

Regione MOLISE
Città di CAMPOBASSO
COMUNE di GUGLIONESI



PROGETTO DEFINITIVO PER LA COSTRUZIONE E L'ESERCIZIO
DI UN IMPIANTO EOLICO DI POTENZA 39.2 MW NEL COMUNE
DI GUGLIONESI E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE

(art. 23, d.lgs. 3 aprile 2006, n. 152)

Formato:

A4

Sezione:

**SEZIONE SF - ANALISI DEL FENOMENO DI
SHADOW-FLICKERING**

Scala:

-

Elaborato:

RELAZIONE DI SHADOW-FLICKERING

Revisione:

00

Codice elaborato:

LWG01_SF01

Il proponente:

LE.RO.DA. WIND S.r.l.

Piazza Alberico Gentili, 6 – 90143 PALERMO (PA)

07121980820

le.ro.da.windsrl@legalmail.it



LE.RO.DA. WIND

LE. RO. DA. WIND SRL
Piazza Alberico Gentili, 6 - 90143 Palermo
PA - 438351
07121980820

Il progettista:

dott. ing. ALESSIO ZAMBRANO

Via Bellini, 77 – 84081 BARONISSI (SA)

alessio.zambrano@ordingsa.it



	RELAZIONE DI SHADOW-FLICKERING	CODICE	LWG01_SF01
		REVISIONE	00
		PAGINA	1 di 35

INDICE

1	DESCRIZIONE ED UBICAZIONE DELL'IMPIANTO	5
1.1	Caratteristiche tecniche e soluzione di connessione alla RTN	6
1.2	Layout d'impianto	6
1.2.1	Aerogeneratori.....	7
1.3	fenomeno dello shadow-flickering.....	7
2	VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI DELLO SHADOW-FLICKERING.....	11
2.1	Scelta dei ricettori.....	11
2.2	Metodologia di calcolo.....	15
2.3	Calibrazione del modello numerico.....	18
2.3.1	Modello digitale di terreno	18
2.3.2	Modello di rugosità superficiale	19
2.3.3	Modello di campo e flusso ventoso	20
2.3.4	Shadow-receptor	21
2.3.5	Scenario di simulazione	24
2.4	Risultati di calcolo.....	25
3	CONCLUSIONI	28
4	ALLEGATI	29

 LE.RO.DA. WIND	RELAZIONE DI SHADOW- FLICKERING	CODICE	LWG01_SF01
		REVISIONE	00
		PAGINA	2 di 35

INDICE DELLE FIGURE

<i>Figura 1 – Inquadramento generale degli aerogeneratori di progetto e cavidotto su IGM 1:25.000.....</i>	<i>5</i>
<i>Figura 2 – Esempio grafico del potenziale effetto di ombreggiamento di un aerogeneratore nei confronti di un edificio.....</i>	<i>8</i>
<i>Figura 3 – Evoluzione annuale tipo dell'ombra di un aerogeneratore.....</i>	<i>10</i>
<i>Figura 4 – Schema di proiezione dell'ombra a valle del diametro di rotore.....</i>	<i>17</i>
<i>Figura 5 – Rappresentazione modello di terreno digitale.....</i>	<i>18</i>
<i>Figura 6 – Rappresentazione modello di rugosità superficiale.....</i>	<i>19</i>
<i>Figura 7 – Individuazione della stazione anemometrica di misura.....</i>	<i>20</i>
<i>Figura 8 – Scenario di simulazione parte 1.....</i>	<i>24</i>
<i>Figura 9 – Scenario di simulazione parte 2.....</i>	<i>24</i>
<i>Figura 10 – Main result parte 1.....</i>	<i>29</i>
<i>Figura 11 – Main result parte 2.....</i>	<i>30</i>
<i>Figura 12 – Main result parte 3.....</i>	<i>31</i>
<i>Figura 13 – Main result parte 34.....</i>	<i>32</i>
<i>Figura 14 – Calendar per WTG, graphical parte 1.....</i>	<i>33</i>
<i>Figura 15 – Calendar per WTG, graphical parte 2.....</i>	<i>34</i>
<i>Figura 16 – Map.....</i>	<i>35</i>

	RELAZIONE DI SHADOW- FLICKERING	CODICE	LWG01_SF01
		REVISIONE	00
		PAGINA	3 di 35

INDICE DELLE TABELLE

<i>Tabella 1 – Coordinate aerogeneratori di progetto.</i>	6
<i>Tabella 2 – Riferimenti catastali aerogeneratori di progetto.....</i>	6
<i>Tabella 3 – Identificazione catastale ricettori parte 1.</i>	12
<i>Tabella 4 – Identificazione catastale ricettori parte 2.</i>	12
<i>Tabella 5 – Identificazione catastale ricettori parte 3.</i>	12
<i>Tabella 6 – Identificazione catastale ricettori parte 4.</i>	13
<i>Tabella 7 – Identificazione catastale ricettori parte 5.</i>	13
<i>Tabella 8 – Identificazione catastale ricettori parte 6.</i>	13
<i>Tabella 9 – Identificazione catastale ricettori parte 7.</i>	14
<i>Tabella 10 – Identificazione catastale ricettori parte 8.</i>	14
<i>Tabella 11 – Identificazione catastale ricettori parte 9.</i>	14
<i>Tabella 12 – Identificazione catastale ricettori parte 10.</i>	15
<i>Tabella 13 – Identificazione catastale ricettori parte 11.</i>	15
<i>Tabella 14 – Matrice delle interdistanze parte 1.</i>	21
<i>Tabella 15 – Matrice delle interdistanze parte 2.</i>	21
<i>Tabella 16 – Matrice delle interdistanze parte.</i>	22
<i>Tabella 17 – Matrice delle interdistanze parte 4.</i>	22
<i>Tabella 18 – Matrice delle interdistanze parte 5.</i>	23
<i>Tabella 19 – Matrice delle interdistanze parte 6.</i>	23
<i>Tabella 20 – Risultati di calcolo parte 1.</i>	25
<i>Tabella 21 – Risultati di calcolo parte 2.</i>	26

	RELAZIONE DI SHADOW-FLICKERING	CODICE	LWG01_SF01
		REVISIONE	00
		PAGINA	4 di 35

PREMESSA

Il presente elaborato è riferito al progetto per la costruzione e l'esercizio di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica, ed opere di connessione annesse, nel Comune di Guglionesi in località Solagne Grandi.

Il progetto si riferisce ad un impianto eolico di potenza totale di 39.2 MW, e si costituisce di:

- n. 7 aerogeneratori di potenza nominale 5.6 MW, di diametro di rotore 162 m e di altezza al mozzo 119 m, assimilabili al tipo Vestas V162;
- n. 1 cabina di raccolta a misura in media tensione a 30 kV;
- linee elettriche in media tensione a 30 kV in cavo interrato necessarie per l'interconnessione degli aerogeneratori alla cabina di raccolta e misura;
- una stazione elettrica di trasformazione 150/30 kV utente;
- linee elettriche in media tensione a 30 kV in cavo interrato necessarie per l'interconnessione della cabina di raccolta e misura e la stazione elettrica di utente;
- una sezione di impianto elettrico comune con altri impianti produttori, necessaria per la condivisione dello stallo in alta tensione a 150 kV, assegnato dal gestore della rete di trasmissione nazionale (RTN) all'interno della futura stazione elettrica della RTN denominata "MONTECILFONE 380/150/36 kV";
- tutte le apparecchiature elettromeccaniche in alta tensione di competenza utente da installare all'interno della futura stazione elettrica della RTN "MONTECILFONE 380/150/36 kV", in corrispondenza dello stallo assegnato;
- una linea elettrica in alta tensione a 150 kV in cavo interrato per l'interconnessione della sezione di impianto comune e la futura stazione elettrica della RTN "MONTECILFONE 380/150/36 kV".

Titolare dell'iniziativa proposta è la società LE.RO.DA WIND S.r.l., avente sede legale in Piazza Alberico Gentili 6, 90143 Palermo, P.IVA 07121980820.

	RELAZIONE DI SHADOW- FLICKERING	CODICE	LWG01_SF01
		REVISIONE	00
		PAGINA	5 di 35

1 DESCRIZIONE ED UBICAZIONE DELL'IMPIANTO

L'impianto eolico di progetto è situato tra i Comuni di Guglionesi (CB), Montenero di Bisaccia (CB), Termoli (CB) e Montecilfone (CB), e si costituisce di n. 7 aerogeneratori, denominati rispettivamente con il prefisso "WTG". Gli aerogeneratori di progetto hanno potenza nominale pari a 5,6 MW per una potenza complessiva di 39.2 MW, con altezza al mozzo 119 m e diametro di rotore di 162 m.

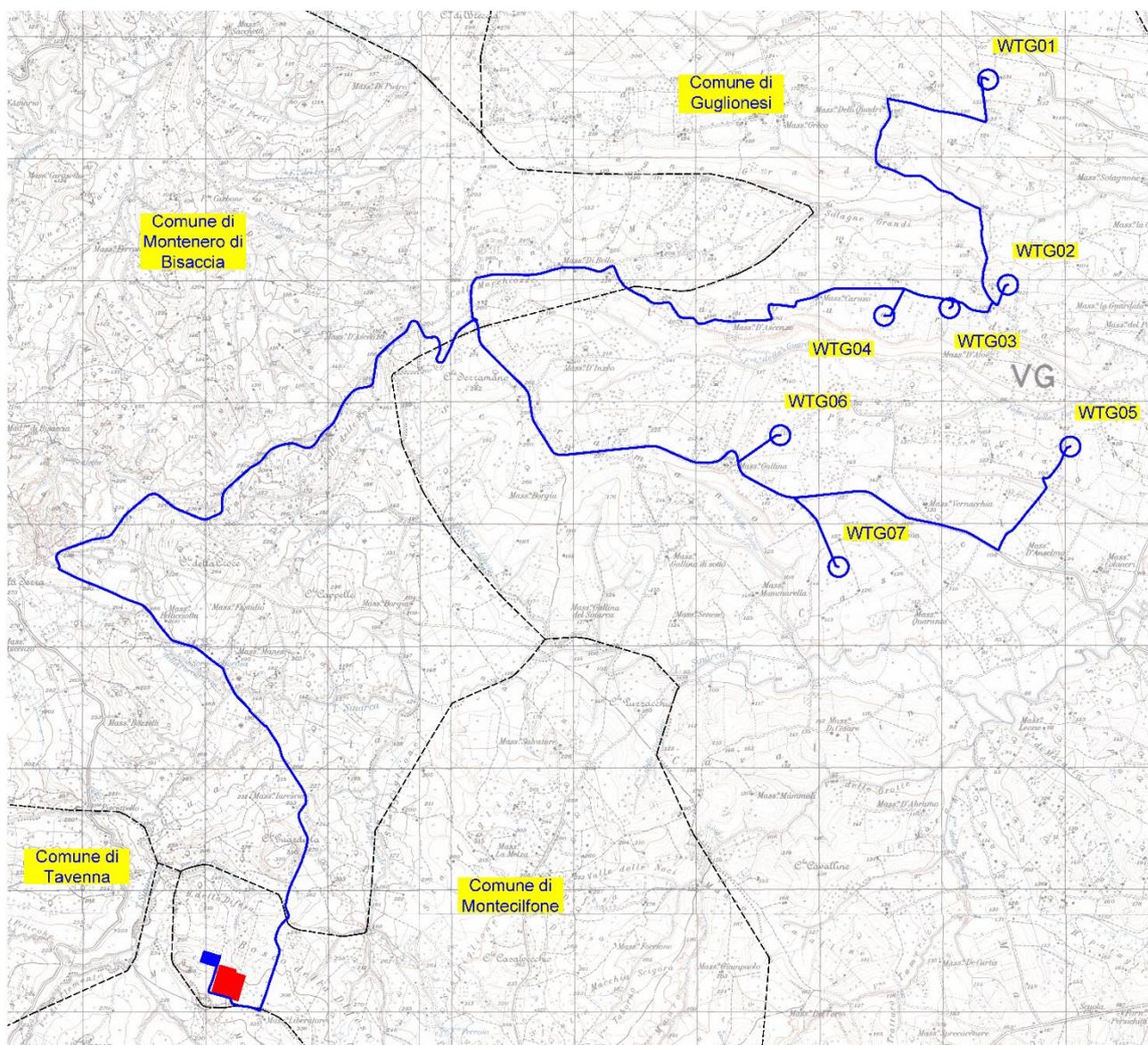


Figura 1 – Inquadramento generale degli aerogeneratori di progetto e cavidotto su IGM 1:25.000.

	RELAZIONE DI SHADOW-FLICKERING	CODICE	LWG01_SF01
		REVISIONE	00
		PAGINA	6 di 35

Si riportano di seguito Tabella 1 le coordinate degli aerogeneratori:

Tabella 1 –Coordinate aerogeneratori di progetto.

ID WTG	UTM WGS-84 E	UTM WGS-84 N
WTG01	490302	4647453
WTG02	490464	4645772
WTG03	489988	4645580
WTG04	489457	4645518
WTG05	490971	4644445
WTG06	488611	4644537
WTG07	489085	4643458

e in Tabella 2 i riferimenti catastali:

Tabella 2 – Riferimenti catastali aerogeneratori di progetto.

ID WTG	IDENTIFICAZIONE CATASTALE
WTG01	Comune GUGLIONESI (CB) Foglio: 8 Particella: 61
WTG02	Comune GUGLIONESI (CB) Foglio: 16 Particella: 104
WTG03	Comune GUGLIONESI (CB) Foglio: 15 Particella: 69
WTG04	Comune GUGLIONESI (CB) Foglio: 14 Particella: 27
WTG05	Comune GUGLIONESI (CB) Foglio: 27 Particella: 128
WTG06	Comune GUGLIONESI (CB) Foglio: 26 Particella: 25
WTG07	Comune GUGLIONESI (CB) Foglio: 39 Particella: 19

1.1 Caratteristiche tecniche e soluzione di connessione alla RTN

Lo schema di allacciamento alla RTN prevede che l'impianto venga collegato in antenna a 150 kV con una stazione di trasformazione 380/150 kV da inserire in entra-esce sulla linea a 380 kV "Larino-Gissi" denominata "Montecilfone".

1.2 Layout d'impianto

L'impianto eolico di progetto prevede la realizzazione di:

- n. 7 aerogeneratori;
- n. 7 cabine all'interno della torre di ogni aerogeneratore;
- n. 7 opere di fondazione su plinto per gli aerogeneratori;
- n. 7 piazzole di montaggio, con adiacenti piazzole temporanee di stoccaggio;
- opere temporanee per il montaggio del braccio gru;
- viabilità di progetto interna all'impianto e che conduce agli aerogeneratori;
- un cavidotto interrato interno, in media tensione, per il collegamento tra gli aerogeneratori;

	RELAZIONE DI SHADOW- FLICKERING	CODICE	LWG01_SF01
		REVISIONE	00
		PAGINA	7 di 35

- un cavidotto interrato esterno, in media tensione, per il collegamento del campo eolico alla futura stazione elettrica RTN.

1.2.1 Aerogeneratori

Per gli aerogeneratori di progetto si considera diametro di rotore 162 m e altezza al mozzo 119 m, assimilabili al modello Vestas V162, senza escludere la possibilità, nelle fasi successive della progettazione, la possibilità di variare la tipologia di aerogeneratore, ferme restando le caratteristiche dimensionali indicate nel presente elaborato. Gli aerogeneratori sono connessi tra loro per mezzo del cavidotto interno in media tensione e le cabine interne alle torri.

1.3 fenomeno dello shadow-flickering

Lo "shadow", ossia il fenomeno di ombreggiamento (dalla letterale traduzione inglese) ed il "flickering", ossia l'effetto di lampeggiamento risultante dal movimento rotatorio delle pale in determinate condizioni meteorologiche, sono fenomeni che si possono verificare singolarmente o simultaneamente quando i raggi solari, con la loro incidenza ed inclinazione, attraversano il rotore degli aerogeneratori.

Mentre lo "shadow" (fenomeno generato da qualsiasi elemento che si erge in altezza come ad es. tralicci elettrici, edifici ecc.) può presentarsi con una più elevata frequenza dettata ad es. dal particolare periodo dell'anno, il flickering si verifica solo in particolari condizioni di incidenza solare, contestualmente alla presenza di vento, ecc., coinvolgendo aree territoriali ristrette e poco estese nell'intorno di un singolo aerogeneratore o di un'intera wind farm. Tale fenomeno, tuttavia, potrebbe generare un effetto disturbante nei confronti delle strutture, dei loro residenti o degli ambienti esterni. Per tale motivo, sebbene ad oggi non esista una specifica normativa che individui dei riferimenti precisi o fissi dei limiti univoci per il disturbo generato da tali fenomeni, alcuni paesi della comunità europea ed extraeuropea individuano in circa 30 ore/anno di effettiva e reale incidenza nei confronti dei ricettori sollecitati, un valore soglia di riferimento nell'ottica di attribuire un grado di rilevanza al fenomeno. Non essendo previste classificazioni di tipo numerico, alcuni paesi valutano le incidenze più elevate con una particolare terminologia quale ad es. "*significant*" o "*unreasonable*". Ad ogni modo, si precisa che tale dato resta di fatto indicativo e non rappresenta una soglia limite di valutazione oggettiva del possibile disturbo. Vanno di fatto sempre valutate le specifiche condizioni di sito e le singole peculiarità dei ricettori al fine di determinare la rilevanza o

	RELAZIONE DI SHADOW-FLICKERING	CODICE	LWG01_SF01
		REVISIONE	00
		PAGINA	8 di 35

meno del fenomeno di ombreggiamento. Figura 2 è un'esemplificazione dell'ombreggiamento potenziale indotto da un aerogeneratore nei confronti di una struttura ricettiva.

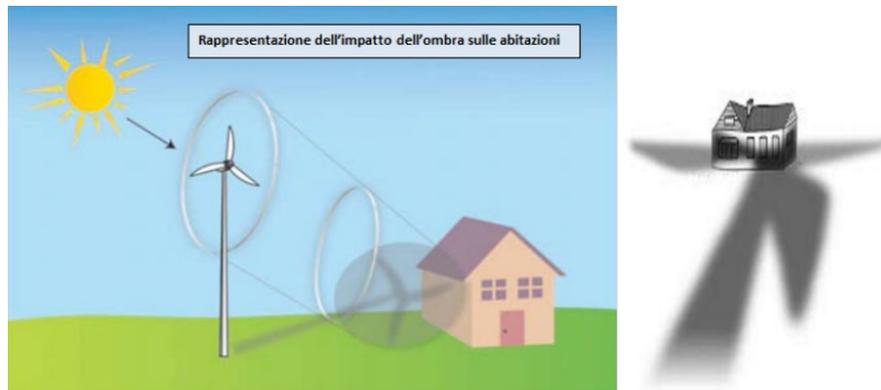


Figura 2 – Esempio grafico del potenziale effetto di ombreggiamento di un aerogeneratore nei confronti di un edificio

Mentre il fenomeno dell'ombreggiamento può verificarsi con maggiore semplicità, perché il flickering si manifesti e produca effetti realmente percepibili, è necessario che sussistano simultaneamente alcune condizioni. In particolare, deve esserci un'intensità di vento sufficientemente sostenuta da generare il movimento rotatorio delle pale che sia classificabile come "non lento", deve esservi la condizione di "fondo chiaro" del cielo, l'asse del rotore della turbina deve essere posizionato lungo la linea di taglio rispetto al punto di vista dell'osservatore e deve verificarsi l'assenza di ostacoli tra il sole ed il punto di osservazione. Si precisa, la variazione dell'intensità luminosa prodotta dalla rotazione delle pale rispetto all'ombra in movimento deve essere superiore al livello di percezione dell'occhio umano affinché si verifichi che l'effetto prodotto possa essere davvero considerato come "effettivamente disturbante" (al di là della soggettiva valutazione). L'intensità del lampeggiamento/sfarfallio legato alla rotazione delle pale diminuisce con l'aumentare della distanza dalla sorgente (aerogeneratore) poiché con l'allontanarsi dalla turbina diminuisce la variabilità dell'intensità luminosa fin quando l'occhio umano non è più in grado di distinguerla, e quindi il fenomeno risulta pertanto non più percepibile. Come l'intensità delle ombre in prossimità di un qualsiasi ostacolo in altezza (turbina o altro) risulta più elevata e tende a dissiparsi e sfocarsi all'aumentare della distanza, allo stesso modo il flickering appare più intenso in prossimità della turbina poiché risulta più marcato ed evidente il movimento rotatorio ed il passaggio delle pale rispetto alla superficie del disco radiante del sole.

In linea generale, l'intensità dello "sfarfallio" delle ombre generate dalla rotazione delle pale si smorza notevolmente diventando poco percepibile all'occhio umano ad una distanza di circa 10

	RELAZIONE DI SHADOW- FLICKERING	CODICE	LWG01_SF01
		REVISIONE	00
		PAGINA	9 di 35

volte il diametro del rotore della turbina, anche in considerazione del fatto che porzioni sempre minori del disco radiante del sole risultano interessate dal passaggio delle pale.

L'ambiente nel quale è collocato l'osservatore gioca inoltre un ruolo determinante nella percezione del fenomeno poiché, laddove vi sono maggiori condizioni di luminosità (es. in ambiente esterno o vani abitativi ben esposti ed illuminati), l'occhio tende a percepire in modo meno marcato la differenza di intensità del flickering rispetto a quanto non faccia se inserito in un vano poco luminoso e rivolto in direzione della sorgente. Naturalmente l'intensità e la percezione del fenomeno è correlata anche alla velocità di rotazione delle pale e quindi al numero di giri/min del rotore, e di conseguenza, alla velocità del vento.

Un valore di rotazione indicativo che alcuni paesi esteri identificano come valore soglia, risulta essere 3 passaggi al secondo (limite per il flicker), corrispondenti ad una velocità del rotore pari a circa 60 rpm (rotazioni per minuto).

Per turbine di grande taglia (che sostanzialmente presentano altezze del mozzo più rilevanti e influenti per il fenomeno in oggetto) tali velocità sono difficilmente raggiungibili, attestandosi su valori che non superano i 20 rpm (gli attuali e più moderni modelli in commercio si attestano infatti su velocità comprese tra 12 e 16 rpm), mentre valori simili sono più probabili da ottenere per impianti di mini e micro eolico che però generalmente non presentano altezze del mozzo superiori i 37- 40 m s.l.t.

Nel corso degli anni diversi studi sono stati condotti al fine di verificare la potenziale correlazione tra il fenomeno di epilessia fotosensibile e la velocità di riproduzione del flickering, a tal proposito l'associazione Britannica di epilessia ritiene che frequenze inferiori i 3Hz non sono responsabili di tali insorgenze. Considerato che velocità di circa 20 rpm sono comparabili a valori di frequenza pari a 1Hz (ossia un ciclo al secondo), si deduce facilmente che il flickering prodotto dagli aerogeneratori attualmente in produzione, possono generare un senso di fastidio ma non possono costituire una minaccia per la salute umana e non sono responsabili di epilessia per fotosensibilità.

Gli attuali strumenti informatici ed i modelli fisici e matematici implementati in specifici software di settore, sono in grado oggi di prevedere e modellare il fenomeno del flickering con dettaglio anche dell'ora e del minuto in funzione dei dati di input quali: distanza e relazioni dimensionali tra aerogeneratori e strutture (ricettori), distribuzione spaziale, geografica e dimensionale degli elementi (latitudine, longitudine, quota altimetrica, geometria ed elevazione rispetto al suolo),

	RELAZIONE DI SHADOW- FLICKERING	CODICE	LWG01_SF01
		REVISIONE	00
		PAGINA	10 di 35

statistica della meteorologia locale e delle condizioni anemologiche caratteristiche dell'area oggetto di analisi.

L'elaborazione di tutti i dati in input porta a risultati di tipo numerico (in termini di numero di ore o minuti cui il fenomeno può manifestarsi) e di tipo grafico come nell'immagine proposta a seguire che individua la caratteristica distribuzione annuale dell'ombra generata da una turbina in uno scenario che viene individuato come "worst case", ossia la peggiore condizione possibile che prevede l'ipotesi della turbina disposta sempre in modo ortogonale al sole e con le pale in rotazione costante per tutti i giorni dell'anno (condizione di fatto impossibile a realizzarsi). Si riporta a carattere di esempio, in Figura 3 un'immagine relativa al tipico comportamento di ombreggiamento di un aerogeneratore.

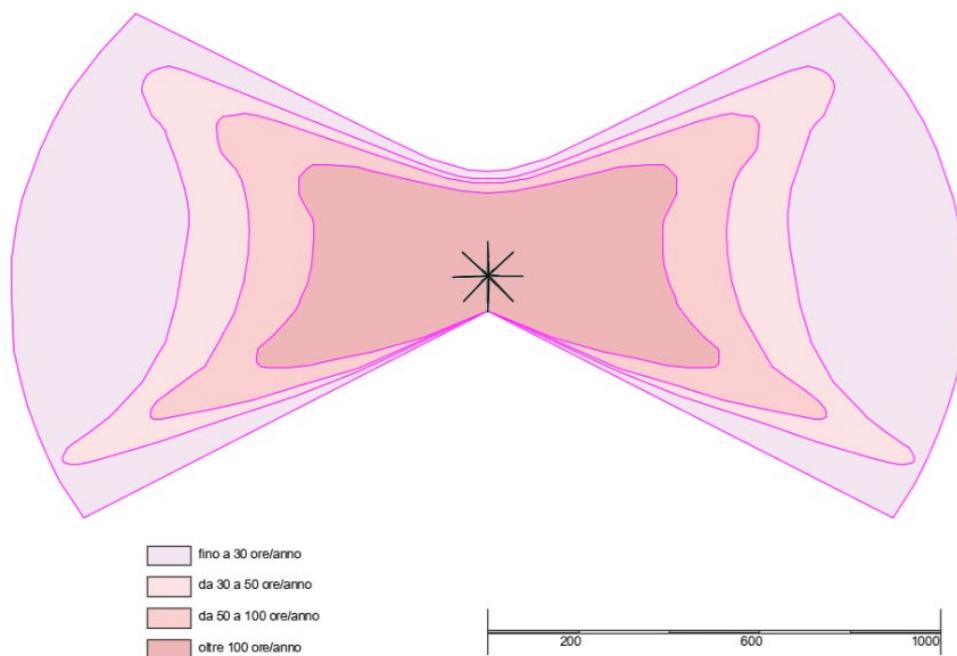


Figura 3 – Evoluzione annuale tipo dell'ombra di un aerogeneratore.

Risulta evidente come, tanto il fattore di forma quanto il valore temporale dell'ombreggiamento generato dalla turbina, diminuisca proporzionalmente con l'aumentare della distanza dalla base della torre (individuata dall'asterisco di colore nero) posta al centro di quella che individua la tipica "forma a farfalla" che ne identifica l'evoluzione annuale. In alcuni casi, tuttavia, per quanto molto limitato nel tempo, il fenomeno potrebbe manifestarsi anche a distanze superiori a 1000 m dalla sorgente ma solo in particolari condizioni al contorno relativamente a posizione geografica e stagionalità (in funzione quindi del periodo dell'anno).

	RELAZIONE DI SHADOW- FLICKERING	CODICE	LWG01_SF01
		REVISIONE	00
		PAGINA	11 di 35

2 VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI DELLO SHADOW- FLICKERING

La valutazione del fenomeno di shadow-flickering è stata effettuata utilizzando il software windPRO, utilizzando lo specifico modulo "SHADOW" capace di interpretare, a partire da specifiche condizioni iniziali e al contorno, l'effetto in oggetto.

Gli effetti del fenomeno sono stati verificati nei confronti di ricettori appositamente scelti tramite criteri di distribuzione territoriale e di posizionamento rispetto agli aerogeneratori di progetto e a quelli in iter di autorizzazione.

Per quanto raro e di improbabile casistica, il fenomeno dello shadow-flickering potrebbe manifestarsi anche a diversi chilometri di distanza dalle sorgenti sebbene, affinché questo possa accadere, debbano verificarsi contemporaneamente particolari condizioni legate alla posizione geografica (latitudine), all'assenza di copertura nuvolosa ed un particolare periodo dell'anno (stagionalità).

Per tale ragione sono state individuate in via preliminare tutte le strutture possibilmente impattate da tale fenomeno.

2.1 Scelta dei ricettori

Per poter effettuare le valutazioni previsionali degli impatti indotti dall'impianto eolico di progetto, sono stati individuati i ricettori nei confronti dei quali sono state condotte le analisi specialistiche. Per quanto riguarda i criteri di classificazione, la discriminante principale per la scelta dell'individuazione dei ricettori è legata alla categoria catastale e allo stato d'utilizzo e conservazione delle strutture. A tal proposito a sensi del DPCM 14/11/97 e della legge quadro n. 447/95, gli ambienti abitativi sono definiti come: *"ogni ambiente interno ad un edificio destinato alla permanenza di persone o di comunità ed utilizzato per le diverse attività umane, fatta eccezione per gli ambienti destinati ad attività produttive per i quali resta ferma la disciplina di cui al d.lgs. 15 agosto 1991, n. 277 (2), salvo per quanto concerne l'immissione di rumore da sorgenti sonore esterne ai locali in cui si svolgono le attività produttive"*.

Quindi, al fine di classificare le strutture sul territorio, interessate dai potenziali impatti dell'impianto eolico di progetto, come "ricettori" o "non ricettori", sono state condotte campagne di

	RELAZIONE DI SHADOW-FLICKERING	CODICE	LWG01_SF01
		REVISIONE	00
		PAGINA	12 di 35

indagine e sopralluoghi mirati all'identificazione delle caratteristiche di abitabilità delle strutture al di là della loro categoria catastale.

Tabella 3 – Identificazione catastale ricettori parte 1.

ID R	IDENTIFICAZIONE CATASTALE
R01	PETACCIATO (CB) Foglio: 25 Particella: 705 Categoria: A03
R02	PETACCIATO (CB) Foglio: 25 Particella: 736 Categoria: A03/C02
R03	PETACCIATO (CB) Foglio: 25 Particella: 912 Categoria: A03/C02
R04	GUGLIONESI (CB) Foglio: 7 Particella: 171 Categoria: A03/C02
R05	GUGLIONESI (CB) Foglio: 6 Particella: 210 Categoria: A04/D10
R06	GUGLIONESI (CB) Foglio: 6 Particella: 210 Categoria: A04/D10
R07	GUGLIONESI (CB) Foglio: 8 Particella: 161 Categoria: A04/D10
R08	GUGLIONESI (CB) Foglio: 8 Particella: 161 Categoria: A04/D10
R09	GUGLIONESI (CB) Foglio: 8 Particella: 161 Categoria: A04/D10
R10	GUGLIONESI (CB) Foglio: 12 Particella: 116 Categoria: A04/C06

Tabella 4 – Identificazione catastale ricettori parte 2.

ID R	IDENTIFICAZIONE CATASTALE
R11	GUGLIONESI (CB) Foglio: 12 Particella: 116 Categoria: A04/C06
R12	GUGLIONESI (CB) Foglio: 9 Particella: 205 Categoria: A03
R13	GUGLIONESI (CB) Foglio: 9 Particella: 264 Categoria: A04/C02
R14	GUGLIONESI (CB) Foglio: 9 Particella: 271 Categoria: A04/D10
R15	GUGLIONESI (CB) Foglio: 9 Particella: 271 Categoria: A04/D10
R16	GUGLIONESI (CB) Foglio: 9 Particella: 271 Categoria: A04/D10
R17	GUGLIONESI (CB) Foglio: 9 Particella: 271 Categoria: A04/D10
R18	GUGLIONESI (CB) Foglio: 9 Particella: 263 Categoria: A04/C02/C06
R19	GUGLIONESI (CB) Foglio: 9 Particella: 263 Categoria: A04/C02/C06
R20	GUGLIONESI (CB) Foglio: 9 Particella: 263 Categoria: A04/C02/C06

Tabella 5 – Identificazione catastale ricettori parte 3.

ID R	IDENTIFICAZIONE CATASTALE
R21	GUGLIONESI (CB) Foglio: 9 Particella: 263 Categoria: A04/C02/C06
R22	GUGLIONESI (CB) Foglio: 9 Particella: 263 Categoria: A04/C02/C06
R23	GUGLIONESI (CB) Foglio: 10 Particella: 203 Categoria: A03
R24	GUGLIONESI (CB) Foglio: 10 Particella: 58 Categoria: A03
R25	GUGLIONESI (CB) Foglio: 10 Particella: 58 Categoria: A03
R26	GUGLIONESI (CB) Foglio: 10 Particella: 193 Categoria: A03/D10
R27	GUGLIONESI (CB) Foglio: 10 Particella: 193 Categoria: A03/D10
R28	GUGLIONESI (CB) Foglio: 12 Particella: 119 Categoria: A02/C02/C06
R29	GUGLIONESI (CB) Foglio: 12 Particella: 119 Categoria: A02/C02/C06
R30	GUGLIONESI (CB) Foglio: 12 Particella: 124 Categoria: A04/C06/F03

	RELAZIONE DI SHADOW- FLICKERING	CODICE	LWG01_SF01
		REVISIONE	00
		PAGINA	13 di 35

Tabella 6 – Identificazione catastale ricettori parte 4.

ID R	IDENTIFICAZIONE CATASTALE
R31	GUGLIONESI (CB) Foglio: 12 Particella: 122 Categoria: A04/D10
R32	GUGLIONESI (CB) Foglio: 12 Particella: 122 Categoria: A04/D10
R33	GUGLIONESI (CB) Foglio: 12 Particella: 126 Categoria: A02/D10
R34	GUGLIONESI (CB) Foglio: 12 Particella: 100 Categoria: A03/C06
R35	GUGLIONESI (CB) Foglio: 16 Particella: 113 Categoria: A04/D10
R36	GUGLIONESI (CB) Foglio: 16 Particella: 113 Categoria: A04/D10
R37	GUGLIONESI (CB) Foglio: 16 Particella: 109 Categoria: A04/D10
R38	GUGLIONESI (CB) Foglio: 16 Particella: 109 Categoria: A04/D10
R39	GUGLIONESI (CB) Foglio: 16 Particella: 109 Categoria: A04/D10
R40	GUGLIONESI (CB) Foglio: 16 Particella: 109 Categoria: A04/D10

Tabella 7 – Identificazione catastale ricettori parte 5.

ID R	IDENTIFICAZIONE CATASTALE
R41	GUGLIONESI (CB) Foglio: 16 Particella: 109 Categoria: A04/D10
R42	GUGLIONESI (CB) Foglio: 16 Particella: 109 Categoria: A04/D10
R43	MONTENERO DI BISACCIA (CB) Foglio: 47 Particella: 313 Categoria: A04
R44	MONTENERO DI BISACCIA (CB) Foglio: 47 Particella: 309 Categoria: A04
R45	MONTENERO DI BISACCIA (CB) Foglio: 47 Particella: 297 Categoria: A07/C02
R46	MONTENERO DI BISACCIA (CB) Foglio: 47 Particella: 315 Categoria: A04/C02/C06
R47	MONTENERO DI BISACCIA (CB) Foglio: 47 Particella: 189 Categoria: A03/C06
R48	MONTENERO DI BISACCIA (CB) Foglio: 48 Particella: 236 Categoria: A04
R49	MONTENERO DI BISACCIA (CB) Foglio: 48 Particella: 227 Categoria: A03/C02/C06
R50	MONTENERO DI BISACCIA (CB) Foglio: 48 Particella: 227 Categoria: A03/C02/C06

Tabella 8 – Identificazione catastale ricettori parte 6.

ID R	IDENTIFICAZIONE CATASTALE
R51	MONTENERO DI BISACCIA (CB) Foglio: 48 Particella: 227 Categoria: A03/C02/C06
R52	MONTENERO DI BISACCIA (CB) Foglio: 48 Particella: 190 Categoria:
R53	MONTENERO DI BISACCIA (CB) Foglio: 48 Particella: 203 Categoria: A04/C02
R54	MONTENERO DI BISACCIA (CB) Foglio: 48 Particella: 196 Categoria: A03/C02
R55	MONTENERO DI BISACCIA (CB) Foglio: 48 Particella: 216 Categoria: A03/C02
R56	MONTENERO DI BISACCIA (CB) Foglio: 48 Particella: 216 Categoria: A03/C02
R57	GUGLIONESI (CB) Foglio: 13 Particella: 119 Categoria: A03
R58	GUGLIONESI (CB) Foglio: 13 Particella: 118 Categoria: A04/C02
R59	GUGLIONESI (CB) Foglio: 13 Particella: 118 Categoria: A04/C02
R60	GUGLIONESI (CB) Foglio: 13 Particella: 118 Categoria: A04/C02

	RELAZIONE DI SHADOW-FLICKERING	CODICE	LWG01_SF01
		REVISIONE	00
		PAGINA	14 di 35

Tabella 9 – Identificazione catastale ricettori parte 7.

ID R	IDENTIFICAZIONE CATASTALE
R61	GUGLIONESI (CB) Foglio: 14 Particella: 109 Categoria: A04/D10
R62	GUGLIONESI (CB) Foglio: 14 Particella: 109 Categoria: A04/D10
R63	GUGLIONESI (CB) Foglio: 14 Particella: 109 Categoria: A04/D10
R64	GUGLIONESI (CB) Foglio: 14 Particella: 114 Categoria: A04/D10
R65	GUGLIONESI (CB) Foglio: 14 Particella: 116 Categoria: A04/D10
R66	GUGLIONESI (CB) Foglio: 14 Particella: 116 Categoria: A04/D10
R67	GUGLIONESI (CB) Foglio: 16 Particella: 86 Categoria: A03/D01/D10
R68	GUGLIONESI (CB) Foglio: 16 Particella: 86 Categoria: A03/D01/D10
R69	GUGLIONESI (CB) Foglio: 16 Particella: 86 Categoria: A03/D01/D10
R70	GUGLIONESI (CB) Foglio: 16 Particella: 86 Categoria: A03/D01/D10

Tabella 10 – Identificazione catastale ricettori parte 8.

ID R	IDENTIFICAZIONE CATASTALE
R71	GUGLIONESI (CB) Foglio: 16 Particella: 86 Categoria: A03/D01/D10
R72	GUGLIONESI (CB) Foglio: 16 Particella: 127 Categoria: A04
R73	GUGLIONESI (CB) Foglio: 16 Particella: 55 Categoria: A04
R74	GUGLIONESI (CB) Foglio: 17 Particella: 86 Categoria: A07/C02/C06
R75	GUGLIONESI (CB) Foglio: 17 Particella: 84 Categoria: A03/C06
R76	GUGLIONESI (CB) Foglio: 17 Particella: 84 Categoria: A03/C06
R77	GUGLIONESI (CB) Foglio: 34 Particella: 118 Categoria: A02/C02
R78	GUGLIONESI (CB) Foglio: 34 Particella: 118 Categoria: A02/C02
R79	GUGLIONESI (CB) Foglio: 25 Particella: 74 Categoria: A04
R80	GUGLIONESI (CB) Foglio: 26 Particella: 120 Categoria: A04/D10

Tabella 11 – Identificazione catastale ricettori parte 9.

ID R	IDENTIFICAZIONE CATASTALE
R81	GUGLIONESI (CB) Foglio: 27 Particella: 115 Categoria: A04/C02
R82	GUGLIONESI (CB) Foglio: 27 Particella: 117 Categoria: A04/C02/D10
R83	GUGLIONESI (CB) Foglio: 27 Particella: 116 Categoria:
R84	GUGLIONESI (CB) Foglio: 27 Particella: 117 Categoria: A04/C02/D10
R85	GUGLIONESI (CB) Foglio: 27 Particella: 108 Categoria: A04/C06
R86	GUGLIONESI (CB) Foglio: 27 Particella: 108 Categoria: A04/C06
R87	GUGLIONESI (CB) Foglio: 27 Particella: 114 Categoria: A04/C06
R88	GUGLIONESI (CB) Foglio: 27 Particella: 114 Categoria: A04/C06
R89	GUGLIONESI (CB) Foglio: 37 Particella: 97 Categoria: A03

	RELAZIONE DI SHADOW-FLICKERING	CODICE	LWG01_SF01
		REVISIONE	00
		PAGINA	15 di 35

Tabella 12 – Identificazione catastale ricettori parte 10.

ID R	IDENTIFICAZIONE CATASTALE
R90	GUGLIONESI (CB) Foglio: 37 Particella: 86 Categoria: A02/C02
R91	GUGLIONESI (CB) Foglio: 37 Particella: 86 Categoria: A02/C02
R92	GUGLIONESI (CB) Foglio: 37 Particella: 86 Categoria: A02/C02
R93	GUGLIONESI (CB) Foglio: 37 Particella: 105 Categoria: A04/D10
R94	GUGLIONESI (CB) Foglio: 41 Particella: 141 Categoria: A04/D10
R95	GUGLIONESI (CB) Foglio: 41 Particella: 141 Categoria: A04/D10
R96	GUGLIONESI (CB) Foglio: 41 Particella: 141 Categoria: A04/D10
R97	GUGLIONESI (CB) Foglio: 41 Particella: 141 Categoria: A04/D10
R98	GUGLIONESI (CB) Foglio: 37 Particella: 105 Categoria: A04/D10
R99	GUGLIONESI (CB) Foglio: 37 Particella: 105 Categoria: A04/D10
R100	GUGLIONESI (CB) Foglio: 36 Particella: 80 Categoria: A04/D01

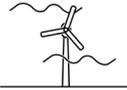
Tabella 13 – Identificazione catastale ricettori parte 11.

ID R	IDENTIFICAZIONE CATASTALE
R101	GUGLIONESI (CB) Foglio: 36 Particella: 93 Categoria: A04/C02
R102	GUGLIONESI (CB) Foglio: 38 Particella: 148 Categoria: A04/C02/C06
R103	GUGLIONESI (CB) Foglio: 38 Particella: 148 Categoria: A04/C02/C06
R104	GUGLIONESI (CB) Foglio: 38 Particella: 156 Categoria: A04/C2
R105	GUGLIONESI (CB) Foglio: 40 Particella: 37 Categoria: A03/D10
R106	GUGLIONESI (CB) Foglio: 40 Particella: 37 Categoria: A03/D10
R107	GUGLIONESI (CB) Foglio: 40 Particella: 37 Categoria: A03/D10
R108	GUGLIONESI (CB) Foglio: 40 Particella: 37 Categoria: A03/D10
R109	GUGLIONESI (CB) Foglio: 40 Particella: 37 Categoria: A03/D10

2.2 Metodologia di calcolo

Come precedentemente anticipato, per la valutazione degli effetti dello shadow-flickering è stato impiegato lo specifico software di settore windPRO considerato tra i più completi strumenti di analisi nel settore eolico. In particolare, il modulo di elaborazione preposto all'analisi del fenomeno in esame e denominato "SHADOW" opera le simulazioni e modellazioni attraverso una serie di dati in input quali:

1. caratteristiche orografiche (attraverso dati DTM – Digital Terrain Model sulla base del grid estrapolato in download dal satellite);
2. caratteristiche geometriche e meccaniche delle sorgenti (locazione degli aerogeneratori, dimensioni rotore ed altezza mozzo, caratteristiche tecniche di velocità di rotazione delle pale);
3. locazione e caratteristiche delle strutture recettive nei confronti delle quali eseguire le simulazioni (shadow receptor) con la possibilità di definizione della dimensione delle finestre

 LE.RO.DA. WIND	RELAZIONE DI SHADOW- FLICKERING	CODICE	LWG01_SF01
		REVISIONE	00
		PAGINA	16 di 35

(altezza/larghezza) ed orientamento rispetto al nord, e dell'eventuale angolo di inclinazione rispetto al piano (angolazione della finestra rispetto all'orizzontale). Modalità alternativa, di trattare i ricettori in esame, è quella di considerarli in "Green House Mode" ossia al pari di strutture prive di pareti a simboleggiare una calotta sferica totalmente trasparente esposta al fenomeno da ogni direzione.

4. caratteristiche meteorologiche di macroarea per la stima delle ore di soleggiamento locale (con l'utilizzo di dati di stazioni meteorologiche di riferimento e di lungo termine disponibili nel database del software);
5. caratteristiche anemologiche di sito (attraverso l'elaborazione di una wind statistic a partire dai dati satellitari disponibili in aree attigue, che permettono la valutazione del numero di ore/anno di funzionamento delle turbine, il loro orientamento per la valutazione della proiezione dell'ombra in funzione delle frequenze registrate per i diversi settori di direzione di provenienza del vento e la velocità di rotazione delle pale in base alla suddivisione in frequenza delle differenti classi di velocità del vento);
6. caratteristiche dimensionali di ostacoli (strutture non ricettive, siepi, alberature o altro simile) da poter considerare nel modello fisico per la simulazione (opzione ZVI).

Per l'elaborazione della propagazione dell'ombra dietro al disco descritto dal rotore dell'aerogeneratore, il modello di simulazione utilizza i seguenti parametri:

- il diametro del Sole, D : 1.390.000 km;
- la distanza dal Sole, d : 150.000.000 km;
- angolo di attacco: 0.531 gradi.

tenendo al contempo in conto di informazioni quali:

- posizione geografica (latitudine e longitudine);
- fuso orario ed ora legale del sito in esame;
- orbita rotazione terrestre rispetto alla posizione del sole.

In linea teorica, per esempio, una turbina con diametro di rotore 45 m potrebbe proiettare l'ombra del rotore fino ad una distanza di quasi 5 km (4,8 km), ma nella realtà tale ipotesi non è plausibile a causa dell'effetto ottico dovuto alla presenza dell'atmosfera che incide in modo determinante poiché, quando l'altezza del sole diventa troppo bassa rispetto all'orizzonte, e la distanza della

	RELAZIONE DI SHADOW- FLICKERING	CODICE	LWG01_SF01
		REVISIONE	00
		PAGINA	17 di 35

proiezione diventa troppo lunga, l'ombra generata tende a disperdersi prima di raggiungere il suolo (o una struttura recettiva).

Le immagini a seguire sintetizzano rispettivamente in sequenza:

1. il modello di calcolo con evidenza dell'effetto della proiezione al suolo (o nei confronti di una struttura ricettiva) del disco descritto dal rotore dell'aerogeneratore;
2. finestra di scelta e impostazione dei parametri geometrici dei ricettori;
3. finestra di scelta opzione ZVI per considerazione di ostacoli nella simulazione

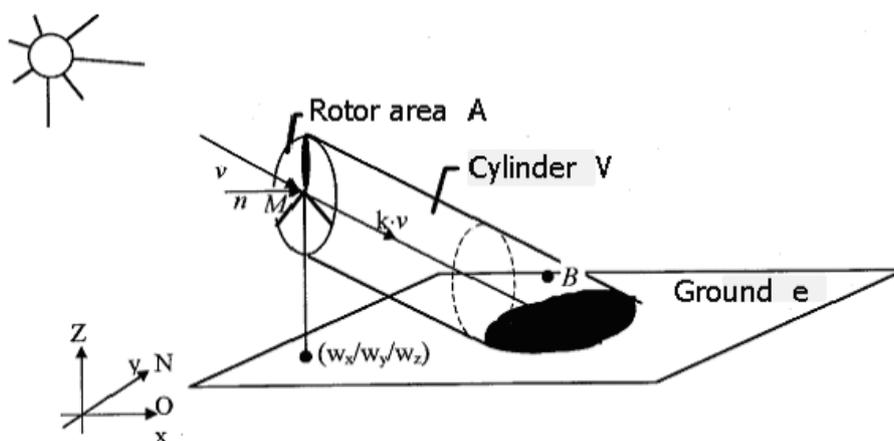


Figura 4 – Schema di proiezione dell'ombra a valle del diametro di rotore

Di fatto, risulta impossibile il configurarsi dello scenario "worst case", condizione che prevede l'ipotesi della turbina disposta sempre in modo ortogonale al sole e con le pale in costante rotazione per tutti i giorni dell'anno, le simulazioni saranno effettuate per lo scenario "real case", ossia in considerazione dell'aggregazione statistica dei dati satellitari disponibili in area attigua e rappresentativa della condizione locale, in aggiunta ad una stazione meteorologica per le informazioni relative al soleggiamento annuo e relative alla copertura nuvolosa.

Tale scelta fornisce pertanto il risultato più realistico possibile in termini di numero di ore di ombreggiamento stimato poiché basato su dati reali di ore di soleggiamento medio/annuo dell'area ed ore di funzionamento degli aerogeneratori in funzione di velocità e direzione del vento (tenendo quindi in considerazione anche l'orientamento dei rotori rispetto alla direzione di proiezione delle ombre).

 LE.RO.DA. WIND	RELAZIONE DI SHADOW- FLICKERING	CODICE	LWG01_SF01
		REVISIONE	00
		PAGINA	18 di 35

Tuttavia, nell’ottica di porsi in condizioni precauzionali, sarà trascurata l’eventuale presenza di qualsiasi tipo di ostacolo (naturale o artificiale), infatti per l’analisi in oggetto non è stata considerata l’opzione ZVI ed inoltre non è stata considerata la posizione e geometria delle finestre presenti.

I risultati attesi dall’elaborazione saranno pertanto da considerarsi cautelativi rispetto alla reale condizione possibile.

2.3 Calibrazione del modello numerico

2.3.1 Modello digitale di terreno

Per le specifiche valutazioni di dettaglio è stato realizzato un modello orografico digitale che, sulla base del grid estrapolato in download dal satellite, georeferenziato e verificato con la sovrapposizione con le curve di livello della Carta Tecnica Regionale, descrive in modo del tutto fedele ed attendibile l’andamento altimetrico dell’area geografica di interesse. Il DTM è stato elaborato con uno step di 10 m.

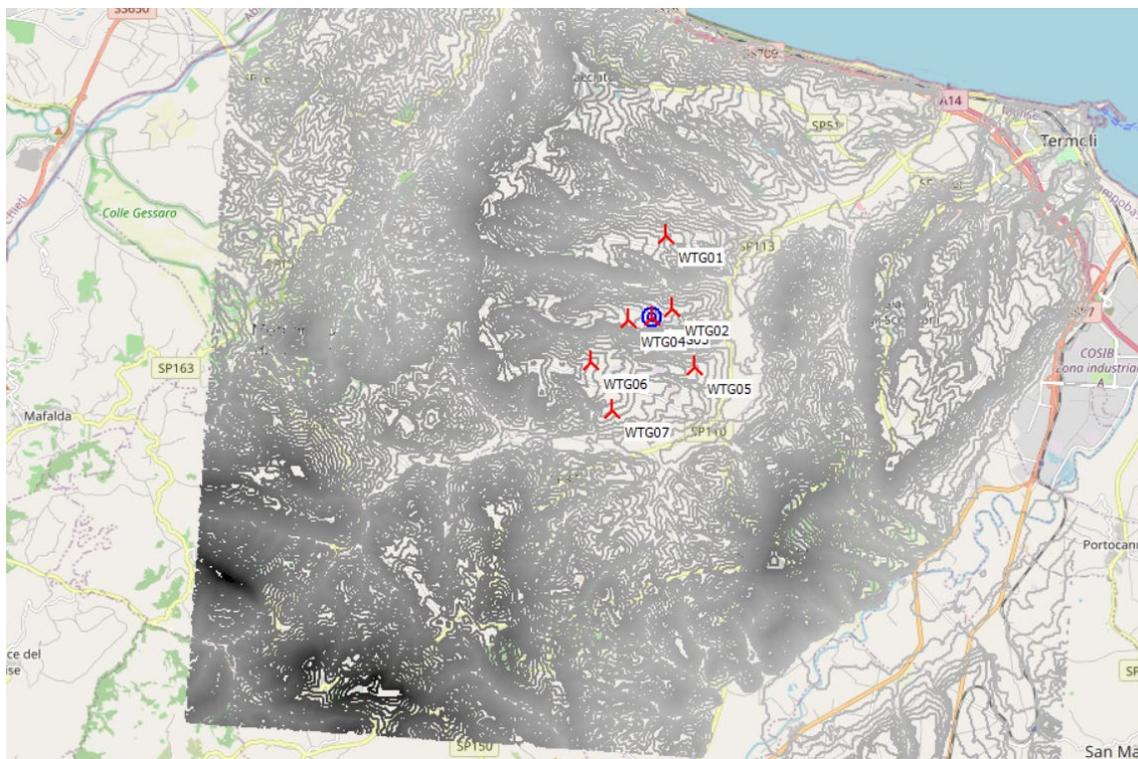


Figura 5 – Rappresentazione modello di terreno digitale.

 LE.RO.DA. WIND	RELAZIONE DI SHADOW- FLICKERING	CODICE	LWG01_SF01
		REVISIONE	00
		PAGINA	19 di 35

2.3.2 Modello di rugosità superficiale

È stato predisposto il modello digitale che descrive la rugosità superficiale mediante le informazioni reperite dal progetto "Corine Land Cover 2018" che, con l'ausilio di satelliti, rende disponibili per l'elaborazione digitale, le informazioni specifiche per gran parte della superficie terrestre. Tali informazioni sono di fondamentale importanza per le analisi in quanto la rugosità superficiale terrestre, cioè la tipologia di suolo, la differente distribuzione ed altezza della copertura vegetazionale, gioca un ruolo fondamentale relativamente la frizione, la distorsione e la variabilità della velocità del vento.

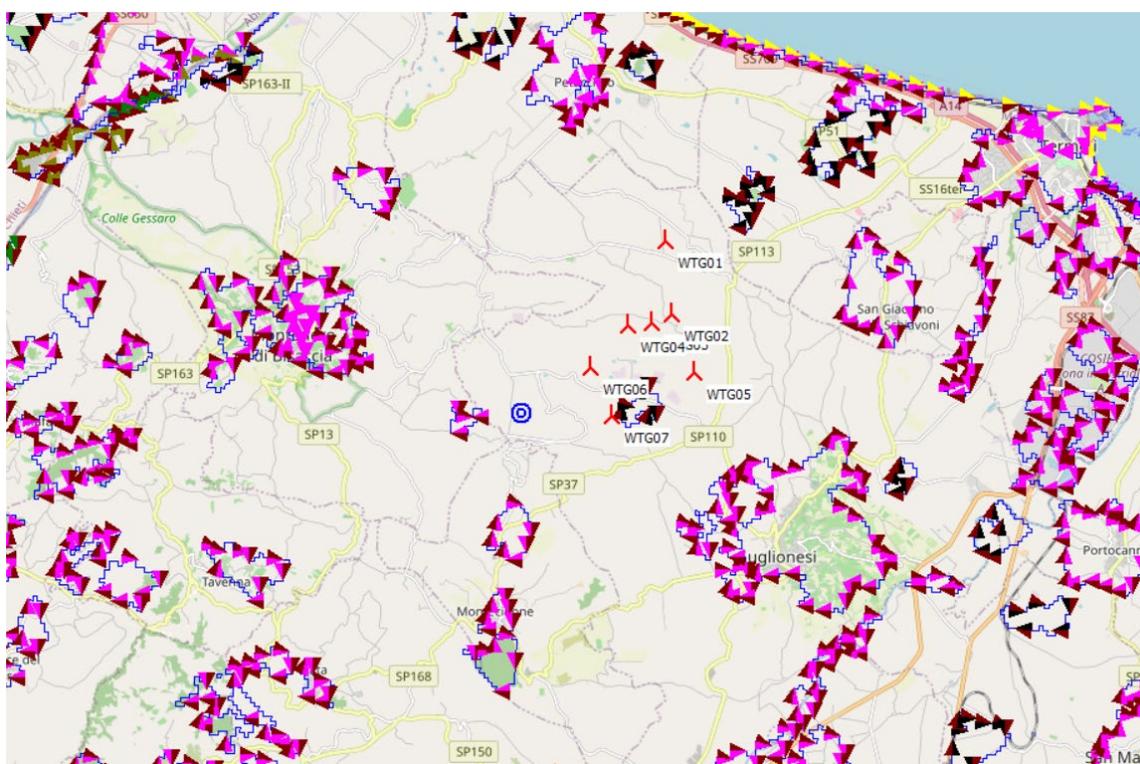
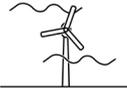


Figura 6 – Rappresentazione modello di rugosità superficiale.

 LE.RO.DA. WIND	RELAZIONE DI SHADOW- FLICKERING	CODICE	LWG01_SF01
		REVISIONE	00
		PAGINA	20 di 35

2.3.3 Modello di campo e flusso ventoso

Per la caratterizzazione anemologica dell'area di indagine e la valutazione dell'andamento del flusso e del campo di vento, sono stati considerati i dati anemologici riferiti ad una stazione di misura di altezza 50 m dotata di n. 3 sensori di velocità (50, 40 e 30 m) e n. 2 sensori di direzione (50 e 30 m) nonché n. 1 sensori di temperatura, posizionata all'interno della superficie descritta dal layout di impianto, avente database di 3 anni e 5 mesi (periodo di misura 02/11/2009-31/03/2013).

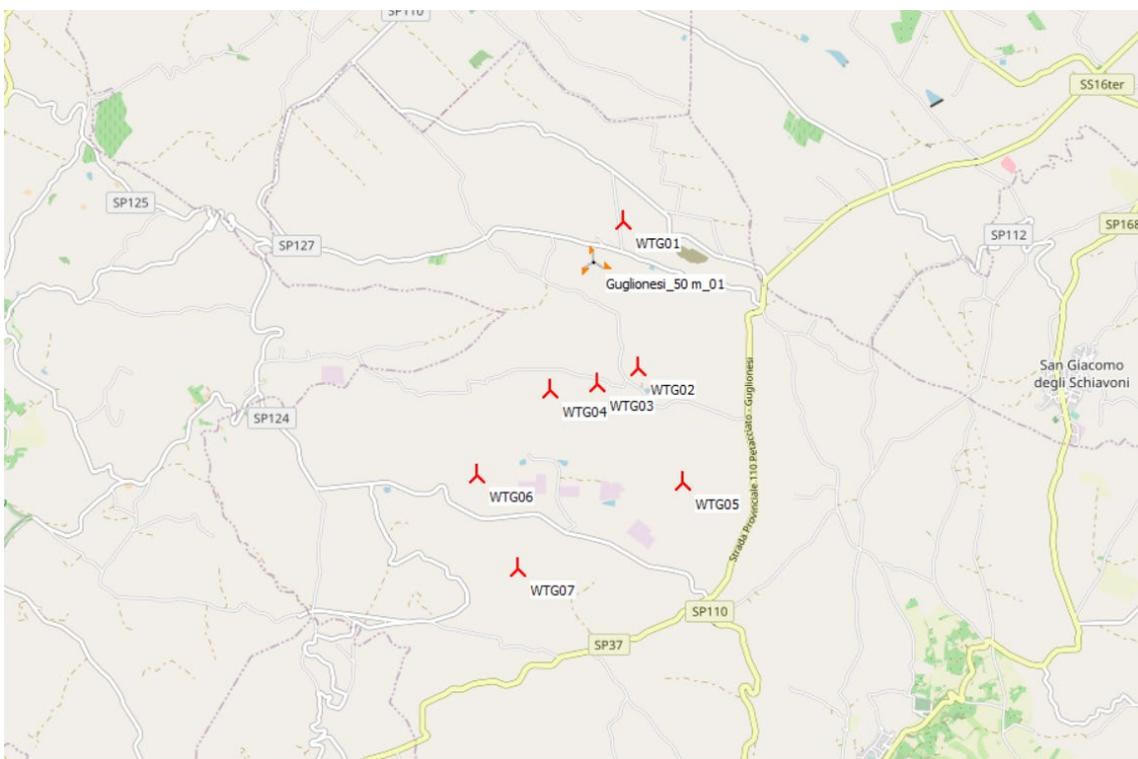


Figura 7 – Individuazione della stazione anemometrica di misura.

	RELAZIONE DI SHADOW-FLICKERING	CODICE	LWG01_SF01
		REVISIONE	00
		PAGINA	21 di 35

2.3.4 Shadow-receptor

Si riporta di seguito in **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** gli shadow-receptor considerati negli scenari di simulazione per i quali è stato calcolato il numero di ore di ombreggiamento previsto sia dall'apporto dei soli aerogeneratori di progetto, sia dal potenziale apporto dell'effetto cumulato con gli impianti di potenziale futura installazione più prossimi alle stesse:

Tabella 14 – Matrice delle interdistanze parte 1.

ID R/ID WTG	WTG01	WTG02	WTG03	WTG04	WTG05	WTG06	WTG07
R01	1363	3045	3200	3306	4444	4462	5399
R02	1191	2880	3064	3203	4267	4390	5294
R03	1463	3022	3321	3572	4305	4832	5620
R04	877	2201	2547	2864	3446	4153	4853
R05	424	1769	1864	1969	3189	3168	4061
R06	400	1749	1850	1962	3169	3166	4053
R07	583	1743	2086	2413	3019	3706	4391
R08	579	1720	2063	2392	2997	3685	4368
R09	614	1726	2077	2412	2994	3705	4381
R10	1098	1818	2247	2655	2920	3945	4511
R11	1094	1802	2232	2641	2904	3931	4496
R12	3127	3469	3108	2678	4533	2812	3986
R13	2916	3284	2937	2522	4378	2740	3918
R14	2539	2917	2590	2203	4053	2570	3745
R15	2529	2907	2581	2194	4044	2565	3740
R16	2528	2918	2594	2210	4059	2585	3760
R17	2513	2906	2584	2202	4050	2585	3758
R18	2433	2825	2506	2131	3976	2547	3718
R19	2424	2816	2498	2123	3968	2544	3714
R20	2424	2825	2509	2136	3980	2559	3729

Tabella 15 – Matrice delle interdistanze parte 2.

ID R/ID WTG	WTG01	WTG02	WTG03	WTG04	WTG05	WTG06	WTG07
R21	2404	2796	2479	2106	3950	2535	3705
R22	2384	2787	2474	2105	3948	2546	3715
R23	2338	2755	2447	2085	3924	2550	3716
R24	2306	2738	2435	2079	3915	2562	3726
R25	2306	2731	2427	2069	3906	2550	3715
R26	2288	2718	2416	2061	3896	2552	3716
R27	2290	2712	2409	2053	3889	2541	3704
R28	1392	1365	1854	2331	2305	3581	4020
R29	1417	1372	1864	2344	2297	3591	4023
R30	1470	1386	1881	2367	2278	3608	4025
R31	1494	1400	1897	2385	2277	3623	4034
R32	1520	1406	1905	2395	2266	3631	4033
R33	1530	1439	1937	2427	2293	3663	4065
R34	1572	1485	1986	2477	2315	3711	4104
R35	1355	988	1480	1966	2003	3207	3649
R36	1356	970	1462	1949	1988	3189	3631
R37	1637	1096	1608	2121	1889	3318	3670
R38	1793	1199	1712	2234	1858	3406	3709
R39	1818	1235	1747	2270	1873	3440	3736
R40	1820	1252	1765	2287	1890	3458	3755

	RELAZIONE DI SHADOW-FLICKERING	CODICE	LWG01_SF01
		REVISIONE	00
		PAGINA	22 di 35

Tabella 16 – Matrice delle interdistanze parte.

ID R/ID WTG	WTG01	WTG02	WTG03	WTG04	WTG05	WTG06	WTG07
R41	1837	1250	1763	2286	1874	3453	3744
R42	1835	1259	1771	2294	1884	3463	3755
R43	4323	4222	3761	3241	4961	2758	3781
R44	4316	4216	3755	3235	4956	2755	3779
R45	4203	4111	3653	3135	4867	2684	3726
R46	3933	3798	3338	2819	4555	2397	3466
R47	3781	3628	3169	2651	4393	2257	3343
R48	3483	3253	2789	2269	4011	1915	3034
R49	3410	3231	2776	2262	4027	1974	3106
R50	3386	3212	2758	2245	4014	1971	3106
R51	3384	3202	2747	2233	4001	1955	3090
R52	3020	2841	2397	1894	3696	1789	2957
R53	3013	2835	2392	1889	3692	1788	2957
R54	3012	2818	2372	1868	3668	1759	2928
R55	2975	2803	2362	1861	3669	1784	2956
R56	2956	2785	2344	1845	3654	1778	2951
R57	3174	2663	2173	1640	3319	1232	2386
R58	3006	2467	1978	1446	3145	1140	2313
R59	2985	2446	1958	1426	3129	1138	2312
R60	2994	2440	1950	1417	3112	1112	2286

Tabella 17 – Matrice delle interdistanze parte 4.

ID R/ID WTG	WTG01	WTG02	WTG03	WTG04	WTG05	WTG06	WTG07
R61	1986	1297	855	420	2269	1400	2365
R62	1965	1273	835	411	2256	1419	2376
R63	1976	1272	830	400	2247	1407	2362
R64	1818	956	534	304	2005	1563	2397
R65	1414	419	494	871	1801	2155	2799
R66	1437	385	478	874	1769	2154	2784
R67	2222	1111	1578	2111	1321	3148	3293
R68	2247	1130	1594	2127	1312	3157	3294
R69	2264	1156	1620	2153	1323	3181	3312
R70	2290	1181	1642	2174	1319	3196	3318
R71	2285	1183	1646	2179	1329	3203	3328
R72	2301	1248	1717	2250	1393	3280	3402
R73	2307	1255	1722	2256	1392	3284	3404
R74	2605	1332	1733	2248	1077	3159	3160
R75	2522	1034	1361	1855	742	2723	2748
R76	2529	1051	1382	1878	755	2747	2769
R77	4703	4078	3568	3041	4420	2058	2781
R78	4706	4077	3566	3039	4415	2053	2772
R79	4162	3373	2861	2346	3654	1292	2077
R80	2942	1698	1207	831	1907	535	1313

 LE.RO.DA. WIND	RELAZIONE DI SHADOW- FLICKERING	CODICE	LWG01_SF01
		REVISIONE	00
		PAGINA	23 di 35

Tabella 18 – Matrice delle interdistanze parte 5.

ID R/ID WTG	WTG01	WTG02	WTG03	WTG04	WTG05	WTG06	WTG07
R81	3001	1514	1117	988	1387	976	1191
R82	2996	1509	1112	983	1387	977	1196
R83	3006	1503	1116	1008	1347	1015	1195
R84	2988	1487	1099	992	1345	1019	1212
R85	3074	1398	1252	1442	633	1738	1558
R86	3086	1410	1264	1452	633	1740	1552
R87	2998	1316	1198	1423	565	1797	1656
R88	2981	1299	1185	1416	558	1804	1673
R89	3364	1879	1485	1313	1563	881	821
R90	3863	2616	2140	1762	2494	517	809
R91	3866	2614	2139	1764	2484	524	794
R92	3853	2600	2126	1751	2472	514	793
R93	3835	2513	2056	1724	2297	593	613
R94	3484	1895	1586	1539	1281	1270	877
R95	3507	1918	1608	1559	1295	1273	857
R96	3511	1913	1613	1577	1262	1313	883
R97	3535	1936	1637	1600	1272	1323	869
R98	3841	2341	1961	1776	1826	1035	353
R99	3839	2334	1958	1778	1808	1052	362
R100	4573	3454	2962	2531	3347	1239	1391

Tabella 19 – Matrice delle interdistanze parte 6.

ID R/ID WTG	WTG01	WTG02	WTG03	WTG04	WTG05	WTG06	WTG07
R101	4697	3554	3066	2645	3400	1350	1397
R102	4572	3230	2787	2462	2831	1255	722
R103	4583	3232	2792	2472	2819	1272	704
R104	4640	3283	2845	2529	2851	1333	728
R105	4132	2562	2235	2118	1808	1441	415
R106	4141	2566	2243	2130	1800	1462	435
R107	4112	2537	2214	2104	1776	1447	441
R108	4130	2551	2231	2124	1778	1470	456
R109	4120	2542	2222	2115	1770	1465	457

	RELAZIONE DI SHADOW- FLICKERING	CODICE	LWG01_SF01
		REVISIONE	00
		PAGINA	24 di 35

2.3.5 Scenario di simulazione

In **Errore**. L'origine riferimento non è stata trovata. invece, è raffigurata l'area di impianto con gli aerogeneratori di progetto, gli shadow-receptor e gli aerogeneratori considerati nella simulazione.

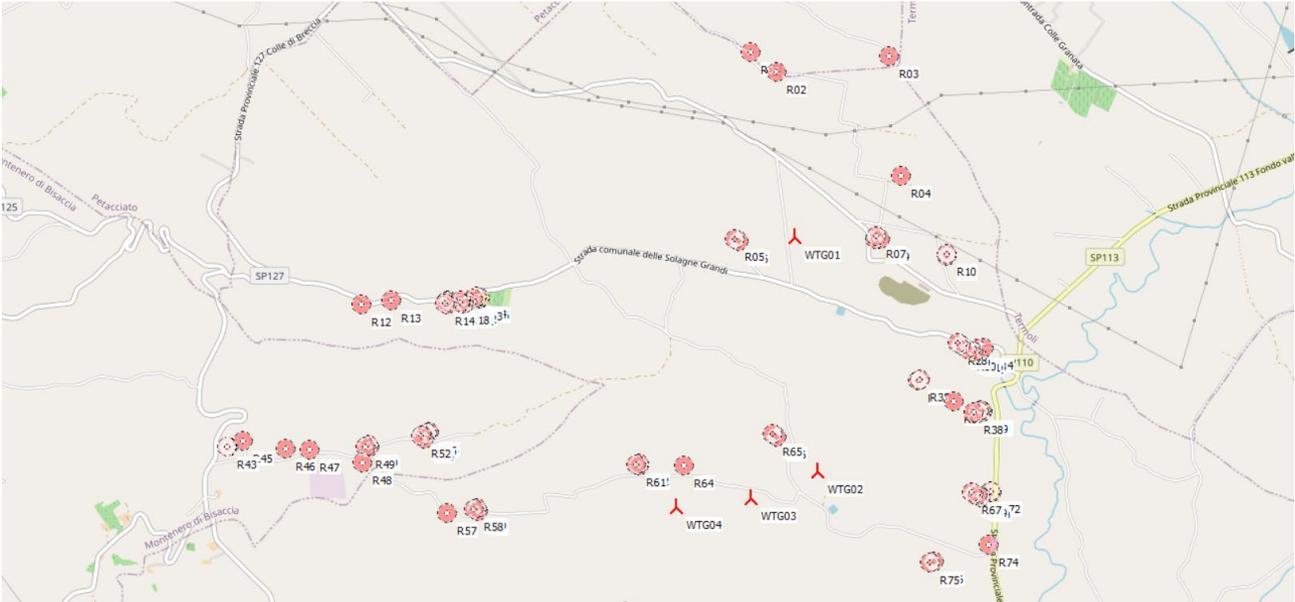


Figura 8 – Scenario di simulazione parte 1.

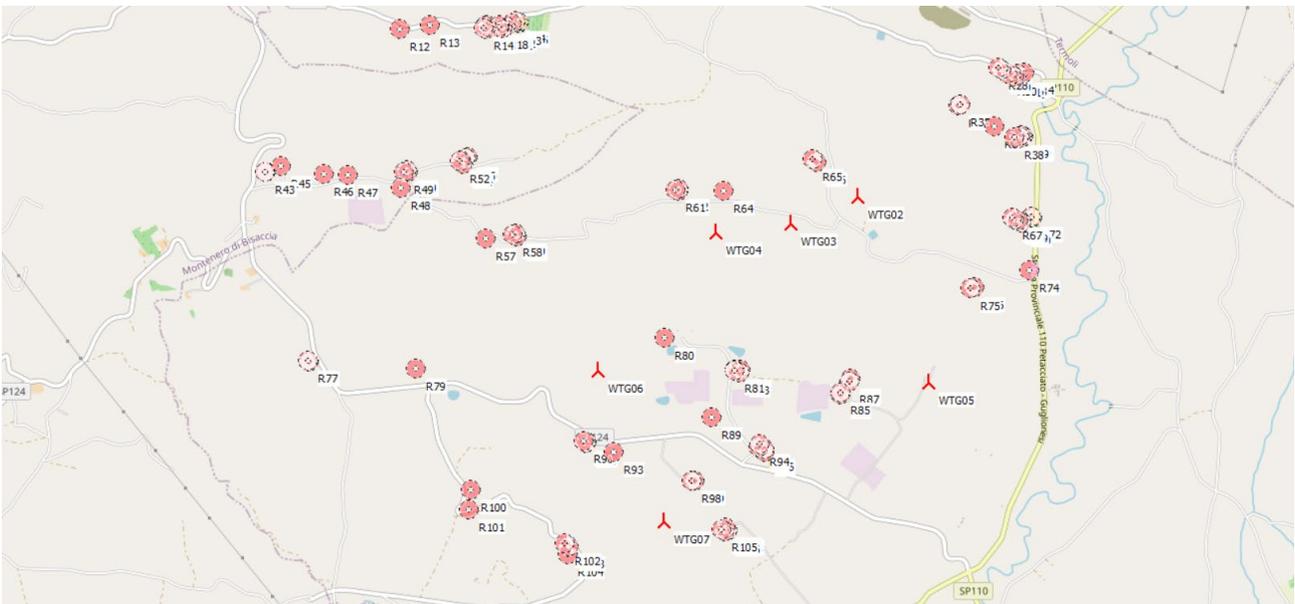


Figura 9 – Scenario di simulazione parte 2.

	RELAZIONE DI SHADOW-FLICKERING	CODICE	LWG01_SF01
		REVISIONE	00
		PAGINA	25 di 35

2.4 Risultati di calcolo

Sulla base dei dati di input indicati nei paragrafi precedente, sono di seguito riportati in Tabella 20 e Tabella 21 e i risultati delle elaborazioni riportati per l'impianto eolico di progetto.

La simulazione è stata condotta nei confronti dei ricettori individuati per la condizione di "real case" ed il risultato è espresso in termini ore/anno in cui il fenomeno si manifesta nei confronti di ogni struttura analizzata.

Tabella 20 – Risultati di calcolo parte 1.

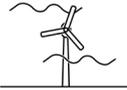
<u>ID R</u>	<u>SHADOW-FLICKERING [h/y]</u>	<u>ID R</u>	<u>SHADOW-FLICKERING [h/y]</u>
R01	00:00	R31	08:29
R02	00:00	R32	08:28
R03	00:00	R33	08:13
R04	08:15	R34	07:46
R05	13:19	R35	16:52
R06	15:24	R36	16:27
R07	11:46	R37	06:13
R08	08:29	R38	04:27
R09	07:14	R39	04:11
R10	00:00	R40	04:04
R11	00:00	R41	04:01
R12	00:00	R42	04:05
R13	00:00	R43	00:00
R14	00:00	R44	00:00
R15	00:00	R45	00:00
R16	00:00	R46	00:00
R17	00:00	R47	00:00
R18	00:00	R48	00:00
R19	00:00	R49	00:00
R20	00:00	R50	00:00
R21	00:00	R51	00:00
R22	00:00	R52	00:21
R23	00:00	R53	00:21
R24	00:00	R54	00:21
R25	00:00	R55	00:26
R26	00:00	R56	00:23
R27	00:00	R57	00:08
R28	07:24	R58	00:35
R29	06:36	R59	00:46
R30	08:34	R60	00:28

	RELAZIONE DI SHADOW-FLICKERING	CODICE	LWG01_SF01
		REVISIONE	00
		PAGINA	26 di 35

Tabella 21 – Risultati di calcolo parte 2.

ID R	SHADOW-FLICKERING [h/y]	ID R	SHADOW-FLICKERING [h/y]
R61	54:01:00	R91	05:21
R62	50:53:00	R92	04:02
R63	51:28:00	R93	01:46
R64	67:54:00	R94	13:08
R65	75:27:00	R95	12:57
R66	66:50:00	R96	12:31
R67	02:17	R97	13:24
R68	01:55	R98	39:43:00
R69	01:48	R99	38:45:00
R70	01:26	R100	00:57
R71	01:37	R101	01:15
R72	01:58	R102	00:00
R73	01:55	R103	00:00
R74	02:03	R104	00:00
R75	00:00	R105	04:01
R76	00:00	R106	07:01
R77	00:00	R107	01:18
R78	00:00	R108	02:23
R79	01:07	R109	04:06
R80	19:39		
R81	05:44		
R82	05:53		
R83	04:55		
R84	05:58		
R85	05:35		
R86	04:58		
R87	19:26		
R88	16:22		
R89	00:00		
R90	04:58		

I risultati numerici della valutazione degli effetti di shadow-flickering sono frutto di elaborazioni che utilizzano in input i dati anemologici di una stazione di misura di altezza 50 m dotata di n. 3 sensori di velocità (50, 40 e 30 m) e n. 2 sensori di direzione (50 e 30 m) nonché n. 1 sensori di temperatura, posizionata all'interno della superficie descritta dal layout di impianto, avente database di 3 anni e 5 mesi (periodo di misura 02/11/2009-31/03/2013), unitamente ai dati storici di una stazione meteo rappresentativa di lungo termine che fornisce in modo piuttosto attendibile il soleggiamento medio mensile dell'area di indagine.

 LE.RO.DA. WIND	RELAZIONE DI SHADOW- FLICKERING	CODICE	LWG01_SF01
		REVISIONE	00
		PAGINA	27 di 35

Con tali dati di input i risultati della simulazione portano a concludere che l'apporto fornito dagli aerogeneratori di progetto nei confronti dei ricettori analizzati presso i quali si genera il fenomeno di shadow-flickering risulta essere, nei casi più estremi, circa 75 ore/anno. In soli 10 casi tale valore risulta essere superiore le 30 ore/anno.

Come precedentemente anticipato, lo scenario di simulazione applicato (real case), pur nell'ottica della maggiore affidabilità, risulta in ogni caso eccessivamente cautelativo (non tenendo conto della reale copertura nuvolosa o la presenza di vegetazione e/o ostacoli naturali o di altro tipo). Si ribadisce che ad oggi non esiste una normativa specifica in merito al fenomeno.

Sebbene l'ombreggiamento possa interessare anche parziali e brevi tratti stradali di differente natura (SS/SP/SC), è comunque sempre importante sottolineare e rimarcare che nelle simulazioni non si è tenuto conto dell'eventuale presenza di alberature e/o siepi fiancheggianti le carreggiate e che in ogni caso, nella peggiore delle ipotesi, il fenomeno si potrebbe manifestare per un numero di ore/anno certamente trascurabili e poco significative (praticamente inferiore a 30 ore/anno). Considerando inoltre che i veicoli lungo le arterie stradali sono sostanzialmente da ipotizzarsi in movimento, il fenomeno (e quindi il potenziale fastidio che ne potrebbe conseguire) sarebbe eventualmente di limitata quanto temporanea entità e percezione.

	RELAZIONE DI SHADOW- FLICKERING	CODICE	LWG01_SF01
		REVISIONE	00
		PAGINA	28 di 35

3 CONCLUSIONI

Attestate le particolari condizioni cautelative di calcolo del fenomeno, il cui valore elaborato è frutto di un calcolo effettuato considerando l'intero corpo della struttura al pari di una calotta totalmente trasparente, ed inoltre considerando che il modello di simulazione non tiene conto delle possibili attenuazioni legate alla presenza di alberi, ostacoli, siepi e quant'altro possa mitigare il fenomeno dell'evoluzione dell'ombra, i risultati della simulazione portano a concludere che l'apporto fornito dagli aerogeneratori di progetto nei confronti dei ricettori analizzati presso i quali si genera il fenomeno di shadow-flickering risulta essere, nei casi più estremi, circa 75 ore/anno. In soli 10 casi tale valore risulta essere superiore le 30 ore/anno.

Si precisa, il risultato è certamente sovrastimato, avendo considerato l'effetto potenziale cumulato prodotto considerando gli aerogeneratori di progetto e quelli soggetti a iter di valutazione, scenario tuttavia legato all'eventualità in cui la realizzazione di queste venga approvata, e comunque si attesterebbe su un valore certamente non problematico.

Pertanto, si conclude che il fenomeno di ombreggiamento non determina condizioni di particolare criticità rispetto al recettore e rispetto alle principali arterie viarie prossime all'impianto.

	RELAZIONE DI SHADOW- FLICKERING	CODICE	LWG01_SF01
		REVISIONE	00
		PAGINA	29 di 35

4 ALLEGATI

SHADOW - Main Result

Calculation: _Layout_7WTG-V162-5.6MW-HUB119

Assumptions for shadow calculations

Maximum distance for influence
Calculate only when more than 20 % of sun is covered by the blade
Please look in WTG table

Minimum sun height over horizon for influence 3 °
Day step for calculation 1 days
Time step for calculation 1 minutes

Sunshine probability S (Average daily sunshine hours) [CAMPOBASSO]
Jan Feb Mar Apr May Jun Jul Aug Sep Oct Nov Dec
4.21 4.83 5.24 6.37 6.76 8.17 9.01 9.23 7.23 4.84 4.00 3.35

Operational hours are calculated from WTGs in calculation and wind distribution:
C&C_Molise_CB_Guglionesi_50_m_01

Operational time
N NNE ENE E ESE SSE S SSW WSW W WNW NNW Sum
528 436 361 195 227 475 820 722 520 811 1,620 923 7,638
Idle start wind speed: Cut in wind speed from power curve

Line-of-sight calculation has been deactivated. This means that sheltering from obstacles, areas or hills are not taken into account.

All coordinates are in UTM (north)-WGS84 Zone: 33

WTGs

Easting	Northing	Z	Row data/Description	WTG type			Shadow data				
				Valid	Manufact.	Type-generator	Power, rated [kW]	Rotor diameter [m]	Hub height [m]	Calculation distance [m]	RPM
1	489,457	4,645,518	147.3 VESTAS V162 5600 162.0 !O! hub: 1...	Yes	VESTAS	V162-5,600	5,600	162.0	119.0	2,041	0.0
2	490,464	4,645,772	118.0 VESTAS V162 5600 162.0 !O! hub: 1...	Yes	VESTAS	V162-5,600	5,600	162.0	119.0	2,041	0.0
3	490,302	4,647,453	130.1 VESTAS V162 5600 162.0 !O! hub: 1...	Yes	VESTAS	V162-5,600	5,600	162.0	119.0	2,041	0.0
4	488,611	4,644,537	176.3 VESTAS V162 5600 162.0 !O! hub: 1...	Yes	VESTAS	V162-5,600	5,600	162.0	119.0	2,041	0.0
5	489,988	4,645,580	130.0 VESTAS V162 5600 162.0 !O! hub: 1...	Yes	VESTAS	V162-5,600	5,600	162.0	119.0	2,041	0.0
6	489,085	4,643,458	140.0 VESTAS V162 5600 162.0 !O! hub: 1...	Yes	VESTAS	V162-5,600	5,600	162.0	119.0	2,041	0.0
7	490,971	4,644,445	100.0 VESTAS V162 5600 162.0 !O! hub: 1...	Yes	VESTAS	V162-5,600	5,600	162.0	119.0	2,041	0.0

Shadow receptor-Input

No.	Name	Easting	Northing	Z	Width	Height	Elevation a.g.l.	Degrees from south cw	Slope of window	Direction mode	Eye height (ZVI) a.g.l.
A	GUGLIONESI (CB) Foglio: 37 Particella: 86 Categoria: A02/C02	488,512	4,644,030	180.0	1.0	1.0	1.0	0.0	90.0	Fixed direction	2.0
B	GUGLIONESI (CB) Foglio: 37 Particella: 86 Categoria: A02/C02	488,524	4,644,020	180.0	1.0	1.0	1.0	0.0	90.0	Fixed direction	2.0
C	GUGLIONESI (CB) Foglio: 37 Particella: 86 Categoria: A02/C02	488,534	4,644,029	179.3	1.0	1.0	1.0	0.0	90.0	Fixed direction	2.0
D	GUGLIONESI (CB) Foglio: 34 Particella: 118 Categoria: A02/C02	486,554	4,644,612	257.5	1.0	1.0	1.0	0.0	90.0	Fixed direction	2.0
E	GUGLIONESI (CB) Foglio: 34 Particella: 118 Categoria: A02/C02	486,559	4,644,601	258.7	1.0	1.0	1.0	0.0	90.0	Fixed direction	2.0
F	GUGLIONESI (CB) Foglio: 12 Particella: 119 Categoria: A02/C02/C06	491,491	4,646,882	80.0	1.0	1.0	1.0	0.0	90.0	Fixed direction	2.0
G	GUGLIONESI (CB) Foglio: 12 Particella: 119 Categoria: A02/C02/C06	491,469	4,646,895	80.0	1.0	1.0	1.0	0.0	90.0	Fixed direction	2.0
H	GUGLIONESI (CB) Foglio: 12 Particella: 126 Categoria: A02/D10	491,504	4,646,849	70.0	1.0	1.0	1.0	0.0	90.0	Fixed direction	2.0
I	GUGLIONESI (CB) Foglio: 10 Particella: 203 Categoria: A03	488,005	4,647,014	190.0	1.0	1.0	1.0	0.0	90.0	Fixed direction	2.0
J	GUGLIONESI (CB) Foglio: 10 Particella: 58 Categoria: A03	488,034	4,647,033	190.0	1.0	1.0	1.0	0.0	90.0	Fixed direction	2.0
K	GUGLIONESI (CB) Foglio: 10 Particella: 58 Categoria: A03	488,036	4,647,022	190.0	1.0	1.0	1.0	0.0	90.0	Fixed direction	2.0
L	GUGLIONESI (CB) Foglio: 13 Particella: 119 Categoria: A03	487,817	4,645,479	200.0	1.0	1.0	1.0	0.0	90.0	Fixed direction	2.0
M	GUGLIONESI (CB) Foglio: 37 Particella: 97 Categoria: A03	489,427	4,644,205	141.8	1.0	1.0	1.0	0.0	90.0	Fixed direction	2.0
N	GUGLIONESI (CB) Foglio: 9 Particella: 205 Categoria: A03	487,211	4,646,976	205.1	1.0	1.0	1.0	0.0	90.0	Fixed direction	2.0
O	PETACCIATO (CB) Foglio: 25 Particella: 705 Categoria: A03	489,992	4,648,780	147.4	1.0	1.0	1.0	0.0	90.0	Fixed direction	2.0
P	GUGLIONESI (CB) Foglio: 7 Particella: 171 Categoria: A03/C02	491,062	4,647,890	69.7	1.0	1.0	1.0	0.0	90.0	Fixed direction	2.0
Q	MONTENERO DI BISACCIA (CB) Foglio: 48 Particella: 196 Categoria: A03/C02	487,656	4,646,014	208.1	1.0	1.0	1.0	0.0	90.0	Fixed direction	2.0
R	MONTENERO DI BISACCIA (CB) Foglio: 48 Particella: 216 Categoria: A03/C02	487,694	4,646,061	205.2	1.0	1.0	1.0	0.0	90.0	Fixed direction	2.0
S	MONTENERO DI BISACCIA (CB) Foglio: 48 Particella: 216 Categoria: A03/C02	487,675	4,646,056	205.3	1.0	1.0	1.0	0.0	90.0	Fixed direction	2.0
T	PETACCIATO (CB) Foglio: 25 Particella: 736 Categoria: A03/C02	490,179	4,648,638	125.6	1.0	1.0	1.0	0.0	90.0	Fixed direction	2.0
U	PETACCIATO (CB) Foglio: 25 Particella: 912 Categoria: A03/C02	490,978	4,648,750	124.8	1.0	1.0	1.0	0.0	90.0	Fixed direction	2.0
V	MONTENERO DI BISACCIA (CB) Foglio: 48 Particella: 227 Categoria: A03/C02/C06	487,258	4,645,970	222.8	1.0	1.0	1.0	0.0	90.0	Fixed direction	2.0
W	MONTENERO DI BISACCIA (CB) Foglio: 48 Particella: 227 Categoria: A03/C02/C06	487,267	4,645,957	223.2	1.0	1.0	1.0	0.0	90.0	Fixed direction	2.0
X	MONTENERO DI BISACCIA (CB) Foglio: 48 Particella: 227 Categoria: A03/C02/C06	487,238	4,645,956	224.5	1.0	1.0	1.0	0.0	90.0	Fixed direction	2.0
Y	GUGLIONESI (CB) Foglio: 12 Particella: 100 Categoria: A03/C06	491,657	4,646,656	70.0	1.0	1.0	1.0	0.0	90.0	Fixed direction	2.0
Z	GUGLIONESI (CB) Foglio: 17 Particella: 84 Categoria: A03/C06	491,270	4,645,124	85.2	1.0	1.0	1.0	0.0	90.0	Fixed direction	2.0
AA	GUGLIONESI (CB) Foglio: 17 Particella: 84 Categoria: A03/C06	491,294	4,645,127	83.4	1.0	1.0	1.0	0.0	90.0	Fixed direction	2.0
AB	MONTENERO DI BISACCIA (CB) Foglio: 47 Particella: 189 Categoria: A03/C06	486,839	4,645,935	237.2	1.0	1.0	1.0	0.0	90.0	Fixed direction	2.0

To be continued on next page...

Figura 10 – Main result parte 1

	RELAZIONE DI SHADOW- FLICKERING	CODICE	LWG01_SF01
		REVISIONE	00
		PAGINA	30 di 35

SHADOW - Main Result

Calculation: _Layout_7WTG-V162-5.6MW-HUB119

...continued from previous page
No. Name

No. Name	Eastings	Northing	Z	Width	Height	Elevation a.g.l.	Degrees from south cw	Slope of window [°]	Direction mode	Eye height (ZVI) a.g.l.
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[°]	[°]		[m]
AC GUGLIONESI (CB) Foglio: 16 Particella: 86 Categoria: A03/D01/D10	491,565	4,645,625	66.8	1.0	1.0	1.0	0.0	90.0	Fixed direction	2.0
AD GUGLIONESI (CB) Foglio: 16 Particella: 86 Categoria: A03/D01/D10	491,582	4,645,606	63.6	1.0	1.0	1.0	0.0	90.0	Fixed direction	2.0
AE GUGLIONESI (CB) Foglio: 16 Particella: 86 Categoria: A03/D01/D10	491,608	4,645,604	61.9	1.0	1.0	1.0	0.0	90.0	Fixed direction	2.0
AF GUGLIONESI (CB) Foglio: 16 Particella: 86 Categoria: A03/D01/D10	491,630	4,645,587	60.4	1.0	1.0	1.0	0.0	90.0	Fixed direction	2.0
AG GUGLIONESI (CB) Foglio: 16 Particella: 86 Categoria: A03/D01/D10	491,634	4,645,597	60.1	1.0	1.0	1.0	0.0	90.0	Fixed direction	2.0
AH GUGLIONESI (CB) Foglio: 10 Particella: 193 Categoria: A03/D10	488,054	4,647,028	190.0	1.0	1.0	1.0	0.0	90.0	Fixed direction	2.0
AI GUGLIONESI (CB) Foglio: 10 Particella: 193 Categoria: A03/D10	488,054	4,647,016	190.0	1.0	1.0	1.0	0.0	90.0	Fixed direction	2.0
AJ GUGLIONESI (CB) Foglio: 40 Particella: 37 Categoria: A03/D10	489,496	4,643,400	127.5	1.0	1.0	1.0	0.0	90.0	Fixed direction	2.0
AK GUGLIONESI (CB) Foglio: 40 Particella: 37 Categoria: A03/D10	489,524	4,643,415	127.0	1.0	1.0	1.0	0.0	90.0	Fixed direction	2.0
AL GUGLIONESI (CB) Foglio: 40 Particella: 37 Categoria: A03/D10	489,514	4,643,388	126.4	1.0	1.0	1.0	0.0	90.0	Fixed direction	2.0
AM GUGLIONESI (CB) Foglio: 40 Particella: 37 Categoria: A03/D10	489,536	4,643,395	125.7	1.0	1.0	1.0	0.0	90.0	Fixed direction	2.0
AN GUGLIONESI (CB) Foglio: 40 Particella: 37 Categoria: A03/D10	489,539	4,643,404	125.9	1.0	1.0	1.0	0.0	90.0	Fixed direction	2.0
AO GUGLIONESI (CB) Foglio: 16 Particella: 127 Categoria: A04	491,704	4,645,629	54.7	1.0	1.0	1.0	0.0	90.0	Fixed direction	2.0
AP GUGLIONESI (CB) Foglio: 16 Particella: 55 Categoria: A04	491,710	4,645,625	54.3	1.0	1.0	1.0	0.0	90.0	Fixed direction	2.0
AQ GUGLIONESI (CB) Foglio: 25 Particella: 74 Categoria: A04	487,319	4,644,551	230.0	1.0	1.0	1.0	0.0	90.0	Fixed direction	2.0
AR MONTERO DI BISACCIA (CB) Foglio: 47 Particella: 309 Categoria: A04	486,252	4,645,960	250.0	1.0	1.0	1.0	0.0	90.0	Fixed direction	2.0
AS MONTERO DI BISACCIA (CB) Foglio: 47 Particella: 313 Categoria: A04	486,246	4,645,956	250.0	1.0	1.0	1.0	0.0	90.0	Fixed direction	2.0
AT MONTERO DI BISACCIA (CB) Foglio: 48 Particella: 236 Categoria: A04	487,212	4,645,845	224.9	1.0	1.0	1.0	0.0	90.0	Fixed direction	2.0
AU GUGLIONESI (CB) Foglio: 13 Particella: 118 Categoria: A04/C02	488,011	4,645,507	194.1	1.0	1.0	1.0	0.0	90.0	Fixed direction	2.0
AV GUGLIONESI (CB) Foglio: 13 Particella: 118 Categoria: A04/C02	488,031	4,645,516	190.7	1.0	1.0	1.0	0.0	90.0	Fixed direction	2.0
AW GUGLIONESI (CB) Foglio: 13 Particella: 118 Categoria: A04/C02	488,040	4,645,491	190.0	1.0	1.0	1.0	0.0	90.0	Fixed direction	2.0
AX GUGLIONESI (CB) Foglio: 27 Particella: 115 Categoria: A04/C02	489,587	4,644,538	135.9	1.0	1.0	1.0	0.0	90.0	Fixed direction	2.0
AY GUGLIONESI (CB) Foglio: 36 Particella: 93 Categoria: A04/C02	487,691	4,643,549	202.1	1.0	1.0	1.0	0.0	90.0	Fixed direction	2.0
AZ GUGLIONESI (CB) Foglio: 9 Particella: 264 Categoria: A04/C02	487,420	4,647,005	189.8	1.0	1.0	1.0	0.0	90.0	Fixed direction	2.0
BA MONTERO DI BISACCIA (CB) Foglio: 48 Particella: 203 Categoria: A04/C02	487,641	4,646,039	206.5	1.0	1.0	1.0	0.0	90.0	Fixed direction	2.0
BB GUGLIONESI (CB) Foglio: 38 Particella: 148 Categoria: A04/C02/C06	488,380	4,643,304	150.0	1.0	1.0	1.0	0.0	90.0	Fixed direction	2.0
BC GUGLIONESI (CB) Foglio: 38 Particella: 148 Categoria: A04/C02/C06	488,403	4,643,282	149.1	1.0	1.0	1.0	0.0	90.0	Fixed direction	2.0
BD GUGLIONESI (CB) Foglio: 9 Particella: 263 Categoria: A04/C02/C06	487,961	4,646,999	190.0	1.0	1.0	1.0	0.0	90.0	Fixed direction	2.0
BE GUGLIONESI (CB) Foglio: 9 Particella: 263 Categoria: A04/C02/C06	487,944	4,646,983	190.0	1.0	1.0	1.0	0.0	90.0	Fixed direction	2.0
BF GUGLIONESI (CB) Foglio: 9 Particella: 263 Categoria: A04/C02/C06	487,920	4,647,001	190.0	1.0	1.0	1.0	0.0	90.0	Fixed direction	2.0
BG GUGLIONESI (CB) Foglio: 9 Particella: 263 Categoria: A04/C02/C06	487,923	4,646,986	190.0	1.0	1.0	1.0	0.0	90.0	Fixed direction	2.0
BH GUGLIONESI (CB) Foglio: 9 Particella: 263 Categoria: A04/C02/C06	487,914	4,646,987	190.0	1.0	1.0	1.0	0.0	90.0	Fixed direction	2.0
BI MONTERO DI BISACCIA (CB) Foglio: 47 Particella: 315 Categoria: A04/C02/C06	486,670	4,645,944	240.0	1.0	1.0	1.0	0.0	90.0	Fixed direction	2.0
BJ GUGLIONESI (CB) Foglio: 27 Particella: 117 Categoria: A04/C02/D10	489,630	4,644,541	132.5	1.0	1.0	1.0	0.0	90.0	Fixed direction	2.0
BK GUGLIONESI (CB) Foglio: 27 Particella: 117 Categoria: A04/C02/D10	489,588	4,644,543	135.7	1.0	1.0	1.0	0.0	90.0	Fixed direction	2.0
BL GUGLIONESI (CB) Foglio: 12 Particella: 116 Categoria: A04/C06	491,388	4,647,319	100.0	1.0	1.0	1.0	0.0	90.0	Fixed direction	2.0
BM GUGLIONESI (CB) Foglio: 12 Particella: 116 Categoria: A04/C06	491,393	4,647,334	100.0	1.0	1.0	1.0	0.0	90.0	Fixed direction	2.0
BN GUGLIONESI (CB) Foglio: 27 Particella: 108 Categoria: A04/C06	490,342	4,644,379	120.0	1.0	1.0	1.0	0.0	90.0	Fixed direction	2.0
BO GUGLIONESI (CB) Foglio: 27 Particella: 108 Categoria: A04/C06	490,343	4,644,367	120.0	1.0	1.0	1.0	0.0	90.0	Fixed direction	2.0
BP GUGLIONESI (CB) Foglio: 27 Particella: 114 Categoria: A04/C06	490,414	4,644,474	113.4	1.0	1.0	1.0	0.0	90.0	Fixed direction	2.0
BQ GUGLIONESI (CB) Foglio: 27 Particella: 114 Categoria: A04/C06	490,406	4,644,457	115.0	1.0	1.0	1.0	0.0	90.0	Fixed direction	2.0
BR GUGLIONESI (CB) Foglio: 12 Particella: 124 Categoria: A04/C06/F03	491,534	4,646,652	76.4	1.0	1.0	1.0	0.0	90.0	Fixed direction	2.0
BS GUGLIONESI (CB) Foglio: 38 Particella: 156 Categoria: A04/C2	488,396	4,643,222	142.8	1.0	1.0	1.0	0.0	90.0	Fixed direction	2.0
BT GUGLIONESI (CB) Foglio: 36 Particella: 80 Categoria: A04/D01	487,712	4,643,684	210.0	1.0	1.0	1.0	0.0	90.0	Fixed direction	2.0
BU GUGLIONESI (CB) Foglio: 12 Particella: 122 Categoria: A04/D10	491,579	4,646,628	72.1	1.0	1.0	1.0	0.0	90.0	Fixed direction	2.0
BV GUGLIONESI (CB) Foglio: 12 Particella: 122 Categoria: A04/D10	491,558	4,646,645	75.3	1.0	1.0	1.0	0.0	90.0	Fixed direction	2.0
BW GUGLIONESI (CB) Foglio: 14 Particella: 109 Categoria: A04/D10	489,193	4,645,818	152.0	1.0	1.0	1.0	0.0	90.0	Fixed direction	2.0
BX GUGLIONESI (CB) Foglio: 14 Particella: 109 Categoria: A04/D10	489,192	4,645,832	151.2	1.0	1.0	1.0	0.0	90.0	Fixed direction	2.0
BY GUGLIONESI (CB) Foglio: 14 Particella: 109 Categoria: A04/D10	489,168	4,645,822	152.8	1.0	1.0	1.0	0.0	90.0	Fixed direction	2.0
BZ GUGLIONESI (CB) Foglio: 14 Particella: 114 Categoria: A04/D10	489,509	4,645,817	143.4	1.0	1.0	1.0	0.0	90.0	Fixed direction	2.0
CA GUGLIONESI (CB) Foglio: 14 Particella: 116 Categoria: A04/D10	490,171	4,646,022	105.8	1.0	1.0	1.0	0.0	90.0	Fixed direction	2.0
CB GUGLIONESI (CB) Foglio: 14 Particella: 116 Categoria: A04/D10	490,148	4,646,047	105.3	1.0	1.0	1.0	0.0	90.0	Fixed direction	2.0
CC GUGLIONESI (CB) Foglio: 16 Particella: 109 Categoria: A04/D10	491,438	4,646,275	64.3	1.0	1.0	1.0	0.0	90.0	Fixed direction	2.0
CD GUGLIONESI (CB) Foglio: 16 Particella: 109 Categoria: A04/D10	491,584	4,646,199	68.2	1.0	1.0	1.0	0.0	90.0	Fixed direction	2.0
CE GUGLIONESI (CB) Foglio: 16 Particella: 109 Categoria: A04/D10	491,621	4,646,202	64.1	1.0	1.0	1.0	0.0	90.0	Fixed direction	2.0
CF GUGLIONESI (CB) Foglio: 16 Particella: 109 Categoria: A04/D10	491,635	4,646,214	61.8	1.0	1.0	1.0	0.0	90.0	Fixed direction	2.0
CG GUGLIONESI (CB) Foglio: 16 Particella: 109 Categoria: A04/D10	491,646	4,646,204	61.1	1.0	1.0	1.0	0.0	90.0	Fixed direction	2.0
CH GUGLIONESI (CB) Foglio: 16 Particella: 109 Categoria: A04/D10	491,640	4,646,195	62.3	1.0	1.0	1.0	0.0	90.0	Fixed direction	2.0
CI GUGLIONESI (CB) Foglio: 16 Particella: 113 Categoria: A04/D10	491,183	4,646,422	50.0	1.0	1.0	1.0	0.0	90.0	Fixed direction	2.0
CJ GUGLIONESI (CB) Foglio: 16 Particella: 113 Categoria: A04/D10	491,196	4,646,435	50.0	1.0	1.0	1.0	0.0	90.0	Fixed direction	2.0
CK GUGLIONESI (CB) Foglio: 26 Particella: 120 Categoria: A04/D10	489,092	4,644,771	150.3	1.0	1.0	1.0	0.0	90.0	Fixed direction	2.0
CL GUGLIONESI (CB) Foglio: 37 Particella: 105 Categoria: A04/D10	488,727	4,643,956	171.4	1.0	1.0	1.0	0.0	90.0	Fixed direction	2.0
CM GUGLIONESI (CB) Foglio: 37 Particella: 105 Categoria: A04/D10	489,304	4,643,746	150.0	1.0	1.0	1.0	0.0	90.0	Fixed direction	2.0
CN GUGLIONESI (CB) Foglio: 37 Particella: 105 Categoria: A04/D10	489,263	4,643,750	150.0	1.0	1.0	1.0	0.0	90.0	Fixed direction	2.0
CO GUGLIONESI (CB) Foglio: 41 Particella: 141 Categoria: A04/D10	489,799	4,643,978	122.5	1.0	1.0	1.0	0.0	90.0	Fixed direction	2.0
CP GUGLIONESI (CB) Foglio: 41 Particella: 141 Categoria: A04/D10	489,798	4,643,954	122.3	1.0	1.0	1.0	0.0	90.0	Fixed direction	2.0
CQ GUGLIONESI (CB) Foglio: 41 Particella: 141 Categoria: A04/D10	489,766	4,644,010	124.0	1.0	1.0	1.0	0.0	90.0	Fixed direction	2.0
CR GUGLIONESI (CB) Foglio: 41 Particella: 141 Categoria: A04/D10	489,759	4,643,988	124.1	1.0	1.0	1.0	0.0	90.0	Fixed direction	2.0
CS GUGLIONESI (CB) Foglio: 6 Particella: 210 Categoria: A04/D10	489,903	4,647,428	144.3	1.0	1.0	1.0	0.0	90.0	Fixed direction	2.0
CT GUGLIONESI (CB) Foglio: 6 Particella: 210 Categoria: A04/D10	489,878	4,647,441	145.0	1.0	1.0	1.0	0.0	90.0	Fixed direction	2.0
CU GUGLIONESI (CB) Foglio: 8 Particella: 161 Categoria: A04/D10	490,885	4,647,463	112.5	1.0	1.0	1.0	0.0	90.0	Fixed direction	2.0
CV GUGLIONESI (CB) Foglio: 8 Particella: 161 Categoria: A04/D10	490,881	4,647,440	113.2	1.0	1.0	1.0	0.0	90.0	Fixed direction	2.0
CW GUGLIONESI (CB) Foglio: 8 Particella: 161 Categoria: A04/D10	490,916	4,647,438	112.0	1.0	1.0	1.0	0.0	90.0	Fixed direction	2.0
CX GUGLIONESI (CB) Foglio: 9 Particella: 271 Categoria: A04/D10	487,830	4,647,001	190.0	1.0	1.0	1.0	0.0	90.0	Fixed direction	2.0
CY GUGLIONESI (CB) Foglio: 9 Particella: 271 Categoria: A04/D10	487,815	4,646,997	190.0	1.0	1.0	1.0	0.0	90.0	Fixed direction	2.0
CZ GUGLIONESI (CB) Foglio: 9 Particella: 271 Categoria: A04/D10	487,808	4,646,979	190.0	1.0	1.0	1.0	0.0	90.0	Fixed direction	2.0
DA GUGLIONESI (CB) Foglio: 9 Particella: 271 Categoria: A04/D10	487,818	4,646,977	190.0	1.0	1.0	1.0	0.0	90.0	Fixed direction	2.0
DB MONTERO DI BISACCIA (CB) Foglio: 47 Particella: 297 Categoria: A07/C02	486,359	4,645,998	250.0	1.0	1.0	1.0	0.0	90.0	Fixed direction	2.0
DC GUGLIONESI (CB) Foglio: 17 Particella: 86 Categoria: A07/C02/C06	491,689	4,645,248	53.2	1.0	1.0	1.0	0.0	90.0	Fixed direction	2.0
DD GUGLIONESI (CB) Foglio: 27 Particella: 116 Categoria:	489,626	4,644,524	133.9	1.0	1.0	1.0	0.0	90.0	Fixed direction	2.0
DE MONTERO DI BISACCIA (CB) Foglio: 48 Particella: 190 Categoria:	487,635	4,646,036	206.7	1.0	1.0	1.0	0.0	90.0	Fixed direction	2.0

Figura 11 – Main result parte 2

	RELAZIONE DI SHADOW- FLICKERING	CODICE	LWG01_SF01
		REVISIONE	00
		PAGINA	31 di 35

SHADOW - Main Result

Calculation: _Layout_7WTG-V162-5.6MW-HUB119

Calculation Results

Shadow receptor

No. Name	Shadow, expected values Shadow hours per year [h/year]
A GUGLIONESI (CB) Foglio: 37 Particella: 86 Categoria: A02/C02	4:58
B GUGLIONESI (CB) Foglio: 37 Particella: 86 Categoria: A02/C02	5:21
C GUGLIONESI (CB) Foglio: 37 Particella: 86 Categoria: A02/C02	4:02
D GUGLIONESI (CB) Foglio: 34 Particella: 118 Categoria: A02/C02	0:00
E GUGLIONESI (CB) Foglio: 34 Particella: 118 Categoria: A02/C02	0:00
F GUGLIONESI (CB) Foglio: 12 Particella: 119 Categoria: A02/C02/C06	7:24
G GUGLIONESI (CB) Foglio: 12 Particella: 119 Categoria: A02/C02/C06	6:36
H GUGLIONESI (CB) Foglio: 12 Particella: 126 Categoria: A02/D10	8:13
I GUGLIONESI (CB) Foglio: 10 Particella: 203 Categoria: A03	0:00
J GUGLIONESI (CB) Foglio: 10 Particella: 58 Categoria: A03	0:00
K GUGLIONESI (CB) Foglio: 10 Particella: 58 Categoria: A03	0:00
L GUGLIONESI (CB) Foglio: 13 Particella: 119 Categoria: A03	0:08
M GUGLIONESI (CB) Foglio: 37 Particella: 97 Categoria: A03	0:00
N GUGLIONESI (CB) Foglio: 9 Particella: 205 Categoria: A03	0:00
O PETACCIATO (CB) Foglio: 25 Particella: 705 Categoria: A03	0:00
P GUGLIONESI (CB) Foglio: 7 Particella: 171 Categoria: A03/C02	8:15
Q MONTENERO DI BISACCIA (CB) Foglio: 48 Particella: 196 Categoria: A03/C02	0:21
R MONTENERO DI BISACCIA (CB) Foglio: 48 Particella: 216 Categoria: A03/C02	0:26
S MONTENERO DI BISACCIA (CB) Foglio: 48 Particella: 216 Categoria: A03/C02	0:23
T PETACCIATO (CB) Foglio: 25 Particella: 736 Categoria: A03/C02	0:00
U PETACCIATO (CB) Foglio: 25 Particella: 912 Categoria: A03/C02	0:00
V MONTENERO DI BISACCIA (CB) Foglio: 48 Particella: 227 Categoria: A03/C02/C06	0:00
W MONTENERO DI BISACCIA (CB) Foglio: 48 Particella: 227 Categoria: A03/C02/C06	0:00
X MONTENERO DI BISACCIA (CB) Foglio: 48 Particella: 227 Categoria: A03/C02/C06	0:00
Y GUGLIONESI (CB) Foglio: 12 Particella: 100 Categoria: A03/C06	7:46
Z GUGLIONESI (CB) Foglio: 17 Particella: 84 Categoria: A03/C06	0:00
AA GUGLIONESI (CB) Foglio: 17 Particella: 84 Categoria: A03/C06	0:00
AB MONTENERO DI BISACCIA (CB) Foglio: 47 Particella: 189 Categoria: A03/C06	0:00
AC GUGLIONESI (CB) Foglio: 16 Particella: 86 Categoria: A03/D01/D10	2:17
AD GUGLIONESI (CB) Foglio: 16 Particella: 86 Categoria: A03/D01/D10	1:55
AE GUGLIONESI (CB) Foglio: 16 Particella: 86 Categoria: A03/D01/D10	1:48
AF GUGLIONESI (CB) Foglio: 16 Particella: 86 Categoria: A03/D01/D10	1:26
AG GUGLIONESI (CB) Foglio: 16 Particella: 86 Categoria: A03/D01/D10	1:37
AH GUGLIONESI (CB) Foglio: 10 Particella: 193 Categoria: A03/D10	0:00
AI GUGLIONESI (CB) Foglio: 10 Particella: 193 Categoria: A03/D10	0:00
AJ GUGLIONESI (CB) Foglio: 40 Particella: 37 Categoria: A03/D10	4:01
AK GUGLIONESI (CB) Foglio: 40 Particella: 37 Categoria: A03/D10	7:01
AL GUGLIONESI (CB) Foglio: 40 Particella: 37 Categoria: A03/D10	1:18
AM GUGLIONESI (CB) Foglio: 40 Particella: 37 Categoria: A03/D10	2:23
AN GUGLIONESI (CB) Foglio: 40 Particella: 37 Categoria: A03/D10	4:06
AO GUGLIONESI (CB) Foglio: 16 Particella: 127 Categoria: A04	1:58
AP GUGLIONESI (CB) Foglio: 16 Particella: 55 Categoria: A04	1:55
AQ GUGLIONESI (CB) Foglio: 25 Particella: 74 Categoria: A04	1:07
AR MONTENERO DI BISACCIA (CB) Foglio: 47 Particella: 309 Categoria: A04	0:00
AS MONTENERO DI BISACCIA (CB) Foglio: 47 Particella: 313 Categoria: A04	0:00
AT MONTENERO DI BISACCIA (CB) Foglio: 48 Particella: 236 Categoria: A04	0:00
AU GUGLIONESI (CB) Foglio: 13 Particella: 118 Categoria: A04/C02	0:35
AV GUGLIONESI (CB) Foglio: 13 Particella: 118 Categoria: A04/C02	0:46
AW GUGLIONESI (CB) Foglio: 13 Particella: 118 Categoria: A04/C02	0:28
AX GUGLIONESI (CB) Foglio: 27 Particella: 115 Categoria: A04/C02	5:44
AY GUGLIONESI (CB) Foglio: 36 Particella: 93 Categoria: A04/C02	1:15
AZ GUGLIONESI (CB) Foglio: 9 Particella: 264 Categoria: A04/C02	0:00
BA MONTENERO DI BISACCIA (CB) Foglio: 48 Particella: 203 Categoria: A04/C02	0:21
BB GUGLIONESI (CB) Foglio: 38 Particella: 148 Categoria: A04/C02/C06	0:00
BC GUGLIONESI (CB) Foglio: 38 Particella: 148 Categoria: A04/C02/C06	0:00
BD GUGLIONESI (CB) Foglio: 9 Particella: 263 Categoria: A04/C02/C06	0:00
BE GUGLIONESI (CB) Foglio: 9 Particella: 263 Categoria: A04/C02/C06	0:00
BF GUGLIONESI (CB) Foglio: 9 Particella: 263 Categoria: A04/C02/C06	0:00
BG GUGLIONESI (CB) Foglio: 9 Particella: 263 Categoria: A04/C02/C06	0:00
BH GUGLIONESI (CB) Foglio: 9 Particella: 263 Categoria: A04/C02/C06	0:00
BI MONTENERO DI BISACCIA (CB) Foglio: 47 Particella: 315 Categoria: A04/C02/C06	0:00
BJ GUGLIONESI (CB) Foglio: 27 Particella: 117 Categoria: A04/C02/D10	5:53

To be continued on next page...

Figura 12 – Main result parte 3

	RELAZIONE DI SHADOW- FLICKERING	CODICE	LWG01_SF01
		REVISIONE	00
		PAGINA	32 di 35

SHADOW - Main Result

Calculation: _Layout_7WTG-V162-5.6MW-HUB119

...continued from previous page

No. Name	Shadow, expected values	
	Shadow hours	per year [h/year]
BK GUGLIONESI (CB) Foglio: 27 Particella: 117 Categoria: A04/C02/D10		5:58
BL GUGLIONESI (CB) Foglio: 12 Particella: 116 Categoria: A04/C06		0:00
BM GUGLIONESI (CB) Foglio: 12 Particella: 116 Categoria: A04/C06		0:00
BN GUGLIONESI (CB) Foglio: 27 Particella: 108 Categoria: A04/C06		5:35
BO GUGLIONESI (CB) Foglio: 27 Particella: 108 Categoria: A04/C06		4:58
BP GUGLIONESI (CB) Foglio: 27 Particella: 114 Categoria: A04/C06		19:26
BQ GUGLIONESI (CB) Foglio: 27 Particella: 114 Categoria: A04/C06		16:22
BR GUGLIONESI (CB) Foglio: 12 Particella: 124 Categoria: A04/C06/F03		8:34
BS GUGLIONESI (CB) Foglio: 38 Particella: 156 Categoria: A04/C2		0:00
BT GUGLIONESI (CB) Foglio: 36 Particella: 80 Categoria: A04/D01		0:57
BU GUGLIONESI (CB) Foglio: 12 Particella: 122 Categoria: A04/D10		8:29
BV GUGLIONESI (CB) Foglio: 12 Particella: 122 Categoria: A04/D10		8:28
BW GUGLIONESI (CB) Foglio: 14 Particella: 109 Categoria: A04/D10		54:01
BX GUGLIONESI (CB) Foglio: 14 Particella: 109 Categoria: A04/D10		50:53
BY GUGLIONESI (CB) Foglio: 14 Particella: 109 Categoria: A04/D10		51:28
BZ GUGLIONESI (CB) Foglio: 14 Particella: 114 Categoria: A04/D10		67:54
CA GUGLIONESI (CB) Foglio: 14 Particella: 116 Categoria: A04/D10		75:27
CB GUGLIONESI (CB) Foglio: 14 Particella: 116 Categoria: A04/D10		66:50
CC GUGLIONESI (CB) Foglio: 16 Particella: 109 Categoria: A04/D10		6:13
CD GUGLIONESI (CB) Foglio: 16 Particella: 109 Categoria: A04/D10		4:27
CE GUGLIONESI (CB) Foglio: 16 Particella: 109 Categoria: A04/D10		4:11
CF GUGLIONESI (CB) Foglio: 16 Particella: 109 Categoria: A04/D10		4:04
CG GUGLIONESI (CB) Foglio: 16 Particella: 109 Categoria: A04/D10		4:01
CH GUGLIONESI (CB) Foglio: 16 Particella: 109 Categoria: A04/D10		4:05
CI GUGLIONESI (CB) Foglio: 16 Particella: 113 Categoria: A04/D10		16:52
CJ GUGLIONESI (CB) Foglio: 16 Particella: 113 Categoria: A04/D10		16:27
CK GUGLIONESI (CB) Foglio: 26 Particella: 120 Categoria: A04/D10		19:39
CL GUGLIONESI (CB) Foglio: 37 Particella: 105 Categoria: A04/D10		1:46
CM GUGLIONESI (CB) Foglio: 37 Particella: 105 Categoria: A04/D10		39:43
CN GUGLIONESI (CB) Foglio: 37 Particella: 105 Categoria: A04/D10		38:45
CO GUGLIONESI (CB) Foglio: 41 Particella: 141 Categoria: A04/D10		13:08
CP GUGLIONESI (CB) Foglio: 41 Particella: 141 Categoria: A04/D10		12:57
CQ GUGLIONESI (CB) Foglio: 41 Particella: 141 Categoria: A04/D10		12:31
CR GUGLIONESI (CB) Foglio: 41 Particella: 141 Categoria: A04/D10		13:24
CS GUGLIONESI (CB) Foglio: 6 Particella: 210 Categoria: A04/D10		13:19
CT GUGLIONESI (CB) Foglio: 6 Particella: 210 Categoria: A04/D10		15:24
CU GUGLIONESI (CB) Foglio: 8 Particella: 161 Categoria: A04/D10		11:46
CV GUGLIONESI (CB) Foglio: 8 Particella: 161 Categoria: A04/D10		8:29
CW GUGLIONESI (CB) Foglio: 8 Particella: 161 Categoria: A04/D10		7:14
CX GUGLIONESI (CB) Foglio: 9 Particella: 271 Categoria: A04/D10		0:00
CY GUGLIONESI (CB) Foglio: 9 Particella: 271 Categoria: A04/D10		0:00
CZ GUGLIONESI (CB) Foglio: 9 Particella: 271 Categoria: A04/D10		0:00
DA GUGLIONESI (CB) Foglio: 9 Particella: 271 Categoria: A04/D10		0:00
DB MONTENERO DI BISACCIA (CB) Foglio: 47 Particella: 297 Categoria: A07/C02		0:00
DC GUGLIONESI (CB) Foglio: 17 Particella: 86 Categoria: A07/C02/C06		2:03
DD GUGLIONESI (CB) Foglio: 27 Particella: 116 Categoria:		4:55
DE MONTENERO DI BISACCIA (CB) Foglio: 48 Particella: 190 Categoria:		0:21

Total amount of flickering on the shadow receptors caused by each WTG

No. Name	Expected [h/year]
1 VESTAS V162 5600 162.0 IO! hub: 119.0 m (TOT: 200.0 m) (342)	106:33
2 VESTAS V162 5600 162.0 IO! hub: 119.0 m (TOT: 200.0 m) (343)	83:06
3 VESTAS V162 5600 162.0 IO! hub: 119.0 m (TOT: 200.0 m) (344)	35:57
4 VESTAS V162 5600 162.0 IO! hub: 119.0 m (TOT: 200.0 m) (345)	24:20
5 VESTAS V162 5600 162.0 IO! hub: 119.0 m (TOT: 200.0 m) (346)	59:01
6 VESTAS V162 5600 162.0 IO! hub: 119.0 m (TOT: 200.0 m) (347)	77:44
7 VESTAS V162 5600 162.0 IO! hub: 119.0 m (TOT: 200.0 m) (348)	17:51

Total times in Receptor wise and WTG wise tables can differ, as a WTG can lead to flicker at 2 or more receptors simultaneously and/or receptors may receive flicker from 2 or more WTGs simultaneously.

The calculation of the total expected values for a given receptor assumes a weighted average directional reduction for all WTGs contributing to shadow flicker within the same day. In the case where shadow flicker from different WTGs is not concurrent within the day, the total expected time at a given receptor may deviate marginally from the individual flicker time caused by each turbine separately.

Figura 13 – Main result parte 34

SHADOW - Calendar per WTG, graphical
Calculation: _Layout_7WTG-V162-5.6MW-HUB119

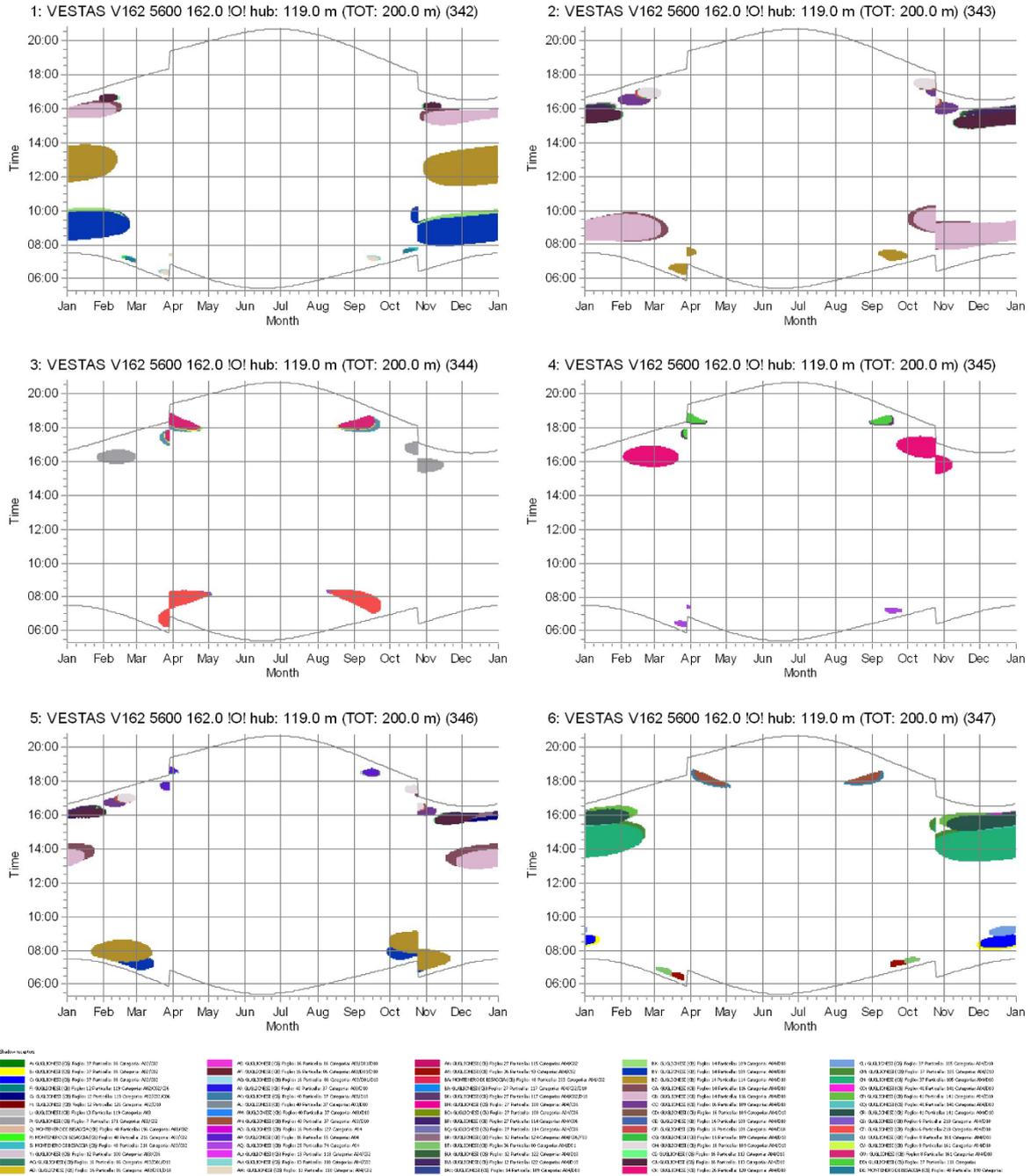
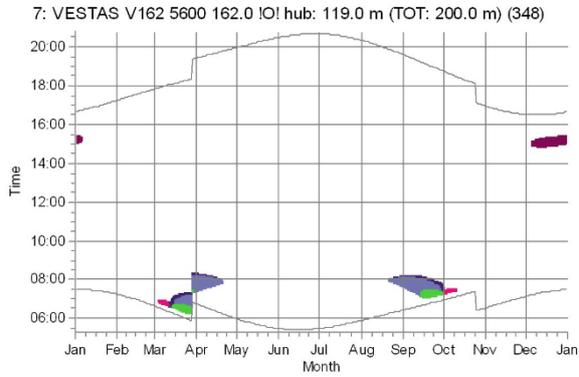


Figura 14 – Calendar per WTG, graphical parte 1.

	RELAZIONE DI SHADOW- FLICKERING	CODICE	LWG01_SF01
		REVISIONE	00
		PAGINA	34 di 35

SHADOW - Calendar per WTG, graphical

Calculation: _Layout_7WTG-V162-5.6MW-HUB119



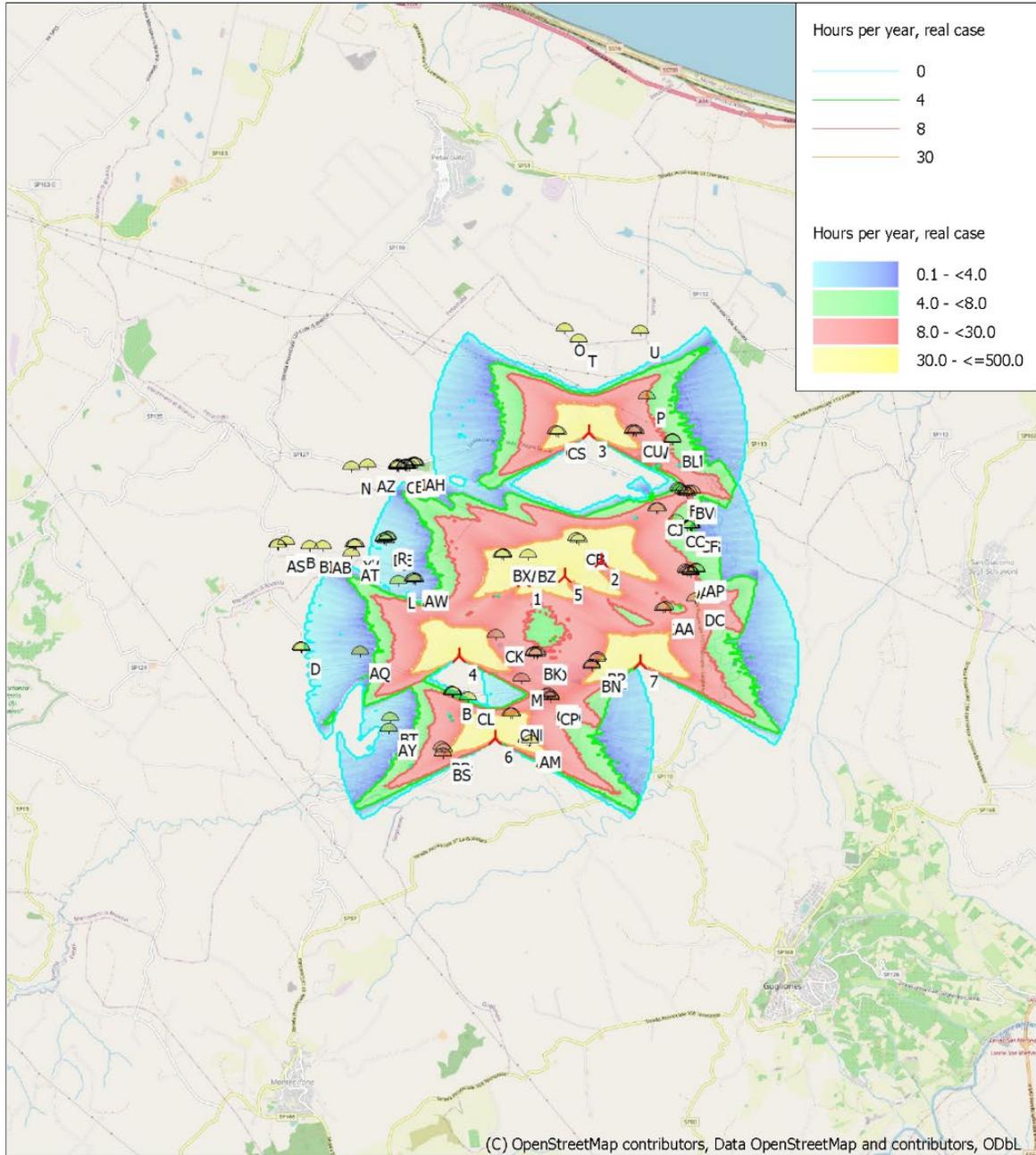
■ 01-01-2023 (01) 17:00 - 18:00 (01) 01-01-2023
■ 02-01-2023 (02) 17:00 - 18:00 (02) 02-01-2023
■ 03-01-2023 (03) 17:00 - 18:00 (03) 03-01-2023
■ 04-01-2023 (04) 17:00 - 18:00 (04) 04-01-2023
■ 05-01-2023 (05) 17:00 - 18:00 (05) 05-01-2023
■ 06-01-2023 (06) 17:00 - 18:00 (06) 06-01-2023
■ 07-01-2023 (07) 17:00 - 18:00 (07) 07-01-2023
■ 08-01-2023 (08) 17:00 - 18:00 (08) 08-01-2023
■ 09-01-2023 (09) 17:00 - 18:00 (09) 09-01-2023
■ 10-01-2023 (10) 17:00 - 18:00 (10) 10-01-2023
■ 11-01-2023 (11) 17:00 - 18:00 (11) 11-01-2023
■ 12-01-2023 (12) 17:00 - 18:00 (12) 12-01-2023

Figura 15 – Calendar per WTG, graphical parte 2.

 LE.RO.DA. WIND	RELAZIONE DI SHADOW- FLICKERING	CODICE	LWG01_SF01
		REVISIONE	00
		PAGINA	35 di 35

SHADOW - Map

Calculation: _Layout_7WTG-V162-5.6MW-HUB119



Map: EMD OpenStreetMap , Print scale 1:75,000, Map center UTM (north)-WGS84 Zone: 33 East: 489,450 North: 4,645,530
 New WTG Shadow receptor
 Flicker map level: Height Contours: CONTOURLINE_ONLINEDATA_3.wpo (7)
 Time step: 4 minutes, Day step: 14 days, Map resolution: 30 m, Visibility resolution: 15 m, Eye height: 1.5 m

Figura 16 – Map.