

PROVINCIA DI BRINDISI

Progetto Agrivoltaico "AGRIENERGY"



PROGETTO

**Ingveprogetti** s.r.l.

Via Federico II Svevo, n°64 -72023, Mesagne (BR)

email: info@ingveprogetti.it

RESPONSABILE DEL PROGETTO:  
ing. Giorgio Vece

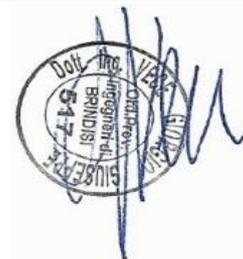
**COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "AGRIENERGY", SITO NEI COMUNI DI SAN PANCRAZIO SALENTINO (BR) SAN DONACI (BR) E CELLINO SAN MARCO (BR), POTENZA NOMINALE PARI A 44.200,00 KWN E POTENZA DI PICCO (POTENZA MODULI) PARI A 53.146,80 KWP**

OGGETTO: **Relazione Analisi Intervisibilità**

Nome file: **7Q710K8\_AnalisiPaesaggistica\_22**

OGGETTO PROGETTISTA:  
Ing. Giorgio Vece

TIMBRO E FIRMA:



**STATO DI PROGETTO**

**PROGETTO DEFINITIVO**

N°	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
00	SETTEMBRE 2024	PRIMA EMISSIONE	ING. GIORGIO VECE	ING. GIORGIO VECE	
01					
02					
03					



Committente: **ALDROSOLAR S.R.L.**

Rotonda G.A. Torri, n°9  
40127 Bologna(BO)  
Cod. Fisc & P. IVA 03920451204



## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>DESCRIZIONE GENERALE PROGETTO ED INQUADRAMENTO DELL'AREA D'INTERVENTO</b> .....	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>ANALISI DEGLI ELEMENTI NECESSARI ALLA ELABORAZIONE DELLE MIT (MAPPE DI INTERVISIBILITÀ TEORICA)</b> .....	<b>9</b>
3.1	LIMITI SPAZIALI DELL'IMPATTO ED ESTENSIONE DELLA ZVT (ZONA VISIBILITÀ TEORICA). .....	9
3.2	ANALISI ALTIMETRICA AI FINI DELLA GENERAZIONE DELLE MIT. ....	10
3.3	ANALISI DELL'USO DEL SUOLO AI FINI DELLA GENERAZIONE DELLE MIT. ....	15
3.4	ANALISI DELLE OPERE DI MITIGAZIONE AI FINI DELLA GENERAZIONE DELLE MIT. ....	20
3.5	L'ANALISI DEL PAESAGGIO, LA LETTURA DEL PPTR E L'INDIVIDUAZIONE DEI TARGET DI ANALISI	22
3.5.1	DESCRIZIONE GENERALE DEL PPTR.....	22
3.5.2	AMBITI DI PAESAGGIO .....	22
3.5.3	FIGURE TERRITORIALI E PAESAGGISTICHE.....	23
3.5.4	INVARIANTI STRUTTURALI.....	24
3.5.5	LO SCENARIO STRATEGICO.....	25
3.5.6	CINQUE PROGETTI TERRITORIALI PER IL PAESAGGIO REGIONALE.....	25
3.5.7	I PROGETTI INTEGRATI DI PAESAGGIO SPERIMENTALI .....	25
3.5.8	LE LINEE GUIDA: ABACHI, MANUALI, REGOLAMENTI.....	25
3.5.9	IL PPTR NELL'AMBITO DEL PROGETTO PROPOSTO.....	26
3.5.10	IL SISTEMA DELLE TUTELE .....	31
<b>4</b>	<b>ANALISI DELL'IMPATTO</b> .....	<b>40</b>
4.1	ANALISI DELL'INTERVISIBILITÀ – MAPPE DI INTERVISIBILITÀ TEORICA(MIT).....	40
4.1.1	STRATI INFORMATIVI GENERATI.....	42
4.1.2	ANALISI DELLA VISIBILITÀ .....	43
4.2	CARTE DELLA INTERVISIBILITÀ.....	43
<b>5</b>	<b>TAVOLE MIT (MAPPE DI INTERVISIBILITÀ TEORICA)</b> .....	<b>44</b>
5.1	MIT DA SPECIFICI PUNTI DI OSSERVAZIONE NON STRADALI.....	44
5.2	MIT DA SPECIFICI PUNTI DI OSSERVAZIONE STRADALI .....	69
5.3	INTRODUZIONE AL CONCETTO DI PERCEZIONE VISIVA.....	88
5.4	ELEMENTI DI BASE PER IL CALCOLO DELL'INDICE DI PERCEZIONE VISIVA .....	91
5.4.1	INDICE DI MAGNITUDO.....	91
5.4.2	INDICE DI DISTANZA.....	92
5.4.3	INDICE DI PERCEZIONE VISIVA .....	93
5.4.4	INDICE DI PERCEZIONE VISIVA CON BARRIERE VISIVE .....	94



## INDICE DELLE FIGURE

Figura 1 - Inquadramento su base topografica .....	6
Figura 2 - Schema areale d'impianto su ortofoto ibrida – area vasta.....	7
Figura 3 - Schema areale d'impianto su ortofoto – area dettaglio .....	8
Figura 4 - Buffer di 3km dall'impianto (Area ZVT) .....	10
Figura 6 - Quote medie del terreno (fonte dato: DEM Regione Puglia passo 8 m) .....	11
Figura 7 - Analisi di ricorrenza delle quote (discretizzazione 1 m) .....	13
Figura 8 - Analisi delle fasce altimetriche presenti nell'area in esame.....	13
Figura 9 - Zone altimetriche omogenee .....	14
Figura 10 - Carta dell'uso del suolo (agg. 2011 – fonte SIT Puglia) nell'area di impianto .....	16
Figura 11 -Carta dell'uso del suolo categorie predominanti .....	18
Figura 12 - Trasformazione dei vettori rappresentanti le opere di mitigazione in raster quotati.....	21
Figura 13 - Ambiti di paesaggio e figure territoriali individuate dal PPTR Puglia .....	26
Figura 14 - PPTR Struttura idrogeomorfologica con individuazione dell'area di intervento.....	32
Figura 15 - PPTR Componenti Botanico-Vegetazionali.....	33
Figura 16 - PPTR Componenti culturali ed insediative e valori percettivi.....	35
Figura 17 - Identificazione dei PDV mediante target sensibili presenti nell'area di impianto da PPTR .....	36
Figura 32 - Schema di percezione visiva umana.....	89
Figura 33 - Indice di visibilità dell'impianto dall'area di indagine .....	91
Figura 34 - Indice di distanza dall'impianto nell'area di indagine .....	92
Figura 35 - Indice di percezione globale di visibilità dell'impianto nell'area di indagine .....	93

## INDICE DELLE TABELLE

Tabella 2 - Tipologia e consistenza assoluta e percentuale delle classi di uso suolo presenti nell'area di intervento (fonte UDS Regione Puglia CTR 5000).....	17
Tabella 2 - Parametri di altezza minima delle classi tipologiche .....	19
Tabella 3 – Elenco target presenti nell'area di indagine con indicazione dei parametri utili alle analisi di visibilità .....	37



## 1 PREMESSA

Per comprendere la complessità delle relazioni tra le diverse componenti ambientali e l'opera in progetto, è utile presentare il concetto di scenario panoramico o paesaggio in senso esteso. Gli scenari panoramici sono quelle situazioni in cui la compresenza di paesaggi significativi e di particolari corrispondenze tra le componenti della struttura fisica e le loro vicende storico-culturali determina un valore del luogo che risulta memorabile per i fruitori, siano essi temporanei o permanenti, dell'area oggetto di intervento.

La soluzione progettuale individuata nasce da un'attenta analisi dello stato attuale dell'area e del contesto paesaggistico, per giungere a una proposta strettamente integrata con il paesaggio circostante. In generale, il paesaggio naturale e quello agricolo si alternano e si affiancano in un unico territorio, presentando caratteristiche visive e ambientali differenziate, ma tutte ugualmente meritevoli di tutela e salvaguardia. La diversità dei valori associati a questi due paesaggi implica una differente ottica con cui valutare l'impatto delle opere in progetto sul territorio.

In effetti, mentre in un ambiente "naturale" o scarsamente antropizzato l'impatto paesaggistico è correlato alla non visibilità delle opere, in territori antropizzati esso riguarda le modalità di realizzazione delle opere stesse e la loro possibile integrazione nel contesto esistente. La salvaguardia dei valori paesaggistici avviene, quindi, attraverso approcci differenti, variabili in funzione delle specifiche valenze che si intendono proteggere.

All'interno di questo studio è necessario comprendere e valutare quale sarà la "reazione" del paesaggio in funzione delle modifiche introdotte nei fattori ambientali naturali. Per cogliere le potenziali interazioni e le conseguenze paesaggistiche di una nuova opera, è fondamentale individuare gli elementi caratteristici dell'assetto attuale del paesaggio, riconoscerne le relazioni, le qualità e gli equilibri, nonché verificare i modi di fruizione e percezione da parte di chi vive o percorre il territorio oggetto di studio.

Per raggiungere questo obiettivo, è stato preliminarmente necessario delimitare il campo di indagine in funzione delle caratteristiche dimensionali e qualitative dell'opera da realizzare, individuando geometricamente le aree interessate dalle potenziali interazioni percettive attraverso una valutazione d'intervisibilità. Successivamente, mediante opportuni sopralluoghi nell'area d'indagine, si sono individuate le relazioni tra i vari elementi esistenti e i principali canali di fruizione del paesaggio (punti e percorsi privilegiati), dai quali è stata analizzata la visibilità dell'opera in progetto, anche attraverso foto-simulazioni dell'intervento previsto. Nel caso in esame, il territorio esaminato è prevalentemente pianeggiante o dolcemente collinare; questa configurazione determina una visibilità potenziale specifica e non uniforme rispetto ai 360 gradi attorno all'impianto in progetto.

Per quanto riguarda la modificazione fisica dei luoghi, gli elementi percepibili sono principalmente costituiti dai sistemi di ancoraggio dei pannelli fotovoltaici, dalle cabine elettriche e dalla recinzione perimetrale. In termini di viabilità, l'impatto è ridotto e confinato nelle aree dell'impianto, con i cavidotti, tutti interrati, che non influiranno sul paesaggio.

Nello studio dell'impatto visivo e paesaggistico di un impianto tecnologico come quello in progetto, è fondamentale definire un ambito di intervisibilità tra gli elementi di nuova costruzione e il territorio circostante, basandosi sul principio della "reciprocità della visione" (bacino visuale).

I dati per l'analisi del paesaggio sono stati ricavati principalmente da:



- PPTR (Piano Paesaggistico Territoriale Regionale)
- Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I. e Carta Idrogeomorfologica)
- Aree tutelate
- Aree percorse dal fuoco
- Piano Faunistico Regionale 2018-2023
- oltre che dall'analisi della cartografia esistente (IGM, ortofotocarte, immagini satellitari disponibili online).

La stima e la valutazione dell'impatto, per una lettura più agevole, è stata condotta secondo il seguente schema:

- Descrizione generale del progetto e inquadramento dell'area d'intervento;
- Limiti spaziali dell'impatto: identificazione dell'area di impatto visivo, ovvero l'estensione della ZVT (Zona di Visibilità Teorica);
- Analisi della visibilità dell'impianto: identificazione delle aree da cui l'impianto è visibile all'interno della ZVT, con l'ausilio delle MIT (Mappe di Intervisibilità Teorica);
- Individuazione di punti chiave e/o sensibili: analisi dei punti dai quali l'impianto fotovoltaico può essere visto (Punti sensibili - analisi PPR);
- Analisi dell'Impatto: una volta individuati i punti sensibili, sarà effettuata una quantificazione dell'impatto visivo con l'ausilio di opportuni parametri;
- Probabilità dell'impatto;
- Durata e reversibilità dell'impatto;
- Misure di mitigazione dell'impatto.



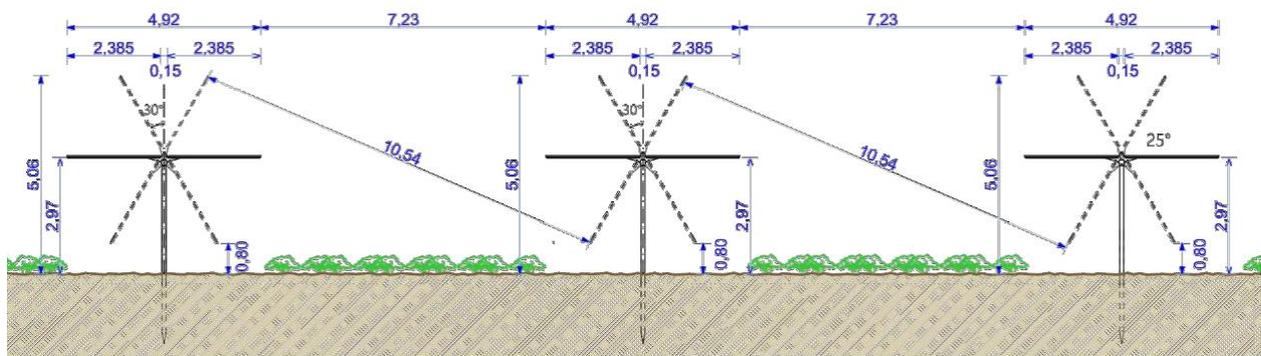
## 2 DESCRIZIONE GENERALE PROGETTO ED INQUADRAMENTO DELL'AREA D'INTERVENTO

Il progetto Agrovoltaco Agrienergy si sviluppa su un unico lotto di circa 839.918 mq, situato nel comune di San Pancrazio Salentino. L'impianto fotovoltaico sarà collegato alla futura stazione elettrica (S.E.) di Cellino tramite una stazione di elevazione e una linea interrata ad alta tensione (AT), che si inserirà nella linea a 380 kV "Brindisi Sud - Galatina". Il cavidotto interrato a media tensione (MT) che collega il generatore fotovoltaico alla stazione di elevazione avrà una lunghezza complessiva di 7.650 metri, con una cabina di sezionamento lungo il percorso.

L'impianto ha una potenza nominale di 44.200 kWn e una potenza di picco di 53.146,80 kWp.

L'architettura dell'impianto prevede che circa l'84,1% dell'intera area, durante i 30 anni di vita operativa, possa essere destinata alla conduzione agricola. Le file di moduli fotovoltaici su strutture ad inseguimento solare monoassiale (tracker) saranno distanziate di circa 7,23 metri, creando spazi idonei per le coltivazioni, come previsto nel Piano Colturale allegato; è possibile inoltre dedurre dalla seguente figura l'altezza dei pannelli nelle ore corrispondenti allo zenit solare pari a 2,97 metri e l'altezza di una delle due file che compongono la stringa, in maniera alternata tra alba e tramonto, pari a 5,06 metri (altezza massima raggiungibile). Questi spazi sono progettati per consentire tutte le operazioni agricole, dalla semina alla raccolta, anche con elevati livelli di meccanizzazione.

VISTA FRONTALE FILA TRACKER



Sotto i tracker saranno realizzate strisce di impollinazione costituite da erbe e fiori, in supporto alla pratica dell'apicoltura e della coltivazione biologica. Le strutture metalliche in acciaio dei tracker saranno ancorate al terreno mediante fondazioni vibro-infisse, che, oltre a garantire stabilità strutturale, permettono di ridurre a zero gli scavi di fondazione, preservando così il substrato vegetativo e evitando l'uso di calcestruzzo.

Il progetto pone particolare attenzione ai concetti di reversibilità degli interventi e di salvaguardia del territorio, riducendo al minimo le interferenze con le componenti paesaggistiche circostanti. Alla fine della vita dell'impianto, è previsto un piano di ripristino che consentirà il ritorno allo stato geomorfologico e vegetazionale originario, pur mantenendo alcune opere di riqualificazione eseguite ex-novo

A seguire nelle Figure dalla 1 alla 3 si riportano diversi inquadramenti territoriali al fine di avere una idea del contesto generale di inserimento del progetto stesso.



Figura 1 - Inquadramento su base topografica





Figura 2 - Schema areale d'impianto su ortofoto ibrida – area vasta

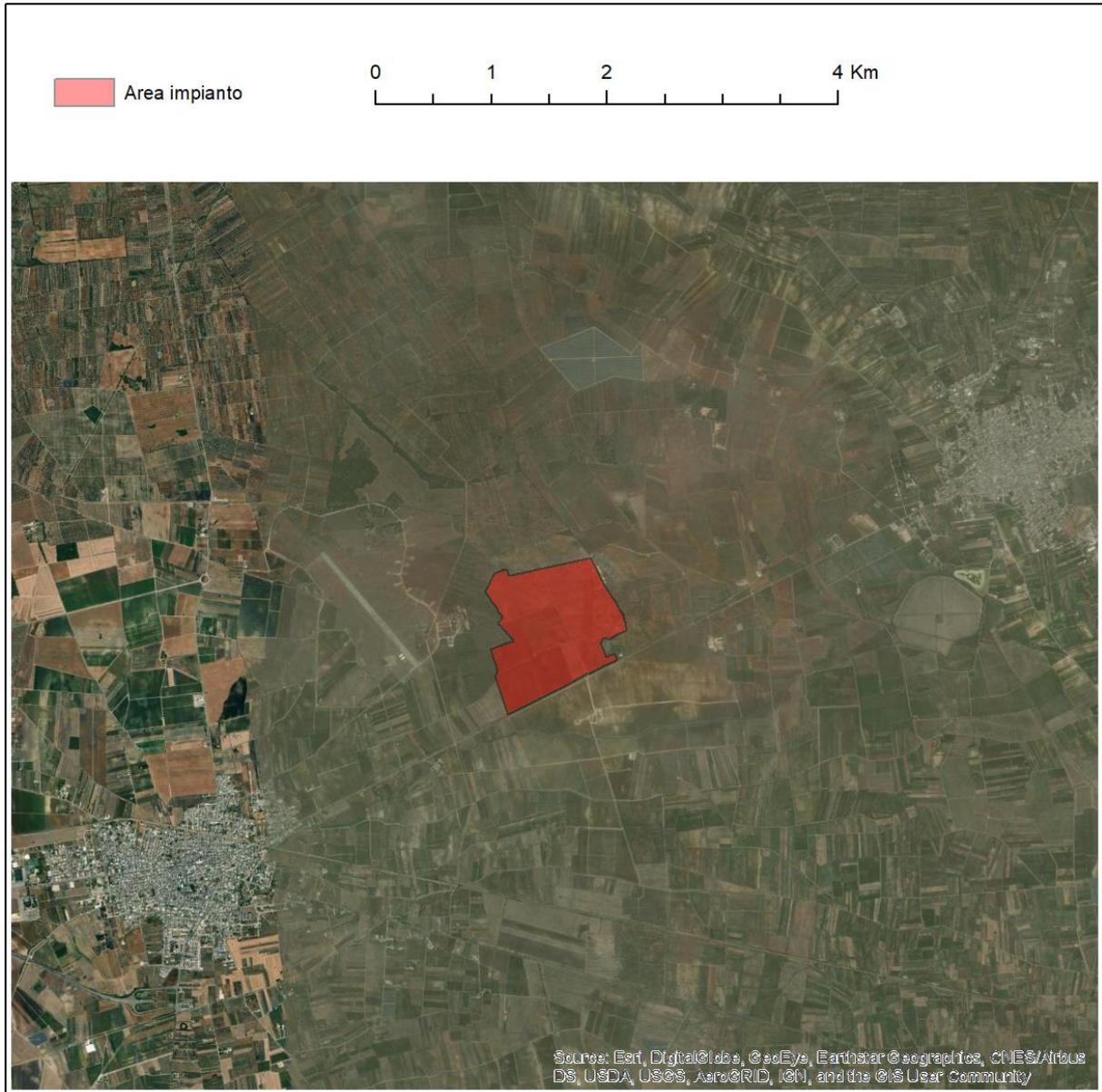
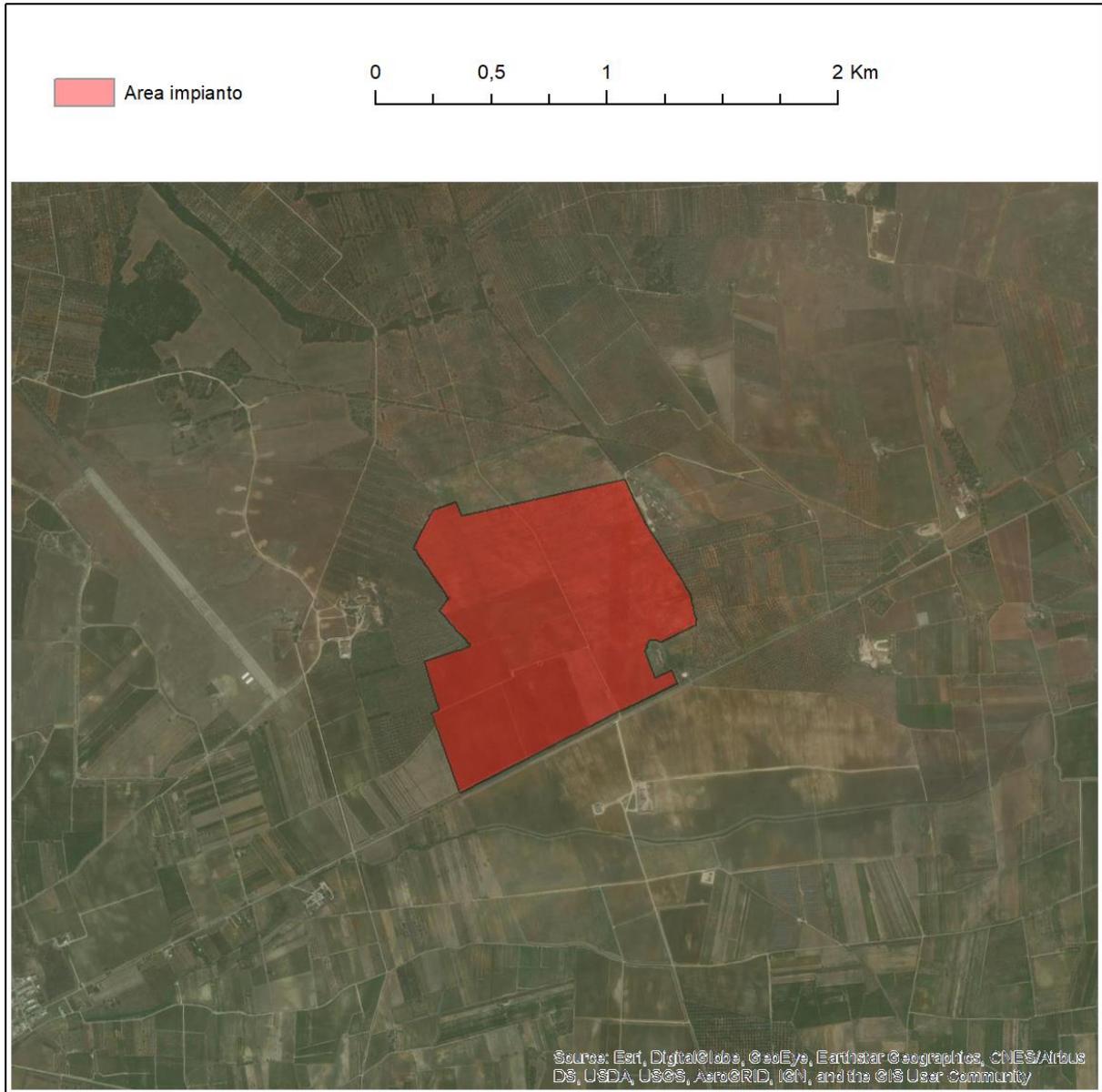




Figura 3 - Schema areale d'impianto su ortofoto - area dettaglio





### 3 ANALISI DEGLI ELEMENTI NECESSARI ALLA ELABORAZIONE DELLE MIT (MAPPE DI INTERVISIBILITÀ TEORICA)

Le *Mappe di Intervisibilità Teorica* (MIT) identificano, all'interno della Zona di Visibilità Teorica (ZVT), le aree da cui l'impianto fotovoltaico in esame è *teoricamente* visibile. Tuttavia, in realtà, la visibilità potrebbe essere limitata da schermi naturali o artificiali non rilevati dal modello altimetrico utilizzato.

Per definire un modello altimetrico che tenga conto sia del terreno che degli ostacoli presenti, e non solo del DTM (modello digitale del terreno), è necessario integrare i seguenti elementi:

- Base altimetrica (DTM);
- Zona di Visibilità Teorica (area di analisi);
- Oggetti schermanti derivanti dall'uso del suolo;
- Opere di mitigazione previste nel progetto;
- Punti di vista sensibili e tutelati (analisi PPR).

Nel seguito, ciascuna di queste categorie verrà analizzata nel dettaglio prima della generazione delle MIT.

#### 3.1 LIMITI SPAZIALI DELL'IMPATTO ED ESTENSIONE DELLA ZVT (ZONA VISIBILITÀ TEORICA).

La valutazione preliminare dell'impatto visivo viene eseguita identificando l'area di teorica visibilità dell'impianto fotovoltaico, comunemente denominata **Zona di Visibilità Teorica** (ZVT). Tale area è stata determinata utilizzando un buffer di 3 km dalle perimetrazioni esterne dei campi agro-voltaici, in conformità con le indicazioni fornite dalla Determinazione Dirigenziale n. 162 del 06.06.2014 della Regione Puglia e dalla D.G.R. n. 2122 del 23/10/2012 – Indirizzi applicativi per la valutazione degli impatti cumulativi di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili nella Valutazione di Impatto Ambientale. Questa regolamentazione disciplina gli aspetti tecnici e di dettaglio relativi alla valutazione (riferimento estratto dal BURP n. 83 del 26/06/2014, pag. 21135).

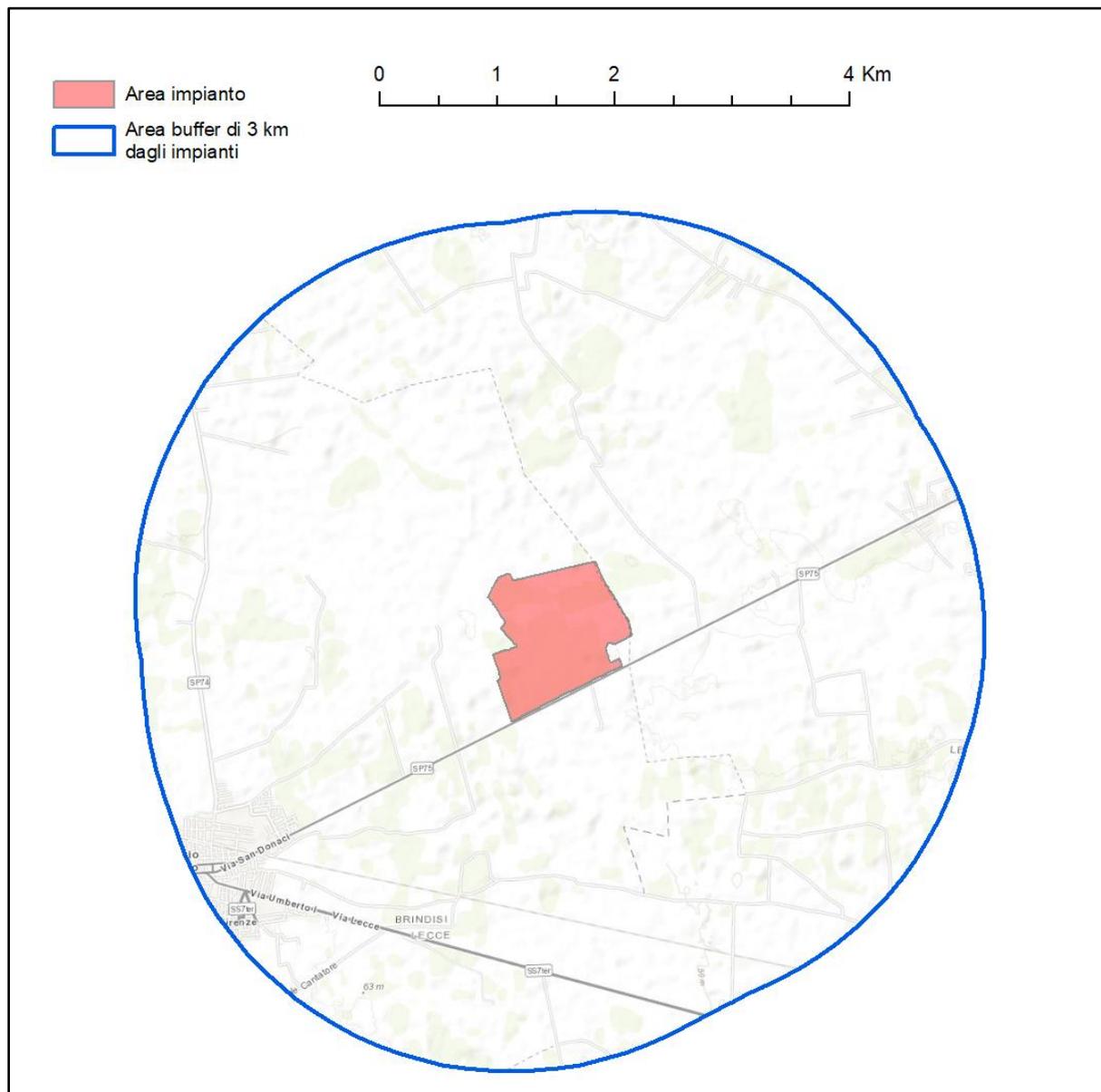
**Fotovoltaico. Metodologia e documentazione da produrre**

**Definizione di una zona di visibilità teorica**

La valutazione degli impatti cumulativi visivi presuppone l'individuazione di una zona di visibilità teorica, definita come l'area in cui il nuovo impianto può essere teoricamente visto e dunque l'area all'interno della quale le analisi andranno ulteriormente specificate. Si può assumere preliminarmente un'area definita da un raggio di almeno 3 Km dall'impianto proposto.



Figura 4 - Buffer di 3km dall'impianto (Area ZVT)



### 3.2 ANALISI ALTIMETRICA AI FINI DELLA GENERAZIONE DELLE MIT.

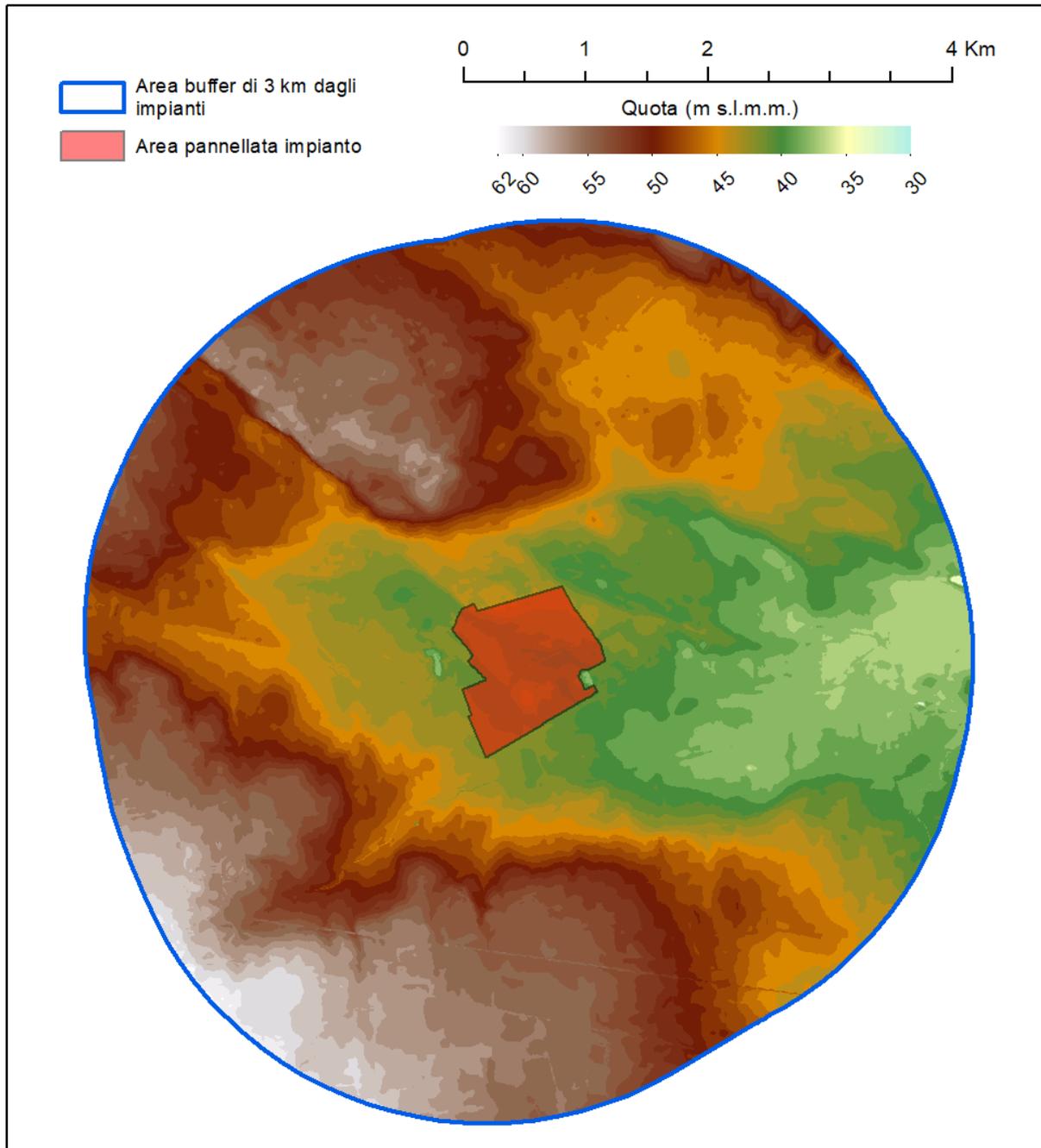
L'analisi altimetrica dell'area di studio rappresenta un elemento fondamentale per tutte le elaborazioni di visibilità. Per questo studio, è stato utilizzato il Modello Digitale del Terreno (DEM) distribuito dalla Regione Puglia - Assessorato Pianificazione Territoriale, accessibile tramite il portale web <http://repertorio.sit.puglia.it>.

Il DEM, pubblicato sotto licenza Italian Open Data License (IODL 2.0), è conforme al Livello 3 Intesa GIS ed è stato acquisito tramite fotogrammetria automatica, sfruttando elementi altimetrici come curve di livello, punti quotati e linee di discontinuità altimetrica. Il DTM ottenuto presenta un'accuratezza in quota pari a 1 metro, ad eccezione delle zone con copertura vegetale densa (70% o più) o ad alto fusto, dove l'accuratezza diminuisce di un valore pari a 1/4 dell'altezza media degli alberi.



Il DTM è distribuito in formato ASCII RASTER e ha una risoluzione di griglia regolare con un passo di 8 metri. Di seguito viene riportata la rappresentazione dell'altimetria, derivata dal modello DTM sopra descritto e sottoposta a un'operazione di clip GIS rispetto all'area di studio, definita da un buffer di 3 km attorno all'impianto.

Figura 5 - Quote medie del terreno (fonte dato: DEM Regione Puglia passo 8 m)



L'immagine rappresenta l'andamento plano-altimetrico di un territorio, con diverse fasce altimetriche che variano dai 30 ai 62 metri sul livello del mare rappresentate senza ausilio di analisi statistiche. La colorazione è distribuita in modo graduale, partendo dal celeste per le aree a quota più bassa, passando attraverso il giallo e il verde per le quote medie, fino all'arancione e al marrone scuro e bianco per le zone a quota più elevata.



Le aree di bassa quota (30-35 m) sono rappresentate dai colori più chiari, come il celeste e il verde chiaro, e si concentrano prevalentemente nella parte centrale e orientale della mappa. Si tratta di zone pianeggianti o leggermente ondulate, probabilmente favorevoli all'agricoltura o ad altre attività economiche che richiedono terreni più stabili e accessibili.

Le aree di quota intermedia (35-50 m) in giallo e verde predominano tra queste fasce altimetriche, e costituiscono un'ampia porzione del territorio, indicando una leggera elevazione rispetto alle aree circostanti. Queste zone potrebbero rappresentare colline basse o pendenze graduali, ideali per attività agricole con un basso impatto di erosione.

Le aree con quote maggiori (50-62 m): sono contrassegnate dai colori più intensi come l'arancione e il marrone. Questi tratti si trovano maggiormente nella parte occidentale e meridionale dell'area, dove probabilmente si concentrano le formazioni collinari più elevate. Queste zone potrebbero rappresentare barriere naturali e potrebbero limitare la visibilità o l'accessibilità.

L'area dell'impianto agri-voltaico, evidenziata in rosso, è posizionata in una zona pianeggiante o lievemente ondulata, circondata da aree leggermente più elevate, soprattutto verso Sud-Ovest e Nord-Ovest.

In generale, il territorio rappresentato appare variegato, con un'alternanza di zone pianeggianti e collinari, che crea un mosaico di fasce altimetriche. L'andamento altimetrico, con la graduale elevazione verso i margini della mappa, suggerisce una morfologia del terreno che potrebbe influire notevolmente sulla visibilità dell'impianto.

Per condurre un'analisi statistica del territorio, sono stati estratti i valori univoci di quota presenti nell'area di indagine e la loro ricorrenza. Questi dati hanno permesso di produrre due tipi di analisi:

- **Figura 6 - Analisi di ricorrenza delle quote (discretizzazione 1 m):** In questa analisi, le quote del terreno sono state suddivise con un intervallo di 1 metro, permettendo di identificare la frequenza con cui ogni valore di quota si ripresenta nell'area. Questo tipo di discretizzazione consente di comprendere quali siano le altitudini prevalenti e di quantificare la loro diffusione nell'area, evidenziando i valori che ricorrono più frequentemente e quelli meno presenti in maniera puntuale.
- **Figura 7 - Analisi delle fasce altimetriche presenti nell'area in esame:** Questa analisi ha raggruppato le quote in fasce altimetriche omogenee, consentendo una visione aggregata delle altitudini. Suddividendo il territorio in fasce, è possibile individuare le aree che rientrano in intervalli altimetrici specifici e comprendere meglio la distribuzione generale delle altitudini nell'area di studio. L'obiettivo di questa analisi è fornire una panoramica generale del profilo altimetrico, utile per valutazioni ambientali, di visibilità e di utilizzo del territorio.

Queste due analisi, combinate, offrono una rappresentazione dettagliata sia della ricorrenza puntuale delle quote, sia della loro distribuzione aggregata in fasce altimetriche



Figura 6 - Analisi di ricorrenza delle quote (discretizzazione 1 m)

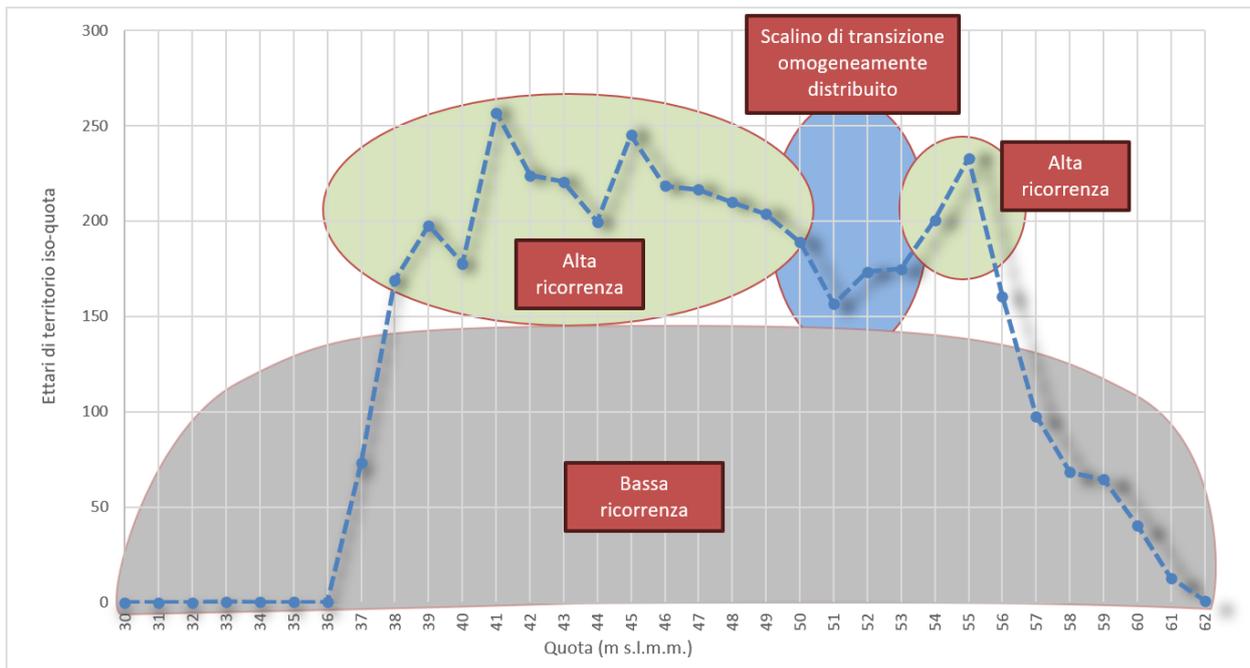
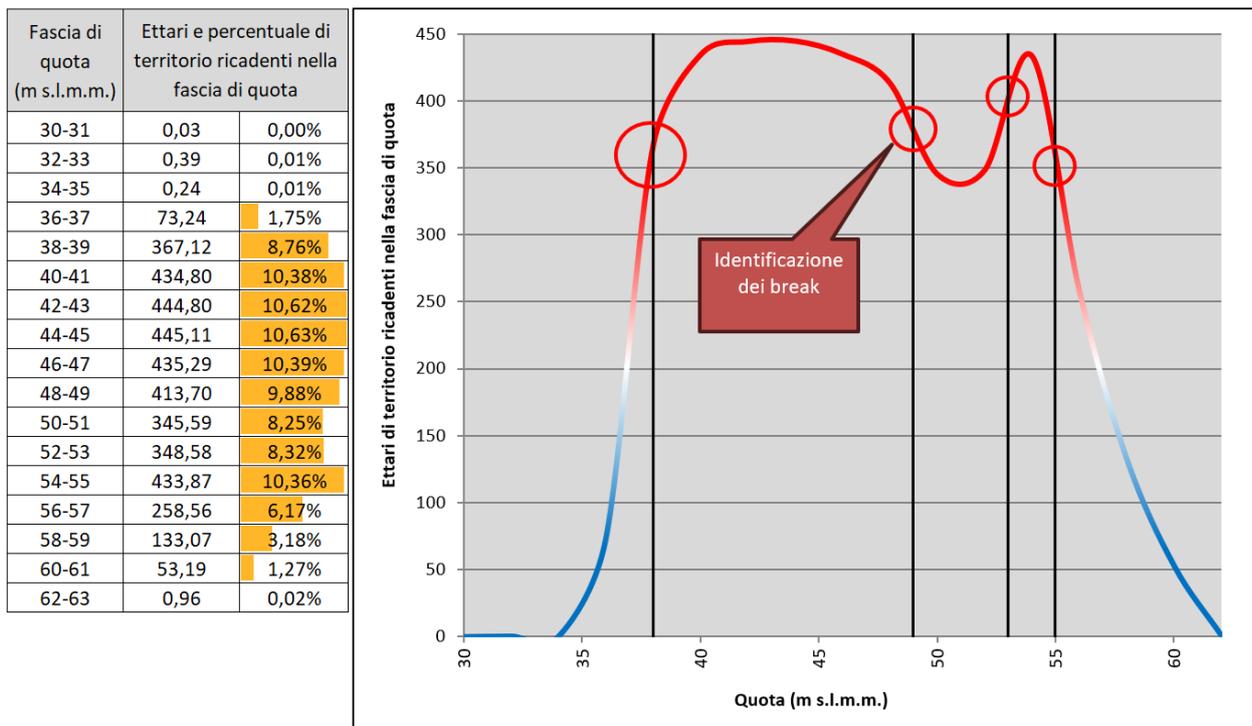


Figura 7 - Analisi delle fasce altimetriche presenti nell'area in esame



Nell'area di studio esaminata, che copre 4188,56 ettari e rientra nel buffer di 3 km dall'impianto, le altitudini variano tra i 30 e i 63 metri sul livello medio del mare.

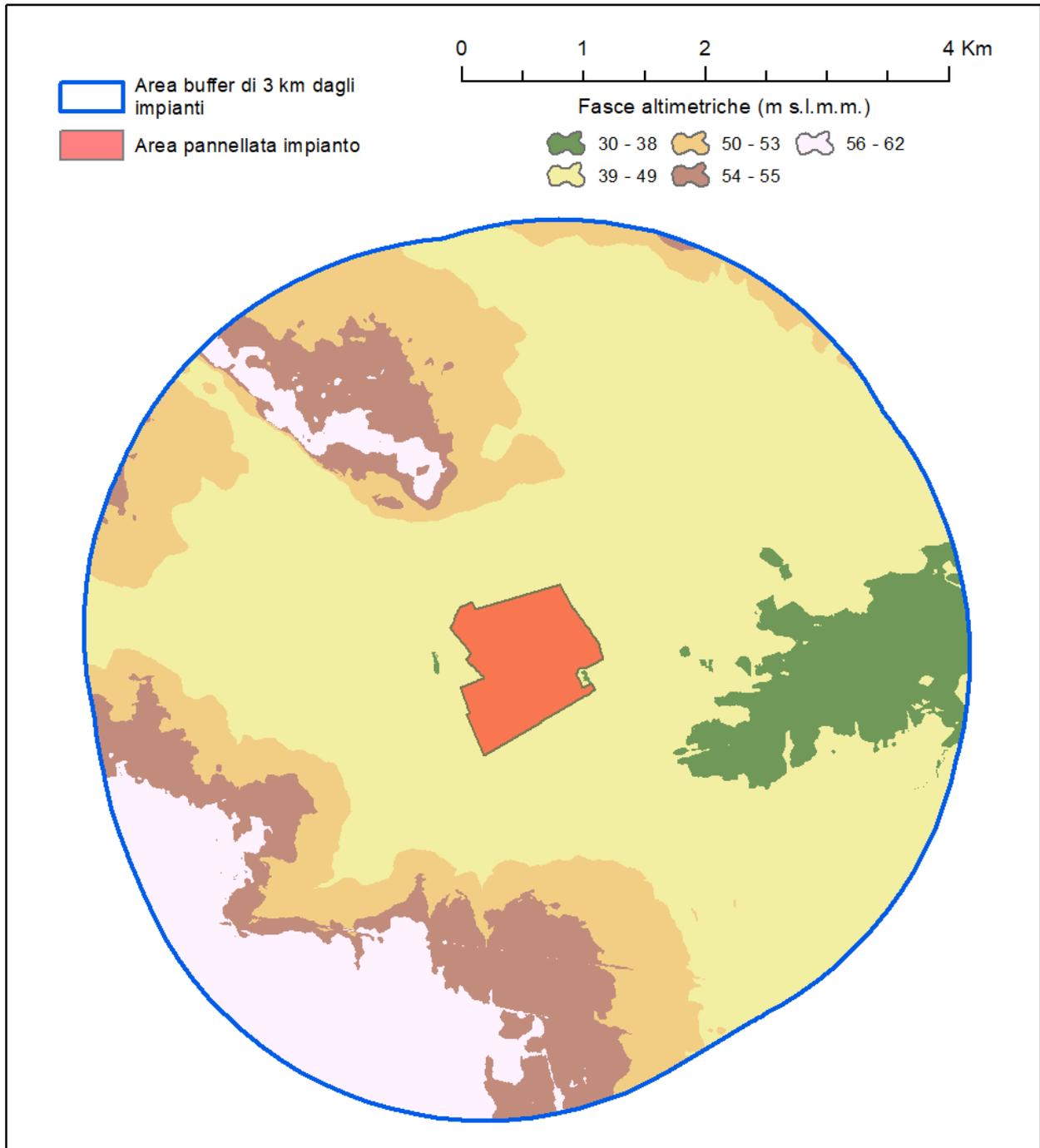
Dai grafici precedenti emerge che, attraverso una prima analisi a fasce di quota con step costante, sono stati identificati 4 punti di discontinuità significativi (break point) che caratterizzano la descrizione altimetrica dell'area. Questi valori chiave sono le quote di 38, 49, 53 e 55 metri.



Grazie a questa analisi, è stato possibile definire 5 intervalli altimetrici con passo irregolare, i quali delineano altrettante zone omogenee, come illustrato in Figura 8 - Zone altimetriche omogenee

Dalla Figura 8 - Zone altimetriche omogenee si evince anche che l'impianto di progetto si colloca, da un punto di vista altimetrico, nella seconda zona meno elevata. In particolare, l'impianto si sviluppa su altitudini comprese tra i 40 e i 43 metri.

Figura 8 - Zone altimetriche omogenee





### 3.3 ANALISI DELL'USO DEL SUOLO AI FINI DELLA GENERAZIONE DELLE MIT.

Dal punto di vista dell'uso del suolo, l'analisi è stata condotta utilizzando lo strato informativo relativo all'uso del suolo del 2011 (fonte: SIT Regione Puglia). Questo aggiornamento rispetto al 2006 riguarda la suddivisione ed una migliore caratterizzazione delle Superfici Artificiali, Agricole, Boscate e altri Ambienti Naturali, nonché le Superfici di Ambienti Umidi e le Acque. L'aggiornamento al 2011 è stato ottenuto mediante fotointerpretazione delle nuove aree, con un'unità minima cartografabile di 2.500 mq, basata sull'Ortofoto 2011. L'intero processo è conforme agli standard europei, seguendo le specifiche del progetto CORINE Land Cover, estese al IV livello, che prevedono la caratterizzazione della legenda in 69 classi.

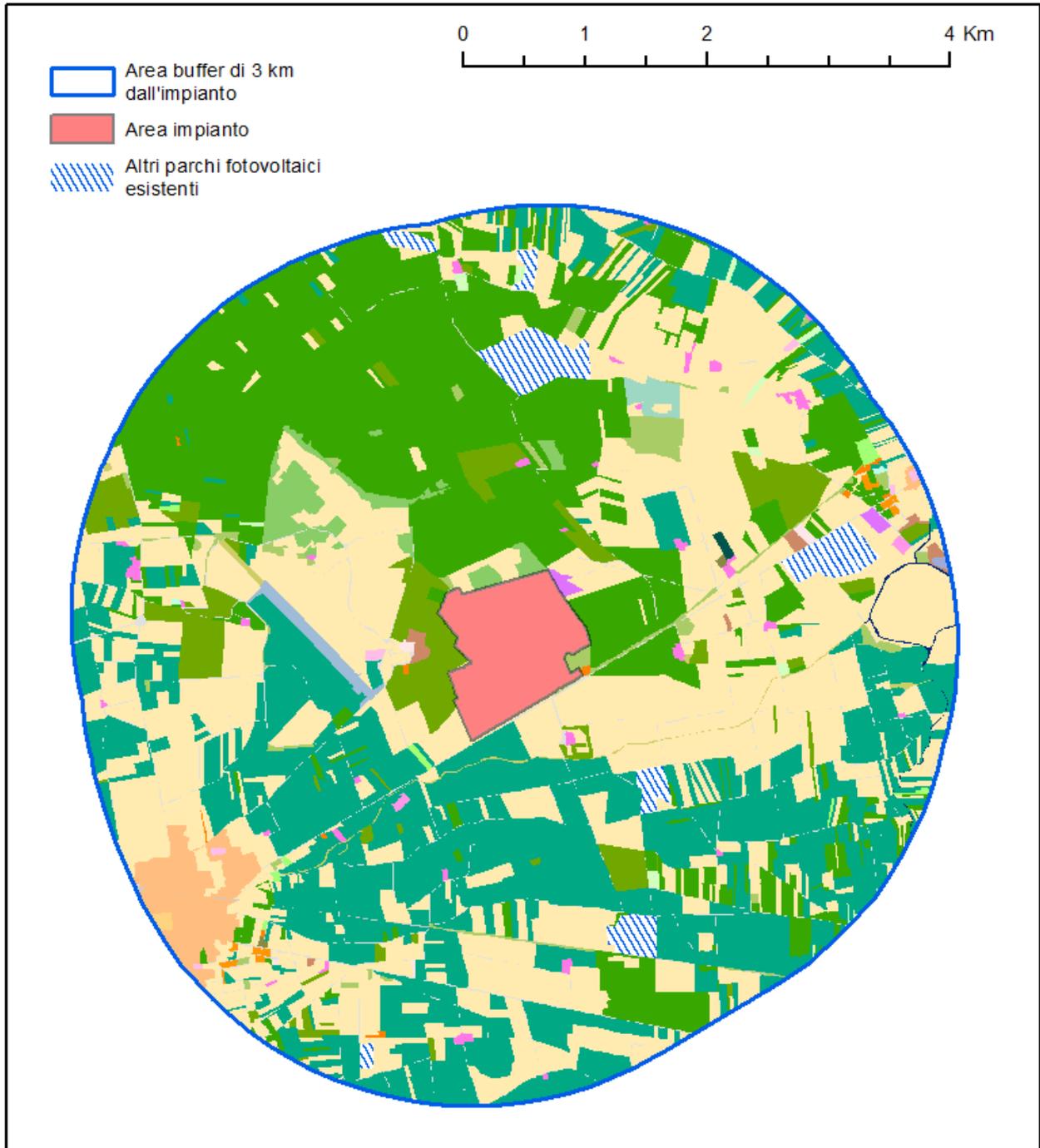
In Figura 9 - Carta dell'uso del suolo, viene riportata la rappresentazione del livello di uso del suolo, sottoposta alla procedura di clipping, in maniera analoga a quanto fatto per il DTM. La carta è rappresentata in accordo con la legenda e la suddivisione originale.

*Carta dell'uso del suolo (agg. 2011 – fonte SIT Puglia)*

1111, tessuto residenziale continuo antico e denso	1221, reti stradali e spazi accessori	221, vigneti
1112, tessuto residenziale continuo, denso più recente e basso	1222, reti ferroviarie comprese le superfici annesse	222, frutteti e frutti minori
1121, tessuto residenziale discontinuo	1224, aree per gli impianti delle telecomunicazioni	223, uliveti
1122, tessuto residenziale rado e nucleiforme	131, aree estrattive	241, colture temporanee associate a colture permanenti
1123, tessuto residenziale sparso	1322, depositi di rottami a cielo aperto, cimiteri di autoveicoli	242, sistemi colturali e particellari complessi
1211, insediamento industriale o artigianale con spazi annessi	1331, cantieri e spazi in costruzione e scavi	243, aree prevalentemente occupate da coltura agrarie con presenza di spazi naturali
1212, insediamento commerciale	1332, suoli rimanecciati e artefatti	311, boschi di latifoglie
1213, insediamento dei grandi impianti di servizi pubblici e privati	141, aree verdi urbane	312, boschi di conifere
1214, insediamenti ospedalieri	1422, aree sportive (calcio, atletica, tennis, etc)	313, boschi misti di conifere e latifoglie
1215, insediamento degli impianti tecnologici	143, cimiteri	314, prati alberati, pascoli alberati
1216, insediamenti produttivi agricoli	2111, seminativi semplici in aree non irrigue	321, aree a pascolo naturale e praterie
1217, insediamento in disuso	2112, colture orticole in pieno campo in serra e sotto plastica in aree non irrigue	



Figura 9 - Carta dell'uso del suolo (agg. 2011 - fonte SIT Puglia) nell'area di impianto





Di seguito l'analisi dettagliata della distribuzione delle tipologie di uso del suolo nell'area di buffer dei 3 Km.

Tabella 1 - Tipologia e consistenza assoluta e percentuale delle classi di uso suolo presenti nell'area di intervento (fonte UDS Regione Puglia CTR 5000)

Descrizione da Uso del Suolo Regione Puglia CTR 5000	Area	
	(Ha)	(% del Tot)
seminativi semplici in aree non irrigue	1469,9	35,09%
vigneti	1053,7	25,16%
uliveti	954,2	22,78%
frutteti e frutti minori	186,1	4,44%
reti ed aree per la distribuzione, la produzione e il trasporto dell'energia	82,9	1,98%
tessuto residenziale continuo, denso più recente e basso	67,5	1,61%
reti stradali e spazi accessori	55,7	1,33%
aree a vegetazione sclerofilla	49,6	1,18%
aree a pascolo naturale, praterie, incolti	48,2	1,15%
insediamenti produttivi agricoli	18,8	0,45%
aree aeroportuali ed eliporti	13,4	0,32%
aree a ricolonizzazione artificiale (rimboschimenti nella fase di novelleto)	10,9	0,26%
colture temporanee associate a colture permanenti	9,7	0,23%
cespuglieti e arbusteti	8,9	0,21%
suoli rimaneggiati e artefatti	8,9	0,21%
sistemi colturali e particellari complessi	7,1	0,17%
aree sportive (calcio, atletica, tennis, etc)	5,3	0,13%
tessuto residenziale rado e nucleiforme	4,9	0,12%
tessuto residenziale sparso	4,0	0,10%
canali e idrovie	4,0	0,09%
insediamento dei grandi impianti di servizi pubblici e privati	3,9	0,09%
insediamento industriale o artigianale con spazi annessi	3,2	0,08%
insediamento degli impianti tecnologici	2,5	0,06%
tessuto residenziale continuo antico e denso	2,3	0,05%
reti ferroviarie comprese le superfici annesse	2,0	0,05%
boschi di latifoglie	1,9	0,05%
prati alberati, pascoli alberati	1,2	0,03%
bacini con prevalente utilizzazione per scopi irrigui	1,1	0,03%
colture orticole in pieno campo in serra e sotto plastica in aree irrigue	0,8	0,02%

Per ottenere un quadro d'insieme più sintetico dell'uso del suolo relativo all'area di indagine, si è proceduto a raggruppare le categorie dimensionalmente inferiori al 5% del totale (circa 605 Ha) e ad evidenziare gli areali con superfici maggiori.

La carta di sintesi, come precedentemente esposto, evidenzia la prevalenza di "seminativi semplici in aree non irrigue", "vigneti" e "uliveti" nell'area estesa d'intervento.

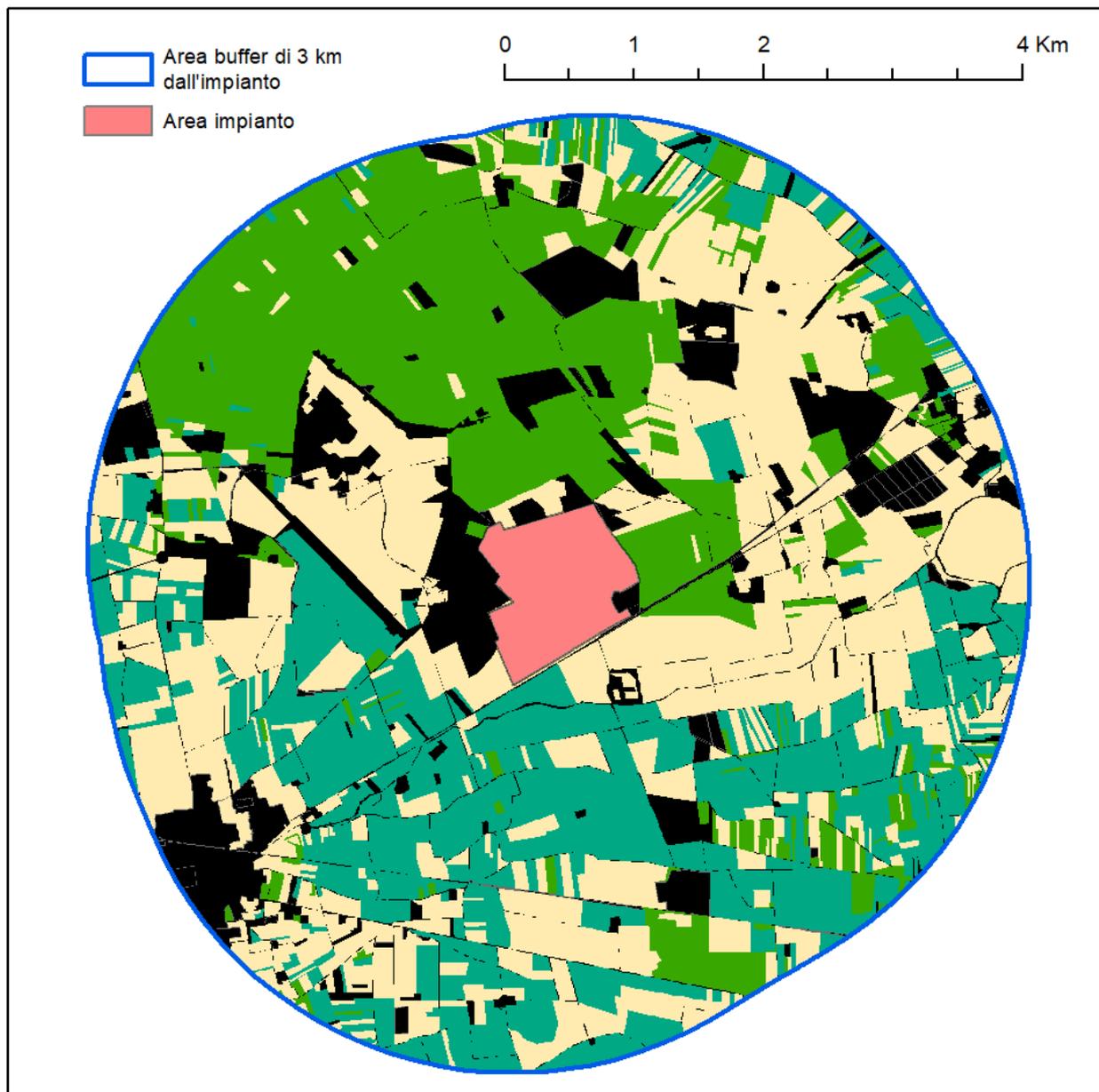


Figura 10 -Carta dell'uso del suolo categorie predominanti

### Categorie UDS prevalenti nell'area di studio

Cod. categoria - Descrizione (% di territorio nell'area di studio)

 2111: seminativi semplici in aree non irrigue (35,1%)	 221: vigneti (22,8%)
 223: uliveti (25,2%)	 Altre categorie (16,9%)



Dall'immagine è possibile evidenziare una prevalenza di uliveti nella parte nord dell'area di indagine, vigneti nella parte sud, e seminativi semplici non irrigui distribuiti in modo frammentato su tutta l'area.

A questo punto, è possibile determinare un'altezza di ingombro per gli elementi schermanti dell'uso del suolo. Adottando un criterio cautelativo, ovvero considerando i valori minimi rispetto a quelli



generali, si possono attribuire i seguenti parametri di altezza (cfr. Tabella 2 - Parametri di altezza minima delle classi tipologiche).

Nel caso specifico, l'area di indagine presenta diversi elementi appartenenti alle classi schermanti, che costituiscono una naturale barriera visiva, soprattutto se si considera l'altezza media della linea di vista di un osservatore, fissata a 1,65 m rispetto al piano campagna.

*Tabella 2 - Parametri di altezza minima delle classi tipologiche*

<b>Categorie</b>	<b>H min [m]</b>
aree a ricolonizzazione artificiale (rimboschimenti nella fase di novelleto)	2
aree a ricolonizzazione naturale	2
aree a vegetazione sclerofilla	2
aree agroforestali	2
aree per gli impianti delle telecomunicazioni	2
boschi di conifere	4
boschi di latifoglie	4
boschi misti di conifere e latifoglie	4
campeggi, strutture turistiche ricettive a bungalows o simili	2
cespuglieti e arbusteti	1,5
cimiteri	3
depositi di rottami a cielo aperto, cimiteri di autoveicoli	2
frutteti e frutti minori	2
grandi impianti di concentrazione e smistamento merci	2
insediamenti ospedalieri	6
insediamento commerciale	6
insediamento degli impianti tecnologici	6
insediamento dei grandi impianti di servizi pubblici e privati	6
insediamento industriale o artigianale con spazi annessi	6
tessuto residenziale continuo antico e denso	5
tessuto residenziale continuo, denso pi $\left  \begin{array}{c} \text{---} \\ \text{---} \end{array} \right $ recente e basso	4
tessuto residenziale continuo, denso recente, alto	6
tessuto residenziale discontinuo	4
tessuto residenziale rado e nucleiforme	4
tessuto residenziale sparso	4
uliveti	3
vigneti	1,5
Tutte le classi rimanenti	0



### **3.4 ANALISI DELLE OPERE DI MITIGAZIONE AI FINI DELLA GENERAZIONE DELLE MIT.**

L'architettura del progetto integrato, che combina la produzione di energia elettrica con l'attività agricola, è stata concepita per ridurre e contenere l'impatto paesaggistico del campo fotovoltaico. La progettazione delle singole attività imprenditoriali e l'architettura degli impianti previsti nel progetto integrato contribuiscono, in sinergia, a minimizzare in modo significativo il disturbo al paesaggio esistente, agendo su due aspetti fondamentali del paesaggio agrario (e non solo):

- Mitigazione visiva;
- Riduzione dell'uso agricolo del suolo per le installazioni del fotovoltaico a terra.

Il progetto integrato raggiunge questi obiettivi senza generare attività collaterali estranee o non strettamente funzionali alla logica produttiva. Tali attività, in mancanza di una pianificazione integrata, potrebbero essere mal gestite e perdere efficacia nel tempo. Con il progetto integrato, l'attività agricola è strutturata in modo da garantire il raggiungimento dei due obiettivi sopracitati, mediante la stessa conduzione agraria.

Le principali azioni previste includono:

- Piantumazione di alberature lungo il perimetro esterno (filari di uliveto superintensivo di altezza minima 3 m);
- Coltivazione di piantagioni a secco tra le file dei tracker;
- Coltivazione di erbe spontanee sotto i tracker;
- Adeguamento delle coltivazioni in risposta ai mutamenti dei parametri microclimatici rilevati in loco.

Queste misure permettono di preservare l'uso agricolo su almeno l'84,1% dell'area occupata dall'impianto fotovoltaico "Agrovoltaico Agrienergy". Di seguito, vengono descritte le principali opere di mitigazione previste per le diverse fasi del progetto:

- Fase di cantiere;
- Fase di esercizio;
- Fase di dismissione.

Per le valutazioni numeriche in corso di elaborazione in questa relazione, ci concentreremo sulla piantumazione di alberature lungo il perimetro esterno, in particolare attraverso la realizzazione di filari di uliveto superintensivo con un'altezza minima di 3 metri. Queste essenze vegetali creeranno una barriera visiva e dovranno essere valutate numericamente all'interno del modello altimetrico. In questo modo, il semplice DEM (Digital Elevation Model) verrà trasformato in un prodotto più simile a un DSM (Digital Surface Model), includendo la vegetazione.



## Dettaglio recinzione vista da esterno con opere di mitigazione

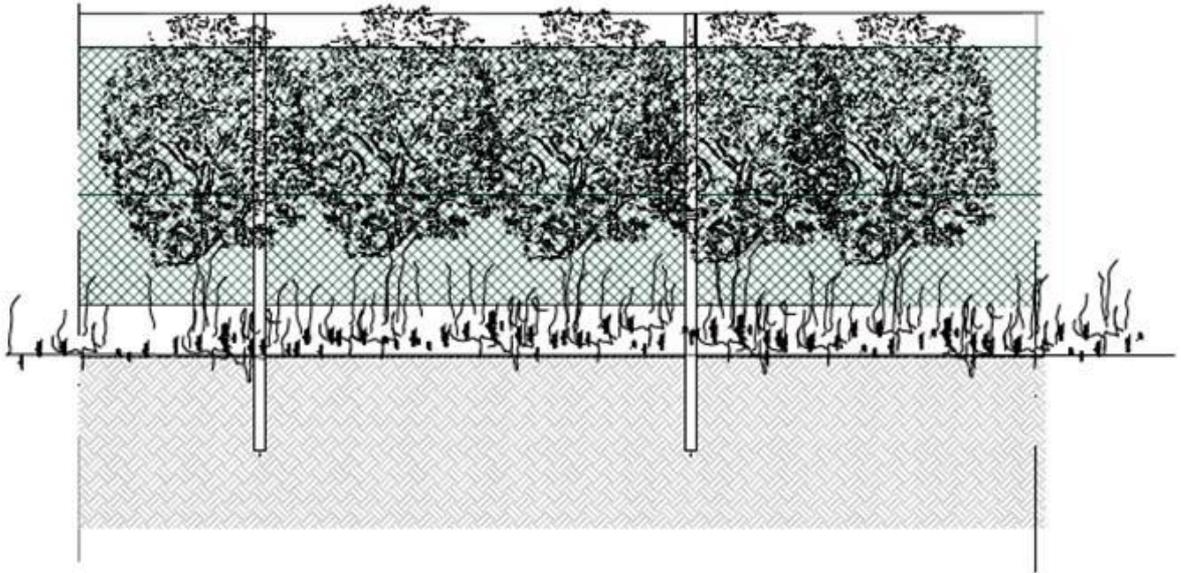
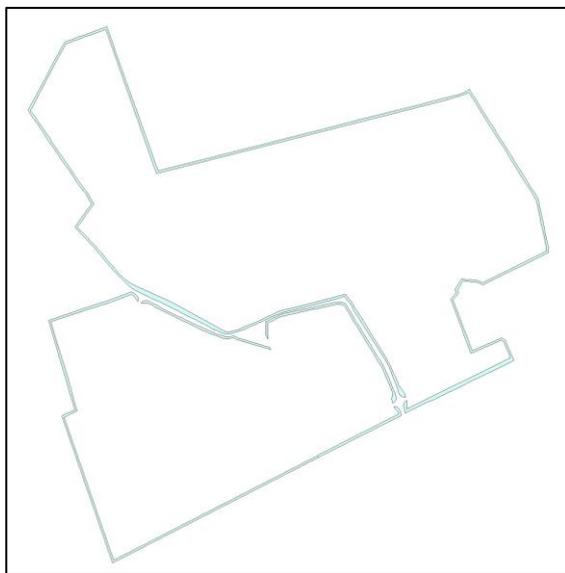


Figura 11 - Trasformazione dei vettori rappresentanti le opere di mitigazione in raster quotati



Formato Vettoriale



Formato Raster



### 3.5 L'ANALISI DEL PAESAGGIO, LA LETTURA DEL PPTR E L'INDIVIDUAZIONE DEI TARGET DI ANALISI

#### 3.5.1 DESCRIZIONE GENERALE DEL PPTR

Con delibera n. 176 del 16 febbraio 2015, pubblicata sul BURP n. 40 del 23/03/2015, la Giunta Regionale ha approvato definitivamente il Piano Paesaggistico Territoriale della Regione Puglia. Il PPTR si compone dei seguenti elaborati:

- 1 Relazione generale
- 2 Norme Tecniche di Attuazione (NTA)
- 3 Atlante del Patrimonio Ambientale, Territoriale e Paesaggistico
- 4 Lo Scenario Strategico
- 5 Schede degli Ambiti Paesaggistici
- 6 Il sistema delle tutele: beni paesaggistici e ulteriori contesti
- 7 Il rapporto ambientale
- 8 La sintesi non tecnica

Tale strumento è finalizzato ad assicurare la tutela e la conservazione dei valori ambientali e dell'identità sociale e culturale, nonché alla promozione e realizzazione di forme di sviluppo sostenibile del territorio regionale, in attuazione del Codice dei beni culturali e del paesaggio e conformemente ai principi espressi nell'articolo 9 della Costituzione, nella Convenzione Europea relativa al Paesaggio, firmata a Firenze il 20/10/2000, ratificata ai sensi della legge 9 gennaio 2006, n. 14 e nell'articolo 2 dello Statuto regionale.

L'elaborazione del PPTR è stata accompagnata dal processo di Valutazione Ambientale Strategica per garantire un elevato livello di protezione dell'ambiente, coerentemente con la Direttiva 2011/42/CE, il Decreto Legislativo 4/2008 e la Circolare 1/2008 dell'Assessorato all'Ecologia della Regione Puglia. L'**atlante del patrimonio** è una struttura organizzativa del quadro conoscitivo del PPTR indirizzata a finalizzare il quadro stesso alla descrizione, interpretazione e rappresentazione identitaria dei molteplici e fortemente differenziati paesaggi della Puglia, oltre che a stabilirne le regole statutarie di tutela e valorizzazione.

#### 3.5.2 AMBITI DI PAESAGGIO

Gli ambiti di paesaggio rappresentano un'articolazione del territorio regionale in coerenza con il Codice dei beni culturali e del paesaggio (comma 2 art. 135 del Codice), e costituiscono sistemi territoriali e paesaggistici individuati alla scala sub regionale, caratterizzati da particolari relazioni tra le componenti fisico-ambientali, storico-insediative e culturali che ne connotano l'identità di lunga durata. L'ambito è individuato attraverso una visione sistemica e relazionale in



cui prevale la rappresentazione della dominanza dei caratteri che volta a volta ne connota l'identità paesaggistica.

L'articolazione dell'intero territorio regionale in ambiti in base alle caratteristiche naturali e storiche dello stesso, richiede che gli ambiti si configurino come ambiti territoriali paesistici, definiti attraverso un procedimento integrato di composizione e integrazione dei tematismi settoriali (e relative articolazioni territoriali). Per tale motivo, gli ambiti si configurano come sistemi complessi che connotano in modo integrato le identità co-evolutive (ambientali e insediative) di lunga durata del territorio. Gli 11 ambiti di paesaggio in cui si è articolata la regione sono stati individuati attraverso la valutazione integrata di una pluralità di fattori:

- la conformazione storica delle regioni geografiche;
- i caratteri dell'assetto idrogeomorfologico;
- le tipologie insediative: città, reti di città infrastrutture, strutture agrarie;
- l'insieme delle figure territoriali costitutive dei caratteri morfotopologici dei paesaggi;
- l'articolazione delle identità percettive dei paesaggi.

### **3.5.3** *FIGURE TERRITORIALI E PAESAGGISTICHE*

Ogni ambito di paesaggio è articolato in figure territoriali e paesaggistiche che rappresentano le unità minime in cui si scompone a livello analitico e progettuale la regione, ovviamente definite per le finalità del PPTR. L'insieme delle figure territoriali definisce quindi l'identità territoriale e paesaggistica dell'ambito, con riferimento all'interpretazione strutturale.

Per "figura territoriale" si intende un'entità territoriale riconoscibile per la specificità dei caratteri morfotopologici che persistono nel processo storico di stratificazione di diversi cicli di territorializzazione.

La rappresentazione cartografica di questi caratteri ne interpreta sinteticamente l'identità ambientale, territoriale e paesaggistica. Di ogni figura territoriale paesistica, nell'Atlante vengono descritti e rappresentati i caratteri identitari costituenti (struttura e funzionamento nella lunga durata, invarianti strutturali che rappresentano il patrimonio ambientale, rurale, insediativo, infrastrutturale). Il paesaggio della figura territoriale paesistica viene descritto e rappresentato come sintesi degli elementi patrimoniali.

Per la descrizione e interpretazione delle figure territoriali costituenti gli ambiti, anche se l'ultima versione del Codice semplifica la definizione parlando all'art. 135 di "caratteristiche paesaggistiche" e all'art. 143 comma 1 i) "di individuazione dei diversi ambiti e dei relativi obiettivi di qualità", si è preferito utilizzare l'impianto analitico della prima versione che definiva per ogni ambito le tipologie paesaggistiche (le "figure territoriali del P.P.T.R."); la rilevanza che permette di definirne i valori patrimoniali secondo gli indicatori complessi individuati nel documento



programmatico; il livello di integrità (e criticità), che permette di definire il grado di conservazione dei caratteri invarianti della figura e le regole per la loro riproduzione.

La descrizione dei caratteri morfotipologici e delle regole costitutive, di manutenzione e trasformazione della figura territoriale definisce le "invarianti strutturali" della stessa.

#### **3.5.4 INVARIANTI STRUTTURALI**

Il Drag individua le invarianti strutturali come "quei significativi elementi patrimoniali del territorio sotto il profilo storico-culturale, paesistico-ambientale e infrastrutturale, che [...]assicurano rispettivamente l'integrità fisica e l'identità culturale del territorio, e l'efficienza e la qualità ecologica e funzionale dell'insediamento" (Drag 2007, p. 35).

Il PPTR integra questa definizione ai fini del trattamento strutturale delle figure territoriali con la seguente: "*Le invarianti strutturali definiscono i caratteri e indicano le regole statutarie che costituiscono l'identità di lunga durata dei luoghi e dei loro paesaggi. Esse riguardano specificamente le regole costitutive e riproduttive di figure territoriali complesse che compongono l'ambito di paesaggio; regole che sono esito di processi coevolutivi di lunga durata fra insediamento umano e ambiente, persistenti attraverso rotture e cambiamenti storici*".

**L'atlante del patrimonio ambientale**, territoriale e paesaggistico si articola in tre fasi consequenziali:

- descrizioni analitiche: un primo livello descrittivo che riguarda la definizione dei dati di base utilizzati a vario titolo per la costruzione del quadro conoscitivo (dati, testi, carte storiche, iconografie, cartografie di base), dei quali si forniscono tutti gli elementi identificativi per il loro reperimento e uso classificati secondo le descrizioni strutturali di sintesi per le quali sono stati utilizzati;
- descrizioni strutturali di sintesi: costituiscono un secondo livello di descrizione che comporta una selezione interpretativa e la rappresentazione cartografica di tematismi di base aggregati;
- interpretazioni identitarie e statutarie: costituiscono un terzo livello di interpretazione e rappresentazione che sintetizza identità, struttura e regole statutarie dei paesaggi della Puglia.

Nell'elaborato 5 del PPTR vengono descritte le schede degli ambiti paesaggistici che contengono le descrizioni di sintesi, le interpretazioni identitarie e le regole statutarie, ma anche gli obiettivi di qualità che costituiscono un'articolazione locale degli obiettivi generali descritti nello scenario strategico.

Il territorio regionale è stato suddiviso e articolato in 11 ambiti di paesaggio, individuati attraverso la valutazione integrata di una pluralità di fattori. Dall'intreccio di caratteri fisico-



morfologici, socioeconomici e culturali si è pervenuti ad una correlazione coerente fra regioni storiche, ambiti di paesaggio e figure territoriali.

### **3.5.5 LO SCENARIO STRATEGICO**

La visione progettuale del PPTR consiste nel disegnare uno scenario di medio lungo periodo che si propone di mettere in valore in forme durevoli e sostenibili gli elementi del patrimonio identitario individuati nell'Atlante, elevando la qualità paesaggistica dell'intero territorio attraverso azioni di tutela, valorizzazione, riqualificazione e riprogettazione dei paesaggi della Puglia.

Lo scenario assume i valori patrimoniali del paesaggio pugliese e li traduce in obiettivi di trasformazione per contrastare le tendenze in atto al degrado paesaggistico e costruire le precondizioni di un diverso sviluppo socio-economico e territoriale fondato sulla produzione di valore aggiunto territoriale e paesaggistico. Lo scenario non ha dunque valore direttamente regolativo, ma articola obiettivi, visioni e progetti che orientano un complesso sistema di azioni e di norme verso la realizzazione degli orizzonti strategici.

### **3.5.6 CINQUE PROGETTI TERRITORIALI PER IL PAESAGGIO REGIONALE**

Nell'ambito dello scenario strategico, si sono elaborati 5 progetti di livello regionale che disegnano nel loro insieme una visione strategica della futura organizzazione territoriale volta a elevare la qualità e la fruibilità sociale dei paesaggi della regione fornendo risposte ai principali problemi sollevati dagli obiettivi generali:

### **3.5.7 I PROGETTI INTEGRATI DI PAESAGGIO SPERIMENTALI**

I progetti integrati di paesaggio sperimentali hanno consentito di attuare verifiche puntuali degli obiettivi generali del piano nelle diverse fasi della sua elaborazione, contribuendo a chiarire e sviluppare gli obiettivi stessi, a mobilitare attori pubblici e privati, a indicare strumenti di attuazione.

A partire dalle proposte tematiche contenute nel Documento Programmatico, sono stati proposti da attori territoriali su specifici temi, valutati dalla Regione e attivati attraverso Protocolli d'intesa.

Non tutti i progetti sperimentali previsti nel Documento Programmatico sono stati attivati in questa fase, ma potranno essere attivati nelle successive, dal momento che i progetti integrati di paesaggio sono proposti nella disciplina del piano come una delle forme permanenti di attuazione del piano stesso.

### **3.5.8 LE LINEE GUIDA: ABACHI, MANUALI, REGOLAMENTI**

Per rendere più articolati e operativi gli obiettivi di qualità paesaggistica che il Piano propone, si utilizza la possibilità offerta dall'art. 143 comma 8 del Codice dei beni culturali e del paesaggio che prevede "il piano paesaggistico può individuare anche linee guida prioritarie per



progetti di conservazione, recupero, riqualificazione, valorizzazione di aree regionali, individuandone gli strumenti di attuazione, comprese le misure incentivanti".

Le linee guida che il piano propone (alcune delle quali già operanti nei progetti sperimentali) sono redatte in forma di schede norma, progetti tipo, abachi, regolamenti, ecc. e sono rivolte sia ai progettisti sia agli enti locali per il loro inserimento negli strumenti di pianificazione e governo del territorio.

### 3.5.9 IL PPTR NELL'AMBITO DEL PROGETTO PROPOSTO

L'area di progetto ricade nella regione geografica storica definita "Puglia grande (Piana di Lecce 2° liv)" e afferisce all'ambito di paesaggio "10 - Tavoliere Salentino"; la figura territoriale paesaggistica relativa, è la n. "10.2 - La terra dell'Arneo", della quale nel seguito se ne riporta una breve sintesi.

Figura 12 - Ambiti di paesaggio e figure territoriali individuate dal PPTR Puglia

REGIONI GEOGRAFICHE STORICHE	AMBITI DI PAESAGGIO	FIGURE TERRITORIALI E PAESAGGISTICHE (UNITA' MINIME DI PAESAGGIO)
Puglia grande (Piana di Lecce 2° liv)	10. Tavoliere salentino	
		10.2 La terra dell'Arneo





### 3.5.9.1 *AMBITO DI PAESAGGIO PUGLIA GRANDE (PIANA DI LECCE 2° LIV)*

**Struttura idro-geo-morfologica:** l'ambito Tarantino-Leccese è rappresentato da un vasto bassopiano piano-collinare, a forma di arco, che si sviluppa a cavallo della provincia Tarantina orientale e la provincia Leccese settentrionale. Esso si affaccia sia sul versante adriatico che su quello ionico pugliese.

Si caratterizza, oltre che per la scarsa diffusione di pendenze significative e di forme morfologiche degne di significatività, per i poderosi accumuli di terra rossa, per l'intensa antropizzazione agricola del territorio e per la presenza di zone umide costiere.

Il terreno calcareo, sovente affiorante, si caratterizza per la diffusa presenza di forme carsiche quali doline e inghiottitoi, punti di assorbimento delle acque piovane, che convogliano i deflussi idrici nel sottosuolo alimentando in maniera consistente gli acquiferi sotterranei.

Sempre in questo ambito sono ricomprese alcune propaggini delle alture murgiane, localmente denominate Murge tarantine, che comprendono una specifica parte dell'altopiano calcareo quasi interamente ricadente nella parte centro-orientale della Provincia di Taranto e affacciante sul Mar Ionio.

Caratteri tipici di questa porzione dell'altopiano sono quelli di un tavolato lievemente digradante verso il mare, interrotto da terrazzi più o meno rilevati. La monotonia di questo paesaggio è interrotta da incisioni più o meno accentuate, che vanno da semplici solchi a vere e proprie gravine.

Le aree prettamente costiere sono invece ricche di cordoni dunari, poste in serie parallele dalle più recenti in prossimità del mare alle più antiche verso l'entroterra.

**Struttura ecosistemico-ambientale:** l'ambito che interessa la piana salentina compresa amministrativamente tra ben tre Province Brindisi, Lecce e Taranto, e si estende a comprendere due tratti costieri sul Mar Adriatico e sul Mar Ionio.

L'Ambito, è caratterizzato da bassa altitudine media che ha comportato una intensa messa a coltura, la principale matrice è, infatti, rappresentata dalle coltivazioni che lo interessano quasi senza soluzione di continuità, tranne che per un sistema discretamente parcellizzato di pascoli rocciosi sparsi che occupa circa 8.500 ha.

Solo lungo la fascia costiera si ritrova una discreta continuità di aree naturali rappresentate sia da zone umide sia formazioni a bosco macchia, estese rispettivamente 1376 ha e 9361 ha.

Questo sistema è interrotto da numerosi insediamenti di urbanizzazione a carattere sia compatto che diffuso.

### **Struttura antropica e storico culturale**



La natura dei suoli vede nel Tavoliere di Lecce (o Tavoliere salentino, o Piana messapica) una dominanza di terre brune particolarmente fertili, profonde e adatte alla coltivazione intensiva.

I lineamenti geomorfologici tipici della piana messapica sono dati da depositi pleistocenici, plio-pleistocenici e miocenici ("pietra leccese").

In rapporto ai caratteri dell'insediamento umano emergono con forza due componenti: la configurazione idrologica e la natura del terreno della fascia costiera.

Una ricca letteratura otto-novecentesca individua nella configurazione idrogeologica del territorio una spiegazione alla particolare struttura dell'habitat di gran parte della provincia storica di Terra d'Otranto.

L'insediamento fitto, ma di scarsa consistenza quanto a numero di abitanti e ad area territoriale, sarebbe dunque originato dall'assenza di rilevanti fenomeni idrografici superficiali e dalla presenza di falde acquifere territorialmente estese, ma poco profonde e poco ricche di acqua, tali appunto da consentirne uno sfruttamento sparso e dalla pressione ridotta.

Quanto ai caratteri della fascia costiera, la presenza di lunga durata, dovuta a fenomeni climatici di portata più generale, alla natura e alla scarsa pendenza dei brevi corsi d'acqua, di paludi, boschi, macchie litoranee, su terraferma, e di fondali poco profondi e soggetti a frequenti insabbiamenti, sul mare, hanno costituito un elemento naturale, che ha ostacolato un pieno dispiegarsi di proficui rapporti tra Lecce e il suo territorio e il mare, con le possibilità da esso offerte all'apertura ai flussi di uomini e merci.

Insieme con i percorsi delle principali vie romane, la Calabria e la Sallentina, che collegavano i principali centri della penisola salentina con tracciati di mezza costa, le modalità della centuriazione e le fonti ad essa relative restituiscono un primo strutturarsi della centralità di Lecce, colonia imperiale in età antonina, nell'area considerata.

Le incursioni saracene del IX secolo contribuiscono a destrutturare il paesaggio agrario tardoantico del Salento e ad orientare le scelte insediative delle popolazioni verso siti collocati nell'interno, tuttavia i più radicali mutamenti nei caratteri dell'insediamento sono dovuti all'ultima fase della dominazione bizantina e alla conquista normanna.

Essa si riflette sull'habitat attraverso la nascita di numerosi casali, insediamenti di basso rango, aperti, ossia senza fortificazioni, a forte vocazione rurale, impiantati spesso in continuità con siti romani (si veda il suffisso prediale latino in "-anum", ital. "-ano", di molti toponimi) o bizantini, attraverso la creazione di chiese di rito latino e la dotazione, da parte laica, di monasteri benedettini. Nei secoli XIII -XV si assiste a fenomeni di concentrazione della popolazione sparsa nei casali in siti di più grandi dimensioni, posti generalmente nell'interno, essendo spesso abbandonati i centri costieri. Le guerre e le carestie di metà XIV secolo contribuiscono all'intensificazione di questi fenomeni, oltre che alla disarticolazione del paesaggio agrario e all'abbandono molti centri di piccole dimensioni.



Tuttavia l'egemonia amministrativa, politica, religiosa ed economica, pur contrastata, di Lecce sul territorio circostante, che data all'istituzione della contea normanna, permane sia nel lungo vicereame spagnolo, sia all'indomani dell'Unità.

Il sistema agrario leccese appare arretrato, subordinato al mercato e senza alcuno sbocco manifatturiero o industriale.

Pressoché assente, inoltre, qualsiasi rapporto "produttivo" con il mare, dal momento che nessuna delle imprese commerciali possiede da sé una flotta mercantile per quanto piccola.

Quanto alle reti infrastrutturali che attraversano e organizzano il territorio, vi è da dire che il predominio della città nei confronti del suo contado è stato reso possibile dalla complessa articolazione del sistema stradale nella penisola salentina.

Nei secoli centrali del medioevo si disegna un sistema stradale polivalente, irradiantesi da ogni centro, in contrasto con la regolarità del sistema romano, la cui importanza sopravvive in seguito parzialmente nel ruolo che ha il tratto Brindisi - Lecce, costituito dall'ultimo tronco della via Traiana e dalle vie Calabria e Salentina. In questo sistema policentrico, derivato dalle forme del lungo insediamento bizantino, in cui la fitta serie di casali, terre e piccoli insediamenti che punteggiano il territorio (ma non la costa, che da Brindisi a Otranto appare priva di insediamenti) della piana leccese genera una altrettanto fitta rete di tracciati.

#### *3.5.9.2 FIGURA TERRITORIALE 10.2/TERRA DELL'ARNEO*

La terra d'Arneo è una regione della penisola salentina che si estende lungo la costa ionica da San Pietro in Bevagna fino a Torre Inserraglio e, nell'entroterra, dai territori di Manduria e Avetrana fino a Nardò.

Storicamente questa zona era caratterizzata, lungo la costa, da paludi mentre, nell'entroterra, dominava la macchia mediterranea, frequentata dalle greggi dei pastori e dai briganti. Con le bonifiche inaugurate in età giolittiana, proseguite durante il fascismo e completate nel dopoguerra, il litorale ionico si è addensato di villaggi turistici, stabilimenti balneari, ville e case residenziali, perdendo completamente i caratteri dell'antico paesaggio lagunare; allo stesso modo l'entroterra, completamente disboscato della macchia mediterranea, si è infittito di coltivazioni di olivi e viti.

L'assetto geologico del territorio della Terra d'Arneo non si discosta molto da quello riscontrabile in tutta la Penisola Salentina: esso è costituito da un substrato carbonatico mesozoico su cui giacciono in trasgressione le unità di più recente deposizione: le calcareniti mioceniche e i sedimenti calcarenitici, argillosi e sabbiosipliocenici e pleistocenici. Da un punto di vista morfologico si tratta di un area subpianeggiante compresa tra i rialti delle murge taratine a nord-ovest e le murge salentine a sud-est.



La rete idrografica superficiale, in coerenza con i caratteri geomorfologici e climatici del Salento, è piuttosto modesta ed è costituita principalmente da una successione monotona di bacini endoreici, di lame e di gravine.

Le aste fluviali propriamente dette sono rare, un esempio è il Canale Asso che rappresenta il sistema idrografico principale del territorio. Altri esempi di solchi erosivi ben evidenti si trovano lungo il tratto costiero e nell'immediato entroterra, in corrispondenza delle aree più acclivi e dei terrazzi delle serre (S. Caterina, S. Maria al Bagno). Comunque, raramente le acque meteoriche recapitano in mare: principalmente le linee di deflusso terminano bruscamente in corrispondenza di aree depresse di impaludamento occasionale, spesso associate a inghiottitoi carsici.

I fenomeni carsici hanno generato qui, come nel resto del Salento, numerose forme caratteristiche quali doline, vore, inghiottitoi e grotte, solchi, campi carreggiati e pietraie. Le voragini sono a volte la testimonianza superficiale di complessi ipogei anche molto sviluppati.

Fino agli inizi del '900 questo territorio era ancora una lussureggiante macchia mediterranea a clima arido dell'estremo Sud e un'inesauribile miniera di oleastri e olivastri che, per secoli, hanno costituito le cultivar degli attuali oliveti in diverse zone del Salento. La distruzione delle aree macchiose iniziata in età giolittiana si è intensificata sistematicamente con la riforma fondiaria e con altre trasformazioni territoriali come la costruzione di ferrovie e strade) e gli interventi di bonifica del primo e secondo dopoguerra. In particolare la riforma agraria degli anni '50 ha contribuito pesantemente alla trasformazione in atto con l'esproprio di numerosi ettari di macchia e pascoli riconvertiti in terre coltivabili, file di poderi e borgate (villaggio di Boncore).

Attualmente l'entroterra è caratterizzato per buona parte da terreni con una ricca produzione agricola di qualità (vite e olivo) di cui permangono tracce delle colture tradizionali in alcuni palmenti e trappeti. Anche la costa, dominata una volta da paludi, è oggi completamente bonificata e insediata soprattutto con villaggi turistici, stabilimenti balneari, ville e seconde case, che, per lunghi tratti, costituiscono fronti edilizi continui.

All'interno di questi paesaggi agrari e turistico-residenziali sono presenti diversi tipi di ecosistemi naturali: ecosistemi dunali costieri, zone di macchia mediterranea, sistemi costieri marini e sistemi lacustri, che rappresentano relitti degli antichi paesaggi della palude e della macchia mediterranea.

Il sistema insediativo è costituito dai centri di media grandezza di Guagnano, Salice Salentino, Veglie, San Donaci, San Pancrazio Salentino, Leverano e Copertino, che si sono sviluppati in posizione arretrata rispetto alla costa, a corona del capoluogo leccese su cui gravitano a est e al quale sono relazionati tramite una fitta rete viaria a raggiera. I collegamenti con la costa, a ovest, sono comunque garantiti da una serie di strade penetranti che li collegano alle marine corrispondenti. Questa struttura insediativa è fortemente condizionata dai fattori idrogeomorfologici e ambientali: le paludi e la fitta macchia mediterranea che dominavano la costa e l'entroterra fino ai primi del '900 hanno impedito l'insediarsi in questo territorio di centri più



consistenti, che si sono sviluppati così in corrispondenza dei depositi marini terrazzati, luogo di terreni più fertili e di una falda superficiale che consentisse un più facile e capillare approvvigionamento idrico. Solo successivamente, in seguito alle bonifiche e al progressivo accrescimento insediativo lungo il litorale, si sono sviluppati gli assi di collegamento con la costa.

La terra dell'Arneo era attraversata anticamente dalla via Sallentina, un importante asse che per secoli ha collegato Taranto a Santa Maria di Leuca, passando per i centri di Manduria e Nardò (via Traiana Salentina).

All'interno della figura sono pertanto evidenti due sistemi insediativi, uno di tipo lineare costituito dalla direttrice Taranto-Leuca e dai grandi centri insediativi di Nardò e Porto Cesareo, uno a corona costituito dai centri di medio rango gravitanti su Lecce e dalla raggiera di strade convergenti sul capoluogo. A queste macrostrutture si sovrappone un sistema insediativo più minuto fatto di masserie fortificate, ville, torri costiere e ricoveri temporanei in pietra.

È possibile distinguere due sottosistemi cartograficamente indicati con il toponimo di "Cenate vecchie" e "Cenate nuove". Il primo include le costruzioni realizzate a partire dai primi decenni del Settecento in gran parte riconducibili alla tipologia del casale, il secondo include ville sorte prevalentemente all'inizio del Novecento e rappresenta un sistema insediativo di grande rilevanza territoriale, caratterizzato da un virtuoso rapporto tra mare e campagna, paesaggio rurale e paesaggio marino.

Queste sontuose ville per le vacanze sono declinate ecletticamente negli stili più vari e circondate da rigogliosi giardini esotici, immerse in un paesaggio rurale dominato da olivastri, fichi e fichi d'india, carrubi.

L'area d'estensione delle ville coincide con il territorio rurale dei casali medioevali afferenti al feudo di Nardò ed è punteggiata da numerose masserie fortificate che, oltre alle tipiche strutture produttive (frantoi, depositi per il grano, stalle, pozzi), presentano anche elementi difensivi (caditoie, muri di cinta, garitte per l'osservazione).

### **3.5.10 IL SISTEMA DELLE TUTELE**

Si riporta nel seguito l'analisi del sistema delle tutele e i riferimenti alle norme tecniche di attuazione per ciascuna struttura.

Si precisa sin da ora che **da tali analisi è emersa una sostanziale compatibilità tra l'intervento progettuale e i contenuti del PPTR**, come risulta dall'esame delle successive figure, relative alle componenti idrologiche, botanico-vegetazionali, alle aree protette e siti naturalistici, nonché alle componenti insediative e a quelle dei valori percettivi. A valle di ciascuna struttura sono riportate le figure di sintesi delle prescrizioni del PPTR in relazione al parco fotovoltaico in progetto.

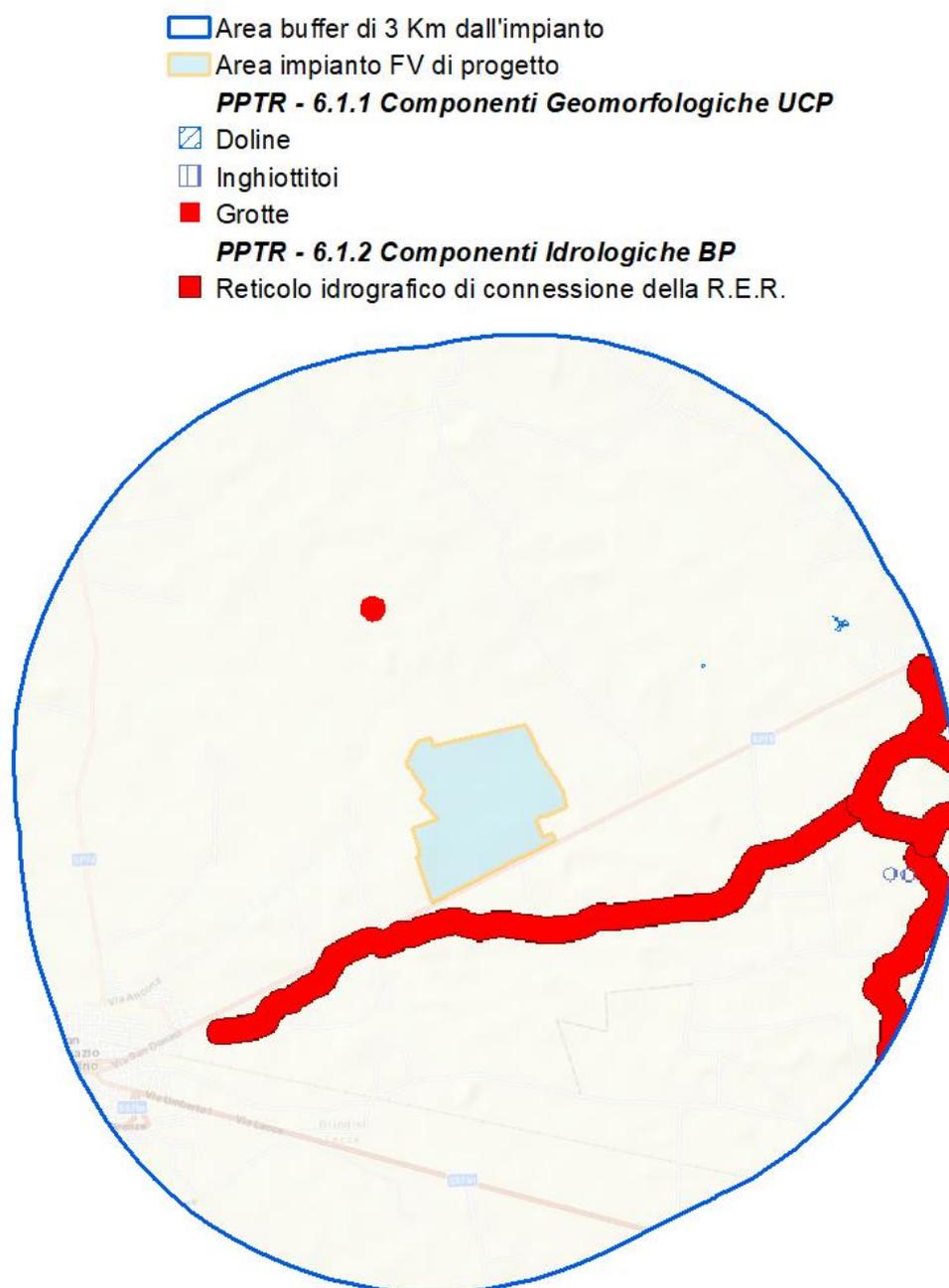


### **Struttura idro-geo-morfologica**

Le componenti idrologiche individuate dal PPTR (cfr. Art. 40 delle NTA) comprendono beni paesaggistici e ulteriori contesti. I beni paesaggistici sono costituiti da: Territori costieri, Territori contermini ai laghi, fiumi, torrenti e corsi d'acqua iscritti negli elenchi delle acque pubbliche; mentre gli ulteriori contesti sono costituiti da: reticolo idrografico di connessione della Rete Ecologica Regionale, sorgenti, aree soggette a vincolo idrogeologico.

**L'analisi delle componenti idrogeomorfologiche evidenzia l'assenza di criticità dirette relativamente all'area oggetto di intervento.**

*Figura 13 - PPTR Struttura idrogeomorfologica con individuazione dell'area di intervento*





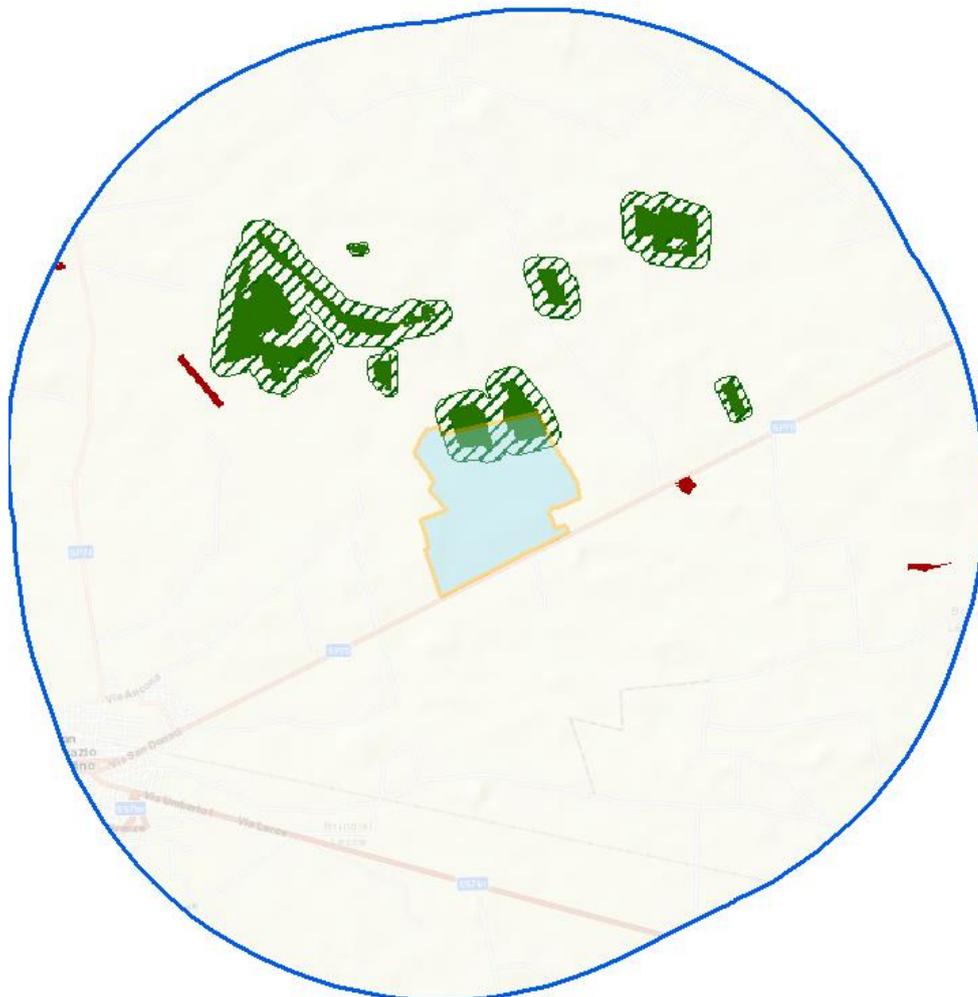
### **Struttura ecosistemico-ambientale**

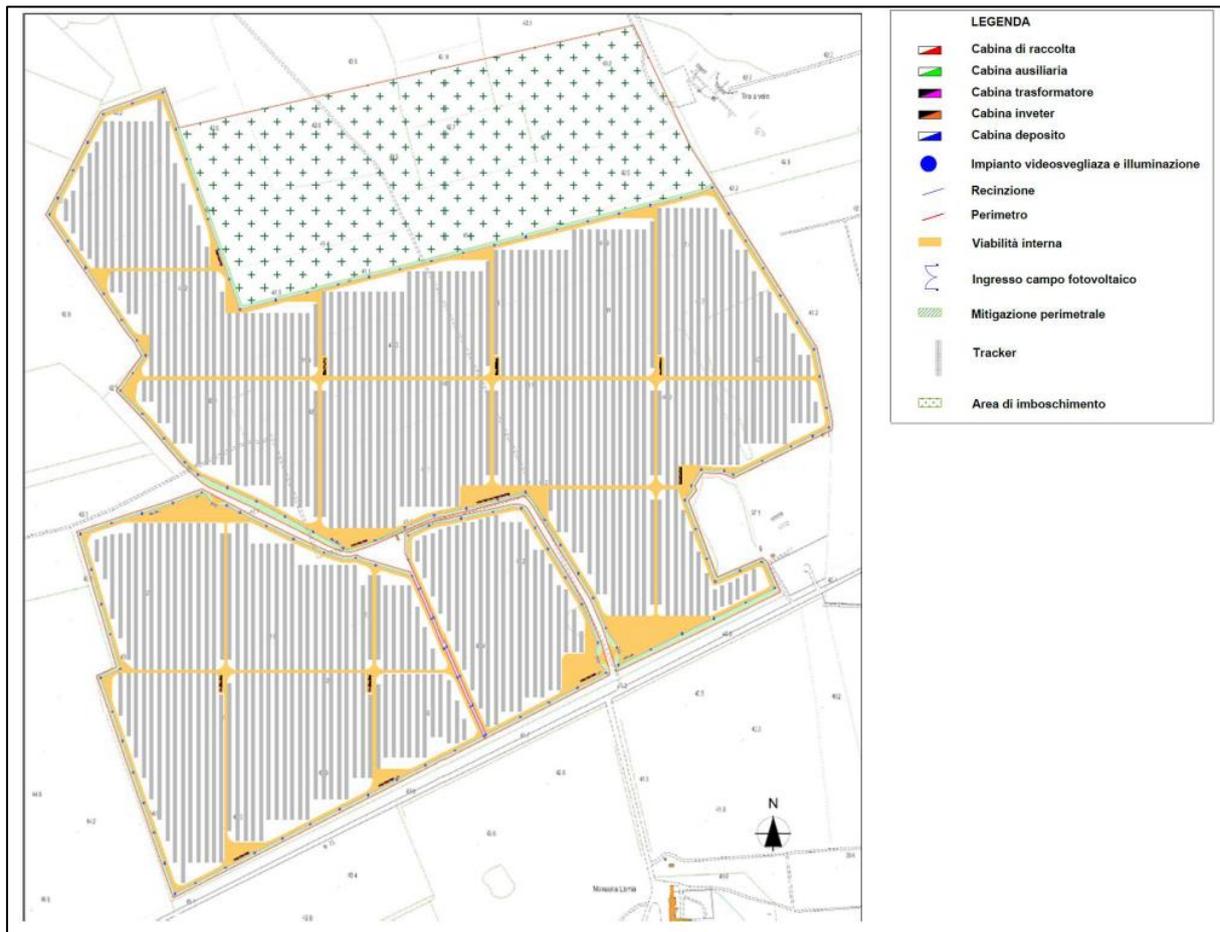
Le componenti botanico-vegetazionali individuate dal PPTR (cfr. Art. 57 delle NTA) comprendono beni paesaggistici e ulteriori contesti. I beni paesaggistici sono costituiti da Boschi e Zone umide Ramsar, mentre gli ulteriori contesti sono costituiti da: Aree umide; Prati e pascoli naturali, Formazioni arbustive in evoluzione naturale; Area di rispetto dei boschi.

**L'analisi delle componenti ecosistemiche-ambientali evidenziano l'interferenza con due aree boscate e relative aree di rispetto, che d'altronde nella proposta di progetto vengono mantenute come aree verdi, pertanto si rimanda alla . Relazione Opere di Mitigazione.**

*Figura 14 - PPTR Componenti Botanico-Vegetazionali*

-  Area buffer di 3 Km dall'impianto
-  Area impianto FV di progetto
- PPTR - 6.2.1 Componenti Botanico Vegetazionali BP**
-  Boschi
- PPTR - 6.2.1 Componenti Botanico Vegetazionali UCP**
-  Aree di rispetto dei boschi
-  Formazioni arbustive in evoluzione naturale





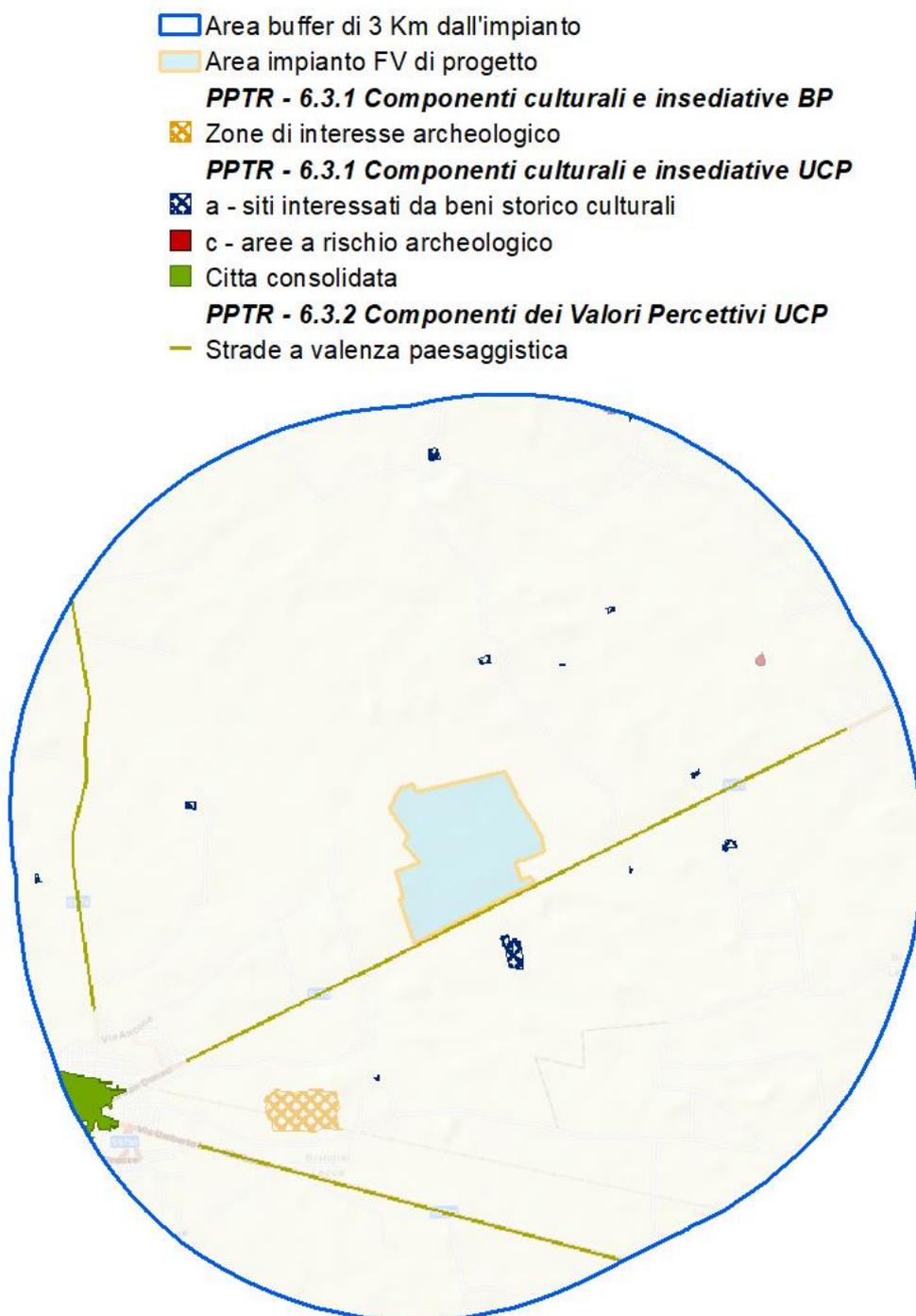
### **Struttura antropica e storico-culturale**

Le componenti culturali e insediative individuate dal PPTR (cfr. Art. 74 delle NTA) comprendono beni paesaggistici e ulteriori contesti. I beni paesaggistici sono costituiti da: immobili e aree di notevole interesse pubblico, zone gravate da usi civici, zone di interesse archeologico, mentre gli ulteriori contesti sono costituiti da: città consolidata, testimonianze della stratificazione insediativa, area di rispetto delle componenti culturali e insediative e paesaggi rurali.

**L'analisi delle componenti antropica e storico-culturale evidenziano l'assenza di criticità relativamente all'area oggetto di intervento.**



Figura 15 - PPTR Componenti culturali ed insediative e valori percettivi



Al termine delle verifiche sulle diverse componenti del PPTR, è possibile selezionare alcuni target sensibili presenti nell'area. Questi target vengono classificati e rappresentati cartograficamente nell'immagine seguente, e per ciascuno di essi sono stati calcolati parametri utili per l'analisi di visibilità nella tabella successiva all'immagine.



Figura 16 - Identificazione dei PDV mediante target sensibili presenti nell'area di impianto da PPTR

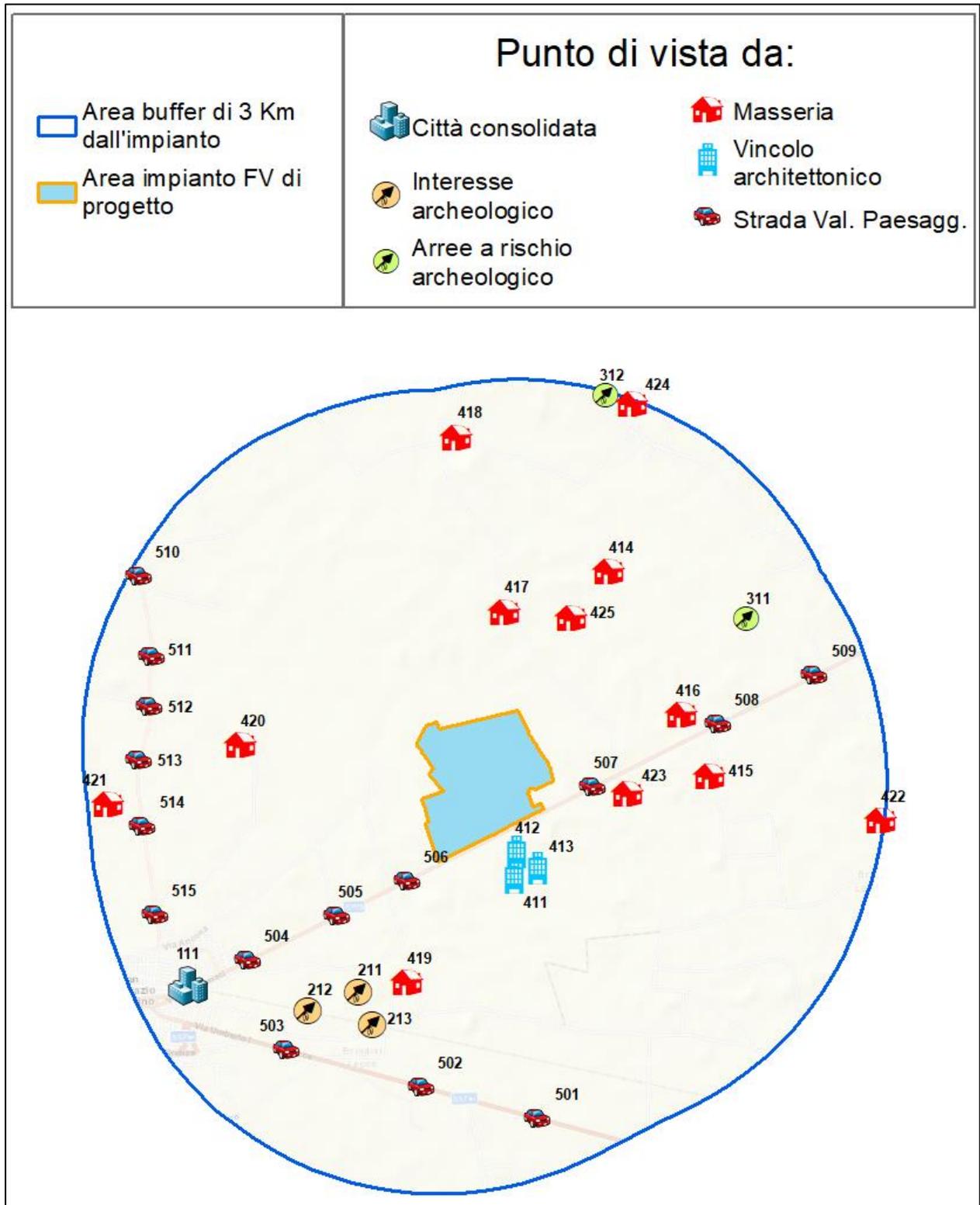




Tabella 3 – Elenco target presenti nell'area di indagine con indicazione dei parametri utili alle analisi di visibilità

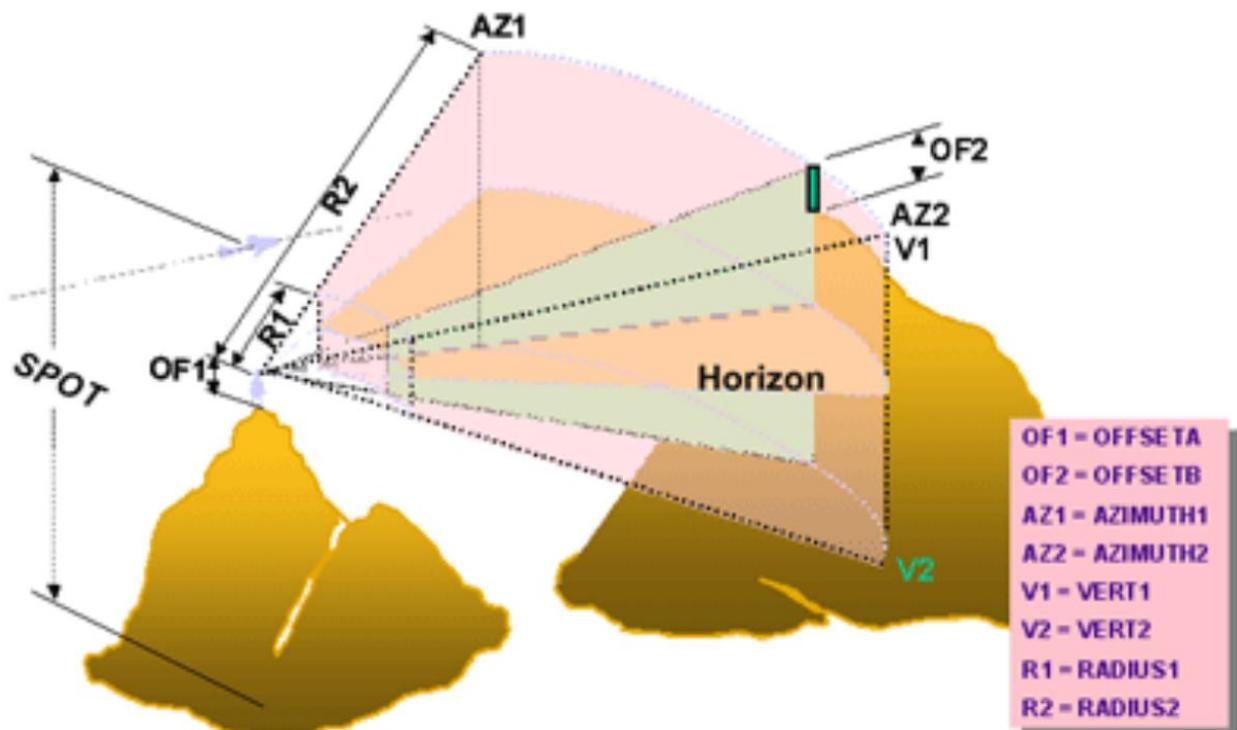
Cod.	Categoria PPTR	Nome	Angoli (°) da PDV verso				Distanza (m)		
			Limite sinistro (AZIMUTH1)	Al centro impianto	Limite destro (AZIMUTH2)	Ampiezza cono visivo	Minima al perimetro impianto	Al centroide dell'impianto	Massima di analisi viewshed
111	Città consolidata	San Pancrazio Sal.no	42	55	64	21	2512	3219	5150
211	Interesse archeologico	Li Castelli - Punto 1	13	30	45	32	1373	2205	3528
212	Interesse archeologico	Li Castelli - Punto 2	22	36	49	27	1788	2604	4166
213	Interesse archeologico	Li Castelli - Punto 3	9	24	38	29	1586	2418	3869
311	Aree a rischio archeologico - Stazione preistorica	Cava della Mariana	227	239	251	25	2208	2802	4483
312	Aree a rischio archeologico - Villa rustica romana	Mass. Falco	188	198	208	21	2961	3656	5849
411	Vincolo architettonico	Mass. LAMIA – P.to 1	-78	341	22	100	444	944	3000
412	Vincolo architettonico	Mass. LAMIA – P.to 2	-97	333	32	129	240	732	3000
413	Vincolo architettonico	Mass. LAMIA – P.to 3	-87	327	10	96	456	952	3000
414	Masseria	Mass. PIZZI	195	212	230	35	1496	2205	3527
415	Masseria	Mass. FALLI	252	269	289	37	1412	2062	3299
416	Masseria	Mass. NUOVA	236	252	271	36	1277	1907	3050
417	Masseria	Mass. SAN MARCO	164	188	215	51	900	1532	3000
418	Masseria	Mass. VERARDI	164	176	188	23	2531	3101	4961
419	Masseria	Mass. LEANDRO	2	20	38	36	1125	1948	3116
420	Masseria	Mass. MADDALONI	83	98	121	38	1576	2172	3474
421	Masseria	Mass. PERRONE	76	86	100	24	2809	3340	5344
422	Masseria	Mass. PADULI	265	276	287	22	2972	3619	5790
423	Masseria	Mass. MARTIENI	250	276	307	57	691	1337	3000
424	Masseria	Mass. FALCO	192	202	212	21	2962	3665	5864
425	Masseria	Mass. TAURINO	187	210	234	47	962	1672	3000
501	Strada Valenza Paesagg.	SS7TER LE punto 1	-21	350	2	24	2485	3108	4973
502	Strada Valenza Paesagg	SS7TER LE punto 2	-1	11	24	24	2044	2833	4532
503	Strada Valenza Paesagg	SS7TER BR	23	35	47	24	2180	3001	4802
504	Strada Valenza Paesagg	SP75 BR punto 1	37	52	63	26	1933	2655	4247
505	Strada Valenza Paesagg	SP75 BR punto 2	25	46	62	38	1036	1784	3000
506	Strada Valenza Paesagg	SP75 BR punto 3	4	35	62	58	325	1124	3000
507	Strada Valenza Paesagg	SP75 BR punto 4	244	274	316	72	363	1011	3000
508	Strada Valenza Paesagg	SP75 BR punto 5	244	257	274	30	1559	2196	3512
509	Strada Valenza Paesagg	SP75 BR punto 6	243	253	263	20	2518	3149	5038
510	Strada Valenza Paesagg	SP74 BR punto 1	110	121	134	24	2907	3571	5713
511	Strada Valenza Paesagg	SP74 BR punto 2	99	111	126	27	2501	3150	5039
512	Strada Valenza Paesagg	SP74 BR punto 3	91	103	118	28	2414	3036	4857
513	Strada Valenza Paesagg	SP74 BR punto 4	83	93	109	26	2492	3065	4904
514	Strada Valenza Paesagg	SP74 BR punto 5	70	82	97	27	2516	3057	4891
515	Strada Valenza Paesagg	SP74 BR punto 6	55	67	79	25	2556	3159	5054



La distanza minima dal perimetro dell'impianto ai PDV considerati è di 240 m, la massima è di 2972 m, mentre la distanza media è di 1780 m.

Per chiarire meglio i parametri descritti nella tabella precedente, è altresì opportuna una descrizione generale dei principali controlli nell'analisi di visibilità. È possibile restringere l'area del raster altimetrico ispezionata specificando diversi elementi nel dataset degli attributi delle feature, come l'elevazione del punto di osservazione, offset verticali, angoli di scansione orizzontale e verticale, e distanze di scansione. Complessivamente, i parametri di controllo sono nove: SPOT, OFFSETA, OFFSETB, AZIMUTH1, AZIMUTH2, VERT1, VERT2, RADIUS1 e RADIUS2.

L'immagine sottostante rappresenta graficamente come viene gestita l'analisi di visibilità. Il punto di osservazione si trova sulla cima di una montagna a sinistra (nel punto OF1 dell'immagine). La direzione della visibilità si estende all'interno di un cono orientato verso destra. È possibile regolare lo spostamento del punto di osservazione (ad esempio, l'altezza di una torre), la direzione dello sguardo e l'angolazione rispetto all'orizzonte, sia in alto che in basso.



Quando il dataset delle feature dell'osservatore (punti di vista) è una classe di punti, ogni punto può avere un insieme unico di vincoli di osservazione definiti nella tabella degli attributi. Questi parametri possono variare, a condizione che siano numerici. Se un parametro non è presente, viene utilizzato il valore predefinito.

Nelle simulazioni condotte in questo studio, sono stati utilizzati i seguenti parametri: OFFSETA, OFFSETB, AZIMUTH1, AZIMUTH2 e RADIUS2 mentre per gli altri non sono stati imposti vincoli. Di seguito è fornita una breve descrizione di ciascun parametro impiegato:

- **OFFSETA:** rappresenta la distanza verticale, espressa in unità di superficie, da aggiungere al valore z del punto di osservazione.
- **OFFSETB:** rappresenta la distanza verticale da aggiungere al valore z di ciascuna cella durante l'analisi di visibilità; in questo caso specifico corrisponde all'altezza dei pannelli solari.



- AZIMUTH1: definisce l'angolo iniziale della scansione, espresso in coordinate geografiche.
- AZIMUTH2: definisce l'angolo finale della scansione. Deve essere maggiore di AZIMUTH1 e può assumere valori negativi se il cono di visibilità attraversa il nord.
- RADIUS2: limita la distanza di ricerca per l'identificazione delle aree visibili dal punto di osservazione. Le celle oltre la distanza RADIUS2 vengono escluse dall'analisi. In questo studio, RADIUS2 è stato calcolato come la distanza tra il punto di vista (PDV) e il centroide dell'impianto, moltiplicata per 1,6. Se tale distanza risulta inferiore al buffer impostato, viene assegnato automaticamente il valore del buffer pari a 3000 metri.



## 4 ANALISI DELL'IMPATTO

### 4.1 ANALISI DELL'INTERVISIBILITÀ - MAPPE DI INTERVISIBILITÀ TEORICA(MIT)

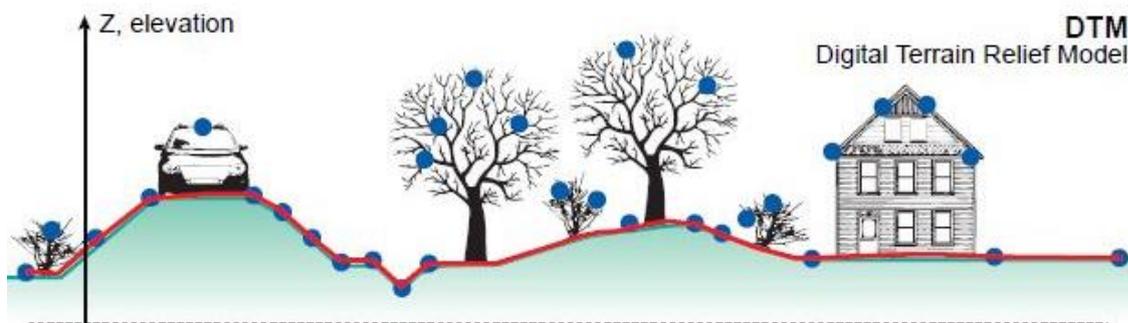
Le *Mappe di Intervisibilità Teorica* (MIT) individuano, all'interno della ZVT, le aree da dove l'impianto fotovoltaico oggetto di studio è *teoricamente* visibile, ma da cui potrebbe non essere visibile nella realtà per effetto di schermi naturali o artificiali che non sono rilevati dal modello DTM (*Digital Terrain Model*).

Le Mappe di Intervisibilità Teorica sono prodotte utilizzando un software di modellazione che si basa su un Modello di Digitale del Terreno DTM (*Digital Terrain Model*) ovvero la rappresentazione topografica del territorio; tale DTM è un modello di tipo raster della superficie del terreno nel quale il territorio è discretizzato mediante una griglia regolare a maglia quadrata; alla porzione di territorio contenuta in ogni maglia (o cella che nel caso in esame ha dimensione 10x10 m) è associato un valore numerico che rappresenta la quota media del terreno nell'area occupata dalla cella, si rimanda al capitolo 3.2 - *Analisi altimetrica ai fini della generazione delle MIT*. per la trattazione di dettaglio.

Nel caso specifico le MIT sono state ottenute mediante le funzioni specializzate nell'analisi di visibilità proprie dei software G.I.S. (*Geographical Information Systems*) come ArcMap di ESRI o QGis della OSGeo Foundation. Le funzioni utilizzate nell'analisi hanno consentito di determinare, con riferimento alla conformazione plano-altimetrica del terreno e alla presenza sullo stesso dei principali oggetti territoriali che possono essere considerati totalmente schermanti in termini di intervisibilità, le aree all'interno delle quali l'impianto fotovoltaico risulta visibile da un punto di osservazione posto convenzionalmente a quota 1,60 m. dal suolo nonché, di contro, le aree da cui l'impianto fotovoltaico non risulta visibile.

Per effettuare le analisi di visibilità sono stati utilizzati, oltre che il Modello Digitale del Terreno (*DTM - Digital Terrain Model*), anche altri strati informativi contenenti informazioni plano-altimetriche riconducibili ad elementi schermanti per l'osservatore convenzionale.

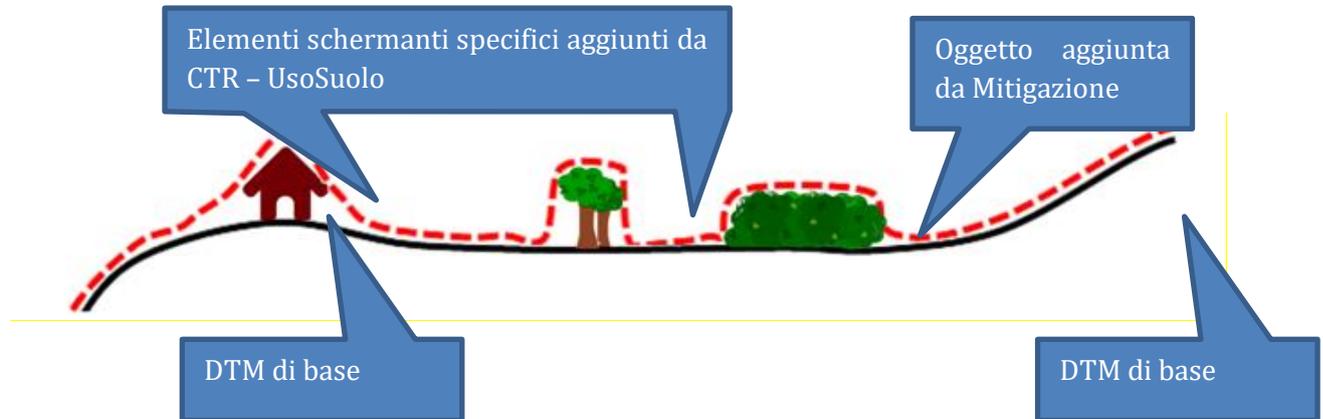
Infatti il DTM, rappresenta l'andamento della superficie del suolo senza gli elementi antropici e vegetazionali mentre per DSM (*Digital Surface Model*) si intende la superficie terrestre comprensiva degli oggetti che ci stanno sopra: edifici, alberi ed altri manufatti.



Il DTM utilizzato e, precedentemente descritto, utilizza lo schema di interpolazione dell'immagine precedente (solo punti blu attraversati da linea rossa) mentre nella seguente immagine possiamo



riconoscere in tratto nero continuo il DTM descritto precedentemente ed utilizzato come base di lavoro mentre in tratto rosso tratteggiato il DSM virtuale generato ai fini delle valutazioni in corso



Gli strati informativi contenenti le informazioni plano-altimetriche degli oggetti schermanti sono stati ottenuti mediante apposite elaborazioni effettuate mediante i dati:

- Della Cartografia Tecnica Regionale (CTR), per gli edifici;
- Della Carta di Uso del Suolo della Regione Puglia, con l'ausilio dell'ortofoto digitale a colori della Regione Puglia, per le aree arborate ad olivo;
- del PPTR per le aree boscate dense ([www.sit.puglia.it](http://www.sit.puglia.it));
- delle aree definite come aree di mitigazione del progetto oggetto di studio

Ovviato a questo limite relativo alle basi utilizzate per l'interpolazione giova ricordare che l'output classico delle elaborazioni GIS relative alla visibilità, come il "ViewShed" ed "Observer Point" hanno come risultato un numero binario che identifica le zone visibili da quelle non visibili.

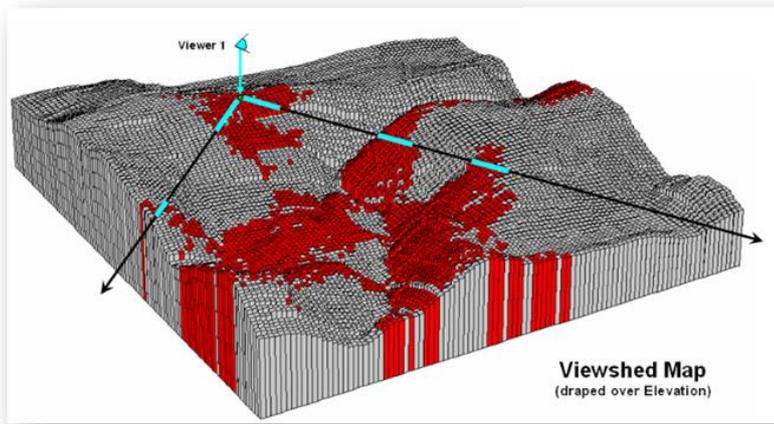
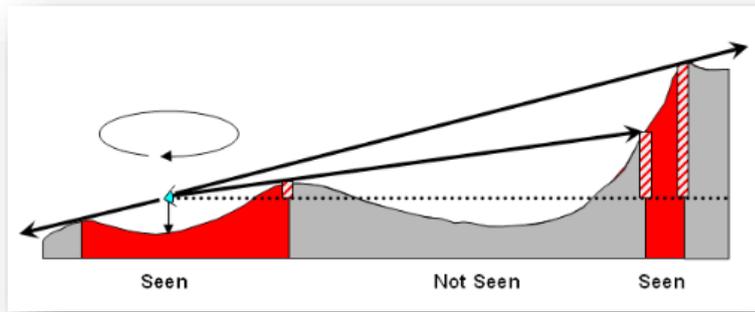
Le mappe individuano pertanto solo una visibilità potenziale, ovvero l'area da cui è visibile l'impianto anche parzialmente o in piccolissima parte, senza peraltro dare alcun tipo di informazione relativamente all'ordine di grandezza (o magnitudo) e la rilevanza dell'impatto visivo.

In pratica le MIT suddividono l'area di indagine in due categorie o classi:

- La classe a cui appartengono i punti del territorio dai quali un osservatore non può vedere l'impianto (*not visible / Not Seen*);
- La classe a cui appartengono i punti del territorio dai quali un osservatore può vedere l'impianto (*visible / Seen*).

Ai fini della comprensione del criterio, tuttavia senza dilungarsi troppo nella spiegazione, si riportano di seguito due schemi esplicativi rispetto alle funzioni GIS appena descritte.

*Schemi per la comprensione sull'utilizzo delle funzioni di "ViewShed" ed "Observer Point"*



Benché le MIT siano uno strumento di indagine molto potente hanno anch'esse dei limiti:

- l'accuratezza è legata alla precisione dei dati di base;
- non può indicare l'impatto visivo potenziale né la magnitudo di impatto;
- non è facile verificare in campo l'accuratezza di una MIT, benché alcune verifiche puntuali possono essere condotte durante le ricognizioni in campo;
- una MIT non sarà mai "perfetta" per varie motivazioni di carattere tecnico, la più importante delle quali è legata alle vastità dell'area indagata con informazioni sull'andamento del terreno che necessariamente mancheranno di alcuni dettagli.

Tuttavia, ad oggi, le MIT rappresentano lo strumento idoneo e diffuso al fine di restituire il risultato più realistico per la valutazione dell'impatto visivo.

#### 4.1.1 STRATI INFORMATIVI GENERATI

In generale, le fasi lavorative per la produzione degli strati informativi necessari all'analisi sono quelle di seguito elencate:

1. definizione **dell'area di studio**, attraverso un buffer con raggio di 3 km dal perimetro dell'impianto;
2. generazione dello strato informativo degli **edifici poligonali** (nel caso di specie si è deciso di non utilizzare questo dato);
3. generazione dello strato informativo delle **aree boscate poligonali**;
4. generazione dello strato informativo delle **aree olivetate poligonali**;



5. attribuzione delle quote aggiuntive
6. generazione della barriera visiva creata dalle opere di mitigazione
7. somma tra il DTM regionale ed i nuovi oggetti generati dalle precedenti elaborazioni

Il nuovo strato così generato può essere più propriamente denominato DSM (Digital Surface Model) per l'analisi della visibilità, dato che le informazioni altimetriche che contiene non sono solo quelle del terreno.

#### 4.1.2 ANALISI DELLA VISIBILITÀ

L'analisi di visibilità per la realizzazione delle MIT è stata condotta mediante la funzione *viewsheed* e/o *observer point* del software *ArcGIS* utilizzando i seguenti parametri

- altezza convenzionale dell'osservatore rispetto al suolo
  - per i PDV su strade 1,4 m;
  - per tutti gli altri 1,6 m e 6 m corrispondenti al suolo e su un edificio di un piano
- altezza del target da osservare rispetto alla base dell'Impianto fotovoltaico
  - all'alba e tramonto 5 m
  - circa a metà mattina e metà pomeriggio 4 m
  - allo zenit 3 m

I risultati delle precedenti elaborazioni consisteranno in nuove GRID nel quale l'area di studio è discretizzata mediante una griglia regolare a maglia quadrata, che descrive con differenti colori le aree visibili e non visibili rispetto all'osservatore.

#### 4.2 CARTE DELLA INTERVISIBILITÀ

Le seguenti Carte di Intervisibilità Teorica (MIT) sono state prodotte da una serie di punti notevoli nell'ambito di un'area di 3 km definita partendo dal perimetro delle aree di impianto.

I possibili punti di osservazione sono stati valutati:

- Da edifici di rilevante interesse culturale o storico, ove presenti, quali masserie e edifici di culto;
- Da strade con predilezione di quelle a valenza panoramica e/o paesaggistica se presenti
- Da Zone archeologiche o Punti Panoramici,

Partendo pertanto dai punti censiti in **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** si è proceduto alla modellazione MIT su tutti i punti.



## 5 TAVOLE MIT (MAPPE DI INTERVISIBILITÀ TEORICA)

### 5.1 MIT DA SPECIFICI PUNTI DI OSSERVAZIONE NON STRADALI

Di seguito si riportano le *Mappe di Intervisibilità Teorica (MIT)* valutate per ciascun punto di osservazione censito, con **altezza visiva dell'osservatore pari a 1,60 m**, considerando la **fascia di mitigazione con altezza 3 m** e con **target** (pannelli fotovoltaici) **ad altezza 3 m** (in coincidenza dello zenit solare), **4 m** (nella condizione di metà mattinata e metà pomeriggio) **e 5 m** (nella condizione di alba e tramonto solare).

#### LEGENDA



perimetro impianto

#### Punti Di Vista (PDV)



Città consolidata



Interesse archeologico



Aree a rischio archeologico



Masseria



Vincolo architettonico



Strada Val. Paesagg.

#### Ostacoli visuali esistenti



aree urbane



aree antropizzate



reti ed aree per la distribuzione, la produzione e il trasporto dell'energia



boschi ed aree naturali con vegetazione medio alta



frutteti e frutti minori



uliveti



vigneti



area buffer di 3 Km dall'impianto

#### Linee di proiezione dal PDV

————→ al centro dell'impianto

---+---+---+ ai vertici esterni del cono visivo reale rispetto al PDV

----- considering a theoretical visibility cone of 30° with respect to the center of the facility

#### Calcolo aree visibili

visibile in posizione di zenit solare (target 3 m)



visibile a metà mattina e pomeriggio (target 4 m)



visibile all'alba e al tramonto (target 5 m)

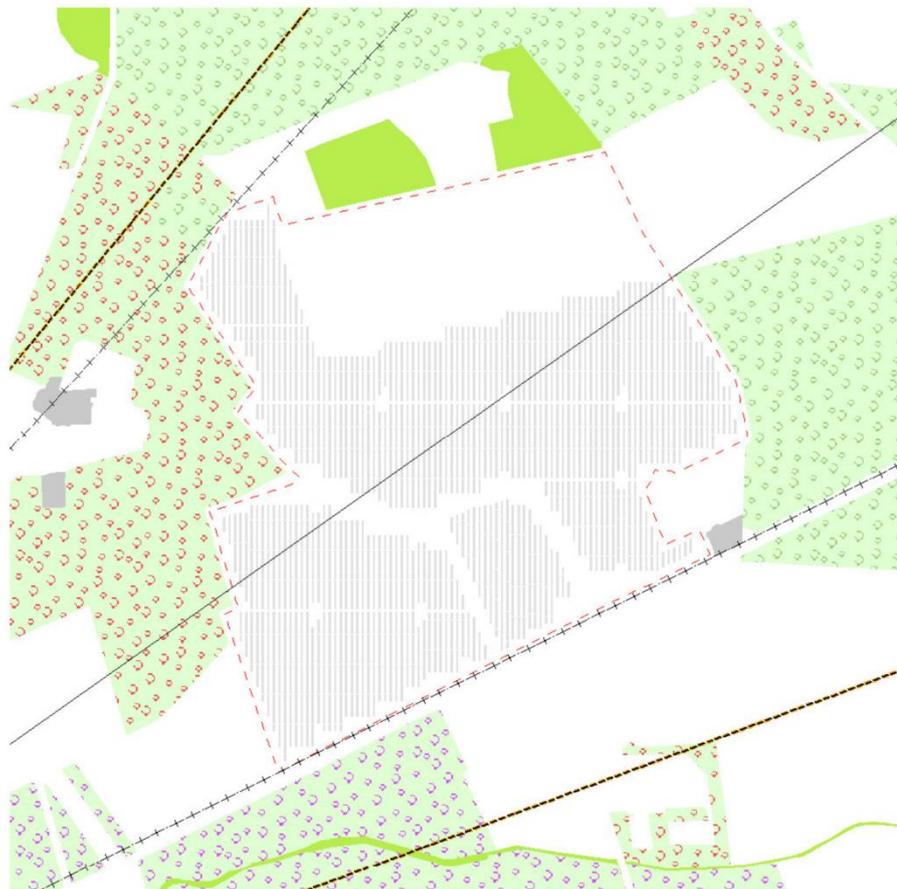
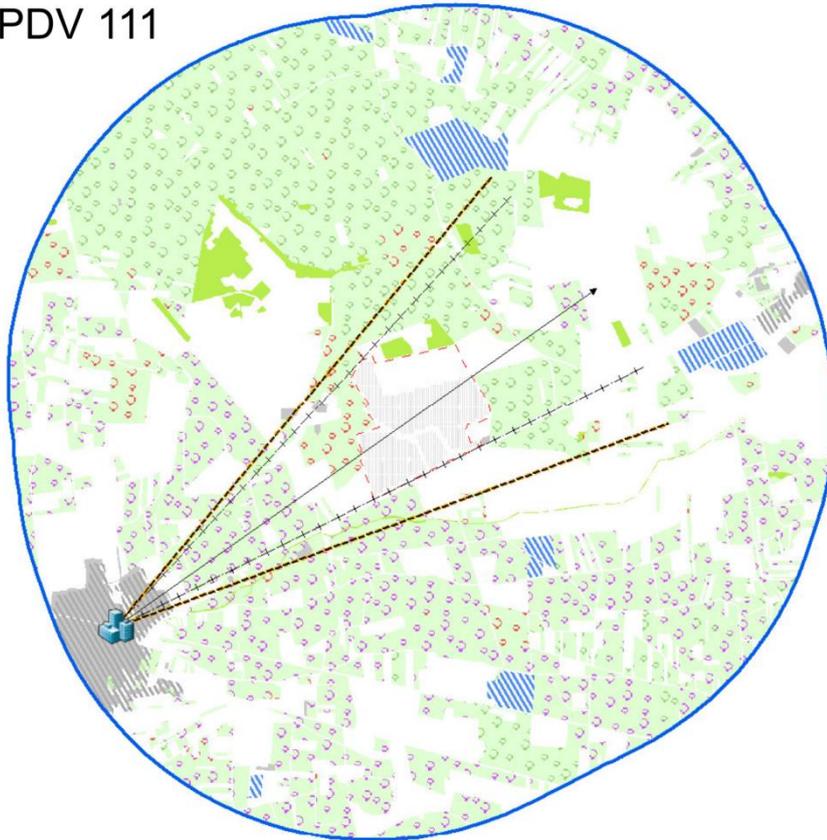


traccia stringa fotovoltaica  
NON VISIBILE



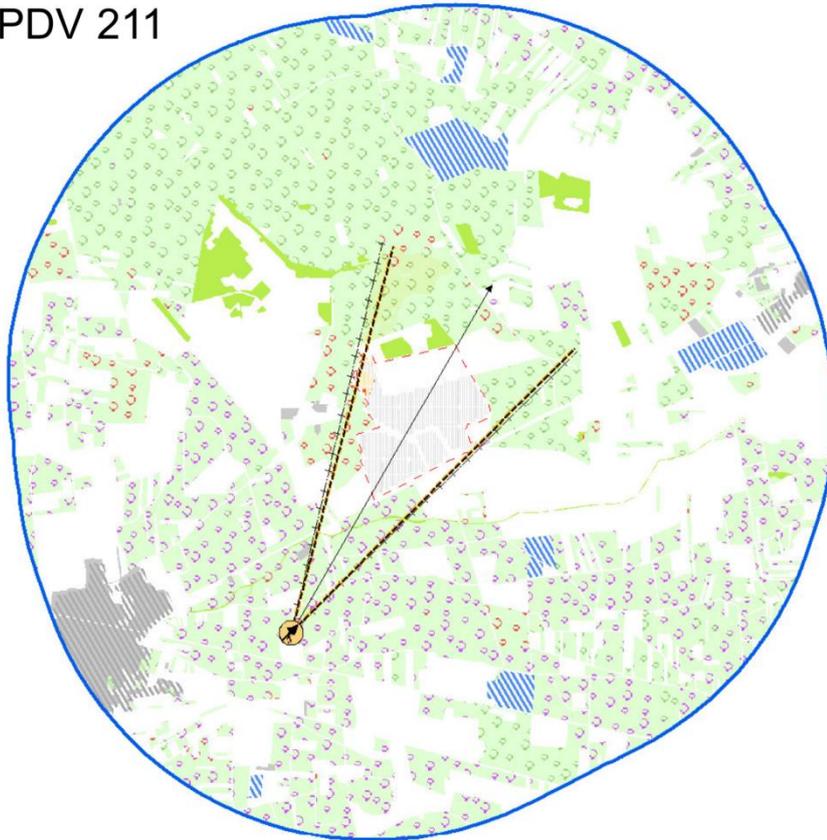


### PDV 111



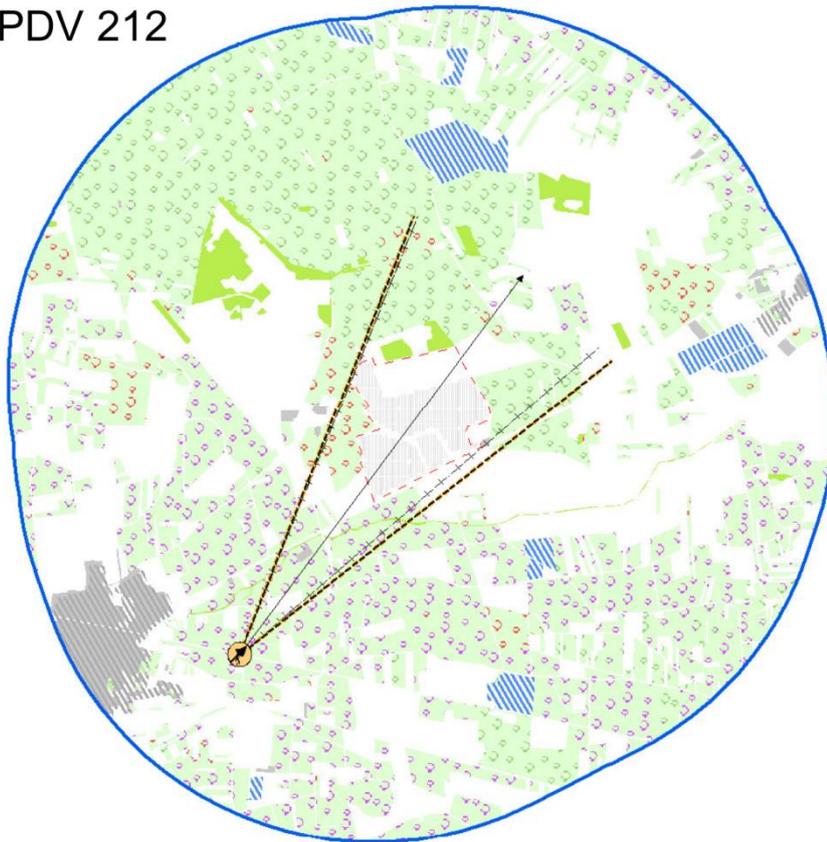


### PDV 211



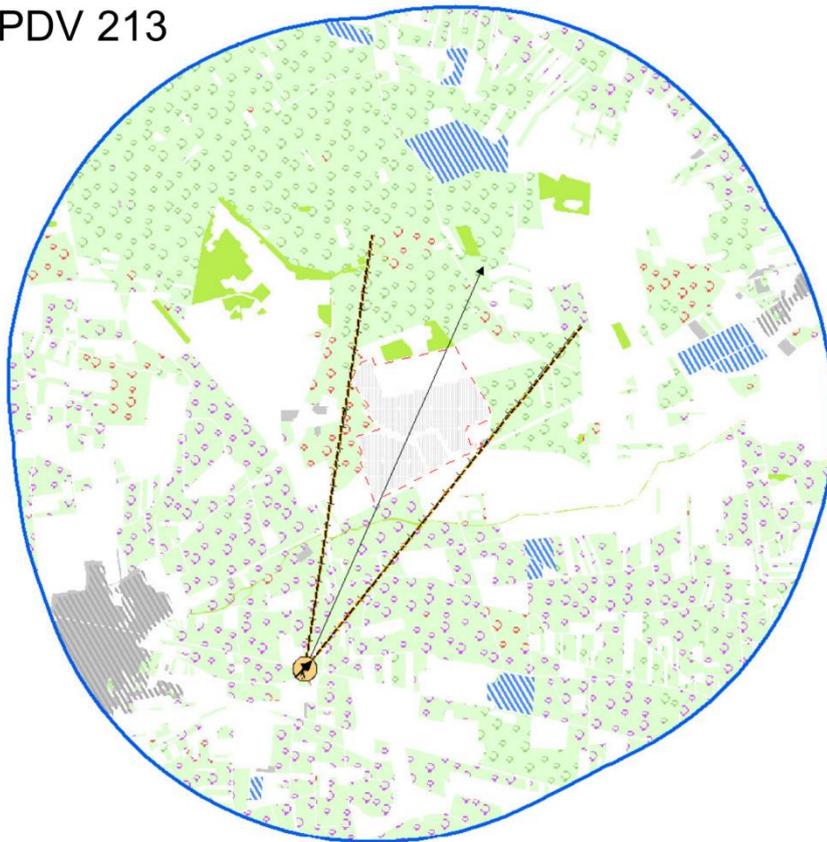


## PDV 212



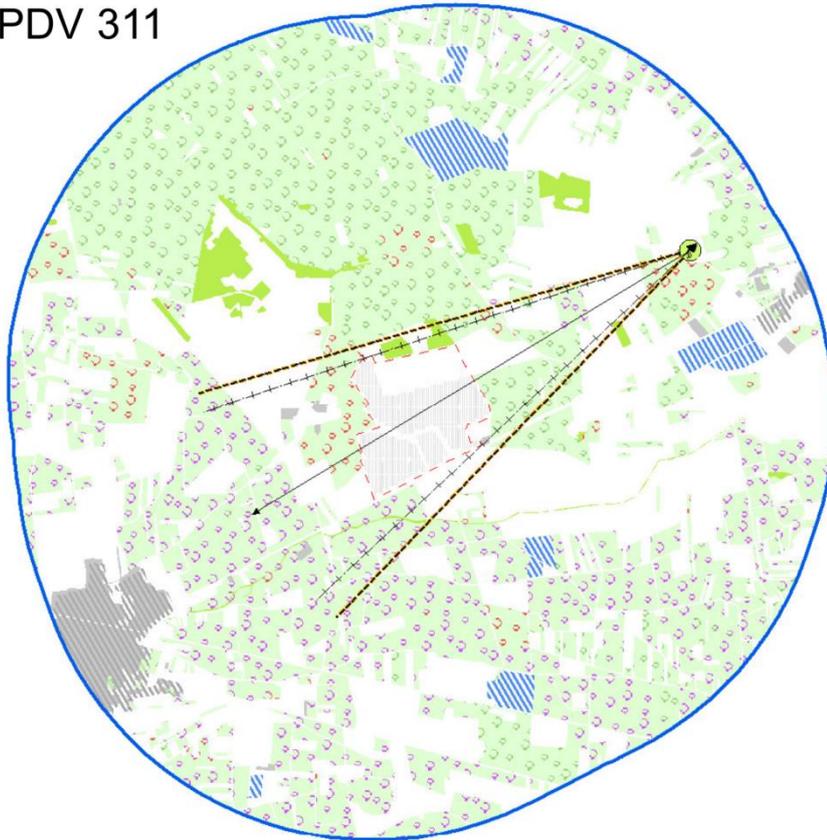


### PDV 213



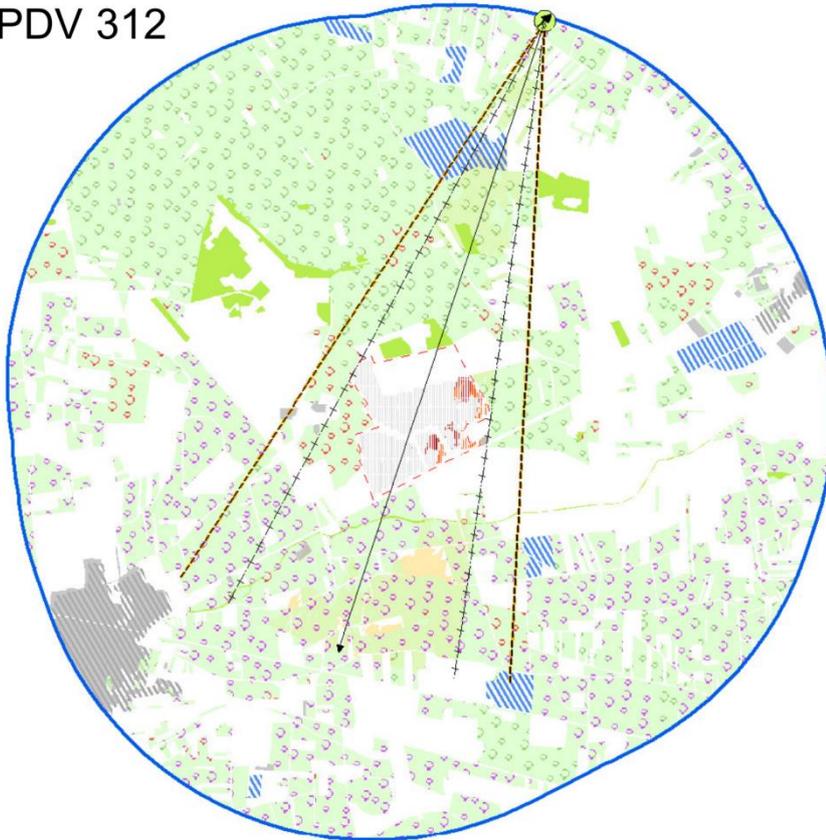


PDV 311



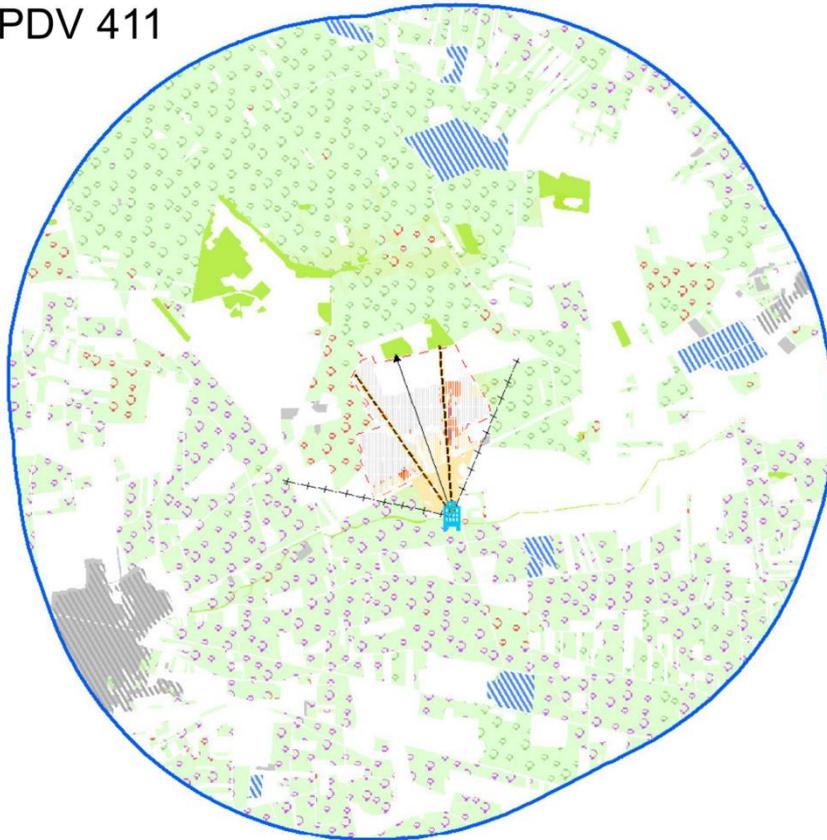


PDV 312



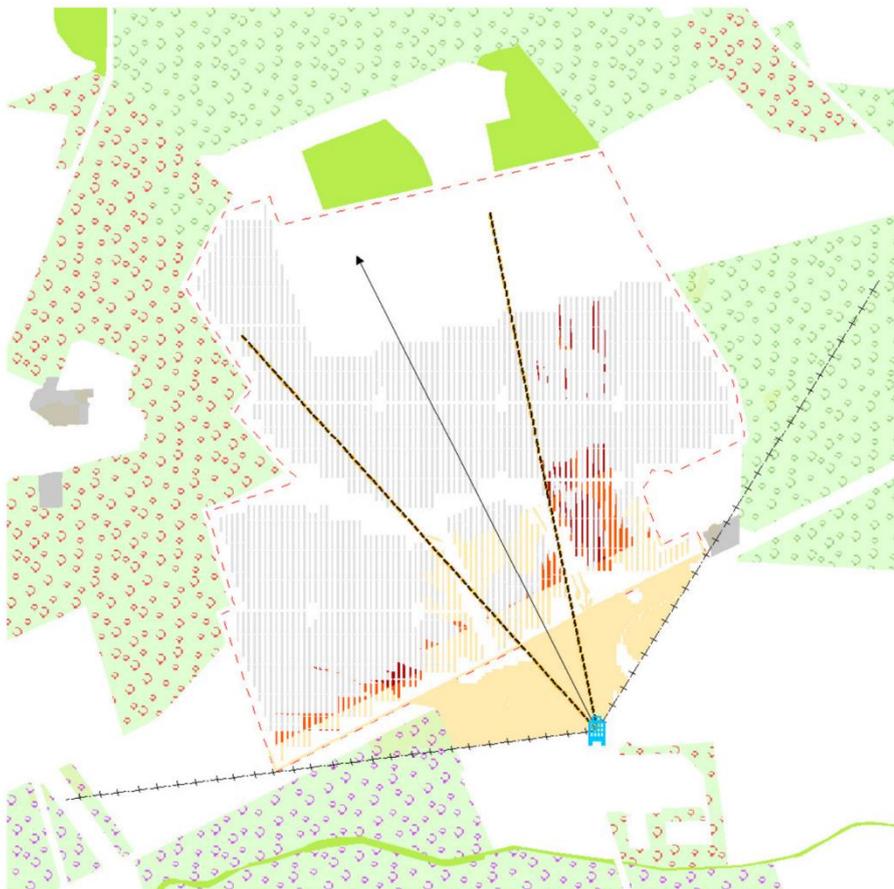
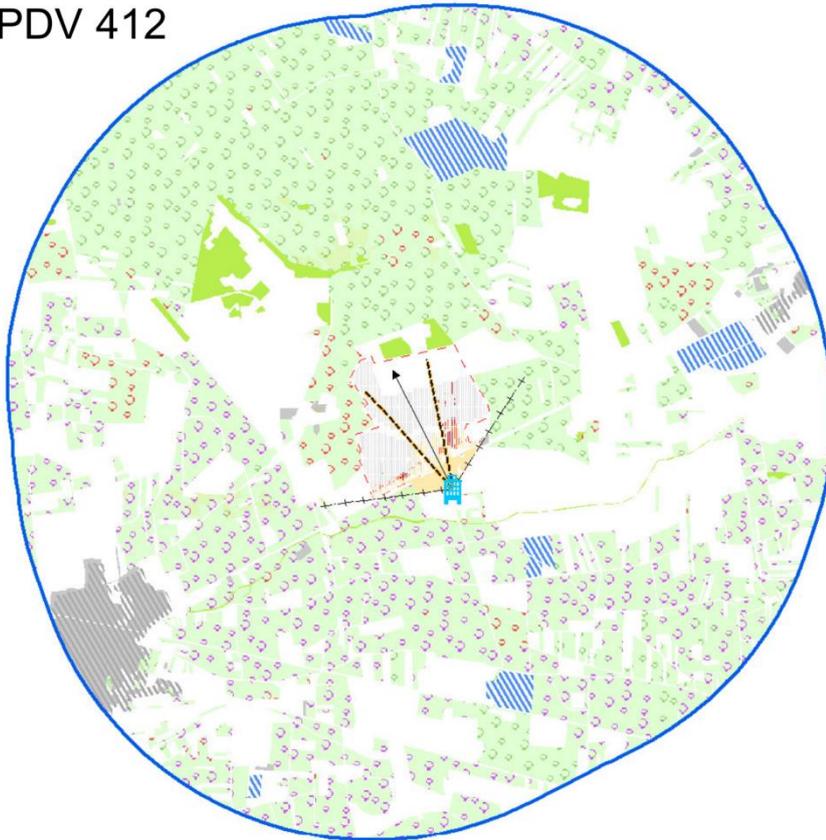


PDV 411



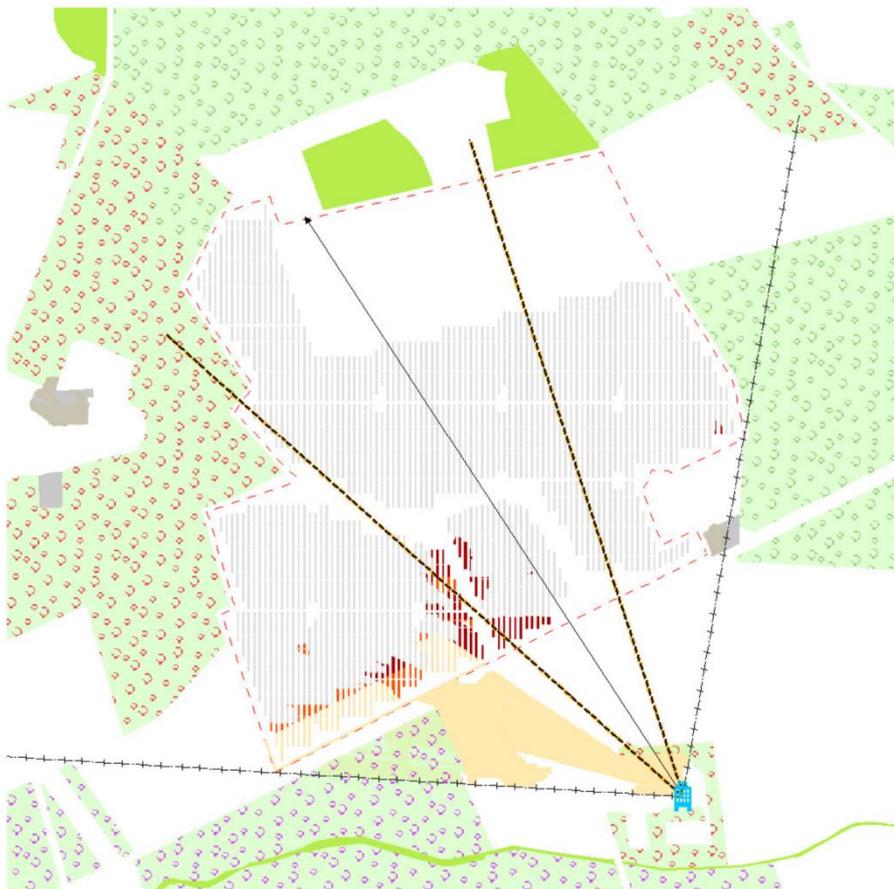
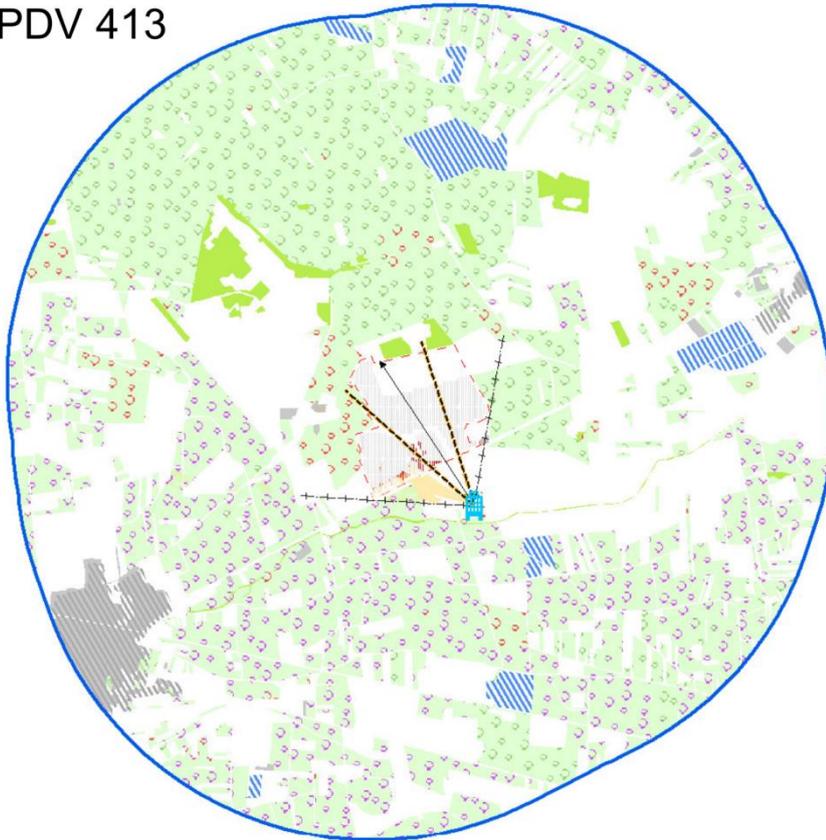


PDV 412



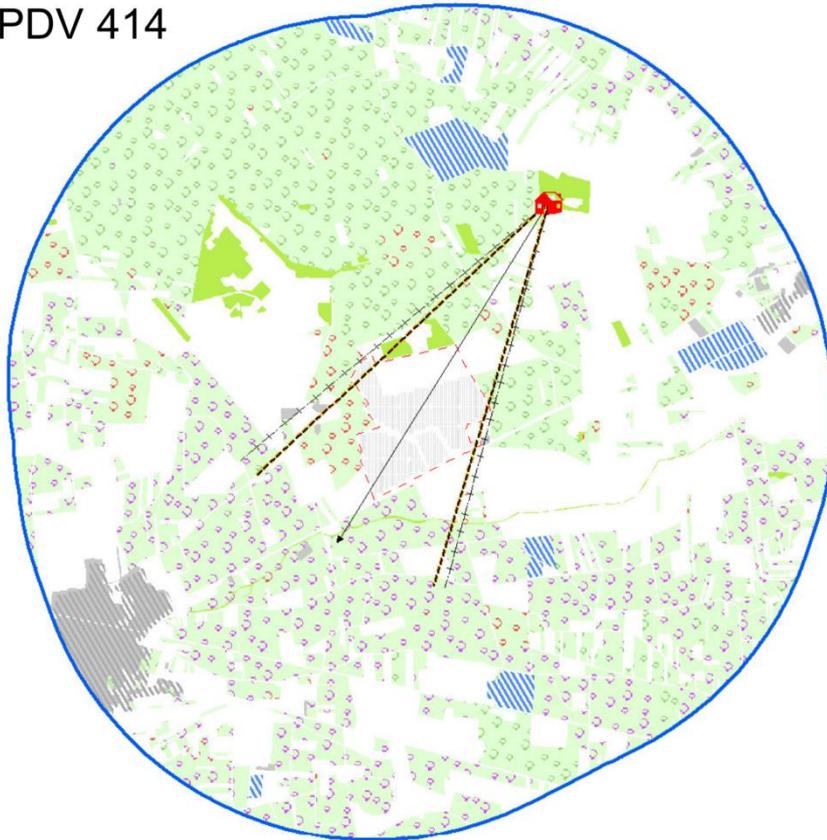


PDV 413



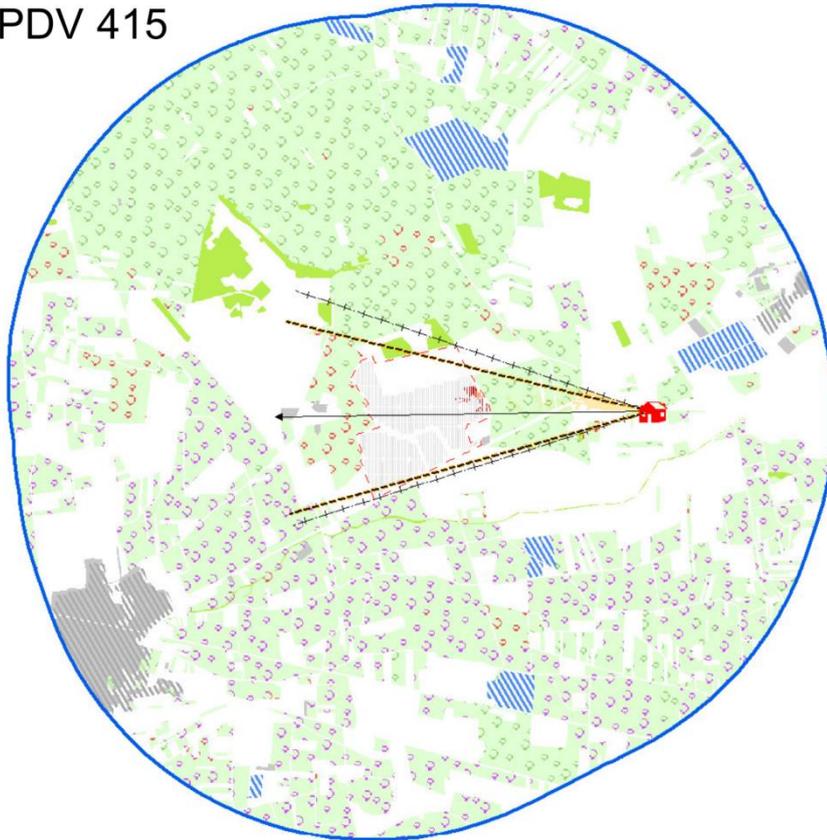


PDV 414



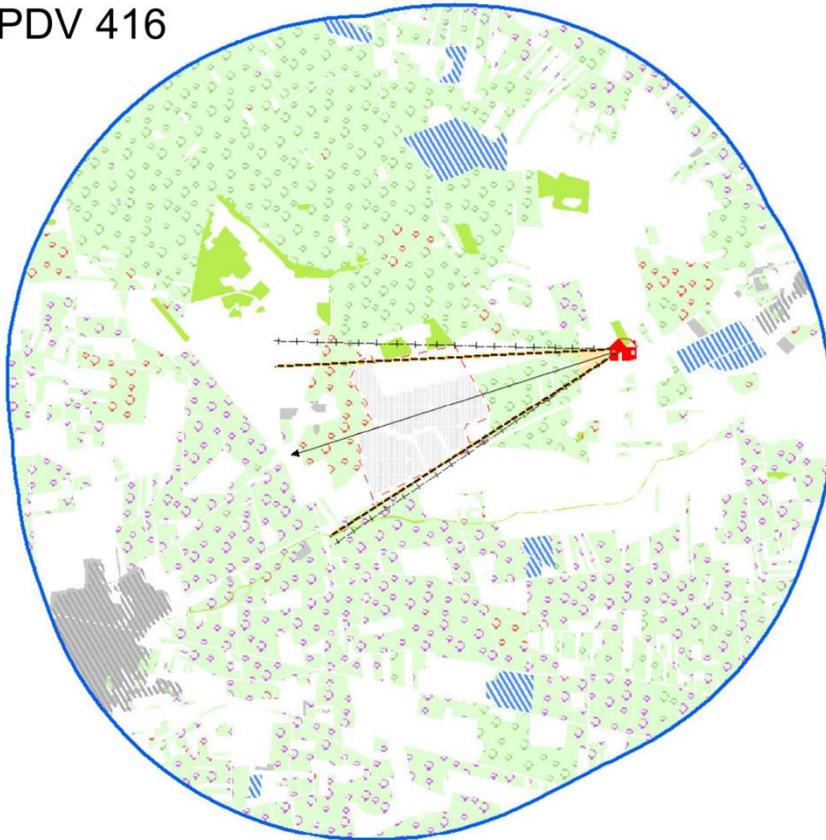


PDV 415



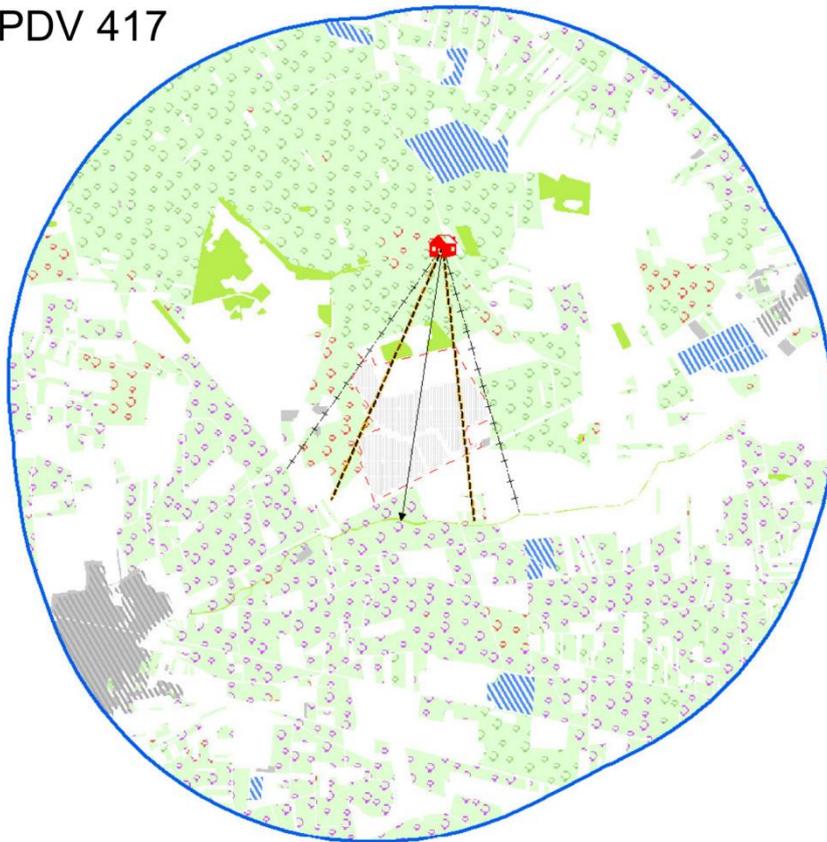


PDV 416



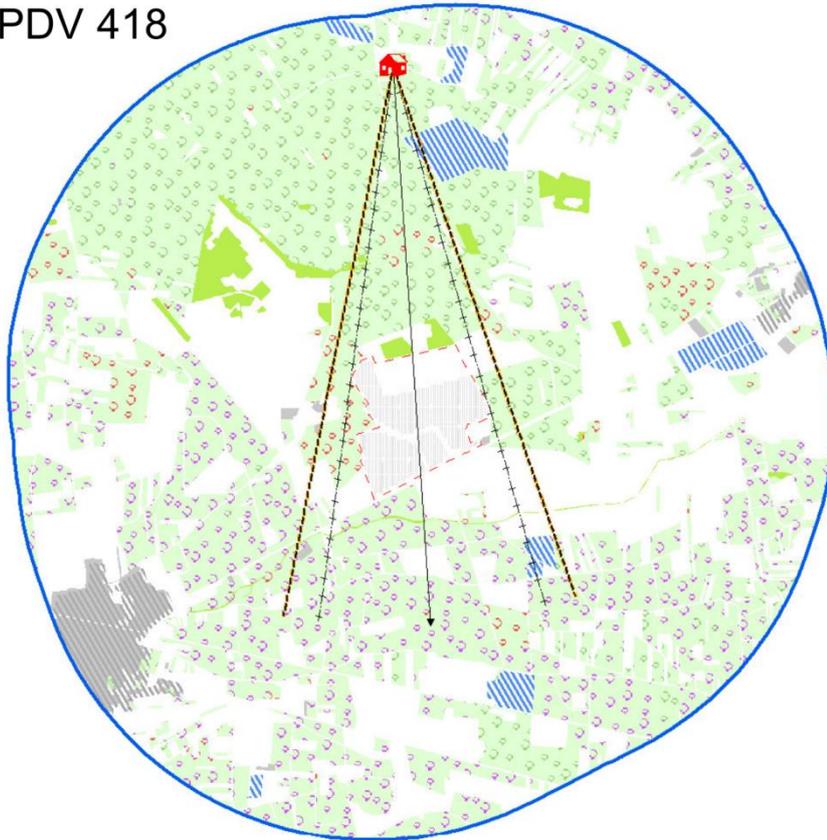


PDV 417



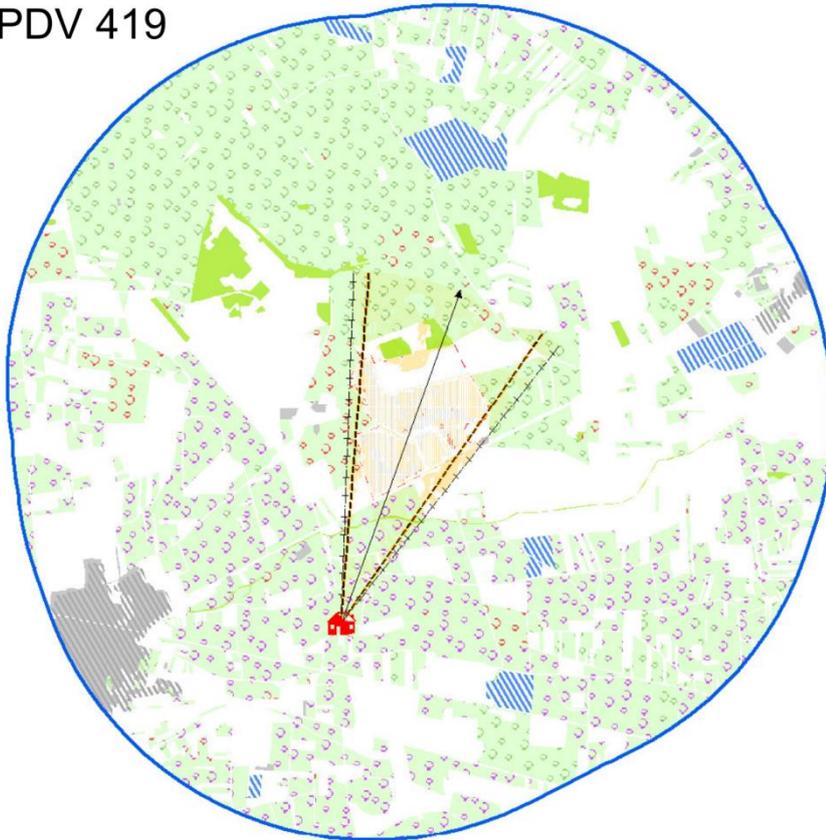


PDV 418



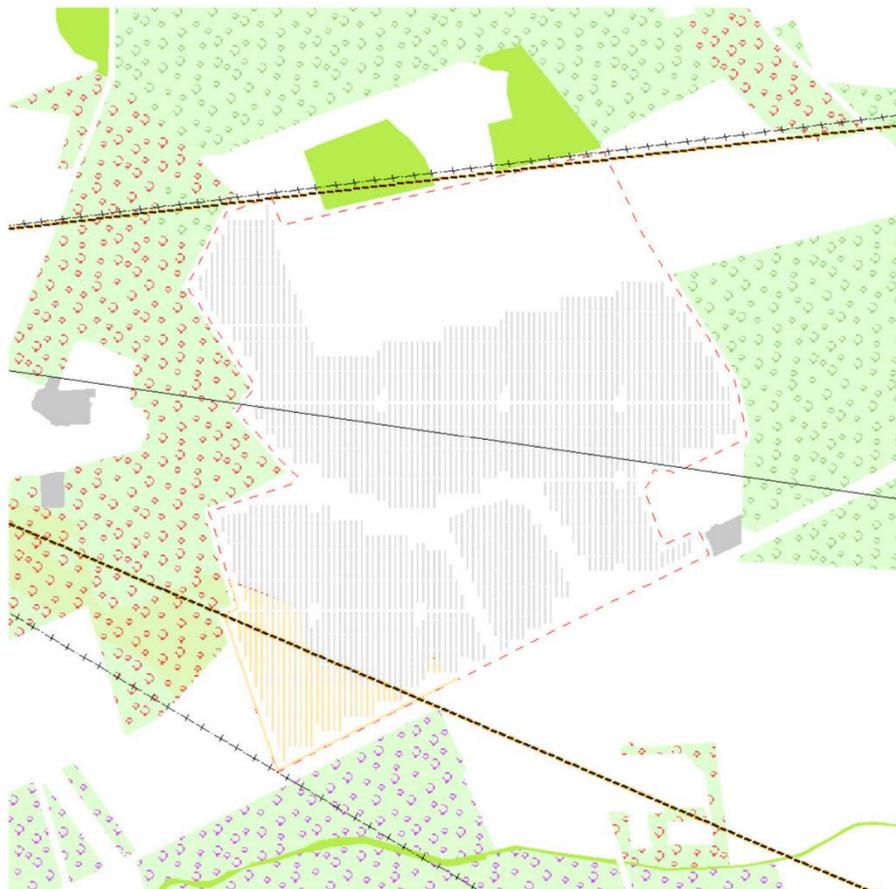
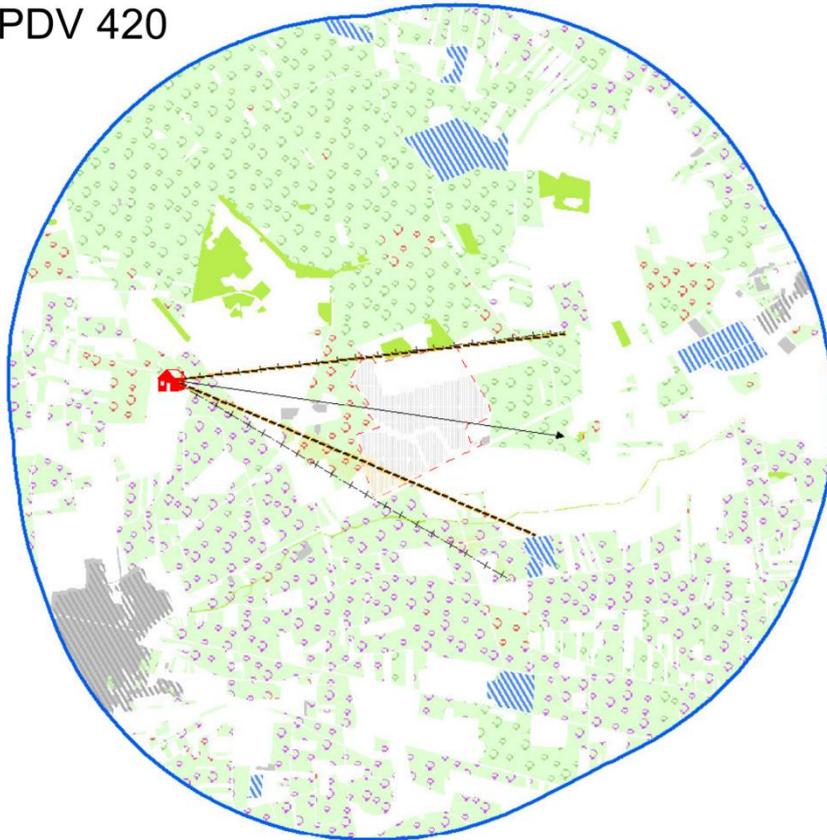


PDV 419



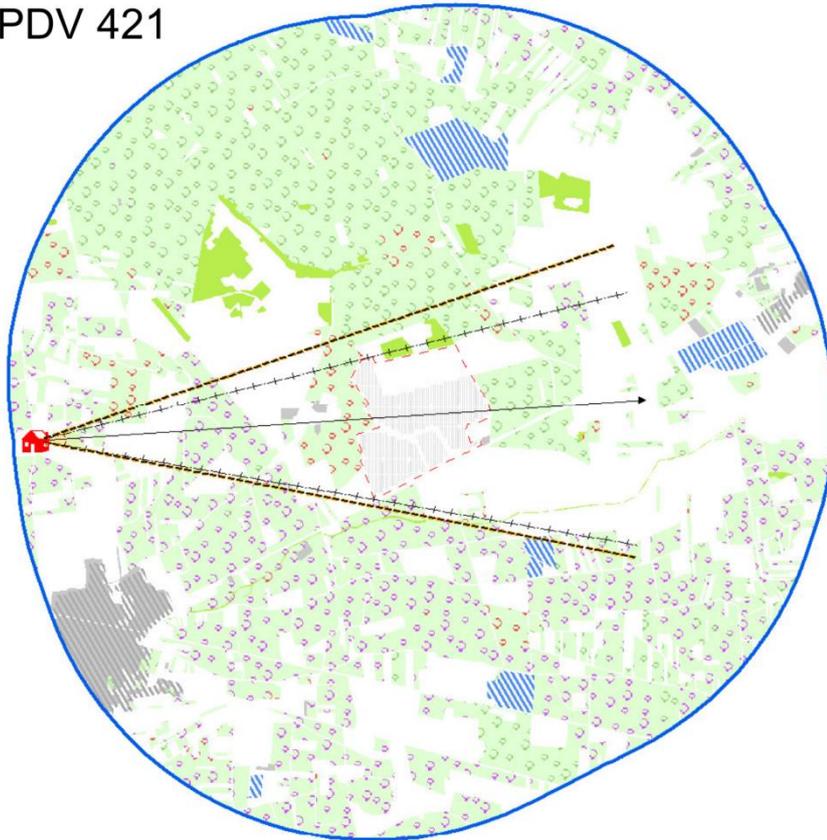


PDV 420



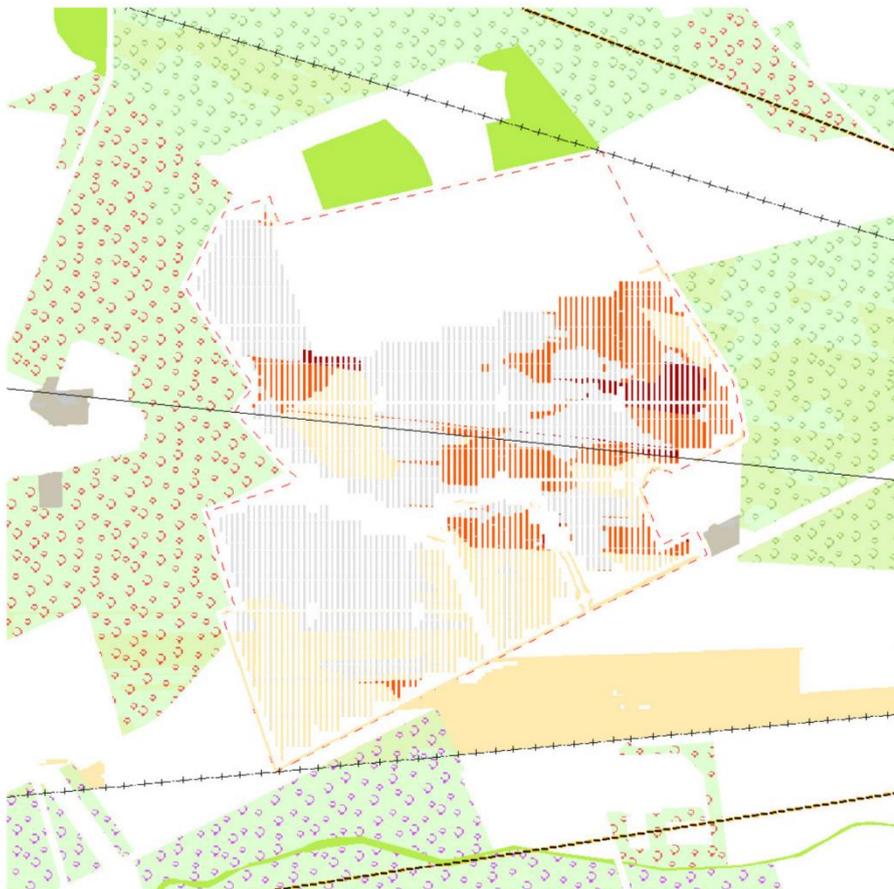
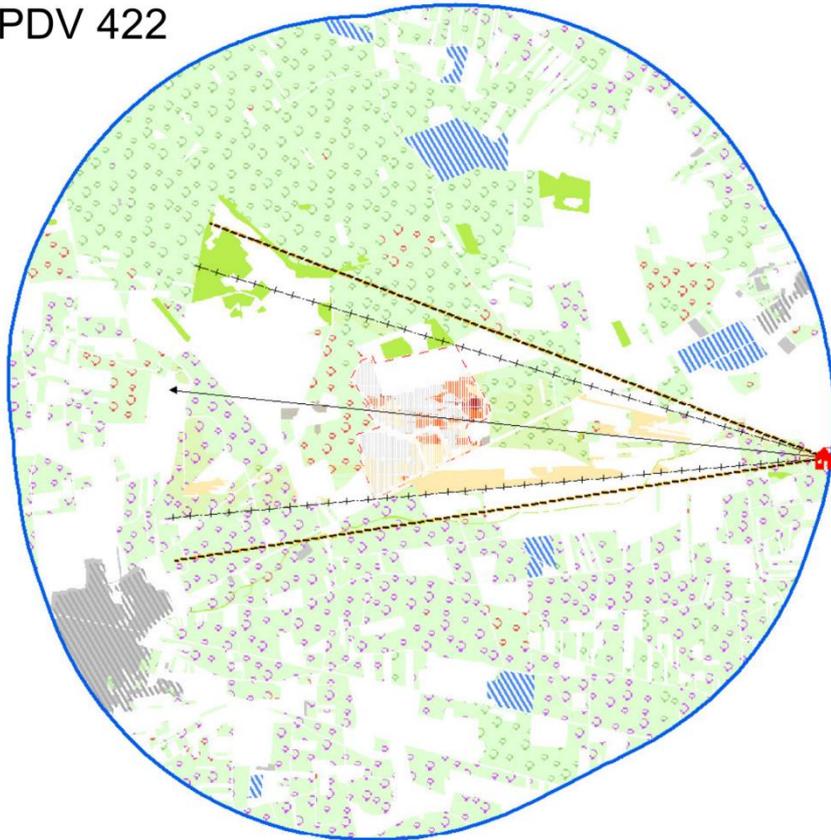


PDV 421



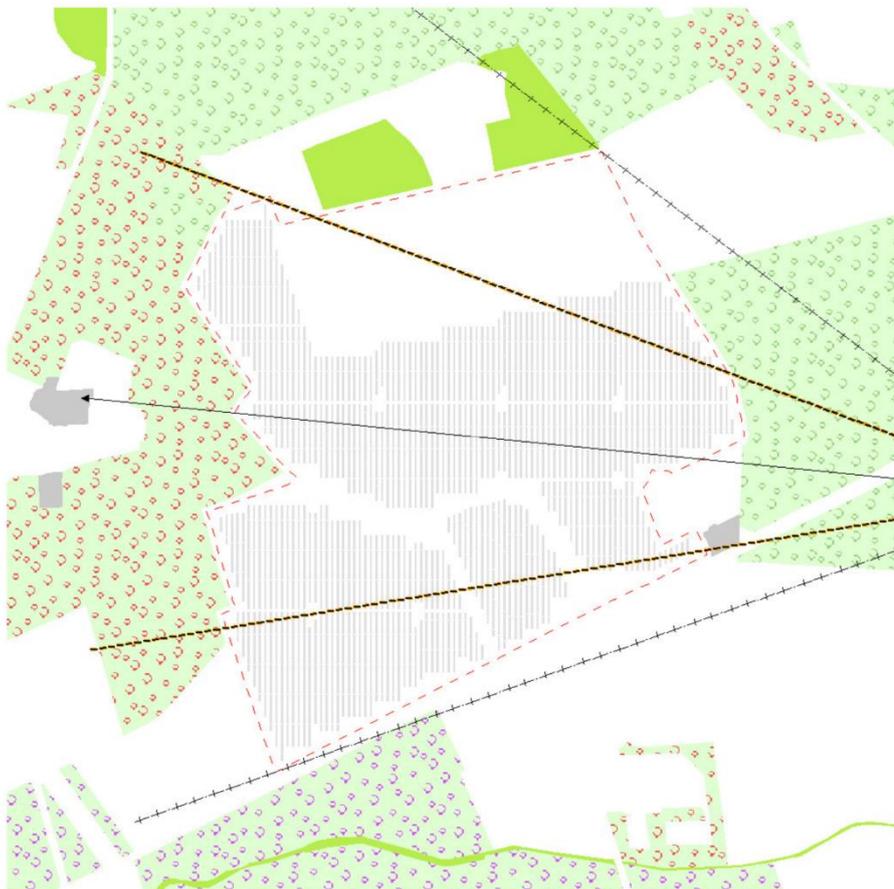
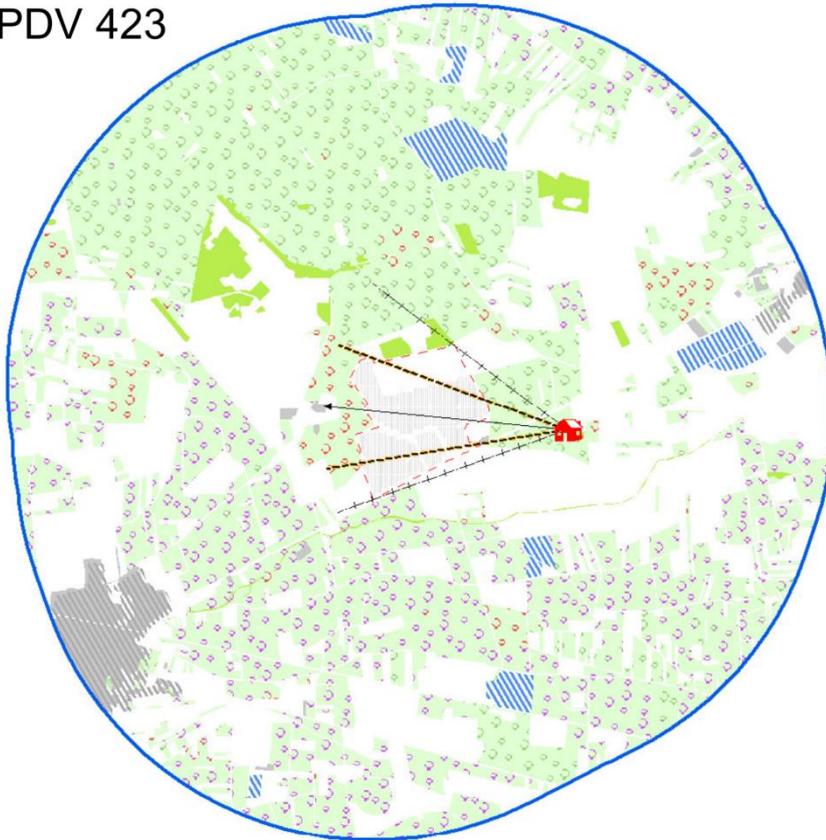


PDV 422



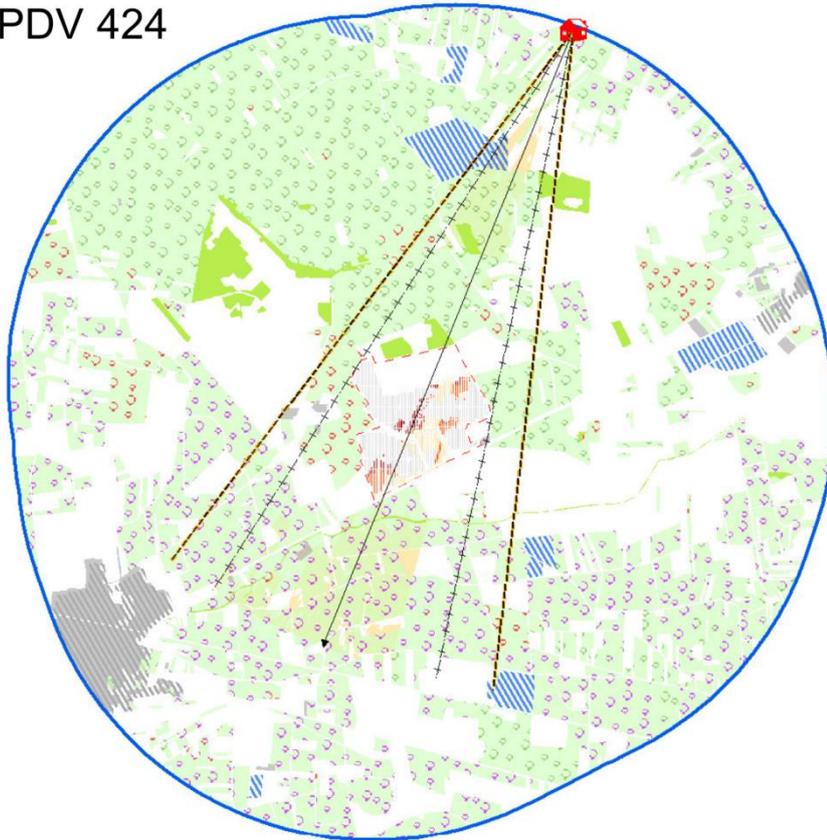


PDV 423



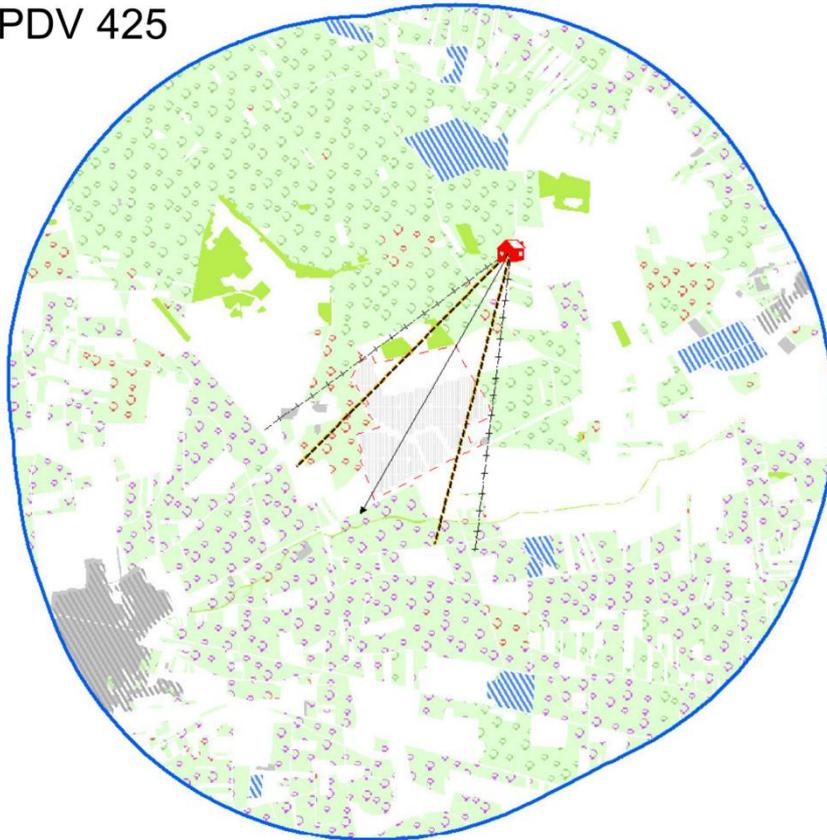


PDV 424





PDV 425





Riepilogando i risultati di dettaglio di questa sezione di simulazioni otterremo il successivo sinottico dove, per brevità, sono state riportate solo le simulazioni che hanno dimostrato una area visibile diversa da zero in almeno una delle tre altezze target di simulazione.





Di seguito si riporta il dettaglio percentuale di impianto visibile da singolo PDV non stradale suddiviso per altezza di target simulata.

Si precisa che per ottenere il valore percentuale riportato in tabella, il numero di celle visibile è stato suddiviso per 64988 che rappresentano le celle per le quali sono state suddivise e modellizzate le stringhe fotovoltaiche.

Cod.	Categoria PPTR	Nome	Grado % di visibilità impianto					
			Osservatore 1,6 m					
			Mitigazione 3,0 m					
			H pannello 3,0 m		H pannello 4,0 m		H pannello 5,0 m	
111	Città consolidata	San Pancrazio Sal.no	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
211	Interesse archeologico	Li Castelli - Punto 1	2370	3,6%	2687	4,1%	2969	4,6%
212	Interesse archeologico	Li Castelli - Punto 2	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
213	Interesse archeologico	Li Castelli - Punto 3	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
311	Aree a rischio archeologico - Stazione preistorica	Cava della Mariana	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
312	Aree a rischio archeologico - Villa rustica romana	Mass. Falco	194	0,3%	3967	6,1%	7995	12,3%
411	Vincolo architettonico	Mass. LAMIA – P.to 1	11225	17,3%	14191	21,8%	12369	19,0%
412	Vincolo architettonico	Mass. LAMIA – P.to 2	6058	9,3%	7524	11,6%	7251	11,2%
413	Vincolo architettonico	Mass. LAMIA – P.to 3	1850	2,8%	2794	4,3%	4475	6,9%
414	Masseria	Mass. PIZZI	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
415	Masseria	Mass. FALLI	0	0,0%	0	0,0%	1850	2,8%
416	Masseria	Mass. NUOVA	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
417	Masseria	Mass. SAN MARCO	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
418	Masseria	Mass. VERARDI	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
419	Masseria	Mass. LEANDRO	51734	<b>79,6%</b>	51792	<b>79,7%</b>	50489	<b>77,7%</b>
420	Masseria	Mass. MADDALONI	5341	8,2%	5354	8,2%	5361	8,2%
421	Masseria	Mass. PERRONE	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
422	Masseria	Mass. PADULI	17767	27,3%	30177	46,4%	29149	44,9%
423	Masseria	Mass. MARTIENI	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
424	Masseria	Mass. FALCO	9421	14,5%	15220	23,4%	19712	30,3%
425	Masseria	Mass. TAURINO	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%

La media di visibilità dei pannelli fotovoltaici dai PDV considerati è pari a:

- 7.8% in configurazione target a 3 m
- 9.8% in configurazione target a 4 m
- 10.4% in configurazione target a 5 m

Tuttavia tali valori medi, già bassi, sono alterati in eccesso dall'unico valore elevato riscontrato che è quello relativo al PDV 419 Mass. Leandro; tuttavia giova sottolineare che mediante l'ausilio dello strumento Street View di Google che lo stato della masseria in oggetto già nel 2009 risultava il seguente:





## 5.2 MIT DA SPECIFICI PUNTI DI OSSERVAZIONE STRADALI

Di seguito si riportano le *Mappe di Intervisibilità Teorica (MIT)* valutate per ciascun punto di osservazione censito stradale, con **altezza visiva dell'osservatore pari a 1,40 m**, considerando la **fascia di mitigazione con altezza 3 m** e con **target** (pannelli fotovoltaici) **ad altezza 3 m** (in coincidenza dello zenit solare), **4 m** (nella condizione di metà mattinata e metà pomeriggio) **e 5 m** (nella condizione di alba e tramonto solare).

### LEGENDA



perimetro impianto

#### Punti Di Vista (PDV)



Città consolidata



Interesse archeologico



Aree a rischio archeologico



Masseria



Vincolo architettonico



Strada Val. Paesagg.

#### Ostacoli visuali esistenti



aree urbane



aree antropizzate



reti ed aree per la distribuzione, la produzione e il trasporto dell'energia



boschi ed aree naturali con vegetazione medio alta



frutteti e frutti minori



uliveti



vigneti



area buffer di 3 Km dall'impianto

#### Linee di proiezione dal PDV

————→ al centro dell'impianto

---+--- ai vertici esterni del cono visivo reale rispetto al PDV

----- considerando un cono visivo teorico di 30° rispetto al centro dell'impianto

#### Calcolo aree visibili

visibile in posizione di zenit solare (target 3 m)



visibile a metà mattina e pomeriggio (target 4 m)



visibile all'alba e al tramonto (target 5 m)

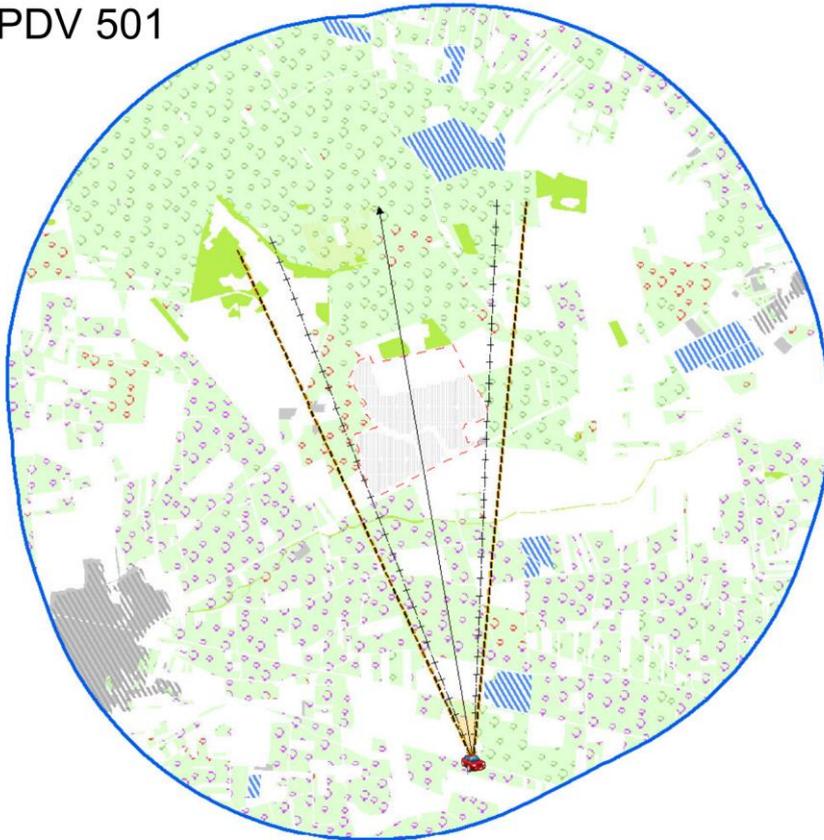


traccia stringa fotovoltaica  
NON VISIBILE



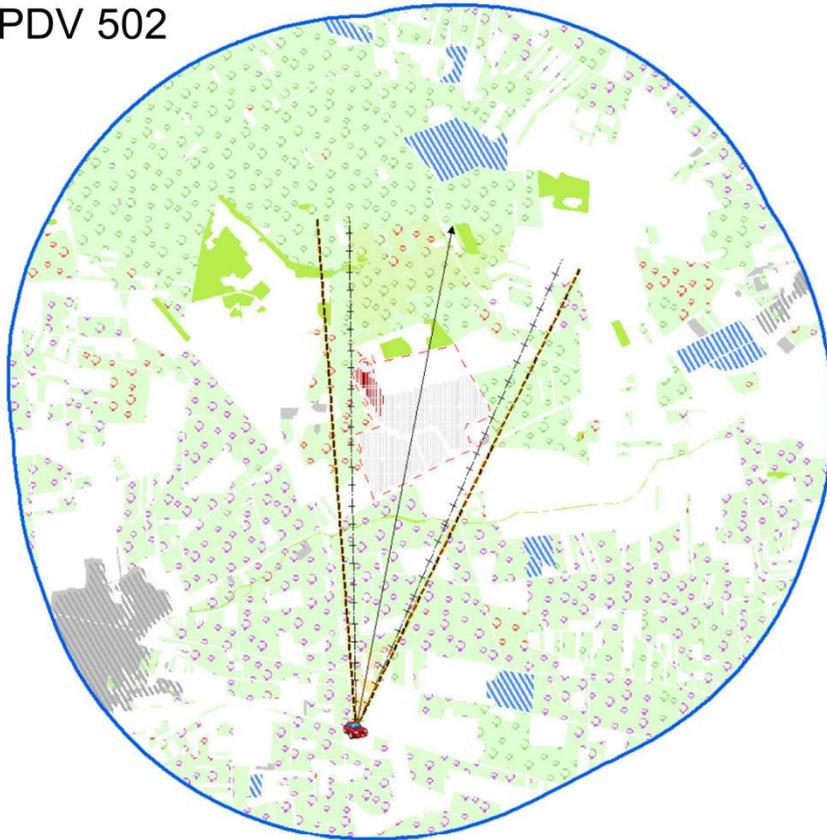


PDV 501



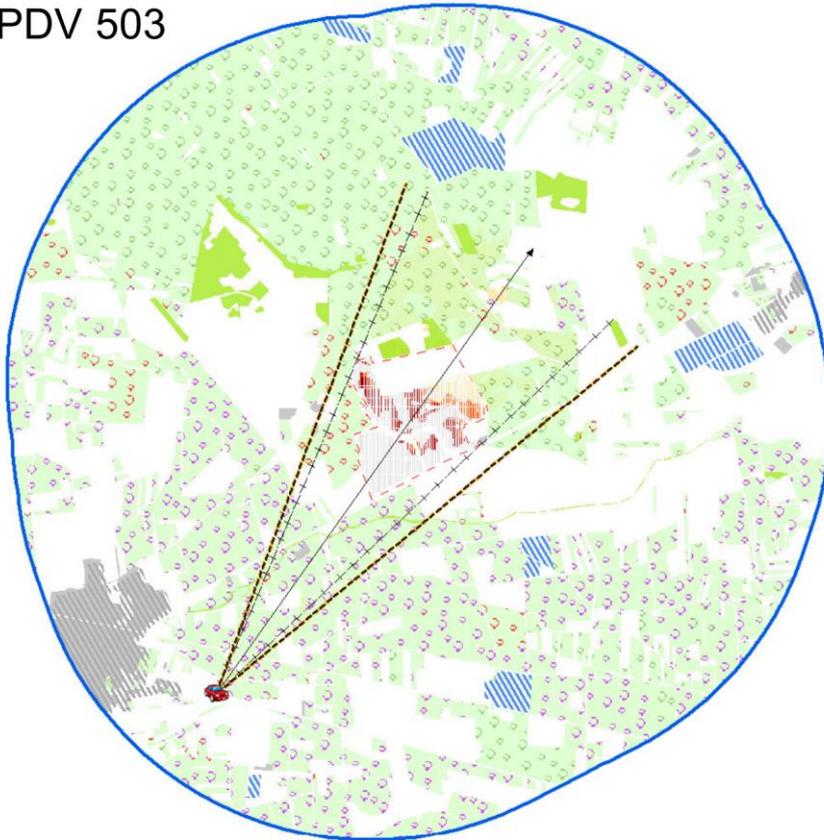


PDV 502



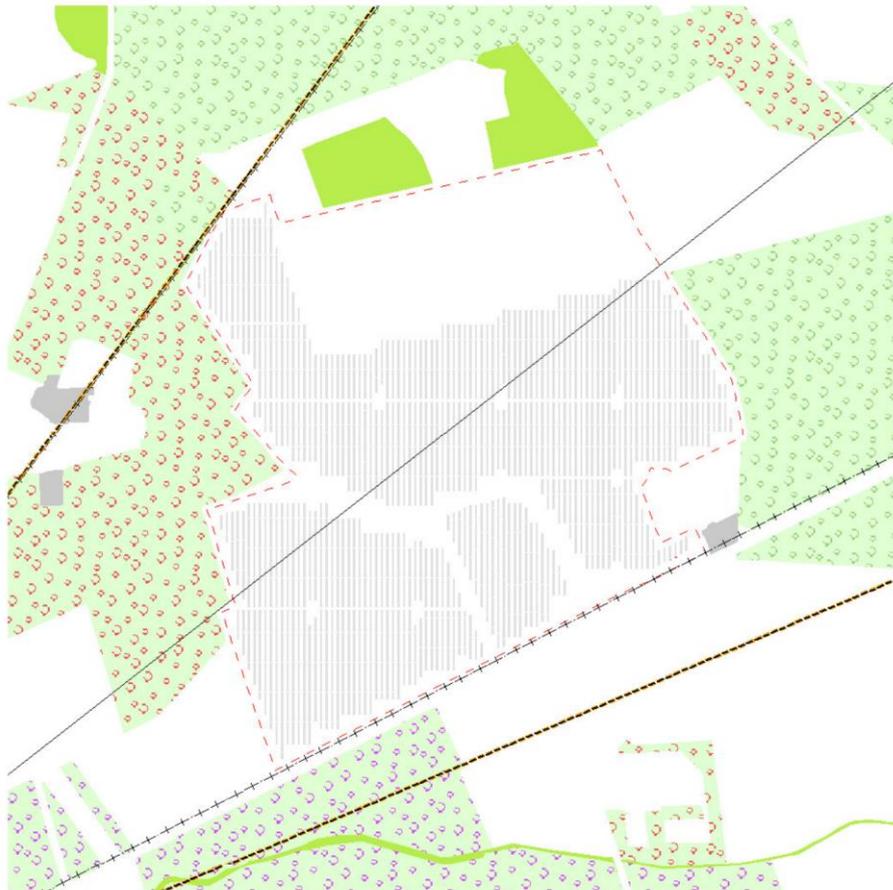
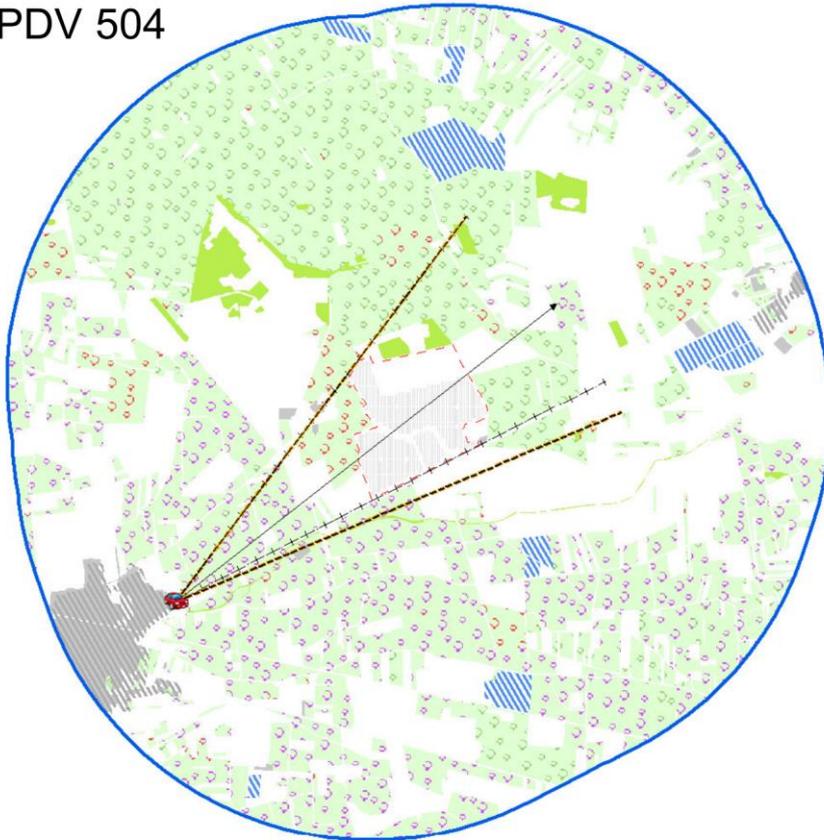


### PDV 503



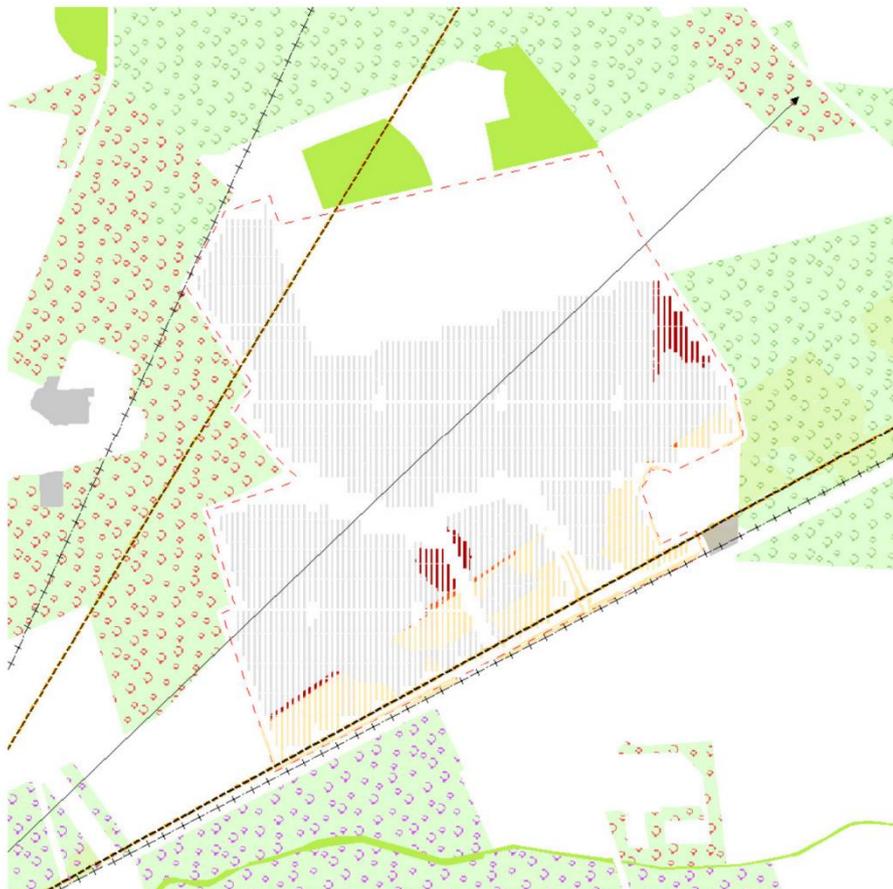
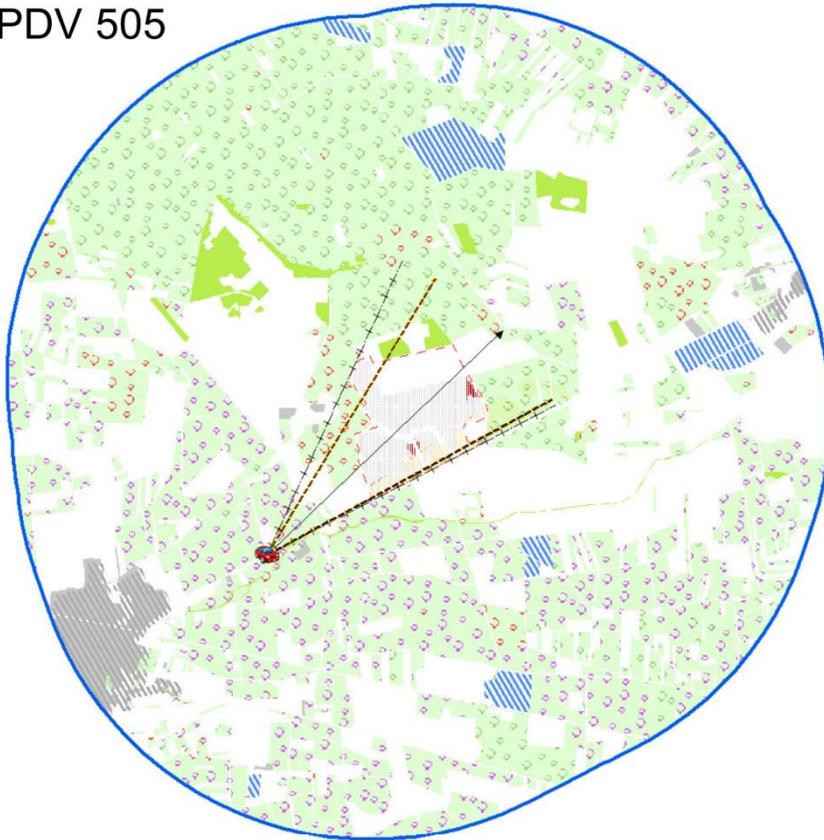


PDV 504



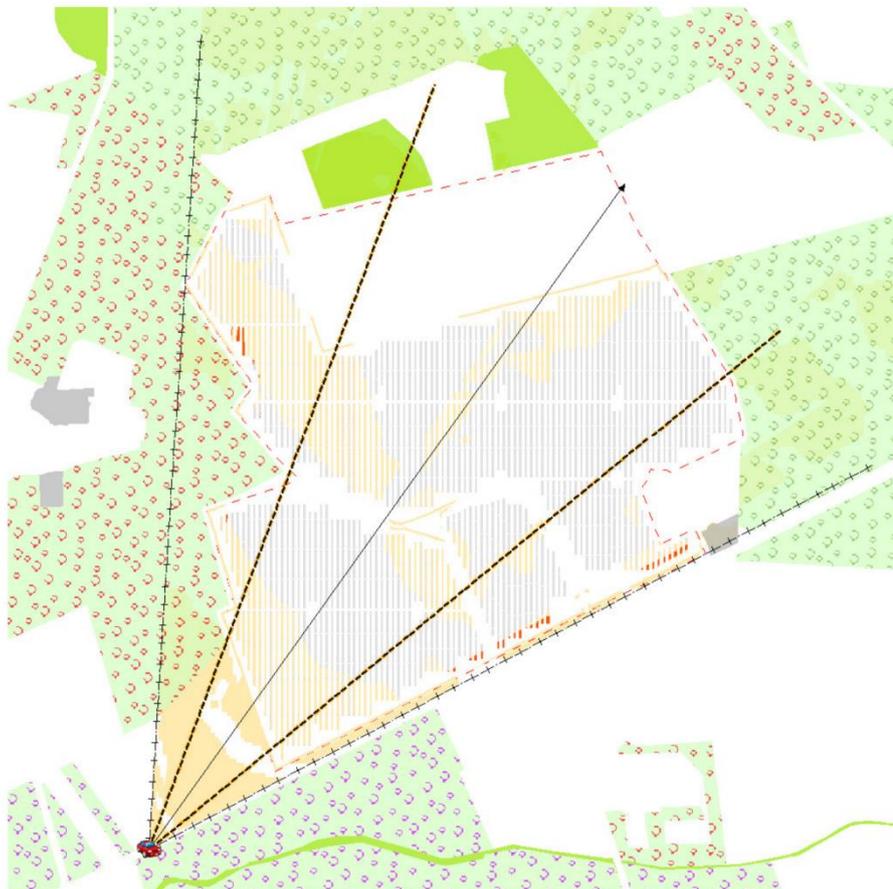
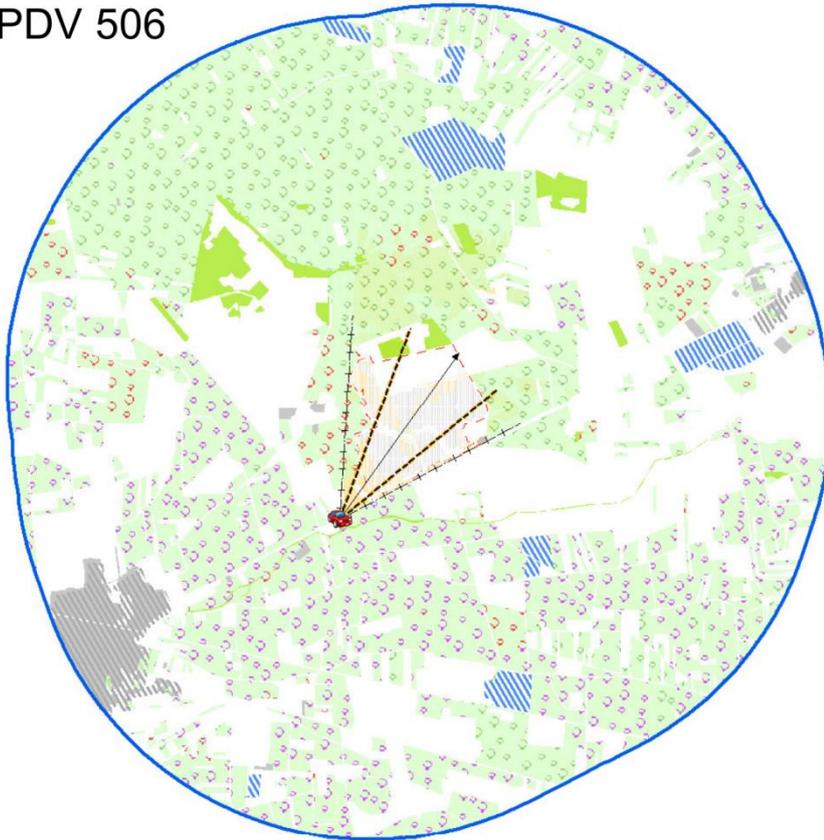


PDV 505



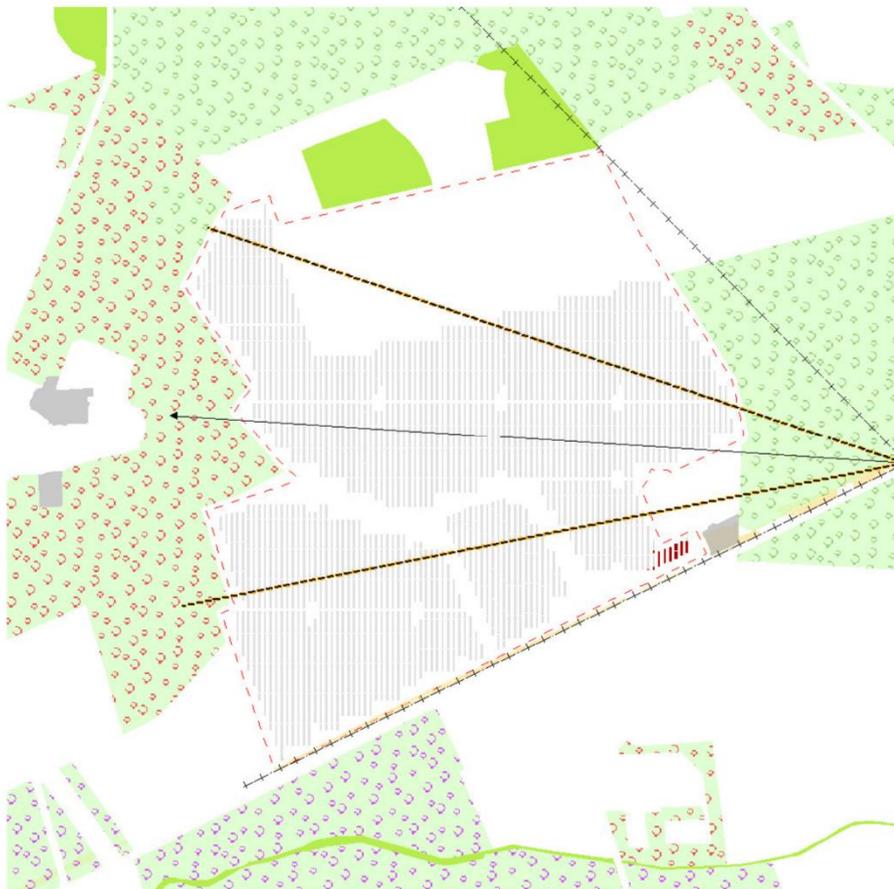
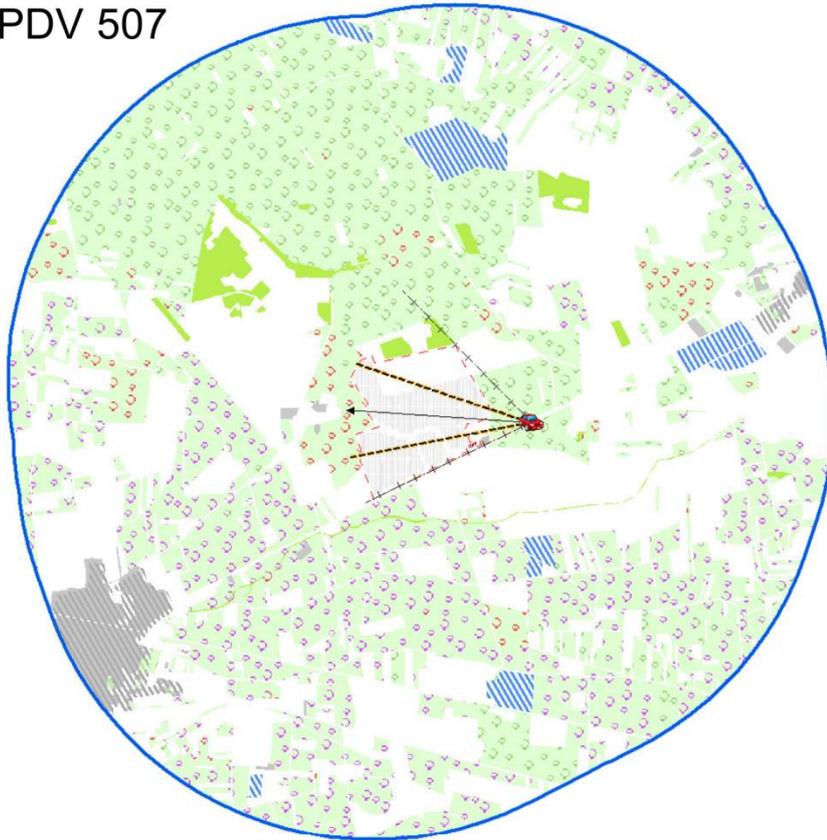


PDV 506



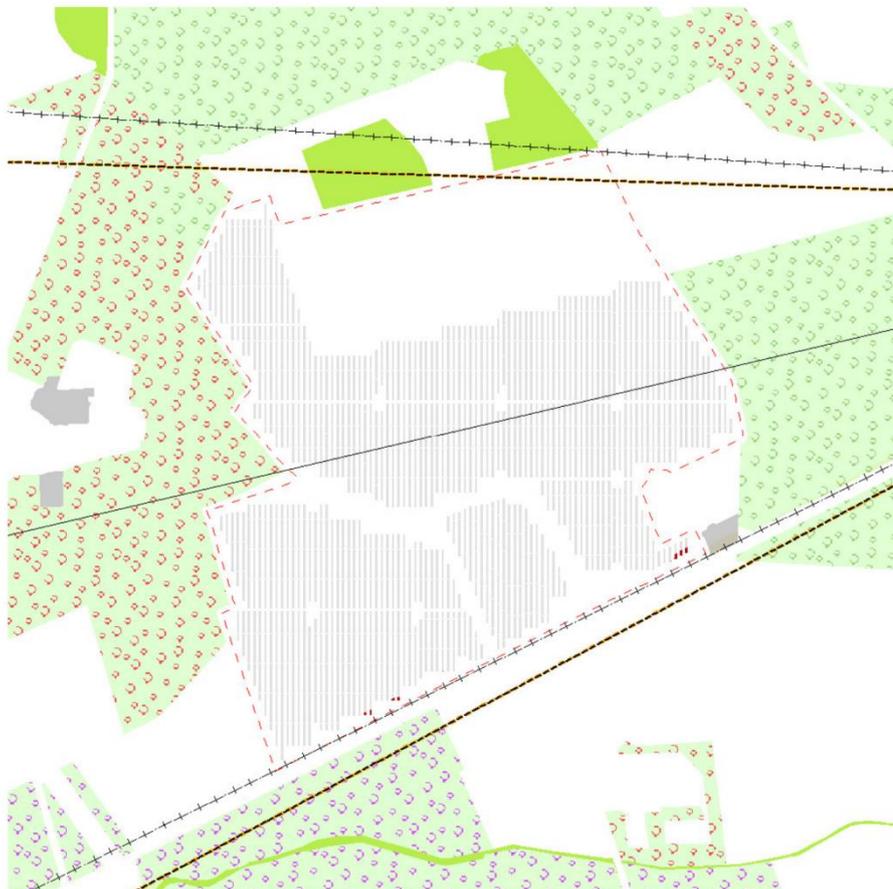
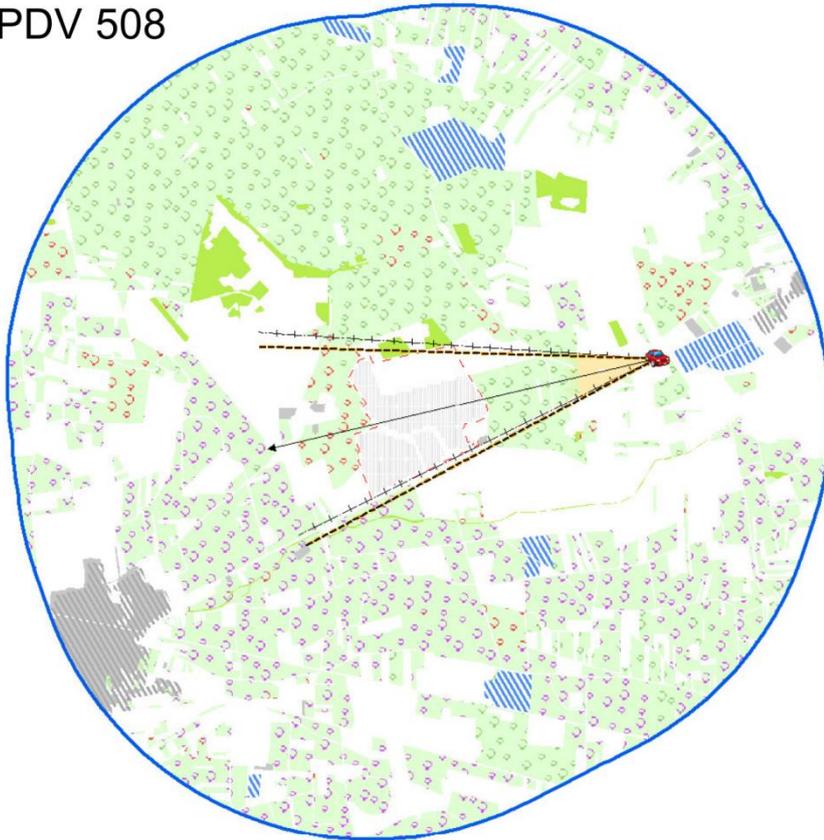


PDV 507



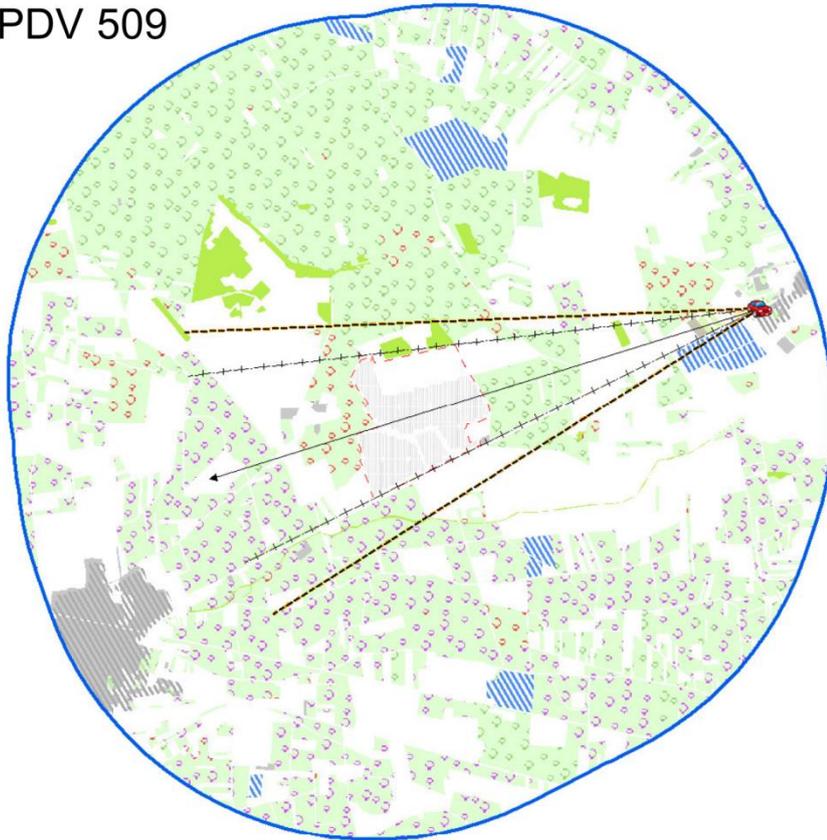


PDV 508



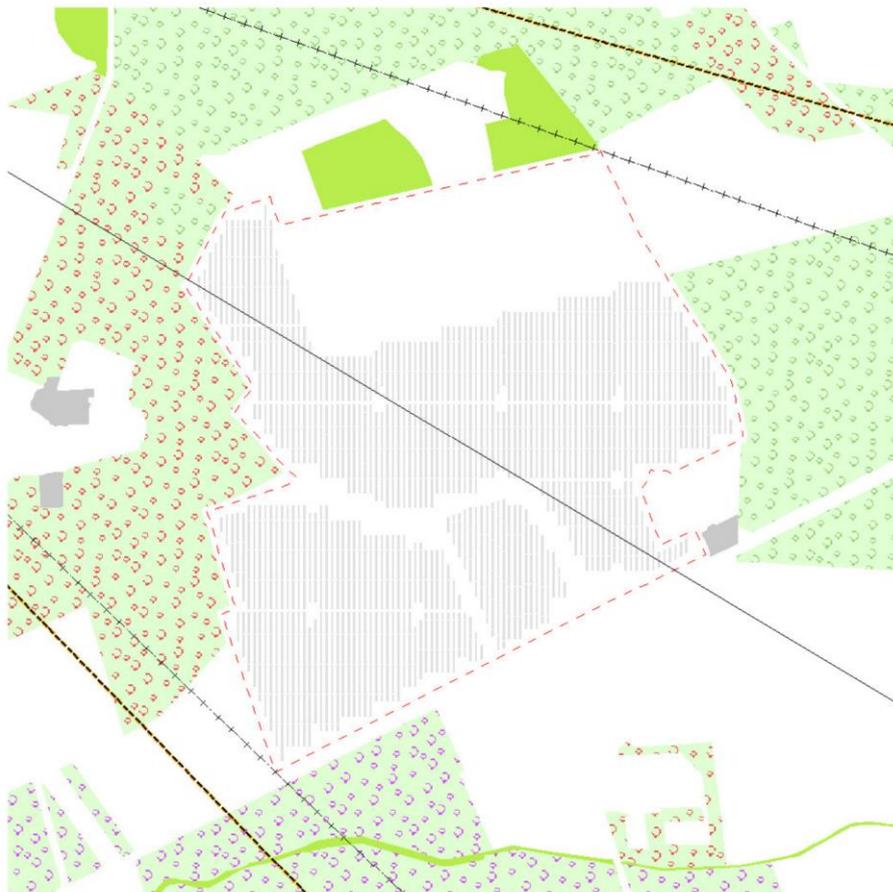
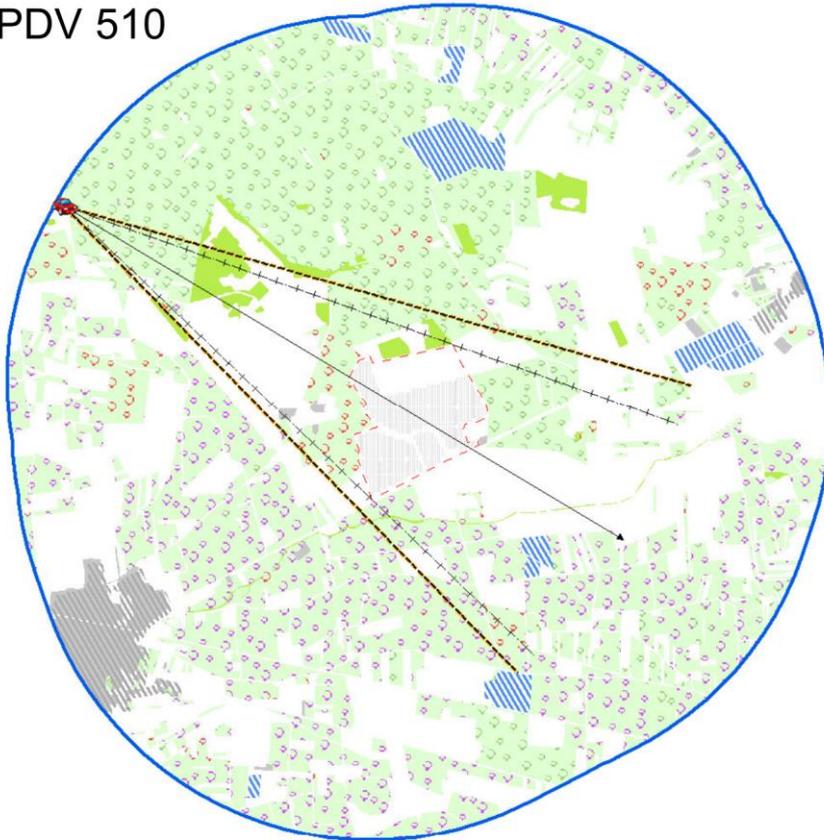


PDV 509



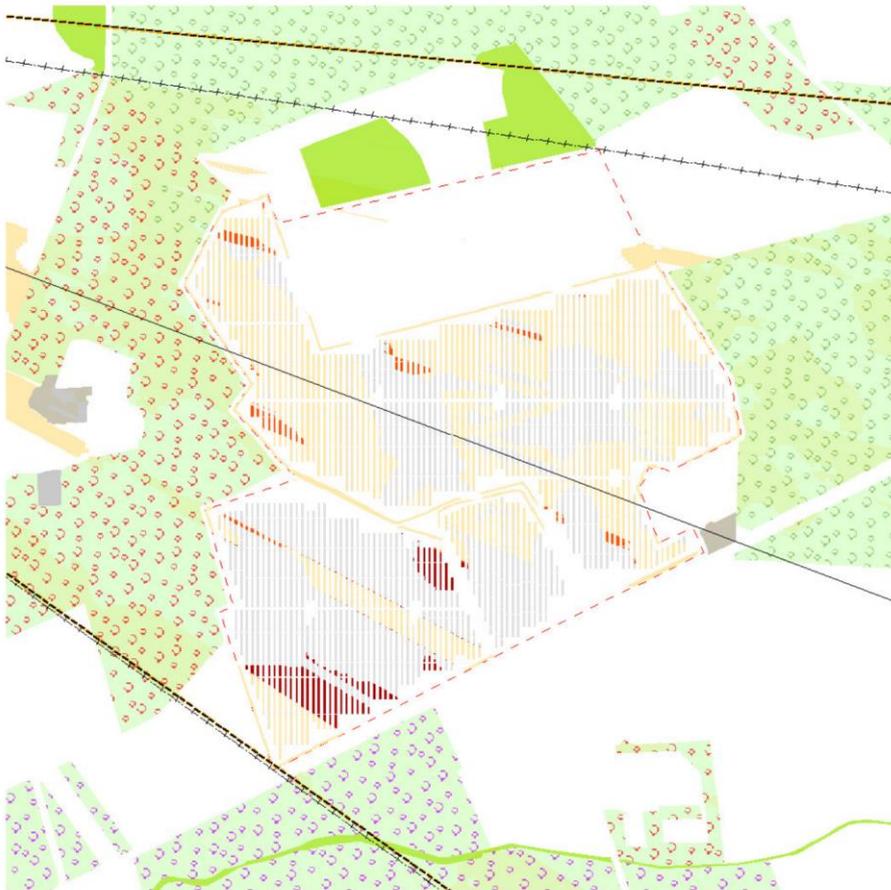
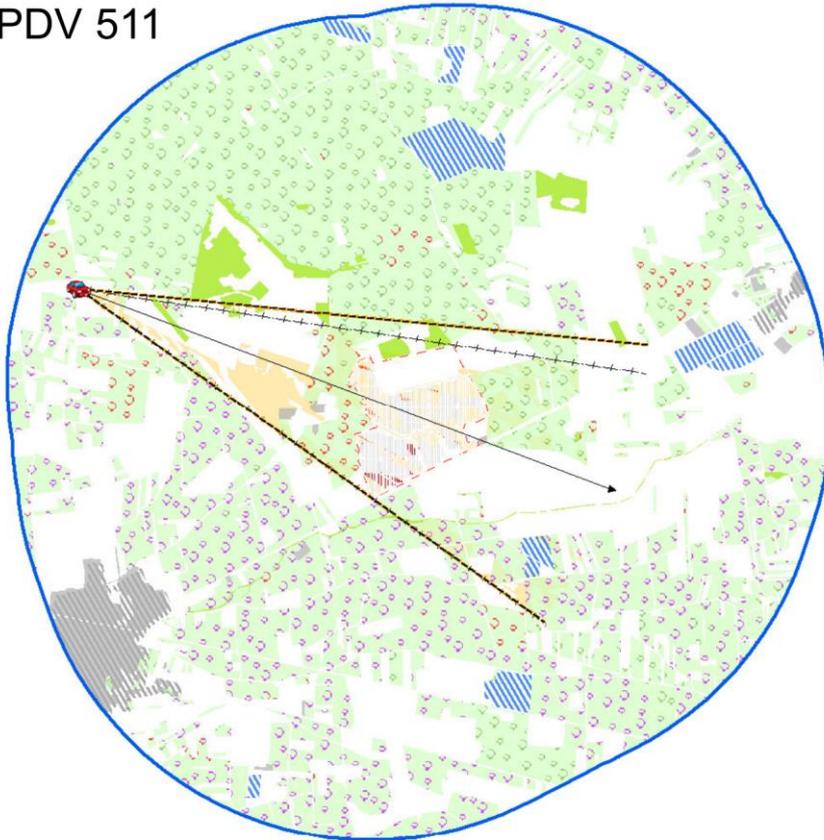


PDV 510



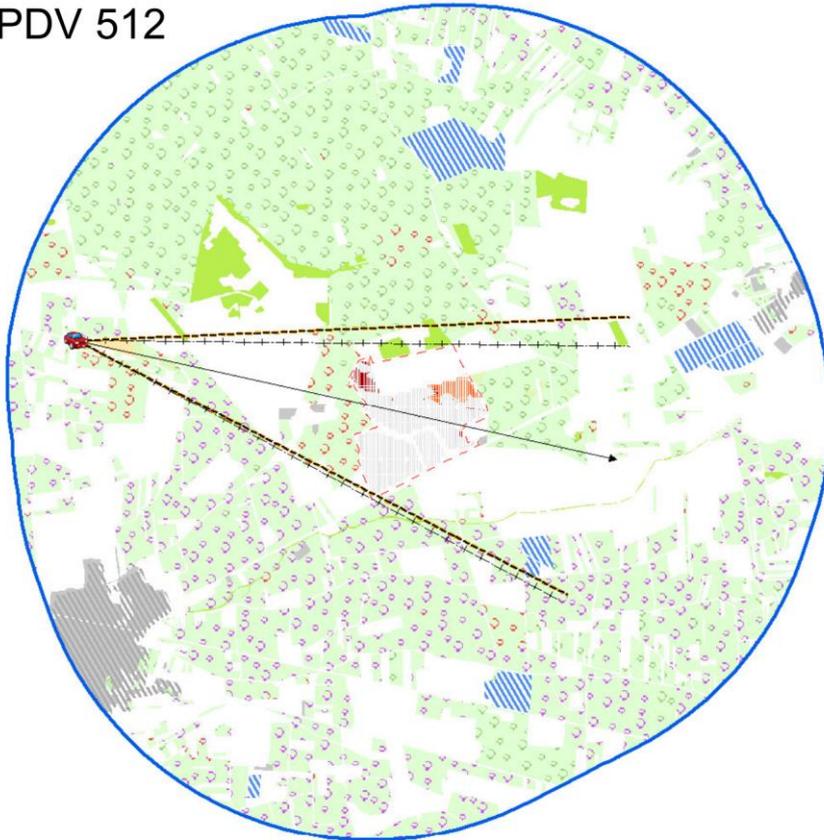


PDV 511



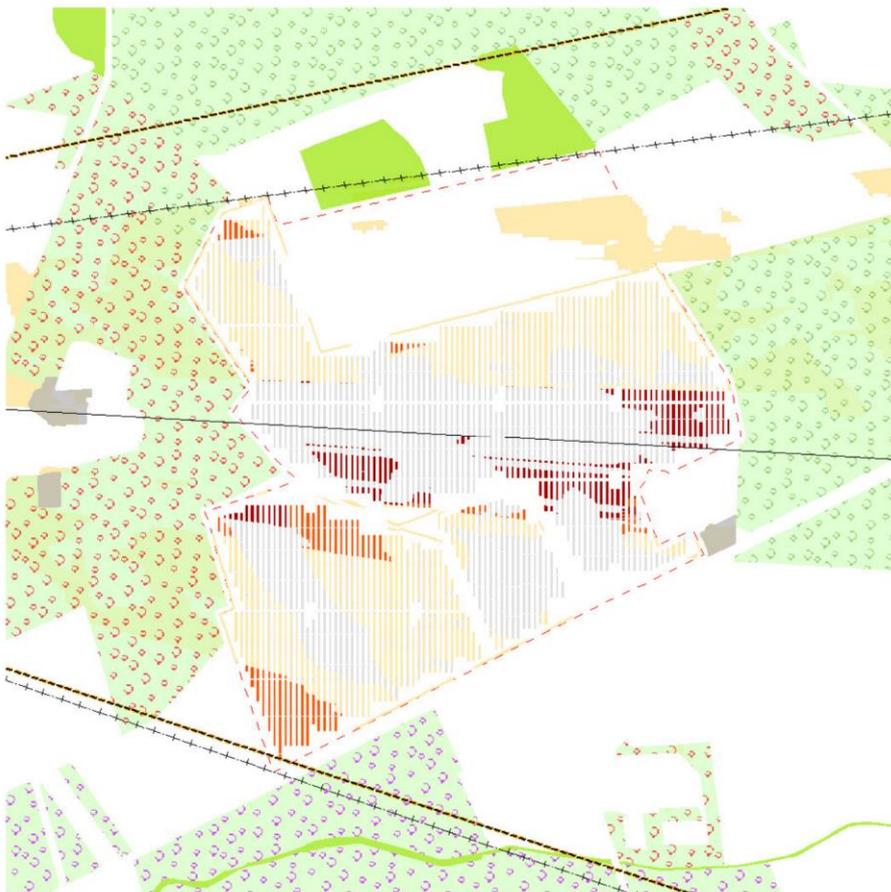
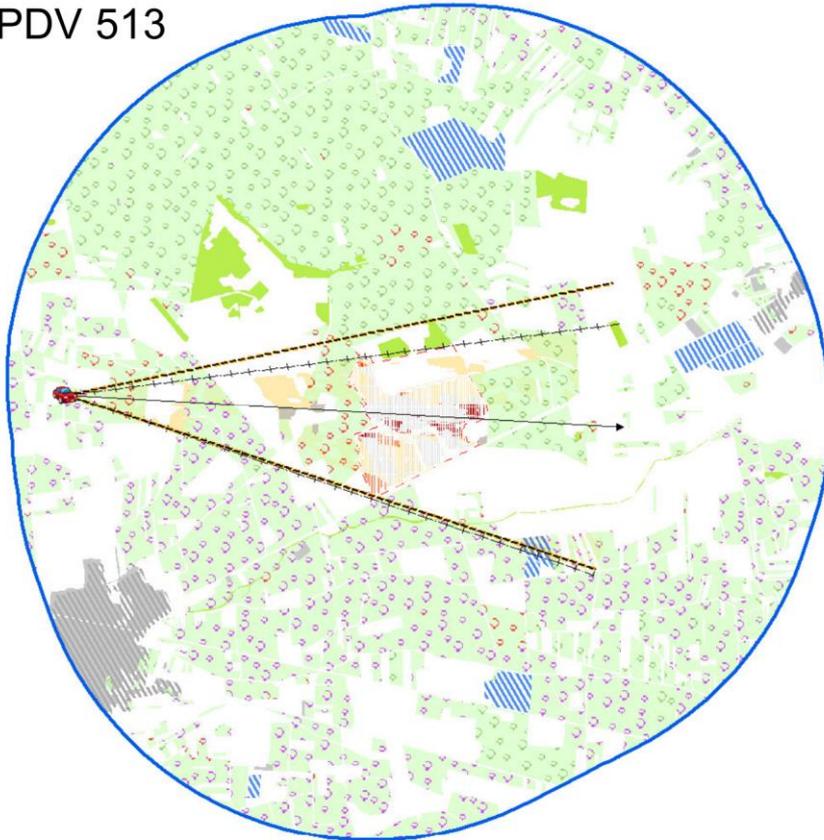


PDV 512



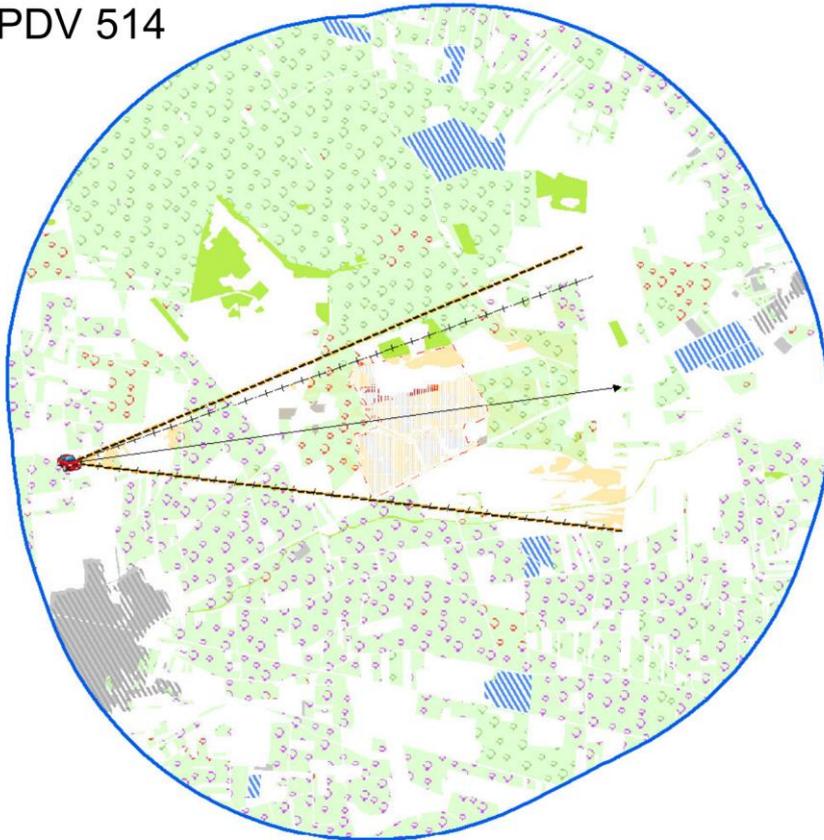


PDV 513



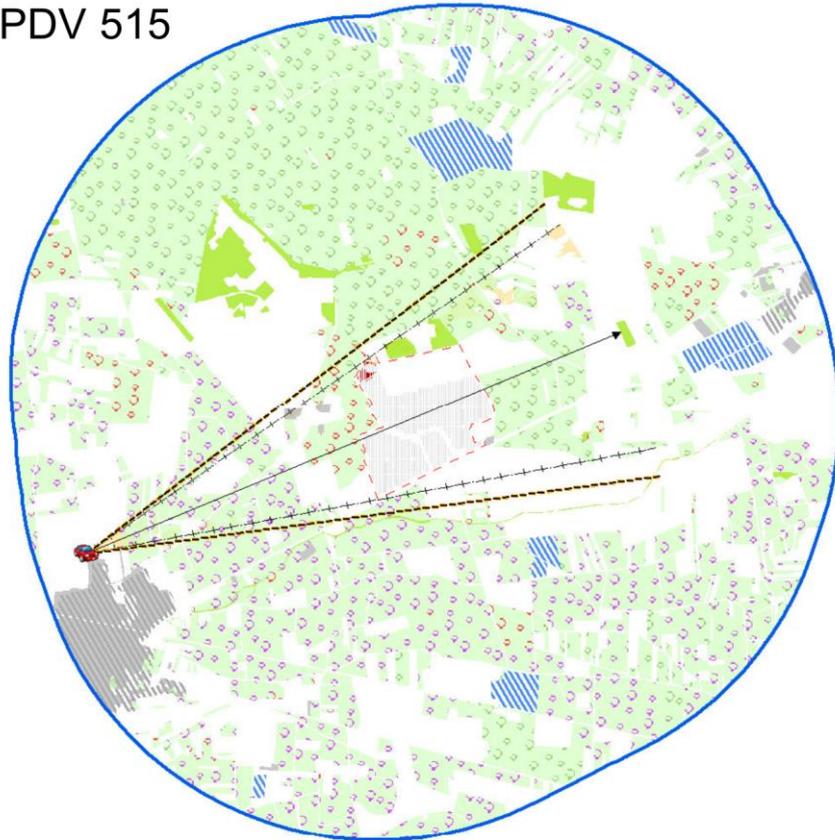


PDV 514



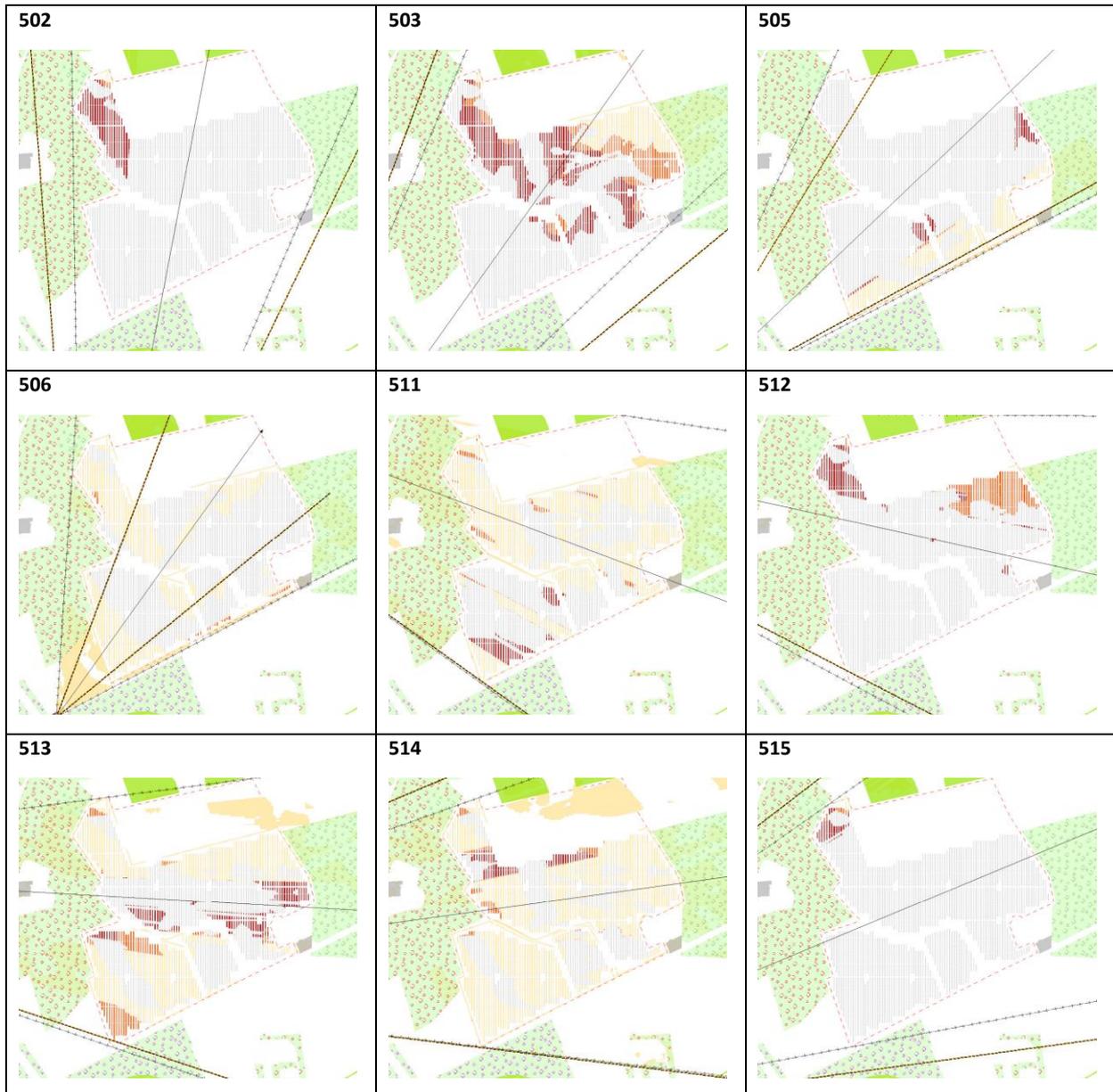


PDV 515





Riepilogando i risultati di dettaglio di questa sezione di simulazioni otterremo il successivo sinottico dove, per brevità, sono state riportate solo le simulazioni che hanno dimostrato una area visibile diversa da zero in almeno una delle tre altezze target di simulazione.



Di seguito si riporta il dettaglio percentuale di impianto visibile da singolo PDV stradale suddiviso per altezza di target simulata. Si precisa che per ottenere il valore percentuale riportato in tabella, il numero di celle visibile è stato suddiviso per 64988 che rappresentano le celle per le quali sono state suddivise e modellizzate le stringhe fotovoltaiche.



Cod.	Categoria	Nome	Grado % di visibilità impianto					
			Osservatore 1,4 m					
			Mitigazione 3,0 m					
			H pannello 3,0 m		H pannello 4,0 m		H pannello 5,0 m	
501	Strada	SS7TER LE punto 1	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
502	Strada	SS7TER LE punto 2	69	0,1%	199	0,3%	5052	7,8%
503	Strada	SS7TER BR	6146	9,5%	12149	18,7%	26750	41,2%
504	Strada	SP75 BR punto 1	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
505	Strada	SP75 BR punto 2	7509	11,6%	6698	10,3%	7706	11,9%
506	Strada	SP75 BR punto 3	22615	34,8%	16871	26,0%	8508	13,1%
507	Strada	SP75 BR punto 4	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
508	Strada	SP75 BR punto 5	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
509	Strada	SP75 BR punto 6	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
510	Strada	SP74 BR punto 1	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
511	Strada	SP74 BR punto 2	30637	47,1%	30902	47,6%	31798	48,9%
512	Strada	SP74 BR punto 3	6	0,0%	5576	8,6%	9156	14,1%
513	Strada	SP74 BR punto 4	25922	39,9%	29425	45,3%	33315	51,3%
514	Strada	SP74 BR punto 5	40923	<b>63,0%</b>	41269	<b>63,5%</b>	42242	<b>65,0%</b>
515	Strada	SP74 BR punto 6	69	0,1%	278	0,4%	1374	2,1%

La media di visibilità dei pannelli fotovoltaici dai PDV considerati è pari a:

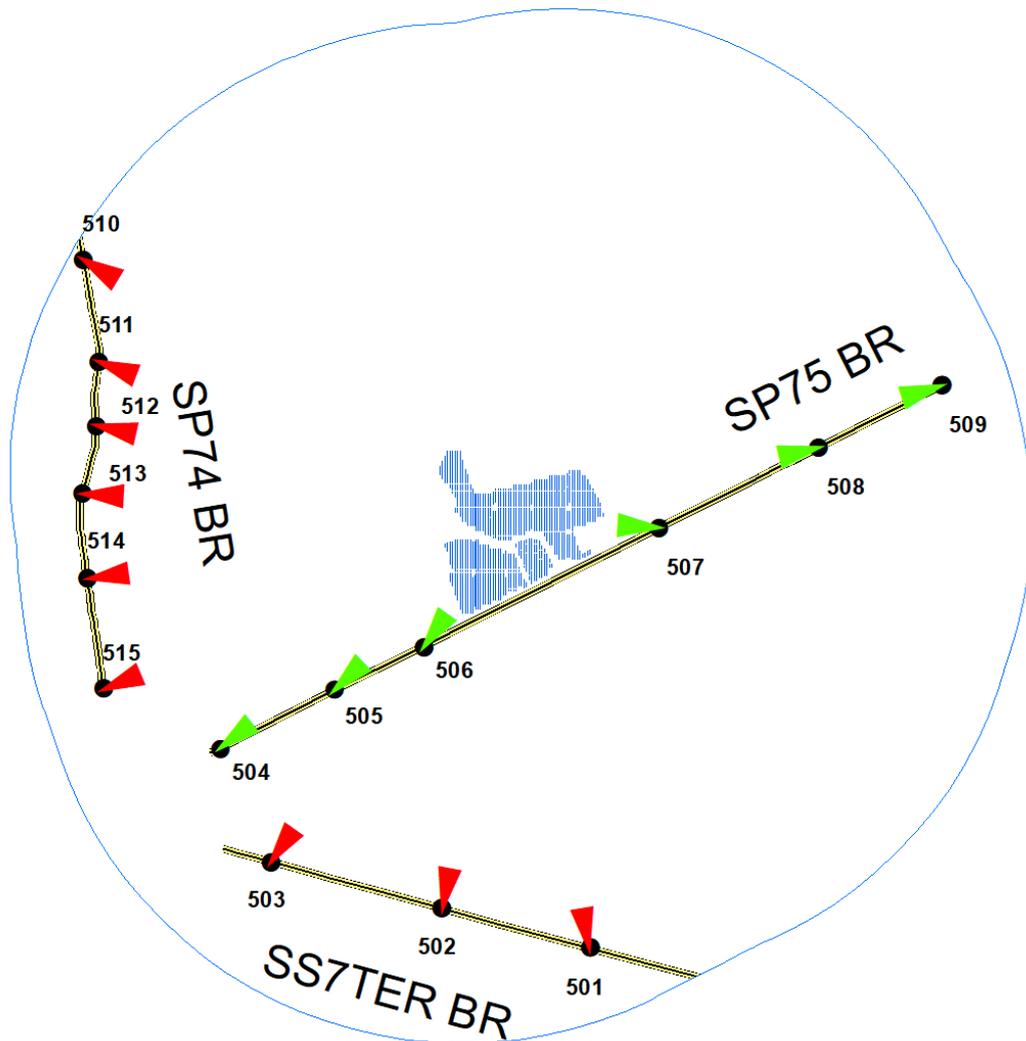
- 13,7% in configurazione target a 3 m
- 14,7% in configurazione target a 4 m
- 17,0% in configurazione target a 5 m

Tuttavia anche in questo caso i valori rilevati andrebbero letti correlandoli ad un'altra variabile, l'angolo di visione rispetto all'asse viario. Solo i PDV dal 504 al 509 offrono una visuale favorevole in caso di fruizione delle strade a valenza paesaggistica in esame, per i rimanenti punti tale fruizione, e pertanto la possibile interferenza, viene ridotta e mitigata dell'angolo di visuale sfavorevole rispetto a quello dell'asse viario; per comprendere meglio quanto descritto si riporta di seguito uno schema dei PDV rispetto agli assi viari in esame e all'angolo di visuale dell'impianto.



**Legenda**

-  Stringhe fotovoltaiche
-  Buffer di 3 km dall'impianto
-  Strade a Valenza Paesaggistica
-  PDV stradale con angolo sfavorevole alla visione
-  PDV stradale con angolo favorevole alla visione

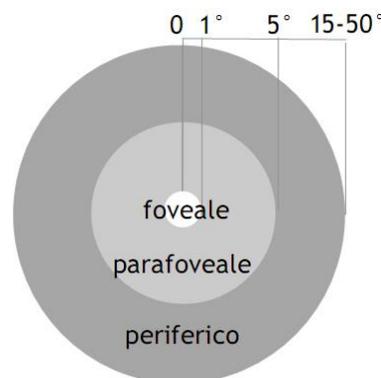




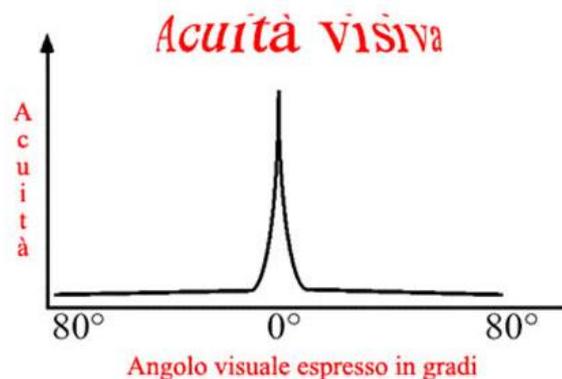
### 5.3 INTRODUZIONE AL CONCETTO DI PERCEZIONE VISIVA

E' doveroso premettere che l'acuità visiva (o acutezza visiva) è la capacità dell'occhio di risolvere e percepire dettagli fini di un oggetto e rappresenta l'inverso delle dimensioni angolari minime che un oggetto deve avere per poter essere percepito correttamente.

Il minimo angolo di risoluzione corrisponde al minimo angolo visivo che separa due punti per cui i due punti appaiono ancora separati; se l'osservatore si allontana da loro, l'angolo visivo scenderà sotto l'angolo limite ed lo stesso non vedrà più due punti separati ma un punto solo. Nell'uomo l'acuità visiva foveale è di 1', ovvero un sessantesimo di angolo visivo, mentre è molto minore per le altre regioni.



Nella figura sottostante si osserva che, procedendo dalla fovea verso la periferia della retina, l'acuità visiva decresce rapidamente: a 10 gradi di eccentricità è già diminuita di un fattore 10.



La visione foveale (o visione distinta) è caratterizzata dalla sensibilità al colore, dalla massima acuità visiva, dalla discriminazione e riconoscimento dell'oggetto, unita però alla mancanza di sensazione del movimento.

La visione periferica è invece caratterizzata da insensibilità al colore, da bassa acuità visiva e dalla capacità di avvistamento (ma non discriminazione e riconoscimento) di oggetti presenti nello spazio circostante, unita a funzioni di sorveglianza, scoperta, avviso ed in particolare alla sensazione del movimento.

Partendo da queste basi è possibile introdurre il concetto di **percezione visiva** che consiste nella registrazione e interpretazione degli stimoli ambientali, che giungono al cervello attraverso gli occhi. Entrano in gioco processi psicologici attivati dalla mente, interpretati e organizzati in

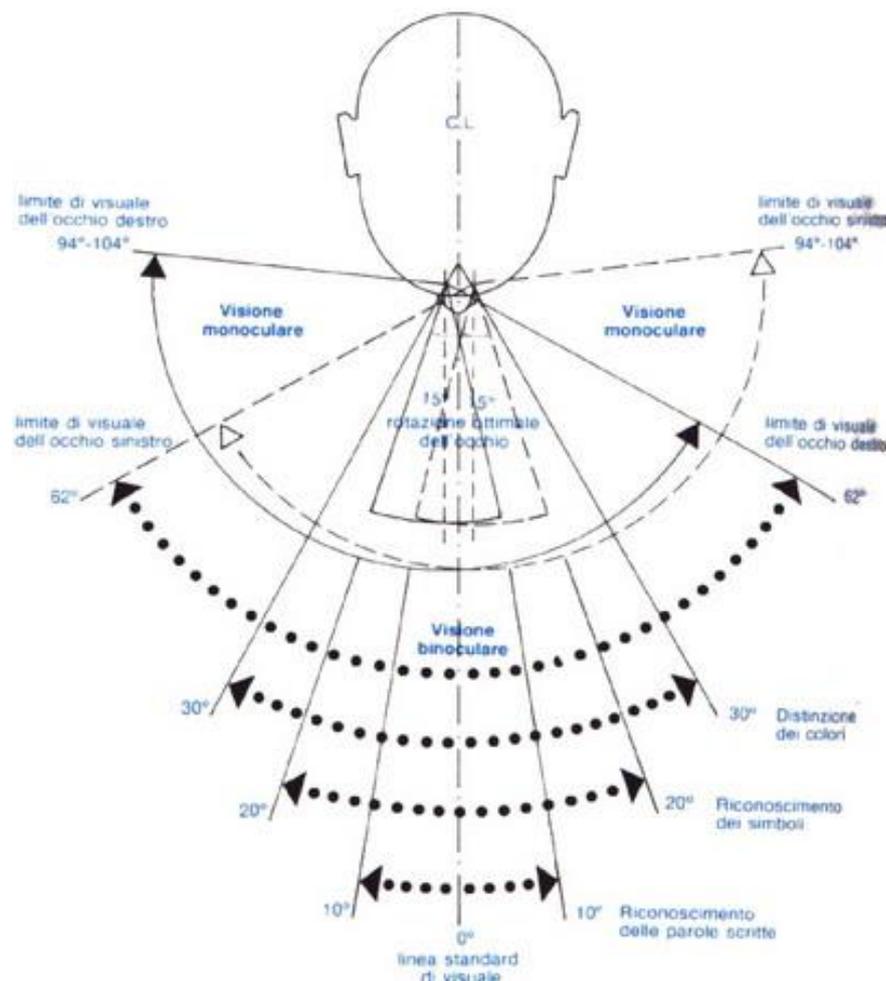
immagini con precise caratteristiche. Le regole che attivano l'azione interpretativa delle immagini ci danno la possibilità di comprendere le caratteristiche basilari del linguaggio visivo:

- L'articolazione figura-sfondo;
- il raggruppamento delle singole parti in unità visive;
- le illusioni ottiche;
- gli indizi di profondità.

I processi percettivi, forniscono una visione di quello che ci circonda, consentendo a tutti gli esseri viventi di sopravvivere, ma la percezione, in alcune occasioni, può essere ingannevole, non fornendoci la reale dimensione e l'esatta forma di un oggetto.

In particolare alla luce di quanto riportato precedentemente possiamo definire un angolo di visuale frontale in cui potremo effettivamente distinguere ed apprezzare gli oggetti che osserveremo in una ipotetica scena panoramica; da bibliografia diffusa tale angolo frontale coincidente con la visione basso-periferica (anche detta semi-periferica) coincide con un angolo di 60° circa.

*Figura 17 - Schema di percezione visiva umana*



Tali doverose considerazioni introducono la necessità di aggiungere alla modellazione numerica delle MIT due ulteriori tasselli di analisi, quello della quantità di parco visibile e quello della



distanza, infatti come si potrà agevolmente dedurre dai concetti espressi precedentemente la percezione globale di un oggetto decresce sia con il diminuire della porzione di oggetto visibile sia con l'aumentare della distanza.

Tali importanti concetti verranno numericamente introdotti nei successivi capitoli.

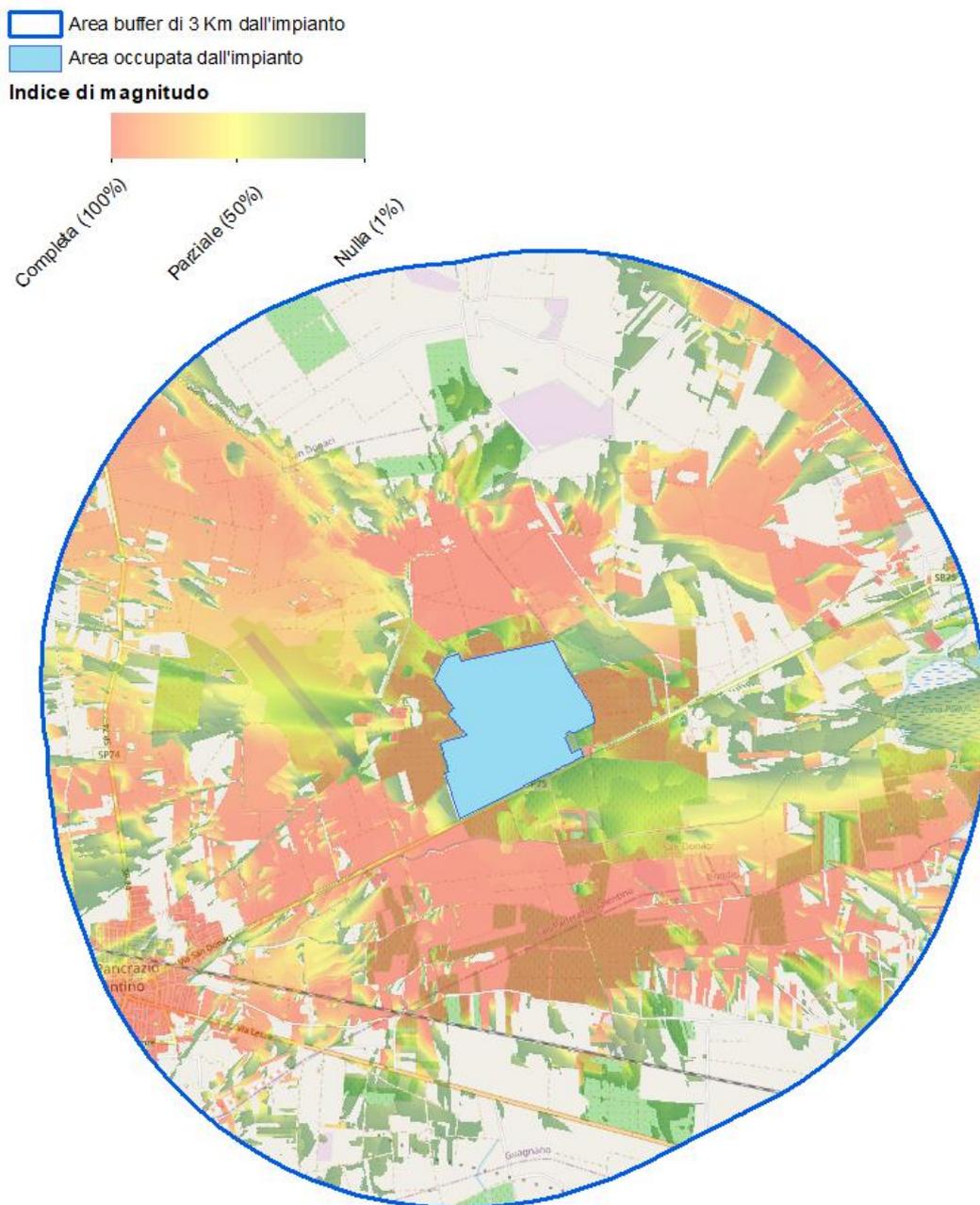


## 5.4 ELEMENTI DI BASE PER IL CALCOLO DELL'INDICE DI PERCEZIONE VISIVA

### 5.4.1 INDICE DI MAGNITUDO

A vantaggio della maggiore comprensione dell'impatto di visibilità dell'impianto nell'intera area di indagine si è proceduto con la definizione della magnitudo di vista, ovvero una elaborazione impostata valutando le zone dove l'impianto risulta visibile nella sua interezza (100%) per un osservatore posto ad altezza di 1,60 m o non invisibile (0%). La figura di seguito riportata evidenzia degradando dal rosso al verde gli areali rispettivamente a maggiore e minore visibilità dell'impianto in termini di quanto percentualmente di impianto è possibile vedere.

Figura 18 - Indice di visibilità dell'impianto dall'area di indagine

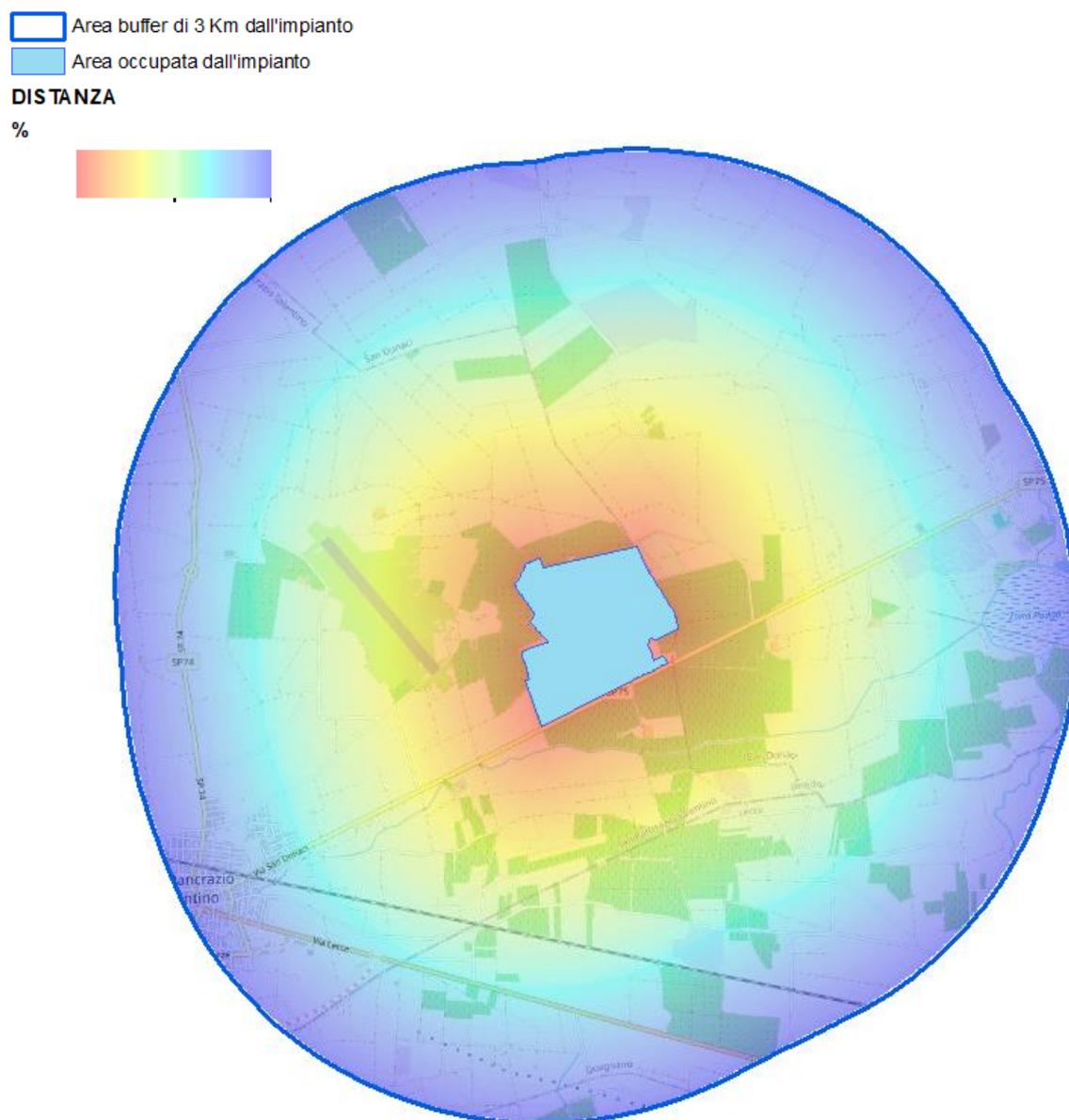




### 5.4.2 INDICE DI DISTANZA

Il set di elaborazioni base, necessarie al calcolo dell'ultimo indice, si completa con la valutazione della distanza dell'osservatore rispetto all'impianto. La figura di seguito rappresenta il calcolo della distanza dell'osservatore dal perimetro di impianto, eseguita mediante normalizzazione della misura stessa da un valore metrico variabile da 20 a 3000 m, in un indice rispettivamente variabile tra 100 e 0. Pertanto essendo l'indice inversamente proporzionale, se l'osservatore è vicino all'impianto, l'indice risulterà massimo e viceversa.

Figura 19 - Indice di distanza dall'impianto nell'area di indagine

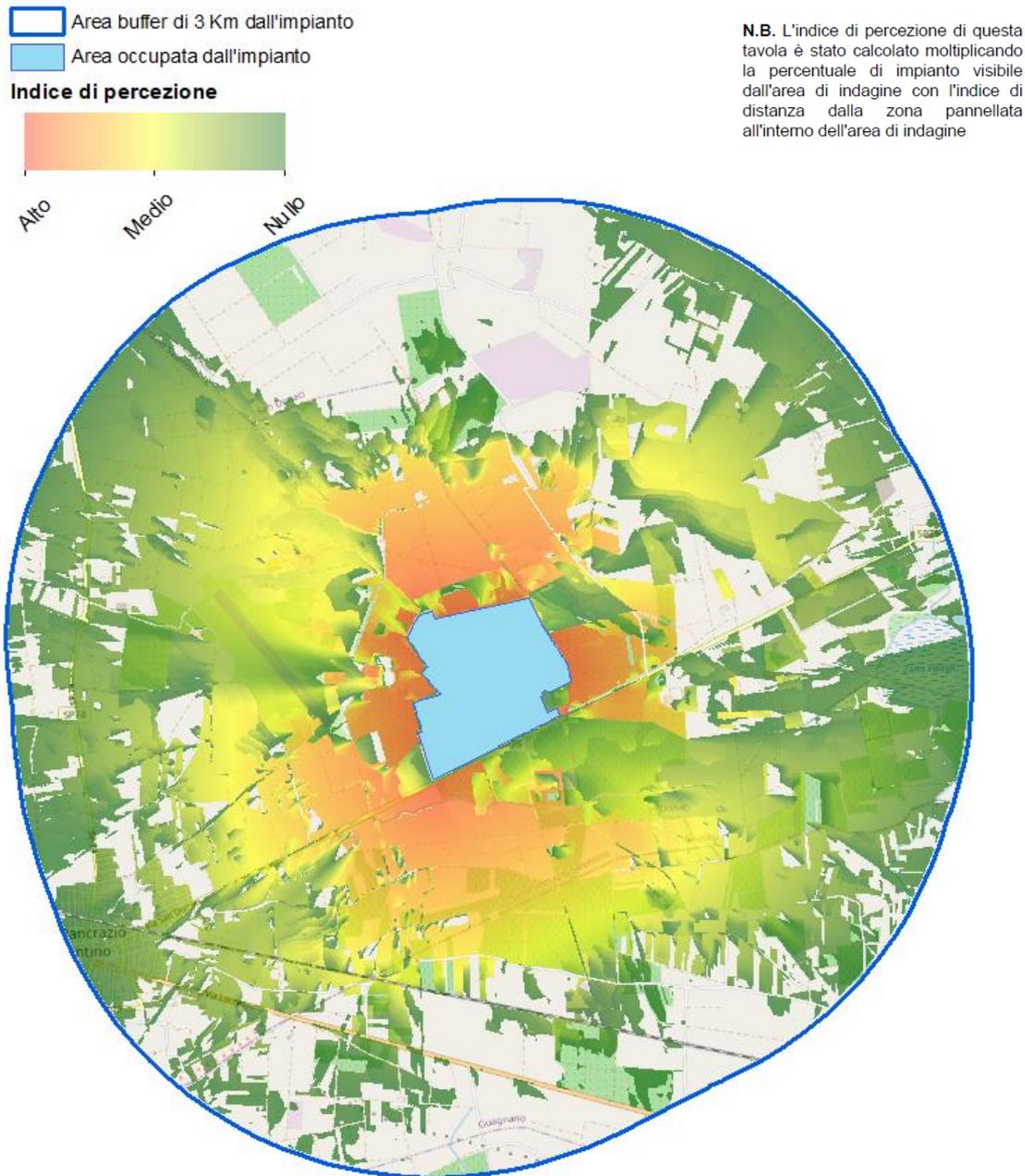




### 5.4.3 INDICE DI PERCEZIONE VISIVA

Per ottenere l'indice di percezione visiva dell'impianto, si dovrà moltiplicare l'indice di distanza con quello della magnitudo. La figura seguente evidenzia degradando dal rosso al blu le zone rispettivamente ad indice di percezione visiva maggiore e minore.

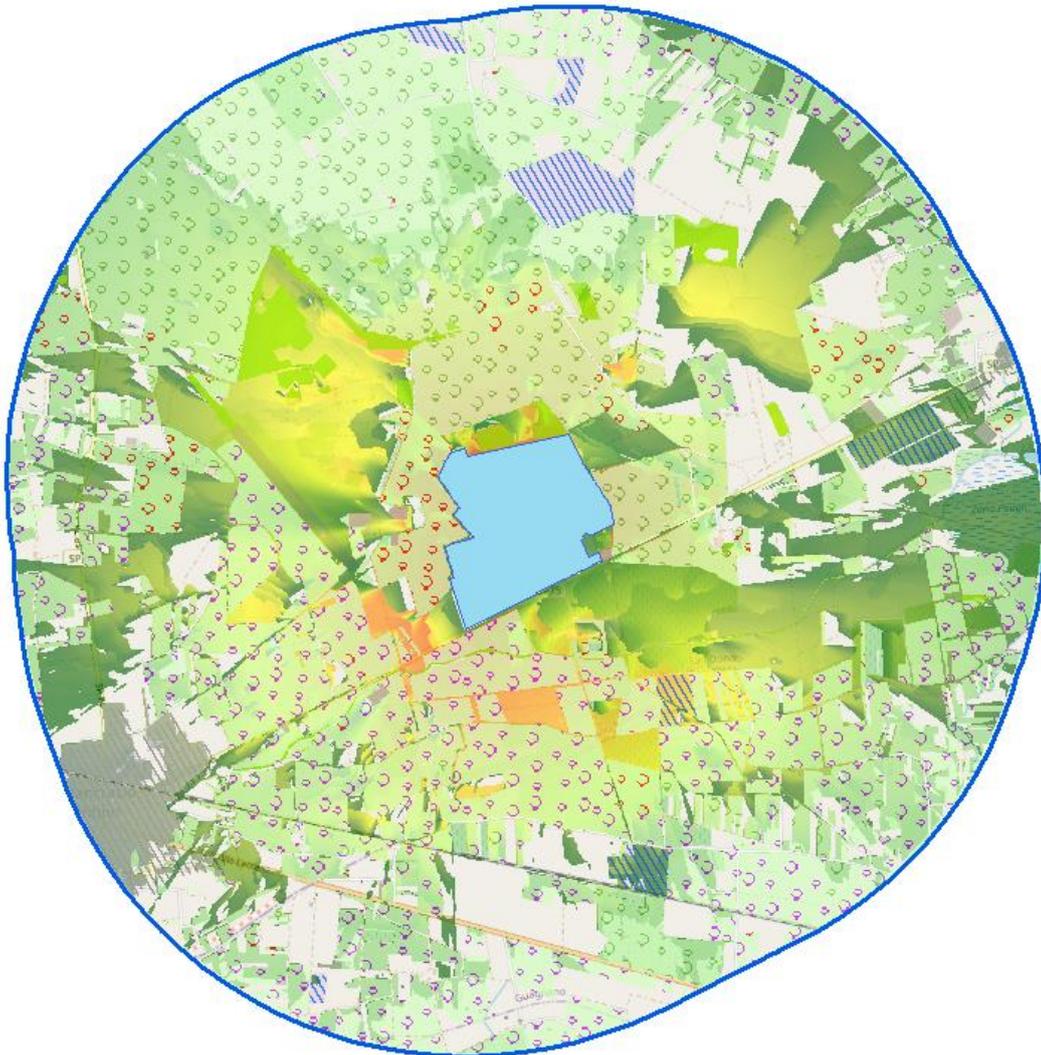
Figura 20 - Indice di percezione globale di visibilità dell'impianto nell'area di indagine





#### 5.4.4 INDICE DI PERCEZIONE VISIVA CON BARRIERE VISIVE

Per ottenere l'elaborato finale, è possibile aggiungere all'indice di percezione visiva dell'impianto le barriere visive.





## 6 CONCLUSIONI

Premesso che l'impianto Agrienergy è un impianto agrivoltaico di tipo mobile, ossia i moduli fotovoltaici durante le ore diurne subiscono una rotazione continua da +/- 65°. Nelle ore notturne i pannelli assumono la posizione di "riposo" orientandosi a 0°.

Ciò di fatto comporta che la massima altezza del pannello si manifesta nelle prime ore del mattino e al tramonto e l'altezza varia da 2,96 mt a 5,06 mt.

Intorno al campo è prevista una fascia di "mitigazione visiva" con effetto schermo dell'altezza di 3 metri costituita da olivo con portamento a siepe.

In queste condizioni l'analisi della intervisibilità costruita intorno a 21 punti di osservazione "statici" costituiti da beni di varia natura e da 15 punti di vista dinamici (strade di varia natura) restituiscono una "percezione visiva" del campo agrivoltaico normalmente bassa o inesistente.

Si segnala in ultimo che la percezione visiva si annullerebbe definitivamente lasciando crescere ulteriormente, sino a 4 metri di altezza, la schermatura di progetto costituita dall'ulivo superintensivo il cui sesto d'impianto crea un portamento a siepe.