

Regione  
Puglia



Provincia di  
Bari



Committente:

**ALTA WIND S.R.L**  
Piazza Europa, 14  
87100 Cosenza (CS) - Italy  
Tel. centralino + 39 0984 408606

Documento:

**PROGETTO DEFINITIVO**

Titolo del Progetto:

**PARCO EOLICO "ALTAMURA"**

Elaborato:

**Report shadow flickering**

CODICE PRATICA

**TAI4HV3**

PROGETTO	DISCIPLINA	AMBITO	TIPO ELABORATO	PROGRESSIVO	SCALA
<b>E_ALT</b>	<b>A</b>	<b>-</b>	<b>RE</b>	<b>07</b>	<b>-</b>

NOME FILE:

**E-ALT-A-RE-07\_Report\_shadow\_flickering.pdf**

**Progettazione:**



**Ing. Mauro Di Prete**

Rev:	Data Revisione	Descrizione Revisione	Redatto	Controllato	Approvato
00	GIUGNO 2024	PRIMA EMISSIONE	IRIDE	GEMSA PRO	ALTA WIND

**Indice**

<b>1</b>	<b>Premessa .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Cenni sul fenomeno dello shadow flickering.....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Calcolo dello shadow flickering.....</b>	<b>6</b>
	<i>3.1 Descrizione del contesto territoriale.....</i>	<i>6</i>
	<i>3.2 Configurazione di impianto.....</i>	<i>8</i>
	<i>3.3 Definizione dell'ambito di studio.....</i>	<i>10</i>
	<i>3.4 Individuazione dei recettori .....</i>	<i>12</i>
	<i>3.5 Metodologia di calcolo del software utilizzato .....</i>	<i>14</i>
	<i>3.6 Risultati .....</i>	<i>19</i>
<b>4</b>	<b>Conclusioni .....</b>	<b>39</b>
<b>5</b>	<b>Appendice A .....</b>	<b>40</b>

## 1 PREMESSA

Nel Comune di Altamura (BA) è prevista la realizzazione di un campo eolico costituito da 10 aerogeneratori, di potenza unitaria pari a 7,2 MW. L'impianto è localizzato nella parte sud del Comune di Altamura.

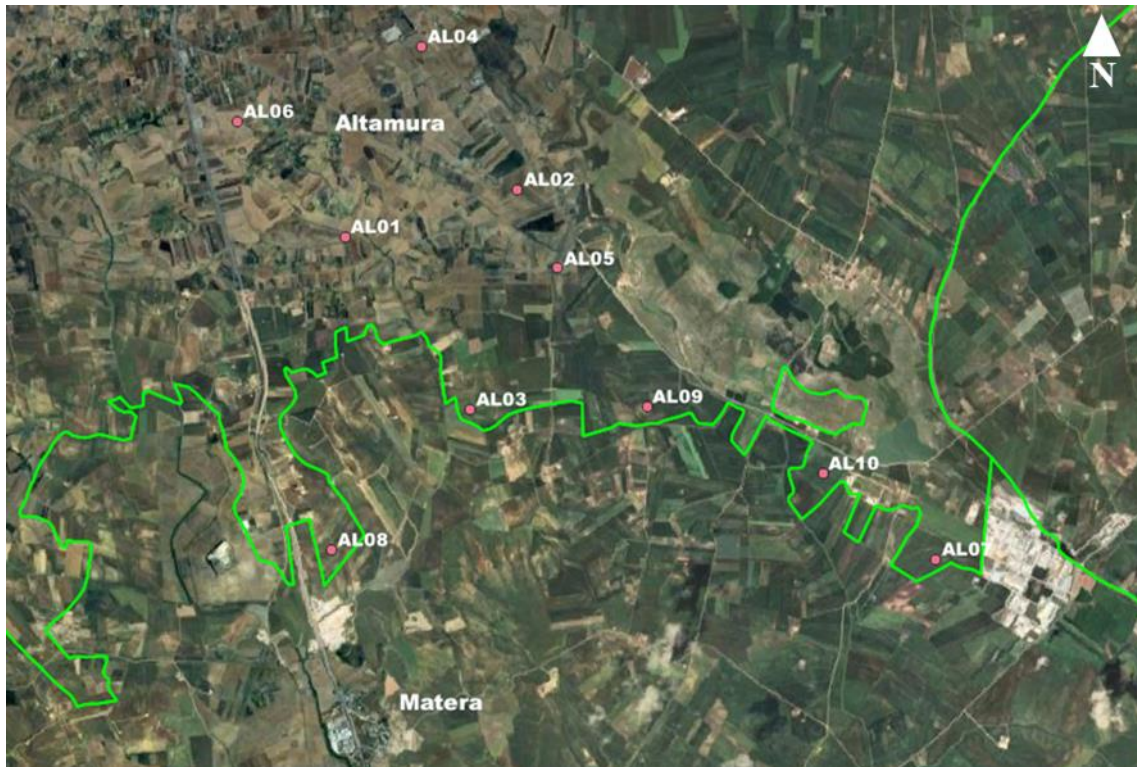


Figura 1-1 Localizzazione del campo eolico oggetto di studio

La torre dell'aerogeneratore è costituita da un tubolare tronco conico suddiviso in più sezioni per un'altezza di 119 m; il rotore ha un diametro max pari a 162 m.

## 2 CENNI SUL FENOMENO DELLO SHADOW FLICKERING

Le turbine eoliche, come altre strutture fortemente sviluppate in altezza, proiettano un'ombra sulle aree adiacenti in presenza di luce solare diretta.

Il cosiddetto fenomeno del "flickering" indica l'effetto di lampeggiamento che si verifica quando le pale del rotore in movimento "tagliano" la luce solare in maniera intermittente.

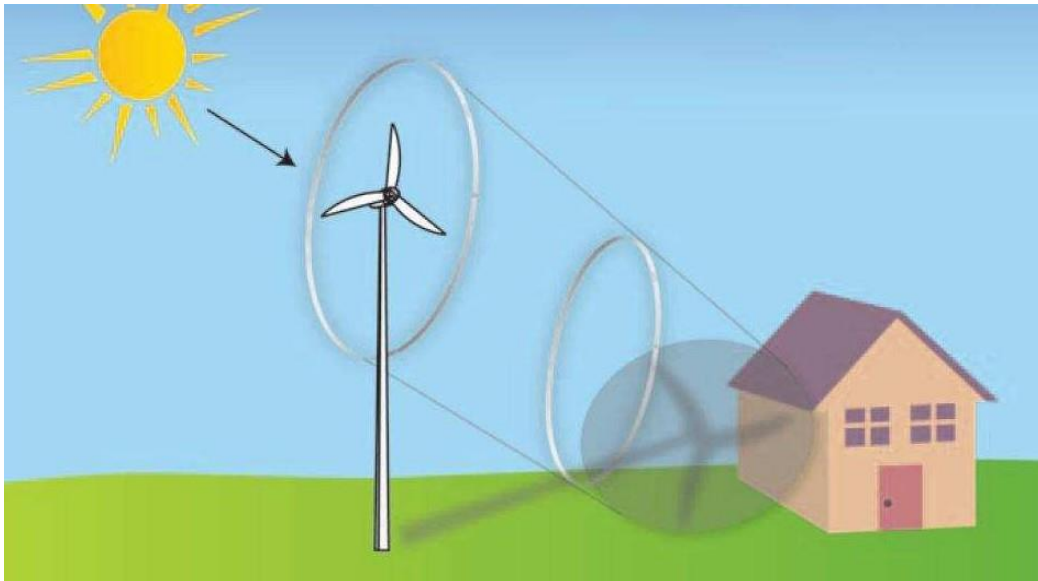


Figura 2-1 Esempio di effetto flickering

Questa variazione alternata di intensità luminosa, a lungo andare, può provocare fastidio agli occupanti delle abitazioni le cui finestre risultano esposte al fenomeno stesso. Ovviamente, tale fenomeno risulta assente sia quando il sole è oscurato da nuvole o nebbia, sia quando, in specifiche condizioni di vento, le pale del generatore non sono in rotazione.

In particolare, le frequenze che possono provocare un senso di fastidio sono comprese tra i 2,5 ed i 20 Hz (Verkuijlen and Westra, 1984), e, l'effetto sugli individui è simile a quello che si sperimenterebbe in seguito alle variazioni di intensità luminosa di una lampada ad incandescenza sottoposta a continui sbalzi della tensione della rete di alimentazione elettrica.

Tuttavia, i più recenti aerogeneratori tripala operano ad una velocità di rotazione massima di 25 giri al minuto, corrispondente ad una frequenza di passaggio delle pale sulla verticale inferiore a 0,5 Hz, minore, quindi, della frequenza critica di 2,5 Hz.

Inoltre, i generatori di grande potenza (dal MW in su, come nel caso in oggetto) mediamente non superano la velocità di rotazione di 15 giri al minuto, corrispondente a frequenze di passaggio delle pale (0,25 Hz) ampiamente minori di quelle ritenute fastidiose per la maggioranza degli individui.

Studi condotti sui possibili effetti dello shadow flickering sulla salute umana raccomandano, al fine di ridurre al minimo i fastidi, una velocità di flickering non superiore a 3 tagli al secondo (Harding, 4 Aprile

2008). Nel caso di aerogeneratori tripala, tale frequenza si traduce in una velocità massima di rotazione del rotore di 60 rpm (rotazioni per minuto).

Le relazioni spaziali tra un aerogeneratore ed un recettore sensibile, così come la direzione del vento, l'intensità del medesimo, la copertura del cielo, la posizione del sole (variabile nell'arco dell'anno) risultano essere fattori chiave per la esistenza e durata del fenomeno di shadow flickering.

Per distanze dell'ordine dei 500 m, il fenomeno in esame potrebbe verificarsi all'alba oppure al tramonto, ossia in quelle ore in cui le ombre risultano molto lunghe per effetto della piccola elevazione solare. Al di là di una certa distanza, in realtà l'ombra smette di essere un problema perché il rapporto tra lo spessore della pala ed il diametro del sole diventa molto piccolo.

Come è facile immaginare, la condizione più penalizzante corrisponde al caso in cui il piano del rotore risulta ortogonale alla congiungente recettore – sole; infatti, in tali condizioni, l'ombra proiettata darà origine ad un cerchio di diametro pari al rotore del generatore eolico.

Sebbene il fenomeno possa essere percepito anche all'esterno, esso risulta evidente e fastidioso in quegli ambienti con finestrate rivolte verso le ombre.

In un'ottica generale e in relazione alle condizioni meteorologiche medie della penisola italiana, è possibile affermare che le aree soggette al fenomeno di shadow flickering non si estendono mai oltre i 500-1000 m dall'aerogeneratore e le zone a maggiore impatto ricadono solitamente entro i 300 m di distanza dalle macchine con durata del fenomeno dell'ordine delle 200 ore all'anno e non superiore in genere ai 20/30 minuti di durata nell'arco di una giornata.

L'intensità del fenomeno è definita come la differenza di luminosità che si percepisce in presenza ed in assenza di flickering in una data posizione. In generale, si può affermare che:

- avendo le pale una forma rastremata con lo spessore che cresce verso il mozzo; il fenomeno risulterà tanto più intenso quanto maggiore sarà la porzione di disco solare coperta dalla pala stessa e quanto minore la distanza dal recettore;
- l'intensità del flickering sarà minima quando l'ombra prodotta è generata all'estremità delle pale;
- maggiori distanze tra generatore e recettore determinano ombre meno nette; in tal caso l'effetto flickering risulterà meno intenso e distinto.

La tipologia di aerogeneratore prevista per l'installazione ha una velocità di rotazione nominale di 9,5 rpm, nettamente inferiore alla frequenza massima raccomandata per la tutela della salute umana.

Tuttavia, una progettazione attenta è fondamentale per evitare questo fenomeno.

In relazione a ciò, si fa presente che, quale misura di prevenzione, già in fase di scelta delle aree sulle quali ubicare l'impianto si è cercato di localizzare gli aerogeneratori il più possibile distanti dall'area urbana oltreché dagli edifici abitativi e lavorativi.



### 3 CALCOLO DELLO SHADOW FLICKERING

#### 3.1 Descrizione del contesto territoriale

Il comune di Altamura si trova in provincia di Bari, in Puglia. Il comune si estende per 431,38 km<sup>2</sup> e ha una densità abitativa di 162,52 abitanti/km<sup>2</sup>. L'altitudine del territorio comunale varia da 351 m s.l.m. a 671 m s.l.m.

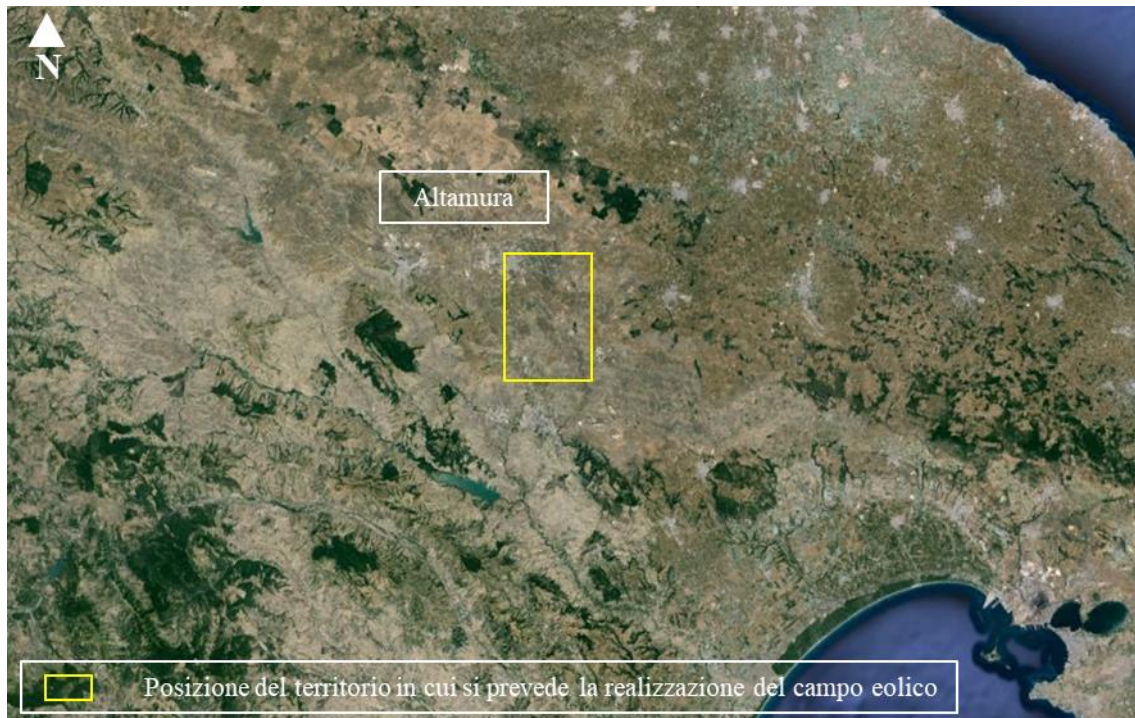


Figura 3-1 Contesto territoriale in cui si prevede l'inserimento del campo eolico

Nello specifico, il contesto in cui il progetto si inserisce è delimitato:

- a Nord dal centro abitato di Altamura;
- a Sud dal centro abitato di Matera;
- a Est dal comune di Santeramo in Colle;
- ad Ovest dal comune di Gravina in Puglia.

Dalle indagini effettuate, la presenza antropica in questa porzione di territorio è molto ridotta se non per la presenza di alcuni agglomerati urbani posti, comunque, a distanza notevole dal campo eolico di progetto.

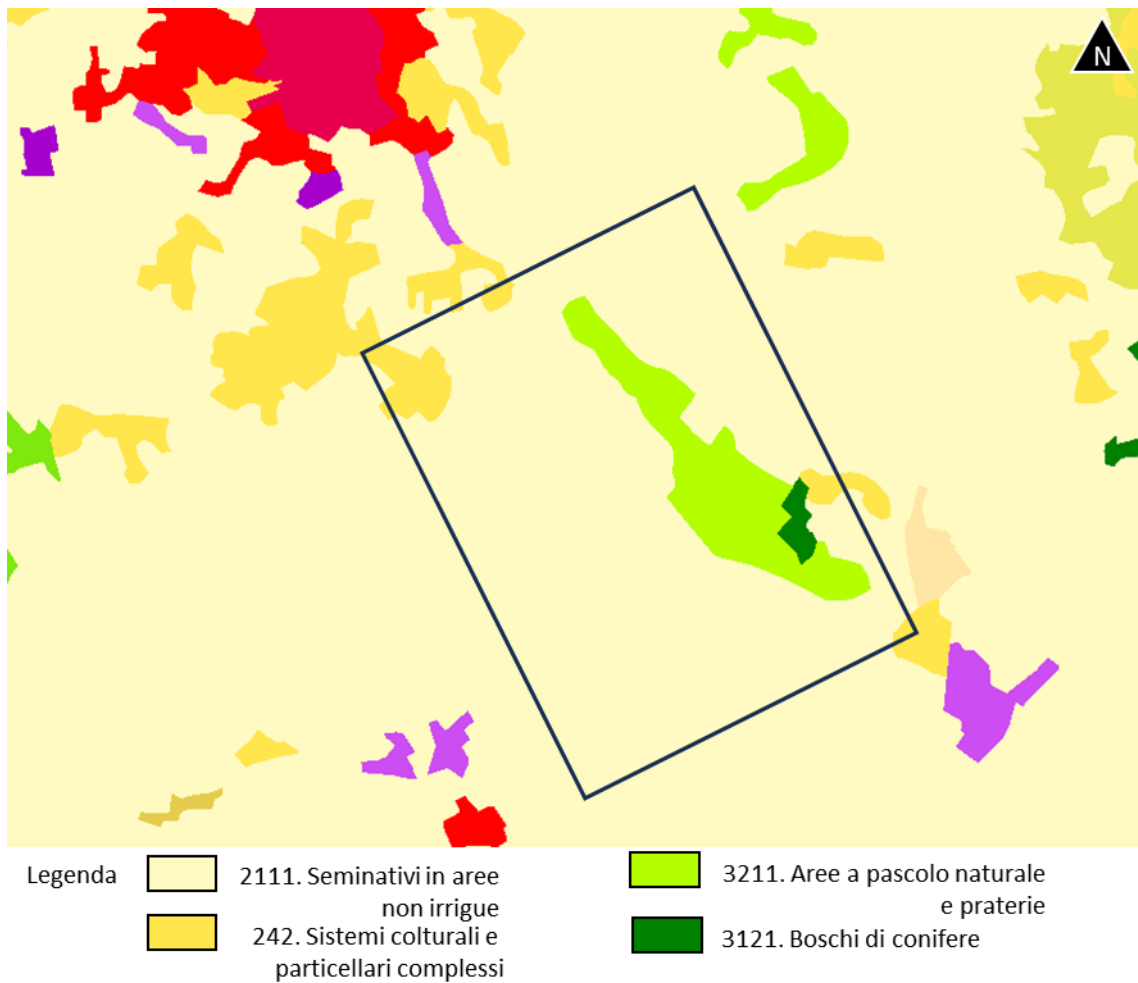


Figura 3-2 Inquadramento area di intervento su Carta uso suolo Corine Land Cover, fonte: Geo portale Nazionale

In generale, l'area interessata dalla realizzazione del parco eolico è omogenea per conformazione e caratteristiche meteo-climatiche in quanto tutto l'ambito di studio ricade su territori collinari con elevazione compresa tra i 350 e i 400 metri s.l.m.

### 3.2 Configurazione di impianto

Nelle seguenti tabelle vengono geolocalizzati, definiti e descritti dal punto di vista tecnico gli aerogeneratori la cui installazione è prevista per il campo eolico in progetto.

Aerogeneratore	Comune	Coordinate geografiche WGS-84	
		Est (m)	Nord (m)
AL01	Altamura	633009	4514730
AL02	Altamura	634986	4515277
AL03	Altamura	634466	4512781
AL04	Altamura	633883	4516911
AL05	Altamura	635446	4514374
AL06	Altamura	631771	4516046
AL07	Altamura	639849	4511085
AL08	Altamura	632839	4511142
AL09	Altamura	636469	4512798
AL10	Altamura	638486	4512027

Tabella 3-1 Coordinate geografiche puntuali aerogeneratori di progetto

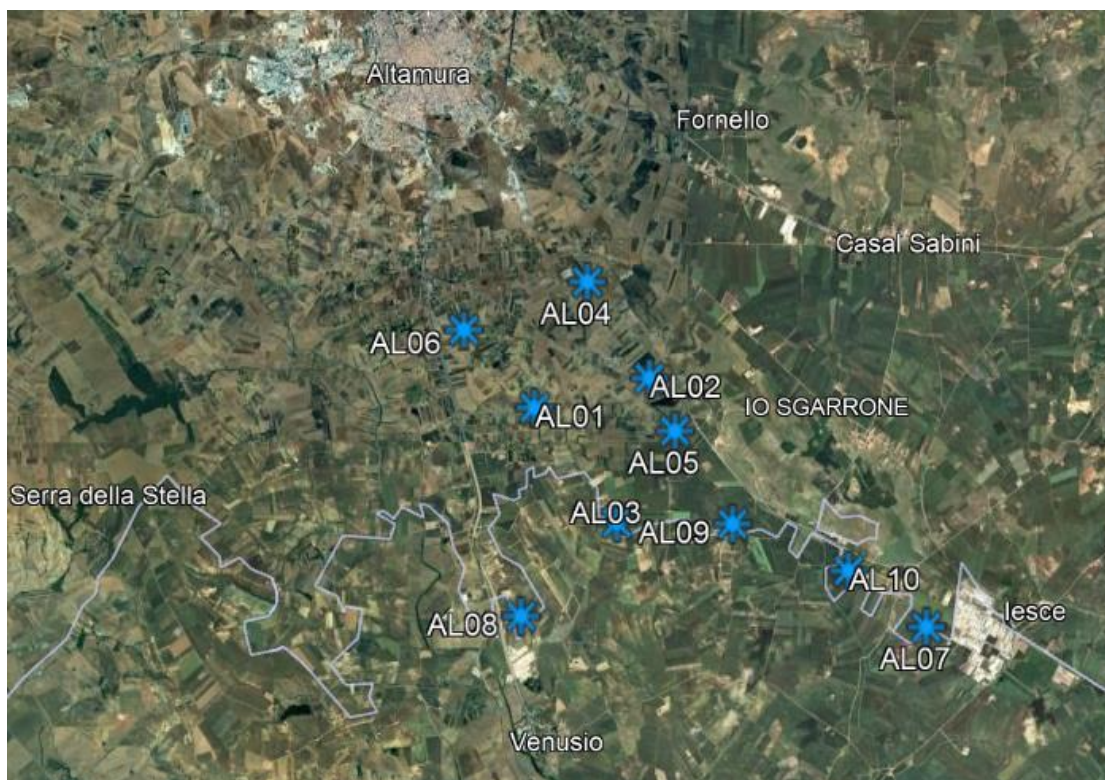


Figura 3-3 Posizione degli aerogeneratori di progetto sul territorio



Di seguito è riportata una scheda riassuntiva delle principali caratteristiche delle turbine che si intendono installare:

<b>N° aerogeneratori</b>	10
<b>Potenza nominale</b>	7,2 MW
<b>Diametro rotore</b>	162 m
<b>Altezza mozzo rotore</b>	119 m
<b>Tipologia torre</b>	Tubolare

*Tabella 3-2 Estratto delle specifiche tecniche delle turbine che si intendono installare*

### 3.3 Definizione dell'ambito di studio

In generale, come ambito di studio si intende la porzione di territorio che si ritiene potenzialmente interferita dalle opere in progetto nelle loro modalità di funzionamento. Di conseguenza, a ciascun aerogeneratore è stata associata un'area di potenziale interferenza dovuta al fenomeno di shadow flickering delimitata da una circonferenza avente centro nel singolo aerogeneratore e raggio pari a 1000 m.

L'ambito di studio complessivo (cfr. Figura 3-4) del parco eolico in progetto è quindi definito dall'involuppo delle 10 singole aree, ciascuna definita per ogni aerogeneratore secondo il suddetto criterio.

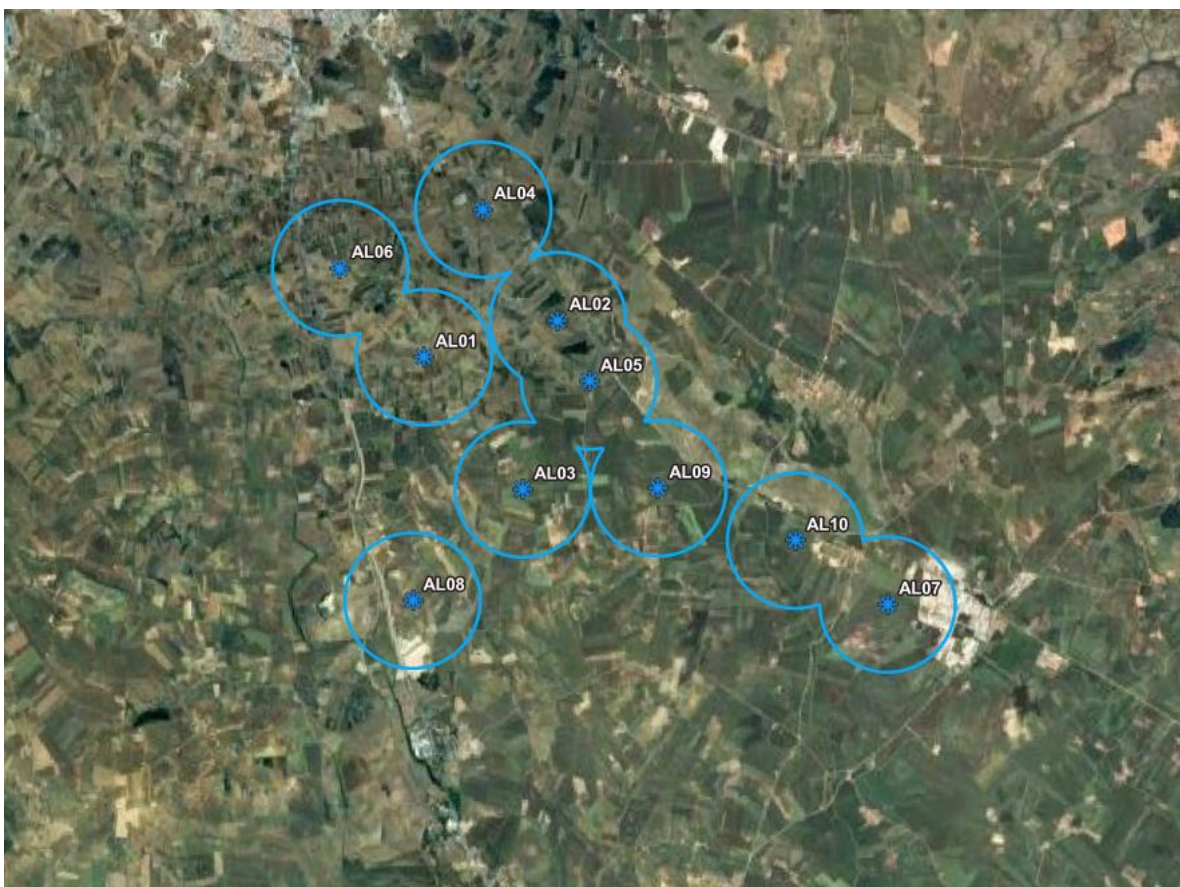


Figura 3-4 Ambito di studio shadow flickering per il campo eolico in progetto

In questo caso il progetto si inserisce in un contesto in cui sono presenti altri aerogeneratori esistenti ed autorizzati.

Perciò, allo scopo di escludere eventuali effetti cumulativi associati al fenomeno di shadow flickering, sono state individuate le turbine appartenenti a tali impianti ed è stata misurata la distanza di 1000 m che intercorre tra queste ultime ed il margine dell'ambito di studio precedentemente definito.

Nella seguente figura viene mostrata la localizzazione degli impianti eolici con valutazione ambientale chiusa positivamente nei Comuni di Altamura e di Santeramo in Colle, degli impianti eolici già esistenti nei Comuni di Altamura e di Matera e degli impianti minieolici già presenti nel Comune di Altamura.

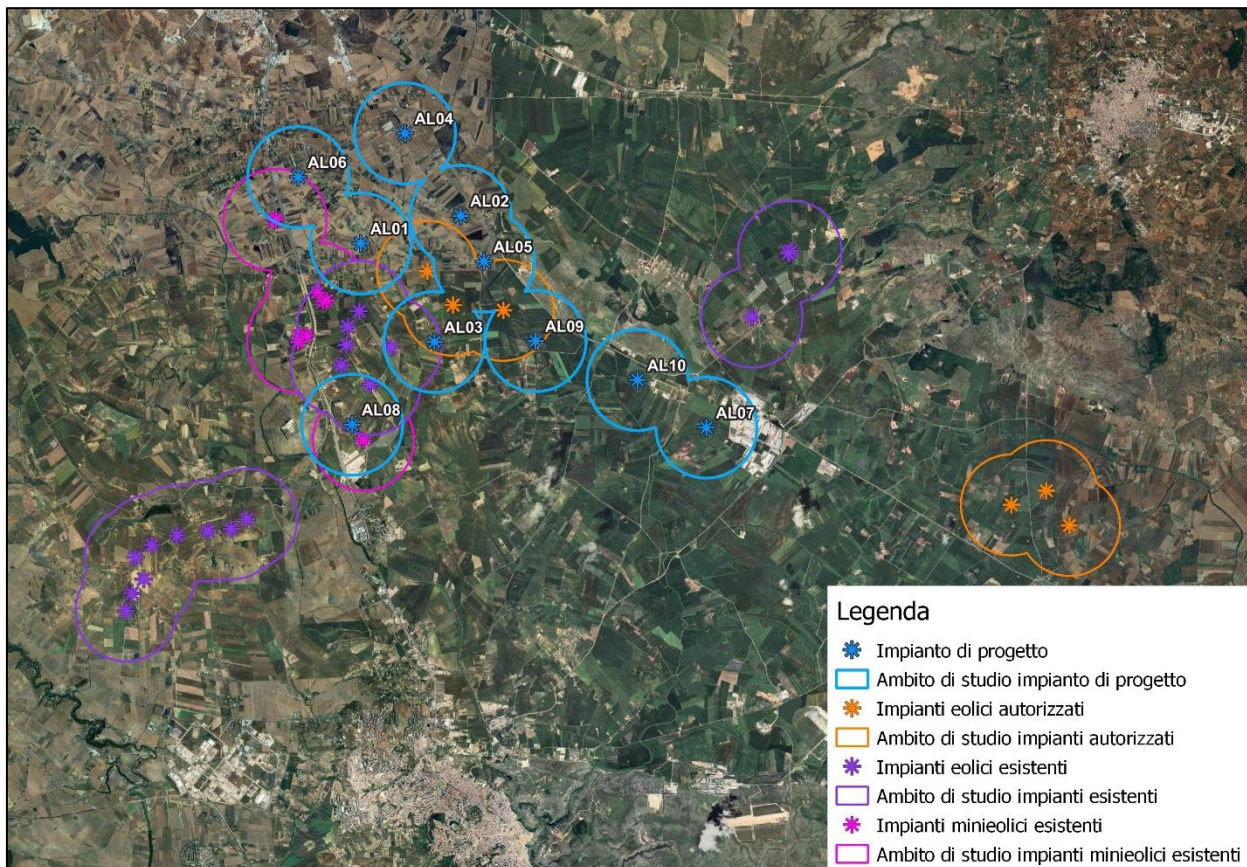


Figura 3-5 Localizzazione impianto eolico esistente e impianti limitrofi

Nella precedente figura si osserva come gli aerogeneratori già esistenti e quelli autorizzati interferiscano con il nostro ambito di studio.

Per completezza ed al fine di ottenere risultati di simulazione quanto più realistici e cautelativi, all'interno del modello costruito con WindFarm R5 sono stati considerati anche gli impianti esistenti e autorizzati, come di seguito spiegato (cfr. Figura 3-7).



### 3.4 Individuazione dei recettori

Ai fini della previsione degli impatti indotti sulle abitazioni e sugli edifici lavorativi dall'impianto eolico in progetto, sono stati censiti i recettori presenti nel raggio di 1 km dagli aerogeneratori. Distanza oltre la quale si può ipotizzare essere nullo il fenomeno di shadow flickering.

I recettori sono stati individuati calcolando l'involuppo delle circonferenze di raggio pari a 1 km con centro geometrico corrispondente alle coordinate geografiche degli aerogeneratori, precedentemente indicate (vedi Tabella 3-1).

Sono stati quindi censiti un totale di 455 edifici, dei quali 176 risultano essere adibiti ad uso residenziale e 6 ad uso commerciale, i restanti risultano essere ad uso industriale, ruderi, box o depositi agricoli classificati come "Altri recettori".

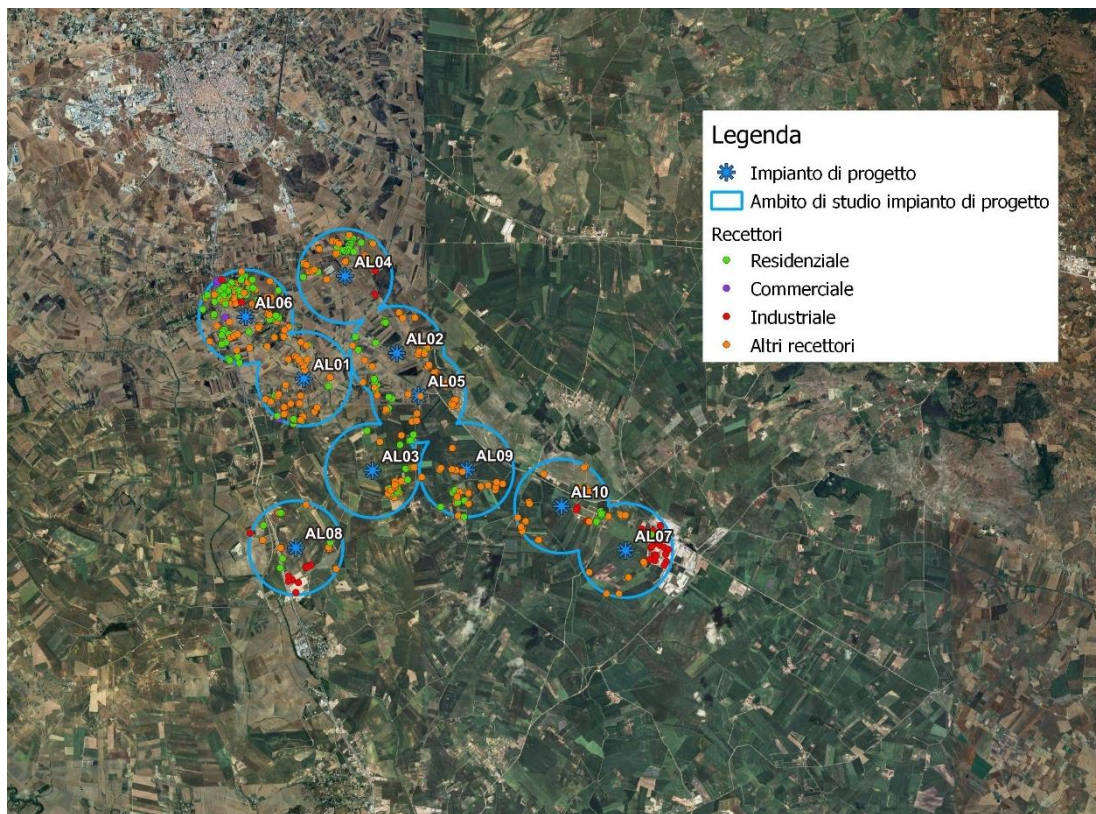


Figura 3-6 Censimento dei recettori all'interno dell'ambito di studio dell'impianto di progetto

Sebbene il fenomeno possa essere percepito anche all'esterno, esso risulta evidente e fastidioso in quegli ambienti abitativi o lavorativi con finestre che si trovano sul prolungamento della direttrice sole-turbina, per questo motivo, si è considerato nella simulazione la presenza di finestre di altezza 1 metro e larghezza 1 metro posizionate ad altezza dal suolo di 2 metri e disposte su tutte le facciate degli edifici.

Per lo stesso motivo, seppur censiti per completezza, sono stati esclusi dall'analisi i recettori classificati come "Industriale" e "Altri recettori" in quanto non sensibili al fenomeno indagato.

In considerazione degli altri impianti eolici, è stata definita un'area di potenziale interferenza tra l'impianto di progetto, quelli esistenti e quelli autorizzati sovrapponendo le aree di inviluppo delle circonferenze aventi centro del singolo aerogeneratore e raggio pari a 1000 metri.

Da tale sovrapposizione è stato possibile individuare la zona in cui sono possibili effetti cumulativi del fenomeno di ombreggiamento e, conseguentemente, determinare quali recettori potrebbero subirne gli effetti.

Come mostrato nella seguente figura, è stato possibile escludere dall'analisi alcuni impianti in quanto non risultano recettori all'interno delle aree di sovrapposizione degli ambiti di studio di questi impianti con quelli di progetto.

Ne consegue che i recettori potenzialmente sensibili ad eventuali effetti cumulativi prodotti dagli aerogeneratori di progetto con le turbine già esistenti e autorizzate sono 50 (cfr. Figura 3-7).

Al fine del presente studio sono quindi stati analizzati, oltre agli aerogeneratori dell'impianto di progetto, quelli del parco minieolico ed eolico esistenti e autorizzati, le cui caratteristiche sono state trovate sulla documentazione presentata per la loro autorizzazione presente sul sito del MASE.

Nel dettaglio, per l'impianto eolico autorizzato sono state considerate delle turbine caratterizzate da un'altezza di 91,5 m e dal diametro del rotore di 117 m, mentre per quelle esistenti sono caratterizzate da un'altezza di 125 m e dal diametro del rotore di 162 m. Inoltre, per gli aerogeneratori del minieolico è stata ipotizzata un'altezza di 30 m.

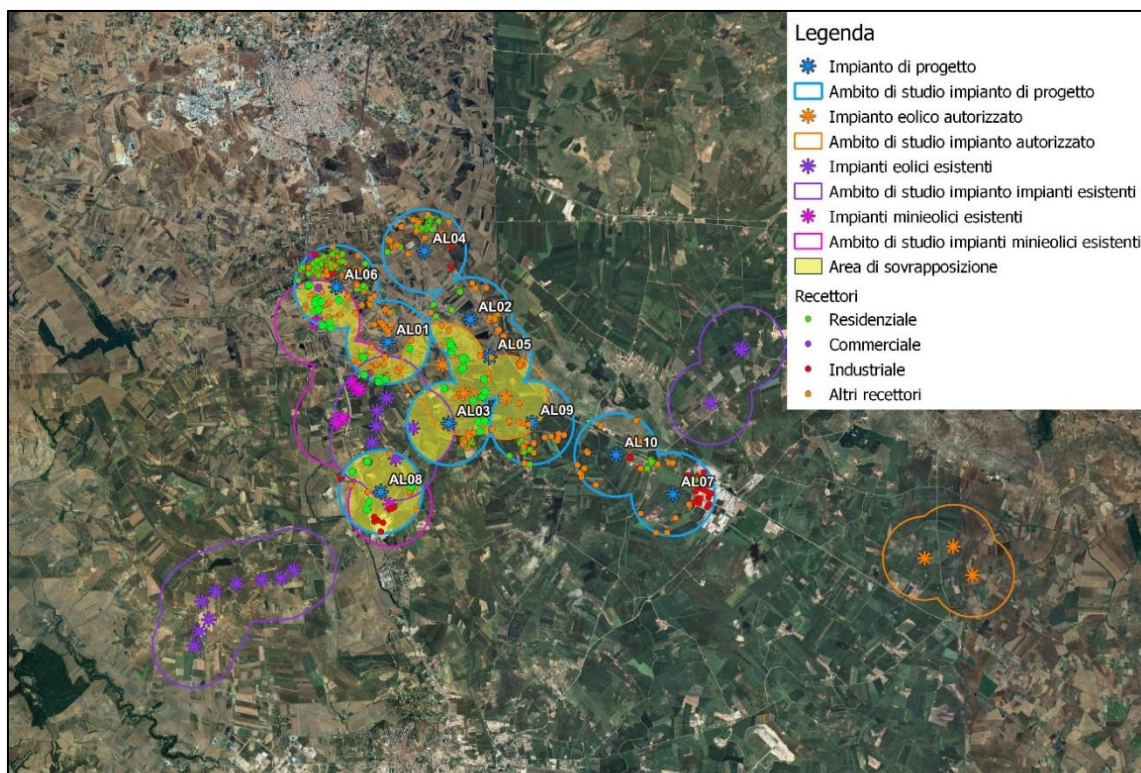


Figura 3-7 Area di sovrapposizione dei potenziali effetti di shadow flickering e recettori coinvolti



In Appendice A sono riportati i riferimenti geografici, l'uso in atto dei fabbricati, la distanza dall'aerogeneratore più vicino e l'orientamento delle finestre ipotizzato. Le celle evidenziate in tabella rappresentano i recettori per i quali è stata eseguita l'analisi dell'interferenza da shadow flickering in quanto a destinazione d'uso residenziale.



Figura 3-8 Esempio di identificazione dell'orientamento delle finestre dei recettori

Data l'entità dei recettori in studio, è stata ipotizzata una disposizione fissa delle finestre rispetto al nord pari a 0, 90, 180 e 270 gradi. In questo modo sono state prese in considerazione tutte le possibili esposizioni delle finestrate al fenomeno di shadow flickering, rendendo i risultati dell'analisi ancor più cautelativi e completi.

### **3.5 Metodologia di calcolo del software utilizzato**

L'analisi dell'impatto da shadow flickering prodotto da un campo eolico è realizzata, generalmente, attraverso l'impiego di specifici applicativi che modellano il fenomeno in esame. I pacchetti software impiegati per la progettazione di impianti eolici contengono moduli specifici per il calcolo e l'analisi del fenomeno di flickering.

L'analisi si basa sull'impiego di un modello digitale del terreno dell'area oggetto di progettazione, sulle posizioni (E, N, quota) degli aerogeneratori e dei recettori sensibili, nonché sui dati che correlano la posizione del sole nell'arco dell'anno con le condizioni operative delle turbine nello stesso arco di tempo.

Al fine di calcolare la posizione relativa del sole nell'arco di un anno rispetto al parco eolico ed ai recettori è necessario definire la longitudine, la latitudine ed il fuso orario dell'area interessata dal progetto.

Nello specifico, la valutazione tecnica è stata eseguita con l'ausilio del software WindFarm 5 della ReSoft Ltd, software di simulazione specifico per la progettazione di impianti eolici.

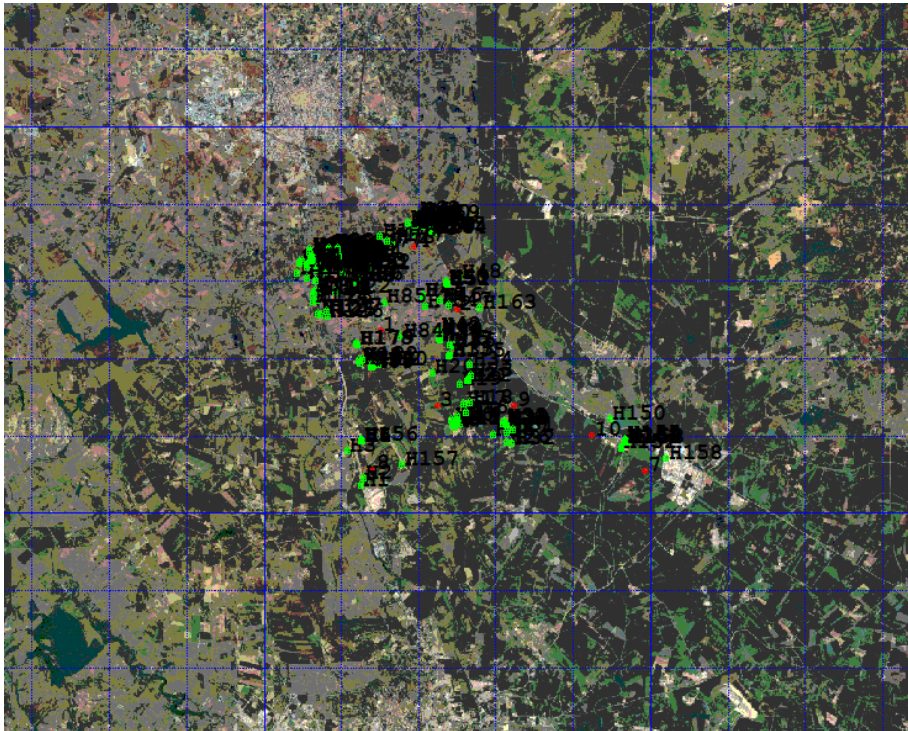


Figura 3-9 Stralcio dell'area di studio in Windfarm: recettori (verde) e aerogeneratori (rosso)

Il Software consente di analizzare la posizione del sole nell'arco di un anno per identificare i tempi in cui ogni turbina può proiettare ombre sulle finestre degli edifici vicini. In particolare, il modello permette di:

- calcolare il potenziale per le ombre intermittenti alle finestre delle abitazioni;
- creare mappe di impatto potenziale che mostrano le ore d'ombra intermittente per l'intero parco eolico o per le singole macchine (curve di isodurata) nell'arco dell'anno.

Il software utilizza una serie di dati di input caratterizzanti quali:

- l'altimetria della zona simulata (formato GTH, vedi Figura 3-10);
- la disposizione geografica delle turbine e dimensione geometrica dei loro componenti (torre e pale);
- la disposizione geografica dei recettori sensibili al fenomeno indagato (abitazioni/edifici lavorativi e relative finestre);
- la latitudine e longitudine dell'area interessata.

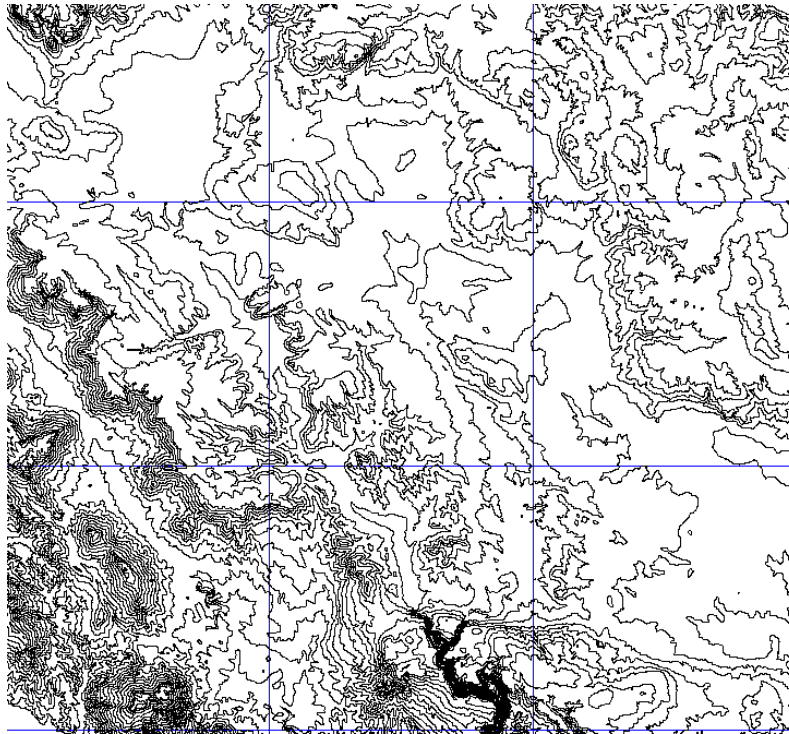


Figura 3-10 Esempio di curve di livello del terreno in WindFarm

Sulla base di questi dati il software calcola il numero di ore annue di esposizione allo shadow flickering per ciascun nodo del grigliato che copre l'intera area, nonché il numero di ore di esposizione per gli ambienti abitativi/lavorativi attraverso le finestre.

SUMMARY OF MERGED SHADOW TIMES ON EACH HOUSE FROM ALL TURBINES						
House	Easting	Northing	Days per year	Max hours per day	Mean hours per day	Total hours
1	632503	4510718	0	0.00	0.00	0.00
2	632556	4510912	0	0.00	0.00	0.00
3	632149	4511616	104	0.75	0.65	67.69
4	632544	4511859	0	0.00	0.00	0.00
5	632523	4511853	0	0.00	0.00	0.00
6	632511	4511862	0	0.00	0.00	0.00
7	634916	4512226	50	0.43	0.33	16.70
8	634883	4512296	43	0.43	0.33	14.21
9	634848	4512287	42	0.42	0.32	13.56
10	634840	4512408	37	0.42	0.33	12.06
11	634999	4512302	49	0.46	0.36	17.43
12	635045	4512305	52	0.47	0.37	19.01
13	634994	4512337	46	0.46	0.36	16.35
14	635005	4512395	44	0.46	0.36	15.68
15	635005	4512510	122	1.03	0.69	84.56
16	635217	4512587	106	1.21	0.75	79.06
17	635172	4512820	72	1.42	0.91	65.84
18	635329	4512849	59	1.32	0.91	53.47
19	635052	4513328	102	0.75	0.52	53.51
20	634355	4513626	0	0.00	0.00	0.00
21	635253	4513417	110	0.63	0.51	56.17
22	635284	4513422	108	0.75	0.55	59.15
23	635338	4513547	82	0.80	0.57	46.45
24	635901	4512010	63	0.45	0.35	21.79
25	635921	4512008	64	0.45	0.35	22.71

Figura 3-11 Esempio di output elaborato tramite WindFarm5

Per l'esecuzione della simulazione sono stati fissati i seguenti parametri:

- coordinate geografiche baricentriche (UTM): 635723m - Est, 4514404 m - Nord;
- coordinate geografiche delle turbine considerate (vedi Tabella 3-1);
- coordinate geografiche dei recettori considerati e disposizione delle finestre;
- risoluzione di calcolo: 50 m;
- raggio d'influenza massimo: 1 km dal punto di installazione dell'aerogeneratore;
- altezza del punto di vista dell'osservatore: 2 m;
- parametri turbina (cfr. Tabella 3-2):
  - diametro rotore: 162 m,
  - altezza torre: 119 m,
  - larghezza media della pala: 3 m.

Il modello numerico utilizzato, produce in output una mappa di impatto, e prende in considerazione un caso molto cautelativo, relativo ad una configurazione puramente teorica, che vede la costante e contemporanea presenza dei fattori di attivazione del fenomeno, ossia sole scevro da nubi (potenzialità di generare ombre) e velocità del vento superiore a quella di cut-in (rotore in moto).

Di seguito vengono riportate tutte le ipotesi utilizzate per il calcolo del fenomeno di shadow flickering effettuato tramite il software WindFarm:

- il sole splende per tutta la giornata, dall'alba al tramonto (cioè, si è sempre in assenza di copertura nuvolosa);
- il piano di rotazione delle pale è sempre perpendicolare alla direttrice sole - aerogeneratore (ovvero l'aerogeneratore "insegue" il sole);
- gli aerogeneratori sono sempre operativi;
- non sono presenti alberi o altri ostacoli che, intercettando l'ombra degli aerogeneratori, riducano o annullino l'effetto di flickering.

Ciò considerato si evince che i risultati ai quali si perverrà sono estremamente cautelativi, trattandosi di una stima puramente teorica. Allo scopo di pervenire a valori più realistici, prossimi al caso reale, è stato corretto il dato di output prendendo in considerazione l'eliofania locale e le ore stimate di funzionamento dell'impianto eolico nell'arco dell'anno.



Nel caso in analisi, sapendo che il tempo in cui il sole permane al di sopra dell'orizzonte nell'arco dell'anno è di circa 4380 ore; tenendo conto dell'eliofania media locale (2400 h/anno<sup>12</sup>), ovvero il numero di ore in cui il cielo è libero da nubi durante il giorno, e a partire dalle registrazioni anemometriche relative alla stazione meteorologica più vicina all'area di studio e climaticamente compatibile, si è stimato che l'impianto eolico sarà in funzione per circa il 60% del tempo nell'arco dell'anno.

Nella seguente figura è riportato uno stralcio della mappa ottenuta dal software Windfarm; si sottolinea che tale mappa è stata realizzata utilizzando i dati output relativi al caso peggiore.

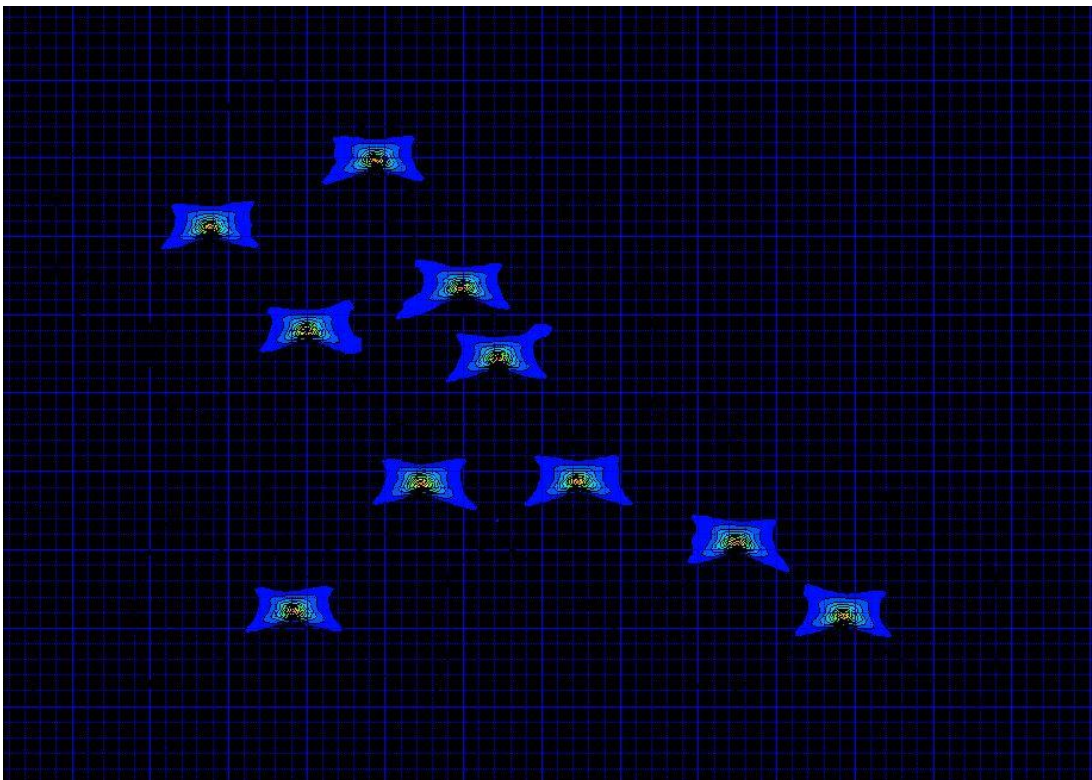


Figura 3-12 Stralcio dell'output restituito dal software WindFarm

In definitiva, i valori calcolati dal modello numerico (ore di ombreggiamento intermittente all'anno) sono desunti in funzione della probabilità composta di avere contemporaneamente l'occorrenza di rotore in moto (vento) e sole libero da nubi (ombre), fenomeni, questi ultimi, stocasticamente indipendenti.

<sup>1</sup> Pinna M. (1985). L'eliofania in Italia. Mem. Soc. Geogr. It., 39: pag. 23-58

<sup>2</sup> Lavagnini A., Martorelli S., Coretti C. (1987). Radiazione solare in Italia. Mappe mensili della radiazione globale giornaliera. Roma, CNR, Ist. Fis. Atm., pag. 48



### 3.6 Risultati

La seguente tabella riassume i risultati dell'analisi eseguita considerando il parco eolico di progetto, sui 182 recettori considerati, secondo la metodologia di calcolo descritta nel paragrafo precedente.

Recettore	Caso peggiore		Caso reale [ore/anno]
	Giorni /anno	Ore /anno	
R13	0	0	0
R14	0	0	0
R16	104	68	41
R18	0	0	0
R19	0	0	0
R20	0	0	0
R21	50	17	10
R25	43	14	9
R27	42	14	8
R30	37	12	7
R32	49	17	10
R33	52	19	11
R35	46	16	10
R36	44	16	9
R39	122	85	51
R43	106	79	47
R44	72	66	40
R46	59	53	32
R48	102	54	32
R50	0	0	0
R51	110	56	34
R52	108	59	35
R54	82	46	28
R57	63	22	13
R58	64	23	14
R59	0	0	0

Recettore	Caso peggiore		Caso reale [ore/anno]
	Giorni /anno	Ore /anno	
R62	42	11	6
R63	37	10	6
R64	34	9	5
R65	34	9	5
R67	0	0	0
R68	0	0	0
R77	35	9	6
R102	0	0	0
R103	112	89	53
R104	108	102	61
R105	84	76	45
R106	89	42	25
R107	92	43	26
R108	91	43	26
R109	90	41	25
R110	91	41	24
R114	167	78	47
R116	102	46	28
R117	101	47	28
R118	116	117	70
R122	0	0	0
R125	0	0	0
R126	0	0	0
R128	0	0	0
R129	0	0	0
R133	100	140	84
R137	107	110	66
R138	100	88	53

Recettore	Caso peggiore		Caso reale [ore/anno]
	Giorni /anno	Ore /anno	
R139	119	107	64
R140	131	101	61
R141	106	90	54
R142	0	0	0
R144	0	0	0
R145	0	0	0
R146	0	0	0
R147	0	0	0
R148	0	0	0
R149	0	0	0
R150	0	0	0
R151	0	0	0
R152	0	0	0
R153	0	0	0
R154	0	0	0
R155	0	0	0
R156	0	0	0
R157	0	0	0
R158	0	0	0
R159	0	0	0
R160	0	0	0
R164	130	61	37
R165	162	90	54
R167	75	14	9
R168	74	14	8
R171	0	0	0
R172	51	17	10
R175	0	0	0

Recettore	Caso peggiore		Caso reale [ore/anno]
	Giorni /anno	Ore /anno	
R181	147	157	94
R182	110	43	26
R189	75	54	32
R190	146	101	60
R191	154	102	61
R192	166	126	76
R193	123	68	41
R194	131	66	39
R195	139	69	41
R197	130	64	39
R199	124	67	40
R202	133	121	73
R206	0	0	0
R207	0	0	0
R208	0	0	0
R209	0	0	0
R210	0	0	0
R211	0	0	0
R215	0	0	0
R216	0	0	0
R217	0	0	0
R218	0	0	0
R221	0	0	0
R222	0	0	0
R224	0	0	0
R225	27	11	6
R226	11	2	1
R227	0	0	0

Recettore	Caso peggiore		Caso reale [ore/anno]
	Giorni /anno	Ore /anno	
R228	0	0	0
R229	0	0	0
R230	0	0	0
R232	74	55	33
R233	54	30	18
R234	111	39	24
R235	56	12	7
R236	44	10	6
R237	76	17	10
R238	0	0	0
R239	39	10	6
R240	32	9	6
R241	34	10	6
R242	38	13	8
R243	38	12	7
R250	64	35	21
R252	70	38	23
R253	83	44	26
R254	116	76	46
R255	82	57	34
R256	130	113	68
R266	70	56	33
R267	64	45	27
R268	71	53	32
R269	52	31	19
R270	44	22	13
R271	51	29	17
R272	34	14	8



Recettore	Caso peggiore		Caso reale [ore/anno]
	Giorni /anno	Ore /anno	
R273	19	5	3
R274	59	36	22
R275	73	53	32
R276	114	92	55
R277	90	68	41
R278	70	46	28
R279	52	28	17
R280	0	0	0
R290	97	86	52
R305	150	97	58
R306	150	96	58
R307	67	36	22
R308	70	40	24
R309	66	39	24
R345	0	0	0
R347	68	46	27
R349	167	102	61
R350	71	41	24
R351	66	38	23
R352	73	43	26
R353	70	41	25
R364	86	71	43
R370	130	124	74
R376	97	91	55
R382	0	0	0
R385	27	7	4
R386	21	2	1
R387	87	71	43

Recettore	Caso peggiore		Caso reale [ore/anno]
	Giorni /anno	Ore /anno	
R388	122	95	57
R390	128	114	68
R391	152	131	79
R394	74	55	33
R397	35	9	5
R403	104	76	46
R407	56	31	19
R411	132	70	42
R420	53	30	18
R421	29	10	6
R169	65	18	11
R173	0	0	0
R174	0	0	0
R281	0	0	0
R282	0	0	0
R392	136	146	88

Tabella 3-3 Risultati di calcolo – Impianto di progetto

Nella Tabella 3-3 vengono riportati il numero di giorni e di ore in cui è fisicamente possibile che il fenomeno si presenti (caso peggiore) e il valore reale atteso di ore l'anno in cui il fenomeno potrebbe presentarsi (caso reale). A tal proposito è importante sottolineare che anche il caso reale, calcolato tenendo conto dell'eliofania locale e delle ore di funzionamento dell'impianto, è comunque un valore cautelativo in quanto nella stima non si è tenuto conto degli effetti mitigativi dovuti al piano di rotazione delle pale non sempre ortogonale alla direttrice sole-finestra e all'eventuale presenza di ostacoli e/o vegetazione interposti tra il sole e la finestra.

Sempre dalla Tabella 3-3 si evince che dei 182 recettori analizzati quelli interessati dal fenomeno di shadow flickering sono 122 e per nessuno di essi si verifica un superamento delle 100 ore annue.

Inoltre, allo scopo di verificare l'eventuale sovrapposizione degli effetti, è stata effettuata un'ulteriore analisi prendendo in considerazione, oltre agli aerogeneratori di progetto, anche gli aerogeneratori esistenti e autorizzati, descritti precedentemente.



in

Figura 3-7, che sono presenti 50 recettori nell'area di sovrapposizione del potenziale effetto di shadow flickering dato dalla presenza delle turbine dell'impianto eolico di progetto e degli impianti limitrofi (esistenti e autorizzate).

Nella seguente tabella sono stati riportati i risultati dell'analisi eseguita per tali recettori considerando la presenza contemporanea dei parchi eolici.

Recettore	Caso peggiore		Caso reale [ore/anno]
	Giorni /anno	Ore /anno	
R13	12	1	1
R14	12	1	1
R16	146	81	49
R18	52	26	16
R19	51	24	15
R20	49	23	14
R43	128	84	50
R44	72	66	40
R46	59	53	32
R48	169	84	51
R50	121	76	46
R51	302	218	131
R52	276	197	118
R54	206	153	92
R102	167	138	83
R103	243	187	112
R104	171	142	85
R105	157	128	77
R106	145	87	52
R107	170	122	73
R108	106	44	27
R109	90	41	25

Recettore	Caso peggiore		Caso reale [ore/anno]
	Giorni /anno	Ore /anno	
R110	91	41	24
R167	134	25	15
R168	136	26	16
R169	128	30	18
R171	66	13	8
R172	127	32	19
R174	54	10	6
R175	88	24	15
R181	213	180	108
R232	74	55	33
R234	111	39	24
R235	56	12	7
R236	44	10	6
R237	76	17	10
R238	0	0	0
R239	39	10	6
R240	99	39	23
R241	86	28	17
R242	101	24	14
R243	70	19	12
R345	49	23	14
R347	68	46	27
R392	136	146	88
R394	74	55	33
R397	35	9	5
R403	232	214	128
R420	73	34	20
R421	51	15	9

Tabella 3-4 Risultati di calcolo - Impianto di progetto e impianti limitrofi

Dei 50 recettori ricadenti all'interno dell'area di sovrapposizione è possibile notare come per 5 di essi (R51, R52, R103, R181 e R403, evidenziati nella precedente tabella) risulta il superamento delle 100 ore annue.

Tuttavia, dal confronto dei risultati ottenuti nelle due analisi effettuate (cfr. Tabella 3-3 e Tabella 3-4) è possibile affermare che tali superamenti sono causati dalla presenza degli impianti eolici limitrofi (esistenti e autorizzati), come meglio mostrato nella seguente tabella.

Recettore	Caso reale [ore/anno]		
	Risultati impianto di progetto	Risultati impianto di progetto + limitrofi	Aumento per effetto cumulo
R51	34	131	97
R52	35	118	83
R103	53	112	59
R181	94	108	14
R403	46	128	83

*Tabella 3-5 Confronto tra analisi per i recettori di interesse*

Nella precedente tabella sono stati riportati i risultati, nel caso reale, ottenuti dalle due analisi effettuate per i 5 recettori di interesse per cui risulta il superamento delle 100 ore/anno.

In particolare, nell'ultima colonna è resa evidente la differenza tra le due analisi, che rappresenta quindi l'aumento delle ore annue a causa della presenza degli impianti limitrofi, ossia l'effetto dello shadow flickering prodotto solamente da questi impianti.

Dall'osservazione della Tabella 3-5, si può quindi affermare che il superamento del valore di riferimento è causato, per 4 recettori su 5, soprattutto dalla presenza degli impianti eolici limitrofi, in quanto 4 di essi causano il fenomeno dello shadow flickering dalle 59 alle 97 ore all'anno.

L'unica eccezione è rappresentata dal recettore R181 per cui la presenza degli impianti limitrofi (mineolico già esistente ed eolico autorizzato, cfr. Figura 3-17) comporta il fenomeno dello shadow flickering per solamente 14 ore/anno.

Di seguito, per ogni recettore per cui è stato ottenuto il superamento delle 100 ore/anno è stato elaborato un calendario dell'ombra che riporta in maniera grafica i periodi dell'anno in cui è possibile il verificarsi del fenomeno (condizioni del caso peggiore).

Al fine di garantire una più chiara comprensione di tali grafici, prima di effettuarne la disamina, si riporta una guida alla lettura degli stessi:

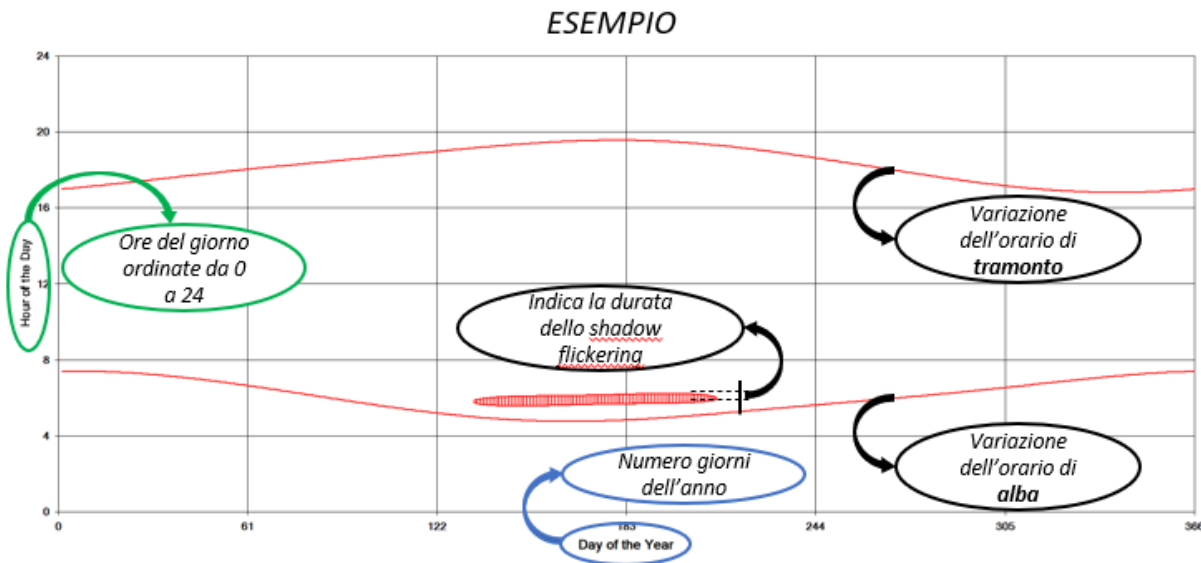


Figura 3-13 Esempio di output grafico dei risultati di simulazione del fenomeno di shadow flickering

Le curve di colore rosso indicano l'ora dell'alba e del tramonto mentre le aree campite il periodo in cui è possibile che il fenomeno si verifichi.

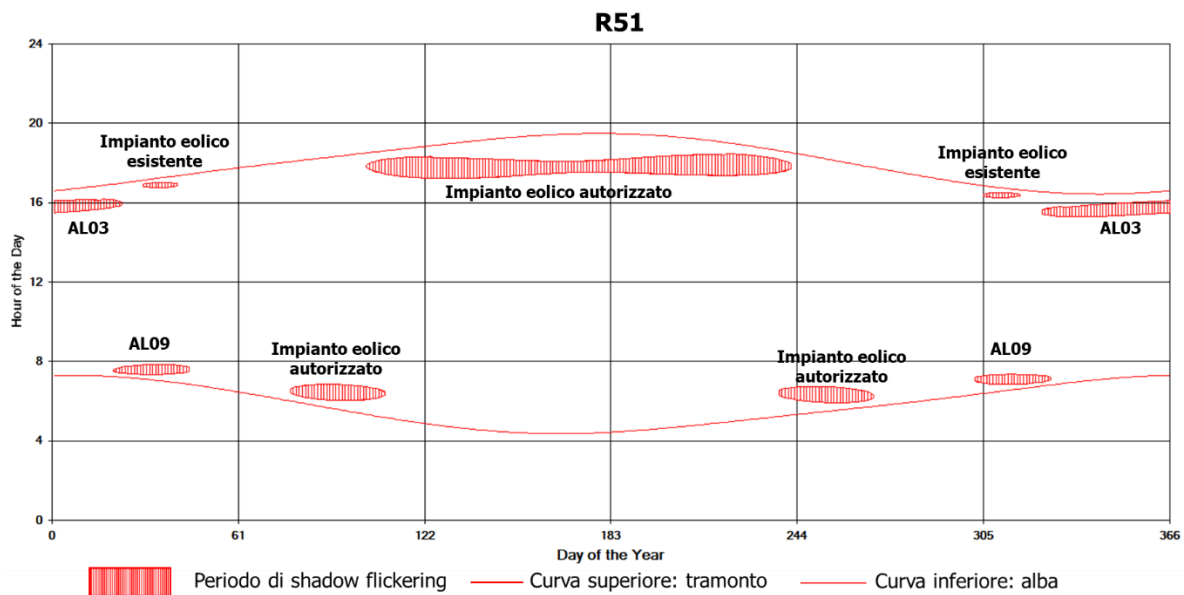
Inoltre, sull'asse delle ascisse sono riportati i giorni dell'anno e su quello delle ordinate l'ora del giorno (ora solare).

Si sottolinea che saranno indicati gli aerogeneratori responsabili del fenomeno dello shadow flickering solamente quando appartenenti all'impianto di progetto.

Per quanto riguarda il recettore R51 (cfr. Figura 3-14), si può osservare come la maggior parte delle interferenze siano dovute all'impianto eolico autorizzato.

Di seguito si riportano le turbine eoliche di progetto che generano potenziale interferenza in relazione al fenomeno dello shadow flickering ed i relativi periodi di riferimento:

- **AL03** dal 1° al 23 gennaio circa tra le 15:40 e le 16:10 e dal 19 novembre al 31 dicembre circa tra le 15:20 e le 16:00;
- **AL09** dal 20 gennaio al 14 febbraio circa tra le 7:20 e le 7:50 e dal 28 ottobre al 22 novembre circa tra le 6:50 e le 7:20.



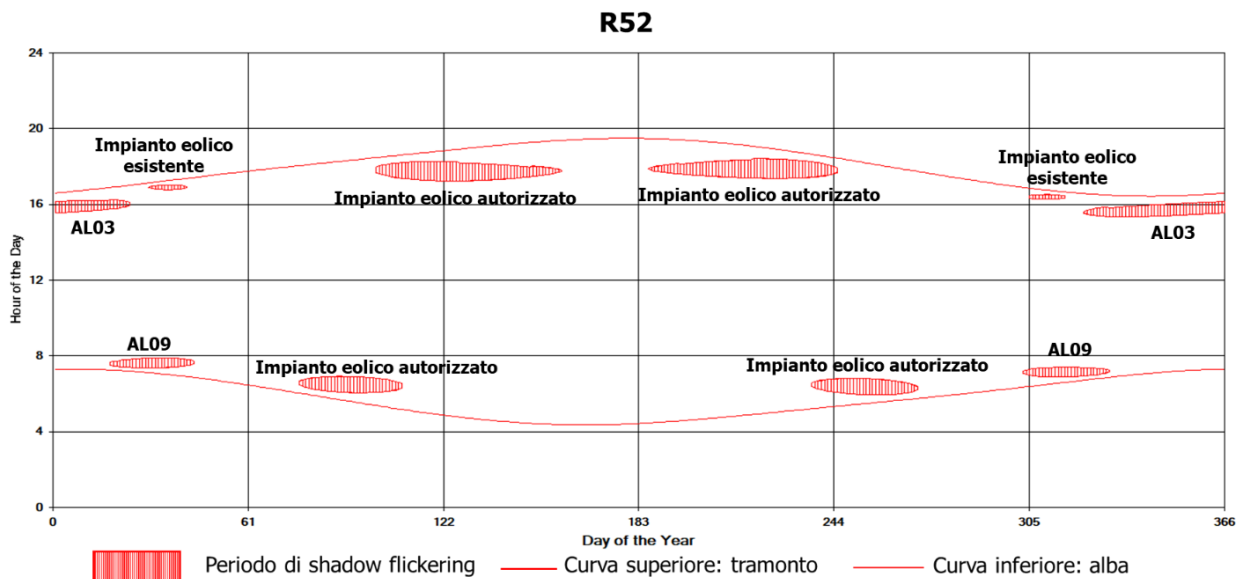
*Figura 3-14 Periodi di shadow flickering per il recettore R51*

Per quanto riguarda il recettore R52 (cfr. Figura 3-15), si può osservare come la maggior parte delle interferenze siano dovute all'impianto eolico autorizzato, in modo analogo al recettore R51 appena analizzato.

Di seguito si riportano le turbine eoliche di progetto che generano potenziale interferenza in relazione al fenomeno dello shadow flickering ed i relativi periodi di riferimento:

- **AL03** dal 1° al 23 gennaio circa tra le 15:40 e le 16:10 e dal 17 novembre al 31 dicembre circa tra le 15:20 e le 16:00;
- **AL09** dal 18 gennaio al 13 febbraio circa tra le 7:20 e le 7:50 e dal 29 ottobre al 25 novembre circa tra le 6:55 e le 7:20.



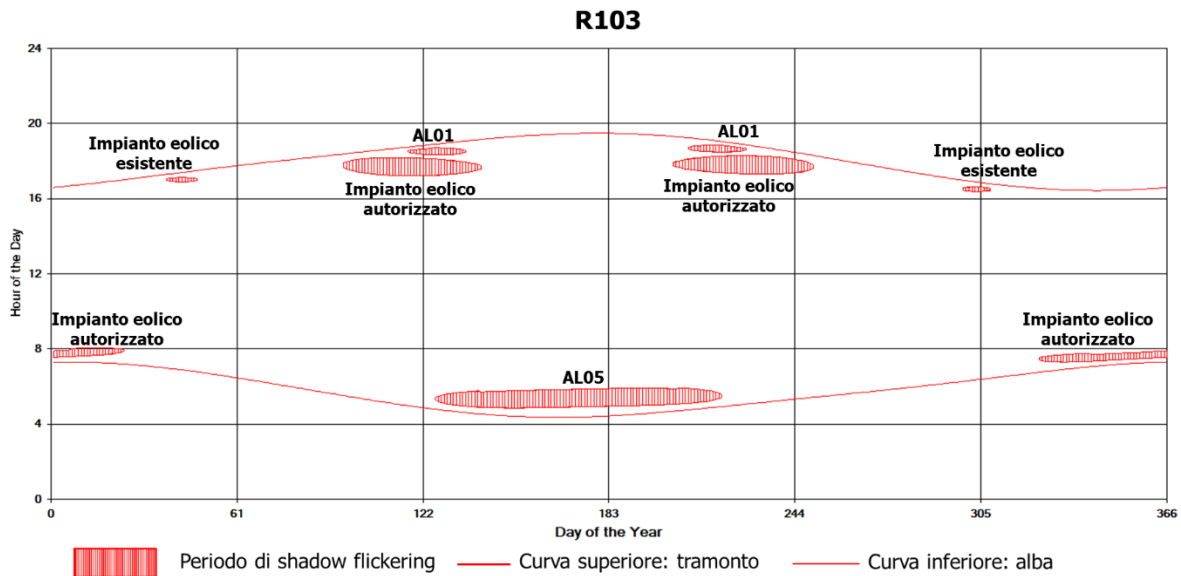


*Figura 3-15 Periodi di shadow flickering per il recettore R52*

Per quanto riguarda il recettore R103 (cfr. Figura 3-16), si può osservare come le interferenze siano dovute anche all'impianto eolico esistente e a quello autorizzato.

Di seguito si riportano le turbine eoliche di progetto che generano potenziale interferenza in relazione al fenomeno dello shadow flickering ed i relativi periodi di riferimento:

- **AL01** dal 26 aprile al 15 maggio circa tra le 18:25 e le 18:45 e dal 27 luglio al 15 agosto circa tra le 18:30 e le 18:50;
- **AL05** dal 5 maggio al 7 agosto circa tra le 5:00 e le 5:50.

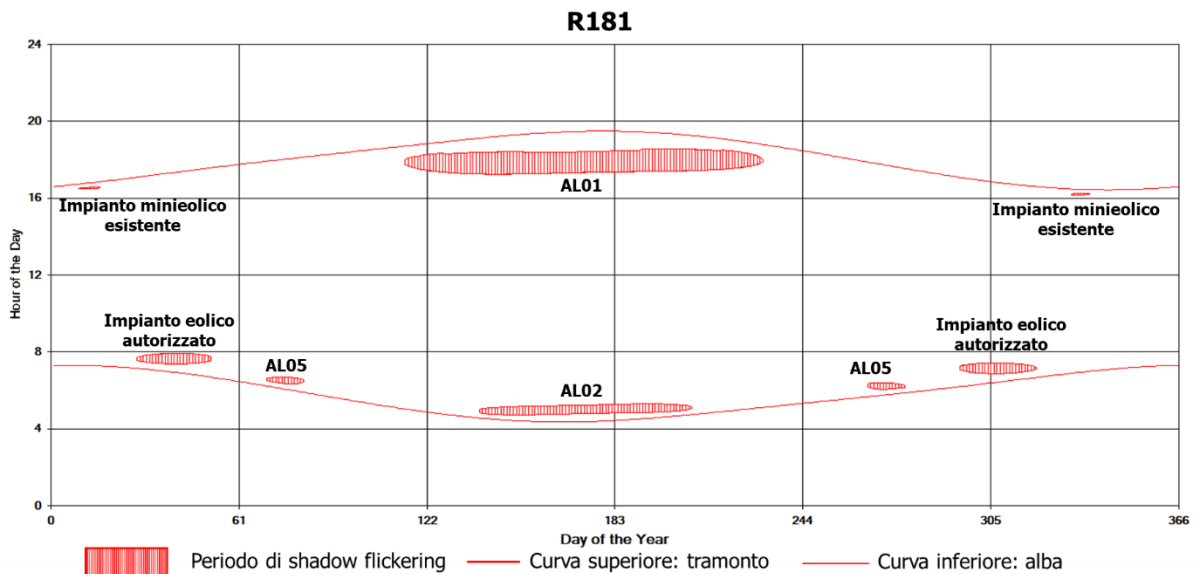


*Figura 3-16 Periodi di shadow flickering per il recettore R103*

Per quanto riguarda il recettore R181 (cfr. Figura 3-17), si può osservare come le interferenze siano dovute anche all'impianto minieolico esistente e a quello autorizzato.

Di seguito si riportano le turbine eoliche di progetto che generano potenziale interferenza in relazione al fenomeno dello shadow flickering ed i relativi periodi di riferimento:

- **AL01** dal 23 aprile al 19 agosto circa tra le 17:20 e le 18:20;
- **AL02** dal 17 maggio al 27 luglio circa tra le 4:50 e le 5:10;
- **AL05** dal 9 al 22 marzo circa tra le 6:20 e le 6:40 e dal 21 settembre al 4 ottobre circa tra le 6:00 e le 6:20.



*Figura 3-17 Periodi di shadow flickering per il recettore R181*

Per quanto riguarda il recettore R403 (cfr. Figura 3-18), si può osservare come le interferenze siano dovute anche all'impianto eolico esistente e a quello autorizzato, in modo analogo al recettore 103 precedentemente analizzato (cfr. Figura 3-16).

Di seguito si riportano le turbine eoliche di progetto che generano potenziale interferenza in relazione al fenomeno dello shadow flickering ed i relativi periodi di riferimento:

- **AL01** dal 30 aprile al 21 maggio circa tra le 18:25 e le 18:45 e dal 21 luglio all'11 agosto circa tra le 18:30 e le 18:50;
- **AL05** dal 10 maggio al 2 agosto circa tra le 5:00 e le 5:50.

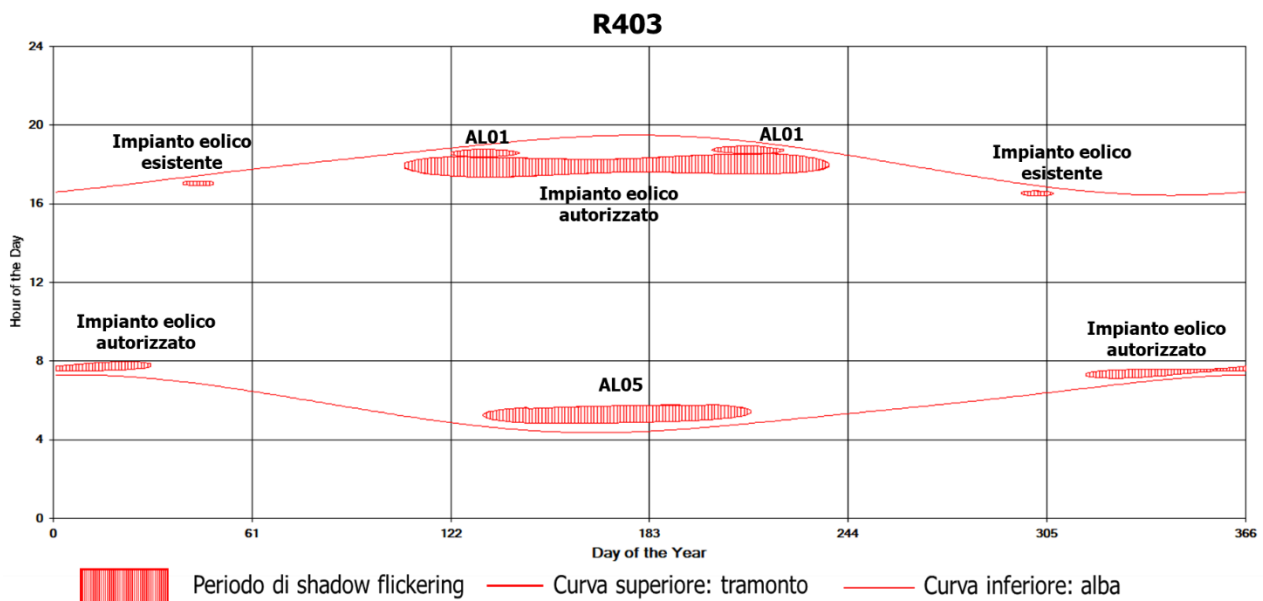


Figura 3-18 Periodi di shadow flickering per il recettore R403

Per approfondire ulteriormente i recettori per cui è stato ottenuto il superamento delle 100 ore annue, nelle seguenti figure è mostrata la loro localizzazione rispetto agli aerogeneratori che causano l'effetto dello shadow flickering.

In Figura 3-19 e in Figura 3-20 è quindi mostrata la localizzazione dei recettori R51 e R52 rispetto agli aerogeneratori AL03 e AL09.



Figura 3-19 Localizzazione recettori R51 e R52 rispetto agli aerogeneratori che causano l'effetto dello shadow flickering

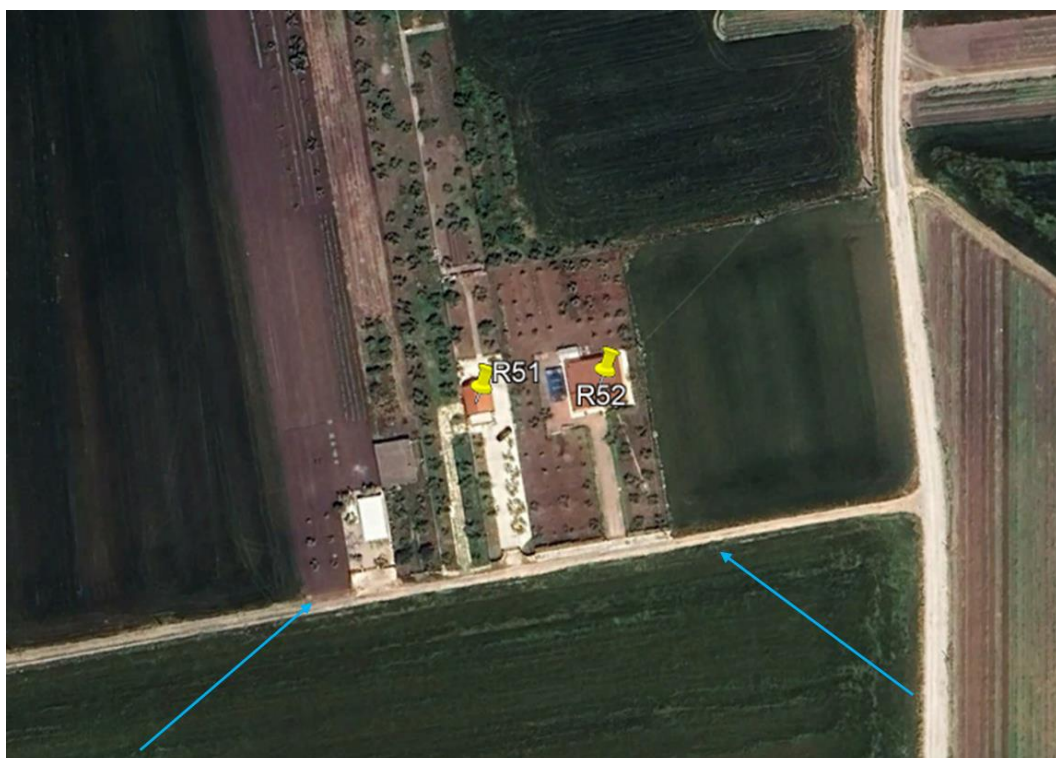


Figura 3-20 Lati dei recettori esposti all'effetto dello shadow flickering



In Figura 3-21 e in Figura 3-22 è invece mostrata la localizzazione dei recettori R103 e R403 rispetto agli aerogeneratori AL01 e AL05.



Figura 3-21 Localizzazione recettori R103 e R403 rispetto agli aerogeneratori che causano l'effetto dello shadow flickering



Figura 3-22 Lati dei recettori esposti all'effetto dello shadow flickering



Infine, in Figura 3-23 viene mostrata la localizzazione del recettore R181 rispetto agli aerogeneratori AL01, AL02 e AL05. In particolare, in Figura 3-24 si può osservare che tale recettore è circondato da alberi che potrebbero limitare e/o mitigare l'effetto dello shadow flickering.



Figura 3-23 Localizzazione recettore R181 rispetto agli aerogeneratori che causano l'effetto dello shadow flickering



Figura 3-24 Lati del recettore esposti all'effetto dello shadow flickering

Si ricorda che il calcolo del superamento reale del numero di ore è comunque un valore cautelativo in quanto nella stima non si è tenuto conto degli effetti mitigativi dovuti al piano di rotazione delle pale non sempre ortogonale alla direttrice sole-finestra.

Al fine di limitare l'esposizione all'effetto di shadow flickering sui recettori, sono comunque praticabili possibili opere di mitigazione quali:

- realizzazione di barriere sempreverdi prospicienti alle aperture finestrate degli edifici,
- installazione di oscuranti, quali tende o tapparelle, alle aperture della facciata rivolta verso l'aerogeneratore.

Un altro modo per contrastare l'effetto sarebbe quello di, in seguito ad un monitoraggio post-operam, programmare degli spegnimenti programmati dell'aerogeneratore responsabile del superamento delle 100 ore.

Si specifica che a valle dell'effettiva realizzazione dell'impianto autorizzato verrà effettuato un monitoraggio in post-operam e verranno in questa fase definite le misure di mitigazione più adeguate da adottare per ogni recettore.

#### 4 CONCLUSIONI

A seguito di quanto descritto nei paragrafi precedenti si può concludere che, pur considerando una stima cautelativa, in quanto non si è tenuto conto degli effetti mitigativi dovuti al piano di rotazione delle pale non sempre ortogonale alla direttrice sole-finestra e all'eventuale presenza di ostacoli e/o vegetazione interposti tra il sole e la finestra, il fenomeno dello shadow flickering correlato alla presenza dell'impianto di progetto si può verificare su 122 dei 182 recettori considerati ai fini dell'analisi (vedi Tabella 3-3).

L'incidenza di tale fenomeno sulla qualità della vita può ritenersi trascurabile in quanto, il valore di durata simulato ed atteso del fenomeno è in tutti i casi inferiore al valore di riferimento pari ad 100 ore l'anno.

A tali considerazioni va altresì sottolineato che:

- dall'analisi effettuata per verificare l'eventuale sovrapposizione degli effetti indotti dalla presenza contemporanea degli aerogeneratori di progetto e di quelli limitrofi (esistenti e autorizzati) è emerso che per 5 recettori (R51, R52, R103, R181 e R403) il valore delle 100 ore annue è stato superato. Dal confronto tra i risultati ottenuti dalle due analisi (cfr. Tabella 3-3 e Tabella 3-4) è possibile affermare che tali superamenti sono causati, per 4 recettori su 5, soprattutto dalla presenza degli impianti eolici limitrofi (cfr. Tabella 3-5); l'unica eccezione è rappresentata dal recettore R181 per cui la presenza degli impianti limitrofi comporta il fenomeno dello shadow flickering solo per 14 ore/anno. Tuttavia, tale recettore, da immagini aeree è risultato essere circondato da alberi che potrebbero limitare e/o mitigare l'effetto dello shadow flickering;
- la velocità di rotazione nominale della turbina è 9,5 rotazioni al minuto, quindi nettamente inferiore a 60 rpm, frequenza massima raccomandata al fine di ridurre al minimo i fastidi e soddisfare le condizioni di benessere;
- le turbine in progetto sono lontane dai recettori analizzati, essendo le distanze comprese tra 310 m e 990 m con la maggioranza dei recettori localizzati a più di 500 metri di distanza. In tali circostanze l'effetto dell'ombra è trascurabile poiché il rapporto tra lo spessore della pala e la distanza dal recettore è molto ridotto.

***Stante tutto quanto sopra riportato è possibile concludere come l'interferenza della componente in esame, relativa allo shadow flickering, sui recettori presi in considerazione possa considerarsi trascurabile.***

## 5 APPENDICE A

Recettore	Tipologia	Distanza da aerogeneratore [m]	Coordinate UTM		Numero finestre e orientamento rispetto al Nord
			Long E [m]	Lat N [m]	
R1	Industriale	852	632836,98	4510191,53	4(0 - 90 - 180 - 270)
R2	Industriale	682	632892,43	4510402,51	4(0 - 90 - 180 - 270)
R3	Industriale	616	632760,03	4510465,29	4(0 - 90 - 180 - 270)
R4	Industriale	727	632680,44	4510432,96	4(0 - 90 - 180 - 270)
R5	Industriale	585	632682,73	4510539,81	4(0 - 90 - 180 - 270)
R6	Industriale	453	633046,94	4510724,68	4(0 - 90 - 180 - 270)
R7	Industriale	455	633087,13	4510752,96	4(0 - 90 - 180 - 270)
R8	Industriale	460	633115,72	4510757,68	4(0 - 90 - 180 - 270)
R9	Industriale	467	633133,13	4510762,70	4(0 - 90 - 180 - 270)
R10	Industriale	473	633159,00	4510772,20	4(0 - 90 - 180 - 270)
R11	Altri ricettori	667	633543,27	4511120,55	4(0 - 90 - 180 - 270)
R12	Altri ricettori	662	633530,50	4511150,56	4(0 - 90 - 180 - 270)
R13	Residenziale	551	632502,86	4510717,72	4(0 - 90 - 180 - 270)
R14	Residenziale	370	632556,39	4510911,99	4(0 - 90 - 180 - 270)
R15	Altri ricettori	726	632131,63	4511305,31	4(0 - 90 - 180 - 270)
R16	Residenziale	830	632149,22	4511616,13	4(0 - 90 - 180 - 270)
R17	Industriale	986	631861,28	4511452,01	4(0 - 90 - 180 - 270)
R18	Residenziale	759	632543,68	4511858,80	4(0 - 90 - 180 - 270)
R19	Residenziale	768	632523,18	4511853,07	4(0 - 90 - 180 - 270)
R20	Residenziale	779	632511,00	4511862,28	4(0 - 90 - 180 - 270)
R21	Residenziale	712	634915,95	4512225,66	4(0 - 90 - 180 - 270)
R22	Altri ricettori	730	634926,08	4512211,63	4(0 - 90 - 180 - 270)
R23	Altri ricettori	612	634808,89	4512263,11	4(0 - 90 - 180 - 270)
R24	Altri ricettori	639	634837,99	4512254,27	4(0 - 90 - 180 - 270)
R25	Residenziale	634	634882,77	4512296,17	4(0 - 90 - 180 - 270)
R26	Altri ricettori	602	634868,83	4512328,98	4(0 - 90 - 180 - 270)
R27	Residenziale	610	634847,53	4512286,75	4(0 - 90 - 180 - 270)



Recettore	Tipologia	Distanza da aerogeneratore [m]	Coordinate UTM		Numero finestre e orientamento rispetto al Nord
			Long E [m]	Lat N [m]	
R28	Altri ricettori	583	634799,94	4512290,07	4(0 - 90 - 180 - 270)
R29	Altri ricettori	492	634800,63	4512400,39	4(0 - 90 - 180 - 270)
R30	Residenziale	527	634840,16	4512407,73	4(0 - 90 - 180 - 270)
R31	Altri ricettori	579	634860,48	4512360,88	4(0 - 90 - 180 - 270)
R32	Residenziale	717	634999,35	4512301,63	4(0 - 90 - 180 - 270)
R33	Residenziale	752	635044,75	4512305,02	4(0 - 90 - 180 - 270)
R34	Altri ricettori	732	635028,10	4512321,94	4(0 - 90 - 180 - 270)
R35	Residenziale	689	634994,05	4512337,12	4(0 - 90 - 180 - 270)
R36	Residenziale	665	635004,83	4512394,55	4(0 - 90 - 180 - 270)
R37	Altri ricettori	608	634951,70	4512416,93	4(0 - 90 - 180 - 270)
R38	Altri ricettori	592	634945,74	4512439,45	4(0 - 90 - 180 - 270)
R39	Residenziale	611	635005,22	4512510,14	4(0 - 90 - 180 - 270)
R40	Altri ricettori	618	635028,03	4512539,91	4(0 - 90 - 180 - 270)
R41	Altri ricettori	536	634944,52	4512553,98	4(0 - 90 - 180 - 270)
R42	Altri ricettori	665	635082,98	4512560,01	4(0 - 90 - 180 - 270)
R43	Residenziale	781	635217,15	4512587,35	4(0 - 90 - 180 - 270)
R44	Residenziale	725	635171,87	4512819,97	4(0 - 90 - 180 - 270)
R45	Altri ricettori	847	635294,36	4512845,20	4(0 - 90 - 180 - 270)
R46	Residenziale	885	635328,80	4512848,83	4(0 - 90 - 180 - 270)
R47	Altri ricettori	909	635353,70	4512854,27	4(0 - 90 - 180 - 270)
R48	Residenziale	822	635052,47	4513327,80	4(0 - 90 - 180 - 270)
R49	Altri ricettori	650	634626,06	4513393,46	4(0 - 90 - 180 - 270)
R50	Residenziale	859	634355,00	4513626,35	4(0 - 90 - 180 - 270)
R51	Residenziale	970	635252,59	4513417,18	4(0 - 90 - 180 - 270)
R52	Residenziale	956	635284,05	4513422,43	4(0 - 90 - 180 - 270)
R53	Altri ricettori	914	635082,74	4513530,86	4(0 - 90 - 180 - 270)
R54	Residenziale	827	635338,25	4513546,84	4(0 - 90 - 180 - 270)
R55	Altri ricettori	977	635494,79	4512629,17	4(0 - 90 - 180 - 270)
R56	Altri ricettori	952	635516,24	4512643,01	4(0 - 90 - 180 - 270)

Recettore	Tipologia	Distanza da aerogeneratore [m]	Coordinate UTM		Numero finestre e orientamento rispetto al Nord
			Long E [m]	Lat N [m]	
R57	Residenziale	962	635900,73	4512009,60	4(0 - 90 - 180 - 270)
R58	Residenziale	954	635921,13	4512008,47	4(0 - 90 - 180 - 270)
R59	Residenziale	985	636275,64	4511826,08	4(0 - 90 - 180 - 270)
R60	Altri ricettori	985	636288,09	4511824,32	4(0 - 90 - 180 - 270)
R61	Altri ricettori	734	636242,01	4512093,17	4(0 - 90 - 180 - 270)
R62	Residenziale	701	636279,17	4512104,35	4(0 - 90 - 180 - 270)
R63	Residenziale	557	636175,38	4512314,36	4(0 - 90 - 180 - 270)
R64	Residenziale	531	636267,90	4512292,82	4(0 - 90 - 180 - 270)
R65	Residenziale	505	636279,03	4512320,10	4(0 - 90 - 180 - 270)
R66	Altri ricettori	486	636297,55	4512337,05	4(0 - 90 - 180 - 270)
R67	Residenziale	646	636423,06	4512147,97	4(0 - 90 - 180 - 270)
R68	Residenziale	990	636414,58	4511799,11	4(0 - 90 - 180 - 270)
R69	Altri ricettori	718	636510,96	4512077,13	4(0 - 90 - 180 - 270)
R70	Altri ricettori	468	636506,93	4512322,89	4(0 - 90 - 180 - 270)
R71	Altri ricettori	455	636770,09	4512448,18	4(0 - 90 - 180 - 270)
R72	Altri ricettori	557	636927,05	4512470,69	4(0 - 90 - 180 - 270)
R73	Altri ricettori	740	637078,13	4512368,29	4(0 - 90 - 180 - 270)
R74	Altri ricettori	716	637091,53	4512434,19	4(0 - 90 - 180 - 270)
R75	Altri ricettori	819	637237,72	4512499,59	4(0 - 90 - 180 - 270)
R76	Altri ricettori	685	637106,15	4512535,65	4(0 - 90 - 180 - 270)
R77	Residenziale	486	636224,07	4512369,21	4(0 - 90 - 180 - 270)
R78	Altri ricettori	85	636381,67	4512757,66	4(0 - 90 - 180 - 270)
R79	Altri ricettori	215	636244,76	4512791,40	4(0 - 90 - 180 - 270)
R80	Altri ricettori	308	636155,42	4512808,75	4(0 - 90 - 180 - 270)
R81	Altri ricettori	568	635896,35	4512801,72	4(0 - 90 - 180 - 270)
R82	Altri ricettori	543	635922,21	4512837,49	4(0 - 90 - 180 - 270)
R83	Altri ricettori	733	636162,50	4514144,32	4(0 - 90 - 180 - 270)
R84	Altri ricettori	813	636242,99	4514174,10	4(0 - 90 - 180 - 270)
R85	Altri ricettori	722	636183,47	4514245,39	4(0 - 90 - 180 - 270)

Recettore	Tipologia	Distanza da aerogeneratore [m]	Coordinate UTM		Numero finestre e orientamento rispetto al Nord
			Long E [m]	Lat N [m]	
R86	Altri ricettori	768	636216,49	4514219,58	4(0 - 90 - 180 - 270)
R87	Altri ricettori	752	636189,88	4514212,52	4(0 - 90 - 180 - 270)
R88	Altri ricettori	738	636172,91	4514203,32	4(0 - 90 - 180 - 270)
R89	Altri ricettori	705	636147,83	4514209,50	4(0 - 90 - 180 - 270)
R90	Altri ricettori	748	636198,29	4514279,61	4(0 - 90 - 180 - 270)
R91	Altri ricettori	774	636233,11	4514287,65	4(0 - 90 - 180 - 270)
R92	Altri ricettori	597	636020,92	4514566,31	4(0 - 90 - 180 - 270)
R93	Altri ricettori	597	636032,75	4514601,52	4(0 - 90 - 180 - 270)
R94	Altri ricettori	630	636027,29	4514645,49	4(0 - 90 - 180 - 270)
R95	Altri ricettori	589	635808,80	4514852,89	4(0 - 90 - 180 - 270)
R96	Altri ricettori	609	635807,31	4514882,18	4(0 - 90 - 180 - 270)
R97	Altri ricettori	589	635782,72	4514864,99	4(0 - 90 - 180 - 270)
R98	Altri ricettori	640	635667,44	4514989,67	4(0 - 90 - 180 - 270)
R99	Altri ricettori	635	635639,39	4514989,22	4(0 - 90 - 180 - 270)
R100	Altri ricettori	602	635594,29	4515370,71	4(0 - 90 - 180 - 270)
R101	Altri ricettori	644	635635,01	4515390,75	4(0 - 90 - 180 - 270)
R102	Residenziale	540	635317,69	4513841,26	4(0 - 90 - 180 - 270)
R103	Residenziale	684	634808,78	4514109,21	4(0 - 90 - 180 - 270)
R104	Residenziale	557	634884,76	4514308,71	4(0 - 90 - 180 - 270)
R105	Residenziale	629	634812,31	4514345,53	4(0 - 90 - 180 - 270)
R106	Residenziale	874	634529,56	4514522,17	4(0 - 90 - 180 - 270)
R107	Residenziale	901	634532,54	4514489,64	4(0 - 90 - 180 - 270)
R108	Residenziale	793	634562,49	4514602,55	4(0 - 90 - 180 - 270)
R109	Residenziale	762	634519,02	4514664,73	4(0 - 90 - 180 - 270)
R110	Residenziale	723	634500,93	4514730,54	4(0 - 90 - 180 - 270)
R111	Altri ricettori	950	634263,38	4514655,70	4(0 - 90 - 180 - 270)
R112	Altri ricettori	586	634460,76	4514995,99	4(0 - 90 - 180 - 270)
R113	Altri ricettori	695	634299,67	4515123,42	4(0 - 90 - 180 - 270)
R114	Residenziale	812	634167,91	4515348,65	4(0 - 90 - 180 - 270)

Recettore	Tipologia	Distanza da aerogeneratore [m]	Coordinate UTM		Numero finestre e orientamento rispetto al Nord
			Long E [m]	Lat N [m]	
R115	Altri ricettori	954	634040,67	4515437,68	4(0 - 90 - 180 - 270)
R116	Residenziale	950	634089,61	4515607,75	4(0 - 90 - 180 - 270)
R117	Residenziale	942	634106,55	4515624,39	4(0 - 90 - 180 - 270)
R118	Residenziale	496	634532,71	4515498,48	4(0 - 90 - 180 - 270)
R119	Altri ricettori	219	634782,00	4515374,60	4(0 - 90 - 180 - 270)
R120	Altri ricettori	444	635435,84	4515248,44	4(0 - 90 - 180 - 270)
R121	Altri ricettori	415	635260,99	4515594,60	4(0 - 90 - 180 - 270)
R122	Residenziale	820	635046,39	4516105,18	4(0 - 90 - 180 - 270)
R123	Altri ricettori	839	635038,01	4516122,68	4(0 - 90 - 180 - 270)
R124	Altri ricettori	854	635030,58	4516137,62	4(0 - 90 - 180 - 270)
R125	Residenziale	737	634717,57	4515972,94	4(0 - 90 - 180 - 270)
R126	Residenziale	712	634706,79	4515945,50	4(0 - 90 - 180 - 270)
R127	Altri ricettori	701	634704,61	4515923,57	4(0 - 90 - 180 - 270)
R128	Residenziale	699	634723,36	4515932,07	4(0 - 90 - 180 - 270)
R129	Residenziale	683	634748,36	4515926,54	4(0 - 90 - 180 - 270)
R130	Industriale	712	634522,93	4516524,50	4(0 - 90 - 180 - 270)
R131	Industriale	606	634519,49	4517024,00	4(0 - 90 - 180 - 270)
R132	Altri ricettori	285	633903,72	4517210,46	4(0 - 90 - 180 - 270)
R133	Residenziale	310	633926,14	4517229,24	4(0 - 90 - 180 - 270)
R134	Altri ricettori	309	633885,53	4517231,06	4(0 - 90 - 180 - 270)
R135	Altri ricettori	315	633903,63	4517232,50	4(0 - 90 - 180 - 270)
R136	Altri ricettori	301	633890,22	4517218,76	4(0 - 90 - 180 - 270)
R137	Residenziale	516	634252,20	4517283,16	4(0 - 90 - 180 - 270)
R138	Residenziale	614	634348,39	4517329,74	4(0 - 90 - 180 - 270)
R139	Residenziale	595	634359,87	4517278,65	4(0 - 90 - 180 - 270)
R140	Residenziale	619	634405,30	4517257,81	4(0 - 90 - 180 - 270)
R141	Residenziale	635	634379,53	4517325,03	4(0 - 90 - 180 - 270)
R142	Residenziale	899	634459,33	4517619,91	4(0 - 90 - 180 - 270)
R143	Altri ricettori	904	634479,22	4517602,03	4(0 - 90 - 180 - 270)

Recettore	Tipologia	Distanza da aerogeneratore [m]	Coordinate UTM		Numero finestre e orientamento rispetto al Nord
			Long E [m]	Lat N [m]	
R144	Residenziale	787	634228,09	4517624,36	4(0 - 90 - 180 - 270)
R145	Residenziale	807	634050,13	4517708,61	4(0 - 90 - 180 - 270)
R146	Residenziale	825	633948,55	4517745,61	4(0 - 90 - 180 - 270)
R147	Residenziale	739	634027,52	4517642,64	4(0 - 90 - 180 - 270)
R148	Residenziale	703	634024,84	4517608,25	4(0 - 90 - 180 - 270)
R149	Residenziale	693	634001,50	4517600,52	4(0 - 90 - 180 - 270)
R150	Residenziale	649	633962,81	4517564,89	4(0 - 90 - 180 - 270)
R151	Residenziale	637	633993,44	4517546,13	4(0 - 90 - 180 - 270)
R152	Residenziale	600	633981,59	4517513,92	4(0 - 90 - 180 - 270)
R153	Residenziale	577	633960,46	4517492,21	4(0 - 90 - 180 - 270)
R154	Residenziale	543	634069,59	4517428,74	4(0 - 90 - 180 - 270)
R155	Residenziale	519	633917,38	4517438,08	4(0 - 90 - 180 - 270)
R156	Residenziale	544	633868,54	4517464,20	4(0 - 90 - 180 - 270)
R157	Residenziale	526	633836,20	4517442,58	4(0 - 90 - 180 - 270)
R158	Residenziale	547	633800,54	4517457,79	4(0 - 90 - 180 - 270)
R159	Residenziale	620	633713,34	4517519,69	4(0 - 90 - 180 - 270)
R160	Residenziale	501	633738,95	4517401,23	4(0 - 90 - 180 - 270)
R161	Altri ricettori	487	633682,31	4517375,90	4(0 - 90 - 180 - 270)
R162	Altri ricettori	508	633699,50	4517395,04	4(0 - 90 - 180 - 270)
R163	Altri ricettori	796	633332,70	4517490,74	4(0 - 90 - 180 - 270)
R164	Residenziale	882	632993,22	4516891,79	4(0 - 90 - 180 - 270)
R165	Residenziale	570	633309,37	4517002,28	4(0 - 90 - 180 - 270)
R166	Altri ricettori	388	633492,39	4516841,21	4(0 - 90 - 180 - 270)
R167	Residenziale	965	632772,51	4513785,26	4(0 - 90 - 180 - 270)
R168	Residenziale	975	632783,94	4513773,86	4(0 - 90 - 180 - 270)
R169	Commerciale	899	632784,94	4513846,91	4(0 - 90 - 180 - 270)
R170	Altri ricettori	892	632800,09	4513850,51	4(0 - 90 - 180 - 270)
R171	Residenziale	877	632789,31	4513873,76	4(0 - 90 - 180 - 270)
R172	Residenziale	883	632962,78	4513838,58	4(0 - 90 - 180 - 270)



Recettore	Tipologia	Distanza da aerogeneratore [m]	Coordinate UTM		Numero finestre e orientamento rispetto al Nord
			Long E [m]	Lat N [m]	
R173	Commerciale	953	632475,36	4513876,82	4(0 - 90 - 180 - 270)
R174	Commerciale	881	632526,07	4513962,98	4(0 - 90 - 180 - 270)
R175	Residenziale	962	632445,98	4513939,84	4(0 - 90 - 180 - 270)
R176	Altri ricettori	837	632612,73	4513988,66	4(0 - 90 - 180 - 270)
R177	Altri ricettori	781	632977,59	4513941,90	4(0 - 90 - 180 - 270)
R178	Altri ricettori	799	632994,49	4513925,18	4(0 - 90 - 180 - 270)
R179	Altri ricettori	711	633235,37	4514031,27	4(0 - 90 - 180 - 270)
R180	Altri ricettori	657	633288,24	4514122,06	4(0 - 90 - 180 - 270)
R181	Residenziale	534	633526,47	4514573,29	4(0 - 90 - 180 - 270)
R182	Residenziale	723	633097,11	4515455,79	4(0 - 90 - 180 - 270)
R183	Altri ricettori	705	633060,17	4515439,08	4(0 - 90 - 180 - 270)
R184	Altri ricettori	779	632943,07	4515510,93	4(0 - 90 - 180 - 270)
R185	Altri ricettori	908	632578,49	4515624,82	4(0 - 90 - 180 - 270)
R186	Altri ricettori	936	632687,02	4515835,17	4(0 - 90 - 180 - 270)
R187	Altri ricettori	866	632595,29	4515769,17	4(0 - 90 - 180 - 270)
R188	Altri ricettori	671	632438,43	4515949,54	4(0 - 90 - 180 - 270)
R189	Residenziale	696	632473,64	4516029,83	4(0 - 90 - 180 - 270)
R190	Residenziale	553	632328,45	4515994,24	4(0 - 90 - 180 - 270)
R191	Residenziale	531	632308,59	4516019,22	4(0 - 90 - 180 - 270)
R192	Residenziale	498	632277,68	4515996,95	4(0 - 90 - 180 - 270)
R193	Residenziale	635	632415,51	4516073,26	4(0 - 90 - 180 - 270)
R194	Residenziale	949	632685,55	4516326,13	4(0 - 90 - 180 - 270)
R195	Residenziale	961	632689,11	4516353,84	4(0 - 90 - 180 - 270)
R196	Altri ricettori	810	632534,87	4516333,49	4(0 - 90 - 180 - 270)
R197	Residenziale	852	632553,44	4516399,20	4(0 - 90 - 180 - 270)
R198	Altri ricettori	976	632676,23	4516439,13	4(0 - 90 - 180 - 270)
R199	Residenziale	886	632468,33	4516608,03	4(0 - 90 - 180 - 270)
R200	Altri ricettori	675	632310,65	4516459,19	4(0 - 90 - 180 - 270)
R201	Altri ricettori	614	632227,03	4516467,67	4(0 - 90 - 180 - 270)

Recettore	Tipologia	Distanza da aerogeneratore [m]	Coordinate UTM		Numero finestre e orientamento rispetto al Nord
			Long E [m]	Lat N [m]	
R202	Residenziale	438	632024,73	4516413,33	4(0 - 90 - 180 - 270)
R203	Altri ricettori	902	632288,80	4516803,55	4(0 - 90 - 180 - 270)
R204	Altri ricettori	591	631962,34	4516610,87	4(0 - 90 - 180 - 270)
R205	Altri ricettori	604	631979,66	4516620,12	4(0 - 90 - 180 - 270)
R206	Residenziale	596	631904,91	4516632,14	4(0 - 90 - 180 - 270)
R207	Residenziale	606	631909,90	4516642,80	4(0 - 90 - 180 - 270)
R208	Residenziale	596	631841,18	4516653,19	4(0 - 90 - 180 - 270)
R209	Residenziale	851	631766,77	4516911,00	4(0 - 90 - 180 - 270)
R210	Residenziale	843	631744,12	4516897,85	4(0 - 90 - 180 - 270)
R211	Residenziale	813	631694,33	4516864,81	4(0 - 90 - 180 - 270)
R212	Altri ricettori	958	631682,90	4517009,26	4(0 - 90 - 180 - 270)
R213	Altri ricettori	734	631546,74	4516751,19	4(0 - 90 - 180 - 270)
R214	Altri ricettori	691	631553,35	4516705,69	4(0 - 90 - 180 - 270)
R215	Residenziale	729	631476,23	4516720,37	4(0 - 90 - 180 - 270)
R216	Residenziale	750	631478,04	4516745,93	4(0 - 90 - 180 - 270)
R217	Residenziale	777	631468,48	4516770,42	4(0 - 90 - 180 - 270)
R218	Residenziale	728	631395,46	4516691,86	4(0 - 90 - 180 - 270)
R219	Altri ricettori	653	631470,85	4516635,36	4(0 - 90 - 180 - 270)
R220	Altri ricettori	625	631514,88	4516627,35	4(0 - 90 - 180 - 270)
R221	Residenziale	595	631534,08	4516603,83	4(0 - 90 - 180 - 270)
R222	Residenziale	608	631564,56	4516626,27	4(0 - 90 - 180 - 270)
R223	Altri ricettori	546	631562,34	4516559,55	4(0 - 90 - 180 - 270)
R224	Residenziale	511	631631,20	4516544,27	4(0 - 90 - 180 - 270)
R225	Residenziale	476	631627,42	4516505,69	4(0 - 90 - 180 - 270)
R226	Residenziale	465	631668,15	4516506,98	4(0 - 90 - 180 - 270)
R227	Residenziale	570	631642,39	4516606,98	4(0 - 90 - 180 - 270)
R228	Residenziale	506	631791,75	4516560,46	4(0 - 90 - 180 - 270)
R229	Residenziale	467	631798,13	4516518,38	4(0 - 90 - 180 - 270)
R230	Residenziale	454	631780,90	4516508,12	4(0 - 90 - 180 - 270)

Recettore	Tipologia	Distanza da aerogeneratore [m]	Coordinate UTM		Numero finestre e orientamento rispetto al Nord
			Long E [m]	Lat N [m]	
R231	Altri ricettori	259	631549,32	4516199,21	4(0 - 90 - 180 - 270)
R232	Residenziale	665	631091,43	4516074,26	4(0 - 90 - 180 - 270)
R233	Residenziale	917	630860,31	4516206,36	4(0 - 90 - 180 - 270)
R234	Residenziale	529	631311,50	4515772,24	4(0 - 90 - 180 - 270)
R235	Residenziale	581	631277,16	4515728,27	4(0 - 90 - 180 - 270)
R236	Residenziale	631	631262,26	4515658,53	4(0 - 90 - 180 - 270)
R237	Residenziale	497	631413,01	4515683,56	4(0 - 90 - 180 - 270)
R238	Residenziale	315	631837,03	4515730,58	4(0 - 90 - 180 - 270)
R239	Residenziale	679	631350,04	4515504,15	4(0 - 90 - 180 - 270)
R240	Residenziale	948	631401,13	4515164,64	4(0 - 90 - 180 - 270)
R241	Residenziale	971	631434,89	4515123,87	4(0 - 90 - 180 - 270)
R242	Residenziale	978	631638,19	4515071,70	4(0 - 90 - 180 - 270)
R243	Residenziale	852	631602,50	4515201,27	4(0 - 90 - 180 - 270)
R244	Altri ricettori	722	631582,74	4515335,78	4(0 - 90 - 180 - 270)
R245	Altri ricettori	661	631855,88	4515384,62	4(0 - 90 - 180 - 270)
R246	Altri ricettori	545	631444,70	4515604,93	4(0 - 90 - 180 - 270)
R247	Altri ricettori	471	631520,04	4515636,93	4(0 - 90 - 180 - 270)
R248	Altri ricettori	400	631599,32	4515679,46	4(0 - 90 - 180 - 270)
R249	Altri ricettori	925	631001,43	4515523,42	4(0 - 90 - 180 - 270)
R250	Residenziale	955	630898,87	4516455,12	4(0 - 90 - 180 - 270)
R251	Altri ricettori	933	630919,08	4516446,16	4(0 - 90 - 180 - 270)
R252	Residenziale	948	630918,05	4516484,69	4(0 - 90 - 180 - 270)
R253	Residenziale	924	630960,74	4516511,97	4(0 - 90 - 180 - 270)
R254	Residenziale	751	631135,10	4516462,93	4(0 - 90 - 180 - 270)
R255	Residenziale	726	631111,93	4516372,17	4(0 - 90 - 180 - 270)
R256	Residenziale	581	631288,39	4516387,14	4(0 - 90 - 180 - 270)
R257	Altri ricettori	491	631385,57	4516367,18	4(0 - 90 - 180 - 270)
R258	Altri ricettori	408	631470,82	4516330,25	4(0 - 90 - 180 - 270)
R259	Altri ricettori	345	631555,57	4516332,80	4(0 - 90 - 180 - 270)

Recettore	Tipologia	Distanza da aerogeneratore [m]	Coordinate UTM		Numero finestre e orientamento rispetto al Nord
			Long E [m]	Lat N [m]	
R260	Altri ricettori	463	631506,03	4516438,79	4(0 - 90 - 180 - 270)
R261	Altri ricettori	456	631525,25	4516440,61	4(0 - 90 - 180 - 270)
R262	Altri ricettori	544	631423,08	4516475,06	4(0 - 90 - 180 - 270)
R263	Altri ricettori	558	631396,43	4516471,40	4(0 - 90 - 180 - 270)
R264	Altri ricettori	556	631384,21	4516460,23	4(0 - 90 - 180 - 270)
R265	Altri ricettori	559	631367,66	4516458,41	4(0 - 90 - 180 - 270)
R266	Residenziale	583	631401,51	4516508,39	4(0 - 90 - 180 - 270)
R267	Residenziale	633	631363,28	4516540,08	4(0 - 90 - 180 - 270)
R268	Residenziale	650	631331,09	4516535,37	4(0 - 90 - 180 - 270)
R269	Residenziale	650	631364,27	4516564,53	4(0 - 90 - 180 - 270)
R270	Residenziale	665	631360,59	4516581,53	4(0 - 90 - 180 - 270)
R271	Residenziale	678	631337,05	4516578,51	4(0 - 90 - 180 - 270)
R272	Residenziale	663	631380,71	4516590,68	4(0 - 90 - 180 - 270)
R273	Residenziale	663	631396,76	4516601,16	4(0 - 90 - 180 - 270)
R274	Residenziale	711	631288,62	4516582,53	4(0 - 90 - 180 - 270)
R275	Residenziale	682	631286,10	4516548,99	4(0 - 90 - 180 - 270)
R276	Residenziale	667	631226,37	4516447,51	4(0 - 90 - 180 - 270)
R277	Residenziale	743	631194,04	4516533,32	4(0 - 90 - 180 - 270)
R278	Residenziale	765	631209,38	4516589,52	4(0 - 90 - 180 - 270)
R279	Residenziale	776	631236,45	4516624,13	4(0 - 90 - 180 - 270)
R280	Residenziale	778	631304,74	4516684,13	4(0 - 90 - 180 - 270)
R281	Commerciale	897	631165,45	4516747,51	4(0 - 90 - 180 - 270)
R282	Commerciale	948	631161,25	4516808,02	4(0 - 90 - 180 - 270)
R283	Industriale	904	631259,38	4516840,59	4(0 - 90 - 180 - 270)
R284	Industriale	319	631683,36	4516360,97	4(0 - 90 - 180 - 270)
R285	Altri ricettori	309	632026,63	4516235,89	4(0 - 90 - 180 - 270)
R286	Altri ricettori	768	638112,96	4512710,72	4(0 - 90 - 180 - 270)
R287	Altri ricettori	963	639000,22	4512864,35	4(0 - 90 - 180 - 270)
R288	Altri ricettori	940	638967,55	4512845,88	4(0 - 90 - 180 - 270)

Recettore	Tipologia	Distanza da aerogeneratore [m]	Coordinate UTM		Numero finestre e orientamento rispetto al Nord
			Long E [m]	Lat N [m]	
R289	Altri ricettori	650	639009,65	4512423,63	4(0 - 90 - 180 - 270)
R290	Residenziale	597	638948,99	4512429,03	4(0 - 90 - 180 - 270)
R291	Altri ricettori	527	638860,31	4512416,54	4(0 - 90 - 180 - 270)
R292	Altri ricettori	602	639011,90	4512336,67	4(0 - 90 - 180 - 270)
R293	Altri ricettori	623	639051,59	4512310,29	4(0 - 90 - 180 - 270)
R294	Industriale	326	638828,79	4512000,23	4(0 - 90 - 180 - 270)
R295	Industriale	290	638800,40	4511946,44	4(0 - 90 - 180 - 270)
R296	Altri ricettori	681	637802,52	4512117,30	4(0 - 90 - 180 - 270)
R297	Altri ricettori	679	637806,23	4512096,43	4(0 - 90 - 180 - 270)
R298	Altri ricettori	956	637557,53	4511780,87	4(0 - 90 - 180 - 270)
R299	Altri ricettori	821	637722,97	4511706,54	4(0 - 90 - 180 - 270)
R300	Altri ricettori	970	637621,87	4511572,97	4(0 - 90 - 180 - 270)
R301	Altri ricettori	952	637658,88	4511534,25	4(0 - 90 - 180 - 270)
R302	Altri ricettori	981	637651,30	4511492,12	4(0 - 90 - 180 - 270)
R303	Altri ricettori	857	637999,95	4511309,38	4(0 - 90 - 180 - 270)
R304	Industriale	612	639033,28	4511715,67	4(0 - 90 - 180 - 270)
R305	Residenziale	806	639225,62	4511680,46	4(0 - 90 - 180 - 270)
R306	Residenziale	794	639232,48	4511701,26	4(0 - 90 - 180 - 270)
R307	Residenziale	849	639402,99	4511821,68	4(0 - 90 - 180 - 270)
R308	Residenziale	871	639351,20	4511851,19	4(0 - 90 - 180 - 270)
R309	Residenziale	837	639323,13	4511915,48	4(0 - 90 - 180 - 270)
R310	Altri ricettori	817	639485,32	4511810,00	4(0 - 90 - 180 - 270)
R311	Altri ricettori	788	639754,30	4511839,66	4(0 - 90 - 180 - 270)
R312	Altri ricettori	781	639845,72	4511834,83	4(0 - 90 - 180 - 270)
R313	Industriale	564	640188,97	4511543,55	4(0 - 90 - 180 - 270)
R314	Industriale	960	640590,91	4511611,78	4(0 - 90 - 180 - 270)
R315	Industriale	754	640430,15	4511516,37	4(0 - 90 - 180 - 270)
R316	Industriale	783	640541,05	4511452,60	4(0 - 90 - 180 - 270)
R317	Industriale	691	640427,92	4511380,51	4(0 - 90 - 180 - 270)



Recettore	Tipologia	Distanza da aerogeneratore [m]	Coordinate UTM		Numero finestre e orientamento rispetto al Nord
			Long E [m]	Lat N [m]	
R318	Industriale	737	640523,86	4511324,77	4(0 - 90 - 180 - 270)
R319	Industriale	626	640405,73	4511298,25	4(0 - 90 - 180 - 270)
R320	Industriale	665	640478,36	4511236,92	4(0 - 90 - 180 - 270)
R321	Industriale	570	640384,71	4511147,53	4(0 - 90 - 180 - 270)
R322	Industriale	599	640403,48	4511174,81	4(0 - 90 - 180 - 270)
R323	Industriale	766	640580,29	4511193,05	4(0 - 90 - 180 - 270)
R324	Industriale	825	640675,13	4511144,87	4(0 - 90 - 180 - 270)
R325	Industriale	940	640764,17	4511103,77	4(0 - 90 - 180 - 270)
R326	Industriale	869	640700,30	4511005,20	4(0 - 90 - 180 - 270)
R327	Industriale	831	640716,17	4510846,97	4(0 - 90 - 180 - 270)
R328	Industriale	808	640671,29	4510772,37	4(0 - 90 - 180 - 270)
R329	Industriale	664	640471,64	4510870,75	4(0 - 90 - 180 - 270)
R330	Industriale	564	640365,94	4510895,42	4(0 - 90 - 180 - 270)
R331	Industriale	656	640457,71	4510988,64	4(0 - 90 - 180 - 270)
R332	Industriale	705	640501,65	4510978,18	4(0 - 90 - 180 - 270)
R333	Industriale	856	640672,46	4511312,16	4(0 - 90 - 180 - 270)
R334	Industriale	969	640734,66	4511340,81	4(0 - 90 - 180 - 270)
R335	Altri ricettori	507	640244,64	4510810,52	4(0 - 90 - 180 - 270)
R336	Altri ricettori	485	640232,31	4510843,94	4(0 - 90 - 180 - 270)
R337	Altri ricettori	542	639909,87	4510513,74	4(0 - 90 - 180 - 270)
R338	Altri ricettori	872	639709,67	4510164,82	4(0 - 90 - 180 - 270)
R339	Altri ricettori	937	639445,80	4510165,40	4(0 - 90 - 180 - 270)
R340	Altri ricettori	817	639076,09	4510622,92	4(0 - 90 - 180 - 270)
R341	Industriale	473	633081,61	4510733,76	4(0 - 90 - 180 - 270)
R342	Altri ricettori	331	632514,82	4511138,77	4(0 - 90 - 180 - 270)
R343	Altri ricettori	822	632468,62	4511884,54	4(0 - 90 - 180 - 270)
R344	Altri ricettori	787	632535,91	4511882,22	4(0 - 90 - 180 - 270)
R345	Residenziale	791	632516,62	4511883,57	4(0 - 90 - 180 - 270)
R346	Altri ricettori	922	633056,23	4512058,34	4(0 - 90 - 180 - 270)

Recettore	Tipologia	Distanza da aerogeneratore [m]	Coordinate UTM		Numero finestre e orientamento rispetto al Nord
			Long E [m]	Lat N [m]	
R347	Residenziale	697	633566,63	4511256,60	4(0 - 90 - 180 - 270)
R348	Altri ricettori	956	633693,93	4510693,81	4(0 - 90 - 180 - 270)
R349	Residenziale	707	640393,85	4511426,57	4(0 - 90 - 180 - 270)
R350	Residenziale	880	639355,19	4511830,56	4(0 - 90 - 180 - 270)
R351	Residenziale	877	639355,18	4511867,52	4(0 - 90 - 180 - 270)
R352	Residenziale	864	639332,81	4511833,54	4(0 - 90 - 180 - 270)
R353	Residenziale	859	639332,95	4511858,65	4(0 - 90 - 180 - 270)
R354	Altri ricettori	668	639075,96	4511698,46	4(0 - 90 - 180 - 270)
R355	Altri ricettori	630	639048,72	4512326,70	4(0 - 90 - 180 - 270)
R356	Altri ricettori	610	639033,12	4512342,83	4(0 - 90 - 180 - 270)
R357	Altri ricettori	661	639077,08	4512333,99	4(0 - 90 - 180 - 270)
R358	Altri ricettori	498	636510,11	4512296,06	4(0 - 90 - 180 - 270)
R359	Altri ricettori	488	636319,00	4512328,83	4(0 - 90 - 180 - 270)
R360	Altri ricettori	579	636269,35	4512247,97	4(0 - 90 - 180 - 270)
R361	Altri ricettori	603	636269,61	4512220,69	4(0 - 90 - 180 - 270)
R362	Altri ricettori	747	636176,23	4514180,90	4(0 - 90 - 180 - 270)
R363	Altri ricettori	687	635668,42	4515028,74	4(0 - 90 - 180 - 270)
R364	Residenziale	558	635577,34	4515306,34	4(0 - 90 - 180 - 270)
R365	Altri ricettori	466	635464,83	4515307,44	4(0 - 90 - 180 - 270)
R366	Altri ricettori	557	634941,90	4512481,61	4(0 - 90 - 180 - 270)
R367	Altri ricettori	565	635306,22	4513824,29	4(0 - 90 - 180 - 270)
R368	Altri ricettori	529	635408,99	4513841,59	4(0 - 90 - 180 - 270)
R369	Altri ricettori	377	635416,13	4513994,68	4(0 - 90 - 180 - 270)
R370	Residenziale	538	634320,01	4517241,04	4(0 - 90 - 180 - 270)
R371	Altri ricettori	597	634353,31	4517291,55	4(0 - 90 - 180 - 270)
R372	Altri ricettori	616	634383,99	4517279,14	4(0 - 90 - 180 - 270)
R373	Altri ricettori	621	634374,48	4517302,76	4(0 - 90 - 180 - 270)
R374	Altri ricettori	604	634308,12	4517352,31	4(0 - 90 - 180 - 270)
R375	Altri ricettori	544	634264,86	4517305,55	4(0 - 90 - 180 - 270)

Recettore	Tipologia	Distanza da aerogeneratore [m]	Coordinate UTM		Numero finestre e orientamento rispetto al Nord
			Long E [m]	Lat N [m]	
R376	Residenziale	557	634276,56	4517315,75	4(0 - 90 - 180 - 270)
R377	Altri ricettori	561	634283,28	4517324,21	4(0 - 90 - 180 - 270)
R378	Altri ricettori	873	633974,15	4517785,87	4(0 - 90 - 180 - 270)
R379	Altri ricettori	786	633619,46	4517656,56	4(0 - 90 - 180 - 270)
R380	Altri ricettori	741	633712,49	4517635,74	4(0 - 90 - 180 - 270)
R381	Altri ricettori	696	633751,05	4517597,02	4(0 - 90 - 180 - 270)
R382	Residenziale	776	631675,43	4516827,75	4(0 - 90 - 180 - 270)
R383	Altri ricettori	720	631820,09	4516778,59	4(0 - 90 - 180 - 270)
R384	Altri ricettori	786	631895,54	4516833,35	4(0 - 90 - 180 - 270)
R385	Residenziale	795	631912,62	4516836,29	4(0 - 90 - 180 - 270)
R386	Residenziale	624	631930,08	4516658,05	4(0 - 90 - 180 - 270)
R387	Residenziale	640	631306,85	4516502,33	4(0 - 90 - 180 - 270)
R388	Residenziale	653	631225,59	4516420,24	4(0 - 90 - 180 - 270)
R389	Altri ricettori	571	631290,45	4516367,52	4(0 - 90 - 180 - 270)
R390	Residenziale	509	631329,75	4516313,18	4(0 - 90 - 180 - 270)
R391	Residenziale	502	631343,55	4516322,02	4(0 - 90 - 180 - 270)
R392	Commerciale	407	631338,65	4516031,52	4(0 - 90 - 180 - 270)
R393	Altri ricettori	806	631107,85	4516515,36	4(0 - 90 - 180 - 270)
R394	Residenziale	660	631102,03	4516100,15	4(0 - 90 - 180 - 270)
R395	Altri ricettori	638	631159,29	4515854,65	4(0 - 90 - 180 - 270)
R396	Altri ricettori	359	631424,51	4515938,36	4(0 - 90 - 180 - 270)
R397	Residenziale	769	631256,37	4515463,91	4(0 - 90 - 180 - 270)
R398	Altri ricettori	962	637622,58	4511589,99	4(0 - 90 - 180 - 270)
R399	Altri ricettori	691	637789,29	4512096,29	4(0 - 90 - 180 - 270)
R400	Altri ricettori	700	637787,33	4512114,71	4(0 - 90 - 180 - 270)
R401	Altri ricettori	673	637807,49	4512076,28	4(0 - 90 - 180 - 270)
R402	Altri ricettori	767	634748,74	4514035,51	4(0 - 90 - 180 - 270)
R403	Residenziale	732	634768,63	4514067,55	4(0 - 90 - 180 - 270)
R404	Altri ricettori	744	634755,24	4514080,12	4(0 - 90 - 180 - 270)

Recettore	Tipologia	Distanza da aerogeneratore [m]	Coordinate UTM		Numero finestre e orientamento rispetto al Nord
			Long E [m]	Lat N [m]	
R405	Altri ricettori	734	635106,77	4516017,94	4(0 - 90 - 180 - 270)
R406	Altri ricettori	833	635369,50	4516028,23	4(0 - 90 - 180 - 270)
R407	Residenziale	912	632996,16	4517168,87	4(0 - 90 - 180 - 270)
R408	Altri ricettori	917	633006,44	4517191,17	4(0 - 90 - 180 - 270)
R409	Altri ricettori	842	633066,38	4517151,53	4(0 - 90 - 180 - 270)
R410	Altri ricettori	765	633120,53	4517011,91	4(0 - 90 - 180 - 270)
R411	Residenziale	708	633178,55	4517042,71	4(0 - 90 - 180 - 270)
R412	Altri ricettori	693	633187,77	4517023,78	4(0 - 90 - 180 - 270)
R413	Altri ricettori	654	633237,19	4517047,51	4(0 - 90 - 180 - 270)
R414	Altri ricettori	855	632588,05	4513980,05	4(0 - 90 - 180 - 270)
R415	Altri ricettori	727	632590,48	4514129,26	4(0 - 90 - 180 - 270)
R416	Altri ricettori	606	632724,70	4514184,82	4(0 - 90 - 180 - 270)
R417	Altri ricettori	590	632728,43	4514201,08	4(0 - 90 - 180 - 270)
R418	Altri ricettori	925	632190,10	4514293,81	4(0 - 90 - 180 - 270)
R419	Altri ricettori	848	632304,21	4514242,87	4(0 - 90 - 180 - 270)
R420	Residenziale	713	632387,30	4514371,72	4(0 - 90 - 180 - 270)
R421	Residenziale	684	632423,37	4514362,20	4(0 - 90 - 180 - 270)
R422	Altri ricettori	662	632455,85	4514359,15	4(0 - 90 - 180 - 270)
R423	Altri ricettori	620	632475,43	4514403,22	4(0 - 90 - 180 - 270)
R424	Altri ricettori	360	632938,08	4514371,89	4(0 - 90 - 180 - 270)
R425	Altri ricettori	872	632940,78	4513855,48	4(0 - 90 - 180 - 270)
R426	Altri ricettori	485	632252,33	4516137,51	4(0 - 90 - 180 - 270)
R427	Altri ricettori	476	632247,89	4516106,96	4(0 - 90 - 180 - 270)
R428	Altri ricettori	503	632275,95	4516088,93	4(0 - 90 - 180 - 270)
R429	Altri ricettori	771	632228,36	4515419,43	4(0 - 90 - 180 - 270)
R430	Altri ricettori	749	632384,04	4515611,85	4(0 - 90 - 180 - 270)
R431	Altri ricettori	309	631945,35	4516307,75	4(0 - 90 - 180 - 270)
R432	Altri ricettori	303	631913,15	4516318,75	4(0 - 90 - 180 - 270)
R433	Altri ricettori	300	631966,46	4516277,80	4(0 - 90 - 180 - 270)

Recettore	Tipologia	Distanza da aerogeneratore [m]	Coordinate UTM		Numero finestre e orientamento rispetto al Nord
			Long E [m]	Lat N [m]	
R434	Altri ricettori	504	631754,43	4516558,71	4(0 - 90 - 180 - 270)
R435	Altri ricettori	508	631736,94	4516559,71	4(0 - 90 - 180 - 270)
R436	Altri ricettori	349	632062,77	4515851,89	4(0 - 90 - 180 - 270)
R437	Altri ricettori	355	632041,29	4515811,66	4(0 - 90 - 180 - 270)
R438	Altri ricettori	187	633028,20	4514920,58	4(0 - 90 - 180 - 270)
R439	Altri ricettori	264	633006,54	4515001,49	4(0 - 90 - 180 - 270)
R440	Altri ricettori	577	635569,29	4515251,56	4(0 - 90 - 180 - 270)
R441	Altri ricettori	584	635574,81	4515264,12	4(0 - 90 - 180 - 270)
R442	Altri ricettori	364	632931,71	4515088,80	4(0 - 90 - 180 - 270)
R443	Altri ricettori	512	632816,47	4515211,00	4(0 - 90 - 180 - 270)
R444	Altri ricettori	483	632854,50	4515193,09	4(0 - 90 - 180 - 270)
R445	Altri ricettori	877	634565,47	4514385,33	4(0 - 90 - 180 - 270)
R446	Altri ricettori	556	633567,19	4514762,65	4(0 - 90 - 180 - 270)
R447	Altri ricettori	419	632898,07	4515139,16	4(0 - 90 - 180 - 270)
R448	Altri ricettori	527	632677,81	4515145,91	4(0 - 90 - 180 - 270)
R449	Altri ricettori	408	632619,07	4514600,39	4(0 - 90 - 180 - 270)
R450	Altri ricettori	547	636164,40	4513257,95	4(0 - 90 - 180 - 270)
R451	Altri ricettori	43	635490,36	4514362,09	4(0 - 90 - 180 - 270)
R452	Altri ricettori	220	635224,58	4514403,26	4(0 - 90 - 180 - 270)
R453	Altri ricettori	524	632911,96	4514208,40	4(0 - 90 - 180 - 270)
R454	Altri ricettori	415	633076,68	4515144,36	4(0 - 90 - 180 - 270)
R455	Altri ricettori	871	634512,59	4514540,70	4(0 - 90 - 180 - 270)