

# REGIONE BASILICATA

PROVINCIA DI MATERA

## COMUNE DI IRSINA

LOCALITÀ SAN MARCO FORGIONE

Oggetto:

**PROGETTO DEFINITIVO PER LA COSTRUZIONE E L'ESERCIZIO DI UN IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI IRSINA COSTITUITO DA 8 AEROGENERATORI DI POTENZA TOTALE PARI A 36,0 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE**

Sezione:

**SEZIONE A - PROGETTO DEFINITIVO DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE**

Elaborato:

**ANALISI DEGLI EFFETTI DI SHADOW-FLICKERING**

Nome file stampa:

**EO.IRS01.PD.A.8.pdf**

Codifica Regionale:

EO.IRS01.PD.A.8

Scala:

Formato di stampa:

**A4**

Nome elaborato:

**EO.IRS01.PD.A.8**

Tipologia:

R

Proponente:

**E-WAY GREEN S.r.l.**

Piazza di San Lorenzo in Lucina, 4

00186 ROMA (RM)

P.IVA. 16774521005



**E-WAY GREEN S.R.L.**  
P.zza di San Lorenzo in Lucina, 4  
00186 - Roma  
C.F./P.Iva 16774521005  
PEC: e-waygreensrl@legalmail.it

Progettista:

**E-WAY GREEN S.r.l.**

Piazza di San Lorenzo in Lucina, 4

00186 ROMA (RM)

P.IVA. 16774521005



CODICE	REV. n.	DATA REV.	REDAZIONE	VERIFICA	VALIDAZIONE
EO.IRS01.PD.A.8	00	04/2023	M. Valente	A. Bottone	A. Bottone

E-WAY GREEN S.r.l.

Sede legale  
Piazza di San Lorenzo in Lucina, 4  
00186 ROMA (RM)  
PEC: e-waygreensrl@legalmail.it tel. +39 0694414500

## INDICEA

<b>PREMESSA .....</b>	<b>5</b>
<b>1 DESCRIZIONE ED UBICAZIONE DELL'IMPIANTO.....</b>	<b>6</b>
<b>1.1 Inquadramento territoriale e catastale .....</b>	<b>6</b>
<b>1.2 Layout d'impianto .....</b>	<b>7</b>
1.2.1 Aerogeneratori.....	8
<b>2 CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'IMPIANTO .....</b>	<b>9</b>
2.1 Procedure per la costruzione e l'esercizio degli impianti eolici .....	9
<b>3 VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI DELLO SHADOW-FLICKERING.....</b>	<b>11</b>
3.1 Il fenomeno dello shadow-flickering .....	11
<b>4 VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI DELLO SHADOW-FLICKERING.....</b>	<b>15</b>
4.1 Metodologia di calcolo .....	17
4.2 Calibrazione del modello numerico .....	19
4.2.1 Digital Terrain Model .....	19
4.2.2 Wind statistics.....	21
4.2.3 Shadow-receptor .....	23
4.2.4 Scenario di simulazione .....	24
4.3 Risultati di calcolo .....	25
<b>5 MITIGAZIONI DEGLI EFFETTI DI SHADOW-FLICKERING .....</b>	<b>27</b>
<b>CONCLUSIONI.....</b>	<b>28</b>
<b>ALLEGATI .....</b>	<b>29</b>

## INDICE DELLE FIGURE

<i>Figura 1 – Inquadramento generale degli aerogeneratori di progetto e cavidotto su IGM 1:25.000. ....</i>	<i>6</i>
<i>Figura 2 – Esempio grafico del potenziale effetto di ombreggiamento di un aerogeneratore nei confronti di un edificio. ....</i>	<i>11</i>
<i>Figura 3 – Evoluzione annuale tipo dell’ombra di un aerogeneratore.....</i>	<i>14</i>
<i>Figura 4 – Planimetria area di indagine su IGM con buffer 500 m dagli aerogeneratori di progetto. ....</i>	<i>15</i>
<i>Figura 5 – Schema di proiezione dell’ombra a valle del diametro di rotore. ....</i>	<i>18</i>
<i>Figura 6 – Modello orografico di input con evidenza degli aerogeneratori di progetto (in rosso), delle altre turbine in iter e degli shadow receptor considerati (in giallo).....</i>	<i>20</i>
<i>Figura 7 – Valori di probabilità di soleggiamento mensile della stazione meteo di Amendola. ....</i>	<i>21</i>
<i>Figura 8 – Aggregazione statistica dei dati anemometrici elaborati per la stazione di altezza 50 m ed estrapolati per l’altezza al mozzo di 113 m.....</i>	<i>22</i>
<i>Figura 9 – Scenario di simulazione(fonte Google Earth).....</i>	<i>24</i>
<i>Figura 10 – Impostazioni di simulazione e sintesi dei risultati “real case” per l’impianto di progetto parte 1.....</i>	<i>29</i>
<i>Figura 11 – Impostazioni di simulazione e sintesi dei risultati “real case” per l’impianto di progetto parte 2.....</i>	<i>30</i>
<i>Figura 12 – Evoluzione del fenomeno con dettaglio giornaliero calcolato per ogni ricettore – impianto di progetto parte 1. ....</i>	<i>31</i>
<i>Figura 13 – Evoluzione del fenomeno con dettaglio giornaliero calcolato per ogni ricettore – impianto di progetto parte 2. ....</i>	<i>32</i>
<i>Figura 14 – Evoluzione del fenomeno con dettaglio giornaliero calcolato per ogni ricettore – impianto di progetto parte 3. ....</i>	<i>33</i>
<i>Figura 15 – Evoluzione del fenomeno con dettaglio giornaliero calcolato per ogni ricettore – impianto di progetto parte 4. ....</i>	<i>34</i>
<i>Figura 16 – Evoluzione del fenomeno con dettaglio giornaliero calcolato per ogni ricettore – impianto di progetto parte 5. ....</i>	<i>35</i>
<i>Figura 17 – Evoluzione del fenomeno con dettaglio giornaliero calcolato per ogni ricettore – impianto di progetto parte 6. ....</i>	<i>36</i>
<i>Figura 18 – Evoluzione del fenomeno con dettaglio giornaliero calcolato per ogni ricettore – impianto di progetto parte 7. ....</i>	<i>37</i>
<i>Figura 19 – Evoluzione del fenomeno con dettaglio giornaliero calcolato per ogni ricettore – impianto di progetto parte 8. ....</i>	<i>38</i>
<i>Figura 20 – Evoluzione del fenomeno con dettaglio giornaliero calcolato per ogni ricettore – impianto di progetto parte 9. ....</i>	<i>39</i>

<i>Figura 21 – Evoluzione del fenomeno con dettaglio giornaliero calcolato per ogni ricettore – impianto di progetto parte 10. ....</i>	<i>40</i>
<i>Figura 22 – Evoluzione del fenomeno con dettaglio giornaliero calcolato per ogni ricettore – impianto di progetto parte 11. ....</i>	<i>41</i>
<i>Figura 23 – Evoluzione del fenomeno con dettaglio giornaliero calcolato per ogni ricettore – impianto di progetto parte 12. ....</i>	<i>42</i>
<i>Figura 24 – Evoluzione del fenomeno con dettaglio giornaliero calcolato per ogni ricettore – impianto di progetto parte 13. ....</i>	<i>43</i>
<i>Figura 25 – Evoluzione del fenomeno con dettaglio giornaliero calcolato per ogni ricettore – impianto di progetto parte 14. ....</i>	<i>44</i>
<i>Figura 26 – Evoluzione del fenomeno con dettaglio giornaliero calcolato per ogni ricettore – impianto di progetto parte 15. ....</i>	<i>45</i>
<i>Figura 27 – Rappresentazione grafica dell’ombreggiamento annuo indotto dall’impianto di progetto presso i singoli ricettori parte 3. ....</i>	<i>46</i>
<i>Figura 28 – Rappresentazione grafica dell’ombreggiamento annuo indotto dall’impianto di progetto presso i singoli ricettori parte 2. ....</i>	<i>47</i>
<i>Figura 29 – Rappresentazione grafica dell’ombreggiamento annuo indotto dall’impianto di progetto presso i singoli ricettori parte 1. ....</i>	<i>48</i>
<i>Figura 30 – Rappresentazione grafica dell’evoluzione del fenomeno generato dalle turbine di progetto con evidenza delle aree di iso-ombreggiamento orario. ....</i>	<i>49</i>
<i>Figura 31: Rappresentazione grafica dell’evoluzione del fenomeno cumulativo generato dalle turbine di progetto e di potenziale futura installazione con evidenza delle aree di iso-ombreggiamento orario. ....</i>	<i>50</i>



**ANALISI DEGLI EFFETTI DI  
SHADOW-FLICKERING**

CODICE	EO.IRS01.PD.A.8
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	04/2023
PAGINA	4 di 50

## **INDICE DELLE TABELLE**

---

<i>Tabella 1 – Caratteristiche e le coordinate degli aerogeneratori di progetto. ....</i>	<i>7</i>
<i>Tabella 2 – Riferimenti catastali degli aerogeneratori. ....</i>	<i>7</i>
<i>Tabella 3 – Inquadramento geografico dei ricettori. ....</i>	<i>16</i>
<i>Tabella 4: Distribuzione dei ricettori e turbine di progetto con evidenza delle interdistanze. ....</i>	<i>23</i>
<i>Tabella 5 – Risultati dei calcoli per i diversi scenari. ....</i>	<i>25</i>



## ANALISI DEGLI EFFETTI DI SHADOW-FLICKERING

CODICE	EO.IRS01.PD.A.8
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	04/2023
PAGINA	5 di 50

### 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, denominato "San Marco Forgione", sito nel Comune di Irsina (MT).

In particolare, il progetto è relativo ad un impianto eolico di potenza totale pari a 36,0 MW e costituito da:

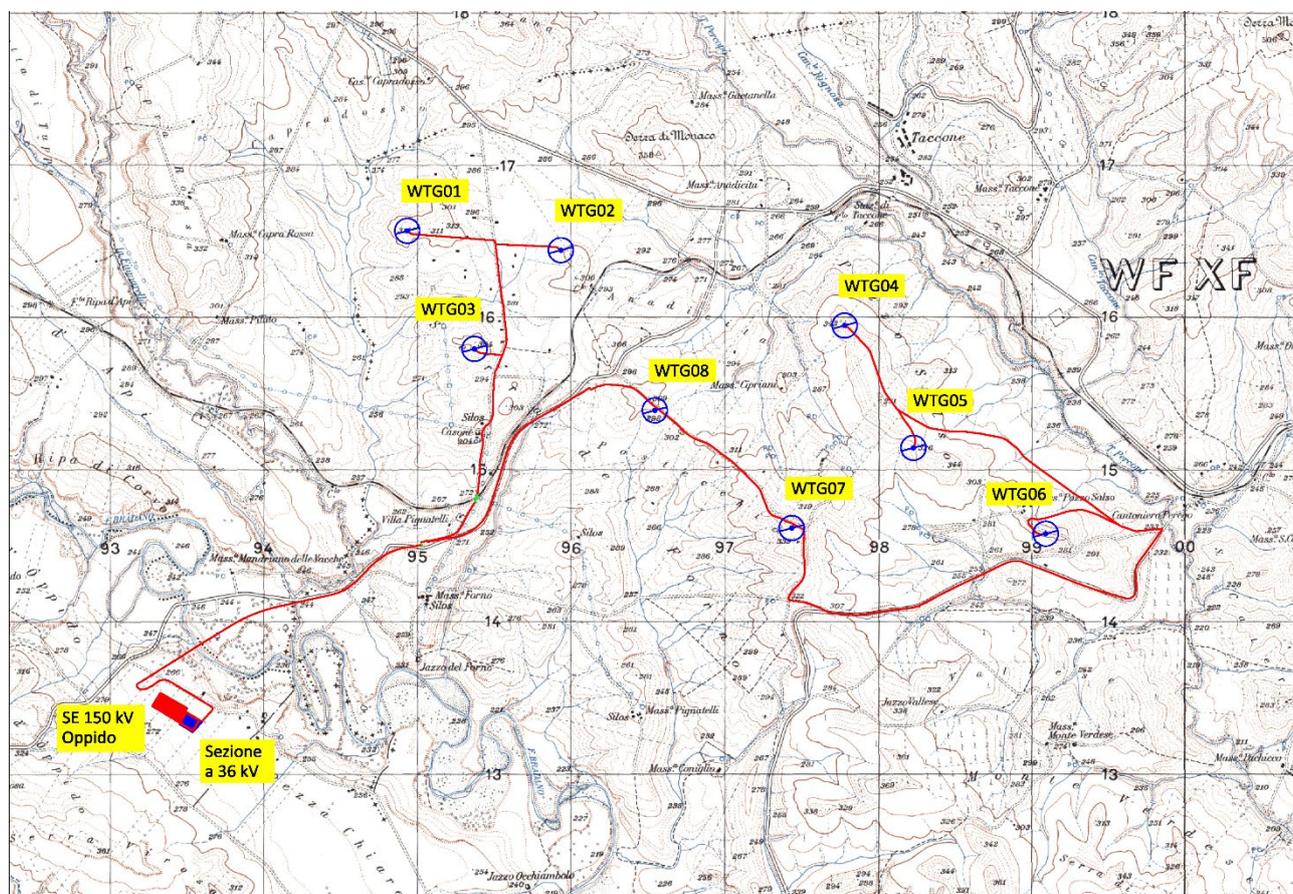
- 8 aerogeneratori di potenza nominale 4,5 MW, diametro di rotore 163 m e altezza al mozzo 113 m (del tipo Vestas V163 o assimilabili);
- una cabina di raccolta e smistamento;
- linee elettriche a 36 kV in cavo interrato necessarie per l'interconnessione degli aerogeneratori alla cabina di raccolta e misura;
- linee elettriche a 36 kV in cavo interrato necessarie per l'interconnessione della cabina di raccolta e smistamento alla sezione a 36 kV del futuro ampliamento della stazione elettrica 380/150/36 kV RTN situata nel Comune di Oppido Lucano (PZ).

Titolare dell'iniziativa proposta è la società E-Way Green S.r.l., avente sede legale in Piazza di San Lorenzo in Lucina 4, 00186 Roma, P.IVA 16774521005.

## 1 DESCRIZIONE ED UBICAZIONE DELL'IMPIANTO

### 1.1 Inquadramento territoriale e catastale

L'impianto eolico di progetto è situato nel Comune di Irsina (MT) e si costituisce di n. 8 aerogeneratori, denominati rispettivamente da WTG01 a WTG08. Gli aerogeneratori hanno potenza nominale 4.5 MW per una potenza complessiva di 36.0 MW, con altezza al mozzo 113 m e diametro di rotore di 163 m.



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

Si riportano di seguito Tabella 1 le coordinate degli aerogeneratori nei vari sistemi di riferimento.

**Tabella 1 – Caratteristiche e le coordinate degli aerogeneratori di progetto.**

<u>ID WTG</u>	<u>LONGITUDINE</u>	<u>LATITUDINE</u>
WTG01	16,124468°	40,792939°
WTG02	16,136642°	40,791397°
WTG03	16,129538°	40,785907°
WTG04	16,158154°	40,787007°
WTG05	16,163341°	40,779716°
WTG06	16,173468°	40,774531°
WTG07	16,153910°	40,775131°
WTG08	16,143406°	40,782133°

Per quanto riguarda l'inquadramento su base catastale, le particelle interessate dagli aerogeneratori di progetto sono riportate in Tabella 2:

**Tabella 2 – Riferimenti catastali degli aerogeneratori.**

<u>ID WTG</u>	<u>COMUNE</u>	<u>FOGLIO</u>	<u>PARTICELLA</u>
WTG01	IRSINA (MT)	12	19
WTG02	IRSINA (MT)	12	73
WTG03	IRSINA (MT)	12	31
WTG04	IRSINA (MT)	14	30
WTG05	IRSINA (MT)	15	23
WTG06	IRSINA (MT)	15	146
WTG07	IRSINA (MT)	14	168
WTG08	IRSINA (MT)	14	79

L'elenco completo delle particelle interessate dalle opere e delle relative fasce di asservimento è riportato negli elaborati denominati "A.13 PIANO PARTICELLARE DI ESPROPRIO DESCRITTIVO" e "A.16.a.18 PIANO PARTICELLARE DI ESPROPRIO GRAFICO" allegati al progetto.

## 1.2 Layout d'impianto

L'impianto eolico di progetto prevede la realizzazione di:

- n. 8 aerogeneratori;
- n. 8 cabine all'interno della torre di ogni aerogeneratore;
- n. 8 opere di fondazione su plinto per gli aerogeneratori;
- n. 8 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;

- 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 163 m e altezza al mozzo 113 m. Tra i modelli di aerogeneratore con le seguenti caratteristiche, si assimilano quelli di progetto al modello Vestas V163, e quindi con diametro 163 m e altezza al mozzo 113 m. Non si esclude, 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 MT e le cabine interne alle torri.

## 2 CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'IMPIANTO

### 2.1 Procedure per la costruzione e l'esercizio degli impianti eolici

#### 1.2.1.4. Requisiti di sicurezza

Per poter avviare l'iter autorizzativo, i progetti devono rispettare i seguenti requisiti di sicurezza inderogabili:

a) Distanza minima di ogni aerogeneratore dal limite dell'ambito urbano previsto dai regolamenti urbanistici redatti ai sensi della L.R. n. 23/99 determinata in base ad una verifica di compatibilità acustica e tale da garantire l'assenza di effetti di Shadow-Flickering in prossimità delle abitazioni, e comunque non inferiore a 1000 metri;

a-bis) Distanza minima di ogni aerogeneratore dalle abitazioni determinata in base ad una verifica di compatibilità acustica (relativi a tutte le frequenze emesse), di Shadow-Flickering, di sicurezza in caso di rottura accidentale degli organi rotanti. In ogni caso, tale distanza non deve essere inferiore a 2,5 volte l'altezza massima della pala (altezza della torre più lunghezza della pala) o 300 metri;

b) Distanza minima da edifici subordinata a studi di compatibilità acustica, di Shadow-Flickering, di sicurezza in caso di rottura accidentale degli organi rotanti. In ogni caso, tale distanza non deve essere inferiore a 300 metri;

c) Distanza minima da strade statali ed autostrade subordinata a studi di sicurezza in caso di rottura accidentale degli organi rotanti, in ogni caso tale distanza non deve essere inferiore a 300 metri;

d) Distanza minima da strade provinciali subordinata a studi di sicurezza in caso di rottura accidentale degli organi rotanti e comunque non inferiore a 200 metri;

d-bis) Distanza minima da strade di accesso alle abitazioni subordinata a studi di sicurezza in caso di rottura accidentale degli organi rotanti e comunque non inferiore a 200 metri;

e) È inoltre necessario nella progettazione, con riferimento al rischio sismico, osservare quanto previsto dall'Ordinanza n. 3274/03 e sue successive modifiche, nonché al DM 14

*gennaio 2008 ed alla Circolare Esplicativa del Ministero delle Infrastrutture n.617 del 02/02/2009 e, con riferimento al rischio idrogeologico, osservare le prescrizioni previste dai Piani di Assetto Idrogeologico (PAI) delle competenti Autorità di Bacino;*

*f) Distanza tale da non interferire con le attività dei centri di osservazioni astronomiche e di rilevazioni di dati spaziali, da verificare con specifico studio da allegare al progetto.*

*Ai fini della sicurezza deve essere elaborato un apposito studio sulla gittata massima degli elementi rotanti nel caso di rottura accidentale.*

Quanto previsto dal paragrafo “1.2.1.4. Requisiti di sicurezza” è dettagliatamente descritto ed argomentato negli elaborati di progetto A.5 RELAZIONE SPECIALISTICA – STUDIO ANEMOLOGICO e RELAZIONE SPECIALISTICA – ANALISI DEGLI EFFETTI DELLA ROTTURA DEGLI ORGANI ROTANTI, e in tutti gli elaborati grafici della sezione A.17.5.b – ANALISI DI COMPATIBILITÀ RISPETTO AL PIEAR.

### 3 VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI DELLO SHADOW-FLICKERING

#### 3.1 Il 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 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 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).



## ANALISI DEGLI EFFETTI DI SHADOW-FLICKERING

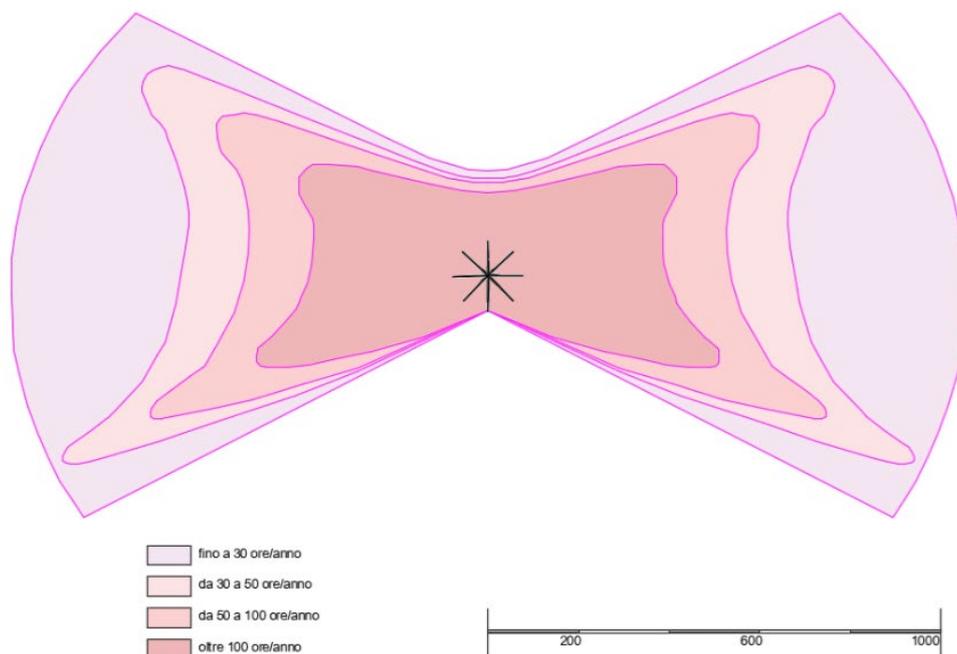
CODICE	EO.IRS01.PD.A.8
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	04/2023
PAGINA	13 di 50

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), 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).

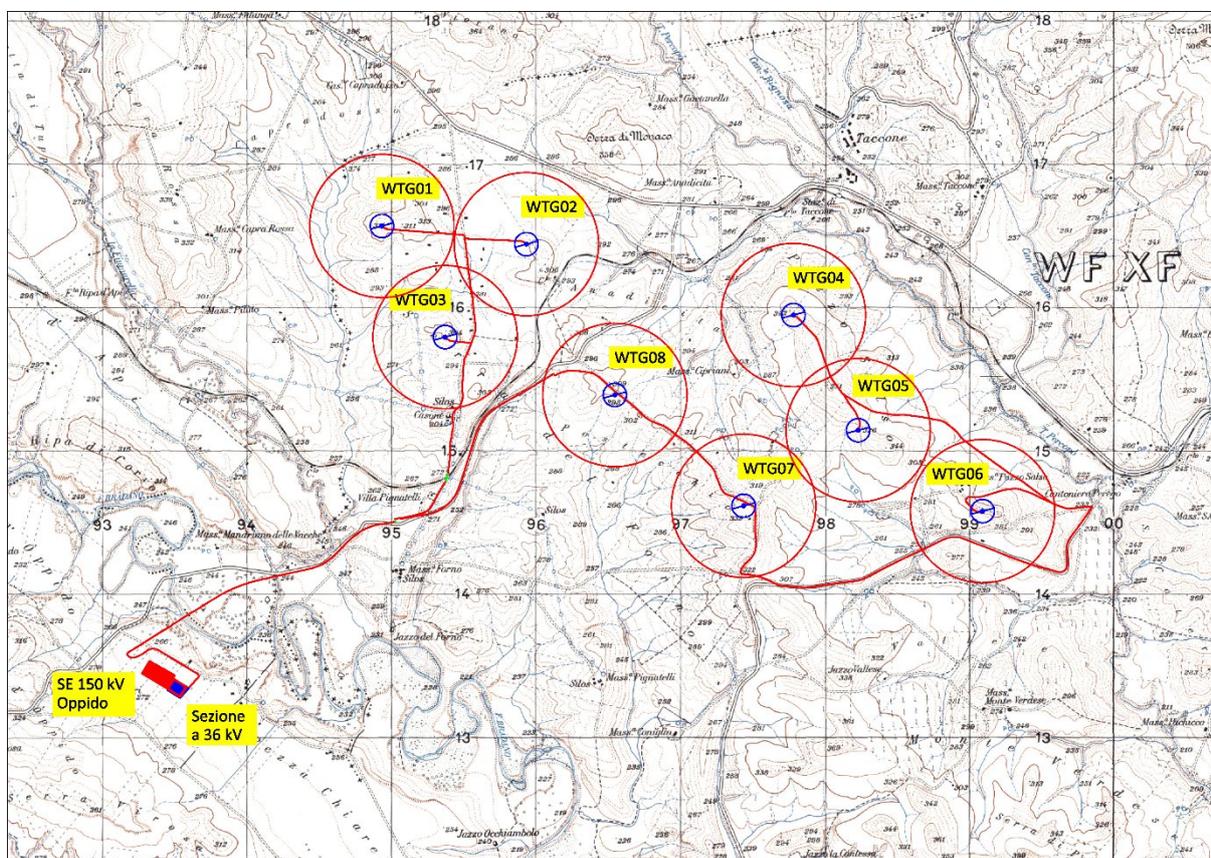
## 4 VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI DELLO SHADOW-FLICKERING

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 ricadenti in un buffer di 500 m dalle posizioni degli aerogeneratori di progetto.



**Figura 4 – Planimetria area di indagine su IGM con buffer 500 m dagli aerogeneratori di progetto.**

*Tabella 3 – Inquadramento geografico dei ricettori.*

ID R	LONGITUDINE	LATITUDINE	COMUNE	FOGLIO	PARTICELLA	CATEGORIA
R01	598626	4516182	IRSINA(MT)	15	190	D10/A04
R02	598087	4516705	IRSINA(MT)	4	44	A03/A04/C02
R03	598033	4516716	IRSINA(MT)	4	45	A04/C02
R04	597300	4513763	IRSINA(MT)	22	437	A04
R05	596896	4512844	IRSINA(MT)	22	436	A03
R06	592548	4515443	GENZANO DI LUCANIA(PZ)	76	207	A02/C02
R07	593805	4514905	GENZANO DI LUCANIA(PZ)	80	173	A03/D10/F05
R08	593836	4514887	GENZANO DI LUCANIA(PZ)	80	173	A03/D10/F05
R09	593772	4514871	GENZANO DI LUCANIA(PZ)	80	173	A03/D10/F05
R10	593857	4514869	GENZANO DI LUCANIA(PZ)	80	174	A02/D10/F03
R11	593797	4514857	GENZANO DI LUCANIA(PZ)	80	173	A03/D10/F05
R12	593838	4514838	GENZANO DI LUCANIA(PZ)	80	174	A02/D10/F03
R13	593810	4514819	GENZANO DI LUCANIA(PZ)	80	174	A02/D10/F03

#### 4.1 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 ricettive nei confronti delle quali eseguire le simulazioni (shadow receptor) con la possibilità di definizione della dimensione delle finestre (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 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:

- 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;
- finestra di scelta e impostazione dei parametri geometrici dei ricettori;
- finestra di scelta opzione ZVI per considerazione di ostacoli nella simulazione

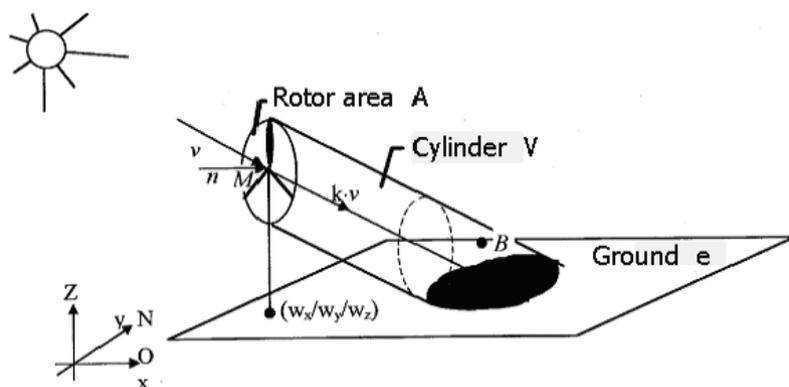


Figura 5 – Schema di proiezione dell'ombra a valle del diametro di rotore.

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).

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 sul ricettore R02, ma ancora una volta, in maniera cautelativa si è considerata la modalità "green house mode" che considera le strutture al pari di calotte completamente trasparenti e prive di pareti.

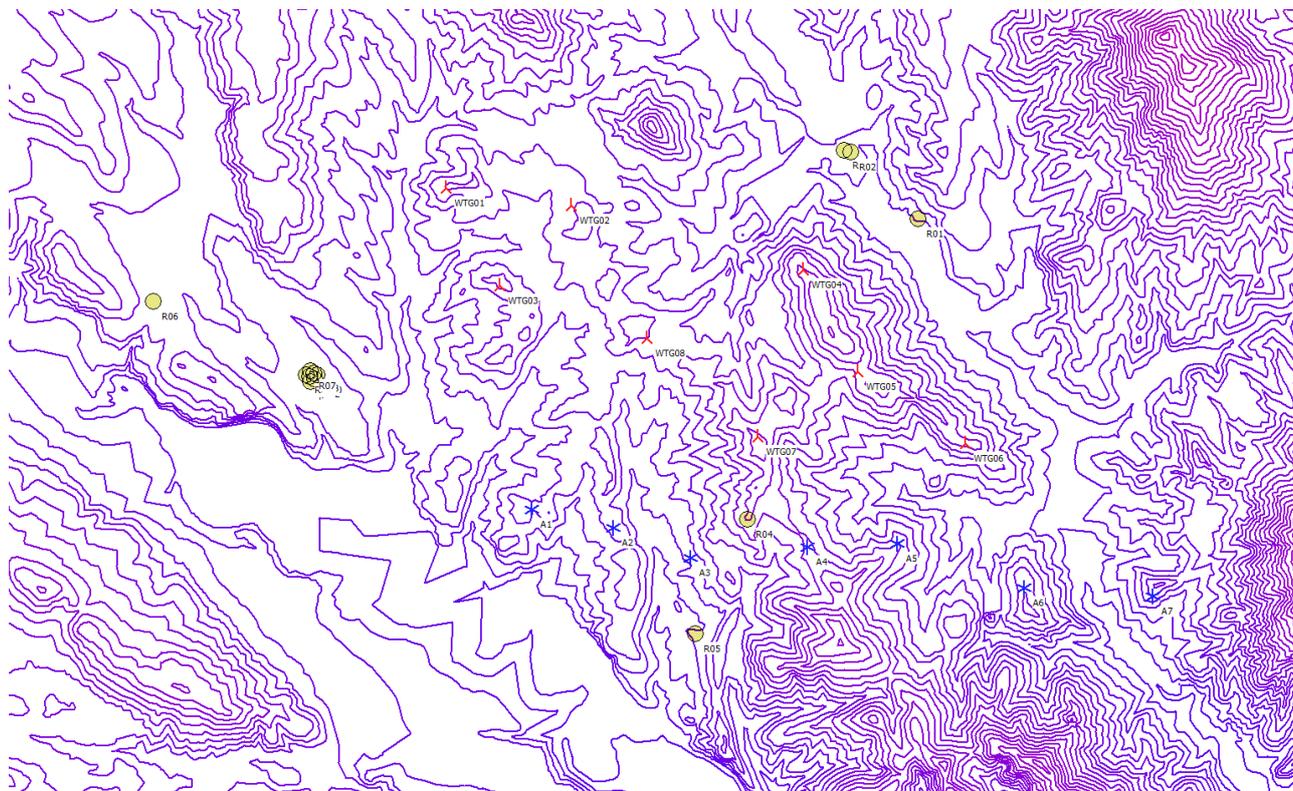
I risultati attesi dall'elaborazione saranno pertanto da considerarsi cautelativi rispetto alla reale condizione possibile.

## **4.2 Calibrazione del modello numerico**

### **4.2.1 Digital Terrain Model**

Ai fini dell'impostazione di un valido sistema previsionale, è stato realizzato un modello orografico digitale che, sulla base del grid estrapolato in download dal satellite, verificato da sovrapposizione con le curve di livello della cartografia ufficiale dell'Istituto Geografico Militare (IGM), descrive in modo del tutto fedele ed attendibile l'andamento altimetrico dell'area geografica interessata dalla simulazione.

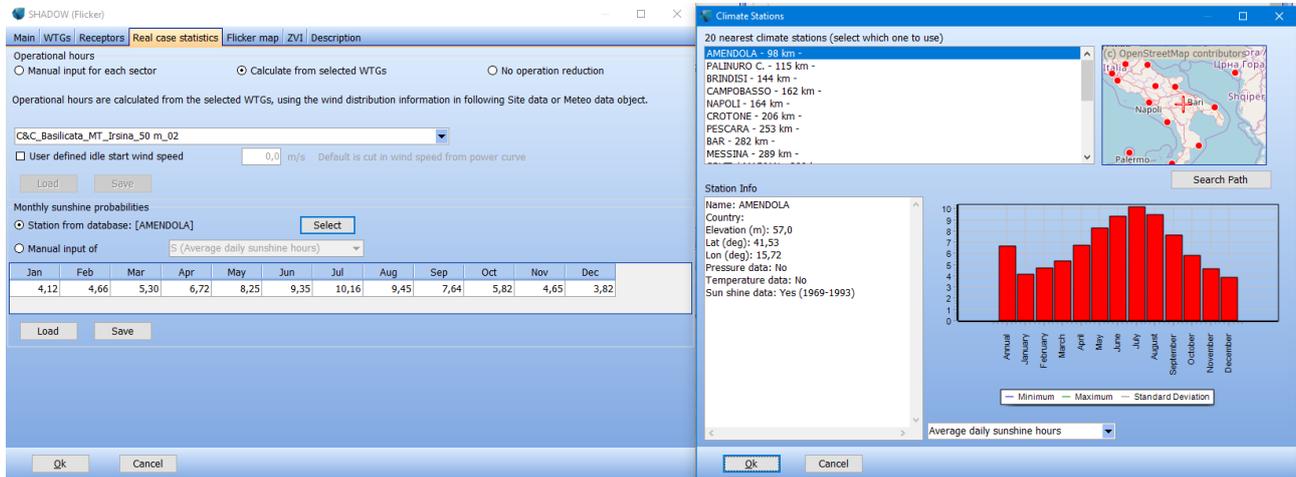
In Figura 4 è raffigurato il modello DTM utilizzato con la disposizione delle turbine costituenti il layout di proposta progettuale e la disposizione degli "shadow receptor" considerati nel modello di simulazione.



**Figura 6 – Modello orografico di input con evidenza degli aerogeneratori di progetto (in rosso), delle altre turbine in iter e degli shadow receptor considerati (in giallo).**

Per la caratterizzazione delle condizioni di soleggiamento medio dell'area in esame e della corrispondente copertura nuvolosa, sono utilizzate le informazioni di stazioni meteorologiche disponibili dal database di Wind Pro. In particolare, le informazioni per il caso specifico fanno riferimento alla centralina più prossima corrispondente alla stazione meteo di Amendola individuata a circa 98 km in direzione Nord dall'area di impianto.

Si riporta in Figura 7 l'individuazione della stazione meteorologica in oggetto e le informazioni ad essa associate.



**Figura 7 – Valori di probabilità di soleggiamento mensile della stazione meteo di Amendola.**

#### 4.2.2 Wind statistics

La wind statistics utilizzata per la valutazione energetica di produzione delle turbine di impianto, che fornisce quindi come risultato anche il relativo numero di ore/anno di funzionamento, è stata elaborata a partire dai dati misurati di una stazione, disponibili ad altezza 50 m s.l.t., i cui risultati delle elaborazioni ed aggregazioni statistiche sono sintetizzati nell'immagine a seguire per valori già estrapolati ad altezza mozzo delle turbine (h 113 m s.l.t.).

**PARK - Wind Data Analysis**

Calculation: Irsina\_SMarcoForgione\_Layout\_8WTG-V163-4.5MW-HUB113 + C&C\_Basilicata\_MT\_Irsina\_50 m\_02 6, Wind data: A - C&C\_Basilicata\_MT\_Irsina\_50 m\_02; Hub height: 113,0

**Site coordinates**

Geo WGS84

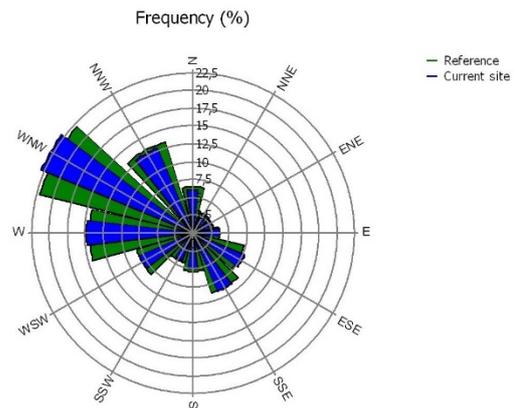
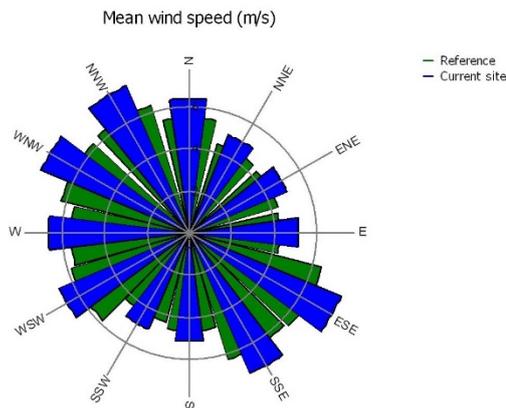
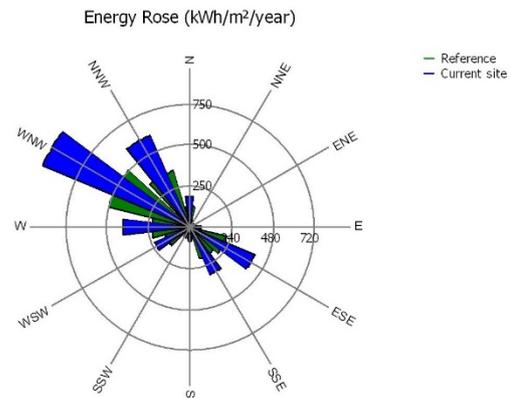
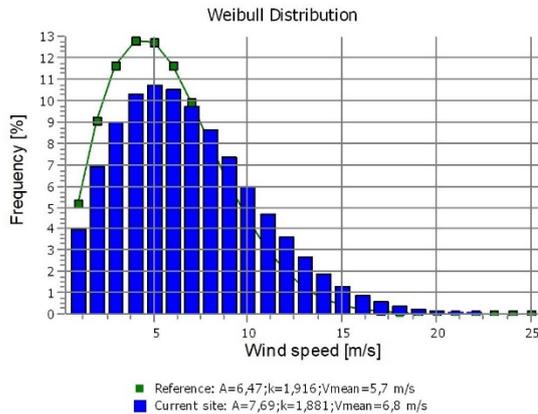
East: 16,220559° E North: 40,770623° N

**Wind statistics**

IT C&C\_Basilicata\_MT\_Irsina\_50 m\_02 - C1 50.00 m.wws

**Weibull Data**

Sector	Current site			Frequency [%]	Reference: Roughness class 1		
	A-parameter [m/s]	Wind speed [m/s]	k-parameter		A-parameter [m/s]	k-parameter	Frequency [%]
0 N	7,16	6,39	1,709	6,0	6,17	1,727	6,5
1 NNE	5,64	5,01	1,857	2,8	5,00	1,820	3,1
2 ENE	5,65	5,01	2,010	2,9	4,90	2,034	2,9
3 E	5,74	5,15	1,580	3,8	4,75	1,607	3,6
4 ESE	8,70	7,75	1,748	7,8	7,23	1,746	7,3
5 SSE	8,19	7,25	2,213	8,9	7,06	2,235	8,8
6 S	5,77	5,14	1,748	5,0	5,23	1,797	5,4
7 SSW	5,52	4,96	1,576	4,1	4,84	1,576	4,3
8 WSW	7,54	6,68	2,107	8,1	6,56	2,107	8,2
9 W	7,52	6,66	2,225	14,8	6,31	2,250	14,5
10 WNW	8,58	7,60	2,119	22,9	7,04	2,138	22,0
11 NNW	8,56	7,60	1,885	12,9	7,11	1,913	13,4
All	7,69	6,82	1,881	100,0	6,47	1,916	100,0



**Figura 8 – Aggregazione statistica dei dati anemometrici elaborati per la stazione di altezza 50 m ed estrapolati per l'altezza al mozzo di 113 m.**

#### 4.2.3 Shadow-receptor

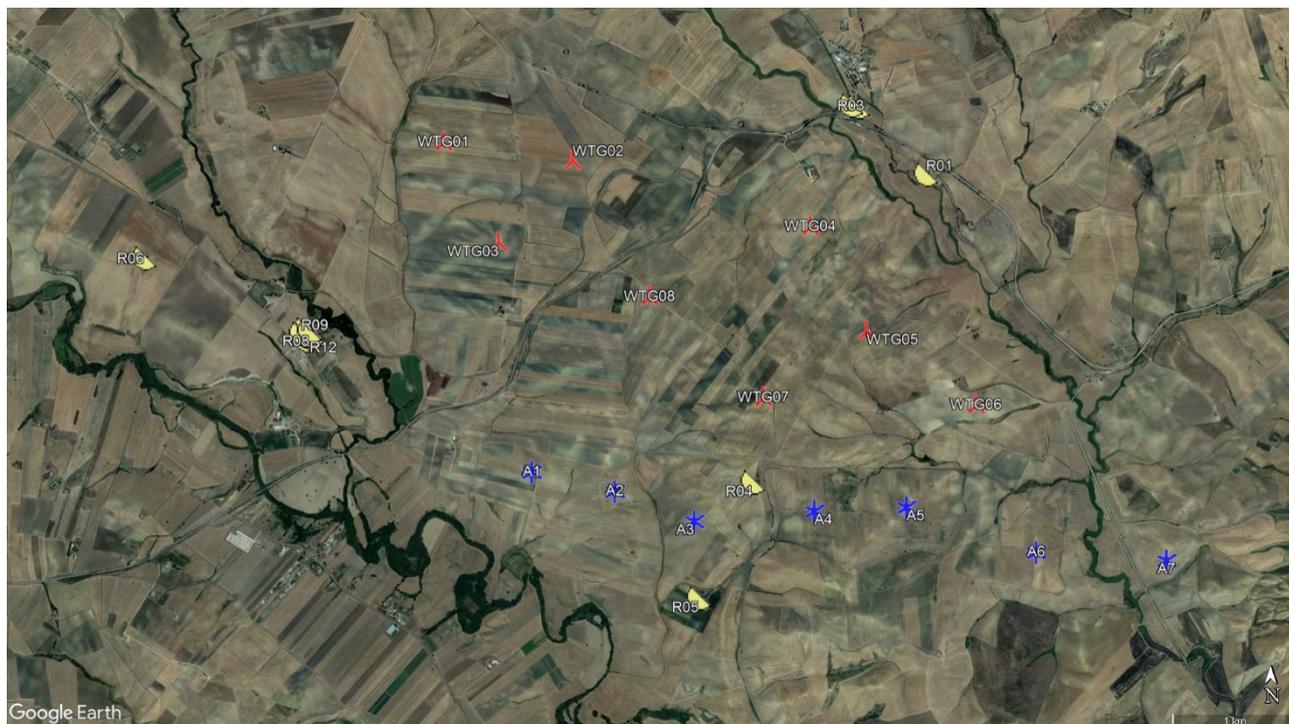
Si riporta di seguito in Tabella 4 gli shadow-receptor considerati negli scenari di simulazione per i quali è stato calcolato il numero di ore di ombreggiamento previsto sia dall'apporto dei soli aerogeneratori di progetto, sia dal potenziale apporto dell'effetto cumulato con gli impianti di potenziale futura installazione più prossimi alle stesse:

*Tabella 4: Distribuzione dei ricettori e turbine di progetto con evidenza delle interdistanze.*

ID SHR/ID WTG	WTG01	WTG02	WTG03	WTG04	WTG05	WTG06	WTG07	WTG08
SHR_01	3765	2761	3373	1004	1311	1835	2157	2361
SHR_02	3237	2267	2993	1017	1752	2498	2387	2202
SHR_03	3185	2216	2947	1009	1766	2529	2382	2170
SHR_04	3574	2873	2717	2038	1473	1838	669	1656
SHR_05	4077	3561	3188	3027	2463	2633	1654	2394
SHR_06	2500	3415	2760	5178	5638	6564	4929	3938
SHR_07	1817	2463	1653	4003	4360	5247	3598	2690
SHR_08	1814	2447	1633	3977	4330	5215	3565	2662
SHR_09	1864	2509	1698	4043	4394	5277	3626	2727
SHR_10	1817	2440	1623	3960	4309	5192	3542	2643
SHR_11	1861	2496	1682	4021	4369	5251	3600	2704
SHR_12	1853	2473	1654	3986	4329	5208	3557	2666
SHR_13	1885	2507	1687	4017	4357	5235	3582	2696

#### 4.2.4 Scenario di simulazione

In Figura 9 invece, è raffigurata l'area di impianto con gli aerogeneratori di progetto, gli shadow-receptor e gli aerogeneratori in iter di autorizzazione considerati nella simulazione.



**Figura 9 – Scenario di simulazione (fonte Google Earth).**

L'icona in giallo che individua il ricettore è raffigurata da un cerchio a simboleggiare una calotta sferica totalmente trasparente a indicare che la struttura in esame è stata ipotizzata in modalità "green house mode". Per tale particolare configurazione l'effetto del flickering potrebbe manifestarsi da ogni direzione non limitando la simulazione alla sola ampiezza di finestre o lucernari. Ciò rappresenta certamente un modo altamente cautelativo per quantificare il fenomeno dell'ombreggiamento, ma la scelta è stata operata anche nell'ottica della maggiore tutela possibile nei confronti di spazi e corti immediatamente esterni alle strutture che possono essere adibiti a luoghi di svago e riposo quali giardini e patii.

### 4.3 Risultati di calcolo

Sulla base dei dati di input indicati nei paragrafi precedente, sono di seguito riportati in Tabella 5 i risultati delle elaborazioni riportati rispettivamente per l'ipotesi di apporto del solo impianto di progetto e per l'ipotesi di impatto cumulativo in considerazione degli altri impianti inseriti nel modello.

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 5 – Risultati dei calcoli per i diversi scenari.*

ID SHR	AEROGENERATORI DI PROGETTO	AEROGENERATORI IN ITER	IMPATTI CUMUALTIVI
SHR_01	08:12	0:00	08:12
SHR_02	01:04	0:00	01:04
SHR_03	01:07	0:00	01:07
SHR_04	01:52	55:38	57:30
SHR_05	0:00	7:47	07:47
SHR_06	01:08	0:00	01:08
SHR_07	08:57	0:00	08:57
SHR_08	08:45	0:00	08:45
SHR_09	08:28	0:00	08:28
SHR_10	07:54	0:00	07:54
SHR_11	08:08	0:00	08:08
SHR_12	06:39	0:00	06:39
SHR_13	06:15	0:00	06:15

I risultati numerici della valutazione degli effetti di shadow-flickering sono frutto di elaborazioni che utilizzano in input i dati misurati in area attigua alla zona di impianto (che ne caratterizza il fenomeno anemologico), 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. Con tali dati di input i risultati della simulazione portano a concludere che l'apporto fornito dalle turbine di progetto nei confronti dei ricettori analizzati presso i quali si ingenera il fenomeno di shadow-flickering risulta essere non superiore alle 9 ore/anno. Nel caso del ricettore SHR\_04 l'effetto cumulativo risulta essere pari a circa 58 ore/anno, tuttavia è doveroso precisare che l'effetto generato dal solo impianto di progetto nei confronti del ricettore in esame possiede un valore stimato di circa 2 ore l'anno, assimilabile ad un impatto sostanzialmente trascurabile.

Come precedentemente anticipato, lo scenario di simulazione applicato (real case) risulta altamente cautelativo (non tenendo conto della reale copertura nuvolosa o la presenza di vegetazione e/o ostacoli naturali o di altro tipo), in aggiunta all'impostazione associata ai ricettori per i quali è stata applicata la



**ANALISI DEGLI EFFETTI DI  
SHADOW-FLICKERING**

CODICE	EO.IRS01.PD.A.8
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	04/2023
PAGINA	26 di 50

modalità “green house mode” che considera le strutture al pari di calotte completamente trasparenti e prive di pareti.

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.

## 5 MITIGAZIONI DEGLI EFFETTI DI SHADOW-FLICKERING

In ragione delle simulazioni proposte risulta che il fenomeno di ombreggiamento si manifesta in modo assolutamente poco marcato e sostanzialmente trascurabile, soprattutto in considerazione dell'ottica altamente cautelativa con la quale si è giunti ai risultati delle analisi. Tuttavia, laddove dovessero sussistere delle motivate esigenze o reiterate problematiche di fastidio, sarebbe plausibile adottare alcune semplici quanto poco onerose misure di mitigazione consistenti in applicazioni (temporanee o permanenti) di apparati schermanti di tipo artificiale (pannelli, pensiline ecc.) o naturali (piantumazione di siepi, alberature, ecc.). In casi estremi ed in relazione alla reale operatività degli impianti, laddove dovessero effettivamente manifestarsi reali condizioni di disagio, sarebbe possibile operare delle preimpostate modifiche operative alle turbine imputate della generazione del fenomeno o del fastidio, limitandone l'operatività esclusivamente per quei periodi in cui il fenomeno può effettivamente verificarsi. Tali periodi sono ampiamente descritti e dettagliati al minuto nel report "*Calendar*" attraverso il quale si potrebbe pre-programmare l'operatività della turbina impostandone periodi di inizio e fine (o durata) della ridotta funzionalità attraverso la modifica di parametri firmware. Tale eventualità è oggi resa possibile grazie all'utilizzo di sensori che rilevano le effettive condizioni ambientali (velocità del vento e percentuale di copertura nuvolosa) che regolano la pre-programmazione firmware esclusivamente ai casi in cui il fenomeno potrebbe effettivamente verificarsi, riducendo quindi al contempo eventuali inutili limitazioni di produzione energetica quando le condizioni al contorno risultano non incidenti per la produzione del fenomeno dello shadow-flickering.



## ANALISI DEGLI EFFETTI DI SHADOW-FLICKERING

CODICE	EO.IRS01.PD.A.8
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	04/2023
PAGINA	28 di 50

### 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 delle analisi confermano che gli aerogeneratori costituenti la proposta progettuale in esame generano effetti di shadow flickering i cui impatti verso le strutture analizzate, rientrano nei valori considerati come limite prestabilito (30 ore/anno), assunto tale da alcuni paesi della comunità europea ed extraeuropea.

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

**ALLEGATI**

**SHADOW - Main Result**

**Calculation:** PROGETTO

**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) [AMENDOLA]  
Jan Feb Mar Apr May Jun Jul Aug Sep Oct Nov Dec  
4,12 4,66 5,30 6,72 8,25 9,35 10,16 9,45 7,64 5,82 4,65 3,82

Operational hours are calculated from WTGs in calculation and wind distribution:  
C&C\_Basilicata\_MT\_Irsina\_50 m\_02

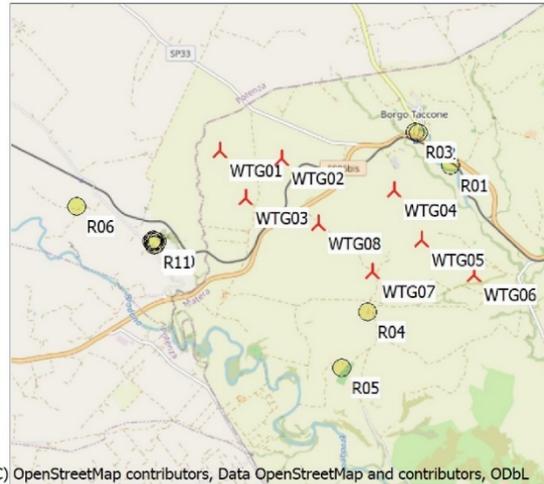
Operational time  
N NNE ENE E ESE SSE S SSW WSW W WNW NNW Sum  
497 248 241 306 571 663 408 355 699 1.198 1.673 978 7.835  
Idle start wind speed: Cut in wind speed from power curve

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 [RPM]
WTG01	594.866	4.516.380	309,9	WTG01	Yes	VESTAS	V163-4.5-4.500	4.500	163,0	113,0	2.500	0,0
WTG02	595.866	4.516.253	297,7	WTG02	Yes	VESTAS	V163-4.5-4.500	4.500	163,0	113,0	2.500	0,0
WTG03	595.303	4.515.605	300,0	WTG03	Yes	VESTAS	V163-4.5-4.500	4.500	163,0	113,0	2.500	0,0
WTG04	597.716	4.515.758	330,0	WTG04	Yes	VESTAS	V163-4.5-4.500	4.500	163,0	113,0	2.500	0,0
WTG05	598.165	4.514.955	324,0	WTG05	Yes	VESTAS	V163-4.5-4.500	4.500	163,0	113,0	2.500	0,0
WTG06	599.027	4.514.391	300,0	WTG06	Yes	VESTAS	V163-4.5-4.500	4.500	163,0	113,0	2.500	0,0
WTG07	597.371	4.514.428	330,0	WTG07	Yes	VESTAS	V163-4.5-4.500	4.500	163,0	113,0	2.500	0,0
WTG08	596.479	4.515.201	299,3	WTG08	Yes	VESTAS	V163-4.5-4.500	4.500	163,0	113,0	2.500	0,0



(C) OpenStreetMap contributors, Data OpenStreetMap and contributors, ODbL

Scale 1:100.000

▲ New WTG      ● Shadow receptor

**Shadow receptor-Input**

No.	Name	Easting	Northing	Z	Width [m]	Height [m]	Elevation a.g.l. [m]	Slope of window [°]	Direction mode	Eye height (ZVI) a.g.l. [m]
R01	IRSINA (MT) Foglio: 15 Particella: 190 Categoria: D10/A04	598.626	4.516.182	250,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
R02	IRSINA (MT) Foglio: 4 Particella: 44 Categoria: A03/A04/C02	598.087	4.516.705	253,5	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
R03	IRSINA (MT) Foglio: 4 Particella: 45 Categoria: A04/C02	598.033	4.516.716	255,1	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
R04	IRSINA (MT) Foglio: 22 Particella: 437 Categoria: A04	597.300	4.513.763	320,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
R05	IRSINA (MT) Foglio: 22 Particella: 436 Categoria: A03	596.896	4.512.844	250,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
R06	GENZANO DI LUCANIA (PZ) Foglio: 76 Particella: 207 Categoria: A02/C02	592.548	4.515.443	296,4	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
R07	GENZANO DI LUCANIA (PZ) Foglio: 80 Particella: 173 Categoria: A03/D10/F05	593.805	4.514.905	272,6	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
R08	GENZANO DI LUCANIA (PZ) Foglio: 80 Particella: 173 Categoria: A03/D10/F05	593.836	4.514.887	271,5	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
R09	GENZANO DI LUCANIA (PZ) Foglio: 80 Particella: 173 Categoria: A03/D10/F05	593.772	4.514.871	272,7	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
R10	GENZANO DI LUCANIA (PZ) Foglio: 80 Particella: 174 Categoria: A02/D10/F03	593.857	4.514.869	270,7	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
R11	GENZANO DI LUCANIA (PZ) Foglio: 80 Particella: 173 Categoria: A03/D10/F05	593.797	4.514.857	271,9	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
R12	GENZANO DI LUCANIA (PZ) Foglio: 80 Particella: 174 Categoria: A02/D10/F03	593.838	4.514.838	270,6	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
R13	GENZANO DI LUCANIA (PZ) Foglio: 80 Particella: 174 Categoria: A02/D10/F03	593.810	4.514.819	270,9	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0

**Calculation Results**

Shadow receptor

No.	Name	Shadow, expected values Shadow hours per year [h/year]
R01	IRSINA (MT) Foglio: 15 Particella: 190 Categoria: D10/A04	8:12
R02	IRSINA (MT) Foglio: 4 Particella: 44 Categoria: A03/A04/C02	1:04
R03	IRSINA (MT) Foglio: 4 Particella: 45 Categoria: A04/C02	1:07

To be continued on next page...

**Figura 10 – Impostazioni di simulazione e sintesi dei risultati “real case” per l’impianto di progetto parte 1.**

**SHADOW - Main Result**

**Calculation:** PROGETTO

...continued from previous page

No.	Name	Shadow, expected values Shadow hours per year [h/year]
R04	IRSINA (MT) Foglio: 22 Particella: 437 Categoria: A04	1:52
R05	IRSINA (MT) Foglio: 22 Particella: 436 Categoria: A03	0:00
R06	GENZANO DI LUCANIA (PZ) Foglio: 76 Particella: 207 Categoria: A02/C02	1:07
R07	GENZANO DI LUCANIA (PZ) Foglio: 80 Particella: 173 Categoria: A03/D10/F05	8:56
R08	GENZANO DI LUCANIA (PZ) Foglio: 80 Particella: 173 Categoria: A03/D10/F05	8:44
R09	GENZANO DI LUCANIA (PZ) Foglio: 80 Particella: 173 Categoria: A03/D10/F05	8:28
R10	GENZANO DI LUCANIA (PZ) Foglio: 80 Particella: 174 Categoria: A02/D10/F03	7:53
R11	GENZANO DI LUCANIA (PZ) Foglio: 80 Particella: 173 Categoria: A03/D10/F05	8:08
R12	GENZANO DI LUCANIA (PZ) Foglio: 80 Particella: 174 Categoria: A02/D10/F03	6:39
R13	GENZANO DI LUCANIA (PZ) Foglio: 80 Particella: 174 Categoria: A02/D10/F03	6:14

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

No.	Name	Expected [h/year]
WTG01	WTG01	1:07
WTG02	WTG02	1:16
WTG03	WTG03	10:30
WTG04	WTG04	7:05
WTG05	WTG05	0:00
WTG06	WTG06	1:52
WTG07	WTG07	0:00
WTG08	WTG08	1:06

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 11 – Impostazioni di simulazione e sintesi dei risultati “real case” per l’impianto di progetto parte 2.**



## ANALISI DEGLI EFFETTI DI SHADOW-FLICKERING

CODICE	EO.IRS01.PD.A.8
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	04/2023
PAGINA	31 di 50

### SHADOW - Calendar

**Calculation:** PROGETTOShadow receptor: R01 - IRSINA (MT) Foglio: 15 Particella: 190 Categoria: D10/A04

#### Assumptions for shadow calculations

Sunshine probability S (Average daily sunshine hours) [AMENDOLA]  
 Jan Feb Mar Apr May Jun Jul Aug Sep Oct Nov Dec  
 4,12 4,66 5,30 6,72 8,25 9,35 10,16 9,45 7,64 5,82 4,65 3,82

#### Operational time

N NNE ENE E ESE SSE S SSW WSW W WNW NNW Sum  
 497 248 241 306 571 663 408 355 699 1.198 1.673 978 7.835  
 Idle start wind speed: Cut in wind speed from power curve

	January	February	March	April	May	June
1	07:20	07:07	06:31	16:16 (WTG04)	06:41	05:56
	16:38	17:12	17:46	29 16:45 (WTG04)	19:20	19:51
2	07:20	07:06	16:48 (WTG08)	06:30	16:18 (WTG04)	06:39
	16:39	17:13	2 16:50 (WTG08)	17:47	25 16:43 (WTG04)	19:21
3	07:20	07:05	16:47 (WTG08)	06:28	16:20 (WTG04)	06:38
	16:40	17:15	4 16:51 (WTG08)	17:48	21 16:41 (WTG04)	19:22
4	07:20	07:04	16:46 (WTG08)	06:27	16:23 (WTG04)	06:36
	16:41	17:16	7 16:53 (WTG08)	17:49	16 16:39 (WTG04)	19:23
5	07:20	07:03	16:45 (WTG08)	06:25	16:26 (WTG04)	06:35
	16:42	17:17	9 16:54 (WTG08)	17:51	8 16:34 (WTG04)	19:24
6	07:20	07:02	16:45 (WTG08)	06:24		06:33
	16:43	17:18	11 16:56 (WTG08)	17:52		19:25
7	07:20	07:01	16:45 (WTG08)	06:22		06:31
	16:44	17:20	12 16:57 (WTG08)	17:53		19:26
8	07:20	07:00	16:27 (WTG04)	06:21		06:30
	16:45	17:21	22 16:58 (WTG08)	17:54		19:27
9	07:20	06:59	16:23 (WTG04)	06:19		06:28
	16:46	17:22	30 16:59 (WTG08)	17:55		19:28
10	07:20	06:57	16:21 (WTG04)	06:17		06:26
	16:47	17:23	37 17:01 (WTG08)	17:56		19:29
11	07:20	06:56	16:20 (WTG04)	06:16		06:25
	16:48	17:25	38 17:00 (WTG08)	17:57		19:30
12	07:19	06:55	16:18 (WTG04)	06:14		06:23
	16:49	17:26	38 16:58 (WTG08)	17:58		19:31
13	07:19	06:54	16:17 (WTG04)	06:12		06:22
	16:50	17:27	37 16:57 (WTG08)	17:59		19:32
14	07:19	06:53	16:16 (WTG04)	06:11		06:20
	16:51	17:28	32 16:48 (WTG04)	18:01		19:33
15	07:19	06:51	16:16 (WTG04)	06:09		06:19
	16:52	17:29	33 16:49 (WTG04)	18:02		19:34
16	07:18	06:50	16:14 (WTG04)	06:08		06:17
	16:53	17:31	35 16:49 (WTG04)	18:03		19:35
17	07:18	06:49	16:14 (WTG04)	06:06		06:16
	16:54	17:32	36 16:50 (WTG04)	18:04		19:36
18	07:17	06:47	16:14 (WTG04)	06:04		06:14
	16:55	17:33	36 16:50 (WTG04)	18:05		19:38
19	07:17	06:46	16:13 (WTG04)	06:03		06:13
	16:57	17:34	37 16:50 (WTG04)	18:06		19:39
20	07:16	06:45	16:13 (WTG04)	06:01		06:11
	16:58	17:35	37 16:50 (WTG04)	18:07		19:40
21	07:16	06:43	16:13 (WTG04)	05:59		06:10
	16:59	17:37	37 16:50 (WTG04)	18:08		19:41
22	07:15	06:42	16:13 (WTG04)	05:58		06:08
	17:00	17:38	37 16:50 (WTG04)	18:09		19:42
23	07:14	06:40	16:13 (WTG04)	05:56		06:07
	17:01	17:39	36 16:49 (WTG04)	18:10		19:43
24	07:14	06:39	16:13 (WTG04)	05:54		06:05
	17:02	17:40	36 16:49 (WTG04)	18:11		19:44
25	07:13	06:37	16:13 (WTG04)	05:53		06:04
	17:04	17:41	35 16:48 (WTG04)	18:12		19:45
26	07:12	06:36	16:14 (WTG04)	05:51		06:02
	17:05	17:43	34 16:48 (WTG04)	18:13		19:46
27	07:11	06:34	16:14 (WTG04)	05:49		06:01
	17:06	17:44	33 16:47 (WTG04)	18:14		19:47
28	07:11	06:33	16:16 (WTG04)	05:48		06:00
	17:07	17:45	30 16:46 (WTG04)	18:15		19:48
29	07:10			06:46		05:58
	17:09			19:16		19:49
30	07:09			06:44		05:57
	17:10			19:18		19:50
31	07:08			06:43		05:56
	17:11			19:19		20:20
Potential sun hours	298	298	369	398	448	451
Total, worst case		771		99		
Sun reduction		0,44		0,44		
Oper. time red.		0,89		0,89		
Wind dir. red.		0,66		0,66		
Total reduction		0,26		0,26		
Total, real		200		26		

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm)	Sun set (hh:mm)	Minutes with flicker	First time (hh:mm) with flicker	Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker first time)	(WTG causing flicker last time)
--------------	------------------	-----------------	----------------------	---------------------------------	--------------------------------	----------------------------------	---------------------------------

**Figura 12 – Evoluzione del fenomeno con dettaglio giornaliero calcolato per ogni ricettore – impianto di progetto parte 1.**



## ANALISI DEGLI EFFETTI DI SHADOW-FLICKERING

CODICE	EO.IRS01.PD.A.8
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	04/2023
PAGINA	32 di 50

### SHADOW - Calendar

**Calculation:** PROGETTOShadow receptor: R01 - IRSINA (MT) Foglio: 15 Particella: 190 Categoria: D10/A04

#### Assumptions for shadow calculations

Sunshine probability S (Average daily sunshine hours) [AMENDOLA]  
 Jan Feb Mar Apr May Jun Jul Aug Sep Oct Nov Dec  
 4,12 4,66 5,30 6,72 8,25 9,35 10,16 9,45 7,64 5,82 4,65 3,82

#### Operational time

N NNE ENE E ESE SSE S SSW WSW W WNW NNW Sum  
 497 248 241 306 571 663 408 355 699 1.198 1.673 978 7.835  
 Idle start wind speed: Cut in wind speed from power curve

	July	August	September	October	November	December
1	05:28	05:51	06:22	06:51	06:25	15:51 (WTG04) 07:00
	20:31	20:13	19:30	18:40	16:53	35 16:30 (WTG08) 16:29
2	05:28	05:52	06:23	06:52	06:26	15:54 (WTG04) 07:01
	20:31	20:11	19:28	18:38	16:52	30 16:29 (WTG08) 16:29
3	05:29	05:53	06:24	06:53	06:28	15:58 (WTG04) 07:02
	20:31	20:10	19:27	18:36	16:51	19 16:27 (WTG08) 16:29
4	05:29	05:54	06:25	06:54	06:29	16:14 (WTG08) 07:03
	20:31	20:09	19:25	18:35	16:50	12 16:26 (WTG08) 16:28
5	05:30	05:55	06:26	06:55	06:30	16:15 (WTG08) 07:04
	20:31	20:08	19:23	18:33	16:49	10 16:25 (WTG08) 16:28
6	05:30	05:56	06:27	06:56	06:31	16:15 (WTG08) 07:05
	20:30	20:07	19:22	18:31	16:47	9 16:24 (WTG08) 16:28
7	05:31	05:57	06:28	06:58	06:32	16:16 (WTG08) 07:06
	20:30	20:06	19:20	18:30	16:46	6 16:22 (WTG08) 16:28
8	05:31	05:58	06:29	06:59	06:33	16:17 (WTG08) 07:07
	20:30	20:04	19:18	18:28	16:45	4 16:21 (WTG08) 16:28
9	05:32	05:59	06:30	07:00	16:59 (WTG04) 06:35	16:19 (WTG08) 07:07
	20:29	20:03	19:17	18:26	17:12 (WTG04) 16:44	2 16:21 (WTG08) 16:28
10	05:33	06:00	06:31	07:01	16:56 (WTG04) 06:36	16:28
	20:29	20:02	19:15	18:25	17:15 (WTG04) 16:43	19 16:28
11	05:34	06:01	06:32	07:02	16:53 (WTG04) 06:37	16:28
	20:29	20:01	19:13	18:23	17:16 (WTG04) 16:42	23 16:28
12	05:34	06:02	06:32	07:03	16:51 (WTG04) 06:38	16:28
	20:28	19:59	19:12	18:22	17:18 (WTG04) 16:41	27 16:28
13	05:35	06:03	06:33	07:04	16:49 (WTG04) 06:39	16:28
	20:28	19:58	19:10	18:20	17:18 (WTG04) 16:40	29 16:28
14	05:36	06:04	06:34	07:05	16:48 (WTG04) 06:41	16:28
	20:27	19:57	19:08	18:19	17:19 (WTG04) 16:39	31 16:29
15	05:36	06:05	06:35	07:06	16:47 (WTG04) 06:42	16:29
	20:27	19:55	19:07	18:17	17:20 (WTG04) 16:39	33 16:29
16	05:37	06:06	06:36	07:07	16:46 (WTG04) 06:43	16:29
	20:26	19:54	19:05	18:16	17:20 (WTG04) 16:38	34 16:29
17	05:38	06:07	06:37	07:08	16:46 (WTG04) 06:44	16:29
	20:25	19:53	19:03	18:14	17:21 (WTG04) 16:37	35 16:29
18	05:39	06:08	06:38	07:09	16:45 (WTG04) 06:45	16:29
	20:25	19:51	19:01	18:12	17:21 (WTG04) 16:36	36 16:29
19	05:40	06:09	06:39	07:10	16:44 (WTG04) 06:46	16:29
	20:24	19:50	19:00	18:11	17:21 (WTG04) 16:35	37 16:29
20	05:40	06:10	06:40	07:11	16:44 (WTG04) 06:48	16:29
	20:23	19:48	18:58	18:10	17:21 (WTG04) 16:35	37 16:29
21	05:41	06:11	06:41	07:13	16:43 (WTG04) 06:49	16:29
	20:23	19:47	18:56	18:08	17:20 (WTG04) 16:34	37 16:29
22	05:42	06:12	06:42	07:14	16:43 (WTG04) 06:50	16:29
	20:22	19:45	18:55	18:07	17:20 (WTG04) 16:33	37 16:29
23	05:43	06:13	06:43	07:15	16:44 (WTG04) 06:51	16:29
	20:21	19:44	18:53	18:05	17:20 (WTG04) 16:33	36 16:29
24	05:44	06:14	06:44	07:16	16:44 (WTG04) 06:52	16:29
	20:20	19:42	18:51	18:04	17:20 (WTG04) 16:32	36 16:29
25	05:45	06:15	06:45	07:17	15:44 (WTG04) 06:53	16:29
	20:19	19:41	18:50	17:02	16:19 (WTG04) 16:32	35 16:29
26	05:46	06:16	06:46	07:18	15:44 (WTG04) 06:54	16:29
	20:18	19:39	18:48	17:01	16:18 (WTG04) 16:31	34 16:29
27	05:47	06:17	06:47	07:19	15:44 (WTG04) 06:55	16:29
	20:18	19:38	18:46	17:00	16:17 (WTG04) 16:31	33 16:29
28	05:48	06:18	06:48	07:20	15:46 (WTG04) 06:57	16:29
	20:17	19:36	18:45	16:58	16:17 (WTG04) 16:30	31 16:29
29	05:48	06:19	06:49	07:21	15:47 (WTG04) 06:58	16:29
	20:16	19:35	18:43	16:57	16:27 (WTG08) 16:30	38 16:29
30	05:49	06:20	06:50	07:22	15:48 (WTG04) 06:59	16:29
	20:15	19:33	18:41	16:56	16:28 (WTG08) 16:30	38 16:29
31	05:50	06:21	06:51	07:23	15:49 (WTG04) 07:00	16:29
	20:14	19:31	18:40	16:55	16:29 (WTG08) 16:30	37 16:29
Potential sun hours	458	427	375	346	299	289
Total, worst case				746		127
Sun reduction				0,52		0,47
Oper. time red.				0,89		0,89
Wind dir. red.				0,66		0,66
Total reduction				0,31		0,28
Total, real				231		35

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm)	Sun set (hh:mm)	Minutes with flicker	First time (hh:mm) with flicker	Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker first time)	(WTG causing flicker last time)
--------------	------------------	-----------------	----------------------	---------------------------------	--------------------------------	----------------------------------	---------------------------------

**Figura 13 – Evoluzione del fenomeno con dettaglio giornaliero calcolato per ogni ricettore – impianto di progetto parte 2.**



## ANALISI DEGLI EFFETTI DI SHADOW-FLICKERING

CODICE	EO.IRS01.PD.A.8
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	04/2023
PAGINA	33 di 50

### SHADOW - Calendar

**Calculation:** PROGETTOShadow receptor: R02 - IRSINA (MT) Foglio: 4 Particella: 44 Categoria: A03/A04/C02  
**Assumptions for shadow calculations** Sunshine probability S (Average daily sunshine hours) [AMENDOLA]  
 Jan Feb Mar Apr May Jun Jul Aug Sep Oct Nov Dec  
 4,12 4,66 5,30 6,72 8,25 9,35 10,16 9,45 7,64 5,82 4,65 3,82

Operational time  
 N NNE ENE E ESE SSE S SSW WSW W WNW NNW Sum  
 497 248 241 306 571 663 408 355 699 1.198 1.673 978 7.835  
 Idle start wind speed: Cut in wind speed from power curve

	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
1	07:20	07:07	06:31	06:41	05:56	05:27	05:28	05:51	06:22	06:51	06:25	07:00
	16:38	17:12	17:46	19:20	19:51	20:20	20:31	20:13	19:30	18:40	16:53	16:29
2	07:20	07:06	06:30	3 17:23 (WTG02)	06:39	05:54	05:27	05:28	05:52	06:23	06:52	07:01
	16:39	17:13	17:47	17:26 (WTG02)	19:21	19:52	20:21	20:31	20:11	19:28	18:38	16:29
3	07:20	07:05	06:28	17:21 (WTG02)	06:38	05:53	05:26	05:29	05:53	06:24	06:53	07:02
	16:40	17:15	17:48	6 17:27 (WTG02)	19:22	19:53	20:22	20:31	20:10	19:27	18:36	16:29
4	07:20	07:04	06:27	17:20 (WTG02)	06:36	05:52	05:26	05:29	05:54	06:25	06:54	07:03
	16:41	17:16	17:49	9 17:29 (WTG02)	19:23	19:54	20:23	20:31	20:09	19:25	18:35	16:28
5	07:20	07:03	06:25	17:19 (WTG02)	06:35	05:51	05:25	05:30	05:55	06:26	06:55	07:04
	16:42	17:17	17:51	10 17:29 (WTG02)	19:24	19:55	20:23	20:31	20:08	19:23	18:33	16:28
6	07:20	07:02	06:24	17:19 (WTG02)	06:33	05:49	05:25	05:30	05:56	06:27	06:57	07:05
	16:43	17:18	17:52	12 17:31 (WTG02)	19:25	19:56	20:24	20:30	20:07	19:22	18:31	16:28
7	07:20	07:01	06:22	17:18 (WTG02)	06:31	05:48	05:25	05:31	05:57	06:28	06:58	07:06
	16:44	17:20	17:53	14 17:32 (WTG02)	19:26	19:57	20:25	20:30	20:06	19:20	18:30	16:28
8	07:20	07:00	06:21	17:18 (WTG02)	06:30	05:47	05:25	05:32	05:58	06:29	06:59	07:07
	16:45	17:21	17:54	15 17:33 (WTG02)	19:27	19:58	20:25	20:30	20:04	19:18	18:28	16:28
9	07:20	06:59	06:19	17:19 (WTG02)	06:28	05:46	05:24	05:32	05:59	06:30	07:00	07:08
	16:46	17:22	17:55	15 17:34 (WTG02)	19:28	19:59	20:26	20:29	20:03	19:17	18:26	16:28
10	07:20	06:57	06:17	17:20 (WTG02)	06:26	05:45	05:24	05:33	06:00	06:31	07:01	07:08
	16:47	17:23	17:56	12 17:32 (WTG02)	19:29	20:00	20:26	20:29	20:02	19:15	18:25	16:28
11	07:20	06:56	06:16	17:21 (WTG02)	06:25	05:44	05:24	05:34	06:01	06:32	07:02	07:09
	16:48	17:25	17:57	8 17:29 (WTG02)	19:30	20:01	20:27	20:29	20:01	19:13	18:23	16:28
12	07:20	06:55	06:14	06:23	05:43	05:24	05:34	06:02	06:33	07:03	17:57 (WTG02)	07:10
	16:49	17:26	17:58	19:31	20:02	20:27	20:28	19:59	19:12	18:22	2 17:59 (WTG02)	16:41
13	07:19	06:54	06:13	06:22	05:42	05:24	05:35	06:03	06:33	07:04	06:39	07:11
	16:50	17:27	17:59	19:32	20:03	20:28	20:28	19:58	19:10	18:20	16:40	16:28
14	07:19	06:53	06:11	06:20	05:41	05:24	05:36	06:04	06:34	07:05	06:41	07:12
	16:51	17:28	18:01	19:33	20:04	20:28	20:27	19:57	19:08	18:19	16:39	16:29
15	07:19	06:51	06:09	06:19	05:40	05:24	05:36	06:05	06:35	07:06	06:42	07:12
	16:52	17:30	18:02	19:34	20:05	20:29	20:27	19:55	19:07	18:17	16:39	16:29
16	07:18	06:50	06:08	06:17	05:39	05:24	05:37	06:06	06:36	07:07	06:43	07:13
	16:53	17:31	18:03	19:35	20:06	20:29	20:26	19:54	19:05	18:16	16:38	16:29
17	07:18	06:49	06:06	06:16	05:38	05:24	05:38	06:07	06:37	07:08	06:44	07:14
	16:54	17:32	18:04	19:36	20:07	20:29	20:25	19:53	19:03	18:14	16:37	16:29
18	07:17	06:47	06:04	06:14	05:37	05:24	05:39	06:08	06:38	07:09	06:45	07:14
	16:55	17:33	18:05	19:38	20:08	20:30	20:25	19:51	19:02	18:13	16:36	16:30
19	07:17	06:46	06:03	06:13	05:36	05:24	05:40	06:09	06:39	07:10	06:46	07:15
	16:57	17:34	18:06	19:39	20:09	20:30	20:24	19:50	19:00	18:11	16:35	16:30
20	07:16	06:45	06:01	06:11	05:35	05:24	05:40	06:10	06:40	07:12	06:48	07:16
	16:58	17:36	18:07	19:40	20:10	20:30	20:23	19:48	18:58	18:10	16:35	16:30
21	07:16	06:43	05:59	06:10	05:34	05:24	05:41	06:11	06:41	07:13	06:49	07:16
	16:59	17:37	18:08	19:41	20:11	20:31	20:23	19:47	18:56	18:08	16:34	16:31
22	07:15	06:42	05:58	06:08	05:33	05:24	05:42	06:12	06:42	07:14	06:50	07:17
	17:00	17:38	18:09	19:42	20:12	20:31	20:22	19:45	18:55	18:07	16:33	16:31
23	07:14	06:40	05:56	06:07	05:33	05:25	05:43	06:13	06:43	07:15	06:51	07:17
	17:01	17:39	18:10	19:43	20:13	20:31	20:21	19:44	18:53	18:05	16:33	16:32
24	07:14	06:39	05:54	06:05	05:32	05:25	05:44	06:14	06:44	07:16	06:52	07:18
	17:02	17:40	18:11	19:44	20:14	20:31	20:20	19:42	18:51	18:04	16:32	16:32
25	07:13	06:37	05:53	06:04	05:31	05:25	05:45	06:15	06:45	07:17	06:53	07:18
	17:04	17:41	18:12	19:45	20:15	20:31	20:19	19:41	18:50	17:02	16:32	16:33
26	07:12	06:36	05:51	06:02	05:30	05:26	05:46	06:16	06:46	07:18	06:54	07:19
	17:05	17:43	18:13	19:46	20:16	20:31	20:18	19:39	18:48	17:01	16:31	16:34
27	07:11	06:34	05:49	06:01	05:30	05:26	05:47	06:17	06:47	07:19	06:56	07:19
	17:06	17:44	18:14	19:47	20:16	20:31	20:18	19:38	18:46	17:00	16:31	16:34
28	07:11	06:33	05:48	06:00	05:29	05:26	05:48	06:18	06:48	07:21	06:57	07:19
	17:07	17:45	18:15	19:48	20:17	20:31	20:17	19:36	18:45	16:58	16:30	16:35
29	07:10		06:46	05:58	05:29	05:27	05:48	06:19	06:49	07:22	06:58	07:19
	17:09		19:17	19:49	20:18	20:31	20:16	19:35	18:43	16:57	16:30	16:36
30	07:09		06:44	05:57	05:28	05:27	05:49	06:20	06:50	07:23	06:59	07:20
	17:10		19:18	19:50	20:19	20:31	20:15	19:33	18:41	16:56	16:30	16:36
31	07:08		06:43		05:28		05:50	06:21		06:24		07:20
	17:11		19:19		20:20		20:14	19:31		16:55		16:37
Potential sun hours	298	298	369	398	448	451	458	427	375	346	299	289
Total, worst case			104								107	
Sun reduction			0,44								0,52	
Oper. time red.			0,89								0,89	
Wind dir. red.			0,70								0,70	
Total reduction			0,28								0,33	
Total, real			29								35	

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm)	Sun set (hh:mm)	Minutes with flicker	First time (hh:mm) with flicker	Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker first time)	(WTG causing flicker last time)
--------------	------------------	-----------------	----------------------	---------------------------------	--------------------------------	----------------------------------	---------------------------------

windPRO 3.5.587 by EMD International A/S, Tel. +45 69 16 48 50, www.emd-international.com, windpro@emd.dk

09/03/2023 17:21 / 3



**Figura 14 – Evoluzione del fenomeno con dettaglio giornaliero calcolato per ogni ricevitore – impianto di progetto parte 3.**



## ANALISI DEGLI EFFETTI DI SHADOW-FLICKERING

CODICE	EO.IRS01.PD.A.8
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	04/2023
PAGINA	34 di 50

### SHADOW - Calendar

**Calculation:** PROGETTOShadow receptor: R03 - IRSINA (MT) Foglio: 4 Particella: 45 Categoria: A04/C02  
**Assumptions for shadow calculations** Sunshine probability S (Average daily sunshine hours) [AMENDOLA]  
 Jan Feb Mar Apr May Jun Jul Aug Sep Oct Nov Dec  
 4,12 4,66 5,30 6,72 8,25 9,35 10,16 9,45 7,64 5,82 4,65 3,82

Operational time  
 N NNE ENE E ESE SSE S SSW WSW W WNW NNW Sum  
 497 248 241 306 571 663 408 355 699 1.198 1.673 978 7.835  
 Idle start wind speed: Cut in wind speed from power curve

	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December		
1	07:20	07:07	06:31	17:21 (WTG02)	06:41	05:56	05:27	05:28	05:51	06:22	06:51	06:25	07:00	
	16:38	17:12	17:46	3 17:24 (WTG02)	19:20	19:51	20:20	20:31	20:13	19:30	18:40	16:53	16:29	
2	07:20	07:06	06:30	7 17:19 (WTG02)	06:39	05:54	05:27	05:28	05:52	06:23	06:52	06:26	07:01	
	16:39	17:13	17:47	17:26 (WTG02)	19:21	19:52	20:21	20:31	20:11	19:28	18:38	16:52	16:29	
3	07:20	07:05	06:28	7 17:18 (WTG02)	06:38	05:53	05:26	05:29	05:53	06:24	06:53	17:58 (WTG02)	06:28	07:02
	16:40	17:15	17:48	9 17:27 (WTG02)	19:22	19:53	20:22	20:31	20:10	19:27	18:36	7 18:05 (WTG02)	16:51	16:29
4	07:20	07:04	06:27	17:18 (WTG02)	06:36	05:52	05:26	05:29	05:54	06:25	06:54	17:56 (WTG02)	06:29	07:03
	16:41	17:16	17:49	11 17:29 (WTG02)	19:23	19:54	20:23	20:31	20:09	19:25	18:35	11 18:07 (WTG02)	16:50	16:28
5	07:20	07:03	06:25	17:17 (WTG02)	06:35	05:51	05:25	05:30	05:55	06:26	06:55	17:54 (WTG02)	06:30	07:04
	16:42	17:17	17:51	12 17:29 (WTG02)	19:24	19:55	20:23	20:31	20:08	19:23	18:33	14 18:08 (WTG02)	16:49	16:28
6	07:20	07:02	06:24	17:17 (WTG02)	06:33	05:49	05:25	05:30	05:56	06:27	06:57	17:54 (WTG02)	06:31	07:05
	16:43	17:18	17:52	14 17:31 (WTG02)	19:25	19:56	20:24	20:30	20:07	19:22	18:31	15 18:09 (WTG02)	16:47	16:28
7	07:20	07:01	06:22	17:17 (WTG02)	06:31	05:48	05:25	05:31	05:57	06:28	06:58	17:53 (WTG02)	06:32	07:06
	16:44	17:20	17:53	15 17:32 (WTG02)	19:26	19:57	20:25	20:30	20:06	19:20	18:30	14 18:07 (WTG02)	16:46	16:28
8	07:20	07:00	06:21	17:17 (WTG02)	06:30	05:47	05:25	05:32	05:58	06:29	06:59	17:52 (WTG02)	06:33	07:07
	16:45	17:21	17:54	15 17:32 (WTG02)	19:27	19:58	20:25	20:30	20:04	19:18	18:28	14 18:06 (WTG02)	16:45	16:28
9	07:20	06:59	06:19	17:18 (WTG02)	06:28	05:46	05:24	05:32	05:59	06:30	07:00	17:52 (WTG02)	06:35	07:08
	16:46	17:22	17:55	13 17:31 (WTG02)	19:28	19:59	20:26	20:29	20:03	19:17	18:26	12 18:04 (WTG02)	16:44	16:28
10	07:20	06:57	06:17	17:19 (WTG02)	06:26	05:45	05:24	05:33	06:00	06:31	07:01	17:52 (WTG02)	06:36	07:08
	16:47	17:23	17:56	10 17:29 (WTG02)	19:29	20:00	20:26	20:29	20:02	19:15	18:25	10 18:02 (WTG02)	16:43	16:28
11	07:20	06:56	06:16	06:25	05:44	05:24	05:34	06:01	06:32	07:02	17:53 (WTG02)	06:37	07:09	
	16:48	17:25	17:57	19:30	20:01	20:27	20:29	20:01	19:13	18:23	8 18:01 (WTG02)	16:42	16:28	
12	07:20	06:55	06:14	06:23	05:43	05:24	05:34	06:02	06:33	07:03	17:53 (WTG02)	06:38	07:10	
	16:49	17:26	17:58	19:31	20:02	20:27	20:28	19:59	19:12	18:22	6 17:59 (WTG02)	16:41	16:28	
13	07:19	06:54	06:13	06:22	05:42	05:24	05:35	06:03	06:33	07:04	17:55 (WTG02)	06:39	07:11	
	16:50	17:27	17:59	19:32	20:03	20:28	20:28	19:58	19:10	18:20	2 17:57 (WTG02)	16:40	16:28	
14	07:19	06:53	06:11	06:20	05:41	05:24	05:36	06:04	06:34	07:05	06:41	07:12		
	16:51	17:28	18:01	19:33	20:04	20:28	20:27	19:57	19:08	18:19	16:39	16:29		
15	07:19	06:51	06:09	06:19	05:40	05:24	05:36	06:05	06:35	07:06	06:42	07:12		
	16:52	17:30	18:02	19:34	20:05	20:29	20:27	19:55	19:07	18:17	16:39	16:29		
16	07:18	06:50	06:08	06:17	05:39	05:24	05:37	06:06	06:36	07:07	06:43	07:13		
	16:53	17:31	18:03	19:35	20:06	20:29	20:26	19:54	19:05	18:16	16:38	16:29		
17	07:18	06:49	06:06	06:16	05:38	05:24	05:38	06:07	06:37	07:08	06:44	07:14		
	16:54	17:32	18:04	19:36	20:07	20:29	20:25	19:53	19:03	18:14	16:37	16:29		
18	07:17	06:47	06:04	06:14	05:37	05:24	05:39	06:08	06:38	07:09	06:45	07:14		
	16:55	17:33	18:05	19:38	20:08	20:30	20:25	19:51	19:02	18:13	16:36	16:30		
19	07:17	06:46	06:03	06:13	05:36	05:24	05:40	06:09	06:39	07:10	06:46	07:15		
	16:57	17:34	18:06	19:39	20:09	20:30	20:24	19:50	19:00	18:11	16:35	16:30		
20	07:16	06:45	06:01	06:11	05:35	05:24	05:40	06:10	06:40	07:12	06:48	07:16		
	16:58	17:36	18:07	19:40	20:10	20:30	20:23	19:48	18:58	18:10	16:35	16:30		
21	07:16	06:43	05:59	06:10	05:34	05:24	05:41	06:11	06:41	07:13	06:49	07:16		
	16:59	17:37	18:08	19:41	20:11	20:31	20:23	19:47	18:56	18:08	16:34	16:31		
22	07:15	06:42	05:58	06:08	05:33	05:24	05:42	06:12	06:42	07:14	06:50	07:17		
	17:00	17:38	18:09	19:42	20:12	20:31	20:22	19:45	18:55	18:07	16:33	16:31		
23	07:14	06:40	05:56	06:07	05:33	05:25	05:43	06:13	06:43	07:15	06:51	07:17		
	17:01	17:39	18:10	19:43	20:13	20:31	20:21	19:44	18:53	18:05	16:33	16:32		
24	07:14	06:39	05:54	06:05	05:32	05:25	05:44	06:14	06:44	07:16	06:52	07:18		
	17:02	17:40	18:11	19:44	20:14	20:31	20:20	19:42	18:51	18:04	16:32	16:32		
25	07:13	06:37	05:53	06:04	05:31	05:25	05:45	06:15	06:45	07:17	06:53	07:18		
	17:04	17:41	18:12	19:45	20:15	20:31	20:19	19:41	18:50	17:02	16:32	16:33		
26	07:12	06:36	05:51	06:02	05:30	05:26	05:46	06:16	06:46	07:18	06:54	07:19		
	17:05	17:43	18:13	19:46	20:16	20:31	20:18	19:39	18:48	17:01	16:31	16:34		
27	07:11	06:34	05:49	06:01	05:30	05:26	05:47	06:17	06:47	07:19	06:56	07:19		
	17:06	17:44	18:14	19:47	20:16	20:31	20:18	19:38	18:46	17:00	16:31	16:34		
28	07:11	06:33	05:48	06:00	05:29	05:26	05:48	06:18	06:48	07:20	06:57	07:19		
	17:07	17:45	18:15	19:48	20:17	20:31	20:17	19:36	18:45	16:58	16:30	16:35		
29	07:10		06:46	05:58	05:29	05:27	05:48	06:19	06:49	07:21	06:58	07:19		
	17:09		19:17	19:49	20:18	20:31	20:16	19:35	18:43	16:57	16:30	16:36		
30	07:09		06:44	05:57	05:28	05:27	05:49	06:20	06:50	07:22	06:59	07:20		
	17:10		19:18	19:50	20:19	20:31	20:15	19:33	18:41	16:56	16:30	16:36		
31	07:08		06:43		05:28		05:50	06:21		06:24		07:20		
	17:11		19:19		20:20		20:14	19:31		16:55		16:37		
Potential sun hours	298	298	369	398	448	451	458	427	375	346	299	289		
Total, worst case											113			
Sun reduction											0,52			
Oper. time red.											0,89			
Wind dir. red.											0,70			
Total reduction											0,33			
Total, real											37			

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm)	Sun set (hh:mm)	Minutes with flicker	First time (hh:mm) with flicker	Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker first time)	(WTG causing flicker last time)
--------------	------------------	-----------------	----------------------	---------------------------------	--------------------------------	----------------------------------	---------------------------------

windPRO 3.5.587 by EMD International A/S, Tel. +45 69 16 48 50, www.emd-international.com, windpro@emd.dk

09/03/2023 17:21 / 4



**Figura 15 – Evoluzione del fenomeno con dettaglio giornaliero calcolato per ogni ricevitore – impianto di progetto parte 4.**



## ANALISI DEGLI EFFETTI DI SHADOW-FLICKERING

CODICE	EO.IRS01.PD.A.8
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	04/2023
PAGINA	35 di 50

### SHADOW - Calendar

**Calculation:** PROGETTOShadow receptor: R04 - IRSINA (MT) Foglio: 22 Particella: 437 Categoria: A04

#### Assumptions for shadow calculations

Sunshine probability S (Average daily sunshine hours) [AMENDOLA]  
 Jan Feb Mar Apr May Jun Jul Aug Sep Oct Nov Dec  
 4,12 4,66 5,30 6,72 8,25 9,35 10,16 9,45 7,64 5,82 4,65 3,82

#### Operational time

N NNE ENE E ESE SSE S SSW WSW W WNW NNW Sum  
 497 248 241 306 571 663 408 355 699 1.198 1.673 978 7.835  
 Idle start wind speed: Cut in wind speed from power curve

	January	February	March	April	May	June
1	07:20	07:07	06:31	06:41	05:56	06:15 (WTG06) 05:27
	16:38	17:12	17:46	19:20	19:51	4 06:19 (WTG06) 20:20
2	07:20	07:06	06:30	06:39	05:54	06:14 (WTG06) 05:27
	16:39	17:14	17:47	19:21	19:52	5 06:19 (WTG06) 20:21
3	07:20	07:05	06:28	06:38	05:53	06:12 (WTG06) 05:26
	16:40	17:15	17:48	19:22	19:53	7 06:19 (WTG06) 20:22
4	07:20	07:04	06:27	06:36	05:52	06:11 (WTG06) 05:26
	16:41	17:16	17:49	19:23	19:54	8 06:19 (WTG06) 20:23
5	07:20	07:03	06:25	06:35	05:51	06:10 (WTG06) 05:26
	16:42	17:17	17:51	19:24	19:55	9 06:19 (WTG06) 20:23
6	07:20	07:02	06:24	06:33	05:49	06:09 (WTG06) 05:25
	16:43	17:19	17:52	19:25	19:56	10 06:19 (WTG06) 20:24
7	07:20	07:01	06:22	06:31	05:48	06:08 (WTG06) 05:25
	16:44	17:20	17:53	19:26	19:57	11 06:19 (WTG06) 20:24
8	07:20	07:00	06:21	06:30	05:47	06:07 (WTG06) 05:25
	16:45	17:21	17:54	19:27	19:58	12 06:19 (WTG06) 20:25
9	07:20	06:59	06:19	06:28	05:46	06:06 (WTG06) 05:25
	16:46	17:22	17:55	19:28	19:59	13 06:19 (WTG06) 20:26
10	07:20	06:57	06:17	06:27	05:45	06:05 (WTG06) 05:24
	16:47	17:23	17:56	19:29	20:00	13 06:18 (WTG06) 20:26
11	07:20	06:56	06:16	06:25	05:44	06:04 (WTG06) 05:24
	16:48	17:25	17:57	19:30	20:01	13 06:17 (WTG06) 20:27
12	07:19	06:55	06:14	06:23	05:43	06:03 (WTG06) 05:24
	16:49	17:26	17:58	19:31	20:02	13 06:16 (WTG06) 20:27
13	07:19	06:54	06:13	06:22	05:42	06:02 (WTG06) 05:24
	16:50	17:27	17:59	19:32	20:03	13 06:15 (WTG06) 20:28
14	07:19	06:53	06:11	06:20	05:41	06:04 (WTG06) 05:24
	16:51	17:28	18:01	19:33	20:04	10 06:14 (WTG06) 20:28
15	07:19	06:51	06:09	06:19	05:40	06:07 (WTG06) 05:24
	16:52	17:30	18:02	19:34	20:05	4 06:11 (WTG06) 20:29
16	07:18	06:50	06:08	06:17	05:39	05:24
	16:53	17:31	18:03	19:35	20:06	20:29
17	07:18	06:49	06:06	06:16	05:38	05:24
	16:54	17:32	18:04	19:36	20:07	20:29
18	07:17	06:47	06:04	06:14	05:37	05:24
	16:55	17:33	18:05	19:38	20:08	20:30
19	07:17	06:46	06:03	06:13	05:36	05:24
	16:57	17:34	18:06	19:39	20:09	20:30
20	07:16	06:45	06:01	06:11	05:35	05:24
	16:58	17:36	18:07	19:40	20:10	20:30
21	07:16	06:43	05:59	06:10	05:34	05:24
	16:59	17:37	18:08	19:41	20:11	20:31
22	07:15	06:42	05:58	06:08	05:33	05:25
	17:00	17:38	18:09	19:42	20:12	20:31
23	07:14	06:40	05:56	06:07	05:33	05:25
	17:01	17:39	18:10	19:43	20:13	20:31
24	07:14	06:39	05:54	06:05	05:32	05:25
	17:03	17:40	18:11	19:44	20:14	20:31
25	07:13	06:37	05:53	06:04	05:31	05:25
	17:04	17:41	18:12	19:45	20:15	20:31
26	07:12	06:36	05:51	06:02	05:31	05:26
	17:05	17:43	18:13	19:46	20:16	20:31
27	07:11	06:35	05:49	06:01	05:30	05:26
	17:06	17:44	18:14	19:47	20:16	20:31
28	07:11	06:33	05:48	06:00	05:29	05:26
	17:07	17:45	18:16	19:48	20:17	20:31
29	07:10		06:46	05:58	05:29	05:27
	17:09		19:17	19:49	20:18	20:31
30	07:09		06:44	05:57	05:28	05:27
	17:10		19:18	19:50	2 06:16 (WTG06) 20:19	20:31
31	07:08		06:43		05:28	05:28
	17:11		19:19		20:20	20:20
Potential sun hours	298	298	369	398	448	451
Total, worst case				2	145	
Sun reduction				0,51	0,57	
Oper. time red.				0,89	0,89	
Wind dir. red.				0,68	0,68	
Total reduction				0,31	0,35	
Total, real				1	50	

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm)	Sun set (hh:mm)	Minutes with flicker	First time (hh:mm) with flicker	Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker first time)	(WTG causing flicker last time)
--------------	------------------	-----------------	----------------------	---------------------------------	--------------------------------	----------------------------------	---------------------------------

**Figura 16 – Evoluzione del fenomeno con dettaglio giornaliero calcolato per ogni ricettore – impianto di progetto parte 5.**



## ANALISI DEGLI EFFETTI DI SHADOW-FLICKERING

CODICE EO.IRS01.PD.A.8

REVISIONE n. 00

DATA REVISIONE 04/2023

PAGINA 36 di 50

### SHADOW - Calendar

**Calculation:** PROGETTO Shadow receptor: R04 - IRSINA (MT) Foglio: 22 Particella: 437 Categoria: A04

#### Assumptions for shadow calculations

Sunshine probability S (Average daily sunshine hours) [AMENDOLA]

Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
4,12	4,66	5,30	6,72	8,25	9,35	10,16	9,45	7,64	5,82	4,65	3,82

Operational time

N	NNE	ENE	E	ESE	SSE	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Sum
497	248	241	306	571	663	408	355	699	1.198	1.673	978	7.835

Idle start wind speed: Cut in wind speed from power curve

	July	August	September	October	November	December
1	05:28 20:31	05:51 20:13	06:13 (WTG06) 06:26 (WTG06)	06:22 19:30	06:51 18:40	06:25 16:53
2	05:28 20:31	05:52 20:11	06:14 (WTG06) 06:27 (WTG06)	06:23 19:28	06:52 18:38	06:26 16:52
3	05:29 20:31	05:53 20:10	06:15 (WTG06) 06:28 (WTG06)	06:24 19:27	06:53 18:36	06:28 16:51
4	05:29 20:31	05:54 20:09	06:16 (WTG06) 06:29 (WTG06)	06:25 19:25	06:54 18:35	06:29 16:50
5	05:30 20:31	05:55 20:08	06:17 (WTG06) 06:29 (WTG06)	06:26 19:23	06:55 18:33	06:30 16:49
6	05:30 20:30	05:56 20:07	06:18 (WTG06) 06:29 (WTG06)	06:27 19:22	06:57 18:31	06:31 16:48
7	05:31 20:30	05:57 20:06	06:19 (WTG06) 06:29 (WTG06)	06:28 19:20	06:58 18:30	06:32 16:46
8	05:32 20:30	05:58 20:04	06:20 (WTG06) 06:29 (WTG06)	06:29 19:18	06:59 18:28	06:33 16:45
9	05:32 20:29	05:59 20:03	06:21 (WTG06) 06:29 (WTG06)	06:30 19:17	07:00 18:27	06:35 16:44
10	05:33 20:29	06:00 20:02	06:22 (WTG06) 06:28 (WTG06)	06:31 19:15	07:01 18:25	06:36 16:43
11	05:34 20:29	06:01 20:01	06:23 (WTG06) 06:28 (WTG06)	06:32 19:13	07:02 18:23	06:37 16:42
12	05:34 20:28	06:02 19:59	06:24 (WTG06) 06:27 (WTG06)	06:33 19:12	07:03 18:22	06:38 16:41
13	05:35 20:28	06:03 19:58	06:25 (WTG06) 06:26 (WTG06)	06:34 19:10	07:04 18:20	06:39 16:40
14	05:36 20:27	06:04 19:57		06:35 19:08	07:05 18:19	06:41 16:40
15	05:37 20:27	06:05 19:55		06:36 19:07	07:06 18:17	06:42 16:39
16	05:37 20:26	06:06 19:54		06:36 19:05	07:07 18:16	06:43 16:38
17	05:38 20:25	06:07 19:53		06:37 19:03	07:08 18:14	06:44 16:37
18	05:39 20:25	06:08 19:51		06:38 19:02	07:09 18:13	06:45 16:36
19	05:40 20:24	06:09 19:50		06:39 19:00	07:10 18:11	06:46 16:35
20	05:41 20:23	06:10 19:48		06:40 18:58	07:12 18:10	06:48 16:35
21	05:41 20:23	06:11 19:47		06:41 18:56	07:13 18:08	06:49 16:34
22	05:42 20:22	06:12 19:45		06:42 18:55	07:14 18:07	06:50 16:33
23	05:43 20:21	06:13 19:44		06:43 18:53	07:15 18:05	06:51 16:33
24	05:44 20:20	06:14 19:42		06:44 18:51	07:16 18:04	06:52 16:32
25	05:45 20:19	06:15 19:41		06:45 18:50	07:17 18:03	06:53 16:32
26	05:46 20:18	06:16 19:39		06:46 18:48	07:18 18:01	06:54 16:31
27	05:47 20:18	06:17 19:38		06:47 18:46	07:19 18:00	06:55 16:31
28	05:48 20:17	06:18 19:36		06:48 18:45	07:20 17:58	06:57 16:30
29	05:49 20:16	06:19 06:16 (WTG06)	06:19 19:35	06:49 18:43	07:22 17:57	06:58 16:30
30	05:50 20:15	06:20 06:14 (WTG06)	06:20 19:33	06:50 18:41	07:23 17:56	06:59 16:30
31	05:50 20:14	06:21 06:12 (WTG06)	06:21 19:31		06:24 16:55	07:20 16:37
Potential sun hours	458	427		375	346	299
Total, worst case	31	117				289
Sun reduction	0,69	0,69				
Oper. time red.	0,89	0,89				
Wind dir. red.	0,68	0,68				
Total reduction	0,42	0,42				
Total, real	13	49				

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm)	Sun set (hh:mm)	Minutes with flicker	First time (hh:mm) with flicker	Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker first time)	(WTG causing flicker last time)
--------------	------------------	-----------------	----------------------	---------------------------------	--------------------------------	----------------------------------	---------------------------------

windPRO 3.5.587 by EMD International A/S, Tel. +45 69 16 48 50, www.emd-international.com, windpro@emd.dk

09/03/2023 17:21 / 6



**Figura 17 – Evoluzione del fenomeno con dettaglio giornaliero calcolato per ogni ricettore – impianto di progetto parte 6.**



## ANALISI DEGLI EFFETTI DI SHADOW-FLICKERING

CODICE	EO.IRS01.PD.A.8
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	04/2023
PAGINA	37 di 50

### SHADOW - Calendar

**Calculation:** PROGETTOShadow receptor: R05 - IRSINA (MT) Foglio: 22 Particella: 436 Categoria: A03

#### Assumptions for shadow calculations

Sunshine probability S (Average daily sunshine hours) [AMENDOLA]  
 Jan Feb Mar Apr May Jun Jul Aug Sep Oct Nov Dec  
 4,12 4,66 5,30 6,72 8,25 9,35 10,16 9,45 7,64 5,82 4,65 3,82

#### Operational time

N NNE ENE E ESE SSE S SSW WSW W WNW NNW Sum  
 497 248 241 306 571 663 408 355 699 1.198 1.673 978 7.835  
 Idle start wind speed: Cut in wind speed from power curve

	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
1	07:20	07:07	06:32	06:41	05:56	05:27	05:28	05:51	06:22	06:51	06:25	07:00
	16:38	17:12	17:46	19:20	19:51	20:20	20:31	20:13	19:30	18:40	16:53	16:29
2	07:20	07:06	06:30	06:40	05:54	05:27	05:28	05:52	06:23	06:52	06:26	07:01
	16:39	17:14	17:47	19:21	19:52	20:21	20:31	20:11	19:28	18:38	16:52	16:29
3	07:20	07:05	06:28	06:38	05:53	05:26	05:29	05:53	06:24	06:53	06:28	07:02
	16:40	17:15	17:48	19:22	19:53	20:22	20:31	20:10	19:27	18:36	16:51	16:29
4	07:20	07:04	06:27	06:36	05:52	05:26	05:29	05:54	06:25	06:54	06:29	07:03
	16:41	17:16	17:50	19:23	19:54	20:23	20:31	20:09	19:25	18:35	16:50	16:29
5	07:20	07:03	06:25	06:35	05:51	05:26	05:30	05:55	06:26	06:56	06:30	07:04
	16:42	17:17	17:51	19:24	19:55	20:23	20:31	20:08	19:23	18:33	16:49	16:28
6	07:20	07:02	06:24	06:33	05:50	05:25	05:30	05:56	06:27	06:57	06:31	07:05
	16:43	17:19	17:52	19:25	19:56	20:24	20:30	20:07	19:22	18:31	16:48	16:28
7	07:20	07:01	06:22	06:31	05:48	05:25	05:31	05:57	06:28	06:58	06:32	07:06
	16:44	17:20	17:53	19:26	19:57	20:24	20:30	20:06	19:20	18:30	16:46	16:28
8	07:20	07:00	06:21	06:30	05:47	05:25	05:32	05:58	06:29	06:59	06:33	07:07
	16:45	17:21	17:54	19:27	19:58	20:25	20:30	20:04	19:18	18:28	16:45	16:28
9	07:20	06:59	06:19	06:28	05:46	05:25	05:32	05:59	06:30	07:00	06:35	07:07
	16:46	17:22	17:55	19:28	19:59	20:26	20:29	20:03	19:17	18:27	16:44	16:28
10	07:20	06:57	06:17	06:27	05:45	05:24	05:33	06:00	06:31	07:01	06:36	07:08
	16:47	17:24	17:56	19:29	20:00	20:26	20:29	20:02	19:15	18:25	16:43	16:28
11	07:20	06:56	06:16	06:25	05:44	05:24	05:34	06:01	06:32	07:02	06:37	07:09
	16:48	17:25	17:57	19:30	20:01	20:27	20:29	20:01	19:13	18:23	16:42	16:28
12	07:19	06:55	06:14	06:23	05:43	05:24	05:34	06:02	06:33	07:03	06:38	07:10
	16:49	17:26	17:58	19:31	20:02	20:27	20:28	19:59	19:12	18:22	16:41	16:28
13	07:19	06:54	06:13	06:22	05:42	05:24	05:35	06:03	06:34	07:04	06:39	07:11
	16:50	17:27	18:00	19:32	20:03	20:28	20:28	19:58	19:10	18:20	16:40	16:29
14	07:19	06:53	06:11	06:20	05:41	05:24	05:36	06:04	06:35	07:05	06:41	07:12
	16:51	17:28	18:01	19:33	20:04	20:28	20:27	19:57	19:08	18:19	16:40	16:29
15	07:19	06:51	06:09	06:19	05:40	05:24	05:37	06:05	06:36	07:06	06:42	07:12
	16:52	17:30	18:02	19:34	20:05	20:29	20:27	19:55	19:07	18:17	16:39	16:29
16	07:18	06:50	06:08	06:17	05:39	05:24	05:37	06:06	06:36	07:07	06:43	07:13
	16:53	17:31	18:03	19:35	20:06	20:29	20:26	19:54	19:05	18:16	16:38	16:29
17	07:18	06:49	06:06	06:16	05:38	05:24	05:38	06:07	06:37	07:08	06:44	07:14
	16:54	17:32	18:04	19:37	20:07	20:29	20:25	19:53	19:03	18:14	16:37	16:30
18	07:17	06:47	06:04	06:14	05:37	05:24	05:39	06:08	06:38	07:09	06:45	07:14
	16:56	17:33	18:05	19:38	20:08	20:30	20:25	19:51	19:02	18:13	16:36	16:30
19	07:17	06:46	06:03	06:13	05:36	05:24	05:40	06:09	06:39	07:10	06:46	07:15
	16:57	17:34	18:06	19:39	20:09	20:30	20:24	19:50	19:00	18:11	16:36	16:30
20	07:16	06:45	06:01	06:11	05:35	05:24	05:41	06:10	06:40	07:12	06:48	07:16
	16:58	17:36	18:07	19:40	20:10	20:30	20:23	19:48	18:58	18:10	16:35	16:31
21	07:16	06:43	05:59	06:10	05:34	05:24	05:41	06:11	06:41	07:13	06:49	07:16
	16:59	17:37	18:08	19:41	20:11	20:31	20:23	19:47	18:56	18:08	16:34	16:31
22	07:15	06:42	05:58	06:08	05:34	05:25	05:42	06:12	06:42	07:14	06:50	07:17
	17:00	17:38	18:09	19:42	20:12	20:31	20:22	19:45	18:55	18:07	16:34	16:32
23	07:14	06:40	05:56	06:07	05:33	05:25	05:43	06:13	06:43	07:15	06:51	07:17
	17:01	17:39	18:10	19:43	20:13	20:31	20:21	19:44	18:53	18:05	16:33	16:32
24	07:14	06:39	05:54	06:05	05:32	05:25	05:44	06:14	06:44	07:16	06:52	07:18
	17:03	17:40	18:11	19:44	20:14	20:31	20:20	19:42	18:51	18:04	16:32	16:33
25	07:13	06:37	05:53	06:04	05:31	05:25	05:45	06:15	06:45	07:17	06:53	07:18
	17:04	17:41	18:12	19:45	20:15	20:31	20:19	19:41	18:50	17:03	16:32	16:33
26	07:12	06:36	05:51	06:03	05:31	05:26	05:46	06:16	06:46	07:18	06:54	07:18
	17:05	17:43	18:13	19:46	20:16	20:31	20:18	19:39	18:48	17:01	16:31	16:34
27	07:11	06:35	05:49	06:01	05:30	05:26	05:47	06:17	06:47	07:19	06:55	07:19
	17:06	17:44	18:14	19:47	20:16	20:31	20:18	19:38	18:46	17:00	16:31	16:34
28	07:11	06:33	05:48	06:00	05:29	05:26	05:48	06:18	06:48	07:21	06:57	07:19
	17:07	17:45	18:16	19:48	20:17	20:31	20:17	19:36	18:45	16:59	16:30	16:35
29	07:10		06:46	05:58	05:29	05:27	05:49	06:19	06:49	07:22	06:58	07:19
	17:09		19:17	19:49	20:18	20:31	20:16	19:35	18:43	16:57	16:30	16:36
30	07:09		06:44	05:57	05:28	05:27	05:50	06:20	06:50	07:23	06:59	07:20
	17:10		19:18	19:50	20:19	20:31	20:15	19:33	18:41	16:56	16:30	16:37
31	07:08		06:43	05:58	05:28	05:26	05:50	06:21	06:24	06:24	06:59	07:20
	17:11		19:19	20:20	20:20	20:14	20:14	19:31	16:55	16:55	16:37	16:37
Potential sun hours	298	298	369	398	448	451	458	427	375	346	299	289
Total, worst case												
Sun reduction												
Oper. time red.												
Wind dir. red.												
Total reduction												
Total, real												

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm)	Sun set (hh:mm)	Minutes with flicker	First time (hh:mm) with flicker	Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker first time)	(WTG causing flicker last time)
--------------	------------------	-----------------	----------------------	---------------------------------	--------------------------------	----------------------------------	---------------------------------

**Figura 18 – Evoluzione del fenomeno con dettaglio giornaliero calcolato per ogni ricettore – impianto di progetto parte 7.**



**ANALISI DEGLI EFFETTI DI SHADOW-FLICKERING**

CODICE	EO.IRS01.PD.A.8
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	04/2023
PAGINA	38 di 50

**SHADOW - Calendar**

**Calculation: PROGETTOS** Shadow receptor: R06 - GENZANO DI LUCANIA (PZ) Foglio: 76 Particella: 207 Categoria: A02/C02  
 Sunshine probability S (Average daily sunshine hours) [AMENDOLA]

Jan Feb Mar Apr May Jun Jul Aug Sep Oct Nov Dec  
 4,12 4,66 5,30 6,72 8,25 9,35 10,16 9,45 7,64 5,82 4,65 3,82

**Operational time**

N NNE ENE E ESE SSE S SSW WSW W WNW NNW Sum  
 497 248 241 306 571 663 408 355 699 1.198 1.673 978 7.835  
 Idle start wind speed: Cut in wind speed from power curve

	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December	
1	07:20 16:39	07:07 17:13	06:32 17:46	06:41 19:20	05:56 19:51	05:27 20:32	05:28 20:32	05:52 20:13	06:14 (WTG01) 06:22 (WTG01)	06:22 19:30	06:52 18:40	06:25 16:54	07:00 16:30
2	07:21 16:39	07:06 17:14	06:30 17:47	06:40 19:21	05:55 19:52	05:27 20:31	05:28 20:31	05:53 20:12	06:15 (WTG01) 06:22 (WTG01)	06:23 19:28	06:53 18:38	06:27 16:52	07:01 16:29
3	07:21 16:40	07:05 17:15	06:29 17:49	06:38 19:22	05:53 19:54	05:27 20:31	05:29 20:31	05:54 20:11	06:15 (WTG01) 06:21 (WTG01)	06:24 19:27	06:54 18:37	06:28 16:51	07:02 16:29
4	07:21 16:41	07:04 17:16	06:27 17:50	06:38 19:23	05:52 19:55	05:27 20:31	05:29 20:31	05:54 20:09	06:16 (WTG01) 06:20 (WTG01)	06:25 19:25	06:55 18:35	06:29 16:50	07:03 16:29
5	07:21 16:42	07:03 17:17	06:26 17:51	06:35 19:24	05:51 19:56	05:26 20:31	05:30 20:31	05:55 20:08	06:17 (WTG01) 06:20 (WTG01)	06:26 19:24	06:56 18:33	06:30 16:49	07:04 16:29
6	07:21 16:43	07:02 17:19	06:24 17:52	06:33 19:25	05:50 19:57	05:25 20:31	05:31 20:31	05:56 20:07	06:18 (WTG01) 06:19 (WTG01)	06:27 19:22	06:57 18:32	06:31 16:48	07:05 16:29
7	07:21 16:44	07:01 17:20	06:22 17:53	06:32 19:26	05:48 19:58	05:25 20:30	05:31 20:30	05:57 20:06	06:08 (WTG01) 06:10 (WTG01)	05:25 19:20	05:31 18:30	06:33 16:47	07:06 16:28
8	07:21 16:45	07:00 17:21	06:21 17:54	06:30 19:27	05:47 19:59	05:25 20:30	05:32 20:30	05:58 20:05	06:07 (WTG01) 06:09 (WTG01)	05:25 19:19	05:32 18:28	06:34 16:46	07:07 16:28
9	07:20 16:46	06:59 17:22	06:19 17:55	06:28 19:28	05:46 20:00	05:25 20:30	05:32 20:30	05:59 20:03	06:06 (WTG01) 06:11 (WTG01)	05:25 19:17	05:32 18:27	06:35 16:44	07:08 16:28
10	07:20 16:47	06:58 17:24	06:18 17:56	06:27 19:29	05:45 20:01	05:25 20:29	05:33 20:29	06:00 20:02	06:05 (WTG01) 06:11 (WTG01)	05:25 19:15	05:33 18:25	06:36 16:43	07:09 16:28
11	07:20 16:48	06:57 17:25	06:16 17:58	06:25 19:30	05:44 20:02	05:24 20:29	05:34 20:29	06:01 20:01	06:04 (WTG01) 06:11 (WTG01)	05:24 19:14	05:34 18:24	06:37 16:42	07:10 16:28
12	07:20 16:49	06:55 17:26	06:14 17:59	06:24 19:31	05:43 20:03	05:24 20:28	05:35 20:28	06:02 20:00	06:03 (WTG01) 06:11 (WTG01)	05:24 19:12	05:35 18:22	06:38 16:42	07:10 16:29
13	07:19 16:50	06:54 17:27	06:13 18:00	06:22 19:33	05:42 20:04	05:24 20:28	05:35 20:28	06:03 19:58	06:02 (WTG01) 06:01 (WTG01)	05:24 19:10	05:35 18:20	06:40 16:41	07:11 16:29
14	07:19 16:51	06:53 17:29	06:11 18:01	06:20 19:34	05:41 20:05	05:24 20:28	05:36 20:27	06:04 19:57	06:01 (WTG01) 06:10 (WTG01)	05:24 19:09	05:36 18:19	06:41 16:40	07:12 16:29
15	07:19 16:52	06:52 17:30	06:10 18:02	06:19 19:35	05:40 20:06	05:24 20:27	05:37 20:27	06:05 19:56	06:00 (WTG01) 06:10 (WTG01)	05:24 19:07	05:37 18:17	06:42 16:39	07:13 16:29
16	07:18 16:53	06:50 17:31	06:08 18:03	06:17 19:36	05:39 20:07	05:24 20:26	05:38 20:26	06:06 19:54	05:59 (WTG01) 06:09 (WTG01)	05:24 19:05	05:38 18:16	06:43 16:38	07:13 16:29
17	07:18 16:55	06:49 17:32	06:06 18:04	06:16 19:37	05:38 20:08	05:24 20:26	05:38 20:26	06:07 19:53	05:58 (WTG01) 06:08 (WTG01)	05:24 19:03	05:38 18:14	06:44 16:37	07:14 16:30
18	07:17 16:56	06:48 17:33	06:05 18:05	06:14 19:38	05:37 20:09	05:24 20:25	05:39 20:25	06:08 19:51	06:02 (WTG01) 06:08 (WTG01)	05:24 19:02	05:39 18:13	06:45 16:36	07:15 16:30
19	07:17 16:57	06:46 17:35	06:03 18:06	06:13 19:39	05:36 20:10	05:24 20:24	05:40 20:24	06:09 19:50	06:02 (WTG01) 06:04 (WTG01)	05:24 19:00	05:40 18:11	06:47 16:36	07:15 16:30
20	07:16 16:58	06:45 17:36	06:01 18:07	06:11 19:40	05:35 20:10	05:24 20:24	05:41 20:24	06:10 19:49	06:10 (WTG01) 06:16 (WTG01)	05:24 18:58	05:41 18:10	06:48 16:35	07:16 16:31
21	07:16 16:59	06:43 17:37	06:00 18:08	06:10 19:41	05:34 20:11	05:25 20:23	05:42 20:23	06:11 19:47	06:11 (WTG01) 06:17 (WTG01)	05:25 18:57	05:42 18:08	06:49 16:34	07:16 16:31
22	07:15 17:00	06:42 17:38	05:58 18:09	06:08 19:42	05:34 20:12	05:25 20:22	05:42 20:22	06:12 19:46	06:12 (WTG01) 06:18 (WTG01)	05:25 18:55	05:42 18:07	06:50 16:34	07:17 16:32
23	07:15 17:02	06:41 17:39	05:56 18:10	06:07 19:43	05:33 20:13	05:25 20:21	05:43 20:21	06:13 19:44	06:13 (WTG01) 06:19 (WTG01)	05:25 18:53	05:43 18:06	06:51 16:33	07:17 16:32
24	07:14 17:03	06:39 17:40	05:55 18:12	06:05 19:44	05:32 20:14	05:25 20:20	05:44 20:20	06:14 19:43	06:14 (WTG01) 06:21 (WTG01)	05:25 18:52	05:44 18:04	06:52 16:32	07:18 16:33
25	07:13 17:04	06:38 17:42	05:53 18:13	06:04 19:45	05:31 20:15	05:26 20:20	05:45 20:20	06:15 19:41	06:10 (WTG01) 06:16 (WTG01)	05:25 18:50	05:45 17:03	06:54 16:32	07:18 16:33
26	07:12 17:05	06:36 17:43	05:51 18:14	06:03 19:46	05:31 20:16	05:26 20:19	05:46 20:19	06:16 19:38	06:09 (WTG01) 06:18 (WTG01)	05:26 18:48	05:46 17:01	06:55 16:34	07:19 16:34
27	07:12 17:06	06:35 17:44	05:50 18:15	06:01 19:47	05:30 20:17	05:26 20:18	05:47 20:18	06:17 19:38	06:09 (WTG01) 06:19 (WTG01)	05:26 18:47	05:47 17:00	06:56 16:31	07:19 16:35
28	07:11 17:08	06:33 17:45	05:48 18:16	06:00 19:48	05:30 20:17	05:27 20:17	05:48 20:17	06:18 19:45	06:10 (WTG01) 06:11 (WTG01)	05:26 18:43	05:48 16:57	06:57 16:30	07:20 16:35
29	07:10 17:09	06:32 17:46	05:47 18:17	05:59 19:49	05:29 20:18	05:27 20:16	05:49 20:16	06:19 19:38	06:12 (WTG01) 06:21 (WTG01)	05:26 18:43	05:49 16:57	06:58 16:30	07:20 16:36
30	07:09 17:10	06:31 17:47	05:46 18:18	05:57 19:50	05:28 20:19	05:27 20:15	05:50 20:15	06:20 19:33	06:11 (WTG01) 06:21 (WTG01)	05:26 18:42	05:49 16:56	06:59 16:30	07:20 16:37
31	07:08 17:11	06:30 17:48	05:45 18:19	05:56 19:51	05:28 20:20	05:27 20:14	05:51 20:14	06:21 19:32	06:10 (WTG01) 06:21 (WTG01)	05:26 18:42	05:49 16:55	06:59 16:38	07:20 16:38
Potential sun hours	298	298	369	398	448	451	458	427		375	346	299	289
Total, worst case					88		62	29					
Sun reduction					0,57		0,69	0,69					
Oper. time red.					0,89		0,89	0,89					
Wind dir. red.					0,67		0,67	0,67					
Total reduction					0,34		0,41	0,41					
Total, real					30		26	12					

**Table layout: For each day in each month the following matrix apply**

Day in month	Sun rise (hh:mm)	Minutes with flicker	First time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker first time)
	Sun set (hh:mm)		Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker last time)

windPRO 3.5.587 by EMD International A/S, Tel. +45 69 16 48 50, www.emd-international.com, windpro@emd.dk

09/03/2023 17:21 / 8



**Figura 19 – Evoluzione del fenomeno con dettaglio giornaliero calcolato per ogni ricevitore – impianto di progetto parte 8.**



## ANALISI DEGLI EFFETTI DI SHADOW-FLICKERING

CODICE	EO.IRS01.PD.A.8
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	04/2023
PAGINA	39 di 50

### SHADOW - Calendar

**Calculation:** PROGETTOShadow receptor: R07 - GENZANO DI LUCANIA (PZ) Foglio: 80 Particella: 173 Categoria: A03/D10/F05  
**Assumptions for shadow calculations** Sunshine probability S (Average daily sunshine hours) [AMENDOLA]

Jan Feb Mar Apr May Jun Jul Aug Sep Oct Nov Dec  
 4,12 4,66 5,30 6,72 8,25 9,35 10,16 9,45 7,64 5,82 4,65 3,82

#### Operational time

N NNE ENE E ESE SSE S SSW WSW W WNW NNW Sum  
 497 248 241 306 571 663 408 355 699 1.198 1.673 978 7.835  
 Idle start wind speed: Cut in wind speed from power curve

	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December		
1	07:20	07:07	06:32	06:41	05:56	05:27	05:50 (WTG03)	05:28	05:58 (WTG03)	05:52	06:22	06:25	07:00	
	16:39	17:12	17:46	19:20	19:51	20:21	24 06:14 (WTG03)	20:31	19 06:17 (WTG03)	20:13	19:30	18:40	16:54	16:29
2	07:20	07:06	06:30	06:40	05:55	05:27	05:50 (WTG03)	05:28	05:58 (WTG03)	05:52	06:23	06:53	06:27	07:01
	16:39	17:14	17:47	19:21	19:52	20:21	23 06:13 (WTG03)	20:31	20 06:18 (WTG03)	20:12	19:28	18:38	16:52	16:29
3	07:21	07:05	06:29	06:38	05:53	05:26	05:50 (WTG03)	05:29	05:57 (WTG03)	05:53	06:24	06:54	06:28	07:02
	16:40	17:15	17:49	19:22	19:53	20:22	24 06:14 (WTG03)	20:31	21 06:18 (WTG03)	20:11	19:27	18:36	16:51	16:29
4	07:21	07:04	06:27	06:36	05:52	05:26	05:51 (WTG03)	05:29	05:58 (WTG03)	05:44	06:25	06:55	06:29	07:03
	16:41	17:16	17:50	19:23	19:54	20:23	23 06:14 (WTG03)	20:31	21 06:19 (WTG03)	20:09	19:25	18:35	16:50	16:29
5	07:21	07:03	06:25	06:35	05:51	05:26	05:51 (WTG03)	05:30	05:57 (WTG03)	05:55	06:26	06:56	06:30	07:04
	16:42	17:17	17:51	19:24	19:56	20:23	22 06:13 (WTG03)	20:31	22 06:19 (WTG03)	20:08	19:23	18:33	16:49	16:29
6	07:21	07:02	06:24	06:33	05:50	05:25	05:51 (WTG03)	05:31	05:58 (WTG03)	05:56	06:27	06:57	06:31	07:05
	16:43	17:19	17:52	19:25	19:57	20:24	22 06:13 (WTG03)	20:31	21 06:19 (WTG03)	20:07	19:22	18:32	16:48	16:28
7	07:21	07:01	06:22	06:32	05:48	05:25	05:52 (WTG03)	05:31	05:58 (WTG03)	05:57	06:28	06:58	06:32	07:06
	16:44	17:20	17:53	19:26	19:58	20:25	22 06:14 (WTG03)	20:30	22 06:20 (WTG03)	20:06	19:20	18:30	16:47	16:28
8	07:20	07:00	06:21	06:30	05:47	05:25	05:53 (WTG03)	05:32	05:57 (WTG03)	05:58	06:29	06:59	06:34	07:07
	16:45	17:21	17:54	19:27	19:59	20:25	21 06:14 (WTG03)	20:30	23 06:20 (WTG03)	20:05	19:19	18:28	16:45	16:28
9	07:20	06:59	06:19	06:28	05:46	05:25	05:52 (WTG03)	05:32	05:58 (WTG03)	05:59	06:30	07:00	06:35	07:08
	16:46	17:22	17:55	19:28	20:00	20:26	21 06:13 (WTG03)	20:30	23 06:21 (WTG03)	20:03	19:17	18:27	16:44	16:28
10	07:20	06:58	06:18	06:27	05:45	05:24	05:53 (WTG03)	05:33	05:58 (WTG03)	06:00	06:31	07:01	06:36	07:09
	16:47	17:24	17:56	19:29	20:01	20:26	20 06:13 (WTG03)	20:29	23 06:21 (WTG03)	20:02	19:15	18:25	16:43	16:28
11	07:20	06:56	06:16	06:25	05:44	05:24	05:53 (WTG03)	05:34	05:57 (WTG03)	06:01	06:32	07:02	06:37	07:09
	16:48	17:25	17:57	19:30	20:02	20:27	24 06:13 (WTG03)	20:29	24 06:21 (WTG03)	20:01	19:14	18:24	16:42	16:28
12	07:20	06:55	06:14	06:24	05:43	05:24	05:54 (WTG03)	05:34	05:58 (WTG03)	06:02	06:33	07:03	06:38	07:10
	16:49	17:26	17:59	19:31	20:03	20:27	19 06:13 (WTG03)	20:28	24 06:22 (WTG03)	20:00	19:12	18:22	16:41	16:29
13	07:19	06:54	06:13	06:22	05:42	05:24	05:54 (WTG03)	05:35	05:58 (WTG03)	06:03	06:34	07:04	06:40	07:11
	16:50	17:27	18:00	19:32	20:04	20:28	19 06:13 (WTG03)	20:28	24 06:22 (WTG03)	19:58	19:10	18:20	16:41	16:29
14	07:19	06:53	06:11	06:20	05:41	05:24	05:55 (WTG03)	05:36	05:58 (WTG03)	06:04	06:35	07:05	06:41	07:12
	16:51	17:29	18:01	19:34	20:05	1 06:02 (WTG03)	18 06:13 (WTG03)	20:27	24 06:22 (WTG03)	19:57	19:08	18:19	16:40	16:29
15	07:19	06:51	06:09	06:19	05:40	05:24	05:55 (WTG03)	05:37	05:59 (WTG03)	06:05	06:36	07:06	06:42	07:13
	16:52	17:30	18:02	19:35	20:06	6 06:06 (WTG03)	18 06:13 (WTG03)	20:27	23 06:22 (WTG03)	19:56	19:07	18:17	16:39	16:29
16	07:18	06:50	06:08	06:17	05:39	05:24	05:55 (WTG03)	05:37	06:00 (WTG03)	06:06	06:37	07:07	06:43	07:13
	16:53	17:31	18:03	19:36	20:07	8 06:07 (WTG03)	18 06:13 (WTG03)	20:26	22 06:22 (WTG03)	19:54	19:05	18:16	16:38	16:29
17	07:18	06:49	06:06	06:16	05:38	05:24	05:56 (WTG03)	05:38	06:01 (WTG03)	06:07	06:38	07:08	06:44	07:14
	16:54	17:32	18:04	19:37	20:08	10 06:08 (WTG03)	17 06:13 (WTG03)	20:26	22 06:23 (WTG03)	19:53	19:03	18:14	16:37	16:30
18	07:17	06:48	06:05	06:14	05:37	05:24	05:56 (WTG03)	05:39	06:01 (WTG03)	06:08	06:39	07:09	06:45	07:15
	16:56	17:33	18:05	19:38	20:09	12 06:09 (WTG03)	17 06:13 (WTG03)	20:25	21 06:22 (WTG03)	19:51	19:02	18:13	16:36	16:30
19	07:17	06:46	06:03	06:13	05:36	05:24	05:56 (WTG03)	05:40	06:02 (WTG03)	06:09	06:40	07:11	06:47	07:15
	16:57	17:35	18:06	19:39	20:09	14 06:10 (WTG03)	17 06:13 (WTG03)	20:24	20 06:22 (WTG03)	19:50	19:00	18:11	16:36	16:30
20	07:16	06:45	06:01	06:11	05:35	05:24	05:57 (WTG03)	05:41	06:03 (WTG03)	06:10	06:41	07:12	06:48	07:16
	16:58	17:36	18:07	19:40	20:10	15 06:11 (WTG03)	17 06:14 (WTG03)	20:24	19 06:22 (WTG03)	19:48	18:58	18:10	16:35	16:31
21	07:16	06:43	06:00	06:10	05:34	05:25	05:57 (WTG03)	05:42	06:04 (WTG03)	06:11	06:42	07:13	06:49	07:16
	16:59	17:37	18:08	19:41	20:11	16 06:11 (WTG03)	17 06:14 (WTG03)	20:23	18 06:22 (WTG03)	19:47	18:57	18:08	16:34	16:31
22	07:15	06:42	05:58	06:08	05:34	05:25	05:54 (WTG03)	05:25	06:05 (WTG03)	06:12	06:43	07:14	06:50	07:17
	17:00	17:38	18:09	19:42	20:12	18 06:12 (WTG03)	17 06:14 (WTG03)	20:22	17 06:22 (WTG03)	19:45	18:55	18:07	16:34	16:32
23	07:15	06:41	05:56	06:07	05:33	05:24	05:57 (WTG03)	05:43	06:06 (WTG03)	06:13	06:44	07:15	06:51	07:17
	17:02	17:39	18:10	19:43	20:13	19 06:13 (WTG03)	17 06:14 (WTG03)	20:31	16 06:22 (WTG03)	19:44	18:53	18:05	16:33	16:32
24	07:14	06:39	05:55	06:05	05:32	05:25	05:58 (WTG03)	05:25	06:06 (WTG03)	06:14	06:45	07:16	06:52	07:18
	17:03	17:40	18:11	19:44	20:14	20 06:13 (WTG03)	17 06:15 (WTG03)	20:20	15 06:21 (WTG03)	19:42	18:52	18:04	16:32	16:33
25	07:13	06:38	05:53	06:04	05:31	05:26	05:58 (WTG03)	05:45	06:07 (WTG03)	06:15	06:46	07:17	06:53	07:18
	17:04	17:42	18:13	19:46	20:15	21 06:13 (WTG03)	17 06:15 (WTG03)	20:20	13 06:20 (WTG03)	19:41	18:50	17:03	16:32	16:33
26	07:12	06:36	05:51	06:03	05:31	05:26	05:57 (WTG03)	05:46	06:08 (WTG03)	06:16	06:47	07:18	06:55	07:19
	17:05	17:43	18:14	19:46	20:16	21 06:13 (WTG03)	18 06:15 (WTG03)	20:19	11 06:19 (WTG03)	19:39	18:48	17:01	16:31	16:34
27	07:12	06:35	05:50	06:01	05:30	05:26	05:51 (WTG03)	05:26	06:09 (WTG03)	06:17	06:48	07:19	06:56	07:19
	17:06	17:44	18:15	19:47	20:17	22 06:13 (WTG03)	18 06:16 (WTG03)	20:18	9 06:18 (WTG03)	19:38	18:46	17:00	16:31	16:35
28	07:11	06:33	05:48	06:00	05:29	05:27	05:58 (WTG03)	05:48	06:10 (WTG03)	06:18	06:49	07:21	06:57	07:19
	17:08	17:46	18:16	19:48	20:17	23 06:14 (WTG03)	18 06:16 (WTG03)	20:17	7 06:17 (WTG03)	19:36	18:45	16:59	16:31	16:35
29	07:10	06:46	05:59	06:09	05:29	05:27	05:57 (WTG03)	05:49	06:11 (WTG03)	06:19	06:50	07:22	06:58	07:20
	17:09	17:47	18:17	19:49	20:18	23 06:13 (WTG03)	19 06:16 (WTG03)	20:16	4 06:15 (WTG03)	19:35	18:43	16:57	16:30	16:36
30	07:09	06:45	05:57	06:08	05:28	05:27	05:58 (WTG03)	05:50	06:20 (WTG03)	06:51	06:23	06:59	07:20	07:20
	17:10	17:48	18:18	19:50	20:19	24 06:14 (WTG03)	19 06:17 (WTG03)	20:15	19:33	18:41	16:56	16:30	16:37	07:20
31	07:08	06:43	05:57	06:07	05:28	05:49 (WTG03)	05:51	05:51	06:21	06:24	06:24	07:20	07:20	07:20
	17:11	17:49	18:19	19:50	20:20	24 06:13 (WTG03)	05:51	05:51	19:32	16:55	16:37	16:37	07:20	07:20
Potential sun hours	298	298	369	398	448	451	451	458	427	375	346	299	289	289
Total, worst case						297		548						
Sun reduction						0,57		0,69						
Oper. time red.						0,89		0,89						
Wind dir. red.						0,66		0,66						
Total reduction						0,34		0,37						
Total, real						101		223						

**Table layout: For each day in each month the following matrix apply**

Day in month	Sun rise (hh:mm)	Sun set (hh:mm)	Minutes with flicker	First time (hh:mm) with flicker	Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker first time)	(WTG causing flicker last time)
--------------	------------------	-----------------	----------------------	---------------------------------	--------------------------------	----------------------------------	---------------------------------

windPRO 3.5.587 by EMD International A/S, Tel. +45 69 16 48 50, www.emd-international.com, windpro@emd.dk

09/03/2023 17:21 / 9



**Figura 20 – Evoluzione del fenomeno con dettaglio giornaliero calcolato per ogni ricettore – impianto di progetto parte 9.**



## ANALISI DEGLI EFFETTI DI SHADOW-FLICKERING

CODICE	EO.IRS01.PD.A.8
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	04/2023
PAGINA	40 di 50

### SHADOW - Calendar

**Calculation: PROGETTOShadow receptor: R08 - GENZANO DI LUCANIA (PZ) Foglio: 80 Particella: 173 Categoria: A03/D10/F05**  
**Assumptions for shadow calculations** Sunshine probability S (Average daily sunshine hours) [AMENDOLA]

Jan Feb Mar Apr May Jun Jul Aug Sep Oct Nov Dec  
 4,12 4,66 5,30 6,72 8,25 9,35 10,16 9,45 7,64 5,82 4,65 3,82

Operational time  
 N NNE ENE E ESE SSE S SSW WSW W WNW NNW Sum  
 497 248 241 306 571 663 408 355 699 1.198 1.673 978 7.835  
 Idle start wind speed: Cut in wind speed from power curve

	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
1	07:20	07:07	06:32	06:41	05:56	05:27	05:49 (WTG03) 05:28	05:53 (WTG03) 05:52	06:22	06:52	06:25	07:00
	16:39	17:12	17:46	19:20	19:51	20:21	23 06:12 (WTG03) 20:31	23 06:16 (WTG03) 20:13	19:30	18:40	16:54	16:29
2	07:20	07:06	06:30	06:40	05:55	05:27	05:48 (WTG03) 05:28	05:53 (WTG03) 05:52	06:23	06:53	06:27	07:01
	16:39	17:14	17:47	19:21	19:52	20:21	23 06:11 (WTG03) 20:31	24 06:17 (WTG03) 20:12	19:28	18:38	16:52	16:29
3	07:21	07:05	06:29	06:38	05:53	05:26	05:48 (WTG03) 05:29	05:53 (WTG03) 05:53	06:24	06:54	06:28	07:02
	16:40	17:15	17:49	19:22	19:53	20:22	24 06:12 (WTG03) 20:31	24 06:17 (WTG03) 20:11	19:27	18:36	16:51	16:29
4	07:21	07:04	06:27	06:38	05:52	05:26	05:48 (WTG03) 05:29	05:54 (WTG03) 05:44	06:25	06:55	06:29	07:03
	16:41	17:16	17:50	19:23	19:54	20:23	24 06:12 (WTG03) 20:31	24 06:18 (WTG03) 20:09	19:25	18:35	16:50	16:29
5	07:21	07:03	06:25	06:35	05:51	05:26	05:47 (WTG03) 05:30	05:53 (WTG03) 05:55	06:26	06:56	06:30	07:04
	16:42	17:17	17:51	19:24	19:56	20:23	25 06:12 (WTG03) 20:31	25 06:18 (WTG03) 20:08	19:23	18:33	16:49	16:29
6	07:21	07:02	06:24	06:33	05:50	05:25	05:47 (WTG03) 05:31	05:54 (WTG03) 05:56	06:27	06:57	06:31	07:05
	16:43	17:19	17:52	19:25	19:57	20:24	25 06:12 (WTG03) 20:31	24 06:18 (WTG03) 20:07	19:22	18:32	16:48	16:28
7	07:21	07:01	06:22	06:32	05:48	05:25	05:48 (WTG03) 05:31	05:54 (WTG03) 05:57	06:28	06:58	06:32	07:06
	16:44	17:20	17:53	19:26	19:58	20:25	24 06:12 (WTG03) 20:30	25 06:19 (WTG03) 20:06	19:20	18:30	16:47	16:28
8	07:20	07:00	06:21	06:30	05:47	05:25	05:48 (WTG03) 05:32	05:54 (WTG03) 05:58	06:29	06:59	06:34	07:07
	16:45	17:21	17:54	19:27	19:59	20:25	25 06:13 (WTG03) 20:30	24 06:18 (WTG03) 20:05	19:19	18:28	16:45	16:28
9	07:20	06:59	06:19	06:28	05:46	05:25	05:48 (WTG03) 05:32	05:55 (WTG03) 05:59	06:30	07:00	06:35	07:08
	16:46	17:22	17:55	19:28	20:00	20:26	24 06:12 (WTG03) 20:30	24 06:19 (WTG03) 20:03	19:17	18:27	16:44	16:28
10	07:20	06:58	06:18	06:27	05:45	05:24	05:48 (WTG03) 05:33	05:56 (WTG03) 06:00	06:31	07:01	06:36	07:09
	16:47	17:24	17:56	19:29	20:01	20:26	24 06:12 (WTG03) 20:29	23 06:19 (WTG03) 20:02	19:15	18:25	16:43	16:28
11	07:20	06:56	06:16	06:25	05:44	05:24	05:49 (WTG03) 05:34	05:56 (WTG03) 06:01	06:32	07:02	06:37	07:09
	16:48	17:25	17:57	19:30	20:02	20:27	23 06:12 (WTG03) 20:29	23 06:19 (WTG03) 20:01	19:14	18:24	16:42	16:28
12	07:20	06:55	06:14	06:24	05:43	05:24	05:49 (WTG03) 05:34	05:57 (WTG03) 06:02	06:33	07:03	06:38	07:10
	16:49	17:26	17:59	19:31	20:03	20:27	24 06:13 (WTG03) 20:28	22 06:19 (WTG03) 20:00	19:12	18:22	16:41	16:29
13	07:19	06:54	06:13	06:22	05:42	05:24	05:49 (WTG03) 05:35	05:58 (WTG03) 06:03	06:34	07:04	06:40	07:11
	16:50	17:27	18:00	19:32	20:04	20:28	24 06:13 (WTG03) 20:28	22 06:20 (WTG03) 19:58	19:10	18:20	16:41	16:29
14	07:19	06:53	06:11	06:20	05:41	05:24	05:50 (WTG03) 05:36	05:58 (WTG03) 06:04	06:35	07:05	06:41	07:12
	16:51	17:29	18:01	19:34	20:05	20:28	23 06:13 (WTG03) 20:27	21 06:19 (WTG03) 19:57	19:08	18:19	16:40	16:29
15	07:19	06:51	06:09	06:19	05:40	05:24	05:50 (WTG03) 05:37	05:59 (WTG03) 06:05	06:36	07:06	06:42	07:13
	16:52	17:30	18:02	19:35	20:06	20:29	23 06:13 (WTG03) 20:27	20 06:19 (WTG03) 19:56	19:07	18:17	16:39	16:29
16	07:18	06:50	06:08	06:17	05:39	05:24	05:50 (WTG03) 05:37	06:00 (WTG03) 06:06	06:37	07:07	06:43	07:13
	16:53	17:31	18:03	19:36	20:07	20:29	23 06:13 (WTG03) 20:26	19 06:19 (WTG03) 19:54	19:05	18:16	16:38	16:29
17	07:18	06:49	06:06	06:16	05:38	05:24	05:50 (WTG03) 05:38	06:01 (WTG03) 06:07	06:38	07:08	06:44	07:14
	16:54	17:32	18:04	19:37	20:08	20:30	23 06:13 (WTG03) 20:26	18 06:19 (WTG03) 19:53	19:03	18:14	16:37	16:30
18	07:17	06:48	06:05	06:14	05:37	05:24	05:51 (WTG03) 05:39	06:01 (WTG03) 06:08	06:39	07:09	06:45	07:15
	16:56	17:33	18:05	19:38	20:09	5 06:02 (WTG03) 20:30	22 06:13 (WTG03) 20:25	17 06:18 (WTG03) 19:51	19:02	18:13	16:36	16:30
19	07:17	06:46	06:03	06:13	05:36	05:24	05:51 (WTG03) 05:40	06:02 (WTG03) 06:09	06:40	07:11	06:47	07:15
	16:57	17:35	18:06	19:39	20:09	7 06:03 (WTG03) 20:30	22 06:14 (WTG03) 20:24	16 06:18 (WTG03) 19:50	19:00	18:11	16:36	16:30
20	07:16	06:45	06:01	06:11	05:35	05:24	05:52 (WTG03) 05:41	06:03 (WTG03) 06:10	06:41	07:12	06:48	07:16
	16:58	17:36	18:07	19:40	20:10	10 06:06 (WTG03) 20:31	22 06:14 (WTG03) 20:24	15 06:18 (WTG03) 19:48	18:58	18:10	16:35	16:31
21	07:16	06:43	06:00	06:10	05:34	05:25	05:52 (WTG03) 05:42	06:04 (WTG03) 06:11	06:42	07:13	06:49	07:16
	16:59	17:37	18:08	19:41	20:11	11 06:06 (WTG03) 20:31	22 06:14 (WTG03) 20:23	14 06:18 (WTG03) 19:47	18:57	18:08	16:34	16:31
22	07:15	06:42	05:58	06:08	05:34	05:25	05:52 (WTG03) 05:42	06:05 (WTG03) 06:12	06:43	07:14	06:50	07:17
	17:00	17:38	18:09	19:42	20:12	13 06:07 (WTG03) 20:31	22 06:14 (WTG03) 20:22	12 06:17 (WTG03) 19:45	18:55	18:07	16:34	16:32
23	07:15	06:41	05:56	06:07	05:33	05:24	05:52 (WTG03) 05:43	06:06 (WTG03) 06:13	06:44	07:15	06:51	07:17
	17:01	17:39	18:10	19:43	20:13	14 06:08 (WTG03) 20:31	22 06:14 (WTG03) 20:21	11 06:17 (WTG03) 19:44	18:53	18:05	16:33	16:32
24	07:14	06:39	05:55	06:05	05:32	05:25	05:53 (WTG03) 05:44	06:06 (WTG03) 06:14	06:45	07:16	06:52	07:18
	17:03	17:40	18:11	19:44	20:14	16 06:09 (WTG03) 20:31	22 06:15 (WTG03) 20:20	9 06:15 (WTG03) 19:42	18:52	18:04	16:32	16:33
25	07:13	06:38	05:53	06:04	05:31	05:26	05:52 (WTG03) 05:45	06:07 (WTG03) 06:15	06:46	07:17	06:53	07:18
	17:04	17:42	18:13	19:46	20:15	17 06:09 (WTG03) 20:31	23 06:15 (WTG03) 20:20	6 06:13 (WTG03) 19:41	18:50	17:03	16:32	16:33
26	07:12	06:36	05:51	06:03	05:31	05:26	05:52 (WTG03) 05:46	06:08 (WTG03) 06:16	06:47	07:18	06:55	07:19
	17:05	17:43	18:14	19:46	20:16	18 06:10 (WTG03) 20:32	23 06:15 (WTG03) 20:19	3 06:11 (WTG03) 19:39	18:48	17:01	16:31	16:34
27	07:12	06:35	05:50	06:01	05:30	05:26	05:53 (WTG03) 05:47	06:17 (WTG03) 06:25	06:48	07:19	06:56	07:19
	17:06	17:44	18:15	19:47	20:17	19 06:10 (WTG03) 20:32	23 06:16 (WTG03) 20:18	19:38	18:46	17:00	16:31	16:35
28	07:11	06:33	05:48	06:00	05:29	05:27	05:53 (WTG03) 05:48	06:18 (WTG03) 06:26	06:49	07:21	06:57	07:19
	17:08	17:46	18:16	19:48	20:17	20 06:11 (WTG03) 20:32	23 06:16 (WTG03) 20:17	19:36	18:45	16:59	16:31	16:35
29	07:10	06:46	05:59	06:09	05:29	05:27	05:52 (WTG03) 05:49	06:19 (WTG03) 06:27	06:50	07:22	06:58	07:20
	17:09	17:47	18:17	19:49	20:18	21 06:11 (WTG03) 20:32	24 06:16 (WTG03) 20:16	19:35	18:43	16:57	16:30	16:36
30	07:09	06:45	05:57	06:08	05:28	05:27	05:53 (WTG03) 05:50	06:20 (WTG03) 06:28	06:51	07:23	06:59	07:20
	17:10	17:48	18:18	19:50	20:19	21 06:11 (WTG03) 20:32	24 06:17 (WTG03) 20:15	19:33	18:41	16:56	16:30	16:37
31	07:08	06:43	05:55	06:06	05:28	05:27	05:49 (WTG03) 05:51	06:21 (WTG03) 06:29	06:52	07:24	06:59	07:20
	17:11	17:49	18:19	19:51	20:20	22 06:11 (WTG03) 20:32	24 06:17 (WTG03) 20:14	19:32	18:40	16:55	16:37	16:37
Potential sun hours	298	298	369	398	448	451	458	427	375	346	299	289
Total, worst case					214		698					
Sun reduction					0,57		0,62					
Oper. time red.					0,89		0,89					
Wind dir. red.					0,66		0,66					
Total reduction					0,34		0,37					
Total, real					72		255					

**Table layout: For each day in each month the following matrix apply**

Day in month	Sun rise (hh:mm)	Sun set (hh:mm)	Minutes with flicker	First time (hh:mm) with flicker	Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker first time)	(WTG causing flicker last time)
--------------	------------------	-----------------	----------------------	---------------------------------	--------------------------------	----------------------------------	---------------------------------

windPRO 3.5.587 by EMD International A/S, Tel. +45 69 16 48 50, www.emd-international.com, windpro@emd.dk

09/03/2023 17:21 / 10



**Figura 21 – Evoluzione del fenomeno con dettaglio giornaliero calcolato per ogni ricettore – impianto di progetto parte 10.**



## ANALISI DEGLI EFFETTI DI SHADOW-FLICKERING

CODICE	EO.IRS01.PD.A.8
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	04/2023
PAGINA	41 di 50

### SHADOW - Calendar

**Calculation: PROGETTOShadow receptor: R09 - GENZANO DI LUCANIA (PZ) Foglio: 80 Particella: 173 Categoria: A03/D10/F05**  
**Assumptions for shadow calculations** Sunshine probability S (Average daily sunshine hours) [AMENDOLA]

Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
4,12	4,66	5,30	6,72	8,25	9,35	10,16	9,45	7,64	5,82	4,65	3,82

Operational time

N	NNE	ENE	E	ESE	SSE	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Sum
497	248	241	306	571	663	408	355	699	1.198	1.673	978	7.835

Idle start wind speed: Cut in wind speed from power curve

	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December		
1	07:20	07:07	06:32	06:41	05:56	05:27	05:49 (WTG03)	05:28	05:55 (WTG03)	05:52	06:22	06:25	07:00	
	16:39	17:12	17:46	19:20	19:51	20:21	23 06:12 (WTG03)	20:31	21 06:16 (WTG03)	20:13	19:30	18:40	16:54	16:29
2	07:20	07:06	06:30	06:40	05:55	05:27	05:48 (WTG03)	05:28	05:55 (WTG03)	05:52	06:23	06:53	06:27	07:01
	16:39	17:14	17:47	19:21	19:52	20:21	23 06:11 (WTG03)	20:31	22 06:17 (WTG03)	20:12	19:28	18:38	16:52	16:29
3	07:21	07:05	06:29	06:38	05:53	05:26	05:48 (WTG03)	05:29	05:55 (WTG03)	05:53	06:24	06:54	06:28	07:02
	16:40	17:15	17:49	19:22	19:53	20:22	24 06:12 (WTG03)	20:31	21 06:16 (WTG03)	20:11	19:27	18:36	16:51	16:29
4	07:21	07:04	06:27	06:38	05:52	05:26	05:49 (WTG03)	05:29	05:55 (WTG03)	05:54	06:25	06:55	06:29	07:03
	16:41	17:16	17:50	19:23	19:54	20:23	23 06:12 (WTG03)	20:31	22 06:17 (WTG03)	20:09	19:25	18:35	16:50	16:29
5	07:21	07:03	06:26	06:35	05:51	05:26	05:49 (WTG03)	05:30	05:55 (WTG03)	05:55	06:26	06:56	06:30	07:04
	16:42	17:17	17:51	19:24	19:56	20:23	22 06:11 (WTG03)	20:31	22 06:17 (WTG03)	20:08	19:23	18:33	16:49	16:29
6	07:21	07:02	06:24	06:33	05:50	05:25	05:49 (WTG03)	05:31	05:55 (WTG03)	05:55	06:27	06:57	06:31	07:05
	16:43	17:19	17:52	19:25	19:57	20:24	23 06:12 (WTG03)	20:31	23 06:18 (WTG03)	20:07	19:22	18:32	16:48	16:28
7	07:21	07:01	06:22	06:32	05:48	05:25	05:50 (WTG03)	05:31	05:56 (WTG03)	05:57	06:28	06:58	06:32	07:06
	16:44	17:20	17:53	19:26	19:58	20:25	22 06:12 (WTG03)	20:30	22 06:18 (WTG03)	20:05	19:20	18:30	16:47	16:28
8	07:20	07:00	06:21	06:30	05:47	05:25	05:50 (WTG03)	05:32	05:55 (WTG03)	05:58	06:29	06:59	06:34	07:07
	16:45	17:21	17:54	19:27	19:59	20:25	22 06:12 (WTG03)	20:30	23 06:18 (WTG03)	20:05	19:19	18:28	16:45	16:28
9	07:20	06:59	06:19	06:28	05:46	05:25	05:50 (WTG03)	05:32	05:56 (WTG03)	05:59	06:30	07:00	06:35	07:08
	16:46	17:22	17:55	19:28	20:00	20:26	21 06:11 (WTG03)	20:30	23 06:19 (WTG03)	20:03	19:17	18:27	16:44	16:28
10	07:20	06:58	06:18	06:27	05:45	05:24	05:50 (WTG03)	05:33	05:56 (WTG03)	06:00	06:31	07:01	06:36	07:09
	16:47	17:24	17:56	19:29	20:01	20:26	21 06:11 (WTG03)	20:29	23 06:19 (WTG03)	20:02	19:15	18:25	16:43	16:28
11	07:20	06:56	06:16	06:25	05:44	05:24	05:51 (WTG03)	05:34	05:56 (WTG03)	06:01	06:32	07:02	06:37	07:09
	16:48	17:25	17:57	19:30	20:02	20:27	21 06:12 (WTG03)	20:29	23 06:19 (WTG03)	20:01	19:14	18:24	16:42	16:28
12	07:20	06:55	06:14	06:24	05:43	05:24	05:51 (WTG03)	05:34	05:57 (WTG03)	06:02	06:33	07:03	06:38	07:10
	16:49	17:26	17:59	19:31	20:03	20:27	21 06:12 (WTG03)	20:28	23 06:20 (WTG03)	20:00	19:12	18:22	16:41	16:29
13	07:19	06:54	06:13	06:22	05:42	05:24	05:52 (WTG03)	05:35	05:58 (WTG03)	06:03	06:34	07:04	06:40	07:11
	16:50	17:27	18:00	19:32	20:04	20:28	20 06:12 (WTG03)	20:28	22 06:20 (WTG03)	19:58	19:10	18:20	16:41	16:29
14	07:19	06:53	06:11	06:20	05:41	05:24	05:52 (WTG03)	05:36	05:58 (WTG03)	06:04	06:35	07:05	06:41	07:12
	16:51	17:29	18:01	19:34	20:05	20:28	20 06:12 (WTG03)	20:27	21 06:19 (WTG03)	19:57	19:08	18:19	16:40	16:29
15	07:19	06:51	06:09	06:19	05:40	05:24	05:52 (WTG03)	05:37	05:59 (WTG03)	06:05	06:36	07:06	06:42	07:13
	16:52	17:30	18:02	19:35	20:06	20:29	20 06:12 (WTG03)	20:27	21 06:20 (WTG03)	19:56	19:07	18:17	16:39	16:29
16	07:18	06:50	06:08	06:17	05:39	05:24	05:53 (WTG03)	05:37	06:00 (WTG03)	06:05	06:37	07:07	06:43	07:13
	16:53	17:31	18:03	19:36	20:07	2 06:01 (WTG03)	19 06:12 (WTG03)	20:25	20 06:20 (WTG03)	19:54	19:05	18:16	16:38	16:29
17	07:18	06:49	06:06	06:16	05:38	05:24	05:53 (WTG03)	05:38	06:01 (WTG03)	06:07	06:38	07:08	06:44	07:14
	16:54	17:32	18:04	19:37	20:08	6 06:04 (WTG03)	19 06:12 (WTG03)	20:26	19 06:20 (WTG03)	19:53	19:03	18:14	16:37	16:30
18	07:17	06:48	06:05	06:14	05:37	05:24	05:53 (WTG03)	05:39	06:01 (WTG03)	06:08	06:39	07:09	06:45	07:15
	16:56	17:33	18:05	19:38	20:09	8 06:05 (WTG03)	19 06:12 (WTG03)	20:25	18 06:19 (WTG03)	19:51	19:02	18:13	16:36	16:30
19	07:17	06:46	06:03	06:13	05:36	05:24	05:53 (WTG03)	05:40	06:02 (WTG03)	06:09	06:40	07:11	06:47	07:15
	16:57	17:35	18:06	19:39	20:09	10 06:06 (WTG03)	19 06:12 (WTG03)	20:24	17 06:19 (WTG03)	19:50	19:00	18:11	16:36	16:30
20	07:16	06:45	06:01	06:11	05:35	05:24	05:54 (WTG03)	05:41	06:03 (WTG03)	06:10	06:41	07:12	06:48	07:16
	16:58	17:36	18:07	19:40	20:10	12 06:08 (WTG03)	19 06:13 (WTG03)	20:24	16 06:19 (WTG03)	19:48	18:58	18:10	16:35	16:31
21	07:16	06:43	06:00	06:10	05:34	05:25	05:55 (WTG03)	05:42	06:04 (WTG03)	06:11	06:42	07:13	06:49	07:16
	16:59	17:37	18:08	19:41	20:11	13 06:08 (WTG03)	19 06:13 (WTG03)	20:23	15 06:19 (WTG03)	19:47	18:57	18:08	16:34	16:31
22	07:15	06:42	05:58	06:08	05:34	05:25	05:54 (WTG03)	05:42	06:05 (WTG03)	06:12	06:43	07:14	06:50	07:17
	17:00	17:38	18:09	19:42	20:12	15 06:09 (WTG03)	19 06:13 (WTG03)	20:22	14 06:19 (WTG03)	19:45	18:55	18:07	16:34	16:32
23	07:15	06:41	05:56	06:07	05:33	05:24	05:54 (WTG03)	05:43	06:06 (WTG03)	06:13	06:44	07:15	06:51	07:17
	17:02	17:39	18:10	19:43	20:13	16 06:10 (WTG03)	19 06:13 (WTG03)	20:21	13 06:19 (WTG03)	19:44	18:53	18:05	16:33	16:32
24	07:14	06:39	05:55	06:05	05:32	05:25	05:55 (WTG03)	05:44	06:06 (WTG03)	06:14	06:45	07:16	06:52	07:18
	17:03	17:40	18:11	19:44	20:14	17 06:10 (WTG03)	19 06:14 (WTG03)	20:20	11 06:17 (WTG03)	19:42	18:52	18:04	16:32	16:33
25	07:13	06:38	05:53	06:04	05:31	05:26	05:55 (WTG03)	05:45	06:07 (WTG03)	06:15	06:46	07:17	06:53	07:18
	17:04	17:42	18:13	19:46	20:15	18 06:10 (WTG03)	19 06:14 (WTG03)	20:20	9 06:16 (WTG03)	19:41	18:50	17:03	16:32	16:33
26	07:12	06:36	05:51	06:03	05:31	05:26	05:55 (WTG03)	05:46	06:08 (WTG03)	06:16	06:47	07:18	06:55	07:19
	17:05	17:43	18:14	19:46	20:16	19 06:11 (WTG03)	19 06:14 (WTG03)	20:19	7 06:15 (WTG03)	19:39	18:48	17:01	16:31	16:34
27	07:12	06:35	05:50	06:01	05:30	05:26	05:55 (WTG03)	05:47	06:09 (WTG03)	06:17	06:48	06:20	06:56	07:19
	17:06	17:44	18:15	19:47	20:17	20 06:11 (WTG03)	20 06:15 (WTG03)	20:22	4 06:13 (WTG03)	19:38	18:46	17:00	16:31	16:35
28	07:11	06:33	05:48	06:00	05:29	05:27	05:55 (WTG03)	05:48	06:18 (WTG03)	06:26	06:49	06:21	06:57	07:19
	17:08	17:46	18:16	19:48	20:17	20 06:11 (WTG03)	20 06:15 (WTG03)	20:17	06:08 (WTG03)	06:16	06:47	06:18	06:55	07:19
29	07:10	06:46	05:59	05:29	05:29	05:27	05:55 (WTG03)	05:49	06:19 (WTG03)	06:50	06:22	06:58	07:20	
	17:09	17:47	18:17	19:49	20:18	21 06:11 (WTG03)	20 06:15 (WTG03)	20:16	06:20 (WTG03)	06:51	06:23	06:59	07:20	
30	07:09	06:45	05:57	05:28	05:28	05:27	05:55 (WTG03)	05:50	06:20 (WTG03)	06:51	06:23	06:59	07:20	
	17:10	17:48	18:18	19:50	20:19	22 06:12 (WTG03)	21 06:16 (WTG03)	20:15	06:21 (WTG03)	06:51	06:24	06:59	07:20	
31	07:08	06:43	05:57	05:28	05:28	05:27	05:51 (WTG03)	05:51	06:21 (WTG03)	06:51	06:24	06:59	07:20	
	17:11	17:49	18:19	19:50	20:20	22 06:11 (WTG03)	20 06:15 (WTG03)	20:14	06:22 (WTG03)	06:52	06:25	06:59	07:20	
Potential sun hours	298	368	399	398	448	451	458	427	375	346	299	289		
Total, worst case					241									
Sun reduction					0,57									
Oper. time red.					0,89									
Wind dir. red.					0,66									
Total reduction					0,34									
Total, real					81									

Table layout: For each day in each month the following matrix apply

Day in month	Sun rise (hh:mm)	Sun set (hh:mm)	Minutes with flicker	First time (hh:mm) with flicker	Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker first time)	(WTG causing flicker last time)
--------------	------------------	-----------------	----------------------	---------------------------------	--------------------------------	----------------------------------	---------------------------------

windPRO 3.5.587 by EMD International A/S, Tel. +45 69 16 48 50, www.emd-international.com, windpro@emd.dk

09/03/2023 17:21 / 11



## ANALISI DEGLI EFFETTI DI SHADOW-FLICKERING

CODICE	EO.IRS01.PD.A.8
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	04/2023
PAGINA	42 di 50

### SHADOW - Calendar

**Calculation:** PROGETTOShadow receptor: R10 - GENZANO DI LUCANIA (PZ) Foglio: 80 Particella: 174 Categoria: A02/D10/F03  
**Assumptions for shadow calculations** Sunshine probability S (Average daily sunshine hours) [AMENDOLA]

Jan Feb Mar Apr May Jun Jul Aug Sep Oct Nov Dec  
 4,12 4,66 5,30 6,72 8,25 9,35 10,16 9,45 7,64 5,82 4,65 3,82

#### Operational time

N NNE ENE E ESE SSE S SSW WSW W WNW NNW Sum  
 497 248 241 306 571 663 408 355 699 1.198 1.673 978 7.835  
 Idle start wind speed: Cut in wind speed from power curve

	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
1	07:20	07:07	06:32	06:41	05:56	05:27	05:49 (WTG03) 05:28	05:50 (WTG03) 05:52	06:22	06:52	06:25	07:00
	16:39	17:12	17:46	19:20	19:51	20:21	20:09 (WTG03) 20:31	25 06:15 (WTG03) 20:13	19:30	18:40	16:54	16:29
2	07:20	07:06	06:30	06:40	05:55	05:27	05:48 (WTG03) 05:28	05:51 (WTG03) 05:52	06:23	06:53	06:27	07:01
	16:39	17:14	17:47	19:21	19:52	20:21	20:09 (WTG03) 20:31	24 06:15 (WTG03) 20:12	19:28	18:38	16:52	16:29
3	07:21	07:05	06:29	06:38	05:53	05:26	05:48 (WTG03) 05:29	05:51 (WTG03) 05:53	06:24	06:54	06:28	07:02
	16:40	17:15	17:49	19:22	19:53	20:22	20:10 (WTG03) 20:31	24 06:15 (WTG03) 20:11	19:27	18:36	16:51	16:29
4	07:21	07:04	06:27	06:38	05:52	05:26	05:48 (WTG03) 05:29	05:52 (WTG03) 05:54	06:25	06:55	06:29	07:03
	16:41	17:16	17:50	19:23	19:54	20:23	20:10 (WTG03) 20:31	24 06:16 (WTG03) 20:09	19:25	18:35	16:50	16:29
5	07:21	07:03	06:25	06:35	05:51	05:26	05:47 (WTG03) 05:30	05:52 (WTG03) 05:55	06:26	06:56	06:30	07:04
	16:42	17:17	17:51	19:24	19:56	20:23	20:09 (WTG03) 20:31	23 06:15 (WTG03) 20:08	19:23	18:33	16:49	16:29
6	07:21	07:02	06:24	06:33	05:50	05:25	05:47 (WTG03) 05:31	05:53 (WTG03) 05:56	06:27	06:57	06:31	07:05
	16:42	17:19	17:52	19:25	19:57	20:24	20:10 (WTG03) 20:31	23 06:16 (WTG03) 20:07	19:22	18:32	16:48	16:28
7	07:21	07:01	06:22	06:32	05:48	05:25	05:47 (WTG03) 05:31	05:54 (WTG03) 05:57	06:28	06:58	06:32	07:06
	16:44	17:20	17:53	19:26	19:58	20:25	20:10 (WTG03) 20:30	23 06:17 (WTG03) 20:06	19:20	18:30	16:47	16:28
8	07:20	07:00	06:21	06:30	05:47	05:25	05:47 (WTG03) 05:32	05:54 (WTG03) 05:58	06:29	06:59	06:34	07:07
	16:45	17:21	17:54	19:27	19:59	20:25	20:10 (WTG03) 20:30	22 06:16 (WTG03) 20:05	19:19	18:28	16:45	16:28
9	07:20	06:59	06:19	06:28	05:46	05:25	05:46 (WTG03) 05:32	05:55 (WTG03) 05:59	06:30	07:00	06:35	07:08
	16:46	17:22	17:55	19:28	20:00	20:26	20:10 (WTG03) 20:30	21 06:16 (WTG03) 20:03	19:17	18:27	16:44	16:28
10	07:20	06:58	06:18	06:27	05:45	05:24	05:46 (WTG03) 05:33	05:56 (WTG03) 06:00	06:31	07:01	06:36	07:09
	16:47	17:24	17:56	19:29	20:01	20:26	20:10 (WTG03) 20:29	21 06:17 (WTG03) 20:02	19:15	18:25	16:43	16:28
11	07:20	06:56	06:16	06:25	05:44	05:24	05:46 (WTG03) 05:34	05:56 (WTG03) 06:01	06:32	07:02	06:37	07:09
	16:48	17:25	17:57	19:30	20:02	20:27	20:11 (WTG03) 20:29	20 06:16 (WTG03) 20:01	19:14	18:24	16:42	16:28
12	07:20	06:55	06:14	06:24	05:43	05:24	05:46 (WTG03) 05:34	05:57 (WTG03) 06:02	06:33	07:03	06:38	07:10
	16:49	17:26	17:59	19:31	20:03	20:27	20:11 (WTG03) 20:28	19 06:16 (WTG03) 20:00	19:12	18:22	16:41	16:29
13	07:19	06:54	06:13	06:22	05:42	05:24	05:46 (WTG03) 05:35	05:58 (WTG03) 06:03	06:34	07:04	06:40	07:11
	16:50	17:27	18:00	19:32	20:04	20:28	20:11 (WTG03) 20:28	19 06:17 (WTG03) 19:58	19:10	18:20	16:41	16:29
14	07:19	06:53	06:11	06:20	05:41	05:24	05:46 (WTG03) 05:36	05:58 (WTG03) 06:04	06:35	07:05	06:41	07:12
	16:51	17:29	18:01	19:34	20:05	20:28	20:11 (WTG03) 20:27	18 06:16 (WTG03) 19:57	19:08	18:19	16:40	16:29
15	07:19	06:51	06:09	06:19	05:40	05:24	05:47 (WTG03) 05:37	05:59 (WTG03) 06:05	06:36	07:06	06:42	07:13
	16:52	17:30	18:02	19:35	20:06	20:29	20:12 (WTG03) 20:27	17 06:16 (WTG03) 19:56	19:07	18:17	16:39	16:29
16	07:18	06:50	06:08	06:17	05:39	05:24	05:47 (WTG03) 05:37	06:00 (WTG03) 06:06	06:37	07:07	06:43	07:13
	16:53	17:31	18:03	19:36	20:07	20:29	20:12 (WTG03) 20:26	16 06:16 (WTG03) 19:54	19:05	18:16	16:38	16:29
17	07:18	06:49	06:06	06:16	05:38	05:24	05:47 (WTG03) 05:38	06:01 (WTG03) 06:07	06:38	07:08	06:44	07:14
	16:54	17:32	18:04	19:37	20:08	20:30	20:12 (WTG03) 20:26	14 06:15 (WTG03) 19:53	19:03	18:14	16:37	16:30
18	07:17	06:48	06:05	06:14	05:37	05:24	05:47 (WTG03) 05:39	06:01 (WTG03) 06:08	06:39	07:09	06:45	07:15
	16:56	17:33	18:05	19:38	20:09	20:30	20:12 (WTG03) 20:25	13 06:14 (WTG03) 19:51	19:02	18:13	16:36	16:30
19	07:17	06:46	06:03	06:13	05:36	05:24	05:47 (WTG03) 05:40	06:02 (WTG03) 06:09	06:40	07:11	06:47	07:15
	16:57	17:35	18:06	19:39	20:09	20:30	20:12 (WTG03) 20:24	12 06:14 (WTG03) 19:50	19:00	18:11	16:36	16:30
20	07:16	06:45	06:01	06:11	05:35	05:24	05:48 (WTG03) 05:41	06:03 (WTG03) 06:10	06:41	07:12	06:48	07:16
	16:58	17:36	18:07	19:40	20:10	20:31	20:13 (WTG03) 20:24	10 06:13 (WTG03) 19:48	18:58	18:10	16:35	16:31
21	07:16	06:43	06:00	06:10	05:34	05:25	05:48 (WTG03) 05:42	06:04 (WTG03) 06:11	06:42	07:13	06:49	07:16
	16:59	17:37	18:08	19:41	20:11	4 05:59 (WTG03) 20:31	25 06:13 (WTG03) 20:23	8 06:12 (WTG03) 19:47	18:57	18:08	16:34	16:31
22	07:15	06:42	05:58	06:08	05:34	05:24	05:48 (WTG03) 05:42	06:05 (WTG03) 06:12	06:43	07:14	06:50	07:17
	17:00	17:38	18:09	19:42	20:12	7 06:01 (WTG03) 20:31	25 06:13 (WTG03) 20:22	6 06:11 (WTG03) 19:45	18:55	18:07	16:34	16:32
23	07:14	06:41	05:56	06:07	05:33	05:24	05:48 (WTG03) 05:42	06:06 (WTG03) 06:13	06:44	07:15	06:51	07:17
	17:01	17:39	18:10	19:43	20:13	9 06:03 (WTG03) 20:31	25 06:13 (WTG03) 20:21	2 06:08 (WTG03) 19:44	18:53	18:05	16:33	16:32
24	07:14	06:39	05:55	06:05	05:32	05:24	05:49 (WTG03) 05:44	06:07 (WTG03) 06:14	06:45	07:16	06:52	07:18
	17:03	17:40	18:11	19:44	20:14	11 06:04 (WTG03) 20:31	25 06:14 (WTG03) 20:20	06:14 (WTG03) 19:42	18:52	18:04	16:32	16:33
25	07:13	06:38	05:53	06:04	05:31	05:24	05:49 (WTG03) 05:45	06:08 (WTG03) 06:15	06:46	07:17	06:53	07:18
	17:04	17:42	18:13	19:46	20:15	12 06:04 (WTG03) 20:31	25 06:14 (WTG03) 20:20	19:41	18:50	17:03	16:32	16:33
26	07:12	06:36	05:51	06:03	05:31	05:24	05:49 (WTG03) 05:46	06:09 (WTG03) 06:16	06:47	07:18	06:55	07:19
	17:05	17:43	18:14	19:46	20:16	14 06:06 (WTG03) 20:32	25 06:14 (WTG03) 20:19	19:39	18:48	17:01	16:31	16:34
27	07:12	06:35	05:50	06:01	05:30	05:24	05:50 (WTG03) 05:47	06:10 (WTG03) 06:17	06:48	07:19	06:56	07:19
	17:06	17:44	18:15	19:47	20:17	15 06:06 (WTG03) 20:32	25 06:15 (WTG03) 20:18	19:38	18:46	17:00	16:31	16:35
28	07:11	06:33	05:48	06:00	05:29	05:24	05:49 (WTG03) 05:48	06:11 (WTG03) 06:18	06:49	07:21	06:57	07:19
	17:08	17:45	18:16	19:48	20:17	16 06:07 (WTG03) 20:32	25 06:14 (WTG03) 20:17	19:36	18:45	16:59	16:31	16:35
29	07:10	06:32	05:47	06:00	05:28	05:24	05:49 (WTG03) 05:49	06:12 (WTG03) 06:19	06:50	07:22	06:58	07:20
	17:09	17:47	18:18	19:49	20:18	17 06:07 (WTG03) 20:32	25 06:14 (WTG03) 20:16	19:35	18:43	16:57	16:30	16:36
30	07:09	06:31	05:47	06:00	05:28	05:24	05:50 (WTG03) 05:50	06:20 (WTG03) 06:27	06:51	07:23	06:59	07:20
	17:10	17:48	18:19	19:50	20:19	18 06:08 (WTG03) 20:32	25 06:15 (WTG03) 20:15	19:33	18:41	16:56	16:30	16:37
31	07:08	06:43	05:58	06:00	05:28	05:24	05:49 (WTG03) 05:51	06:21 (WTG03) 06:28	06:52	07:24	06:59	07:20
	17:11	17:49	18:20	19:51	20:20	19 06:08 (WTG03) 20:32	25 06:15 (WTG03) 20:14	19:32	18:40	16:55	16:31	16:37
Potential sun hours	298	369	398	448	451	451	458	427	375	346	299	289
Total, worst case						142						
Sun reduction						0,57						
Oper. time red.						0,89						
Wind dir. red.						0,65						
Total reduction						0,33						
Total, real						48						

**Table layout: For each day in each month the following matrix apply**

Day in month	Sun rise (hh:mm)	Sun set (hh:mm)	Minutes with flicker	First time (hh:mm) with flicker	Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker first time)	(WTG causing flicker last time)
--------------	------------------	-----------------	----------------------	---------------------------------	--------------------------------	----------------------------------	---------------------------------

windPRO 3.5.587 by EMD International A/S, Tel. +45 69 16 48 50, www.emd-international.com, windpro@emd.dk

09/03/2023 17:21 / 12



**Figura 23 – Evoluzione del fenomeno con dettaglio giornaliero calcolato per ogni ricevitore – impianto di progetto parte 12.**



## ANALISI DEGLI EFFETTI DI SHADOW-FLICKERING

CODICE	EO.IRS01.PD.A.8
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	04/2023
PAGINA	43 di 50

### SHADOW - Calendar

**Calculation:** PROGETTOShadow receptor: R11 - GENZANO DI LUCANIA (PZ) Foglio: 80 Particella: 173 Categoria: A03/D10/F05  
**Assumptions for shadow calculations** Sunshine probability S (Average daily sunshine hours) [AMENDOLA]

Jan Feb Mar Apr May Jun Jul Aug Sep Oct Nov Dec  
 4,12 4,66 5,30 6,72 8,25 9,35 10,16 9,45 7,64 5,82 4,65 3,82

#### Operational time

N NNE ENE E ESE SSE S SSW WSW W WNW NNW Sum  
 497 248 241 306 571 663 408 355 699 1.198 1.673 978 7.835  
 Idle start wind speed: Cut in wind speed from power curve

	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December						
1	07:20	07:07	06:32	06:41	05:56	05:27	05:49 (WTG03)	05:28	05:52 (WTG03)	05:52	06:22	06:25	07:00					
	16:39	17:12	17:46	19:20	19:51	20:21	21	06:10 (WTG03)	20:31	23	06:15 (WTG03)	20:13	19:30	18:40	16:54	16:29		
2	07:20	07:06	06:30	06:40	05:55	05:27	05:48 (WTG03)	05:28	05:52 (WTG03)	05:52	06:23	06:53	06:27	07:01				
	16:39	17:14	17:47	19:21	19:52	20:21	21	06:09 (WTG03)	20:31	24	06:16 (WTG03)	20:12	19:28	18:38	16:52	16:29		
3	07:21	07:05	06:29	06:38	05:53	05:26	05:48 (WTG03)	05:29	05:52 (WTG03)	05:53	06:24	06:54	06:28	07:02				
	16:40	17:15	17:49	19:22	19:53	20:22	22	06:10 (WTG03)	20:31	23	06:15 (WTG03)	20:11	19:27	18:36	16:51	16:29		
4	07:21	07:04	06:27	06:38	05:52	05:26	05:48 (WTG03)	05:29	05:52 (WTG03)	05:54	06:25	06:55	06:29	07:03				
	16:41	17:16	17:50	19:23	19:54	20:23	22	06:10 (WTG03)	20:31	24	06:16 (WTG03)	20:09	19:25	18:35	16:50	16:29		
5	07:21	07:03	06:25	06:35	05:51	05:26	05:47 (WTG03)	05:30	05:52 (WTG03)	05:55	06:26	06:56	06:30	07:04				
	16:42	17:17	17:51	19:24	19:56	20:23	23	06:10 (WTG03)	20:31	24	06:16 (WTG03)	20:08	19:23	18:33	16:49	16:29		
6	07:21	07:02	06:24	06:33	05:50	05:25	05:47 (WTG03)	05:31	05:53 (WTG03)	05:56	06:27	06:57	06:31	07:05				
	16:42	17:19	17:52	19:25	19:57	20:24	23	06:10 (WTG03)	20:31	23	06:16 (WTG03)	20:07	19:22	18:32	16:48	16:28		
7	07:21	07:01	06:22	06:32	05:48	05:25	05:47 (WTG03)	05:31	05:54 (WTG03)	05:57	06:28	06:58	06:32	07:06				
	16:44	17:20	17:53	19:26	19:58	20:25	24	06:11 (WTG03)	20:30	23	06:17 (WTG03)	20:06	19:20	18:30	16:47	16:28		
8	07:20	07:00	06:21	06:30	05:47	05:25	05:47 (WTG03)	05:32	05:54 (WTG03)	05:58	06:29	06:59	06:34	07:07				
	16:45	17:21	17:54	19:27	19:59	20:25	24	06:11 (WTG03)	20:30	23	06:17 (WTG03)	20:05	19:19	18:28	16:45	16:28		
9	07:20	06:59	06:19	06:28	05:46	05:25	05:47 (WTG03)	05:32	05:55 (WTG03)	05:59	06:30	07:00	06:35	07:08				
	16:46	17:22	17:55	19:28	20:00	20:26	23	06:10 (WTG03)	20:30	22	06:17 (WTG03)	20:03	19:17	18:27	16:44	16:28		
10	07:20	06:58	06:18	06:27	05:45	05:24	05:47 (WTG03)	05:33	05:56 (WTG03)	06:00	06:31	07:01	06:36	07:09				
	16:47	17:24	17:56	19:29	20:01	20:26	24	06:11 (WTG03)	20:29	22	06:18 (WTG03)	20:02	19:15	18:25	16:43	16:28		
11	07:20	06:56	06:16	06:25	05:44	05:24	05:47 (WTG03)	05:34	05:56 (WTG03)	06:01	06:32	07:02	06:37	07:09				
	16:48	17:25	17:57	19:30	20:02	20:27	24	06:11 (WTG03)	20:29	21	06:17 (WTG03)	20:01	19:14	18:24	16:42	16:28		
12	07:20	06:55	06:14	06:24	05:43	05:24	05:48 (WTG03)	05:34	05:57 (WTG03)	06:02	06:33	07:03	06:38	07:10				
	16:49	17:26	17:59	19:31	20:03	20:27	23	06:11 (WTG03)	20:28	20	06:17 (WTG03)	20:00	19:12	18:22	16:41	16:29		
13	07:19	06:54	06:13	06:22	05:42	05:24	05:48 (WTG03)	05:35	05:58 (WTG03)	06:03	06:34	07:04	06:40	07:11				
	16:50	17:27	18:00	19:32	20:04	20:28	23	06:11 (WTG03)	20:28	20	06:18 (WTG03)	19:58	19:10	18:20	16:41	16:29		
14	07:19	06:53	06:11	06:20	05:41	05:24	05:48 (WTG03)	05:36	05:58 (WTG03)	06:04	06:35	07:05	06:41	07:12				
	16:51	17:29	18:01	19:34	20:05	20:28	23	06:11 (WTG03)	20:27	19	06:17 (WTG03)	19:57	19:08	18:19	16:40	16:29		
15	07:19	06:51	06:09	06:19	05:40	05:24	05:49 (WTG03)	05:37	05:59 (WTG03)	06:05	06:36	07:06	06:42	07:13				
	16:52	17:30	18:02	19:35	20:06	20:29	22	06:11 (WTG03)	20:27	18	06:17 (WTG03)	19:56	19:07	18:17	16:39	16:29		
16	07:18	06:50	06:08	06:17	05:39	05:24	05:49 (WTG03)	05:37	06:00 (WTG03)	06:06	06:37	07:07	06:43	07:13				
	16:53	17:31	18:03	19:36	20:07	20:29	23	06:12 (WTG03)	20:26	17	06:17 (WTG03)	19:54	19:05	18:16	16:38	16:29		
17	07:18	06:49	06:06	06:16	05:38	05:24	05:49 (WTG03)	05:38	06:01 (WTG03)	06:07	06:38	07:08	06:44	07:14				
	16:54	17:32	18:04	19:37	20:08	20:30	23	06:12 (WTG03)	20:26	16	06:17 (WTG03)	19:53	19:03	18:14	16:37	16:30		
18	07:17	06:48	06:05	06:14	05:37	05:24	05:49 (WTG03)	05:39	06:01 (WTG03)	06:08	06:39	07:09	06:45	07:15				
	16:56	17:33	18:05	19:38	20:09	20:30	23	06:12 (WTG03)	20:25	15	06:16 (WTG03)	19:51	19:02	18:13	16:36	16:30		
19	07:17	06:46	06:03	06:13	05:36	05:24	05:49 (WTG03)	05:40	06:02 (WTG03)	06:09	06:40	07:11	06:47	07:15				
	16:57	17:35	18:06	19:39	20:09	4	06:00 (WTG03)	20:30	23	06:12 (WTG03)	20:24	14	06:16 (WTG03)	19:50	19:00	18:11	16:36	16:30
20	07:16	06:45	06:01	06:11	05:35	05:24	05:50 (WTG03)	05:41	06:03 (WTG03)	06:10	06:41	07:12	06:48	07:16				
	16:58	17:36	18:07	19:40	20:10	7	06:03 (WTG03)	20:31	23	06:13 (WTG03)	20:24	13	06:16 (WTG03)	19:48	18:58	18:10	16:35	16:31
21	07:16	06:43	06:00	06:10	05:34	05:25	05:50 (WTG03)	05:42	06:04 (WTG03)	06:11	06:42	07:13	06:49	07:16				
	16:59	17:37	18:08	19:41	20:11	9	06:04 (WTG03)	20:31	23	06:13 (WTG03)	20:23	11	06:15 (WTG03)	19:47	18:57	18:08	16:34	16:31
22	07:15	06:42	05:58	06:08	05:34	05:24	05:54 (WTG03)	05:25	06:05 (WTG03)	06:12	06:43	07:14	06:50	07:17				
	17:00	17:38	18:09	19:42	20:12	10	06:04 (WTG03)	20:31	23	06:13 (WTG03)	20:22	10	06:15 (WTG03)	19:45	18:55	18:07	16:34	16:32
23	07:15	06:41	05:56	06:07	05:33	05:24	05:54 (WTG03)	05:25	06:06 (WTG03)	06:13	06:44	07:15	06:51	07:17				
	17:02	17:39	18:10	19:43	20:13	12	06:06 (WTG03)	20:31	23	06:13 (WTG03)	20:21	8	06:14 (WTG03)	19:44	18:53	18:05	16:33	16:32
24	07:14	06:39	05:55	06:05	05:32	05:24	06:05 (WTG03)	05:25	06:06 (WTG03)	06:14	06:45	07:16	06:52	07:18				
	17:03	17:40	18:11	19:44	20:14	13	06:06 (WTG03)	20:31	23	06:14 (WTG03)	20:20	5	06:11 (WTG03)	19:42	18:52	18:04	16:32	16:33
25	07:13	06:38	05:53	06:04	05:31	05:24	06:05 (WTG03)	05:26	06:07 (WTG03)	06:15	06:46	07:17	06:53	07:18				
	17:04	17:42	18:13	19:46	20:15	15	06:07 (WTG03)	20:31	23	06:14 (WTG03)	20:20	2	06:09 (WTG03)	19:41	18:50	17:03	16:32	16:33
26	07:12	06:36	05:51	06:03	05:31	05:24	06:05 (WTG03)	05:26	06:08 (WTG03)	06:16	06:47	07:18	06:55	07:19				
	17:05	17:43	18:14	19:46	20:16	16	06:08 (WTG03)	20:32	23	06:14 (WTG03)	20:19	19:39	18:48	17:01	16:31	16:34		
27	07:12	06:35	05:50	06:01	05:30	05:24	06:05 (WTG03)	05:26	06:09 (WTG03)	06:17	06:48	07:19	06:56	07:20				
	17:06	17:44	18:15	19:47	20:17	17	06:08 (WTG03)	20:32	22	06:14 (WTG03)	20:18	19:38	18:46	17:00	16:31	16:35		
28	07:11	06:33	05:48	06:00	05:29	05:27	06:07 (WTG03)	05:27	06:10 (WTG03)	06:18	06:49	07:20	06:57	07:20				
	17:08	17:46	18:16	19:48	20:17	18	06:09 (WTG03)	20:32	23	06:14 (WTG03)	20:17	19:36	18:45	16:59	16:31	16:35		
29	07:10	06:46	05:59	05:29	05:29	05:27	06:09 (WTG03)	05:27	06:11 (WTG03)	06:19	06:50	07:21	06:58	07:20				
	17:09	17:47	18:17	19:49	20:18	19	06:09 (WTG03)	20:32	23	06:14 (WTG03)	20:16	19:35	18:43	16:57	16:30	16:36		
30	07:09	06:45	05:57	05:28	05:28	05:27	06:10 (WTG03)	05:27	06:12 (WTG03)	06:20	06:51	07:22	06:59	07:20				
	17:10	17:48	18:18	19:50	20:19	19	06:09 (WTG03)	20:32	23	06:15 (WTG03)	20:15	19:33	18:41	16:56	16:30	16:37		
31	07:08	06:43	05:55	05:28	05:28	05:27	06:10 (WTG03)	05:27	06:13 (WTG03)	06:21	06:52	07:23	06:59	07:20				
	17:11	17:49	18:19	19:50	20:20	20	06:09 (WTG03)	05:27	06:14 (WTG03)	06:22	06:53	07:24	06:59	07:20				
Potential sun hours	298	369	398	448	451	451	451	458	427	375	346	299	289					
Total, worst case					179	686		440										
Sun reduction					0,57	0,62		0,69										
Oper. time red.					0,89	0,89		0,89										
Wind dir. red.					0,66	0,66		0,66										
Total reduction					0,34	0,37		0,40										
Total, real																		



## ANALISI DEGLI EFFETTI DI SHADOW-FLICKERING

CODICE	EO.IRS01.PD.A.8
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	04/2023
PAGINA	44 di 50

### SHADOW - Calendar

**Calculation: PROGETTOShadow receptor: R12 - GENZANO DI LUCANIA (PZ) Foglio: 80 Particella: 174 Categoria: A02/D10/F03**  
**Assumptions for shadow calculations** Sunshine probability S (Average daily sunshine hours) [AMENDOLA]

Jan Feb Mar Apr May Jun Jul Aug Sep Oct Nov Dec  
 4,12 4,66 5,30 6,72 8,25 9,35 10,16 9,45 7,64 5,82 4,65 3,82

#### Operational time

N NNE ENE E ESE SSE S SSW WSW W WNW NNW Sum  
 497 248 241 306 571 663 408 355 699 1.198 1.673 978 7.835

Idle start wind speed: Cut in wind speed from power curve

	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
1	07:20	07:07	06:32	06:41	05:56	05:27	05:49 (WTG03) 05:28	05:50 (WTG03) 05:52	06:22	06:52	06:25	07:00
	16:39	17:12	17:46	19:20	19:51	20:21	17 06:06 (WTG03) 20:31	22 06:12 (WTG03) 20:13	19:30	18:40	16:54	16:29
2	07:20	07:06	06:30	06:40	05:55	05:27	05:48 (WTG03) 05:28	05:51 (WTG03) 05:52	06:23	06:53	06:27	07:01
	16:39	17:14	17:47	19:21	19:52	20:21	17 06:05 (WTG03) 20:31	22 06:13 (WTG03) 20:12	19:28	18:38	16:52	16:29
3	07:21	07:05	06:29	06:38	05:53	05:26	05:48 (WTG03) 05:29	05:51 (WTG03) 05:53	06:24	06:54	06:28	07:02
	16:40	17:15	17:49	19:22	19:53	20:22	18 06:06 (WTG03) 20:31	22 06:13 (WTG03) 20:11	19:27	18:36	16:51	16:29
4	07:21	07:04	06:27	06:36	05:52	05:26	05:48 (WTG03) 05:29	05:52 (WTG03) 05:54	06:25	06:55	06:29	07:03
	16:41	17:16	17:50	19:23	19:54	20:23	19 06:07 (WTG03) 20:31	21 06:13 (WTG03) 20:09	19:25	18:35	16:50	16:29
5	07:21	07:03	06:25	06:35	05:51	05:26	05:47 (WTG03) 05:30	05:52 (WTG03) 05:55	06:26	06:56	06:30	07:04
	16:42	17:17	17:51	19:24	19:56	20:23	19 06:05 (WTG03) 20:31	21 06:13 (WTG03) 20:08	19:23	18:33	16:49	16:29
6	07:21	07:02	06:24	06:33	05:50	05:25	05:47 (WTG03) 05:31	05:53 (WTG03) 05:55	06:27	06:57	06:31	07:05
	16:42	17:19	17:52	19:25	19:57	20:24	20 06:07 (WTG03) 20:31	20 06:13 (WTG03) 20:07	19:22	18:32	16:48	16:28
7	07:21	07:01	06:22	06:32	05:48	05:25	05:47 (WTG03) 05:31	05:54 (WTG03) 05:57	06:28	06:58	06:32	07:06
	16:44	17:20	17:53	19:26	19:58	20:25	21 06:08 (WTG03) 20:30	20 06:14 (WTG03) 20:06	19:20	18:30	16:47	16:28
8	07:20	07:00	06:21	06:30	05:47	05:25	05:47 (WTG03) 05:32	05:54 (WTG03) 05:58	06:29	06:59	06:34	07:07
	16:45	17:21	17:54	19:27	19:59	20:25	21 06:08 (WTG03) 20:30	19 06:13 (WTG03) 20:05	19:19	18:28	16:45	16:28
9	07:20	06:59	06:19	06:28	05:46	05:25	05:47 (WTG03) 05:32	05:55 (WTG03) 05:59	06:30	07:00	06:35	07:08
	16:46	17:22	17:55	19:28	20:00	20:26	21 06:07 (WTG03) 20:30	18 06:13 (WTG03) 20:03	19:17	18:27	16:44	16:28
10	07:20	06:58	06:18	06:27	05:45	05:24	05:46 (WTG03) 05:33	05:56 (WTG03) 06:00	06:31	07:01	06:36	07:09
	16:47	17:24	17:56	19:29	20:01	20:26	22 06:08 (WTG03) 20:29	18 06:14 (WTG03) 20:02	19:15	18:25	16:43	16:28
11	07:20	06:56	06:16	06:25	05:44	05:24	05:46 (WTG03) 05:34	05:56 (WTG03) 06:01	06:32	07:02	06:37	07:09
	16:48	17:25	17:57	19:30	20:02	20:27	22 06:08 (WTG03) 20:29	17 06:13 (WTG03) 20:01	19:14	18:24	16:42	16:28
12	07:20	06:55	06:14	06:24	05:43	05:24	05:46 (WTG03) 05:34	05:57 (WTG03) 06:02	06:33	07:03	06:38	07:10
	16:49	17:26	17:59	19:31	20:03	20:27	23 06:09 (WTG03) 20:28	16 06:13 (WTG03) 20:00	19:12	18:22	16:41	16:29
13	07:19	06:54	06:13	06:22	05:42	05:24	05:46 (WTG03) 05:35	05:58 (WTG03) 06:03	06:34	07:04	06:40	07:11
	16:50	17:27	18:00	19:32	20:04	20:28	23 06:09 (WTG03) 20:28	15 06:13 (WTG03) 19:58	19:10	18:20	16:41	16:29
14	07:19	06:53	06:11	06:20	05:41	05:24	05:46 (WTG03) 05:35	05:58 (WTG03) 06:04	06:35	07:05	06:41	07:12
	16:51	17:29	18:01	19:34	20:05	20:28	23 06:09 (WTG03) 20:27	14 06:12 (WTG03) 19:57	19:08	18:19	16:40	16:29
15	07:19	06:51	06:09	06:19	05:40	05:24	05:46 (WTG03) 05:37	05:59 (WTG03) 06:05	06:36	07:06	06:42	07:13
	16:52	17:30	18:02	19:35	20:06	20:29	23 06:09 (WTG03) 20:27	13 06:12 (WTG03) 19:56	19:07	18:17	16:39	16:29
16	07:18	06:50	06:08	06:17	05:39	05:24	05:46 (WTG03) 05:37	06:00 (WTG03) 06:06	06:37	07:07	06:43	07:13
	16:53	17:31	18:03	19:36	20:07	20:29	23 06:09 (WTG03) 20:26	12 06:12 (WTG03) 19:54	19:05	18:16	16:38	16:29
17	07:18	06:49	06:06	06:16	05:38	05:24	05:46 (WTG03) 05:38	06:01 (WTG03) 06:07	06:38	07:08	06:44	07:14
	16:54	17:32	18:04	19:37	20:08	20:30	23 06:09 (WTG03) 20:26	10 06:11 (WTG03) 19:53	19:03	18:14	16:37	16:30
18	07:17	06:48	06:05	06:14	05:37	05:24	05:46 (WTG03) 05:39	06:01 (WTG03) 06:08	06:39	07:09	06:45	07:15
	16:56	17:33	18:05	19:38	20:09	20:30	24 06:10 (WTG03) 20:25	9 06:10 (WTG03) 19:51	19:02	18:13	16:36	16:30
19	07:17	06:46	06:03	06:13	05:36	05:24	05:46 (WTG03) 05:40	06:02 (WTG03) 06:09	06:40	07:11	06:47	07:15
	16:57	17:35	18:06	19:39	20:09	20:30	24 06:10 (WTG03) 20:24	7 06:09 (WTG03) 19:50	19:00	18:11	16:36	16:30
20	07:16	06:45	06:01	06:11	05:35	05:24	05:47 (WTG03) 05:41	06:03 (WTG03) 06:10	06:41	07:12	06:48	07:16
	16:58	17:36	18:07	19:40	20:10	20:31	24 06:11 (WTG03) 20:24	4 06:07 (WTG03) 19:48	18:58	18:10	16:35	16:31
21	07:16	06:43	06:00	06:10	05:34	05:25	05:47 (WTG03) 05:42	06:11 (WTG03) 06:18	06:42	07:13	06:49	07:16
	16:59	17:37	18:08	19:41	20:11	20:31	24 06:11 (WTG03) 20:23	19:47	18:57	18:08	16:34	16:31
22	07:15	06:42	05:58	06:08	05:34	05:25	05:47 (WTG03) 05:42	06:12 (WTG03) 06:19	06:43	07:14	06:50	07:17
	17:00	17:38	18:09	19:42	20:12	20:31	24 06:11 (WTG03) 20:22	19:45	18:55	18:07	16:34	16:32
23	07:14	06:41	05:56	06:07	05:33	05:24	05:47 (WTG03) 05:43	06:13 (WTG03) 06:20	06:44	07:15	06:51	07:17
	17:02	17:39	18:10	19:43	20:13	2 05:56 (WTG03) 20:31	24 06:11 (WTG03) 20:21	19:44	18:53	18:05	16:33	16:32
24	07:14	06:39	05:55	06:05	05:32	05:25	05:48 (WTG03) 05:44	06:14	06:45	07:16	06:52	07:18
	17:03	17:40	18:11	19:44	20:14	5 05:58 (WTG03) 20:31	24 06:12 (WTG03) 20:20	19:42	18:52	18:04	16:32	16:33
25	07:13	06:38	05:53	06:04	05:31	05:26	05:48 (WTG03) 05:45	06:15	06:46	07:17	06:53	07:18
	17:04	17:42	18:13	19:46	20:15	8 06:00 (WTG03) 20:31	24 06:12 (WTG03) 20:20	19:41	18:50	17:03	16:32	16:33
26	07:12	06:36	05:51	06:03	05:31	05:26	05:48 (WTG03) 05:46	06:16	06:47	07:18	06:55	07:19
	17:05	17:43	18:14	19:46	20:16	9 06:01 (WTG03) 20:32	23 06:11 (WTG03) 20:19	19:39	18:48	17:01	16:31	16:34
27	07:12	06:35	05:50	06:01	05:30	05:26	05:51 (WTG03) 05:47	06:17	06:48	07:19	06:56	07:19
	17:06	17:44	18:15	19:47	20:17	11 06:02 (WTG03) 20:32	23 06:12 (WTG03) 20:18	19:38	18:46	17:00	16:31	16:35
28	07:11	06:33	05:48	06:00	05:29	05:27	05:49 (WTG03) 05:48	06:18	06:49	07:20	06:57	07:19
	17:08	17:46	18:16	19:48	20:17	12 06:03 (WTG03) 20:32	23 06:12 (WTG03) 20:17	19:36	18:45	16:59	16:31	16:35
29	07:10	06:32	05:47	05:59	05:29	05:27	05:49 (WTG03) 05:49	06:19	06:50	07:21	06:58	07:20
	17:09	17:47	18:17	19:49	20:18	14 06:04 (WTG03) 20:32	23 06:12 (WTG03) 20:16	19:35	18:43	16:57	16:30	16:36
30	07:09	06:31	05:46	05:57	05:28	05:27	05:50 (WTG03) 05:50	06:20	06:51	06:23	06:59	07:20
	17:10	17:48	18:18	19:50	20:19	15 06:05 (WTG03) 20:32	23 06:13 (WTG03) 20:15	19:33	18:41	16:56	16:30	16:37
31	07:08	06:43	05:48	05:59	05:28	05:28	05:49 (WTG03) 05:51	06:21	06:24	06:24	06:24	07:20
	17:11	17:49	18:19	19:51	20:20	16 06:05 (WTG03) 20:32	24 06:14 (WTG03) 20:14	19:32	16:55	16:55	16:37	16:37
Potential sun hours	298	369	398	448	451	662	458	427	375	346	299	289
Total, worst case						92						
Sun reduction						0,57						
Oper. time red.						0,89						
Wind dir. red.						0,65						
Total reduction						0,33						
Total, real						31						

**Table layout: For each day in each month the following matrix apply**

Day in month	Sun rise (hh:mm)	Sun set (hh:mm)	Minutes with flicker	First time (hh:mm) with flicker	Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker first time)	(WTG causing flicker last time)
--------------	------------------	-----------------	----------------------	---------------------------------	--------------------------------	----------------------------------	---------------------------------

windPRO 3.5.587 by EMD International A/S, Tel. +45 69 16 48 50, www.emd-international.com, windpro@emd.dk

09/03/2023 17:21 / 14



**Figura 25 – Evoluzione del fenomeno con dettaglio giornaliero calcolato per ogni ricettore – impianto di progetto parte 14.**



## ANALISI DEGLI EFFETTI DI SHADOW-FLICKERING

CODICE	EO.IRS01.PD.A.8
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	04/2023
PAGINA	45 di 50

### SHADOW - Calendar

**Calculation: PROGETTOShadow receptor: R13 - GENZANO DI LUCANIA (PZ) Foglio: 80 Particella: 174 Categoria: A02/D10/F03**  
**Assumptions for shadow calculations**

Sunshine probability S (Average daily sunshine hours) [AMENDOLA]  
 Jan Feb Mar Apr May Jun Jul Aug Sep Oct Nov Dec  
 4,12 4,66 5,30 6,72 8,25 9,35 10,16 9,45 7,64 5,82 4,65 3,82

#### Operational time

N NNE ENE E ESE SSE S SSW WSW W WNW NNW Sum  
 497 248 241 306 571 663 408 355 699 1.198 1.673 978 7.835  
 Idle start wind speed: Cut in wind speed from power curve

	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
1	07:20	07:07	06:32	06:41	05:56	05:27	05:49 (WTG03) 05:28	05:50 (WTG03) 05:52	06:22	06:52	06:25	07:00
	16:39	17:12	17:46	19:20	19:51	20:21	16 06:05 (WTG03) 20:31	21 06:11 (WTG03) 20:13	19:30	18:40	16:54	16:29
2	07:20	07:06	06:30	06:40	05:55	05:27	05:48 (WTG03) 05:28	05:51 (WTG03) 05:52	06:23	06:53	06:27	07:01
	16:39	17:14	17:47	19:21	19:52	20:21	16 06:04 (WTG03) 20:31	21 06:12 (WTG03) 20:12	19:28	18:38	16:52	16:29
3	07:21	07:05	06:29	06:38	05:53	05:26	05:48 (WTG03) 05:29	05:51 (WTG03) 05:53	06:24	06:54	06:28	07:02
	16:40	17:15	17:49	19:22	19:53	20:22	17 06:05 (WTG03) 20:31	21 06:12 (WTG03) 20:11	19:27	18:36	16:51	16:29
4	07:21	07:04	06:27	06:38	05:52	05:26	05:48 (WTG03) 05:29	05:52 (WTG03) 05:54	06:25	06:55	06:29	07:03
	16:41	17:16	17:50	19:23	19:54	20:23	18 06:06 (WTG03) 20:31	20 06:12 (WTG03) 20:09	19:25	18:35	16:50	16:29
5	07:21	07:03	06:25	06:35	05:51	05:26	05:47 (WTG03) 05:30	05:52 (WTG03) 05:55	06:26	06:56	06:30	07:04
	16:42	17:17	17:51	19:24	19:56	20:23	18 06:05 (WTG03) 20:31	20 06:12 (WTG03) 20:08	19:23	18:33	16:49	16:29
6	07:21	07:02	06:24	06:33	05:50	05:25	05:47 (WTG03) 05:31	05:53 (WTG03) 05:55	06:27	06:57	06:31	07:05
	16:43	17:19	17:52	19:25	19:57	20:24	19 06:06 (WTG03) 20:31	19 06:12 (WTG03) 20:07	19:22	18:32	16:48	16:28
7	07:21	07:01	06:22	06:32	05:48	05:25	05:47 (WTG03) 05:31	05:54 (WTG03) 05:57	06:28	06:58	06:32	07:06
	16:44	17:20	17:53	19:26	19:58	20:25	20 06:07 (WTG03) 20:30	19 06:13 (WTG03) 20:06	19:20	18:30	16:47	16:28
8	07:20	07:00	06:21	06:30	05:47	05:25	05:47 (WTG03) 05:32	05:54 (WTG03) 05:58	06:29	06:59	06:34	07:07
	16:45	17:21	17:54	19:27	19:59	20:25	20 06:07 (WTG03) 20:30	18 06:12 (WTG03) 20:05	19:19	18:28	16:45	16:28
9	07:20	06:59	06:19	06:28	05:46	05:25	05:46 (WTG03) 05:32	05:55 (WTG03) 05:59	06:30	07:00	06:35	07:08
	16:46	17:22	17:55	19:28	20:00	20:26	20 06:06 (WTG03) 20:30	17 06:12 (WTG03) 20:03	19:17	18:27	16:44	16:28
10	07:20	06:58	06:18	06:27	05:45	05:24	05:46 (WTG03) 05:33	05:56 (WTG03) 06:00	06:31	07:01	06:36	07:09
	16:47	17:24	17:56	19:29	20:01	20:26	21 06:07 (WTG03) 20:29	17 06:13 (WTG03) 20:02	19:15	18:25	16:43	16:28
11	07:20	06:56	06:16	06:25	05:44	05:24	05:46 (WTG03) 05:34	05:56 (WTG03) 06:01	06:32	07:02	06:37	07:09
	16:48	17:25	17:57	19:30	20:02	20:27	21 06:07 (WTG03) 20:29	16 06:12 (WTG03) 20:01	19:14	18:24	16:42	16:28
12	07:20	06:55	06:14	06:24	05:43	05:24	05:46 (WTG03) 05:34	05:57 (WTG03) 06:02	06:33	07:03	06:38	07:10
	16:49	17:26	17:59	19:31	20:03	20:27	22 06:08 (WTG03) 20:28	15 06:12 (WTG03) 20:00	19:12	18:22	16:41	16:29
13	07:19	06:54	06:13	06:22	05:42	05:24	05:46 (WTG03) 05:35	05:58 (WTG03) 06:03	06:34	07:04	06:40	07:11
	16:50	17:27	18:00	19:32	20:04	20:28	22 06:09 (WTG03) 20:28	14 06:12 (WTG03) 19:58	19:10	18:20	16:41	16:29
14	07:19	06:53	06:11	06:20	05:41	05:24	05:46 (WTG03) 05:35	05:58 (WTG03) 06:04	06:35	07:05	06:41	07:12
	16:51	17:29	18:01	19:34	20:05	20:28	22 06:08 (WTG03) 20:27	13 06:11 (WTG03) 19:57	19:08	18:19	16:40	16:29
15	07:19	06:51	06:09	06:19	05:40	05:24	05:46 (WTG03) 05:37	05:59 (WTG03) 06:05	06:36	07:06	06:42	07:13
	16:52	17:30	18:02	19:35	20:06	20:29	22 06:08 (WTG03) 20:27	12 06:11 (WTG03) 19:56	19:07	18:17	16:39	16:29
16	07:18	06:50	06:08	06:17	05:39	05:24	05:46 (WTG03) 05:37	06:00 (WTG03) 06:06	06:37	07:07	06:43	07:13
	16:53	17:31	18:03	19:36	20:07	20:29	22 06:08 (WTG03) 20:26	10 06:10 (WTG03) 19:54	19:05	18:16	16:38	16:29
17	07:18	06:49	06:06	06:16	05:38	05:24	05:46 (WTG03) 05:38	06:01 (WTG03) 06:07	06:38	07:08	06:44	07:14
	16:54	17:32	18:04	19:37	20:08	20:30	23 06:09 (WTG03) 20:26	9 06:10 (WTG03) 19:53	19:03	18:14	16:37	16:30
18	07:17	06:48	06:05	06:14	05:37	05:24	05:46 (WTG03) 05:39	06:01 (WTG03) 06:08	06:39	07:09	06:45	07:15
	16:56	17:33	18:05	19:38	20:09	20:30	23 06:09 (WTG03) 20:25	7 06:08 (WTG03) 19:51	19:02	18:13	16:36	16:30
19	07:17	06:46	06:03	06:13	05:36	05:24	05:46 (WTG03) 05:40	06:02 (WTG03) 06:09	06:40	07:11	06:47	07:15
	16:57	17:35	18:06	19:39	20:09	20:30	23 06:09 (WTG03) 20:24	5 06:07 (WTG03) 19:50	19:00	18:11	16:36	16:30
20	07:16	06:45	06:01	06:11	05:35	05:24	05:47 (WTG03) 05:41	06:03 (WTG03) 06:10	06:41	07:12	06:48	07:16
	16:58	17:36	18:07	19:40	20:10	20:31	23 06:10 (WTG03) 20:24	2 06:05 (WTG03) 19:48	18:58	18:10	16:35	16:31
21	07:16	06:43	06:00	06:10	05:34	05:25	05:47 (WTG03) 05:42	06:11 (WTG03) 06:18	06:42	07:13	06:49	07:16
	16:59	17:37	18:08	19:41	20:11	20:31	23 06:10 (WTG03) 20:23	19:47	18:57	18:08	16:34	16:31
22	07:15	06:42	05:58	06:08	05:34	05:25	05:47 (WTG03) 05:42	06:12 (WTG03) 06:19	06:43	07:14	06:50	07:17
	17:00	17:38	18:09	19:42	20:12	20:31	23 06:10 (WTG03) 20:22	19:45	18:55	18:07	16:34	16:32
23	07:14	06:41	05:56	06:07	05:33	05:25	05:47 (WTG03) 05:43	06:13 (WTG03) 06:20	06:44	07:15	06:51	07:17
	17:02	17:39	18:10	19:43	20:13	20:31	23 06:10 (WTG03) 20:21	19:44	18:53	18:05	16:33	16:32
24	07:14	06:39	05:55	06:05	05:32	05:25	05:48 (WTG03) 05:44	06:14 (WTG03) 06:21	06:45	07:16	06:52	07:18
	17:03	17:40	18:11	19:44	20:14	4 05:57 (WTG03) 20:31	23 06:11 (WTG03) 20:20	19:42	18:52	18:04	16:32	16:33
25	07:13	06:38	05:53	06:04	05:31	05:26	05:48 (WTG03) 05:45	06:15 (WTG03) 06:22	06:46	07:17	06:53	07:18
	17:04	17:42	18:13	19:46	20:15	6 05:58 (WTG03) 20:31	23 06:11 (WTG03) 20:20	19:41	18:50	17:03	16:32	16:33
26	07:12	06:36	05:51	06:03	05:31	05:26	05:48 (WTG03) 05:46	06:16 (WTG03) 06:23	06:47	07:18	06:55	07:19
	17:05	17:43	18:14	19:46	20:16	8 06:00 (WTG03) 20:32	22 06:10 (WTG03) 20:19	19:39	18:48	17:01	16:31	16:34
27	07:12	06:35	05:50	06:01	05:30	05:26	05:51 (WTG03) 05:47	06:17 (WTG03) 06:24	06:48	07:19	06:56	07:19
	17:06	17:44	18:15	19:47	20:17	10 06:01 (WTG03) 20:32	22 06:11 (WTG03) 20:18	19:38	18:46	17:00	16:31	16:35
28	07:11	06:33	05:48	06:00	05:29	05:27	05:49 (WTG03) 05:48	06:18 (WTG03) 06:25	06:49	07:21	06:57	07:19
	17:08	17:45	18:16	19:48	20:17	11 06:02 (WTG03) 20:32	22 06:11 (WTG03) 20:17	19:36	18:45	16:59	16:31	16:35
29	07:10	06:46	05:59	06:09	05:29	05:27	05:49 (WTG03) 05:49	06:19 (WTG03) 06:26	06:50	07:22	06:58	07:20
	17:09	17:47	18:18	19:49	20:18	12 06:02 (WTG03) 20:32	22 06:11 (WTG03) 20:16	19:35	18:43	16:57	16:30	16:36
30	07:09	06:45	05:57	06:08	05:28	05:27	05:50 (WTG03) 05:50	06:20 (WTG03) 06:27	06:51	07:23	06:59	07:20
	17:10	17:48	18:19	19:50	20:19	14 06:04 (WTG03) 20:32	22 06:12 (WTG03) 20:15	19:33	18:41	16:56	16:30	16:37
31	07:08	06:43	05:55	06:06	05:28	05:28	05:49 (WTG03) 05:51	06:21 (WTG03) 06:28	06:52	07:24	06:59	07:20
	17:11	17:49	18:20	19:51	20:20	15 06:04 (WTG03) 20:32	22 06:12 (WTG03) 20:14	19:32	18:40	16:55	16:37	16:37
Potential sun hours	298	369	398	448	451	451	458	427	375	346	299	289
Total, worst case						80						
Sun reduction						0,57						
Oper. time red.						0,89						
Wind dir. red.						0,65						
Total reduction						0,33						
Total, real						27						

**Table layout: For each day in each month the following matrix apply**

Day in month	Sun rise (hh:mm)	Sun set (hh:mm)	Minutes with flicker	First time (hh:mm) with flicker	Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker first time)	(WTG causing flicker last time)
--------------	------------------	-----------------	----------------------	---------------------------------	--------------------------------	----------------------------------	---------------------------------

windPRO 3.5.587 by EMD International A/S, Tel. +45 69 16 48 50, www.emd-international.com, windpro@emd.dk

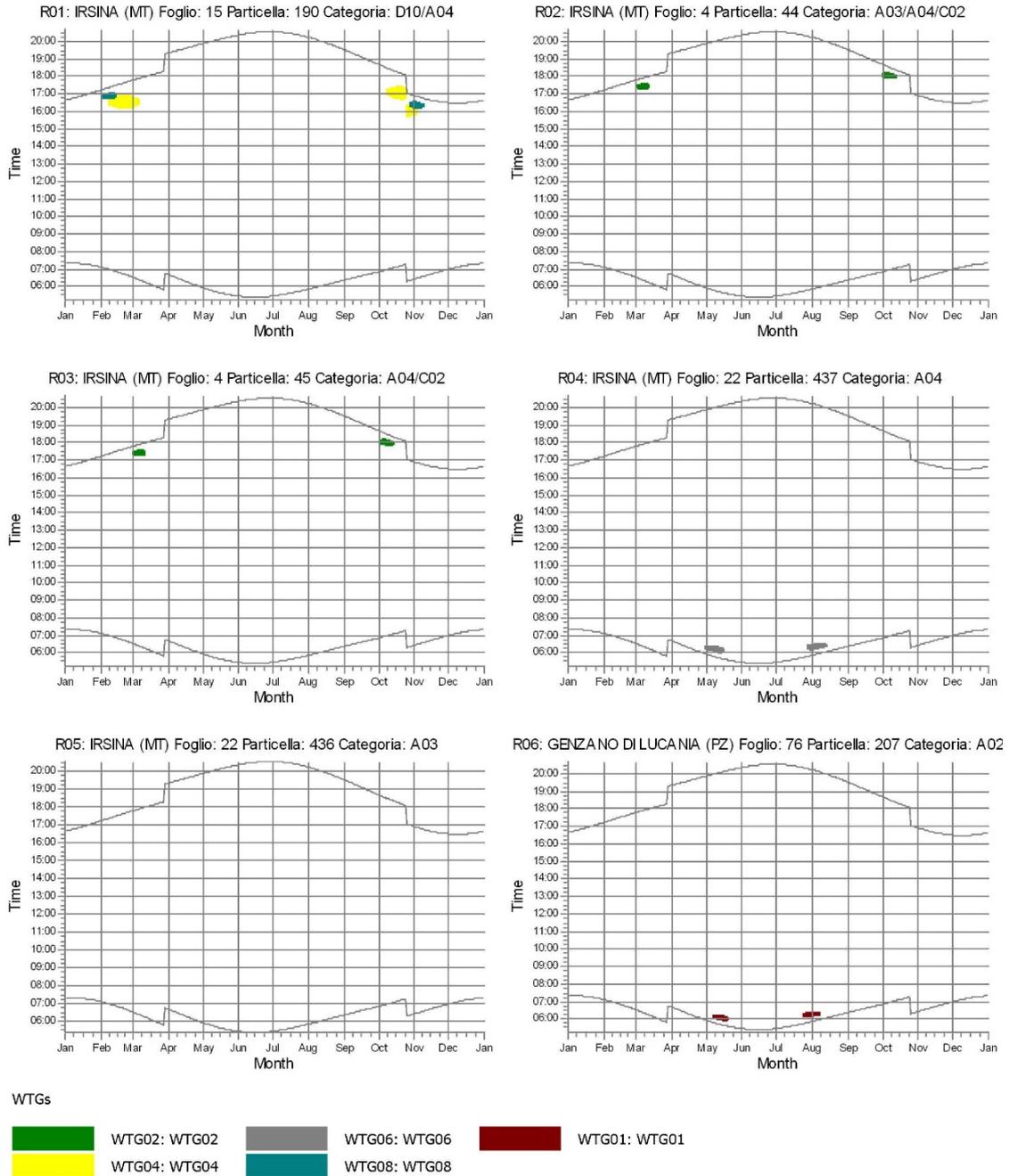
09/03/2023 17:21 / 15



**Figura 26 – Evoluzione del fenomeno con dettaglio giornaliero calcolato per ogni ricettore – impianto di progetto parte 15.**

**SHADOW - Calendar, graphical**

Calculation: PROGETTO



windPRO 3.5.587 by EMD International A/S, Tel. +45 69 16 48 50, www.emd-international.com, windpro@emd.dk

09/03/2023 17:48 / 1



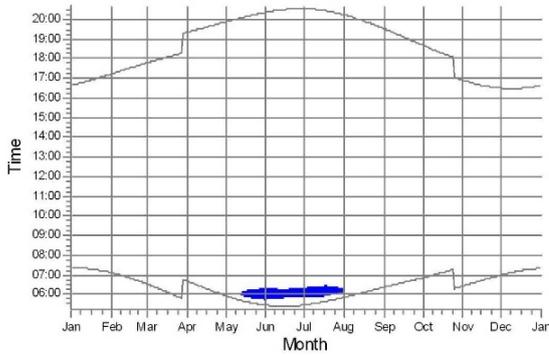
**Figura 27 – Rappresentazione grafica dell'ombreggiamento annuo indotto dall'impianto di progetto presso i singoli ricettori parte 3.**

CODICE	EO.IRS01.PD.A.8
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	04/2023
PAGINA	47 di 50

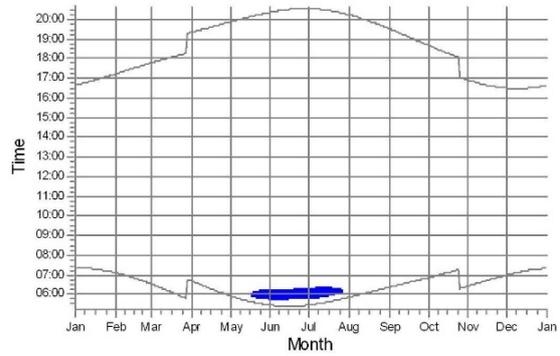
**SHADOW - Calendar, graphical**

Calculation: PROGETTO

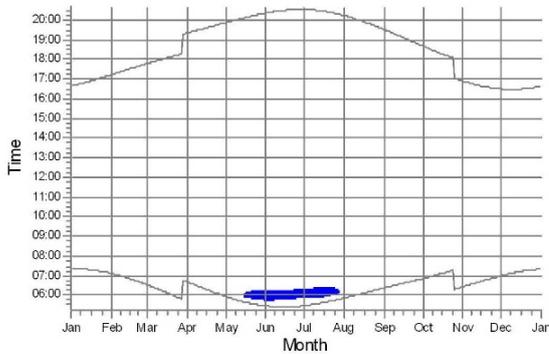
R07: GENZANO DI LUCANIA (PZ) Foglio: 80 Particella: 173 Categoria: A03



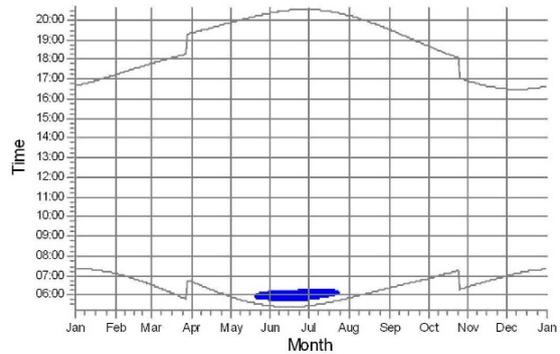
R08: GENZANO DI LUCANIA (PZ) Foglio: 80 Particella: 173 Categoria: A03



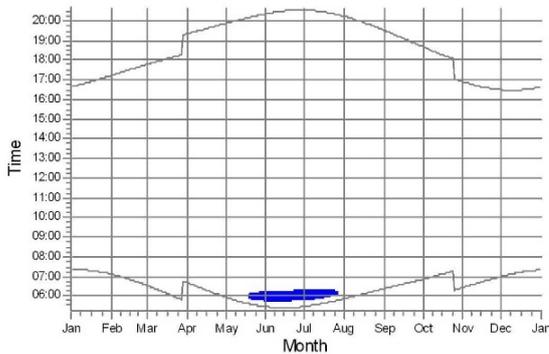
R09: GENZANO DI LUCANIA (PZ) Foglio: 80 Particella: 173 Categoria: A03



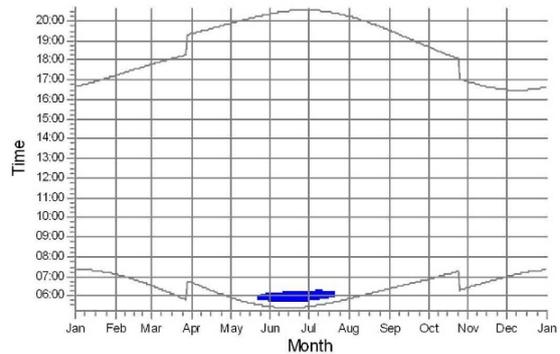
R10: GENZANO DI LUCANIA (PZ) Foglio: 80 Particella: 174 Categoria: A02



R11: GENZANO DI LUCANIA (PZ) Foglio: 80 Particella: 173 Categoria: A03



R12: GENZANO DI LUCANIA (PZ) Foglio: 80 Particella: 174 Categoria: A02



WTGs

 WTG03: WTG03

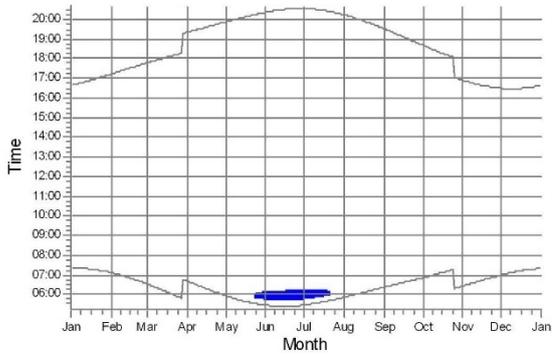
**Figura 28 – Rappresentazione grafica dell'ombreggiamento annuo indotto dall'impianto di progetto presso i singoli ricettori parte 2.**

CODICE	EO.IRS01.PD.A.8
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	04/2023
PAGINA	48 di 50

### SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: PROGETTO

R13: GENZANO DI LUCANIA (PZ) Foglio: 80 Particella: 174 Categoria: A02



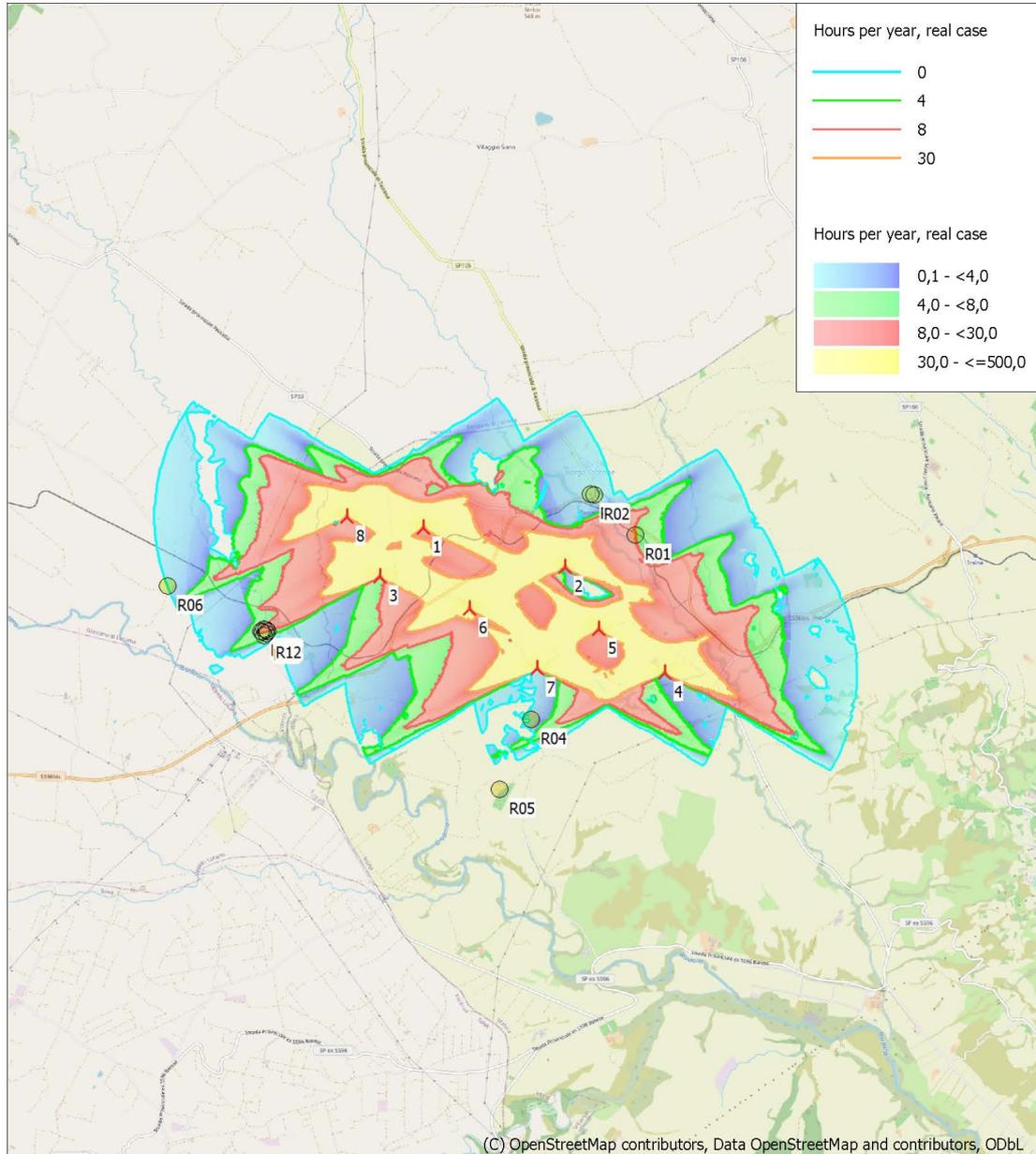
WTGs

 WTG03: WTG03

**Figura 29 – Rappresentazione grafica dell'ombreggiamento annuo indotto dall'impianto di progetto presso i singoli ricettori parte 1.**

**SHADOW - Map**

Calculation: PROGETTO

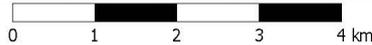
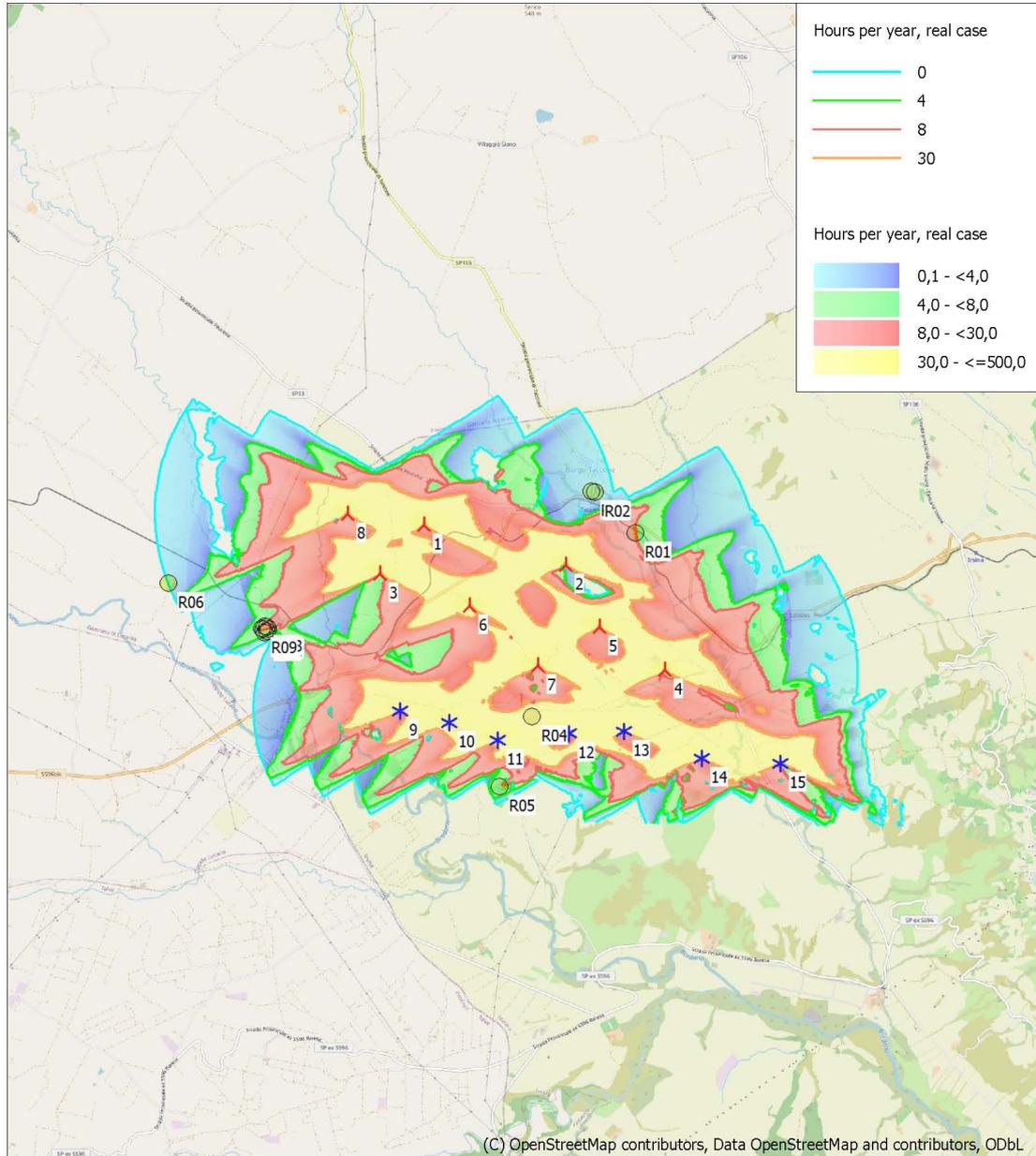


Map: EMD OpenStreetMap , Print scale 1:75.000, Map center UTM (north)-WGS84 Zone: 33 East: 597.080 North: 4.515.490  
 ▲ New WTG      ● Shadow receptor  
 Flicker map level: DTM  
 Time step: 2 minutes, Day step: 3 days, Map resolution: 10 m, Visibility resolution: 5 m, Eye height: 1,5 m

**Figura 30 – Rappresentazione grafica dell'evoluzione del fenomeno generato dalle turbine di progetto con evidenza delle aree di iso-ombreggiamento orario.**

**SHADOW - Map**

**Calculation:** CUMULATIVO



Map: EMD OpenStreetMap , Print scale 1:75.000, Map center UTM (north)-WGS84 Zone: 33 East: 597.070 North: 4.515.450

▲ New WTG      \* Existing WTG      ● Shadow receptor

Flicker map level: DTM

Time step: 2 minutes, Day step: 3 days, Map resolution: 10 m, Visibility resolution: 5 m, Eye height: 1,5 m

**Figura 31: Rappresentazione grafica dell'evoluzione del fenomeno cumulativo generato dalle turbine di progetto e di potenziale futura installazione con evidenza delle aree di iso-ombreggiamento orario.**