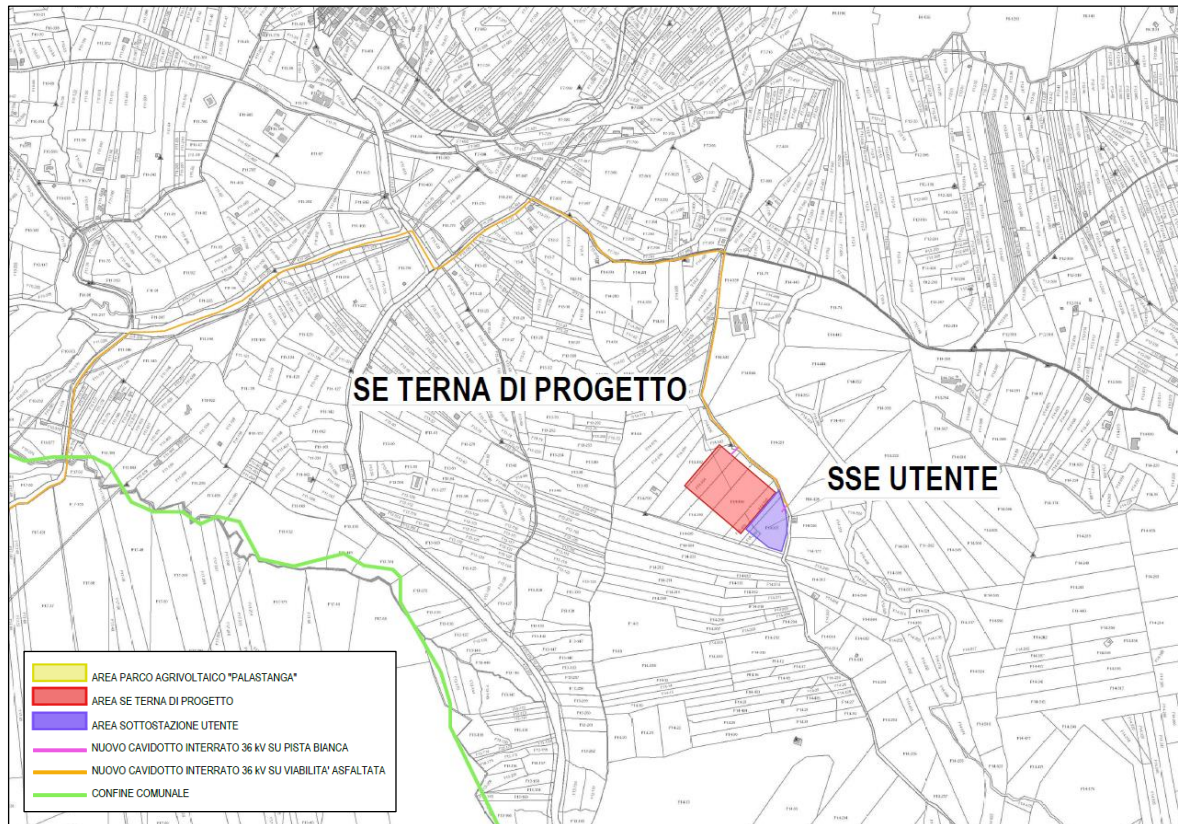


Figura 10. Inquadramento opere in progetto (area stazioni) su Mappa Catastale (Scala 1:10000)

3. ANALISI DELL'INTERVISIBILITA'

Al fine di valutare l'impatto visivo che un impianto agrivoltaico può avere sul paesaggio è importante studiare l'area di visibilità che essi generano, scegliendo in particolare come punti di osservazione luoghi dalla forte valenza paesaggistica e panoramica, nonché luoghi con un elevato flusso di osservatori come viabilità esistenti e centri abitati.

3.1. Definizione della Mappa di Visibilità Teorica

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.

In particolare, nell'ambito del visualizzatore di Google Earth sono state inserite, opportunamente georiferite, le coordinate di alcuni punti dell'impianto, a cui è stata attribuita un'elevazione del suolo di 4,07 m (ovvero l'altezza massima che può essere raggiunta dai pannelli fotovoltaici). In ultimo, con riferimento a ogni posizione è stato applicato lo strumento di Google Earth Pro che consente la visualizzazione delle mappe di *visibilità teorica* (teorica in quanto funzione dei soli dati plano-altimetrici e quindi non tiene in considerazione effetti di mitigazione visiva dovuta alla vegetazione o ad altri ostacoli fissi/mobili, transitori, occasionali).

Le mappe prodotte sono state sovrapposte al fine di identificare attraverso l'intensità del colore le aree dove l'impianto è maggiormente visibile. Il risultato delle simulazioni effettuate è riportato *nell'Allegato 1*.

Dalle analisi effettuate sembra esserci un'intersezione tra le aree di visibilità teorica e i limiti amministrativi dei seguenti Comuni:

- Corleone (PA)
- Roccamena (PA)
- San Giuseppe Jato (PA)
- San Cipirello (PA)
- Piana degli Albanesi (PA)

3.2. Analisi del fenomeno di abbagliamento visivo

Il cosiddetto fenomeno **effetto lago** può essere associato a quello dell'abbagliamento visivo, 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 essere paragonabile, a seconda della composizione di un impianto, a uno specchio d'acqua colpito dai raggi solari. Occorre in premessa evidenziare che generalmente non sono gli impianti fotovoltaici a creare problemi per l'avifauna bensì gli impianti solari termodinamici, che presentano caratteristiche tecniche diverse.

Sono stati condotti degli studi in cui si è identificato che il fenomeno per cui avviene è 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 alle elevate temperature che caratterizzano l'impianto solare termodinamico.

Per quanto riguarda l'insieme di un impianto agrivoltaico invece, gli elementi che sicuramente possono generare fenomeni di abbagliamento considerevoli sono i moduli fotovoltaici. Il componente di un modulo fotovoltaico principalmente causa di riflessione è il rivestimento anteriore del modulo e delle celle solari, sebbene, come vedremo, oggi la tecnologia fotovoltaica ha individuato soluzioni in grado di minimizzarne il fenomeno.

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 di comuni superfici finestrate 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.

Da quanto finora esposto in questo paragrafo, nonché dalle osservazioni di altri parchi agrivoltaici, si conferma che l'intervento in oggetto non genererà il fenomeno effetto lago in quanto i moduli che saranno utilizzati, grazie alla tecnologia antiriflesso e bifacciale, nonché al silicio monocristallino, riducono al massimo la riflessione dei raggi luminosi. Inoltre un altro fattore determinante è dato dalle coltivazioni di mandorli e ulivi tra le file di pannelli, nonché dall'inerbimento diffuso su tutta l'area di impianto, che contribuiranno in modo significativo a rompere l'uniformità cromatica dell'area di impianto occupata dai moduli, riducendo ulteriormente la riflessione residua e facendo apparire il campo fotovoltaico per l'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.

3.3. Analisi territoriale

Una volta definite le mappe di visibilità teorica si è passati all'analisi territoriale per la individuazione di punti sensibili dai quali risulta visibile l'impianto. L'analisi è partita dalla ricerca dei beni di cui al D.Lgs 42/2004 e dalle componenti del paesaggio individuate dal Piano Territoriale Paesistico della Regione Siciliana. Si è, quindi, indagato circa la presenza di beni culturali e paesaggistici (beni isolati, siti archeologici ecc.).

A seguito dell'apposito sopralluogo sono stati scelti alcuni punti da cui fosse effettivamente visibile l'impianto. Non è stato possibile raggiungere alcuni dei punti preliminarmente individuati per due ragioni:

- sito inaccessibile a causa di presenza di recinzioni;
- sito non raggiungibile in condizioni di sicurezza.

Dai punti scelti, o da siti posti nell'immediato intorno dei punti stessi, sono stati effettuati opportuni scatti fotografici. Quindi, sono state effettuate apposite fotosimulazioni dello stato post operam a partire dagli stessi scatti fotografici, confrontandolo con lo stato ante operam. Per tutti i dettagli delle simulazioni fotografiche, si rinvia all'elaborato "SIA.26_ *Relazione fotosimulazione dell'aspetto definitivo dell'impianto con punti di ripresa*". Di seguito viene riportato un estratto:

L'area d'impianto sarà perimetralmente caratterizzata da opere a verde di mitigazione, come previsto dal PEARS del 2009, quale schermatura degli impianti fotovoltaici. Tale area di mitigazione costituirà una fascia perimetrale dalla larghezza complessiva di 10 m (a meno di casi specifici).

L'obiettivo è quello di minimizzare le interferenze ambientali e paesaggistiche delle opere in progetto. Dalle fotosimulazioni proposte risulta chiaro come gli interventi di mitigazione e compensazione producano un effetto di barriera verde che rende l'impianto poco visibile dall'esterno, se non in particolare condizioni orografiche.

L'elaborato, oltre a riportare una planimetria con l'indicazione dei punti fotografici, è organizzato secondo schede descrittive in ciascuna delle quali sono riportati i seguenti dati:

- Inquadramento territoriale;
- Coordinate geografiche del punto di vista secondo due sistemi di riferimento;
- Quota del punto di vista s.l.m.;
- Quota di scatto (ovvero altezza dell'osservatore);
- Distanza dall'impianto (in riferimento al punto più vicino);
- Breve descrizione dell'ubicazione del punto di vista;
- Stato attuale ante operam;
- Fotosimulazione dello stato post operam;

Di seguito l'elenco dei punti scelti (POV = Point Of View):

1. POV Strada provinciale SP 70;
2. POV Bene Isolato Masseria Marraccia;
3. POV Nucleo storico Borgo Schirò – Strada provinciale SP 99;

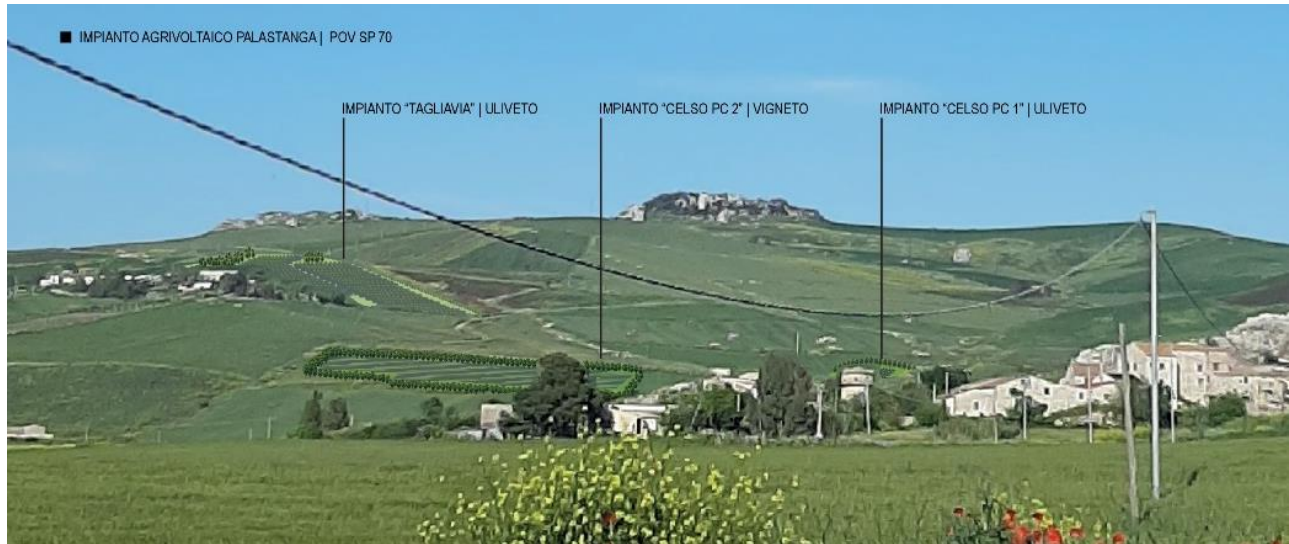


Figura 11. Fotosimulazione POV Strada provinciale SP70



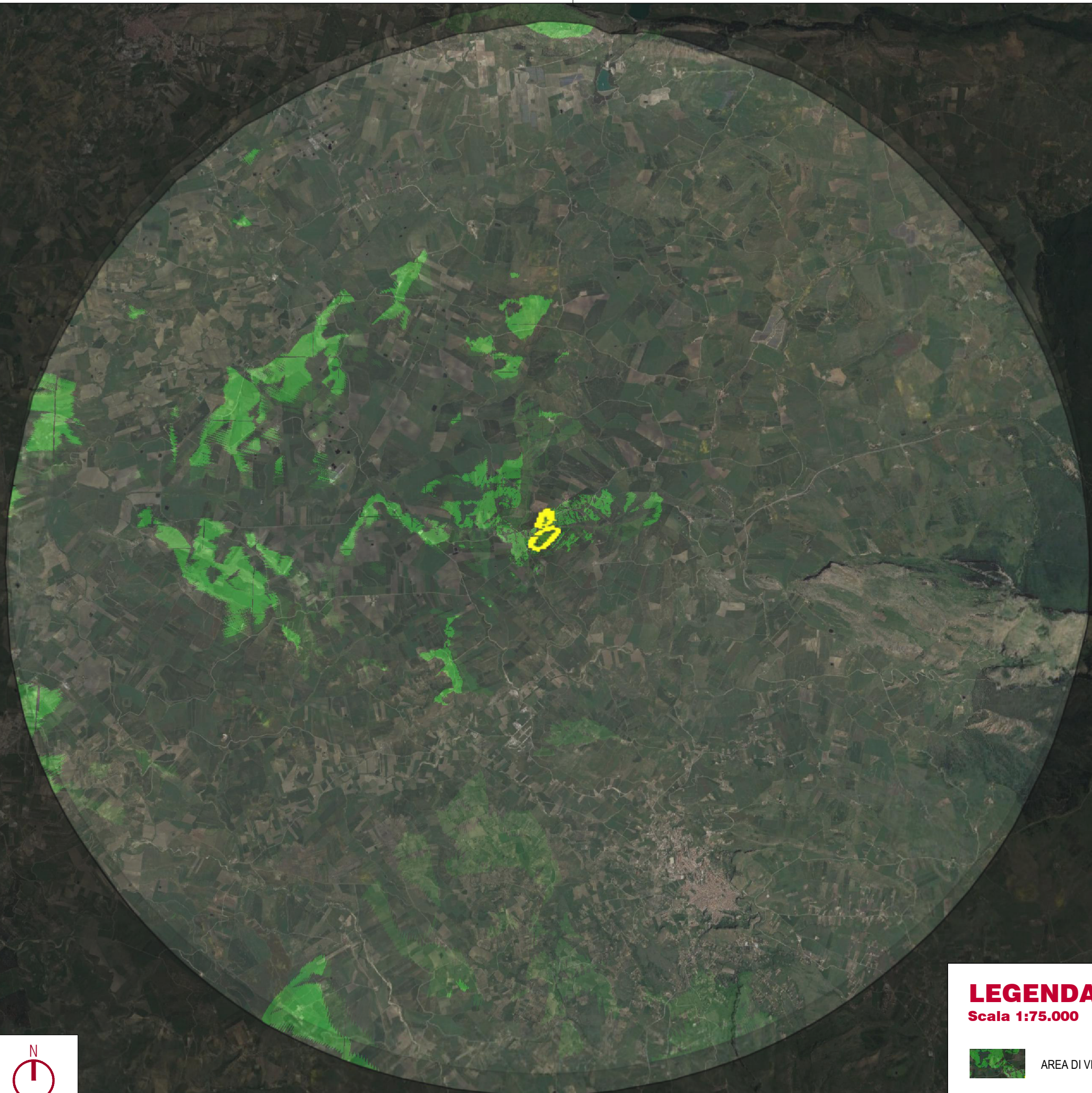
Figura 12. Fotosimulazione POV Bene Isolato Masseria Marraccia



Figura 13. Fotosimulazione POV Nucleo Storico Borgo Schirò – Strada Provinciale SP99

PARCO AGRIVOLTAICO "PALASTANGA"
38 MW + 20 MW ACCUMULO E OPERE DI CONNESSIONE
CITTA' METROPOLITANA DI PALERMO
COMUNI DI CORLEONE, MONREALE, PIANA DEGLI ALBANESI,
SANTA CRISTINA GELA E BELMONTE MEZZAGNO
PROGETTO DEFINITIVO - RELAZIONE STUDIO DI VISIBILITA' E MAPPE
DI VISIBILITA' TEORICA

4. ALLEGATO 1: MAPPE DI VISIBILITA' TEORICA



SCHEDA:

1

scala 1:75.000



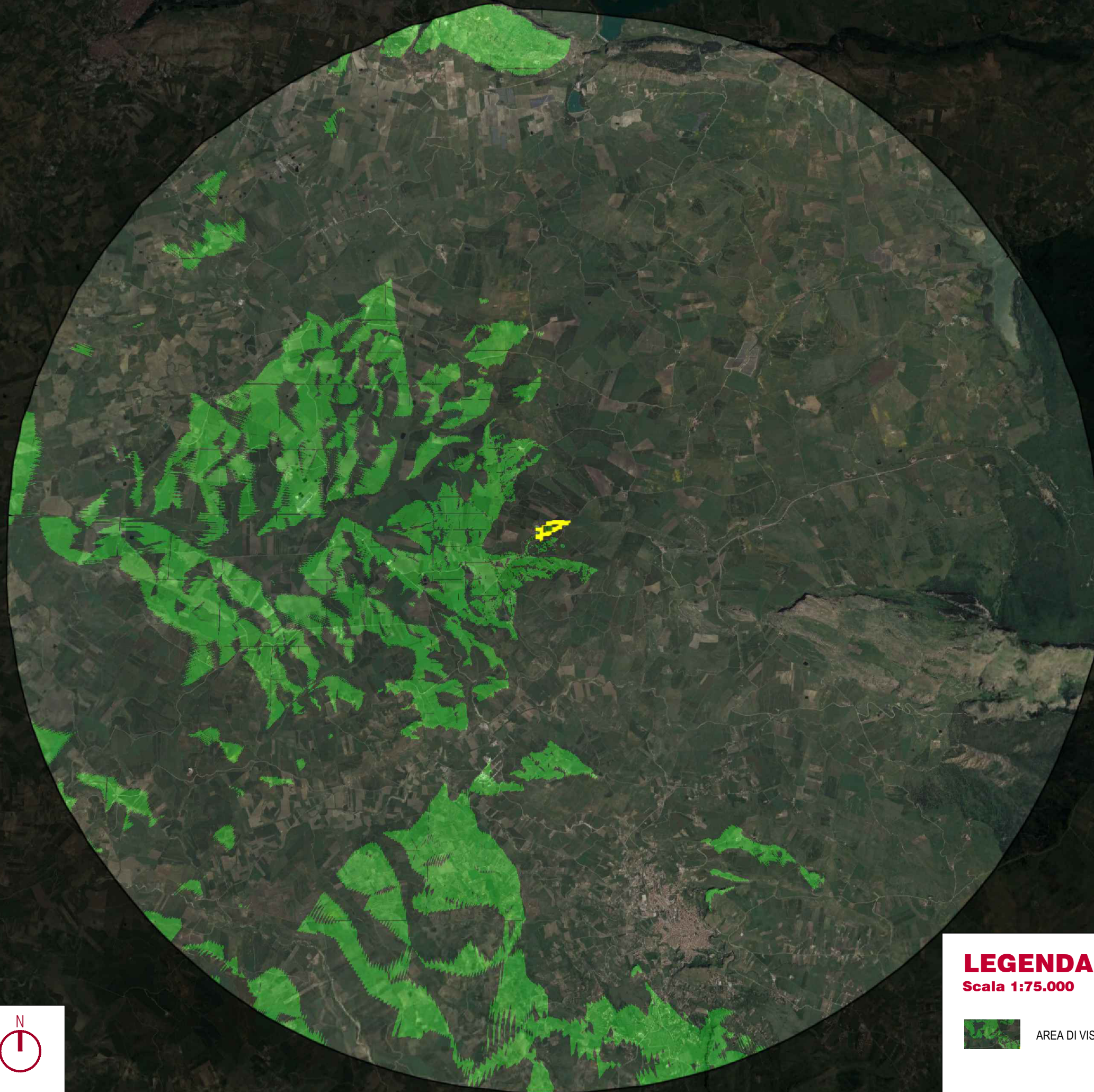
LEGENDA Visibilità

Scala 1:75.000



AREA DI VISIBILITA' TEORICA IMPIANTO AREA IMPIANTO CELSO

Fonte cartografica: Google Earth Pro



SCHEDA:

2

scala 1:75.000



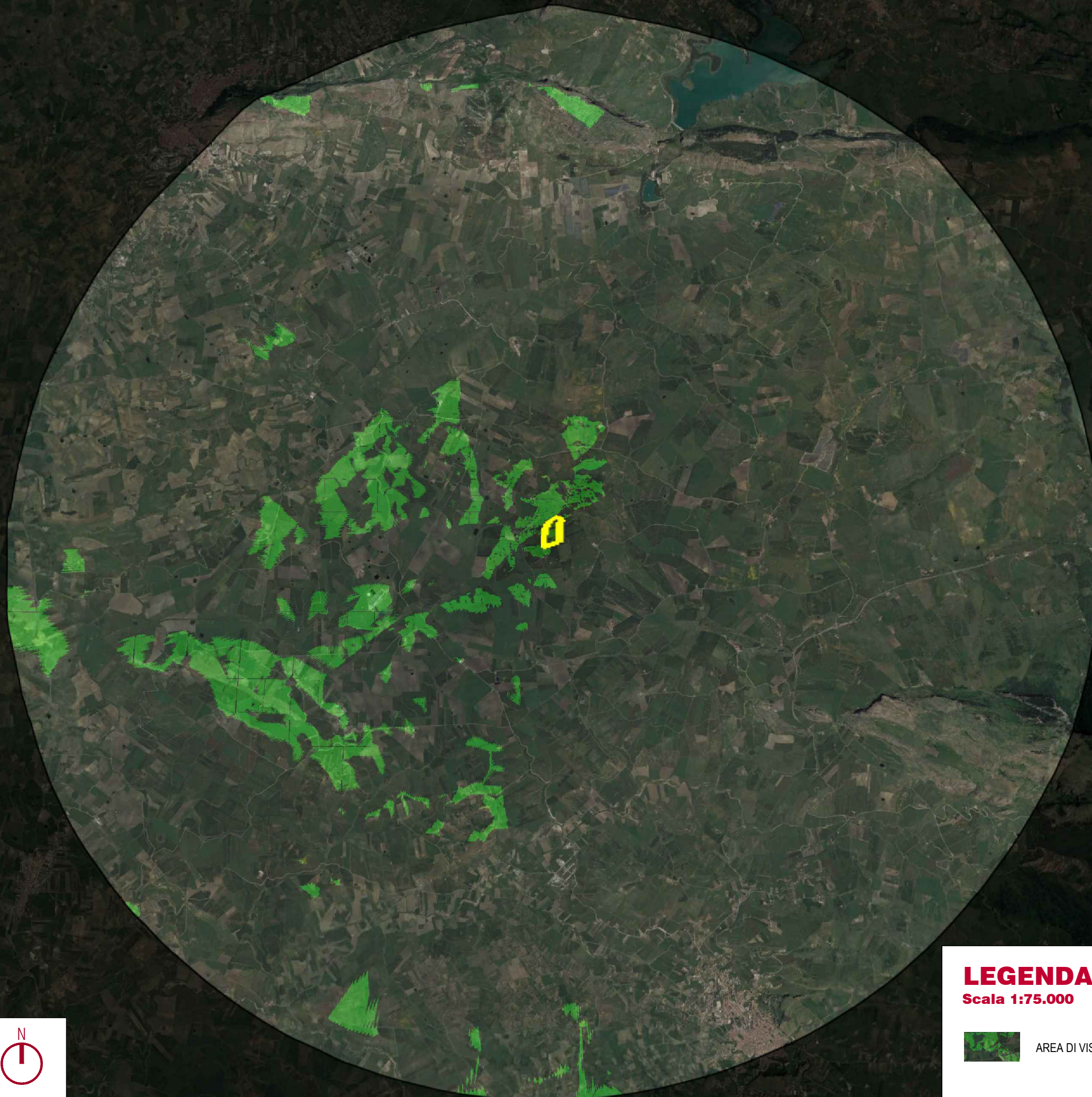
LEGENDA Visibilità

Scala 1:75.000



AREA DI VISIBILITA' TEORICA IMPIANTO AREA IMPIANTO TAGLIAVIA

Fonte cartografica: Google Earth Pro



SCHEDA:

3

scala 1:75.000



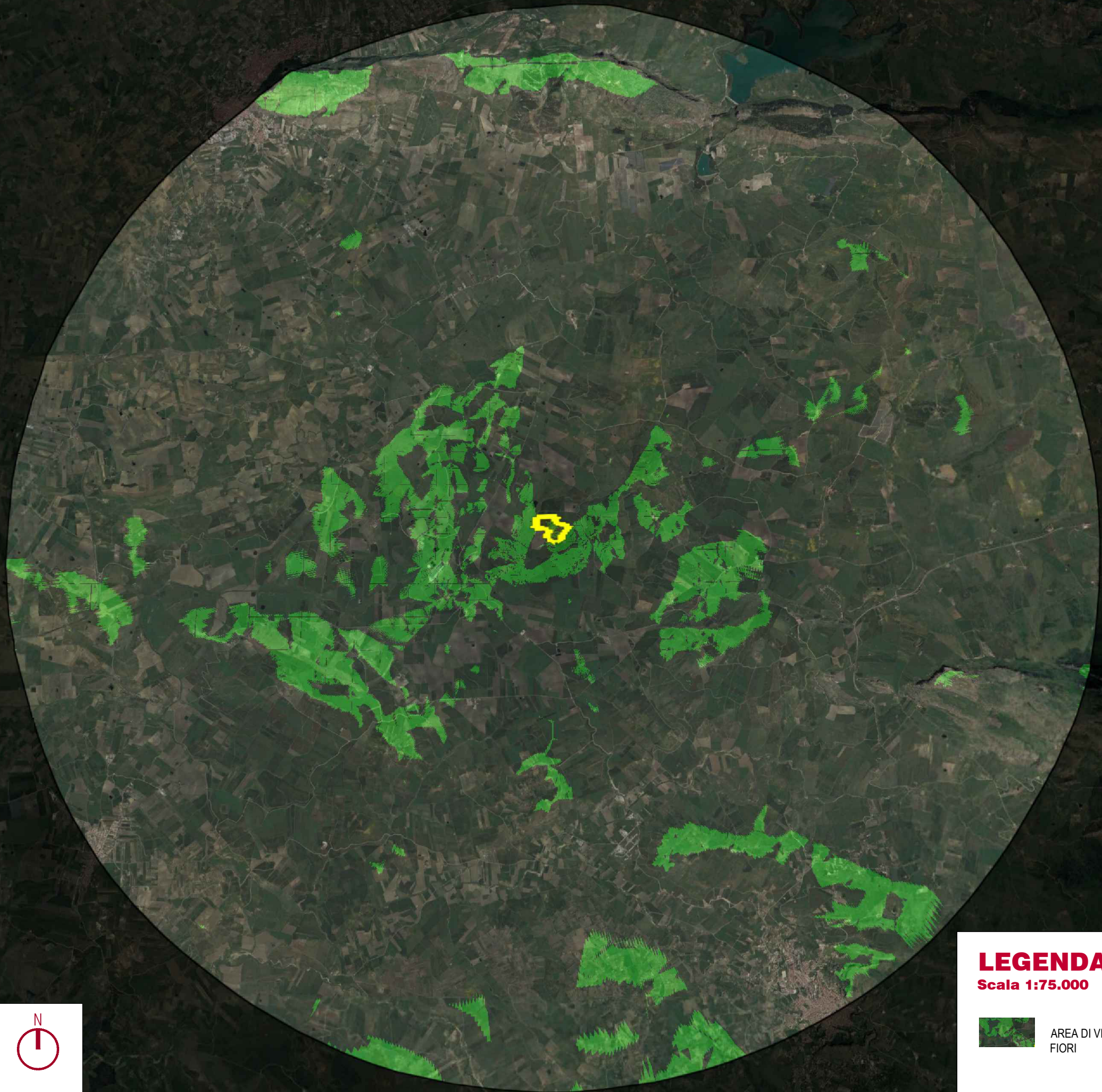
LEGENDA Visibilità

Scala 1:75.000



AREA DI VISIBILITA' TEORICA IMPIANTO AREA IMPIANTO CROCI

Fonte cartografica: Google Earth Pro



SCHEDA:

4

scala 1:75.000



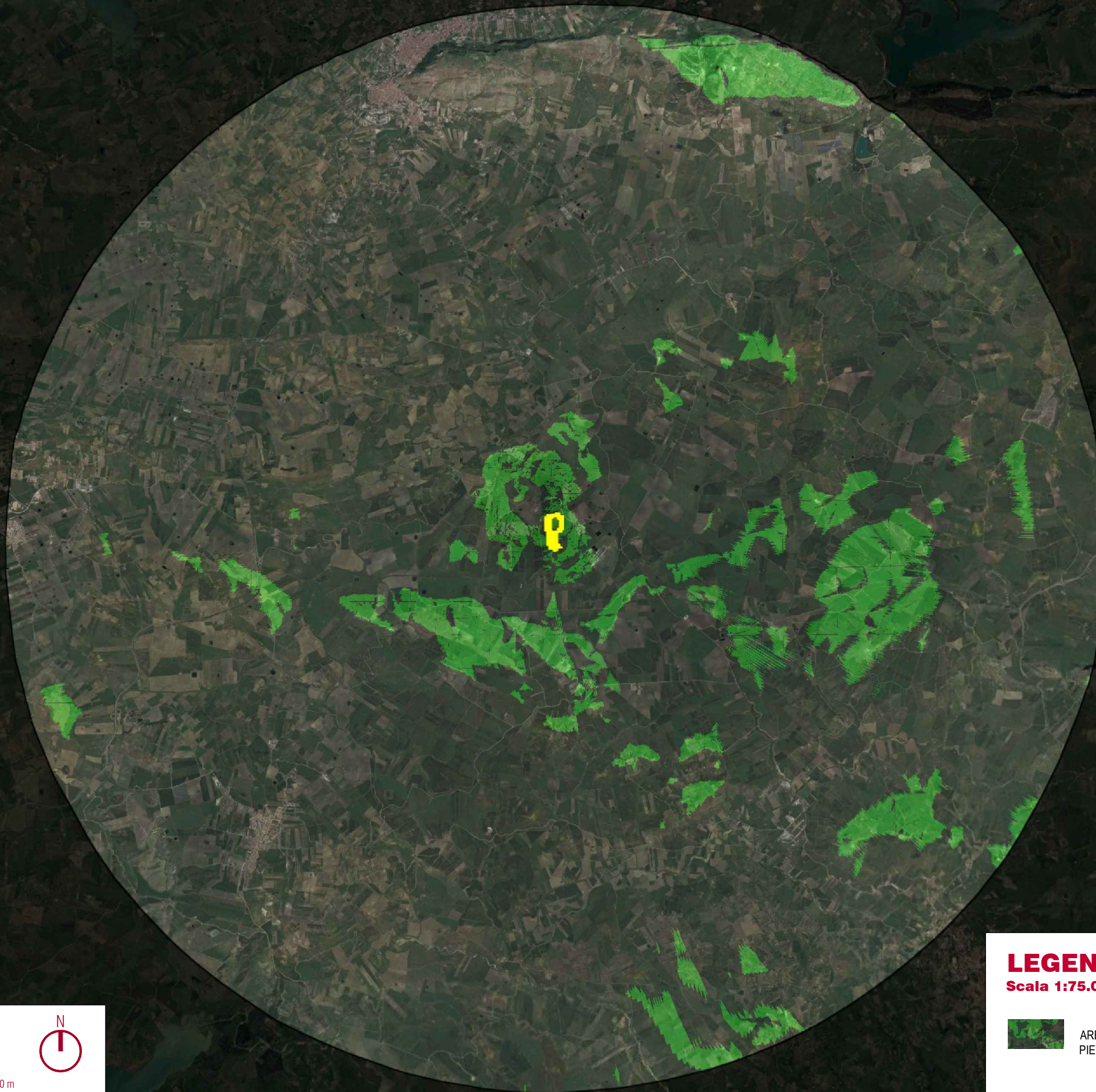
LEGENDA Visibilità

Scala 1:75.000



AREA DI VISIBILITA' TEORICA IMPIANTO AREA IMPIANTO TORRE DEI FIORI

Fonte cartografica: Google Earth Pro



SCHEDA:

5

scala 1:75.000



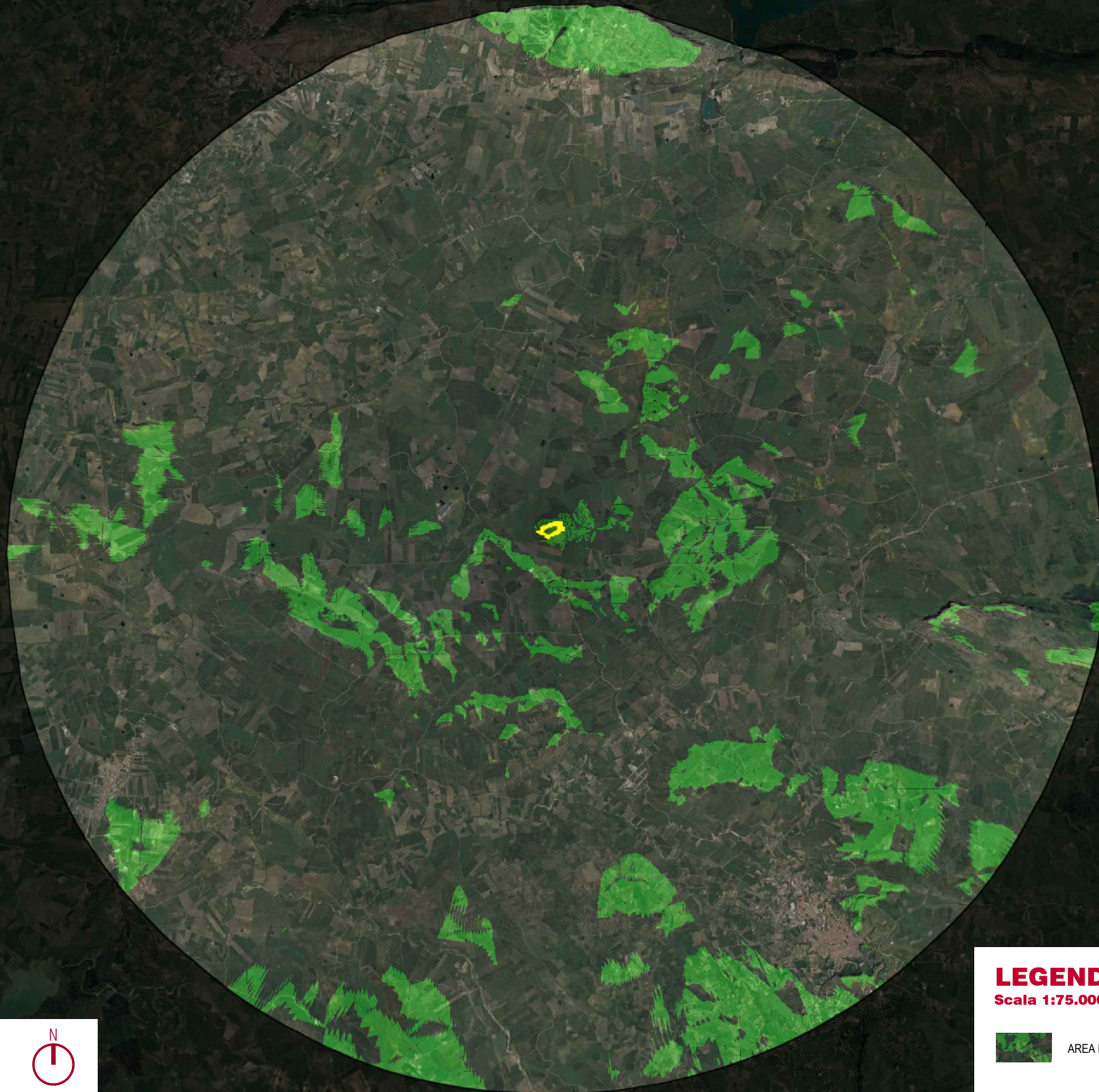
LEGENDA Visibilità

Scala 1:75.000



AREA DI VISIBILITA' TEORICA IMPIANTO AREA IMPIANTO
PIETRALUNGA

Fonte cartografica: Google Earth Pro



SCHEDA:

6

scala 1:75.000



LEGENDA Visibilità

Scala 1:75.000



AREA DI VISIBILITA' TEORICA IMPIANTO AREA IMPIANTO PATRIA

Fonte cartografica: Google Earth Pro