

# REGIONE SARDEGNA

Provincia di Medio Campidano (VS)

## COMUNI DI SAMASSI E SERRENTI



REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	CONTROL.	APPROV.
1	EMISSIONE PER ENTI ESTERNI	01/10/21	FURNO C.	FURNO C.	NASTASI A.
0	EMISSIONE PER COMMENTI	19/07/21	FURNO C.	FURNO C.	NASTASI A.

Committente:

**SORGENIA RENEWABLES S.R.L.**



Sede legale in Via Algardi Alessandro, 4, 20148, Milano (MI)  
Partita I.V.A. 10300050969 - PEC: sorgenia.renewables@legalmail.it

Società di Progettazione:

*Ingegneria & Innovazione*



Via Jonica, 16 - Loc. Belvedere - 96100 Siracusa (SR) Tel. 0931.1663409  
Web: www.antexgroup.it e-mail: info@antexgroup.it

Progetto:

**PARCO EOLICO DI "SAMASSI - SERRENTI"**

Progettista/Resp. Tecnico

Dott. Ing. Cesare Furno  
Ordine degli Ingegneri  
della Provincia di Catania  
n° 6130 sez. A

Elaborato:

RELAZIONE SULL'ANALISI DELL'EVOLUZIONE DELL'OMBRA INDOTTA  
DAGLI AEROGENERATORI (EFFETTO "SHADOW FLICKERING")

Scala:

NA

Nome DIS/FILE:

C20010S05-VA-RT-09-01

Allegato:

1/1

F.to:

A4

Livello:

**DEFINITIVO**

Il presente documento è di proprietà della ANTEX GROUP srl.  
È vietato la comunicazione a terzi o la riproduzione senza il permesso scritto della suddetta.  
La società tutela i propri diritti a rigore di Legge.



## INDICE

1	PREMESSA.....	3
2	PARTE GENERALE.....	4
3	CENNI SUL FENOMENO DELL'EVOLUZIONE DELL'OMBRA GENERATA DAGLI AEROGENERATORI.....	5
4	IL CASO STUDIO.....	6
4.1	Descrizione degli aerogeneratori e caratteristiche geografiche di posizione.....	7
4.2	Analisi dei recettori.....	8
5	MODELLO DI CALCOLO.....	14
5.1	Calcolo dello shadow flickering "WORST CASE".....	14
6	RISULTATI.....	15
6.1	Analisi dei risultati per singolo ricettore (WORST CASE).....	17
6.2	Analisi dei risultati per singolo aerogeneratore (WORST CASE).....	20
7	ANALISI DEI RISULTATI NEL "REAL CASE".....	24
7.1	Metodologia.....	24
7.2	Risultati.....	25
8	CONCLUSIONI.....	28
9	ALLEGATO I "CALENDAR-GRAPHICAL" (WORST CASE).....	30
9.1	Ricettori "Calendar- Graphical".....	30
9.2	Turbine "Calendar- Graphical".....	37
10	ALLEGATO II - "CALENDAR-TIME" (WORST CASE).....	48
10.1	Ricettori "Calendar-Time".....	48
10.2	Turbine "Calendar-Time".....	55
11	ALLEGATO III - "CALENDAR-TIME" (REAL CASE).....	66
11.1	Ricettori "Calendar-Time".....	66

## 1 PREMESSA

Il soggetto proponente del progetto in esame è Sorgenia Renewables S.r.l., interamente parte del gruppo Sorgenia, uno dei maggiori operatori energetici italiani. Il Gruppo è attivo nella produzione di energia elettrica con oltre 4.750 MW di capacità di generazione installata e oltre 400.000 clienti in fornitura in tutta Italia. Efficienza energetica e attenzione all'ambiente sono le linee guida della sua crescita. Il parco di generazione, distribuito su tutto il territorio nazionale, è costituito dai più avanzati impianti a ciclo combinato e da impianti a fonte rinnovabile, per una capacità di circa 370 MW tra biomassa ed eolico. Nell'ambito delle energie rinnovabili, il Gruppo, nel corso della sua storia, ha anche sviluppato, realizzato e gestito impianti di tipo fotovoltaico (ca. 24 MW), ed idroelettrico (ca.33 MW). In quest'ultimo settore, Sorgenia è attiva con oltre 75 MW di potenza installata gestita tramite la società Tirreno Power, detenuta al 50%. Il Gruppo Sorgenia, tramite le sue controllate, fra le quali Sorgenia Renewables S.r.l., è attualmente impegnata nello sviluppo di un importante portafoglio di progetti rinnovabili di tipo eolico, fotovoltaico, biometano, geotermico ed idroelettrico, caratterizzati dall'impiego delle Best Available Technologies nel pieno rispetto dell'ambiente.

Su incarico di SORGENIA Renewables Srl, la società Antex Group Srl ha redatto il progetto definitivo relativo alla realizzazione di un impianto eolico nei comuni di Samassi e Serrenti, nella provincia di Medio Campidano (ex Sud Sardegna).

Il progetto prevede l'installazione di n. 11 nuovi aerogeneratori con potenza unitaria di 6 MW, per una potenza complessiva di impianto di 66 MW.

Nel dettaglio il progetto prevede l'installazione di n.6 aerogeneratori nei terreni del Comune di Samassi (VS) e di n.5 aerogeneratori nei terreni del Comune di Serrenti (VS).

Gli aerogeneratori saranno collegati alla nuova Stazione di trasformazione Utente, posta nel comune di Sanluri (VS), tramite cavidotti interrati con tensione nominale pari a 30 kV.

La stazione di trasformazione utente riceverà l'energia proveniente dall'impianto eolico a 30 kV e la eleverà alla tensione di 150 kV. Tutta l'energia elettrica prodotta verrà ceduta alla rete tramite collegamento in antenna a 150 kV su una nuova Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione a 380/150 kV della RTN, denominata "Sanluri", da inserire in entra-esce alla linea RTN 380 kV "Ittiri-Selargius", la cui autorizzazione è oggetto di altra iniziativa (benessere requisiti tecnici richiesto da altro produttore nominato capofila in sede di tavolo tecnico con Terna).

Le attività di progettazione definitiva e di studio di impatto ambientale sono state sviluppate dalla società di ingegneria Antex Group Srl.

Antex Group Srl è una società che fornisce servizi globali di consulenza e management ad Aziende private ed Enti pubblici che intendono realizzare opere ed investimenti su scala nazionale ed internazionale.

È costituita da selezionati e qualificati professionisti uniti dalla comune esperienza professionale nell'ambito delle consulenze ingegneristiche, tecniche, ambientali e gestionali.

Sia Antex che Sorgenia pongono a fondamento delle attività e delle proprie iniziative, i principi della qualità, dell'ambiente e della sicurezza come espressi dalle norme ISO 9001, ISO 14001 e OHSAS 18001 nelle loro ultime edizioni.

Difatti, in un'ottica di sviluppo sostenibile proprio e per i propri clienti e fornitori, le Aziende citate posseggono un proprio Sistema di Gestione Integrato Qualità-Sicurezza-Ambiente.

## 2 PARTE GENERALE

Il presente elaborato ha lo scopo di valutare tecnicamente l'eventuale impatto generato dall'effetto di "shadow flickering" derivante dall'evoluzione dell'ombra per il presente progetto il quale prevede l'installazione di aerogeneratori del tipo VESTAS V162-6,0 MW 50/60Hz per un'altezza totale al tip di circa 206 m, aventi un diametro rotore di 162 m (lunghezza massima della pala di 79,35 m) e un'altezza al mozzo di 125 m.

Lo *shadow flickering* è l'espressione comunemente impiegata in ambito specialistico per descrivere l'effetto stroboscopico delle ombre proiettate dalle pale rotanti degli aerogeneratori eolici quando sussistono le condizioni meteorologiche opportune; infatti la possibilità e la durata di tali effetti dipendono da una serie di condizioni ambientali, tra cui:

- la posizione del sole;
- l'ora del giorno;
- il giorno dell'anno;
- le condizioni atmosferiche ambientali;
- la posizione della turbina eolica rispetto ad un ricettore sensibile.

La valutazione tecnica è eseguita con l'ausilio del software di simulazione specifico per la progettazione degli impianti eolici *windPRO*, costituito da un insieme di moduli di elaborazione orientati alla simulazione di una serie di aspetti che caratterizzano le diverse fasi progettuali.

Nella presente relazione è riportata:

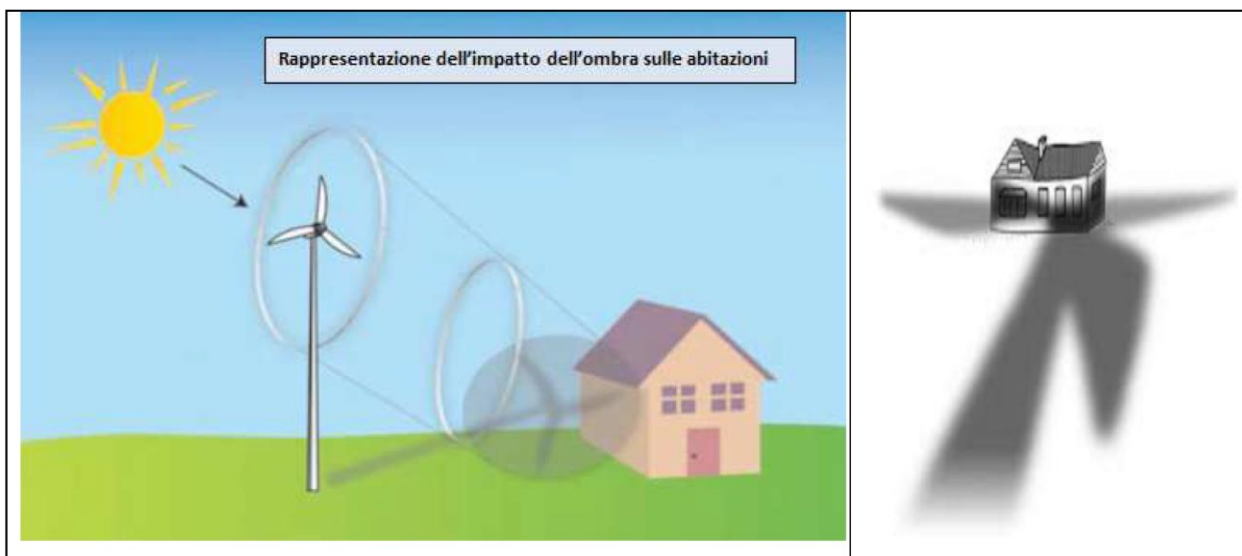
- una breve descrizione tecnica del fenomeno di *shadow flickering*;
- la descrizione del caso studio con le posizioni delle turbine e loro caratteristiche tecniche;
- la descrizione dei ricettori soggetti al fenomeno per i quali è stato scelto di effettuare questa analisi;
- la sintesi della metodologia di analisi seguita per lo studio;
- la sintesi dei risultati ottenuti, con allegati grafici analitici di dettaglio che descrivono il fenomeno su ognuno dei ricettori e da parte di ognuna delle turbine per tutto l'anno solare.

### 3 CENNI SUL FENOMENO DELL'EVOLUZIONE DELL'OMBRA GENERATA DAGLI AEROGENERATORI

Come detto in Premessa, lo "shadow flickering" (letteralmente "ombreggiamento intermittente") è l'espressione comunemente impiegata per descrivere l'effetto stroboscopico delle ombre proiettate dalle pale rotanti degli aerogeneratori eolici allorquando il sole si trova alle loro spalle (cfr. fig. 1).

Il fenomeno si traduce in una variazione alternata di intensità luminosa che, a lungo andare, può provocare fastidio agli occupanti delle abitazioni le cui finestre risultano esposte al fenomeno stesso. Il fenomeno, ovviamente, risulta assente sia quando il sole è oscurato da nuvole o nebbia, sia quando, in assenza di vento, le pale del generatore non sono in rotazione.

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



**Figura 1** Rappresentazione schematica del fenomeno dello shadow flickering

I più recenti aerogeneratori tripala operano ad una velocità di rotazione inferiore ai 35 giri al minuto, corrispondente ad una frequenza di passaggio delle pale sulla verticale inferiore a 1,75 Hz, minore, quindi, della frequenza critica di 2,5 Hz. Inoltre, i generatori di grande potenza (dai 2 MW in su) raramente superano la velocità di rotazione di 20 giri al minuto, nel caso in oggetto addirittura ci si ferma a circa 12,1 giri al minuto, corrispondente a frequenze di passaggio delle pale ampiamente minori di quelle ritenute fastidiose per la maggioranza degli individui.

Le relazioni spaziali tra un aerogeneratore ed un ricettore (abitazione), così come la direzione del vento risultano essere fattori chiave per la durata del fenomeno di *shadow flickering*. Con i moderni aerogeneratori di grandi dimensioni per distanze superiori ai 500 m, il fenomeno in esame potrebbe verificarsi all'alba, oppure al tramonto, ovvero in quelle ore



in cui le ombre risultano molto lunghe per effetto della piccola elevazione solare. Al di là di una certa distanza, comunque, l'ombra smette di essere un problema perché il rapporto tra lo spessore della pala ed il diametro del sole diventa molto piccolo.

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

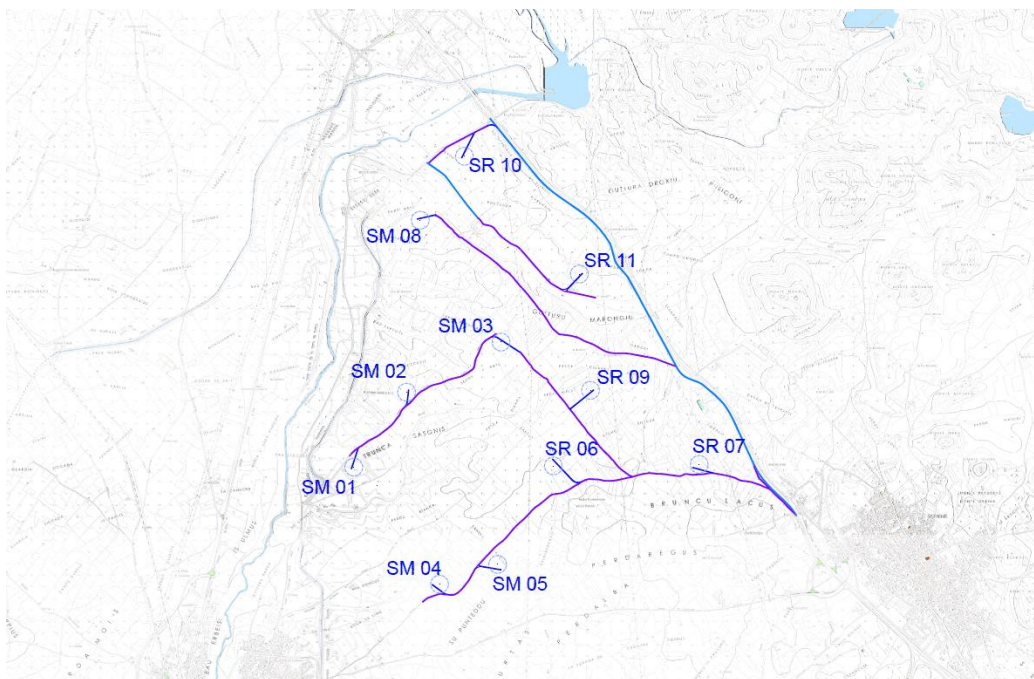
In generale, l'area soggetta a *shadow flickering* non si estende oltre i 500÷1.000 m dall'aerogeneratore e le zone a maggiore impatto ricadono entro i 300 m di distanza dalle macchine con durata del fenomeno dell'ordine delle 300 ore all'anno.

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

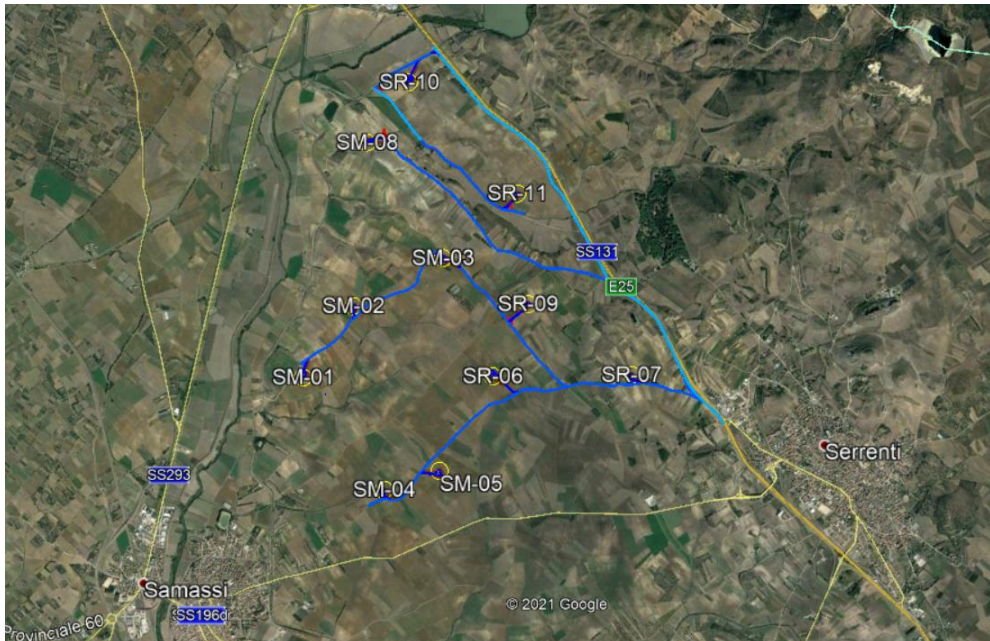
- avendo le pale una forma rastremata con lo spessore che cresce verso il mozzo, il fenomeno risulterà tanto più intenso quanto maggiore sarà la porzione di disco solare coperta dalla pala stessa e quanto minore la distanza dal ricettore;
- l'intensità del *flickering* sarà minima quando l'ombra prodotta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

#### 4 IL CASO STUDIO

Nello specifico, il presente elaborato ha lo scopo di valutare l'eventuale impatto generato dall'evoluzione dell'ombra dei soli 11 aerogeneratori proposti per una futura potenza complessiva del parco eolico di circa 66.00 MW.



**Figura 2** Inquadramento degli aerogeneratori proposti su CTR



**Figura 3** Localizzazione geografica degli aerogeneratori proposti su immagine Google Earth.

L'area oggetto dello sviluppo progettuale si presenta a carattere dolcemente collinare con il suolo che evidenzia una variabilità topografica ed altimetrica nel complesso abbastanza omogenea.

L'elevazione media dell'area di installazione del parco eolico si attesta essere intorno ai 100 m s.l.m. Precedentemente sono riportate le immagini su CTR (cfr. fig. 2) e su ortofoto planimetrica estratta da Google Earth (cfr. fig. 3) dell'area di progetto comprendente le 11 turbine proposte oggetto dello studio.

#### 4.1 Descrizione degli aerogeneratori e caratteristiche geografiche di posizione

Le 11 macchine oggetto di studio, del tipo VESTAS V162-6.0 MW 50/60 Hz, sono caratterizzate da un'altezza totale al *tip* non superiore a 206 m. Il modello di turbina candidato ad essere utilizzato nel progetto è di seguito descritto:

- diametro rotore 162 m
- altezza mozzo 125 m
- altezza totale (Tip) 206 m

L'effetto di *shadow flickering* è ovviamente tanto più importante quanto più grande è il diametro del rotore della turbina. La disposizione prevista per le 11 turbine oggetto di studio è riportata nella tabella sottostante in coordinate UTM WGS84.

Turbine	Easting	Northing
SM-01	492851.00 m E	4372436.00 m N
SM-02	493333.00 m E	4373120.00 m N
SM-03	494195.58 m E	4373577.40 m N
SM-04	493634.00 m E	4371367.00 m N
SM-05	494164.00 m E	4371547.00 m N
SR-06	494673.00 m E	4372447.00 m N
SR-07	496004.38 m E	4372460.49 m N
SM-08	493458.00 m E	4374691.00 m N
SR-09	495012.00 m E	4373137.00 m N
SR-10	493861.28 m E	4375274.10 m N
SR-11	494910.00 m E	4374199.00 m N

**Tabella 1** Coordinate degli 11 aerogeneratori oggetto di studio.

#### 4.2 Analisi dei recettori

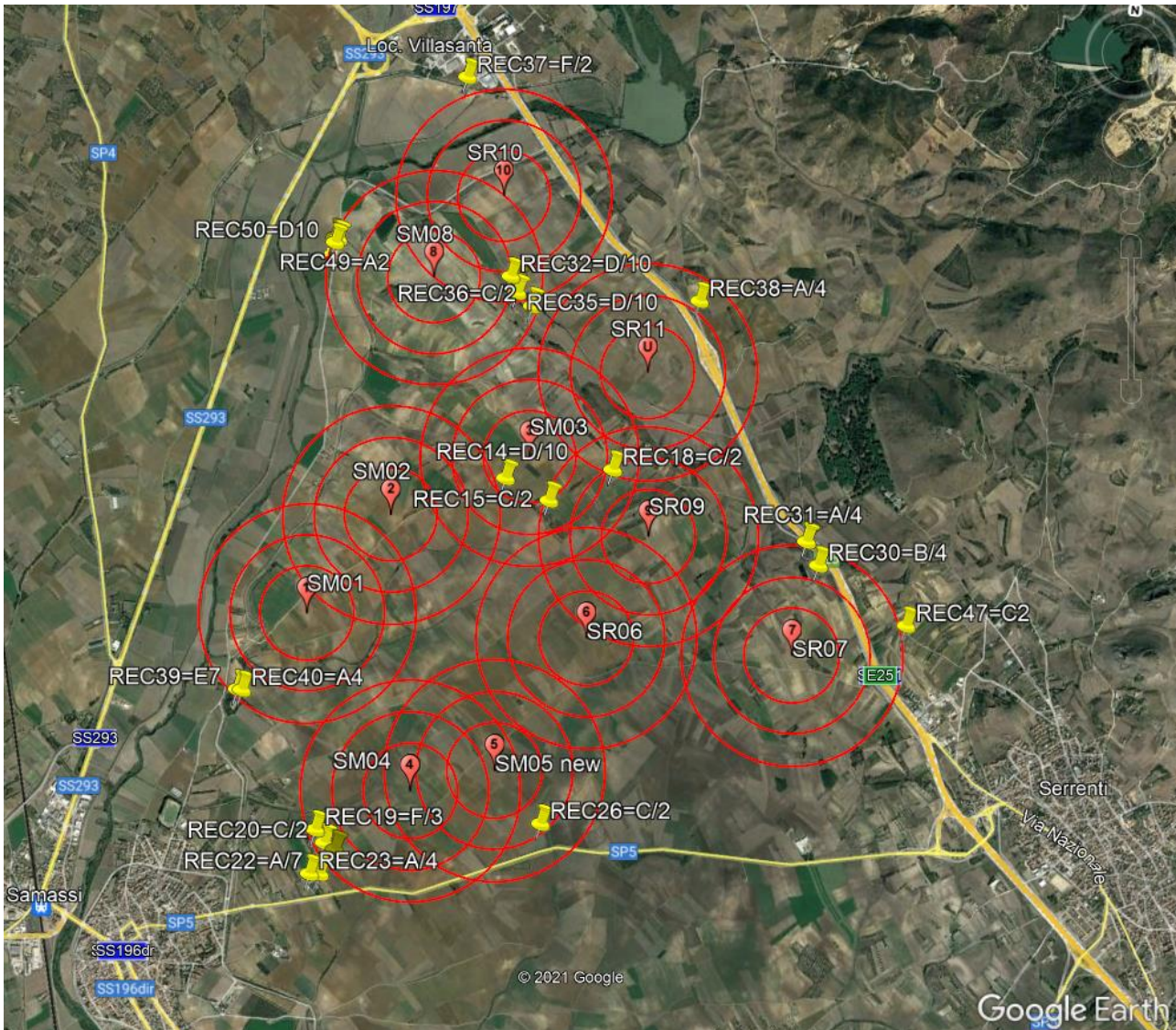
L'analisi dei ricettori ha lo scopo di identificare, tra tutti quelli regolarmente censiti nel territorio in cui insiste l'impianto, quelli che presentano caratteristiche tali da poter essere considerati "sensibili" al fenomeno dello *shadow flickering*.

L'individuazione iniziale dei ricettori ha riguardato tutti i fabbricati regolarmente censiti nell'intorno di oltre 700 m di raggio da ogni turbina costituente l'impianto e come mostrato nella seguente tabella:

CODICE RICETTORE	COORDINATE WGS84		COMUNE	MAPPALE	PARTICELLA	CATEGORIA CATASTALE	DISTANZA DALLE TURBINE
REC-14	494033.29 m E	4373320.95 m N	SAMASSI	14	466	D/10	300m/SM03
REC-15	494328.07 m E	4373202.45 m N	SAMASSI	14	458	C/2	400m/SM03-690/SR09
REC-18	494721.95 m E	4373439.73 m N	SERRENTI	15	371	C/2	540m/SM03- 420/SR09
REC-19	493029.54 m E	4370958.15 m N	SAMASSI	23	575	F/3	700m/SM04
REC-20	493096.73 m E	4370881.62 m N	SAMASSI	23	580	C/2	700m/SM04
REC-21	493168.44 m E	4370844.63 m N	SAMASSI	26	878	C/2	700m/SM04
REC-22	493085.31 m E	4370681.47 m N	SAMASSI	26	820	A/7	875m/SM04
REC-23	493019.78 m E	4370675.48 m N	SAMASSI	26	881	A/4	930m/SM04
REC-26	494471.22 m E	4371131.20 m N	SAMASSI	27	593	C/2	505m/SM05
REC-30	496097.43 m E	4372948.09 m N	SERRENTI	16	641	B/4	500m/SR07
REC-31	496006.52 m E	4373093.43 m N	SERRENTI	16	638	A/4	627m/SR07
REC-32	493938.09 m E	4374640.44 m N	SERRENTI	3	450	D/10	650m/SR10-477m/SM08
REC-33	493975.34 m E	4374598.09 m N	SERRENTI	3	126	C/2	690m/SR10-520/SM08
REC-34	493966.66 m E	4374556.97 m N	SERRENTI	3	554	D/10	520m/SM08
REC-35	493991.50 m E	4374534.78 m N	SERRENTI	3	453-455	D/10	552m/SM08
REC-36	494097.74 m E	4374455.28 m N	SERRENTI	9	311	C/2	683m/SM08
REC-37	493525.62 m E	4375931.74 m N	SERRENTI	1	461	F/2	735m/SR10
REC-38	495183.97 m E	4374587.06 m N	SERRENTI	4	96	A/4	478m/SR11
REC-39	492431.12 m E	4371801.84 m N	SAMASSI	22	932	E7	760m/SM01
REC-40	492461.00 m E	4371800.00 m N	SAMASSI	22	934	A4	760m/SM01
REC-47	496695.38 m E	4372616.23 m N	SERRENTI	17	474	C2	700m/SR07
REC-48	492759.21 m E	4374789.87 m N	SAMASSI	4	475	D10	700/SM08
REC-49	492781.83 m E	4374782.57 m N	SAMASSI	4	476	A2	680/SM08
REC-50	492764.16 m E	4374758.36 m N	SAMASSI	4	478	D10	690m/SM08
REC-53	493635.85 m E	4376077.66 m N	SERRENTI	1	440	E.U.	836m/SR10
REC-54	493547.00 m E	4376020.69 m N	SERRENTI	1	97	E.U.	808m/SR10

**Tabella 2** Coordinate dei recettori e rispettive distanze.





**Figura 4** Mappa dei recettori a 300-500-700m rispetto gli aerogeneratori proposti su immagine Google Earth  
 (secondo delib.GR. n59/90 27/11/2020)

L'analisi di *shadow flickering* di cui al presente studio è stata ristretta a specifici n. 7 ricettori selezionati in base alla loro destinazione d'uso e loro distanza dalle posizioni previste per le turbine come indicato Allegato e) alla Delib. G.R. n. 59/90 del 27.11.2020 e cioè:

- 300 m da corpi aziendali ad utilizzazione agro-pastorale in cui sia accertata la presenza continuativa di personale in orario diurno (h. 6.00 – h. 22.00);
- 500 m da corpi aziendali ad utilizzazione agro-pastorale in cui sia accertata la presenza continuativa di personale

in orario notturno (h. 22.00 – 6.00), o case rurali ad utilizzazione residenziale di carattere stagionale;

- 700 m da nuclei e case sparse nell’agro, destinati ad uso residenziale, così come definiti all’art. 82 delle NTA del PPR.

Sebbene il fenomeno dello *shadow flickering* possa essere percepito anche all’esterno delle costruzioni, esso risulta più evidente e fastidioso all’interno di ambienti chiusi che presentano aperture e/o finestrate orientate proprio sul prolungamento della direttrice sole-turbina, mentre risulta meno impattante (o addirittura nullo) per quegli ambienti con aperture e/o finestrate il cui orientamento si discosta dal prolungamento della direttrice sole-turbina. Conseguentemente, una corretta valutazione del fenomeno del flickering non può prescindere dall’esatto orientamento delle finestrate. Nella tabella a seguire sono riportati i riferimenti geografici (coordinate UTM WGS84) di tutti i recettori oggetto di analisi e simulazione con la relativa indicazione catastale e descrizione d’uso.

CODICE RICETTORE	COORDINATE WGS84		COMUNE	MAPPALE	PARTICELLA	CATEGORIA CATASTALE	DISTANZA DALLE TURBINE
REC-14	494033.29 m E	4373320.95 m N	SAMASSI	14	466	D/10	300m/SM03
REC-30	496097.43 m E	4372948.09 m N	SERRENTI	16	641	B/4	500m/SR07
REC-31	496006.52 m E	4373093.43 m N	SERRENTI	16	638	A/4	627m/SR07
REC-32	493938.09 m E	4374640.44 m N	SERRENTI	3	450	D/10	650m/SR10-477m/SM08
REC-38	495183.97 m E	4374587.06 m N	SERRENTI	4	96	A/4	478m/SR11
REC-40	492461.00 m E	4371800.00 m N	SAMASSI	22	934	A4	760m/SM01
REC-49	492781.83 m E	4374782.57 m N	SAMASSI	4	476	A2	680/SM08

**Tabella 3** *Elenco delle strutture considerate ricettori sensibili*





REC-30



REC-31



REC-32



**REC-38**



**REC-40**



**REC-49**

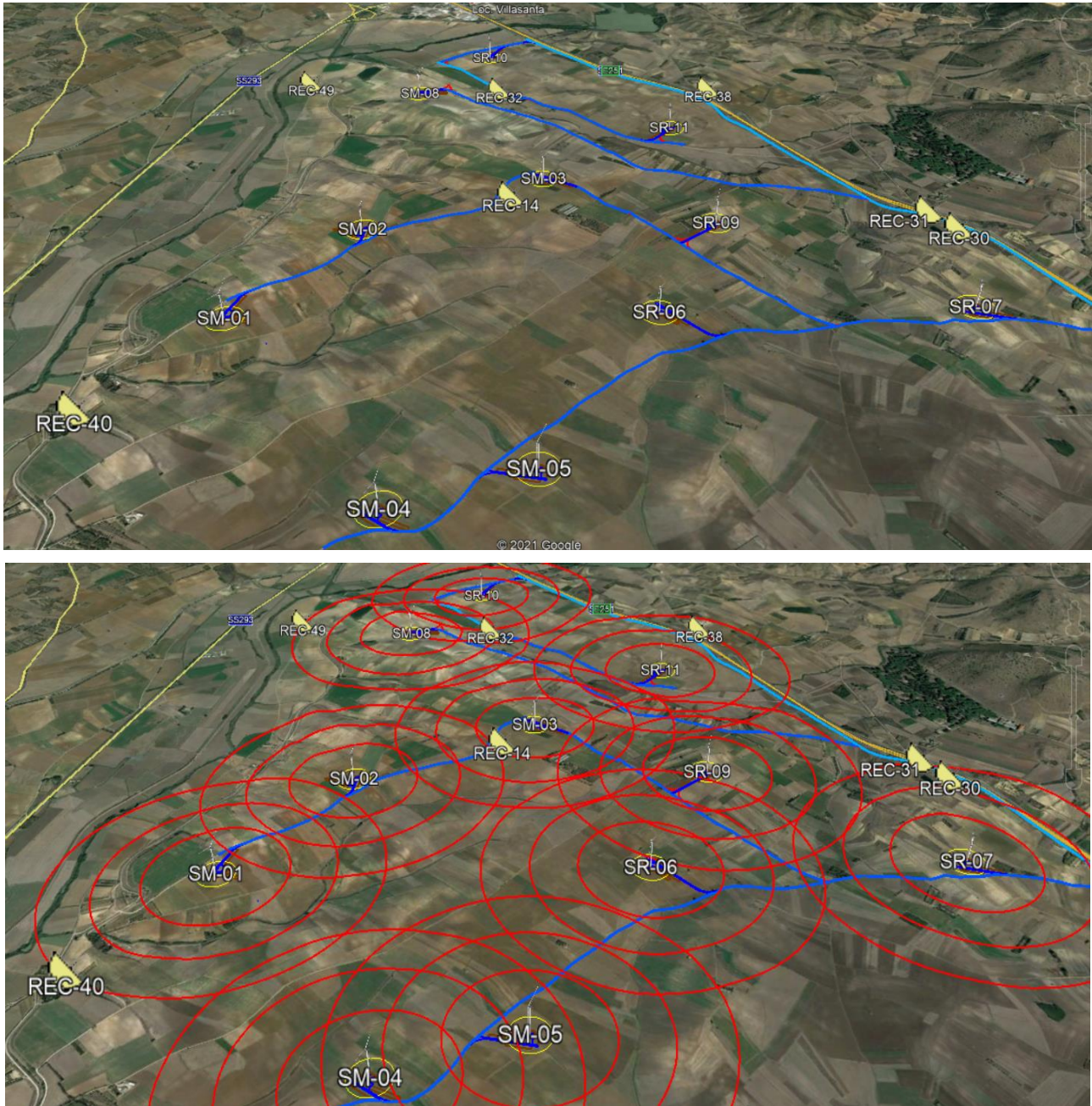


**Figura 5 Ricettori sensibili**

Con riferimento all'analisi in esame, in via cautelativa, si considereranno per tutti i ricettori le finestre orientate proprio sul prolungamento della direttrice sole-turbina. Nella figura successiva vengono mostrati i suddetti ricettori su



ortofoto planimetrica estratta da Google Earth (cfr. fig. 6) assieme alle turbine oggetto dello studio.



**Figura 6** (sopra) Localizzazione geografica dei ricettori (in giallo) rispetto alle turbine  
(sotto) localizzazione dei ricettori rispetto ai raggi di distanza dalle turbine di 300, 500 e 700 m (in rosso)

## 5 MODELLO DI CALCOLO

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

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

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

Nello specifico è stato impiegato il modulo *shadow flickering* del software *windPRO*. Esso consente di analizzare la posizione del sole nell’arco di un anno per identificare i tempi in cui ogni turbina può proiettare ombre sulle finestre delle abitazioni vicine. In particolare, il modello permette di:

- calcolare il potenziale per le ombre intermittenti alle finestre delle abitazioni;
- mostrare un calendario grafico (“*Calendar Graphical*”) degli eventi di *flickering*;
- mostrare un elenco dettagliato (“*Calendar Time*”) di ciascun evento di ombreggiamento (ora di inizio, di fine, durata del fenomeno, aerogeneratore/i coinvolti, etc.);
- creare mappe di impatto potenziale che mostrano le ore d’ombra intermittente per l’intero parco eolico o per le singole macchine (curve di isodurata) nell’arco dell’anno.

### 5.1 Calcolo dello shadow flickering “WORST CASE”

Per l’esecuzione della valutazione tecnica il software ha utilizzato una serie di dati di input caratterizzanti quali:

- l’altimetria della zona simulata;
- la latitudine e longitudine dell’area interessata;
- la disposizione geografica delle turbine e dimensione geometrica dei loro componenti (torre e pale);
- la disposizione geografica dei “ricettori sensibili” (fabbricati e relative finestre);
- l’orientamento del rotore rispetto al ricettore;
- la proiezione dell’ombra rispetto ai ricettori.

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

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

- coordinate geografiche baricentriche UTM-WGS84
- coordinate geografiche delle turbine considerate (vedi fig. 4)
- coordinate geografiche dei recettori considerati (vedi fig. 5)
- disposizione orizzontale delle finestre
- estensione area simulata: circa 60 km<sup>2</sup>
- risoluzione di calcolo: 1,00 m
- raggio d'influenza massimo: 1 km dal punto di installazione dell'aerogeneratore;
- altezza del punto di vista dell'osservatore rispetto la mappa: 1,5 m
- altezza del punto di vista (ZVI) rispetto la superficie del suolo: 2,0 m
- parametri turbina:
  - diametro rotore: 162 m
  - altezza torre al mozzo: 125 m
  - altezza complessiva dell'aerogeneratore: 206 m

Per il calcolo dell'orizzonte di ciascun ricettore il modello numerico utilizzato tiene conto dell'ostacolo naturale costituito dall'orografia circostante il ricettore e da eventuali ostacoli imputati specificatamente (ad es. boschi, barriere naturali o artificiali, etc).

In definitiva è bene evidenziare che, a vantaggio di sicurezza, le simulazioni effettuate sono state eseguite ipotizzando contemporaneamente le seguenti condizioni sfavorevoli per qualunque ricettore soggetto a *shadow flickering*:

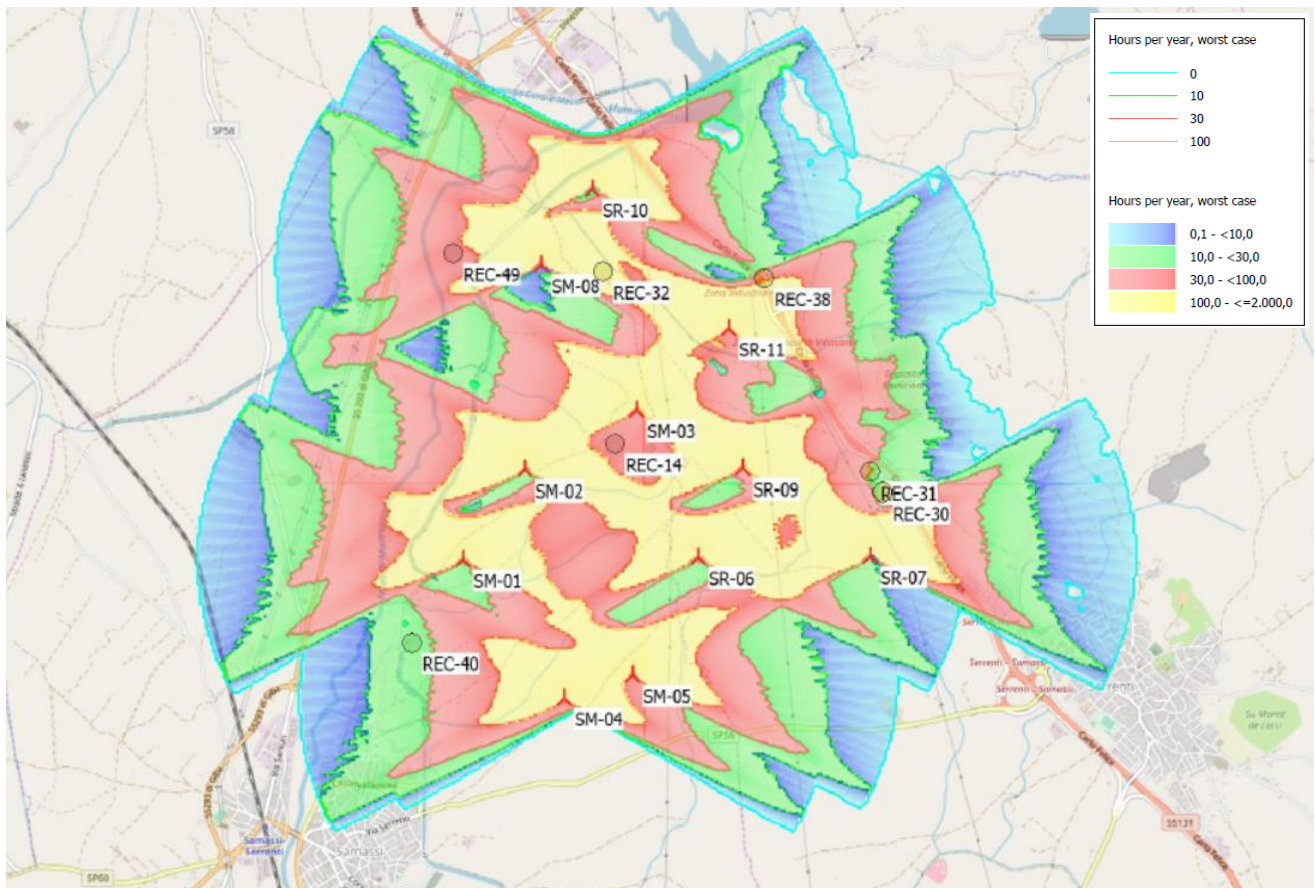
- rotore in movimento alla massima frequenza ed in moto continuo;
- assenza di ostacoli;
- orientamento del rotore ortogonale alla congiungente ricettore-sole.

Come già sottolineato, l'analisi considera che ci sia sempre il sole, quindi non ci siano coperture dovute a nubi ed altri eventi atmosferici, al di là di una certa distanza l'ombra smette di essere un problema perché il rapporto tra lo spessore della pala e il diametro del sole diventa piccolo.

## 6 RISULTATI

I risultati dettagliati dell'analisi effettuata sono riportati nei diversi allegati al presente lavoro. Nell'immagine che segue, si riporta in opportuna scala cromatica il valore massimo di ombreggiamento annuo su superficie orizzontale prodotta dalle opere in progetto nelle condizioni sfavorevoli sopra elencate.





**Figura 7** Rappresentazione grafica dell'ombreggiamento delle turbine rispetto i ricettori nel "Worst Case"

Inoltre, per ogni ricettore vengono rappresentati graficamente, negli appositi diagrammi riportati in Allegato I alla presente relazione, gli intervalli di ombreggiamento durante le varie ore dell'anno (il cosiddetto "Calendar Graph"), dove le curve indicano l'ora dell'alba e del tramonto e le aree colorate indicano il periodo in cui è possibile il verificarsi del fenomeno. Sull'asse delle ascisse sono riportati i giorni dell'anno e sull'asse delle ordinate l'ora del giorno (ora solare). In Allegato II viene riportato per ciascun ricettore la lista giornaliera dei singoli eventi di *shadow flickering* indotti da ogni turbina (il cosiddetto "Calendar Time"): per ciascun evento viene specificata l'ora solare di inizio, l'ora solare di fine, la durata complessiva e la copertura (temporale) percentuale del fenomeno dello *shadow flickering* al netto di eventuali ostacoli (orografici e/o di altro tipo).



## 6.1 Analisi dei risultati per singolo ricettore (WORST CASE)

Dalla fig. 8 si evince che tutti e sette i ricettori considerati sono interessati dal fenomeno di *shadow flickering*, in quanto tutti caratterizzati da valori non nulli delle ore/anno, giorni/anno e ore/giorno di *shadow*. Di seguito si descrive l'analisi dei risultati ottenuti per ogni singolo ricettore.

Dall'analisi del "Calendar Graph" e del "Calendar Time" in Allegato I e II (cap. 8 e 9) risulta che il fenomeno dello *shadow flickering* per il ricettore **REC-14** in "WORST CASE" si può verificare nel corso di 3 distinti periodi continuativi durante l'anno e più precisamente:

- *Periodo 1*: dal 30 novembre al 12 gennaio per un minimo di 6 minuti per giorno fino ad un massimo di 24 minuti per giorno causato dalla turbina SM-01;
- *Periodo 2*: dal 15 febbraio al 24 marzo per un minimo di 7 minuti per giorno fino ad un massimo di 84 minuti per giorno causato dalle turbine SM-02 e SR-09;
- *Periodo 3*: dal 19 settembre al 26 ottobre per un minimo di 1 minuto per giorno fino ad un massimo di 84 minuti per giorno causato dalle turbine SM-02 e SR-09.

Dall'analisi del "Calendar Graph" e del "Calendar Time" in Allegato I e II (cap. 8 e 9) risulta che il fenomeno dello *shadow flickering* per il ricettore **REC-30** in "WORST CASE" si può verificare nel corso di 4 distinti periodi continuativi durante l'anno e più precisamente:

- *Periodo 1*: dal 8 al 23 febbraio per un minimo di 1 minuto per giorno fino ad un massimo di 16 minuti per giorno causato dalla turbina SR-06;
- *Periodo 2*: dal 7 aprile al 11 maggio per un minimo di 3 minuti per giorno fino ad un massimo di 31 minuti per giorno causato dalle turbine SM-03 e SR-09;
- *Periodo 3*: dal 1 agosto al 5 settembre per un minimo di 3 minuti per giorno fino ad un massimo di 31 minuti per giorno causato dalle turbine SM-03 e SR-09;
- *Periodo 4*: dal 19 ottobre al 3 novembre per un minimo di 1 minuto per giorno fino ad un massimo di 16 minuti per giorno causato dalla turbina SR-06.

Dall'analisi del "Calendar Graph" e del "Calendar Time" in Allegato I e II (cap. 8 e 9) risulta che il fenomeno dello *shadow flickering* per il ricettore **REC-31** in "WORST CASE" si può verificare nel corso di 6 distinti periodi continuativi durante l'anno e più precisamente:

- *Periodo 1*: dal 22 gennaio al 9 febbraio per un minimo di 1 minuto per giorno fino ad un massimo di 17 minuti per giorno causato dalla turbina SR-06;
- *Periodo 2*: dal 23 marzo al 15 aprile per un minimo di 5 minuti per giorno fino ad un massimo di 34 minuti per giorno causato dalla turbina SR-09;

- *Periodo 3:* dal 21 aprile al 3 maggio per un minimo di 2 minuti per giorno fino ad un massimo di 12 minuti per giorno causato dalla turbina SM-03;
- *Periodo 4:* dal 10 al 22 agosto per un minimo di 2 minuto per giorno fino ad un massimo di 12 minuti per giorno causato dalla turbina SM-03;
- *Periodo 5:* dal 28 agosto al 20 settembre per un minimo di 6 minuti per giorno fino ad un massimo di 34 minuti per giorno causato dalla turbina SR-09;
- *Periodo 6:* dal 2 al 20 novembre per un minimo di 1 minuti per giorno fino ad un massimo di 17 minuti per giorno causato dalla turbina SR-06.

Dall'analisi del "Calendar Graph" e del "Calendar Time" in Allegato I e II (cap. 8 e 9) risulta che il fenomeno dello *shadow flickering* per il ricevitore **REC-32** in "WORST CASE" si può verificare nel corso di 4 distinti periodi continuativi durante l'anno e più precisamente:

- *Periodo 1:* dal 30 gennaio al 25 febbraio per un minimo di 1 minuto per giorno fino ad un massimo di 36 minuti per giorno causato dalla turbina SR-11;
- *Periodo 2:* dal 20 aprile al 16 giugno per un minimo di 6 minuti per giorno fino ad un massimo di 76 minuti per giorno causato dalla turbina SM-08;
- *Periodo 3:* dal 26 giugno al 10 settembre per un minimo di 5 minuti per giorno fino ad un massimo di 76 minuti per giorno causato dalla turbina SM-08;
- *Periodo 4:* dal 17 ottobre al 12 novembre per un minimo di 7 minuto per giorno fino ad un massimo di 36 minuti per giorno causato dalla turbina SR-11.

Dall'analisi del "Calendar Graph" e del "Calendar Time" in Allegato I e II (cap. 8 e 9) risulta che il fenomeno dello *shadow flickering* per il ricevitore **REC-38** in "WORST CASE" si può verificare nel corso di 4 distinti periodi continuativi durante l'anno e più precisamente:

- *Periodo 1:* dal 30 novembre al 24 gennaio per un minimo di 15 minuto per giorno fino ad un massimo di 72 minuti per giorno causato dalla turbina SR-11;
- *Periodo 2:* dal 28 marzo al 8 aprile per un minimo di 3 minuti per giorno fino ad un massimo di 15 minuti per giorno causato dalla turbina SM-08;
- *Periodo 3:* dal 24 maggio al 20 luglio per un minimo di 1 minuti per giorno fino ad un massimo di 17 minuti per giorno causato dalla turbina SR-10;
- *Periodo 4:* dal 4 al 16 settembre per un minimo di 1 minuto per giorno fino ad un massimo di 15 minuti per giorno causato dalla turbina SM-08.

Dall'analisi del "Calendar Graph" e del "Calendar Time" in Allegato I e II (cap. 8 e 9) risulta che il fenomeno dello *shadow flickering* per il ricevitore **REC-40** in "WORST CASE" si può verificare nel corso di 4 distinti periodi continuativi durante l'anno e più precisamente:

- *Periodo 1:* dal 9 febbraio al 1 marzo per un minimo di 8 minuti per giorno fino ad un massimo di 31 minuti per giorno causato dalla turbina SM-04;
- *Periodo 2:* dal 5 al 18 marzo per un minimo di 3 minuti per giorno fino ad un massimo di 21 minuti per giorno causato dalla turbina SM-05;
- *Periodo 3:* dal 25 settembre al 8 ottobre per un minimo di 5 minuti per giorno fino ad un massimo di 21 minuti per giorno causato dalla turbina SM-05;
- *Periodo 4:* dal 13 ottobre al 2 novembre per un minimo di 8 minuti per giorno fino ad un massimo di 30 minuti per giorno causato dalla turbina SM-04.

Dall'analisi del "Calendar Graph" e del "Calendar Time" in Allegato I e II (cap. 8 e 9) risulta che il fenomeno dello *shadow flickering* per il ricettore **REC-49** in "WORST CASE" si può verificare nel corso di 4 distinti periodi continuativi durante l'anno e più precisamente:

- *Periodo 1:* dal 9 marzo al 11 aprile per un minimo di 14 minuti per giorno fino ad un massimo di 53 minuti per giorno causato dalla turbina SM-08;
- *Periodo 2:* dal 17 maggio al 27 luglio per un minimo di 8 minuti per giorno fino ad un massimo di 34 minuti per giorno causato dalla turbina SR-10;
- *Periodo 3:* dal 1 settembre al 5 ottobre per un minimo di 7 minuti per giorno fino ad un massimo di 53 minuti per giorno causato dalla turbina SM-08.

Nella Tabella seguente vengono mostrate per ogni ricettore le durate totali del fenomeno dello *shadow flickering* causato dalle relative turbine.

Ricettore	Turbine interessate	Shadow WORST CASE RSF01		
		Shadow ore per anno	Shadow giorni per anno	Shadow ore per giorno
REC-14	SM-01 SM-02 SR-09	81:48	120	1:24
REC-30	SM-03 SR-06 SR-09	25:45	103	0:31
REC-31	SM-03 SR-06 SR-09	30:10	112	0:34
REC-32	SM-08 SR-11	159:39	207	1:16
REC-38	SM-08 SR-10	81:52	151	1:12

	<b>SR-11</b>			
<b>REC-40</b>	<b>SM-04</b> <b>SM-05</b>	23:14	70	0:31
<b>REC-49</b>	<b>SM-08</b> <b>SR-10</b>	83:17	141	0:53

**Tabella 4** Tabella riepilogativa dei dati di Shadow per ogni ricettore

## 6.2 Analisi dei risultati per singolo aerogeneratore (WORST CASE)

Vengono analizzati nel presente paragrafo i risultati del calcolo del fenomeno di *shadow flickering* per singola turbina. Nelle Tabelle che seguono sono mostrati i risultati dettagliati per singola turbina nel *WORST CASE*.

<b>TURBINA SM-01</b>						
Periodo	Ricettori	Legal Start Time min	Legal End Time MAX	Shadow WORST CASE		
				Numero giorni in cui si verifica il fenomeno	Durata media (ore / giorno)	Durata totale (ore / anno)
<b>30 nov.– 12 gen.</b>	<b>REC-14</b>	16:11	16:45	44	0:20	14:52
						<b>14:52</b>

**Tabella 5** Risultati dettagliati del calcolo del fenomeno di shadow flickering per la turbina SM-01 nel *WORST CASE*.

<b>TURBINA SM-02</b>						
Periodo	Ricettori	Legal Start Time min	Legal End Time MAX	Shadow WORST CASE		
				Numero giorni in cui si verifica il fenomeno	Durata media (ore / giorno)	Durata totale (ore / anno)
<b>15 feb.– 20 mar.</b>	<b>REC-14</b>	17:02	17:53	33	0:35	21:46
<b>24 set.– 26 ott.</b>		16:48	18:28	24	0:40	22:00
						<b>43:46</b>

**Tabella 6** Risultati dettagliati del calcolo del fenomeno di shadow flickering per la turbina SM-02 nel *WORST CASE*.



<b>TURBINA SM-03</b>						
Periodo	Ricettori	Legal Start Time min	Legal End Time MAX	Shadow WORST CASE		
				Numero giorni in cui si verifica il fenomeno	Durata media (ore / giorno)	Durata totale (ore / anno)
21 apr.– 11 mag.	REC-30	19:41	20:03	21	0:08	3:10
1 ago.– 22 ago.	REC-31	19:48	20:14	22	0:07	3:15
						<b>6:25</b>

**Tabella 7** Risultati dettagliati del calcolo del fenomeno di shadow flickering per la turbina SM-03 nel WORST CASE.

<b>TURBINA SM-04</b>						
Periodo	Ricettori	Legal Start Time min	Legal End Time MAX	Shadow WORST CASE		
				Numero giorni in cui si verifica il fenomeno	Durata media (ore / giorno)	Durata totale (ore / anno)
9 feb. – 1 mar.	REC-40	7:35	8:06	21	0:16	8:11
13 ott. – 2 nov.		7:06	8:36	21	0:15	8:11
						<b>16:22</b>

**Tabella 8** Risultati dettagliati del calcolo del fenomeno di shadow flickering per la turbina SM-04 nel WORST CASE.

<b>TURBINA SM-05</b>						
Periodo	Ricettori	Legal Start Time min	Legal End Time MAX	Shadow WORST CASE		
				Numero giorni in cui si verifica il fenomeno	Durata media (ore / giorno)	Durata totale (ore / anno)
5 mar.– 18 mar.	REC-40	6:59	7:21	13	0:15	3:27
25 set.– 8 ott.		7:40	8:01	13	0:16	3:25
						<b>6:52</b>

**Tabella 9** Risultati dettagliati del calcolo del fenomeno di shadow flickering per la turbina SM-05 nel WORST CASE.

<b>TURBINA SR-06</b>						
Periodo	Ricettori	Legal	Legal	Shadow WORST CASE		
		Start Time min	End Time MAX	Numero giorni in cui si verifica il fenomeno	Durata media (ore / giorno)	Durata totale (ore / anno)
22 gen.– 23 feb.	REC-30	17:05	17:45	22	0:11	6:20
19 ott.– 20 nov.	REC-31	16:37	18:16	32	0:10	6:27
						<b>12:47</b>

**Tabella 10** Risultati dettagliati del calcolo del fenomeno di shadow flickering per la turbina SR-06 nel WORST CASE

<b>TURBINA SR-07</b>						
Periodo	Ricettori	Legal	Legal	Shadow WORST CASE		
		Start Time min	End Time MAX	Numero giorni in cui si verifica il fenomeno	Durata media (ore / giorno)	Durata totale (ore / anno)
--- - ----	---	----	----	--	----	----
						<b>0:00</b>

**Tabella 11** Risultati dettagliati del calcolo del fenomeno di shadow flickering per la turbina SR-07 nel WORST CASE

<b>TURBINA SM-08</b>						
Periodo	Ricettori	Legal	Legal	Shadow WORST CASE		
		Start Time min	End Time MAX	Numero giorni in cui si verifica il fenomeno	Durata media (ore / giorno)	Durata totale (ore / anno)
9 mar.– 16 giu.	REC-32	6:59	8:50	100	0:52	93:57
	REC-38	18:11	19:29			
26 giu.– 5 ott.	REC-49	7:47	8:41	100	0:49	93:06
		18:18	19:35			
						<b>187:03</b>

**Tabella 12** Risultati dettagliati del calcolo del fenomeno di shadow flickering per la turbina SM-08 nel WORST CASE

<b>TURBINA SR-09</b>						
Periodo	Ricettori	Legal Start Time min	Legal End Time MAX	Shadow WORST CASE		
				Numero giorni in cui si verifica il fenomeno	Durata media (ore / giorno)	Durata totale (ore / anno)
1 mar.– 30 apr.	REC-14	7:06	7:44	61	0:28	28:14
	REC-30	18:03	19:48			
13 ago.– 13 ott.	REC-31	7:45	8:23	61	0:24	29:10
		18:52	19:53			
						<b>57:24</b>

**Tabella 12** Risultati dettagliati del calcolo del fenomeno di shadow flickering per la turbina SR-09 nel WORST CASE

<b>TURBINA SR-10</b>						
Periodo	Ricettori	Legal Start Time min	Legal End Time MAX	Shadow WORST CASE		
				Numero giorni in cui si verifica il fenomeno	Durata media (ore / giorno)	Durata totale (ore / anno)
17 mag.– 27 lug.	REC-38	6:21	7:02	71	0:28	47:29
	REC-49	20:11	20:32			
						<b>47:29</b>

**Tabella 13** Risultati dettagliati del calcolo del fenomeno di shadow flickering per la turbina SR-10 nel WORST CASE

<b>TURBINA SR-11</b>						
Periodo	Ricettori	Legal Start Time min	Legal End Time MAX	Shadow WORST CASE		
				Numero giorni in cui si verifica il fenomeno	Durata media (ore / giorno)	Durata totale (ore / anno)
18 nov.– 24 gen.	REC-38	14:22	15:41	68	0:55	64:06
30 gen.– 25 feb.	REC-32	7:47	8:23	27	0:28	12:55
17 ott.– 12 nov.		7:16	8:49	26	0:25	13:05
						<b>90:16</b>

**Tabella 14** Risultati dettagliati del calcolo del fenomeno di shadow flickering per la turbina SR-11 nel WORST CASE



## 7 ANALISI DEI RISULTATI NEL "REAL CASE"

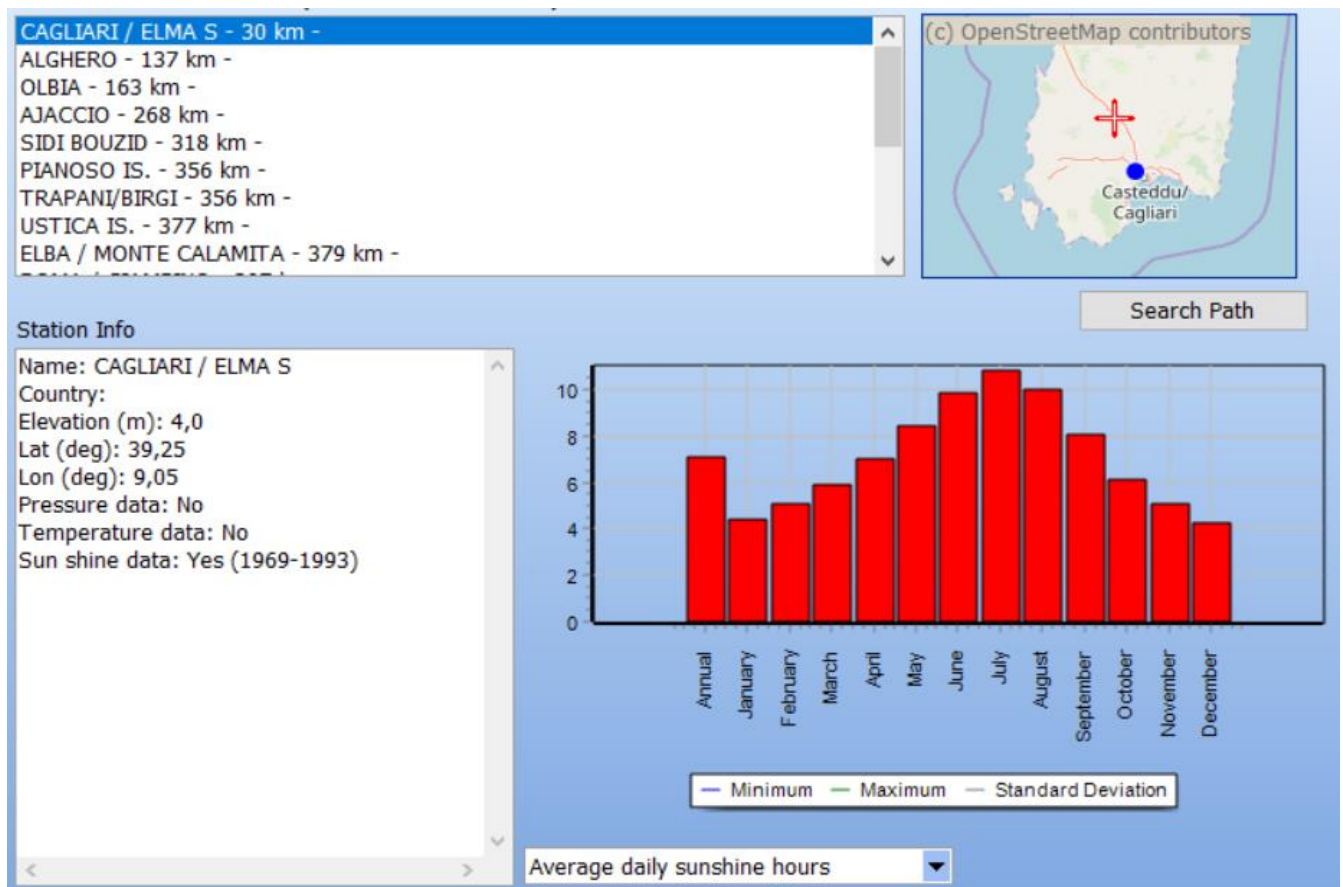
### 7.1 Metodologia

E' stato già detto che i diagrammi in Allegato I e le liste in Allegato II sono rappresentativi di condizioni di *shadow flickering* che nella realtà non hanno alcuna possibilità di verificarsi. In particolare, nei documenti citati, viene riportato il valore massimo di ore /anno di ombreggiamento su superficie orizzontale in ciascun punto nell'intorno delle opere in progetto. Tale valore massimo di ombreggiamento rappresenta pertanto il numero di ore di fenomeno di *shadow flickering* che non ha alcuna probabilità di essere superato nel corso di un anno.

Per quanto riguarda il Real Case del caso in studio di *shadow flickering* le incertezze, per quanto detto nei capitoli precedenti, sono date dalla possibile presenza di manto nuvoloso, dalla possibile assenza di vento e dal possibile orientamento del rotore in direzione non ortogonale alla congiungente ricettore-sole.

La quantificazione della prima incertezza (ovvero quella dovuta alla possibile presenza di manto nuvoloso) può essere determinata sulla base della probabilità mensile di presenza di radiazione solare diretta desumibile o da stazioni meteorologiche o da rilevati satellitari. In particolare, per il progetto in esame si è utilizzata la banca dati ultra ventennale della stazione climatica "Cagliari-Elmas".

I risultati per il progetto in esame vengono mostrati nel seguente grafico.



Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
4,40	5,05	5,88	7,00	8,45	9,88	10,82	10,03	8,08	6,09	5,07	4,27

**Figura 8** Output dei dati di DSH tratto dalla banca dati della stazione climatica di "Cagliari-Elmas".

Sulla base dei dati estratti è possibile quantificare l'errore percentuale che si commette nell'ipotizzare l'assenza di manto nuvoloso. Tale errore (da intendersi matematicamente come incertezza percentuale) viene definito per fasce orarie mensili.

Similmente, a partire dall'analisi dei dati anemometrici e dalla producibilità attesa del sito effettuata all'interno dell'apposito dello studio specialistico "Relazione anemologica preliminare e di producibilità", è possibile quantificare le ore di operatività dell'impianto per settore di provenienza (figura seguente) così come l'errore percentuale che si commette nell'ipotizzare l'orientamento del rotore in direzione sempre ortogonale alla congiungente ricettore-sole.

Operational time																
N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	Sum
21	6	15	35	46	41	142	161	45	22	28	11	61	320	1.215	186	2.355

**Figura 9** Output delle ore di operatività attesa per i 16 settori di provenienza.

Riportando i dati di cui sopra all'interno del calcolo effettuato attraverso l'ausilio del Software "WindPro" si ottiene il calcolo del Real Case basato su dati statistici. Tali valori di *REAL CASE* sono calcolabili per ogni periodo e per ogni ricettore o turbina come riportato nell'Allegato III a questo studio.

## 7.2 Risultati

Di seguito vengono riproposti, sinteticamente in forma tabellare, i risultati complessivi di *REAL CASE* della simulazione a confronto con i relativi valori di *WORST CASE* sia per i ricettori analizzati sia per le Turbine di impianto considerando l'incertezza dovuta alla presenza di manto nuvoloso per le varie fasce orarie mensili, le ore di operatività attese del rotore ma continuando a considerare l'orientamento del rotore in direzione sempre ortogonale alla congiungente ricettore-sole. In questo modo si ottengono dei risultati in sicurezza.

Ricettore	<i>Shadow WORST CASE (ore / anno)</i>	<i>Shadow REAL CASE (ore / anno)</i>	<i>Percentuale media di abbattimento da worst a real case</i>
<b>REC-14</b>	81:48	7:28	-91%
<b>REC-30</b>	25:45	3:22	-88%
<b>REC-31</b>	30:10	3:28	-90%
<b>REC-32</b>	159:39	22:40	-85%
<b>REC-38</b>	81:52	3:56	-95%

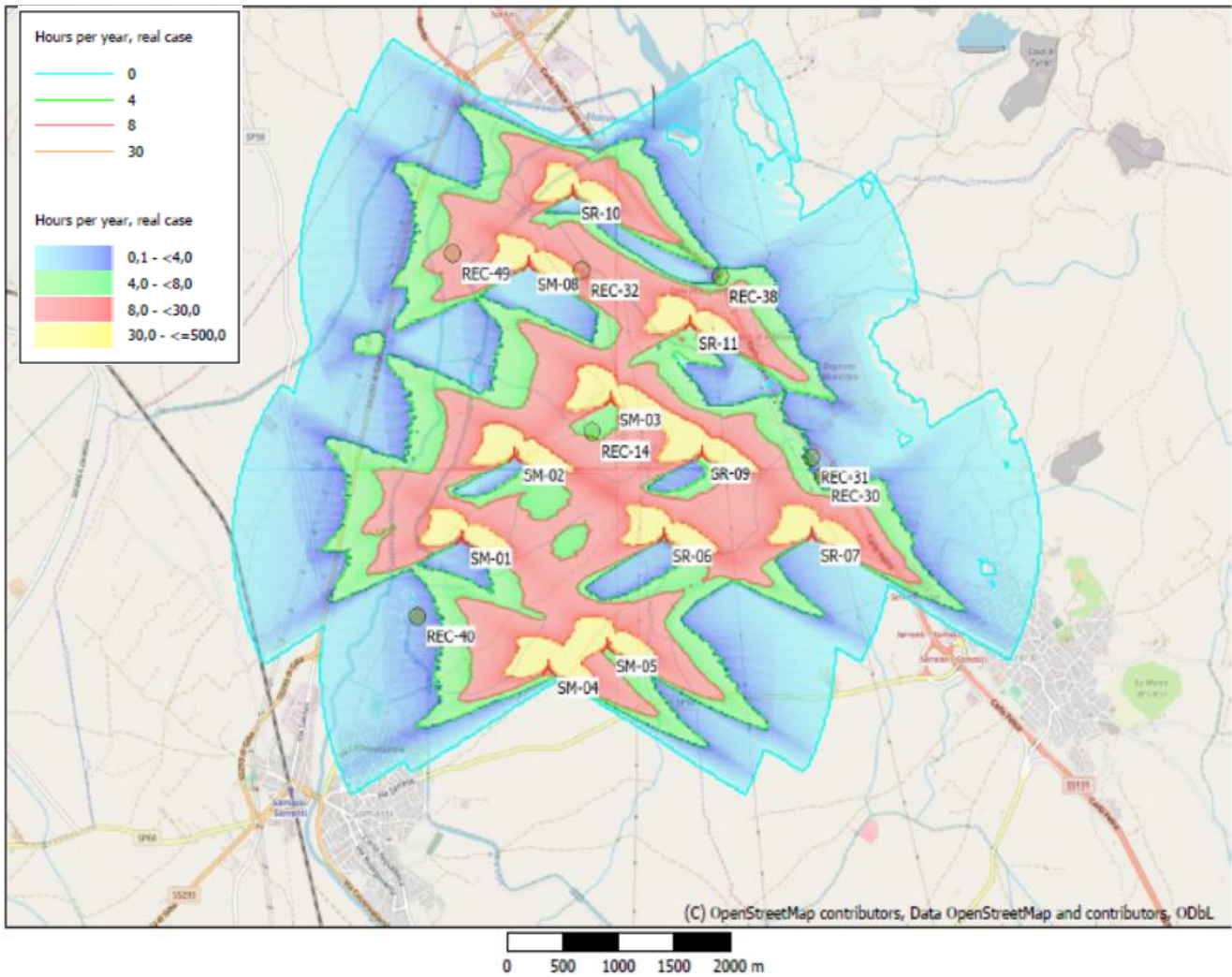
<b>REC-40</b>	23:14	2:51	-86%
<b>REC-49</b>	83:17	9:52	-87%

**Tabella 15** *Tabella percentuale media giornaliera di abbattimento da worst a real case*

<b>Turbina</b>	<b><i>Shadow WORST CASE (ore / anno)</i></b>	<b><i>Shadow REAL CASE (ore / anno)</i></b>	<b><i>Percentuale media di abbattimento da worst a real case</i></b>
<b>SM-01</b>	14:52	0:43	-93%
<b>SM-02</b>	43:46	3:56	-91%
<b>SM-03</b>	6:25	0:59	-84%
<b>SM-04</b>	16:22	2:00	-87%
<b>SM-05</b>	6:52	0:50	-84%
<b>SR-06</b>	12:47	0:57	-82%
<b>SR-07</b>	0:00	0:00	-0%
<b>SM-08</b>	187:03	26:19	-86%
<b>SR-09</b>	57:24	7:33	-88%
<b>SR-10</b>	47:29	5:30	-87%
<b>SR-11</b>	90:16	4:52	-94%

**Tabella 16** *Tabella percentuale media giornaliera di abbattimento da worst a real case*





**Figura 10** *Rappresentazione grafica dell'ombreggiamento delle turbine rispetto i ricettori nel "Real Case"*

## 8 CONCLUSIONI

Per i recettori **REC-14, REC-30, REC-31, REC-38, REC-40 e REC-49** lo *shadow flickering* è trascurabile essendo di limitatissima durata temporale, con meno di 83 ore/anno in condizioni di "WORST CASE", che in condizioni di ombreggiamento studiate nella situazione di "REAL CASE" crollano drasticamente a meno di 10 ore/anno.

Per il recettore **REC-32** il fenomeno dello *shadow flickering*, assume un carattere di maggior rilevanza, circa 159 ore/anno in condizioni di "WORST CASE", condizione che trova una notevole attenuazione nella sua analisi in "REAL CASE" attestandosi a circa 22 ore/anno.

Per la corretta analisi dello *shadow flickering*, vanno considerati tutti i fattori che possono influenzare il risultato, anche nel caso di ricettori che apparentemente subiscono un fenomeno rilevante, è necessario verificare se in conclusione il fenomeno stesso dell'ombreggiamento arreca un disturbo reale oppure il fatto stesso non è neppure avvertito da chi abitualmente utilizza i locali. Partendo proprio dai dati ricavati con condizione peggiorativa (WORST CASE), si analizza quale reale disturbo si trasmette alle attività lavorative nell'area del parco. Per il ricettore REC-32 (fig. 67) si ha una classificazione catastale "D-10" dove la presenza di persone è giustificata per scopo lavorativo e in ogni caso limitato ad alcune fasce orarie. Concentrando quindi l'analisi al ricettore che ha mostrato maggiore esposizione, e cioè REC-32, si rileva che il massimo ombreggiamento si ha in un arco orario che va approssimativamente dalle 7:15 alle 8:45 nel periodo autunno/invernale concentrato prevalentemente nei mesi di ottobre, novembre, e febbraio e approssimativamente dalle 18:15 alle 19:35 nei mesi che vanno da aprile a settembre, quindi in quelle ore in cui le ombre sono estremamente allungate.



**Figura 11** ricettore REC-32

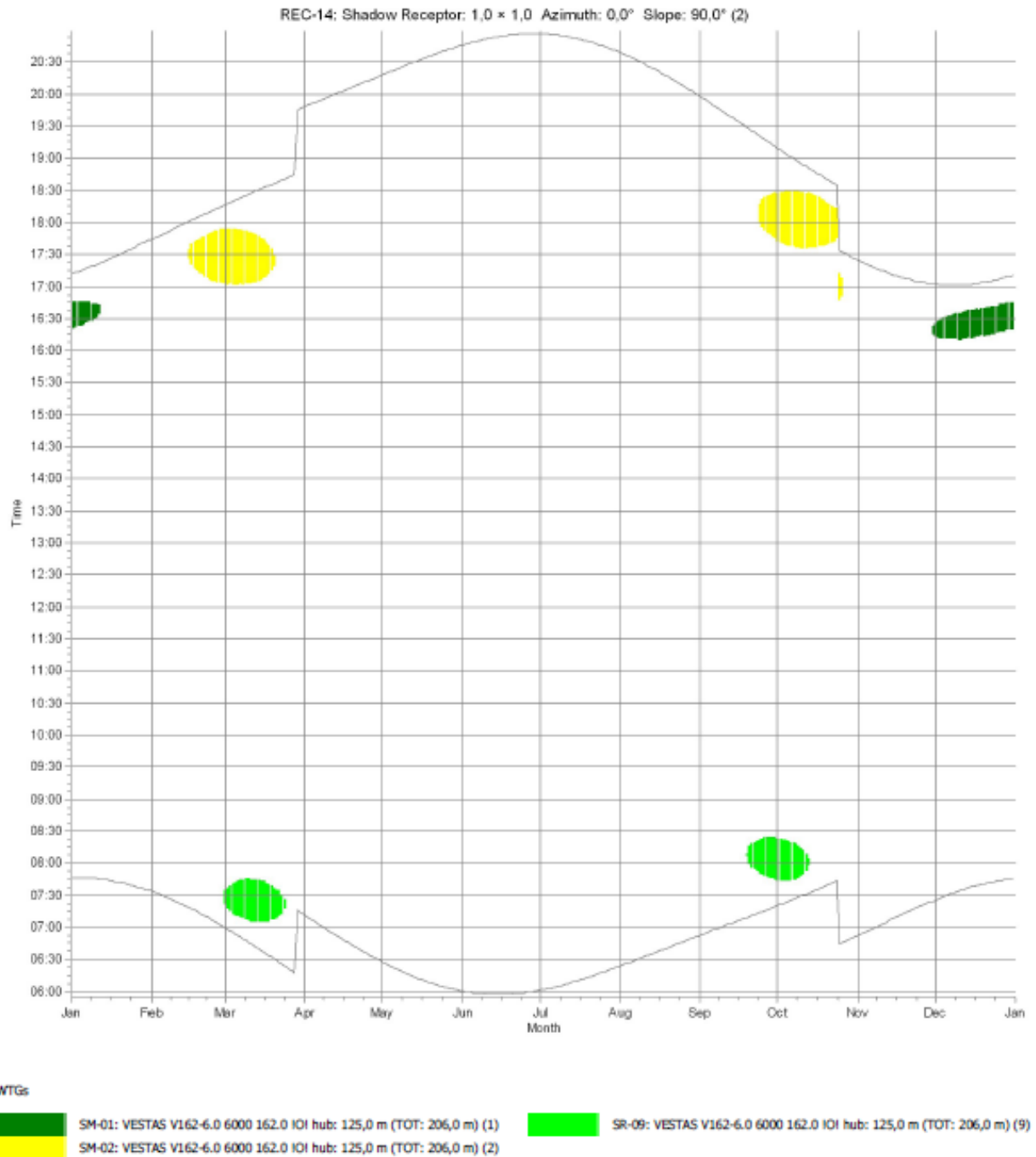
Va comunque sottolineato che la velocità di rotazione della tipologia di turbina selezionata va da un minimo di 4,3 a un massimo di 12,1 rotazioni al minuto, quindi nettamente inferiore a 60 rpm, frequenza massima raccomandata al fine di ridurre al minimo i fastidi e soddisfare le condizioni di benessere. In tale condizione la frequenza si riduce a solo 0,5 Hz, molto inferiore alla frequenza critica di 2,5 Hz indicata nel cap. 3.

Per quanto riguarda l'eventuale permanenza di ghiaccio sulla carreggiata stradale nei mesi invernali causata dal possibile permanere dell'ombreggiamento sulla stessa dovuto alle turbine eoliche, la zona di Samassi-Serrenti si trova in condizioni di altitudine (circa 100 m slm), topografiche (prevalentemente pianeggianti) e climatiche, con temperature durante l'arco dell'anno estremamente miti, tali da presentare la formazione di ghiaccio solo in condizioni estremamente rare, quindi il fenomeno viene ritenuto irrilevante.

Quindi, in conclusione, l'effetto dello shadow flickering causato dagli aerogeneratori dell'impianto proposto nei confronti dei ricettori presenti nelle medesime aree può essere considerato trascurabile.

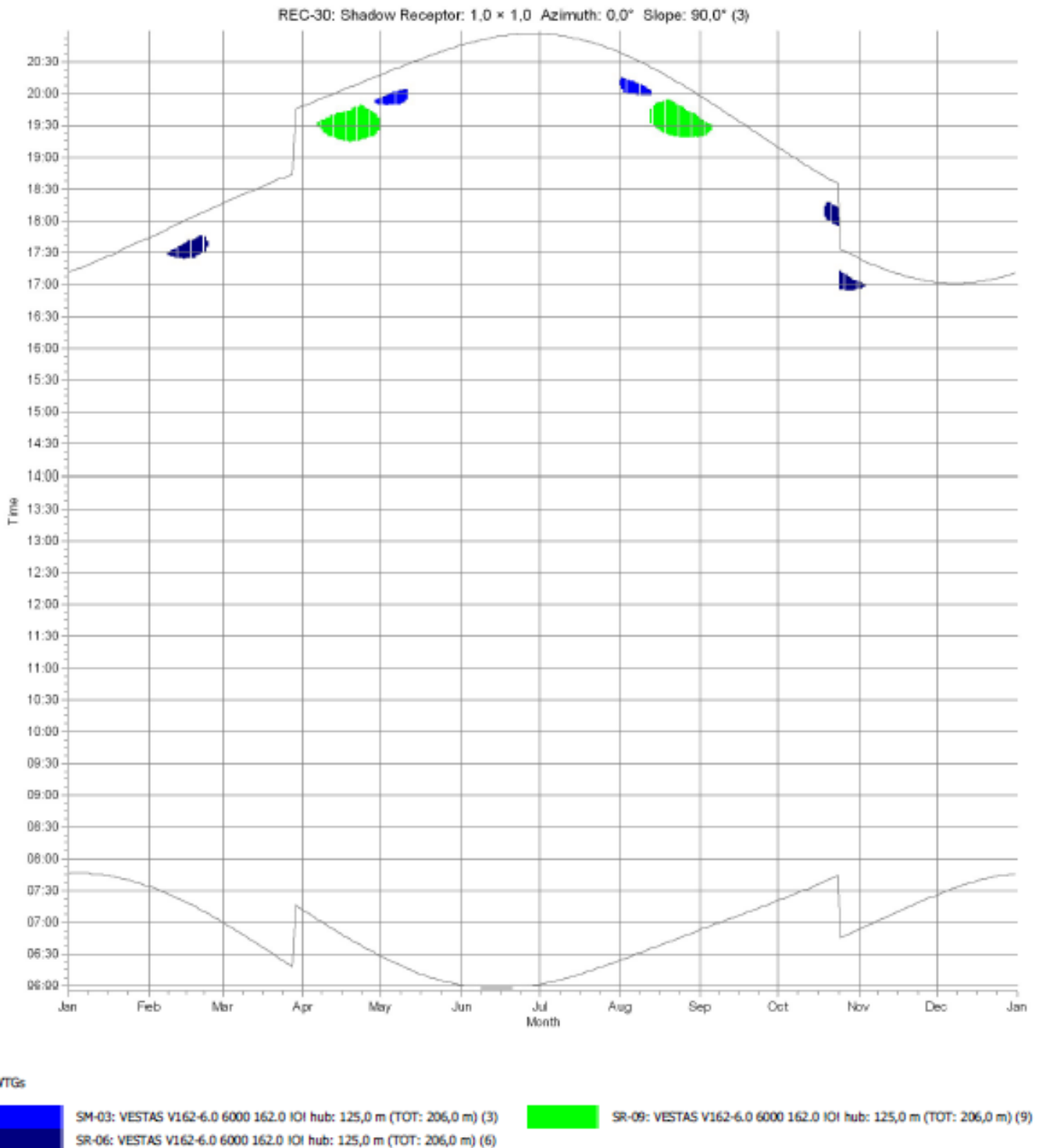
## 9 ALLEGATO I "CALENDAR-GRAPHICAL" (WORST CASE)

### 9.1 Ricettori "Calendar- Graphical"

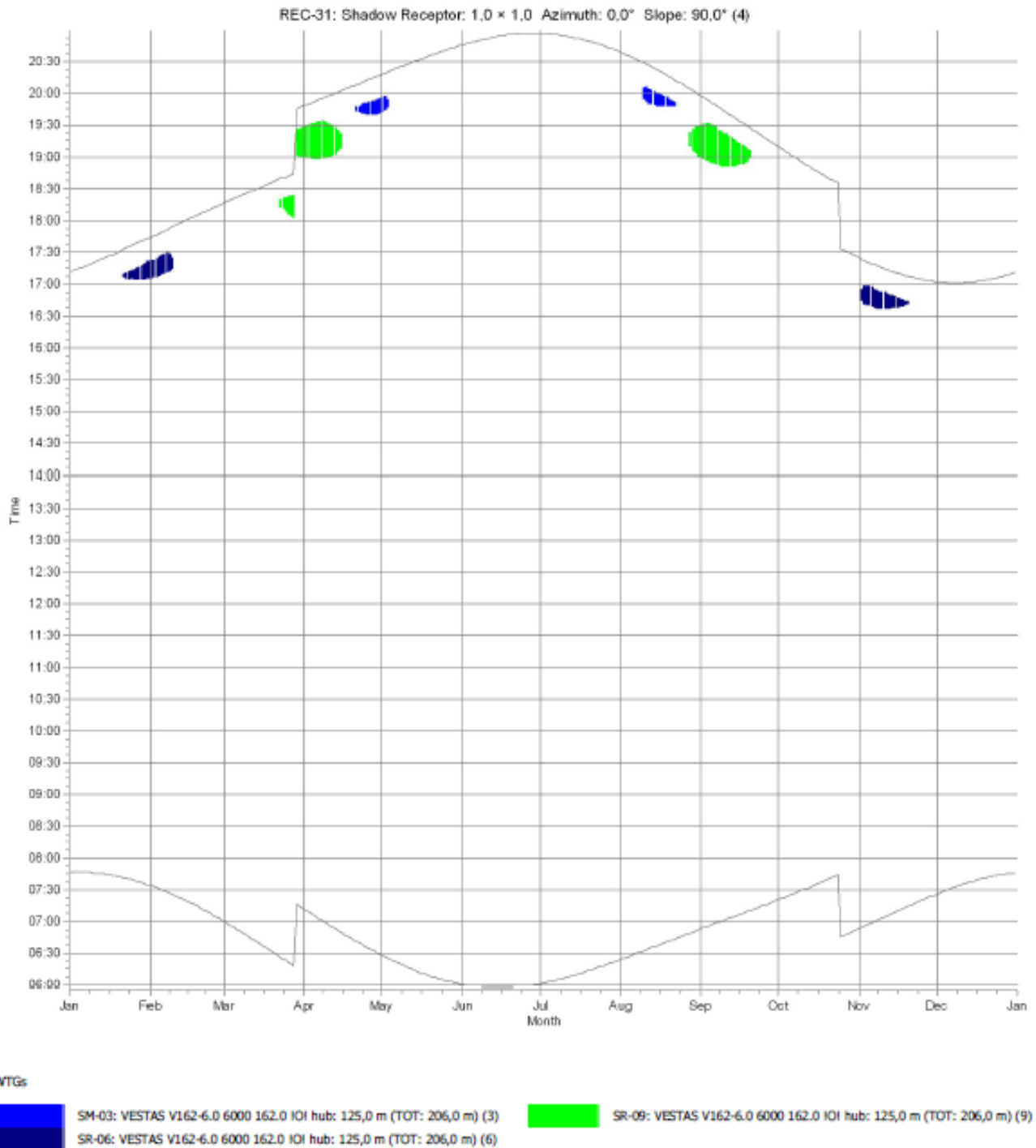


**Figura 12** Diagramma grafico dei periodi dell'anno con indicazione dell'effetto shadow flickering subito dal ricettore REC-14.

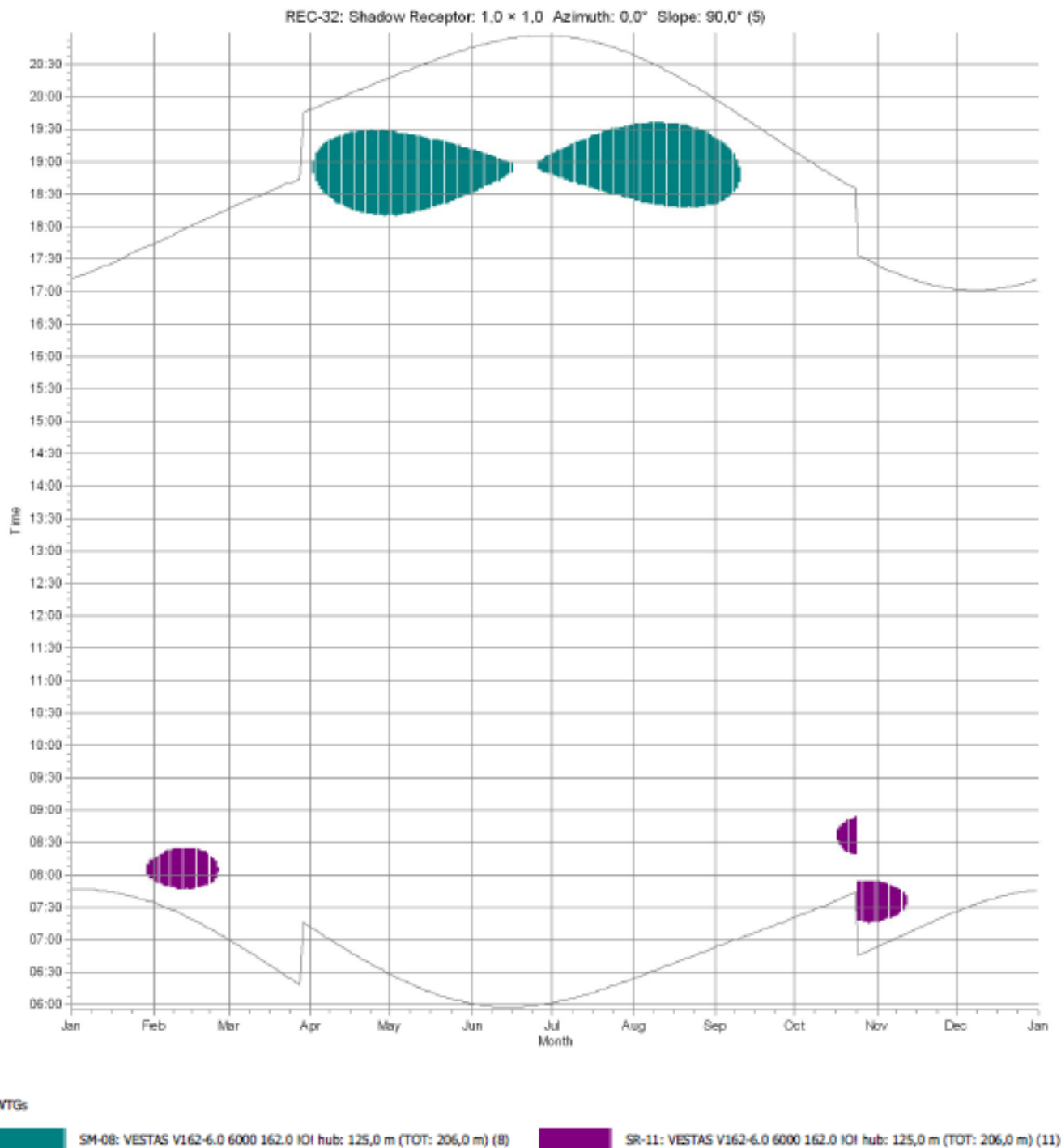




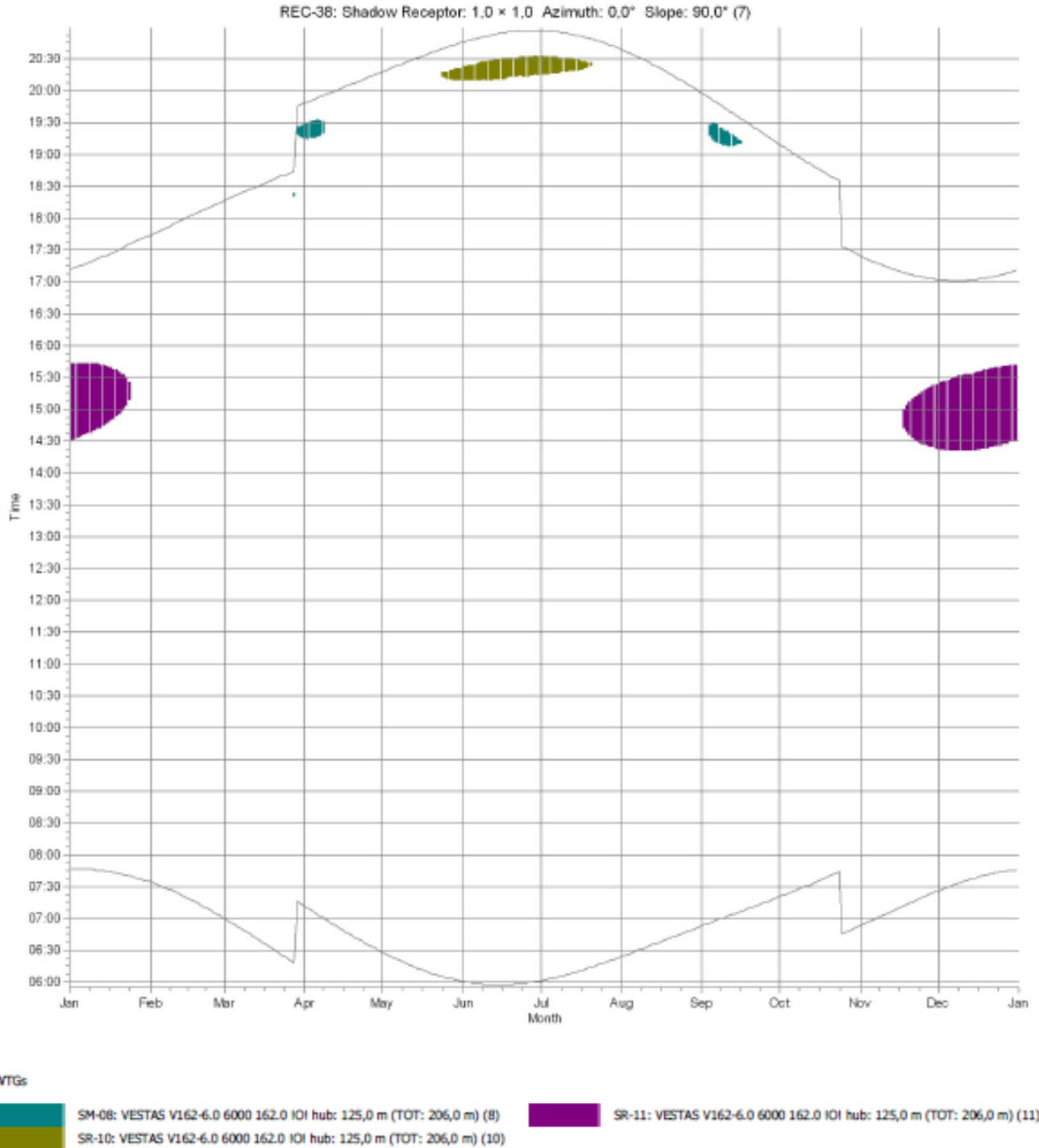
**Figura 13** Diagramma grafico dei periodi dell'anno con indicazione dell'effetto shadow flickering subito dal ricettore REC-30.



**Figura 14** Diagramma grafico dei periodi dell'anno con indicazione dell'effetto shadow flickering subito dal ricettore REC-31.

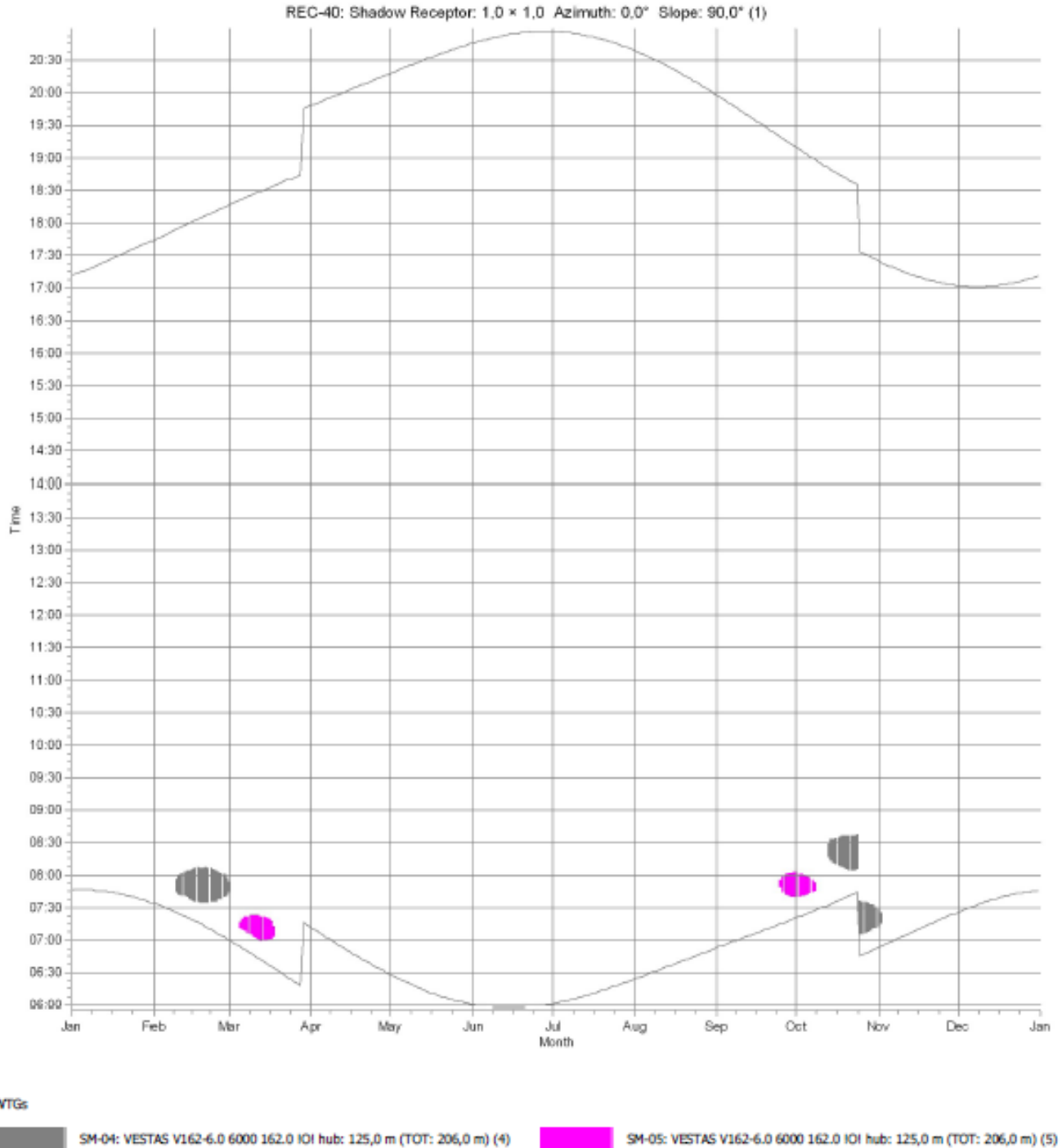


**Figura 15** Diagramma grafico dei periodi dell'anno con indicazione dell'effetto shadow flickering subito dal ricettore REC-32.

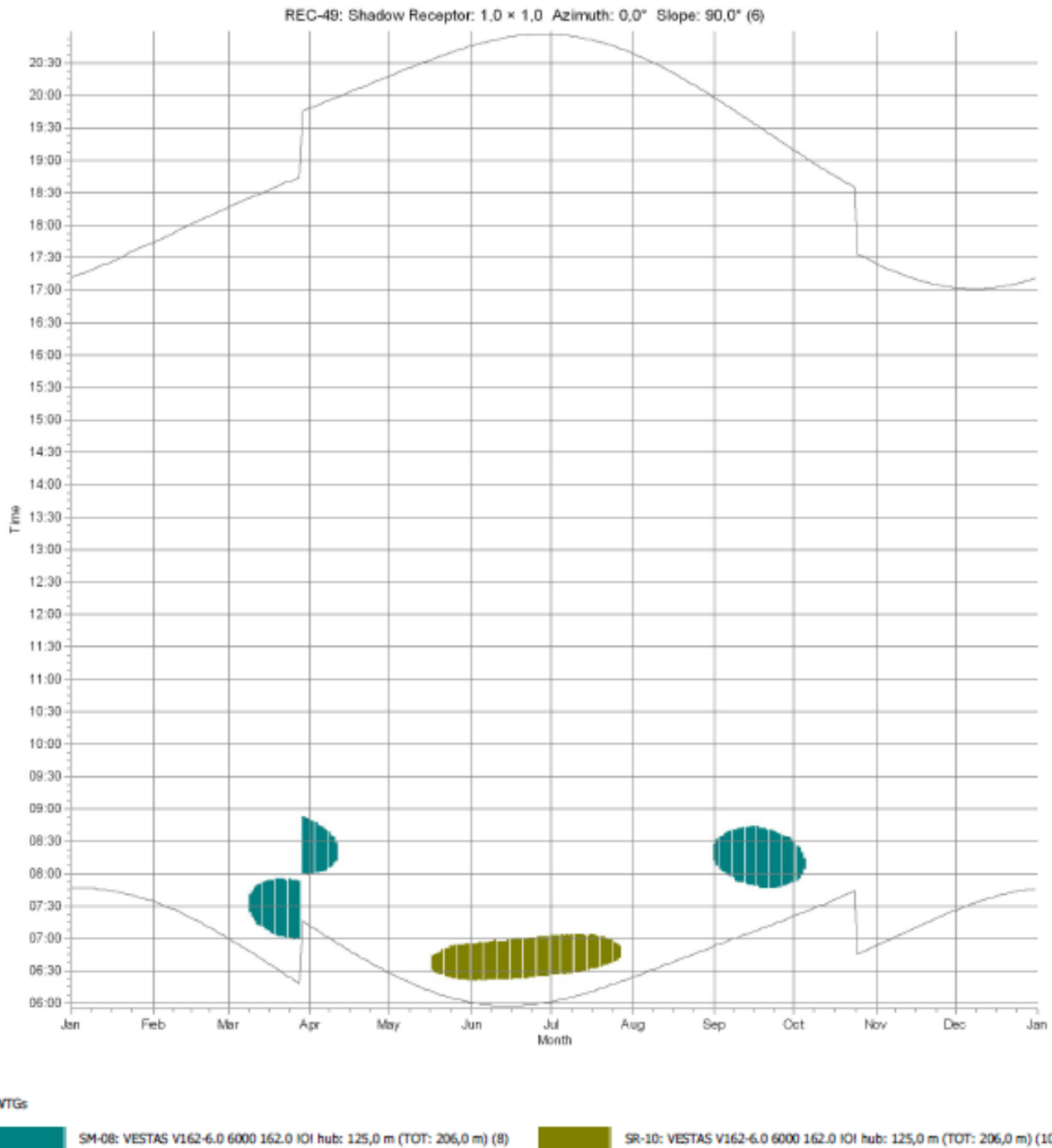


**Figura 16** Diagramma grafico dei periodi dell'anno con indicazione dell'effetto shadow flickering subito dal ricettore REC-38.



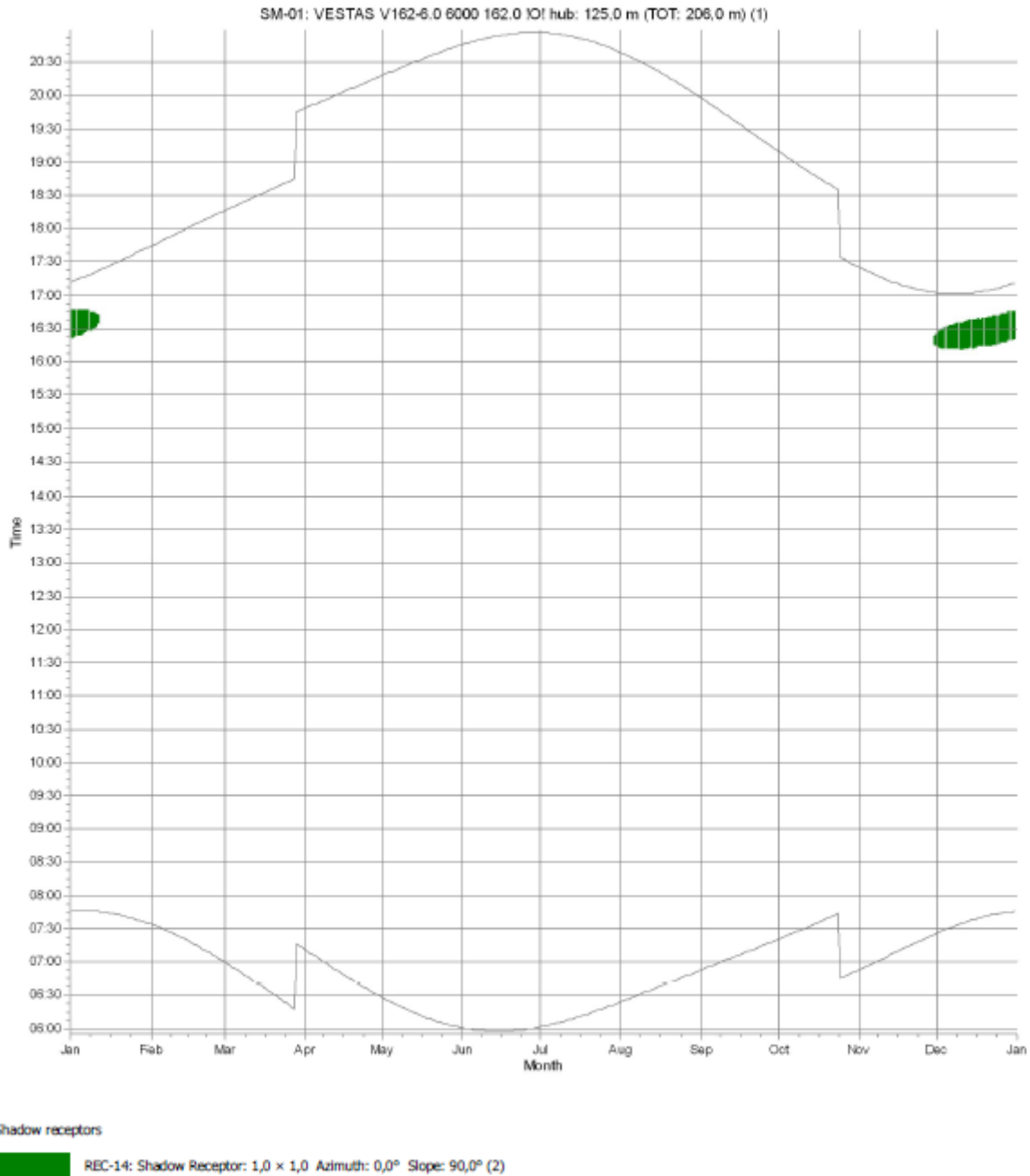


**Figura 17** Diagramma grafico dei periodi dell'anno con indicazione dell'effetto shadow flickering subito dal ricettore REC-40.

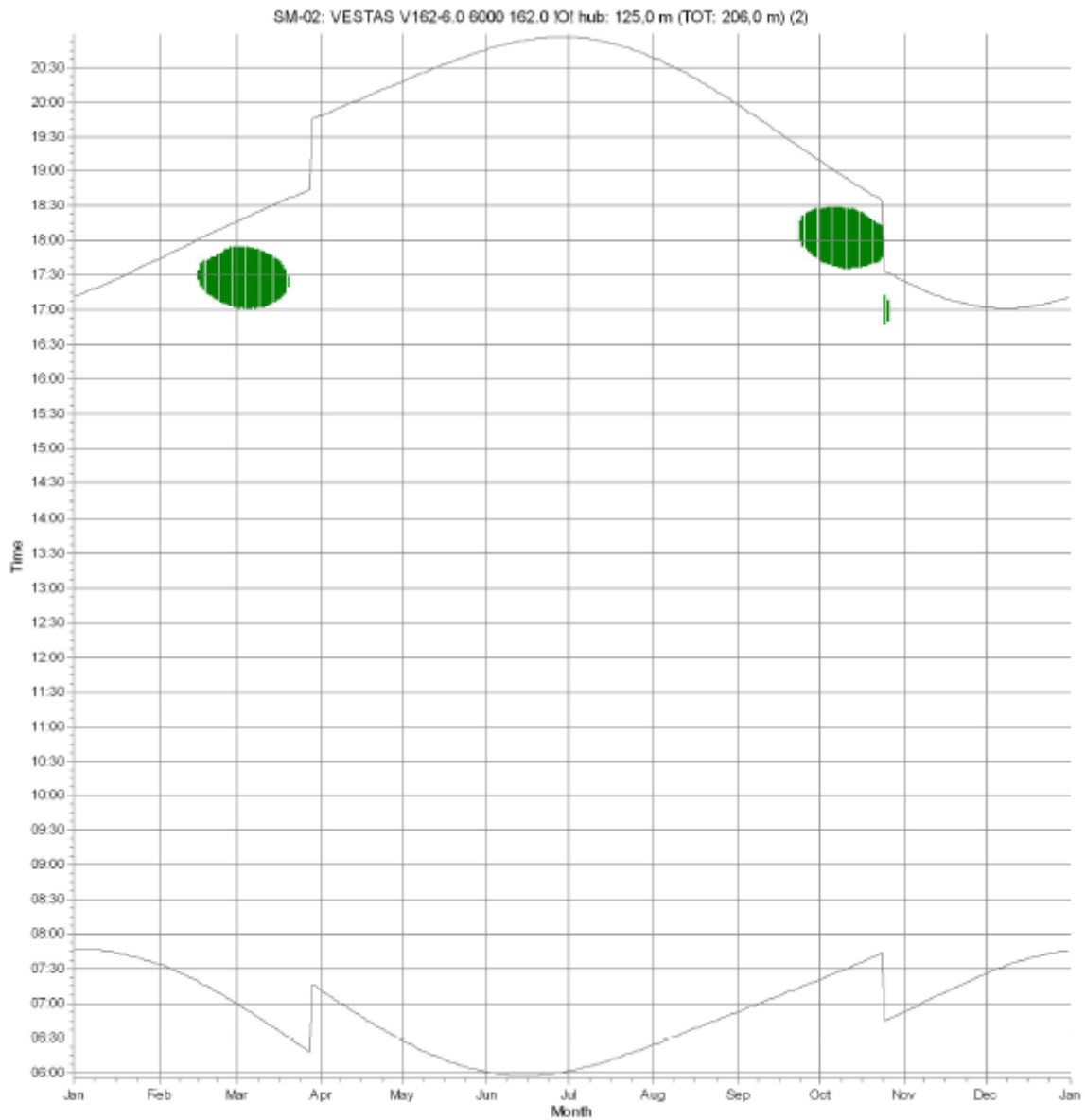


**Figura 18** Diagramma grafico dei periodi dell'anno con indicazione dell'effetto shadow flickering subito dal ricettore REC-49.

## 9.2 Turbine "Calendar- Graphical"



**Figura 19** Diagramma grafico dei periodi dell'anno con indicazione dell'effetto shadow flickering dovuto alla turbina SM-01.

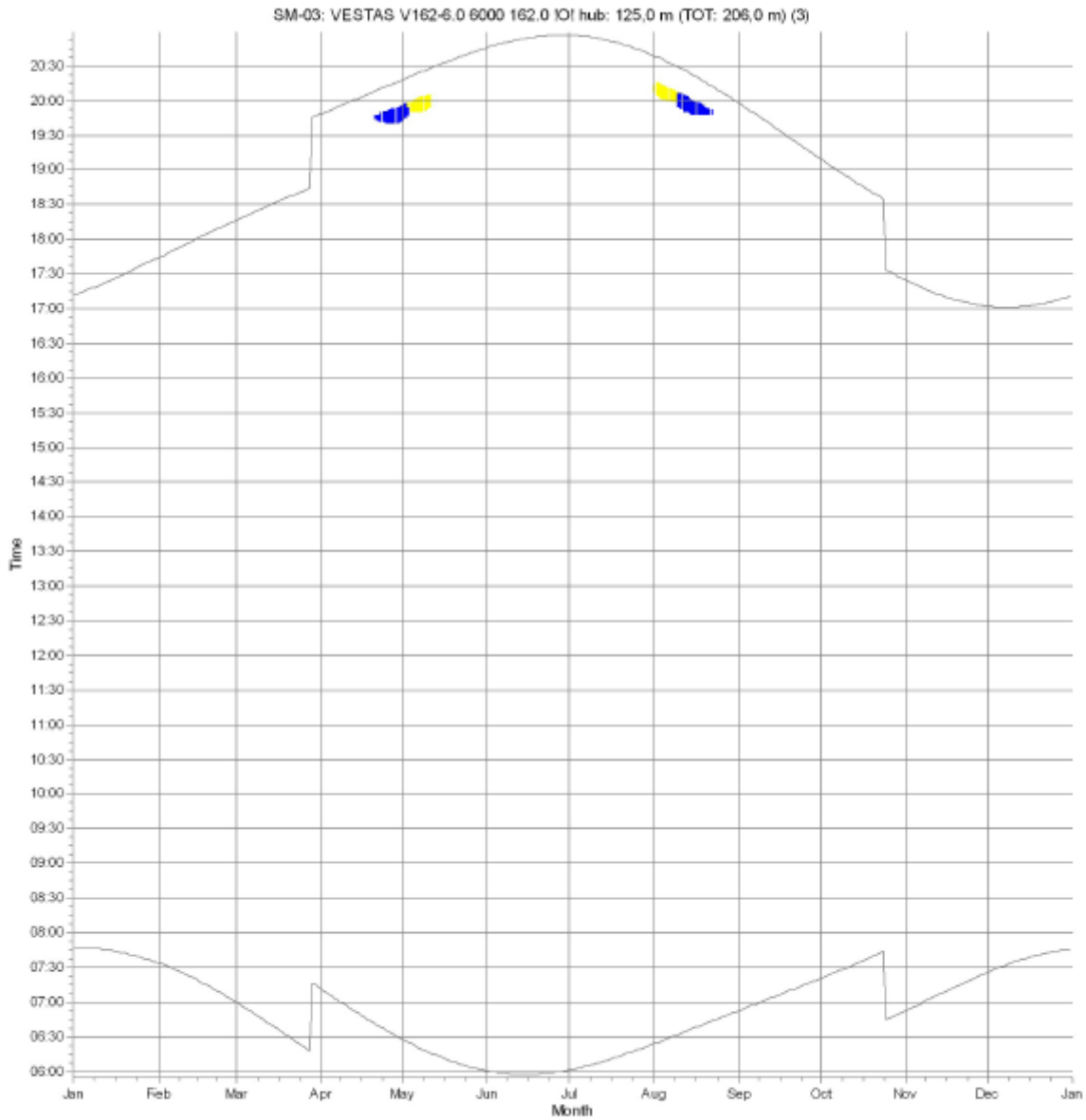


Shadow receptors

REC-14: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (2)

**Figura 20** Diagramma grafico dei periodi dell'anno con indicazione dell'effetto shadow flickering dovuto alla turbina SM-02.

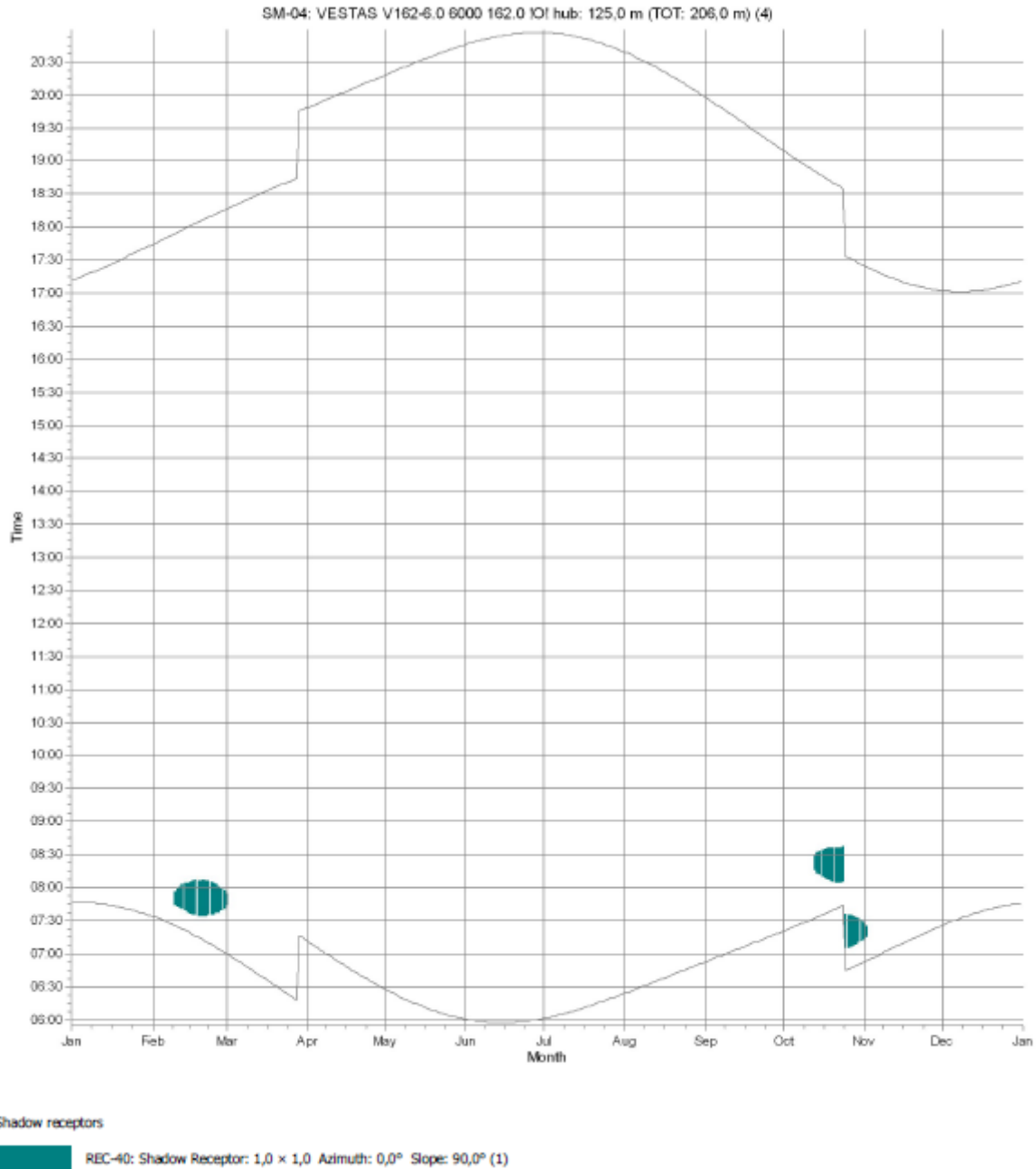




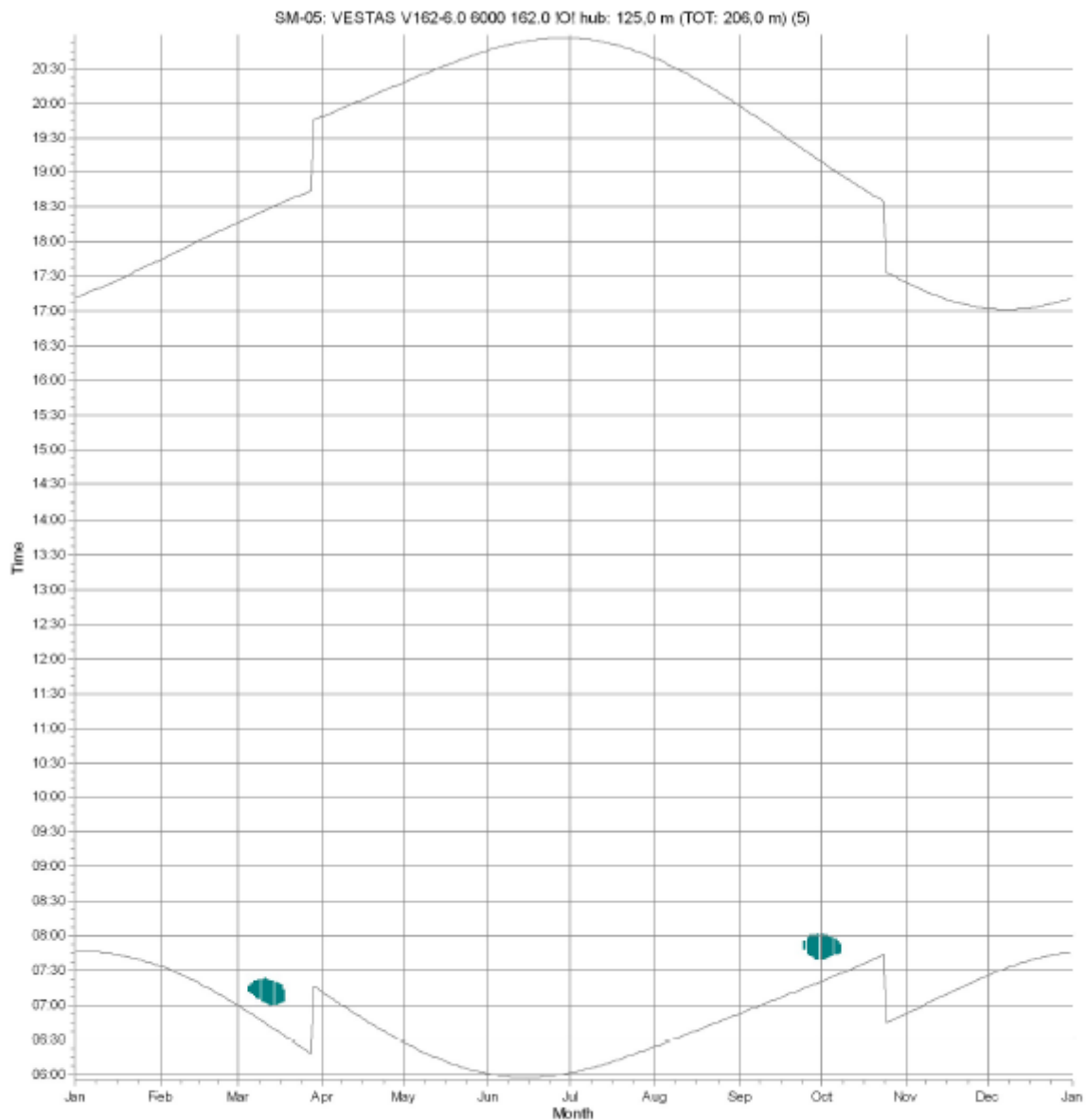
Shadow receptors

REC-30: Shadow Receptor: 1,0 x 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (3)  REC-31: Shadow Receptor: 1,0 x 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (4)

**Figura 21** Diagramma grafico dei periodi dell'anno con indicazione dell'effetto shadow flickering dovuto alla turbina SM-03.



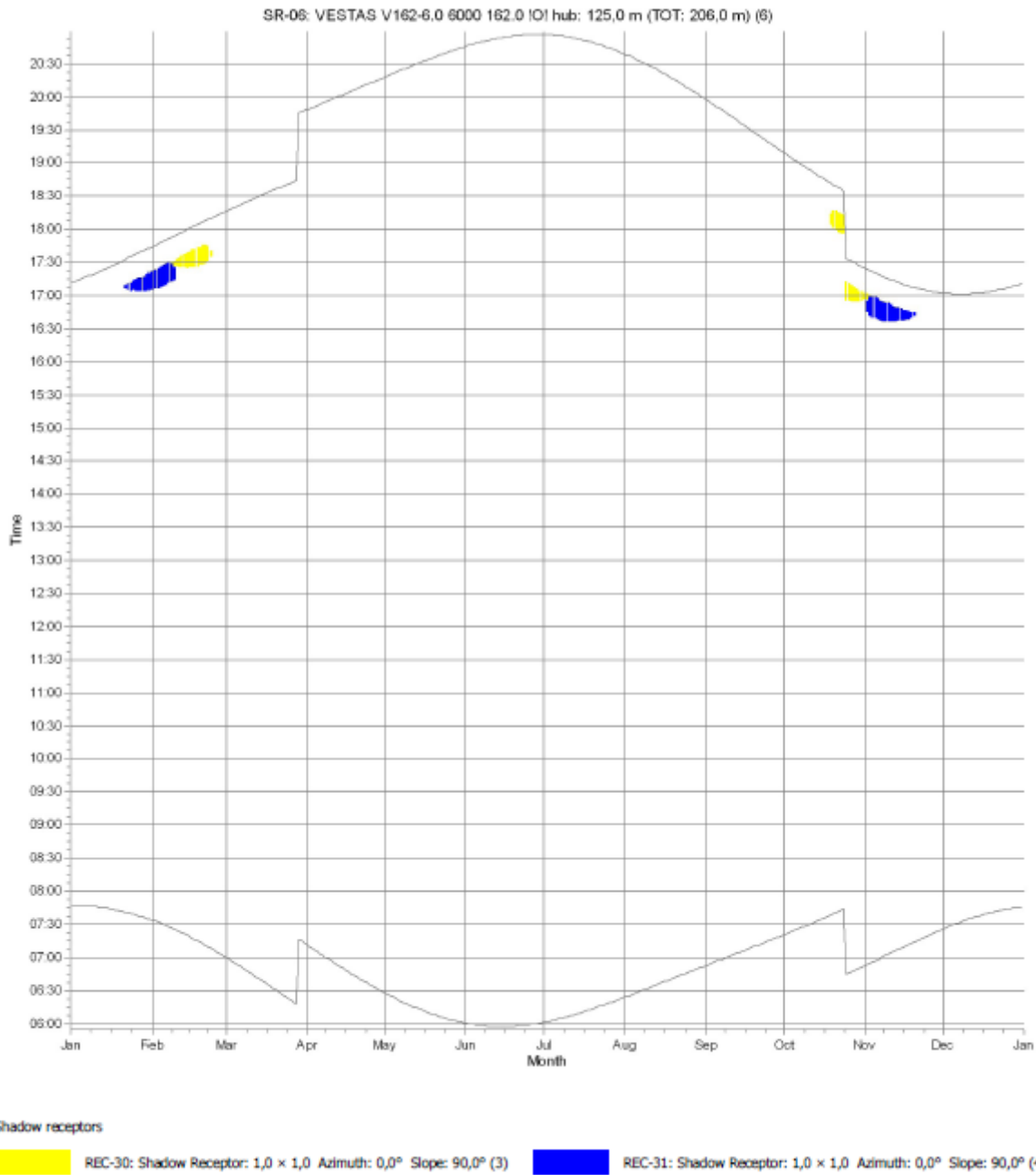
**Figura 22** Diagramma grafico dei periodi dell'anno con indicazione dell'effetto shadow flickering dovuto alla turbina SM-04.



Shadow receptors

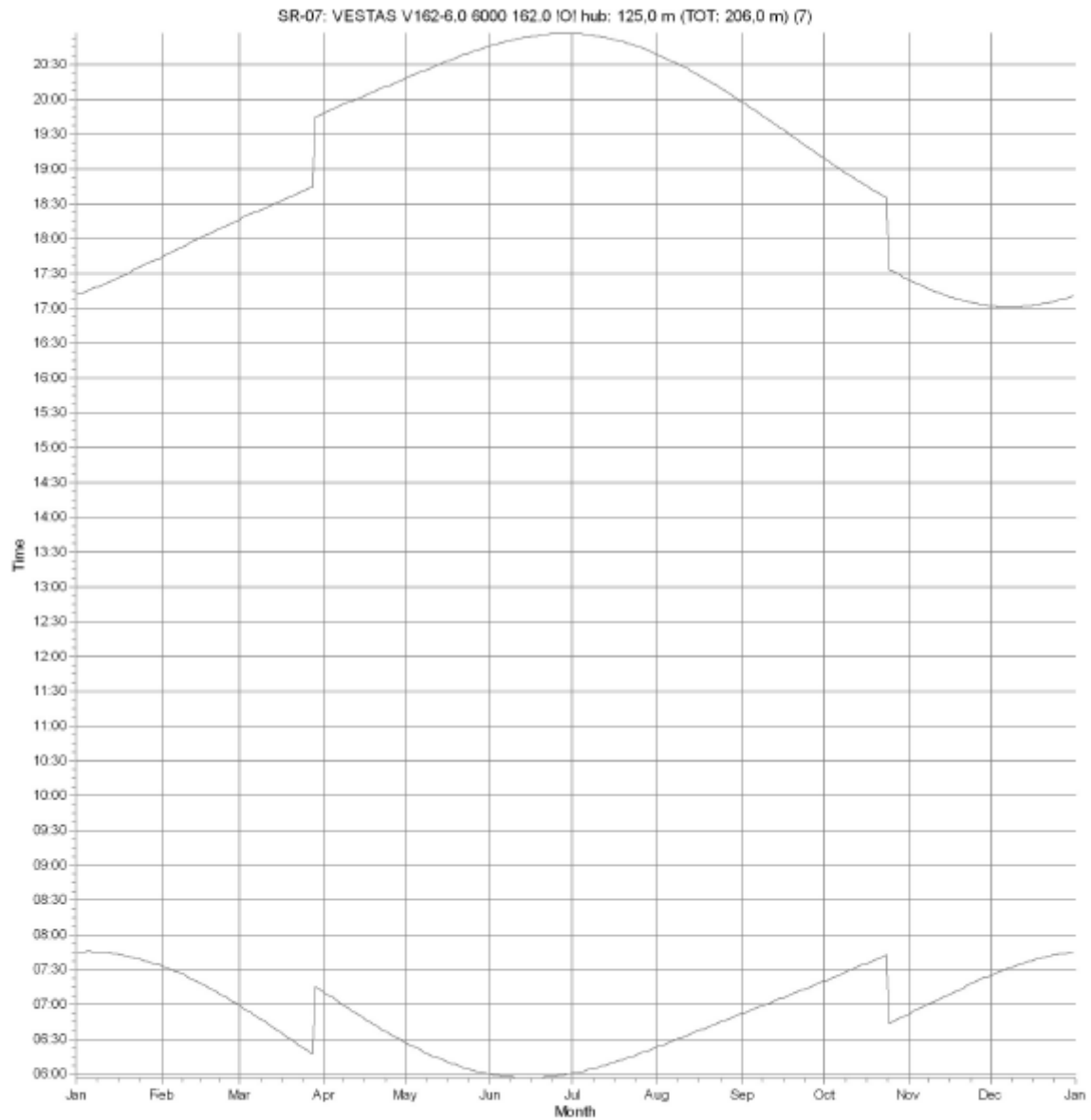
REC-40: Shadow Receptor: 1,0 x 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (1)

**Figura 23** Diagramma grafico dei periodi dell'anno con indicazione dell'effetto shadow flickering dovuto alla turbina SM-05.



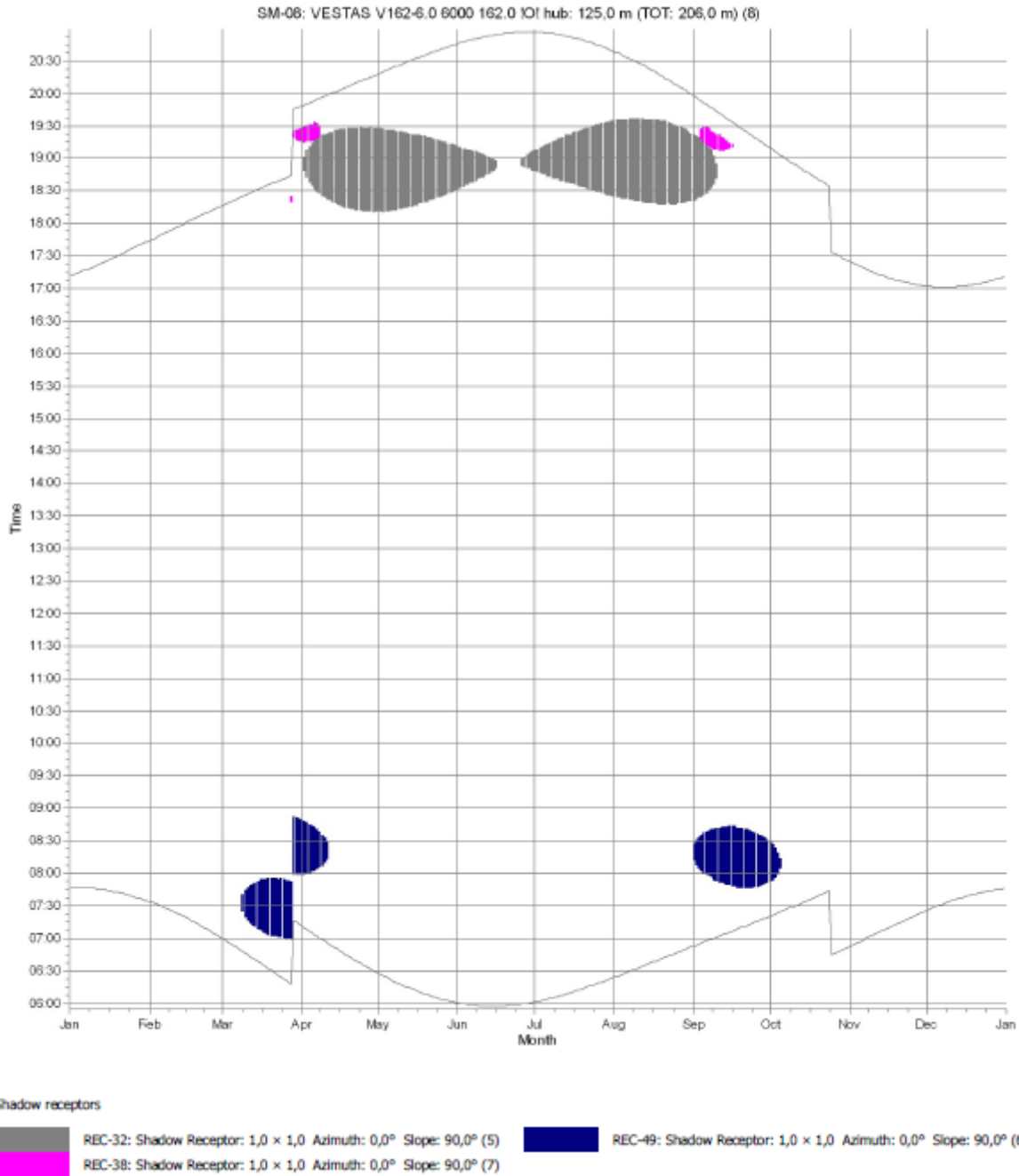
**Figura 24** Diagramma grafico dei periodi dell'anno con indicazione dell'effetto shadow flickering dovuto alla turbina SR-06.



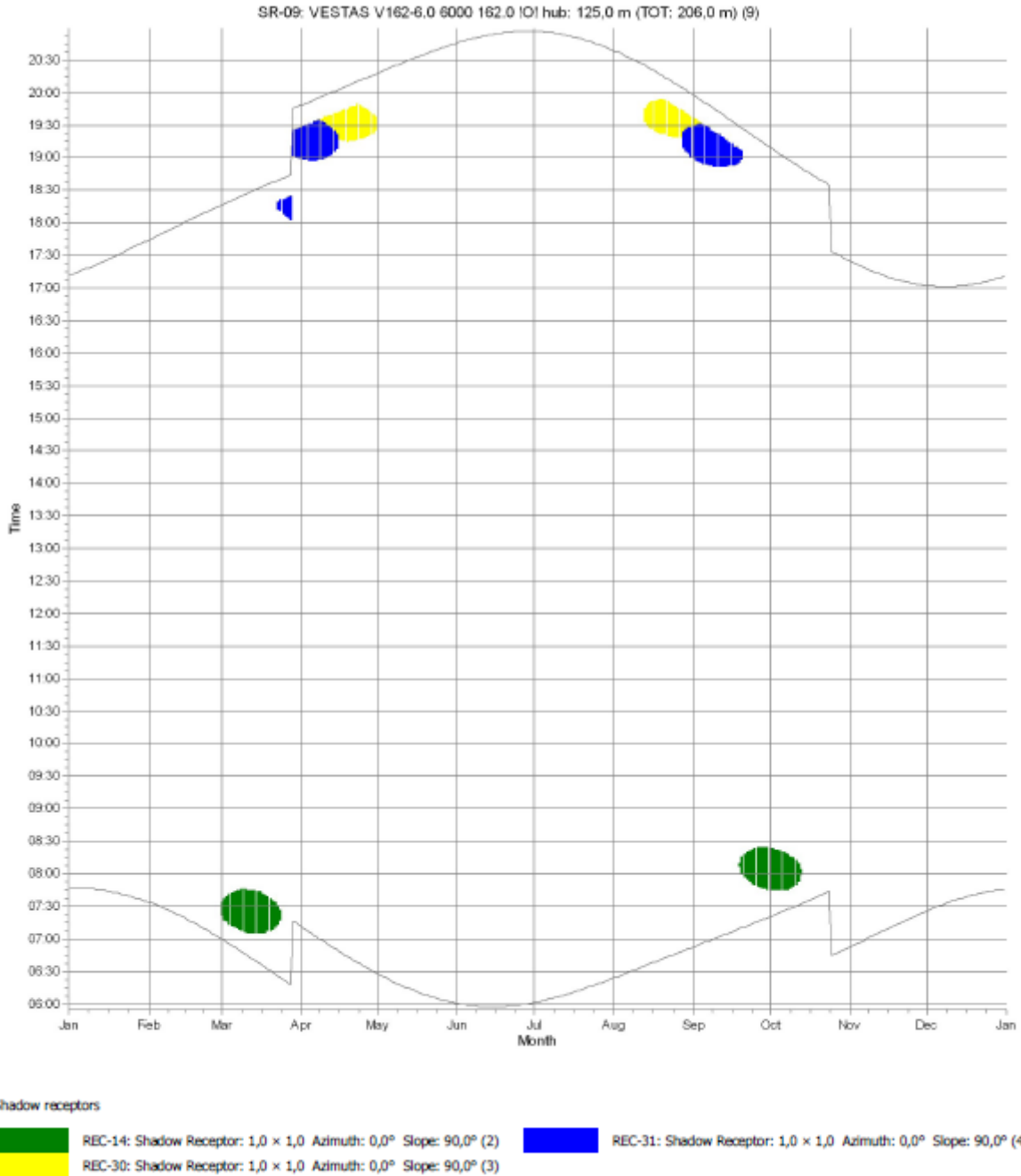


Shadow receptors

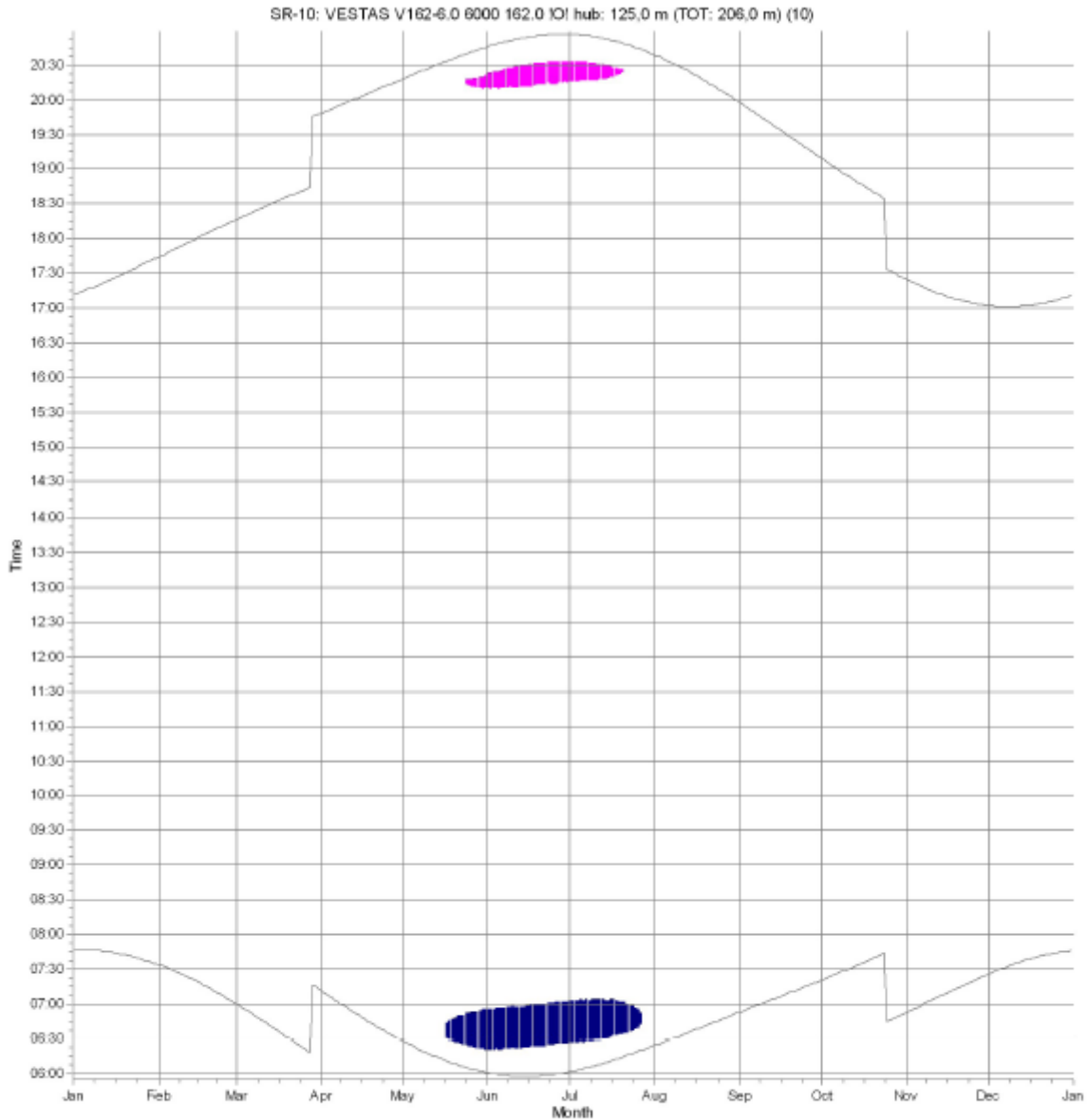
**Figura 25** Diagramma grafico dei periodi dell'anno con indicazione dell'effetto shadow flickering dovuto alla turbina SR-07.



**Figura 26** Diagramma grafico dei periodi dell'anno con indicazione dell'effetto shadow flickering dovuto alla turbina SM-08.



**Figura 27** Diagramma grafico dei periodi dell'anno con indicazione dell'effetto shadow flickering dovuto alla turbina SR-09.



Shadow receptors

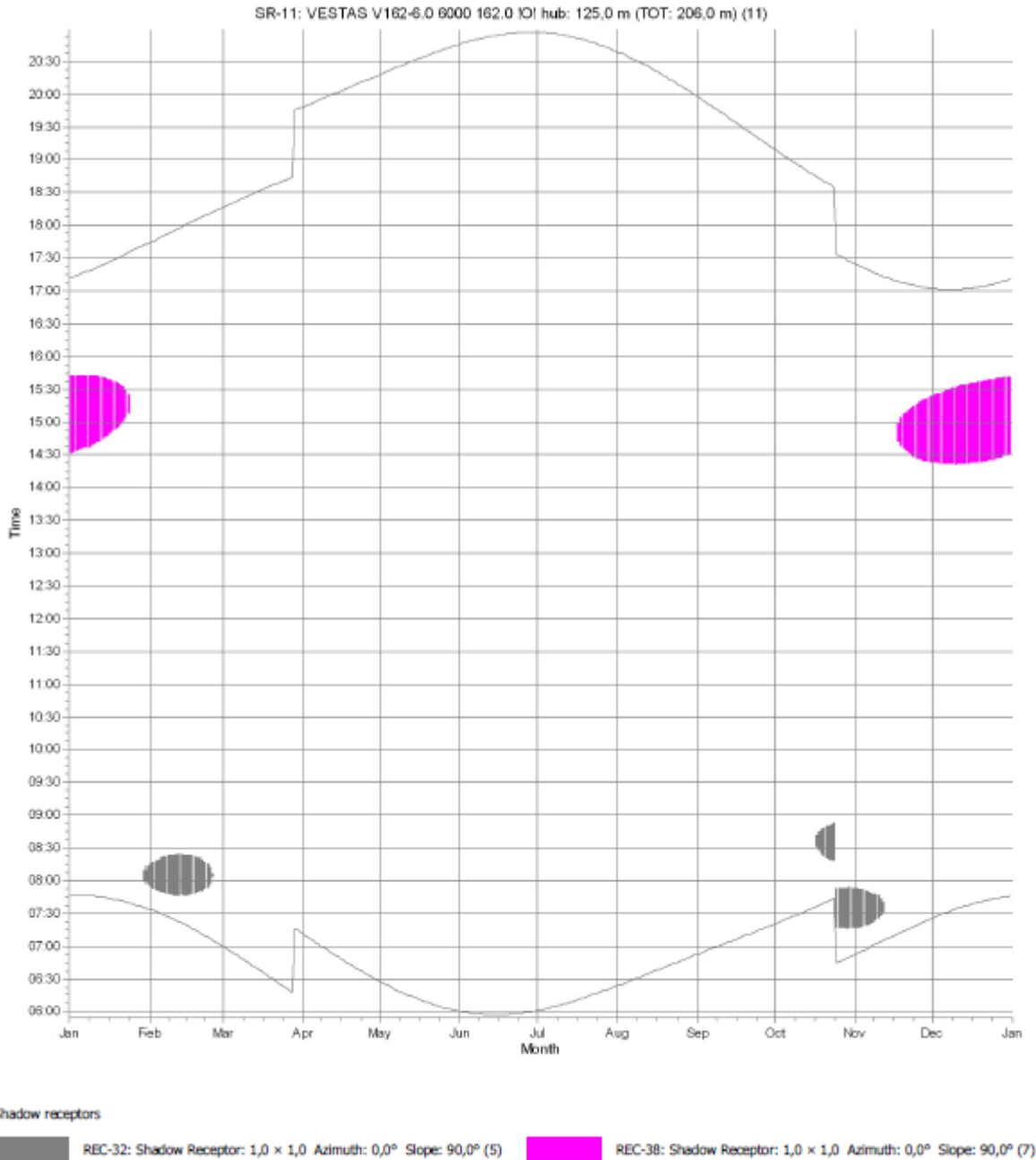


REC-38: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (7)



REC-49: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (6)

**Figura 28** Diagramma grafico dei periodi dell'anno con indicazione dell'effetto shadow flickering dovuto alla turbina SR-10.



**Figura 29** Diagramma grafico dei periodi dell'anno con indicazione dell'effetto shadow flickering dovuto alla turbina SR-11.



### 10 ALLEGATO II - "CALENDAR-TIME" (WORST CASE)

#### 10.1 Ricettori "Calendar-Time"

#### Shadow receptor: REC-14 - Shadow Receptor: 1,0 x 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (2) Assumptions for shadow calculations

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:

The sun is shining all the day, from sunrise to sunset

The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun

The WTG is always operating

January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December						
1   07:45 17:11	23   16:21 (SM-01)   07:33 16:44 (SM-01)   17:44	06:59 18:16	07:22 (SM-01)   07:11 17:53 (SM-02)   19:48	06:27 20:18	06:00 20:45	06:01 20:56	06:23 20:38	06:52 19:57	07:20 19:29	07:45 (SM-01)   06:52 18:26 (SM-02)   17:24	07:25 17:02	16:14 (SM-01) 16:24 (SM-01)					
2   07:45 17:12	23   16:21 (SM-01)   07:33 16:44 (SM-01)   17:44	06:59 18:17	07:22 (SM-01)   07:09 17:53 (SM-02)   19:49	06:26 20:19	06:00 20:46	06:01 20:56	06:24 20:37	06:53 19:56	07:21 19:57	07:45 (SM-01)   06:53 18:27 (SM-02)   17:23	07:26 17:01	16:13 (SM-01) 16:26 (SM-01)					
3   07:45 17:13	22   16:45 (SM-01)   17:46 16:24 (SM-01)   17:30	06:56 18:18	07:16 (SM-01)   19:50 17:53 (SM-02)   19:50	06:25 20:20	05:59 20:47	06:02 20:56	06:25 20:36	06:54 19:54	07:22 19:56	07:45 (SM-01)   06:54 18:27 (SM-02)   17:22	07:27 17:01	16:13 (SM-01) 16:27 (SM-01)					
4   07:46 17:14	21   16:45 (SM-01)   17:47 16:24 (SM-01)   17:29	06:55 18:19	07:13 (SM-01)   19:51 17:53 (SM-02)   19:51	06:23 20:21	05:59 20:47	06:02 20:56	06:26 20:35	06:55 19:53	07:23 19:54	07:45 (SM-01)   06:55 18:28 (SM-02)   17:21	07:28 17:01	16:12 (SM-01) 16:29 (SM-01)					
5   07:46 17:15	21   16:45 (SM-01)   17:49 16:25 (SM-01)   17:28	06:53 18:20	07:12 (SM-01)   19:54 17:53 (SM-02)   19:52	06:22 20:22	05:58 20:48	06:03 20:55	06:27 20:34	06:56 19:51	07:24 19:53	07:45 (SM-01)   06:56 18:28 (SM-02)   17:20	07:29 17:01	16:12 (SM-01) 16:30 (SM-01)					
6   07:46 17:15	20   16:45 (SM-01)   17:50 16:27 (SM-01)   17:27	06:52 18:21	07:11 (SM-01)   19:53 17:53 (SM-02)   19:53	06:21 20:23	05:58 20:49	06:03 20:55	06:28 20:33	06:57 19:49	07:25 19:51	07:45 (SM-01)   06:57 18:28 (SM-02)   17:19	07:30 17:01	16:12 (SM-01) 16:31 (SM-01)					
7   07:46 17:16	18   16:45 (SM-01)   17:51 16:28 (SM-01)   17:26	06:50 18:23	07:10 (SM-01)   19:54 17:52 (SM-02)   19:54	06:20 20:24	05:58 20:49	06:04 20:55	06:29 20:32	06:59 19:48	07:26 19:59	07:45 (SM-01)   06:59 18:28 (SM-02)   17:18	07:31 17:01	16:12 (SM-01) 16:32 (SM-01)					
8   07:45 17:17	17   16:45 (SM-01)   17:52 16:28 (SM-01)   17:25	06:49 18:24	07:09 (SM-01)   19:50 17:51 (SM-02)   19:55	06:19 20:24	05:58 20:50	06:04 20:55	06:30 20:31	06:59 19:46	07:27 19:58	07:45 (SM-01)   06:59 18:28 (SM-02)   17:17	07:32 17:01	16:12 (SM-01) 16:33 (SM-01)					
9   07:45 17:18	15   16:43 (SM-01)   17:53 16:30 (SM-01)   17:24	06:47 18:25	07:08 (SM-01)   19:56 17:51 (SM-02)   19:56	06:18 20:24	05:57 20:51	06:05 20:54	06:31 20:29	06:59 19:45	07:28 19:56	07:45 (SM-01)   06:59 18:28 (SM-02)   17:16	07:33 17:01	16:13 (SM-01) 16:34 (SM-01)					
10   07:45 17:19	13   16:43 (SM-01)   17:55 16:32 (SM-01)   17:23	06:46 18:26	07:07 (SM-01)   19:57 17:50 (SM-02)   19:57	06:17 20:26	05:57 20:51	06:06 20:54	06:32 20:28	06:59 19:40	07:29 19:57	07:45 (SM-01)   06:59 18:28 (SM-02)   17:15	07:34 17:01	16:13 (SM-01) 16:34 (SM-01)					
11   07:45 17:20	10   16:42 (SM-01)   17:56 16:33 (SM-01)   17:21	06:44 18:27	07:06 (SM-01)   19:58 17:49 (SM-02)   19:58	06:16 20:27	05:57 20:52	06:06 20:54	06:33 20:27	06:59 19:41	07:30 19:53	07:45 (SM-01)   06:59 18:28 (SM-02)   17:14	07:35 17:01	16:13 (SM-01) 16:34 (SM-01)					
12   07:45 17:21	8   16:42 (SM-01)   17:57 16:34 (SM-01)   17:21	06:43 18:28	07:06 (SM-01)   19:54 17:48 (SM-02)   19:59	06:15 20:28	05:57 20:52	06:07 20:53	06:34 20:26	06:59 19:40	07:31 19:52	07:45 (SM-01)   06:59 18:28 (SM-02)   17:13	07:36 17:01	16:13 (SM-01) 16:35 (SM-01)					
13   07:45 17:22	7   16:41 (SM-01)   17:58 16:35 (SM-01)   17:19	06:41 18:29	07:06 (SM-01)   19:52 17:47 (SM-02)   20:00	06:14 20:29	05:57 20:53	06:08 20:53	06:34 20:24	06:59 19:38	07:32 19:53	07:45 (SM-01)   06:59 18:28 (SM-02)   17:12	07:37 17:01	16:13 (SM-01) 16:36 (SM-01)					
14   07:44 17:23	6   16:41 (SM-01)   17:59 16:36 (SM-01)   17:18	06:39 18:30	07:06 (SM-01)   19:51 17:46 (SM-02)   20:01	06:13 20:30	05:57 20:53	06:08 20:52	06:35 20:23	06:59 19:37	07:33 19:54	07:45 (SM-01)   06:59 18:28 (SM-02)   17:11	07:38 17:01	16:13 (SM-01) 16:37 (SM-01)					
15   07:44 17:24	5   16:41 (SM-01)   17:59 16:37 (SM-01)   17:18	06:38 18:30	07:06 (SM-01)   19:51 17:46 (SM-02)   20:01	06:12 20:30	05:57 20:53	06:09 20:52	06:36 20:23	06:59 19:37	07:34 19:55	07:45 (SM-01)   06:59 18:28 (SM-02)   17:11	07:39 17:01	16:13 (SM-01) 16:38 (SM-01)					
16   07:44 17:25	4   16:41 (SM-01)   17:59 16:38 (SM-01)   17:18	06:37 18:31	07:06 (SM-01)   19:51 17:46 (SM-02)   20:01	06:11 20:30	05:57 20:53	06:10 20:52	06:37 20:23	06:59 19:37	07:35 19:56	07:45 (SM-01)   06:59 18:28 (SM-02)   17:10	07:40 17:01	16:13 (SM-01) 16:39 (SM-01)					
17   07:43 17:26	3   16:41 (SM-01)   17:59 16:39 (SM-01)   17:18	06:36 18:32	07:06 (SM-01)   19:51 17:46 (SM-02)   20:01	06:10 20:30	05:57 20:53	06:11 20:52	06:38 20:23	06:59 19:37	07:36 19:57	07:45 (SM-01)   06:59 18:28 (SM-02)   17:09	07:41 17:01	16:13 (SM-01) 16:40 (SM-01)					
18   07:43 17:27	2   16:41 (SM-01)   17:59 16:40 (SM-01)   17:18	06:35 18:33	07:06 (SM-01)   19:51 17:46 (SM-02)   20:01	06:09 20:30	05:57 20:53	06:12 20:52	06:39 20:23	06:59 19:37	07:37 19:58	07:45 (SM-01)   06:59 18:28 (SM-02)   17:08	07:42 17:01	16:13 (SM-01) 16:41 (SM-01)					
19   07:43 17:28	1   16:41 (SM-01)   17:59 16:41 (SM-01)   17:18	06:34 18:34	07:06 (SM-01)   19:51 17:46 (SM-02)   20:01	06:08 20:30	05:57 20:53	06:13 20:52	06:40 20:23	06:59 19:37	07:38 19:59	07:45 (SM-01)   06:59 18:28 (SM-02)   17:07	07:43 17:01	16:13 (SM-01) 16:42 (SM-01)					
20   07:42 17:29	30   16:41 (SM-01)   17:59 16:42 (SM-01)   17:18	06:33 18:35	07:06 (SM-01)   19:51 17:46 (SM-02)   20:01	06:07 20:30	05:57 20:53	06:14 20:52	06:41 20:23	06:59 19:37	07:39 19:59	07:45 (SM-01)   06:59 18:28 (SM-02)   17:06	07:44 17:01	16:13 (SM-01) 16:43 (SM-01)					
21   07:41 17:30	29   16:41 (SM-01)   17:59 16:43 (SM-01)   17:18	06:32 18:36	07:06 (SM-01)   19:51 17:46 (SM-02)   20:01	06:06 20:30	05:57 20:53	06:15 20:52	06:42 20:23	06:59 19:37	07:40 19:59	07:45 (SM-01)   06:59 18:28 (SM-02)   17:05	07:45 17:01	16:13 (SM-01) 16:44 (SM-01)					
22   07:41 17:31	28   16:41 (SM-01)   17:59 16:44 (SM-01)   17:18	06:31 18:37	07:06 (SM-01)   19:51 17:46 (SM-02)   20:01	06:05 20:30	05:57 20:53	06:16 20:52	06:43 20:23	06:59 19:37	07:41 19:59	07:45 (SM-01)   06:59 18:28 (SM-02)   17:04	07:46 17:01	16:13 (SM-01) 16:45 (SM-01)					
23   07:40 17:32	27   16:41 (SM-01)   17:59 16:45 (SM-01)   17:18	06:30 18:38	07:06 (SM-01)   19:51 17:46 (SM-02)   20:01	06:04 20:30	05:57 20:53	06:17 20:52	06:44 20:23	06:59 19:37	07:42 19:59	07:45 (SM-01)   06:59 18:28 (SM-02)   17:03	07:47 17:01	16:13 (SM-01) 16:46 (SM-01)					
24   07:39 17:33	26   16:41 (SM-01)   17:59 16:46 (SM-01)   17:18	06:29 18:39	07:06 (SM-01)   19:51 17:46 (SM-02)   20:01	06:03 20:30	05:57 20:53	06:18 20:52	06:45 20:23	06:59 19:37	07:43 19:59	07:45 (SM-01)   06:59 18:28 (SM-02)   17:02	07:48 17:01	16:13 (SM-01) 16:47 (SM-01)					
25   07:39 17:34	25   16:41 (SM-01)   17:59 16:47 (SM-01)   17:18	06:28 18:40	07:06 (SM-01)   19:51 17:46 (SM-02)   20:01	06:02 20:30	05:57 20:53	06:19 20:52	06:46 20:23	06:59 19:37	07:44 19:59	07:45 (SM-01)   06:59 18:28 (SM-02)   17:01	07:49 17:01	16:13 (SM-01) 16:48 (SM-01)					
26   07:38 17:35	24   16:41 (SM-01)   17:59 16:48 (SM-01)   17:18	06:27 18:41	07:06 (SM-01)   19:51 17:46 (SM-02)   20:01	06:01 20:30	05:57 20:53	06:20 20:52	06:47 20:23	06:59 19:37	07:45 19:59	07:45 (SM-01)   06:59 18:28 (SM-02)   17:00	07:50 17:01	16:13 (SM-01) 16:49 (SM-01)					
27   07:37 17:36	23   16:41 (SM-01)   17:59 16:49 (SM-01)   17:18	06:26 18:42	07:06 (SM-01)   19:51 17:46 (SM-02)   20:01	06:00 20:30	05:57 20:53	06:21 20:52	06:48 20:23	06:59 19:37	07:46 19:59	07:45 (SM-01)   06:59 18:28 (SM-02)   16:59	07:51 17:01	16:13 (SM-01) 16:50 (SM-01)					
28   07:37 17:37	22   16:41 (SM-01)   17:59 16:50 (SM-01)   17:18	06:25 18:43	07:06 (SM-01)   19:51 17:46 (SM-02)   20:01	05:59 20:30	05:57 20:53	06:22 20:52	06:49 20:23	06:59 19:37	07:47 19:59	07:45 (SM-01)   06:59 18:28 (SM-02)   16:58	07:52 17:01	16:13 (SM-01) 16:51 (SM-01)					
29   07:36 17:40	21   16:41 (SM-01)   17:59 16:51 (SM-01)   17:18	06:24 18:44	07:06 (SM-01)   19:51 17:46 (SM-02)   20:01	05:58 20:30	05:57 20:53	06:23 20:52	06:50 20:23	06:59 19:37	07:48 19:59	07:45 (SM-01)   06:59 18:28 (SM-02)   16:57	07:53 17:01	16:13 (SM-01) 16:52 (SM-01)					
30   07:35 17:42	20   16:41 (SM-01)   17:59 16:52 (SM-01)   17:18	06:23 18:45	07:06 (SM-01)   19:51 17:46 (SM-02)   20:01	05:57 20:30	05:57 20:53	06:24 20:52	06:51 20:23	06:59 19:37	07:49 19:59	07:45 (SM-01)   06:59 18:28 (SM-02)   16:56	07:54 17:01	16:13 (SM-01) 16:53 (SM-01)					
31   07:34 17:43	19   16:41 (SM-01)   17:59 16:53 (SM-01)   17:18	06:22 18:46	07:06 (SM-01)   19:51 17:46 (SM-02)   20:01	05:56 20:30	05:57 20:53	06:25 20:52	06:52 20:23	06:59 19:37	07:50 19:59	07:45 (SM-01)   06:59 18:28 (SM-02)   16:55	07:55 17:01	16:13 (SM-01) 16:54 (SM-01)					
Potential sun hours																	
Total, worst case	302	299	485	370	397	444	447	454	425	374	544	347	1473	301	5	293	677

Figura 30 Lista giornaliera dei singoli eventi di shadow flickering subita dal ricettore REC-14

Shadow receptor: REC-30 - Shadow Receptor: 1,0 x 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (3)

Assumptions for shadow calculations

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:

The sun is shining all the day, from sunrise to sunset

The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun

The WTG is always operating

	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December	
1	07:45 17:11	07:33 17:44	06:59 18:16	07:11 19:46	06:27 20:18	19:51 (SR-03) 19:55 (SR-03)	06:00 20:46	06:01 20:56	06:23 20:38	20:08 (SR-03) 20:12 (SR-03)	06:52 19:57	19:20 (SR-09) 19:09	07:20 17:24
2	07:45 17:12	07:32 17:45	06:58 18:17	07:09 19:49	06:26 20:18	19:51 (SR-03) 19:56 (SR-03)	05:59 20:46	06:01 20:56	06:24 20:37	20:08 (SR-03) 20:14 (SR-03)	06:53 19:56	19:21 (SR-09) 19:07	07:21 17:23
3	07:45 17:13	07:31 17:46	06:57 18:18	07:07 19:50	06:25 20:19	19:49 (SR-03) 19:57 (SR-03)	05:59 20:47	06:02 20:56	06:25 20:36	20:02 (SR-03) 20:13 (SR-03)	06:54 19:54	19:22 (SR-09) 19:06	07:22 17:22
4	07:45 17:14	07:30 17:47	06:56 18:19	07:06 19:51	06:24 20:20	19:50 (SR-03) 19:58 (SR-03)	05:58 20:47	06:03 20:56	06:27 20:35	20:01 (SR-03) 20:12 (SR-03)	06:56 19:53	19:26 (SR-09) 19:04	07:24 17:21
5	07:45 17:14	07:29 17:49	06:53 18:20	07:04 19:52	06:22 20:21	19:50 (SR-03) 19:59 (SR-03)	05:58 20:48	06:03 20:54	06:27 20:34	20:01 (SR-03) 20:11 (SR-03)	06:56 19:51	19:28 (SR-09) 19:02	07:24 17:20
6	07:45 17:15	07:28 17:50	06:52 18:21	07:03 19:53	06:21 20:22	19:50 (SR-03) 20:00 (SR-03)	05:58 20:49	06:03 20:53	06:28 20:33	20:00 (SR-03) 20:10 (SR-03)	06:57 19:01	19:29 (SR-09) 19:00	07:25 17:19
7	07:45 17:16	07:27 17:51	06:50 18:22	07:01 19:54	06:20 20:23	19:29 (SR-09) 19:32 (SR-09)	06:20 20:23	06:04 20:32	06:29 20:32	20:00 (SR-03) 20:09 (SR-03)	06:58 18:59	19:28 (SR-09) 19:00	07:26 17:18
8	07:45 17:17	07:26 17:52	06:49 18:23	07:00 19:55	06:19 20:24	19:27 (SR-09) 19:34 (SR-09)	06:19 20:24	06:04 20:31	06:30 20:31	19:59 (SR-03) 20:08 (SR-03)	06:58 18:58	19:27 (SR-09) 19:00	07:27 17:17
9	07:45 17:18	07:25 17:53	06:47 18:24	06:58 19:56	06:18 20:25	19:24 (SR-09) 19:34 (SR-09)	06:18 20:25	06:05 20:31	06:31 20:29	19:59 (SR-03) 20:07 (SR-03)	06:59 18:56	19:26 (SR-09) 19:00	07:28 17:16
10	07:45 17:19	07:24 17:54	06:46 18:25	06:57 19:57	06:17 20:26	19:23 (SR-09) 19:36 (SR-09)	06:17 20:26	06:06 20:38	06:32 20:28	19:59 (SR-03) 20:06 (SR-03)	07:00 18:55	19:25 (SR-09) 19:00	07:29 17:15
11	07:45 17:20	07:23 17:56	06:44 18:27	06:55 19:58	06:16 20:27	19:21 (SR-09) 19:36 (SR-09)	06:16 20:27	06:07 20:34	06:33 20:27	19:59 (SR-03) 20:05 (SR-03)	07:01 18:53	19:24 (SR-09) 19:01	07:30 17:14
12	07:45 17:21	07:22 17:57	06:42 18:28	06:54 19:59	06:15 20:28	19:20 (SR-09) 19:36 (SR-09)	06:15 20:28	06:07 20:33	06:33 20:26	19:59 (SR-03) 20:03 (SR-03)	07:02 18:52	19:23 (SR-09) 19:00	07:31 17:13
13	07:44 17:21	07:21 17:58	06:41 18:29	06:41 19:59	06:14 20:29	19:19 (SR-09) 19:36 (SR-09)	06:14 20:29	06:07 20:33	06:34 20:24	19:59 (SR-03) 20:03 (SR-03)	07:03 18:50	19:22 (SR-09) 19:00	07:32 17:12
14	07:44 17:22	07:19 17:59	06:39 18:30	06:39 19:59	06:13 20:30	19:18 (SR-09) 19:36 (SR-09)	06:13 20:30	06:07 20:35	06:35 20:24	19:59 (SR-03) 20:03 (SR-03)	07:04 18:49	19:21 (SR-09) 19:00	07:33 17:11
15	07:44 17:23	07:18 18:00	06:38 18:31	06:38 19:59	06:12 20:31	19:17 (SR-09) 19:36 (SR-09)	06:12 20:31	06:07 20:32	06:36 20:22	19:59 (SR-03) 20:03 (SR-03)	07:05 18:47	19:20 (SR-09) 19:00	07:34 17:10
16	07:43 17:23	07:17 18:01	06:36 18:32	06:36 19:59	06:11 20:32	19:17 (SR-09) 19:36 (SR-09)	06:11 20:32	06:07 20:33	06:37 20:23	19:59 (SR-03) 20:03 (SR-03)	07:06 18:46	19:19 (SR-09) 19:00	07:35 17:09
17	07:43 17:27	07:16 18:03	06:35 18:33	06:35 19:59	06:10 20:33	19:16 (SR-09) 19:36 (SR-09)	06:10 20:33	06:07 20:34	06:38 20:19	19:59 (SR-03) 20:03 (SR-03)	07:07 18:44	19:18 (SR-09) 19:00	07:36 17:08
18	07:43 17:28	07:14 18:04	06:33 18:34	06:33 19:59	06:09 20:34	19:16 (SR-09) 19:36 (SR-09)	06:09 20:34	06:07 20:35	06:39 20:16	19:59 (SR-03) 20:03 (SR-03)	07:08 18:43	19:17 (SR-09) 19:00	07:37 17:07
19	07:42 17:29	07:13 18:05	06:31 18:35	06:31 19:59	06:08 20:35	19:15 (SR-09) 19:36 (SR-09)	06:08 20:35	06:07 20:36	06:40 20:16	19:59 (SR-03) 20:03 (SR-03)	07:09 18:41	19:16 (SR-09) 19:00	07:38 17:06
20	07:42 17:30	07:12 18:06	06:30 18:36	06:30 19:59	06:07 20:36	19:15 (SR-09) 19:36 (SR-09)	06:07 20:36	06:07 20:37	06:41 20:15	19:59 (SR-03) 20:03 (SR-03)	07:10 18:40	19:15 (SR-09) 19:00	07:39 17:05
21	07:41 17:31	07:10 18:07	06:28 18:37	06:28 19:59	06:06 20:37	19:15 (SR-09) 19:36 (SR-09)	06:06 20:37	06:07 20:38	06:42 20:14	19:59 (SR-03) 20:03 (SR-03)	07:11 18:39	19:14 (SR-09) 19:00	07:40 17:04
22	07:41 17:32	07:09 18:08	06:27 18:38	06:27 19:59	06:05 20:38	19:15 (SR-09) 19:36 (SR-09)	06:05 20:38	06:07 20:39	06:43 20:12	19:59 (SR-03) 20:03 (SR-03)	07:12 18:37	19:13 (SR-09) 19:00	07:41 17:03
23	07:40 17:33	07:08 18:09	06:25 18:39	06:25 19:59	06:04 20:39	19:14 (SR-09) 19:36 (SR-09)	06:04 20:39	06:07 20:40	06:44 20:11	19:59 (SR-03) 20:03 (SR-03)	07:13 18:36	19:12 (SR-09) 19:00	07:42 17:02
24	07:39 17:34	07:06 18:10	06:23 18:40	06:23 19:59	06:04 20:40	19:14 (SR-09) 19:36 (SR-09)	06:04 20:40	06:07 20:41	06:45 20:10	19:59 (SR-03) 20:03 (SR-03)	07:14 18:35	19:11 (SR-09) 19:00	07:43 17:01
25	07:39 17:36	07:05 18:12	06:22 18:41	06:22 19:59	06:04 20:41	19:14 (SR-09) 19:36 (SR-09)	06:04 20:41	06:07 20:42	06:46 20:09	19:59 (SR-03) 20:03 (SR-03)	07:15 18:34	19:10 (SR-09) 19:00	07:44 17:00
26	07:38 17:37	07:03 18:13	06:21 18:42	06:21 19:59	06:03 20:42	19:14 (SR-09) 19:36 (SR-09)	06:03 20:42	06:07 20:43	06:47 20:08	19:59 (SR-03) 20:03 (SR-03)	07:16 18:33	19:09 (SR-09) 19:00	07:45 16:59
27	07:37 17:38	07:02 18:14	06:20 18:43	06:20 19:59	06:02 20:43	19:14 (SR-09) 19:36 (SR-09)	06:02 20:43	06:07 20:44	06:48 20:07	19:59 (SR-03) 20:03 (SR-03)	07:17 18:32	19:08 (SR-09) 19:00	07:46 16:58
28	07:36 17:39	07:01 18:15	06:19 18:44	06:19 19:59	06:01 20:44	19:14 (SR-09) 19:36 (SR-09)	06:01 20:44	06:07 20:45	06:49 20:06	19:59 (SR-03) 20:03 (SR-03)	07:18 18:31	19:07 (SR-09) 19:00	07:47 16:57
29	07:36 17:40		06:18 18:45	06:18 19:59	06:00 20:45	19:14 (SR-09) 19:36 (SR-09)	06:00 20:45	06:07 20:46	06:50 20:05	19:59 (SR-03) 20:03 (SR-03)	07:19 18:30	19:06 (SR-09) 19:00	07:48 16:56
30	07:35 17:41		06:17 18:46	06:17 19:59	06:00 20:46	19:14 (SR-09) 19:36 (SR-09)	06:00 20:46	06:07 20:47	06:51 20:04	19:59 (SR-03) 20:03 (SR-03)	07:20 18:29	19:05 (SR-09) 19:00	07:49 16:55
31	07:34 17:43		06:16 18:47	06:16 19:59	06:00 20:47	19:14 (SR-09) 19:36 (SR-09)	06:00 20:47	06:07 20:48	06:52 20:03	19:59 (SR-03) 20:03 (SR-03)	07:21 18:28	19:04 (SR-09) 19:00	07:50 16:54
Potential sun hours	302	299	297	297	297	297	297	297	297	297	297	297	297
Total, worst case	302	299	297	297	297	297	297	297	297	297	297	297	297

Figura 31 Lista giornaliera dei singoli eventi di shadow flickering subita dal ricettore REC-30



Shadow receptor: REC-31 - Shadow Receptor: 1,0 x 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (4)

Assumptions for shadow calculations

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:

- The sun is shining all the day, from sunrise to sunset
- The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun
- The WTG is always operating

January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
1 07:45 17:11	07:33 17:44	17:06 (SR-06) 06:59 17:21 (SR-06) 18:16	07:11 19:40	19:00 (SR-09) 06:27 19:27 (SR-09) 20:18	12 19:43 (SR-03) 06:00 19:55 (SR-03) 20:45	06:01 20:06	06:23 20:38	06:52 19:57	19:00 (SR-09) 07:20 19:28 (SR-09) 19:09	06:52 17:24	07:25 17:02
2 07:45 17:12	07:32 17:45	17:07 (SR-06) 06:58 17:22 (SR-06) 18:17	07:09 19:40	18:59 (SR-09) 06:26 19:28 (SR-09) 20:18	11 19:46 (SR-03) 06:00 19:56 (SR-03) 20:46	06:01 20:06	06:24 20:37	06:53 19:56	18:58 (SR-09) 07:21 19:29 (SR-09) 19:07	06:53 17:23	07:26 17:01
3 07:45 17:13	07:31 17:46	17:07 (SR-06) 06:56 17:23 (SR-06) 18:18	07:07 19:40	18:59 (SR-09) 06:25 19:29 (SR-09) 20:19	10 19:47 (SR-03) 06:00 19:53 (SR-03) 20:47	06:02 20:06	06:25 20:36	06:54 19:54	18:57 (SR-09) 07:22 19:30 (SR-09) 19:06	06:54 17:22	07:27 17:01
4 07:45 17:14	07:30 17:47	17:08 (SR-06) 06:55 17:25 (SR-06) 18:19	07:06 19:41	18:58 (SR-09) 06:23 19:31 (SR-09) 20:20	9 19:53 (SR-03) 06:00 20:47	06:02 20:06	06:26 20:35	06:55 19:53	18:58 (SR-09) 07:23 19:34 (SR-09) 19:04	06:55 17:21	07:28 17:01
5 07:45 17:14	07:29 17:49	17:09 (SR-06) 06:53 17:26 (SR-06) 18:20	07:04 19:42	18:58 (SR-09) 06:22 19:32 (SR-09) 20:21	8 19:58 (SR-03) 06:00 20:48	06:03 20:06	06:27 20:34	06:56 19:51	18:55 (SR-09) 07:24 19:29 (SR-09) 19:02	06:56 17:20	07:29 17:01
6 07:45 17:15	07:28 17:50	17:10 (SR-06) 06:52 17:27 (SR-06) 18:21	07:03 19:43	18:58 (SR-09) 06:21 19:33 (SR-09) 20:22	7 19:58 (SR-03) 06:00 20:49	06:03 20:06	06:28 20:33	06:57 19:49	18:55 (SR-09) 07:25 19:28 (SR-09) 19:01	06:57 17:19	07:30 17:01
7 07:45 17:16	07:27 17:51	17:12 (SR-06) 06:50 17:29 (SR-06) 18:22	07:01 19:44	18:58 (SR-09) 06:20 19:34 (SR-09) 20:23	6 19:58 (SR-03) 06:00 20:50	06:04 20:06	06:29 20:32	06:58 19:48	18:54 (SR-09) 07:26 19:27 (SR-09) 18:59	06:59 17:18	07:31 17:01
8 07:45 17:17	07:26 17:52	17:13 (SR-06) 06:49 17:27 (SR-06) 18:23	07:00 19:45	18:59 (SR-09) 06:19 19:35 (SR-09) 20:24	5 19:58 (SR-03) 06:00 20:50	06:04 20:06	06:30 20:31	06:59 19:46	18:53 (SR-09) 07:27 19:24 (SR-09) 18:58	07:00 17:17	07:32 17:01
9 07:45 17:18	07:25 17:53	17:15 (SR-06) 06:47 17:24 (SR-06) 18:25	06:59 19:46	18:59 (SR-09) 06:18 19:36 (SR-09) 20:25	4 19:57 (SR-03) 06:00 20:50	06:05 20:06	06:31 20:29	06:59 19:45	18:53 (SR-09) 07:28 19:23 (SR-09) 18:56	07:01 17:16	07:33 17:01
10 07:45 17:19	07:24 17:54	17:16 (SR-06) 06:46 17:25 (SR-06) 18:26	06:57 19:47	19:00 (SR-09) 06:17 19:37 (SR-09) 20:26	3 19:55 (SR-03) 06:00 20:51	06:06 20:06	06:32 20:28	06:57 19:43	18:52 (SR-09) 07:29 19:19 (SR-09) 18:55	07:02 17:15	07:34 17:01
11 07:45 17:20	07:23 17:56	17:17 (SR-06) 06:44 17:28 (SR-06) 18:27	06:55 19:48	19:01 (SR-09) 06:16 19:38 (SR-09) 20:27	2 19:52 (SR-03) 06:00 20:52	06:06 20:06	06:33 20:27	06:57 19:41	18:51 (SR-09) 07:30 19:16 (SR-09) 18:53	07:03 17:14	07:35 17:01
12 07:45 17:21	07:22 17:57	17:18 (SR-06) 06:42 17:29 (SR-06) 18:28	06:54 19:49	19:02 (SR-09) 06:15 19:39 (SR-09) 20:28	1 19:51 (SR-03) 06:00 20:52	06:07 20:06	06:34 20:26	06:57 19:39	18:50 (SR-09) 07:31 19:13 (SR-09) 18:51	07:04 17:13	07:36 17:01
13 07:44 17:22	07:21 17:58	17:19 (SR-06) 06:41 17:30 (SR-06) 18:29	06:52 19:50	19:03 (SR-09) 06:14 19:39 (SR-09) 20:29	19:50 (SR-03) 06:00 20:53	06:08 20:06	06:35 20:24	06:58 19:38	18:49 (SR-09) 07:32 19:14 (SR-09) 18:50	07:05 17:12	07:37 17:01
14 07:44 17:23	07:20 17:59	17:20 (SR-06) 06:40 17:31 (SR-06) 18:30	06:51 19:51	19:04 (SR-09) 06:13 19:40 (SR-09) 20:30	18:59 (SR-03) 06:00 20:53	06:09 20:06	06:36 20:23	06:59 19:37	18:48 (SR-09) 07:33 19:15 (SR-09) 18:49	07:06 17:11	07:38 17:01
15 07:44 17:24	07:18 18:00	17:21 (SR-06) 06:38 18:31 (SR-06) 18:31	06:49 19:52	19:05 (SR-09) 06:12 19:20 (SR-09) 20:31	17:59 (SR-03) 06:00 20:53	06:09 20:06	06:37 20:22	06:59 19:35	18:48 (SR-09) 07:34 19:12 (SR-09) 18:47	07:07 17:10	07:39 17:01
16 07:43 17:25	07:17 18:01	17:22 (SR-06) 06:36 18:32 (SR-06) 18:32	06:48 19:53	19:06 (SR-09) 06:11 19:21 (SR-09) 20:32	17:58 (SR-03) 06:00 20:54	06:10 20:06	06:38 20:20	06:59 19:34	18:47 (SR-09) 07:35 19:11 (SR-09) 18:46	07:09 17:09	07:40 17:01
17 07:43 17:27	07:16 18:03	17:23 (SR-06) 06:35 18:33 (SR-06) 18:33	06:46 19:54	19:07 (SR-09) 06:10 19:22 (SR-09) 20:33	17:57 (SR-03) 06:00 20:54	06:11 20:06	06:39 20:19	06:59 19:33	18:46 (SR-09) 07:36 19:09 (SR-09) 18:44	07:10 17:09	07:41 17:01
18 07:43 17:28	07:14 18:04	17:24 (SR-06) 06:33 18:34 (SR-06) 18:34	06:45 19:55	19:08 (SR-09) 06:09 19:23 (SR-09) 20:34	17:56 (SR-03) 06:00 20:54	06:11 20:06	06:40 20:18	06:59 19:32	18:45 (SR-09) 07:37 19:08 (SR-09) 18:43	07:11 17:08	07:42 17:01
19 07:42 17:29	07:13 18:05	17:25 (SR-06) 06:31 18:35 (SR-06) 18:35	06:43 19:56	19:09 (SR-09) 06:08 19:24 (SR-09) 20:35	17:55 (SR-03) 06:00 20:55	06:12 20:06	06:41 20:16	06:59 19:31	18:44 (SR-09) 07:38 19:07 (SR-09) 18:41	07:12 17:07	07:43 17:01
20 07:42 17:30	07:12 18:06	17:26 (SR-06) 06:30 18:36 (SR-06) 18:36	06:42 19:57	19:10 (SR-09) 06:07 19:25 (SR-09) 20:36	17:54 (SR-03) 06:00 20:55	06:13 20:06	06:42 20:15	06:59 19:30	18:43 (SR-09) 07:39 19:06 (SR-09) 18:40	07:13 17:07	07:44 17:01
21 07:41 17:31	07:10 18:07	17:27 (SR-06) 06:28 18:37 (SR-06) 18:37	06:40 19:58	19:11 (SR-09) 06:06 19:26 (SR-09) 20:36	17:53 (SR-03) 06:00 20:55	06:14 20:06	06:43 20:14	06:59 19:29	18:42 (SR-09) 07:40 19:05 (SR-09) 18:35	07:14 17:06	07:45 17:01
22 07:41 17:32	17:07 (SR-06) 07:09 17:08 (SR-06) 18:08	17:28 (SR-06) 06:27 18:38 (SR-06) 18:38	06:39 19:59	19:12 (SR-09) 06:06 19:27 (SR-09) 20:37	17:52 (SR-03) 06:00 20:55	06:15 20:06	06:44 20:12	06:59 19:28	18:41 (SR-09) 07:41 19:04 (SR-09) 18:33	07:15 17:05	07:46 17:01
23 07:40 17:33	17:06 (SR-06) 07:08 17:09 (SR-06) 18:09	17:29 (SR-06) 06:25 18:39 (SR-06) 18:39	06:37 19:59	19:13 (SR-09) 06:05 19:28 (SR-09) 20:38	17:51 (SR-03) 06:00 20:55	06:16 20:06	06:45 20:11	06:59 19:27	18:40 (SR-09) 07:42 19:03 (SR-09) 18:32	07:16 17:05	07:47 17:01
24 07:39 17:34	17:05 (SR-06) 07:06 17:10 (SR-06) 18:10	17:30 (SR-06) 06:23 18:44 (SR-06) 18:44	06:36 19:59	19:14 (SR-09) 06:04 19:29 (SR-09) 20:39	17:50 (SR-03) 06:00 20:55	06:16 20:06	06:46 20:09	06:59 19:26	18:39 (SR-09) 07:43 19:02 (SR-09) 18:31	07:17 17:04	07:48 17:01
25 07:39 17:35	17:06 (SR-06) 07:05 17:11 (SR-06) 18:12	17:31 (SR-06) 06:22 18:45 (SR-06) 18:45	06:35 19:59	19:15 (SR-09) 06:03 19:30 (SR-09) 20:40	17:49 (SR-03) 06:00 20:55	06:17 20:06	06:46 20:08	06:59 19:25	18:38 (SR-09) 07:44 19:01 (SR-09) 18:30	07:18 17:04	07:49 17:01
26 07:38 17:37	17:05 (SR-06) 07:03 17:13 (SR-06) 18:13	17:32 (SR-06) 06:20 18:46 (SR-06) 18:46	06:34 19:59	19:16 (SR-09) 06:03 19:31 (SR-09) 20:41	17:48 (SR-03) 06:00 20:55	06:18 20:06	06:47 20:06	06:59 19:24	18:37 (SR-09) 07:45 19:00 (SR-09) 18:29	07:19 17:03	07:50 17:01
27 07:37 17:38	17:05 (SR-06) 07:02 17:14 (SR-06) 18:14	17:33 (SR-06) 06:19 18:47 (SR-06) 18:47	06:33 19:59	19:17 (SR-09) 06:02 19:32 (SR-09) 20:42	17:47 (SR-03) 06:00 20:55	06:19 20:06	06:47 20:05	06:59 19:23	18:36 (SR-09) 07:46 19:00 (SR-09) 18:28	07:20 17:03	07:51 17:01
28 07:36 17:39	17:05 (SR-06) 07:01 17:15 (SR-06) 18:15	17:34 (SR-06) 06:17 18:50 (SR-06) 18:50	06:32 19:59	19:18 (SR-09) 06:01 19:33 (SR-09) 20:42	17:46 (SR-03) 06:00 20:55	06:20 20:06	06:48 20:04	06:59 19:22	18:35 (SR-09) 07:47 19:00 (SR-09) 18:27	07:21 17:02	07:52 17:01
29 07:36 17:40	17:05 (SR-06) 07:00 17:16 (SR-06) 18:16	17:35 (SR-06) 06:16 18:51 (SR-06) 18:51	06:31 19:59	19:19 (SR-09) 06:00 19:34 (SR-09) 20:43	17:45 (SR-03) 06:00 20:55	06:21 20:06	06:49 20:03	06:59 19:21	18:34 (SR-09) 07:48 19:00 (SR-09) 18:26	07:22 17:02	07:53 17:01
30 07:35 17:41	17:05 (SR-06) 07:00 17:18 (SR-06) 18:18	17:36 (SR-06) 06:15 18:52 (SR-06) 18:52	06:30 19:59	19:20 (SR-09) 06:00 19:35 (SR-09) 20:44	17:44 (SR-03) 06:00 20:55	06:22 20:06	06:50 20:02	06:59 19:20	18:33 (SR-09) 07:49 19:00 (SR-09) 18:25	07:23 17:02	07:54 17:01
31 07:34 17:43	17:06 (SR-06) 07:00 17:20 (SR-06) 18:20	17:37 (SR-06) 06:14 18:53 (SR-06) 18:53	06:29 19:59	19:21 (SR-09) 06:00 19:36 (SR-09) 20:44	17:43 (SR-03) 06:00 20:55	06:23 20:06	06:51 20:01	06:59 19:19	18:32 (SR-09) 07:50 19:00 (SR-09) 18:24	07:24 17:02	07:55 17:01
Potential sun hours Total, worst case	302	299	297	297	297	297	297	297	297	297	297

Figura 32 Lista giornaliera dei singoli eventi di shadow flickering subita dal ricettore REC-31

**Shadow receptor: REC-32 - Shadow Receptor: 1,0 x 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (5)**  
**Assumptions for shadow calculations**

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:

The sun is shining all the day, from sunrise to sunset

The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun

The WTG is always operating

January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December	
1 07:46	07:33	07:25 (SR-11) 06:59	07:11	06:27	18:12 (SR-00) 06:00	18:32 (SR-00) 06:01	18:49 (SR-00) 06:23	18:26 (SR-00) 06:52	18:21 (SR-00) 07:20	18:53	07:17 (SR-11) 07:25	
2 07:45	17:44	19 08:14 (SR-11) 18:16	19:48	20:18	75 19:27 (SR-00) 20:48	38 19:10 (SR-00) 20:58	17 19:08 (SR-00) 20:38	67 19:33 (SR-00) 19:57	60 19:21 (SR-00) 19:09	17:24	35 07:52 (SR-11) 17:02	
3 07:45	17:12	07:32	07:53 (SR-11) 08:58	07:59	75 18:12 (SR-00) 05:59	75 18:12 (SR-00) 05:59	18:48 (SR-00) 06:24	18:25 (SR-00) 06:53	18:22 (SR-00) 07:21	17:23	35 07:52 (SR-11) 17:01	
4 07:46	17:12	17:45	23 08:16 (SR-11) 18:17	19:49	11 19:00 (SR-00) 20:19	75 19:27 (SR-00) 20:48	36 19:09 (SR-00) 20:56	19 19:07 (SR-00) 20:37	69 19:34 (SR-00) 19:58	57 19:19 (SR-00) 19:07	17:23	35 07:52 (SR-11) 17:01
5 07:46	17:14	07:31	07:52 (SR-11) 08:56	07:58	75 18:43 (SR-00) 06:25	75 18:12 (SR-00) 05:59	18:34 (SR-00) 06:52	18:47 (SR-00) 06:25	18:23 (SR-00) 06:54	18:24 (SR-00) 07:22	17:23	35 07:52 (SR-11) 17:01
6 07:46	17:14	17:46	25 08:17 (SR-11) 18:18	19:50	24 19:07 (SR-00) 20:26	75 19:28 (SR-00) 20:47	34 19:08 (SR-00) 20:56	22 19:09 (SR-00) 20:38	69 19:34 (SR-00) 19:54	54 19:18 (SR-00) 19:06	17:22	35 07:51 (SR-11) 17:01
7 07:46	17:14	17:47	27 08:18 (SR-11) 18:19	19:51	32 19:10 (SR-00) 20:29	73 19:25 (SR-00) 20:48	32 19:08 (SR-00) 20:56	24 19:10 (SR-00) 20:38	71 19:34 (SR-00) 19:53	51 19:16 (SR-00) 19:04	17:21	32 07:51 (SR-11) 17:01
8 07:46	17:14	17:49	30 08:20 (SR-11) 18:21	19:52	38 19:13 (SR-00) 20:32	73 19:25 (SR-00) 20:48	31 19:07 (SR-00) 20:56	25 19:11 (SR-00) 20:34	71 19:34 (SR-00) 19:51	47 19:14 (SR-00) 19:03	17:20	30 07:50 (SR-11) 17:01
9 07:46	17:15	17:50	33 08:23 (SR-11) 18:24	19:53	43 19:15 (SR-00) 20:34	73 19:25 (SR-00) 20:48	30 19:06 (SR-00) 20:54	28 19:10 (SR-00) 20:33	71 19:34 (SR-00) 19:51	44 19:12 (SR-00) 19:01	17:19	29 07:49 (SR-11) 17:01
10 07:46	17:15	17:51	35 08:25 (SR-11) 18:26	19:54	47 19:17 (SR-00) 20:36	72 19:25 (SR-00) 20:48	29 19:05 (SR-00) 20:54	29 19:11 (SR-00) 20:32	73 19:35 (SR-00) 19:48	38 19:09 (SR-00) 18:59	17:18	27 07:46 (SR-11) 17:01
11 07:45	17:15	17:52	37 08:27 (SR-11) 18:27	19:55	51 19:19 (SR-00) 20:38	71 19:24 (SR-00) 20:50	28 19:04 (SR-00) 20:52	32 19:14 (SR-00) 20:31	73 19:35 (SR-00) 19:48	33 19:08 (SR-00) 18:58	17:17	25 07:47 (SR-11) 17:01
12 07:45	17:16	17:53	39 08:29 (SR-11) 18:28	19:56	55 19:21 (SR-00) 20:40	70 19:24 (SR-00) 20:52	27 19:03 (SR-00) 20:50	35 19:17 (SR-00) 20:28	74 19:35 (SR-00) 19:48	32 18:54 (SR-00) 18:55	17:16	22 07:46 (SR-11) 17:01
13 07:45	17:16	17:54	41 08:31 (SR-11) 18:29	19:57	59 19:23 (SR-00) 20:42	70 19:24 (SR-00) 20:52	26 19:02 (SR-00) 20:48	35 19:17 (SR-00) 20:28	74 19:35 (SR-00) 19:48	31 18:53 (SR-00) 18:54	17:15	19 07:45 (SR-11) 17:01
14 07:45	17:17	17:55	43 08:33 (SR-11) 18:30	19:58	63 19:25 (SR-00) 20:44	69 19:23 (SR-00) 20:52	25 19:01 (SR-00) 20:44	33 19:17 (SR-00) 20:28	74 19:35 (SR-00) 19:48	30 18:52 (SR-00) 18:53	17:14	17 07:44 (SR-11) 17:01
15 07:45	17:17	17:56	45 08:35 (SR-11) 18:31	19:59	67 19:27 (SR-00) 20:46	68 19:23 (SR-00) 20:52	24 19:00 (SR-00) 20:42	33 19:17 (SR-00) 20:28	74 19:35 (SR-00) 19:48	29 18:51 (SR-00) 18:52	17:13	15 07:43 (SR-11) 17:01
16 07:44	17:17	17:57	47 08:37 (SR-11) 18:32	20:00	71 19:29 (SR-00) 20:48	67 19:23 (SR-00) 20:52	23 19:00 (SR-00) 20:42	33 19:17 (SR-00) 20:28	74 19:35 (SR-00) 19:48	28 18:50 (SR-00) 18:51	17:12	13 07:42 (SR-11) 17:01
17 07:44	17:18	17:58	49 08:39 (SR-11) 18:33	20:01	75 19:31 (SR-00) 20:50	66 19:23 (SR-00) 20:52	22 19:00 (SR-00) 20:42	33 19:17 (SR-00) 20:28	74 19:35 (SR-00) 19:48	27 18:49 (SR-00) 18:50	17:11	11 07:41 (SR-11) 17:01
18 07:44	17:18	17:59	51 08:41 (SR-11) 18:34	20:02	79 19:33 (SR-00) 20:52	65 19:23 (SR-00) 20:52	21 19:00 (SR-00) 20:42	33 19:17 (SR-00) 20:28	74 19:35 (SR-00) 19:48	26 18:48 (SR-00) 18:49	17:10	9 07:40 (SR-11) 17:01
19 07:44	17:19	18:00	53 08:43 (SR-11) 18:35	20:03	83 19:35 (SR-00) 20:54	64 19:23 (SR-00) 20:52	20 19:00 (SR-00) 20:42	33 19:17 (SR-00) 20:28	74 19:35 (SR-00) 19:48	25 18:47 (SR-00) 18:48	17:09	7 07:39 (SR-11) 17:01
20 07:44	17:19	18:01	55 08:45 (SR-11) 18:36	20:04	87 19:37 (SR-00) 20:56	63 19:23 (SR-00) 20:52	19 19:00 (SR-00) 20:42	33 19:17 (SR-00) 20:28	74 19:35 (SR-00) 19:48	24 18:46 (SR-00) 18:47	17:08	5 07:38 (SR-11) 17:01
21 07:44	17:20	18:02	57 08:47 (SR-11) 18:37	20:05	91 19:39 (SR-00) 20:58	62 19:23 (SR-00) 20:52	18 19:00 (SR-00) 20:42	33 19:17 (SR-00) 20:28	74 19:35 (SR-00) 19:48	23 18:45 (SR-00) 18:46	17:07	3 07:37 (SR-11) 17:01
22 07:44	17:20	18:03	59 08:49 (SR-11) 18:38	20:06	95 19:41 (SR-00) 21:00	61 19:23 (SR-00) 20:52	17 19:00 (SR-00) 20:42	33 19:17 (SR-00) 20:28	74 19:35 (SR-00) 19:48	22 18:44 (SR-00) 18:45	17:06	1 07:36 (SR-11) 17:01
23 07:44	17:21	18:04	61 08:51 (SR-11) 18:39	20:07	99 19:43 (SR-00) 21:02	60 19:23 (SR-00) 20:52	16 19:00 (SR-00) 20:42	33 19:17 (SR-00) 20:28	74 19:35 (SR-00) 19:48	21 18:43 (SR-00) 18:44	17:05	11 07:35 (SR-11) 17:01
24 07:44	17:21	18:05	63 08:53 (SR-11) 18:40	20:08	103 19:45 (SR-00) 21:04	59 19:23 (SR-00) 20:52	15 19:00 (SR-00) 20:42	33 19:17 (SR-00) 20:28	74 19:35 (SR-00) 19:48	20 18:42 (SR-00) 18:43	17:04	9 07:34 (SR-11) 17:01
25 07:43	17:21	18:06	65 08:55 (SR-11) 18:41	20:09	107 19:47 (SR-00) 21:06	58 19:23 (SR-00) 20:52	14 19:00 (SR-00) 20:42	33 19:17 (SR-00) 20:28	74 19:35 (SR-00) 19:48	19 18:41 (SR-00) 18:42	17:03	7 07:33 (SR-11) 17:01
26 07:43	17:22	18:07	67 08:57 (SR-11) 18:42	20:10	111 19:49 (SR-00) 21:08	57 19:23 (SR-00) 20:52	13 19:00 (SR-00) 20:42	33 19:17 (SR-00) 20:28	74 19:35 (SR-00) 19:48	18 18:40 (SR-00) 18:41	17:02	5 07:32 (SR-11) 17:01
27 07:43	17:22	18:08	69 08:59 (SR-11) 18:43	20:11	115 19:51 (SR-00) 21:10	56 19:23 (SR-00) 20:52	12 19:00 (SR-00) 20:42	33 19:17 (SR-00) 20:28	74 19:35 (SR-00) 19:48	17 18:39 (SR-00) 18:40	17:01	3 07:31 (SR-11) 17:01
28 07:43	17:23	18:09	71 09:01 (SR-11) 18:44	20:12	119 19:53 (SR-00) 21:12	55 19:23 (SR-00) 20:52	11 19:00 (SR-00) 20:42	33 19:17 (SR-00) 20:28	74 19:35 (SR-00) 19:48	16 18:38 (SR-00) 18:39	17:00	1 07:30 (SR-11) 17:01
29 07:43	17:23	18:10	73 09:03 (SR-11) 18:45	20:13	123 19:55 (SR-00) 21:14	54 19:23 (SR-00) 20:52	10 19:00 (SR-00) 20:42	33 19:17 (SR-00) 20:28	74 19:35 (SR-00) 19:48	15 18:37 (SR-00) 18:38	16:59	11 07:29 (SR-11) 17:01
30 07:43	17:24	18:11	75 09:05 (SR-11) 18:46	20:14	127 19:57 (SR-00) 21:16	53 19:23 (SR-00) 20:52	9 19:00 (SR-00) 20:42	33 19:17 (SR-00) 20:28	74 19:35 (SR-00) 19:48	14 18:36 (SR-00) 18:37	16:58	9 07:28 (SR-11) 17:01
31 07:43	17:24	18:12	77 09:07 (SR-11) 18:47	20:15	131 19:59 (SR-00) 21:18	52 19:23 (SR-00) 20:52	8 19:00 (SR-00) 20:42	33 19:17 (SR-00) 20:28	74 19:35 (SR-00) 19:48	13 18:35 (SR-00) 18:36	16:57	7 07:27 (SR-11) 17:01
Potential sun hours	302	299	299	300	301	302	303	304	305	306	307	
Total, worst case	23	29	709	1777	1887	419	1378	2222	421	347	301	

**Figura 33 Lista giornaliera dei singoli eventi di shadow flickering subita dal ricettore REC-32**



**Shadow receptor: REC-38 - Shadow Receptor: 1,0 x 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (7)**

**Assumptions for shadow calculations**

- The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:
- The sun is shining all the day, from sunrise to sunset
- The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun
- The WTG is always operating

January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
1 07:45 17:11 69	14:32 (SR-11) 07:33 15:41 (SR-11) 17:44	06:59 18:16	07:11 19:40	19:16 (SR-00) 06:27 19:27 (SR-00) 20:18	06:20 20:45	20:11 (SR-10) 06:01 11 20:22 (SR-10) 20:56	20:16 (SR-10) 06:23 16 20:33 (SR-10) 20:50	06:52 19:57	07:20 19:24	06:53 19:24	07:25 19:29
31 07:43 17:43	14:35 (SR-11) 07:29 15:41 (SR-11) 17:40	06:53 18:16	07:11 19:40	19:16 (SR-00) 06:27 19:27 (SR-00) 20:18	06:20 20:45	20:11 (SR-10) 06:01 11 20:22 (SR-10) 20:56	20:16 (SR-10) 06:23 16 20:33 (SR-10) 20:50	06:52 19:57	07:20 19:24	06:53 19:24	07:25 19:29
Potential sun hours Total, worst case	302 1262	290 1197	370 1477	397 1574	101 404	467 1844	206 810	425 1665	374 1480	301 1197	293 1148

**Figura 34** Lista giornaliera dei singoli eventi di shadow flickering subita dal ricettore REC-38



### Shadow receptor: REC-40 - Shadow Receptor: 1,0 x 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (1)

#### Assumptions for shadow calculations

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:

The sun is shining all the day, from sunrise to sunset

The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun

The WTG is always operating

	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
1	07:45 17:11	07:33 17:44	06:59 18:16	07:45 (SM-04) 19:48	07:11 20:18	06:27 20:45	06:00 20:56	06:01 20:58	06:23 20:38	07:20 19:57	07:40 (SM-05) 17:24	07:25 17:02
2	07:45 17:12	07:32 17:45	06:58 18:17	07:09 (SM-05) 19:49	06:26 20:19	06:00 20:46	06:01 20:56	06:24 20:37	06:53 19:56	07:21 19:57	07:40 (SM-05) 17:23	07:26 17:02
3	07:46 17:13	07:31 17:46	06:56 18:18	07:08 (SM-05) 19:50	06:25 20:20	06:02 20:47	06:02 20:56	06:25 20:36	06:54 19:54	07:22 19:56	07:41 (SM-05) 17:22	07:27 17:01
4	07:46 17:14	07:30 17:47	06:55 18:19	07:06 (SM-05) 19:51	06:23 20:21	06:02 20:48	06:02 20:56	06:26 20:35	06:55 19:53	07:23 19:54	07:42 (SM-05) 17:21	07:28 17:01
5	07:46 17:15	07:29 17:40	06:53 18:20	07:04 (SM-05) 19:52	06:22 20:22	06:03 20:48	06:03 20:55	06:27 20:34	06:56 19:51	07:24 19:53	07:43 (SM-05) 17:20	07:29 17:01
6	07:46 17:16	07:28 17:50	06:52 18:22	07:03 (SM-05) 19:53	06:21 20:23	06:03 20:49	06:03 20:55	06:28 20:33	06:57 19:50	07:25 19:51	07:44 (SM-05) 17:19	07:30 17:01
7	07:46 17:16	07:27 17:51	06:50 18:23	07:01 (SM-05) 19:54	06:20 20:24	06:04 20:49	06:04 20:55	06:29 20:32	06:58 19:48	07:26 19:50	07:45 (SM-05) 17:18	07:31 17:01
8	07:46 17:17	07:26 17:52	06:49 18:24	07:00 (SM-05) 19:55	06:19 20:25	06:05 20:50	06:05 20:55	06:30 20:31	06:59 19:46	07:27 19:51	07:46 (SM-05) 17:17	07:32 17:01
9	07:46 17:18	07:25 17:53	06:47 18:25	07:06 (SM-05) 19:56	06:18 20:26	06:06 20:51	06:06 20:55	06:31 20:30	07:00 19:45	07:28 19:52	07:52 (SM-05) 17:16	07:33 17:01
10	07:46 17:19	07:24 17:55	06:46 18:26	07:04 (SM-05) 19:57	06:17 20:27	06:06 20:52	06:06 20:55	06:32 20:28	07:00 19:43	07:29 19:53	07:53 (SM-05) 17:15	07:34 17:01
11	07:46 17:20	07:23 17:56	06:44 18:27	07:03 (SM-05) 19:58	06:16 20:28	06:07 20:53	06:07 20:55	06:33 20:27	07:01 19:41	07:30 19:54	07:54 (SM-05) 17:14	07:35 17:01
12	07:46 17:21	07:22 17:57	06:43 18:28	07:02 (SM-05) 19:59	06:15 20:29	06:08 20:54	06:08 20:55	06:34 20:26	07:02 19:40	07:31 19:55	07:55 (SM-05) 17:13	07:36 17:01
13	07:46 17:22	07:21 17:58	06:41 18:29	07:01 (SM-05) 20:00	06:14 20:30	06:09 20:55	06:09 20:55	06:35 20:25	07:03 19:38	07:32 19:56	07:56 (SM-05) 17:12	07:37 17:01
14	07:44 17:23	07:20 17:59	06:39 18:30	07:00 (SM-05) 20:01	06:13 20:31	06:10 20:56	06:10 20:55	06:36 20:23	07:04 19:37	07:33 19:57	07:57 (SM-05) 17:11	07:38 17:01
15	07:44 17:25	07:18 18:00	06:38 18:31	07:00 (SM-05) 20:02	06:12 20:32	06:11 20:57	06:11 20:55	06:36 20:22	07:05 19:35	07:34 19:58	07:58 (SM-05) 17:10	07:39 17:01
16	07:44 17:26	07:17 18:01	06:36 18:32	07:01 (SM-05) 20:03	06:11 20:33	06:10 20:58	06:10 20:55	06:37 20:21	07:06 19:33	07:35 19:59	08:00 (SM-05) 17:09	07:40 17:01
17	07:43 17:27	07:16 18:03	06:35 18:33	07:02 (SM-05) 20:04	06:10 20:34	06:11 20:59	06:11 20:55	06:38 20:19	07:07 19:32	07:36 19:59	08:01 (SM-05) 17:08	07:41 17:01
18	07:43 17:28	07:14 18:04	06:33 18:34	07:04 (SM-05) 20:05	06:10 20:35	06:12 20:60	06:12 20:55	06:39 20:18	07:08 19:31	07:37 19:59	08:02 (SM-05) 17:07	07:42 17:01
19	07:42 17:29	07:13 18:05	06:32 18:35	07:05 (SM-05) 20:06	06:09 20:36	06:13 20:61	06:13 20:55	06:40 20:17	07:09 19:28	07:38 19:59	08:03 (SM-05) 17:06	07:43 17:01
20	07:42 17:30	07:12 18:06	06:30 18:36	07:06 (SM-05) 20:07	06:07 20:37	06:14 20:62	06:14 20:55	06:41 20:15	07:10 19:27	07:39 19:59	08:04 (SM-05) 17:05	07:44 17:01
21	07:41 17:31	07:11 18:07	06:28 18:37	07:08 (SM-05) 20:08	06:07 20:38	06:15 20:63	06:15 20:55	06:42 20:14	07:11 19:25	07:40 19:59	08:05 (SM-05) 17:04	07:45 17:01
22	07:41 17:32	07:09 18:08	06:27 18:38	07:09 (SM-05) 20:09	06:06 20:39	06:16 20:64	06:16 20:55	06:43 20:12	07:12 19:24	07:41 19:59	08:06 (SM-05) 17:03	07:46 17:01
23	07:40 17:33	07:08 18:10	06:25 18:39	07:10 (SM-05) 20:10	06:05 20:40	06:17 20:65	06:17 20:55	06:44 20:11	07:13 19:23	07:42 19:59	08:07 (SM-05) 17:02	07:47 17:01
24	07:39 17:35	07:06 18:11	06:24 18:40	07:11 (SM-05) 20:11	06:05 20:41	06:18 20:66	06:18 20:55	06:45 20:09	07:14 19:22	07:43 19:59	08:08 (SM-05) 17:01	07:48 17:01
25	07:39 17:36	07:05 18:12	06:22 18:41	07:12 (SM-05) 20:12	06:04 20:42	06:19 20:67	06:19 20:55	06:46 20:08	07:15 19:21	07:44 19:59	08:09 (SM-05) 17:00	07:49 17:01
26	07:38 17:37	07:04 18:13	06:20 18:42	07:13 (SM-05) 20:13	06:03 20:43	06:20 20:68	06:20 20:55	06:47 20:07	07:16 19:20	07:45 19:59	08:10 (SM-05) 16:59	07:50 17:01
27	07:37 17:38	07:03 18:14	06:19 18:43	07:14 (SM-05) 20:14	06:03 20:44	06:21 20:69	06:21 20:55	06:48 20:06	07:17 19:19	07:46 19:59	08:11 (SM-05) 16:58	07:51 17:01
28	07:37 17:39	07:01 18:15	06:17 18:44	07:15 (SM-05) 20:15	06:02 20:45	06:22 20:70	06:22 20:55	06:49 20:05	07:18 19:18	07:47 19:59	08:12 (SM-05) 16:57	07:52 17:01
29	07:36 17:40	07:06 18:16	06:16 18:45	07:16 (SM-05) 20:16	06:01 20:46	06:23 20:71	06:23 20:55	06:50 20:04	07:19 19:17	07:48 19:59	08:13 (SM-05) 16:56	07:53 17:01
30	07:35 17:42	07:05 18:17	06:14 18:46	07:17 (SM-05) 20:17	06:00 20:47	06:24 20:72	06:24 20:55	06:51 20:03	07:20 19:16	07:49 19:59	08:14 (SM-05) 16:55	07:54 17:01
31	07:34 17:43	07:04 18:18	06:12 18:47	07:18 (SM-05) 20:18	06:00 20:48	06:25 20:73	06:25 20:55	06:52 20:02	07:21 19:15	07:50 19:59	08:15 (SM-05) 16:54	07:55 17:01
Potential sun hours	302	299	293	270	213	397	444	447	454	425	374	92
Total, worst case												

Figura 35 Lista giornaliera dei singoli eventi di shadow flickering subita dal ricettore REC-40

**Shadow receptor: REC-49 - Shadow Receptor: 1,0 x 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (6)**

**Assumptions for shadow calculations**

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:

- The sun is shining all the day, from sunrise to sunset
- The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun
- The WTG is always operating

January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
1   07:46   07:33   06:59	17:11   17:44   18:16	07:11   08:00 (SM-08)   06:27	07:11   08:00 (SM-08)   06:27	06:00	06:21 (SM-10)   06:01	06:27 (SM-10)   06:23	06:52	08:12 (SM-08)   07:20	07:53 (SM-08)   06:52	07:25	07:25
2   07:45   07:32   06:58	17:10   17:43   18:15	07:09	07:09	06:00	06:21 (SM-10)   06:01	06:27 (SM-10)   06:24	06:53	08:08 (SM-08)   07:21	07:54 (SM-08)   06:53	07:26	07:26
3   07:46   07:31   06:56	17:13   17:46   18:18	07:08	07:08	06:00	06:21 (SM-10)   06:02	06:27 (SM-10)   06:25	06:54	08:05 (SM-08)   07:22	07:56 (SM-08)   06:54	07:27	07:27
4   07:46   07:31   06:55	17:13   17:46   18:18	07:06	07:06	06:00	06:21 (SM-10)   06:02	06:27 (SM-10)   06:26	06:55	08:03 (SM-08)   07:26	07:59 (SM-08)   06:55	07:28	07:28
5   07:46   07:30   06:53	17:15   17:49   18:20	07:04	07:04	06:00	06:21 (SM-10)   06:03	06:27 (SM-10)   06:27	06:56	08:01 (SM-08)   07:24	07:59 (SM-08)   06:57	07:29	07:29
6   07:46   07:29   06:52	17:15   17:50   18:21	07:03	07:03	06:00	06:21 (SM-10)   06:03	06:27 (SM-10)   06:28	06:57	07:59 (SM-08)   07:26	07:59 (SM-08)   06:58	07:30	07:30
7   07:46   07:27   06:50	17:16   17:51   18:23	07:01	07:01	06:00	06:21 (SM-10)   06:04	06:27 (SM-10)   06:29	06:58	07:58 (SM-08)   07:26	07:59 (SM-08)   06:59	07:31	07:31
8   07:46   07:26   06:49	17:17   17:52   18:24	07:00	07:00	06:00	06:21 (SM-10)   06:05	06:27 (SM-10)   06:30	06:59	07:57 (SM-08)   07:27	07:59 (SM-08)   06:59	07:32	07:32
9   07:45   07:25   06:47	17:18   17:53   18:25	06:58	06:58	06:00	06:21 (SM-10)   06:06	06:27 (SM-10)   06:31	06:59	07:56 (SM-08)   07:28	07:59 (SM-08)   06:59	07:33	07:33
10   07:45   07:24   06:46	17:19   17:55   18:26	06:57	06:57	06:00	06:21 (SM-10)   06:07	06:27 (SM-10)   06:32	06:59	07:55 (SM-08)   07:29	07:59 (SM-08)   06:59	07:34	07:34
11   07:45   07:23   06:44	17:20   17:56   18:27	06:55	06:55	06:00	06:21 (SM-10)   06:08	06:27 (SM-10)   06:33	06:59	07:54 (SM-08)   07:30	07:59 (SM-08)   06:59	07:35	07:35
12   07:45   07:22   06:43	17:21   17:57   18:28	06:54	06:54	06:00	06:21 (SM-10)   06:09	06:27 (SM-10)   06:34	06:59	07:53 (SM-08)   07:31	07:59 (SM-08)   06:59	07:36	07:36
13   07:45   07:21   06:41	17:22   17:58   18:29	06:52	06:52	06:00	06:21 (SM-10)   06:10	06:27 (SM-10)   06:35	06:59	07:52 (SM-08)   07:32	07:59 (SM-08)   06:59	07:37	07:37
14   07:44   07:20   06:39	17:23   17:59   18:30	06:51	06:51	06:00	06:21 (SM-10)   06:11	06:27 (SM-10)   06:36	06:59	07:51 (SM-08)   07:33	07:59 (SM-08)   06:59	07:38	07:38
15   07:44   07:18   06:38	17:24   18:00   18:31	06:49	06:49	06:00	06:21 (SM-10)   06:12	06:27 (SM-10)   06:37	06:59	07:50 (SM-08)   07:34	07:59 (SM-08)   06:59	07:39	07:39
16   07:44   07:17   06:36	17:26   18:02   18:32	06:48	06:48	06:00	06:21 (SM-10)   06:13	06:27 (SM-10)   06:38	06:59	07:49 (SM-08)   07:35	07:59 (SM-08)   06:59	07:40	07:40
17   07:43   07:16   06:35	17:27   18:03   18:33	06:46	06:46	06:00	06:21 (SM-10)   06:14	06:27 (SM-10)   06:39	06:59	07:48 (SM-08)   07:36	07:59 (SM-08)   06:59	07:41	07:41
18   07:43   07:15   06:33	17:28   18:04   18:34	06:45	06:45	06:00	06:21 (SM-10)   06:15	06:27 (SM-10)   06:40	06:59	07:47 (SM-08)   07:37	07:59 (SM-08)   06:59	07:42	07:42
19   07:42   07:13   06:32	17:29   18:05   18:35	06:43	06:43	06:00	06:21 (SM-10)   06:16	06:27 (SM-10)   06:41	06:59	07:46 (SM-08)   07:38	07:59 (SM-08)   06:59	07:43	07:43
20   07:42   07:12   06:30	17:30   18:06   18:36	06:42	06:42	06:00	06:21 (SM-10)   06:17	06:27 (SM-10)   06:42	06:59	07:45 (SM-08)   07:39	07:59 (SM-08)   06:59	07:44	07:44
21   07:41   07:11   06:28	17:31   18:07   18:37	06:40	06:40	06:00	06:21 (SM-10)   06:18	06:27 (SM-10)   06:43	06:59	07:44 (SM-08)   07:40	07:59 (SM-08)   06:59	07:45	07:45
22   07:41   07:09   06:27	17:32   18:08   18:38	06:39	06:39	06:00	06:21 (SM-10)   06:19	06:27 (SM-10)   06:44	06:59	07:43 (SM-08)   07:41	07:59 (SM-08)   06:59	07:46	07:46
23   07:40   07:08   06:25	17:33   18:09   18:39	06:38	06:38	06:00	06:21 (SM-10)   06:20	06:27 (SM-10)   06:45	06:59	07:42 (SM-08)   07:42	07:59 (SM-08)   06:59	07:47	07:47
24   07:40   07:06   06:24	17:35   18:10   18:39	06:36	06:36	06:00	06:21 (SM-10)   06:21	06:27 (SM-10)   06:46	06:59	07:41 (SM-08)   07:43	07:59 (SM-08)   06:59	07:48	07:48
25   07:39   07:05   06:22	17:36   18:11   18:40	06:35	06:35	06:00	06:21 (SM-10)   06:22	06:27 (SM-10)   06:47	06:59	07:40 (SM-08)   07:44	07:59 (SM-08)   06:59	07:49	07:49
26   07:38   07:04   06:20	17:37   18:12   18:41	06:34	06:34	06:00	06:21 (SM-10)   06:23	06:27 (SM-10)   06:48	06:59	07:39 (SM-08)   07:45	07:59 (SM-08)   06:59	07:50	07:50
27   07:37   07:02   06:19	17:38   18:13   18:42	06:33	06:33	06:00	06:21 (SM-10)   06:24	06:27 (SM-10)   06:49	06:59	07:38 (SM-08)   07:46	07:59 (SM-08)   06:59	07:51	07:51
28   07:37   07:01   06:17	17:39   18:14   18:43	06:32	06:32	06:00	06:21 (SM-10)   06:25	06:27 (SM-10)   06:50	06:59	07:37 (SM-08)   07:47	07:59 (SM-08)   06:59	07:52	07:52
29   07:36   07:00   06:15	17:40   18:15   18:44	06:31	06:31	06:00	06:21 (SM-10)   06:26	06:27 (SM-10)   06:51	06:59	07:36 (SM-08)   07:48	07:59 (SM-08)   06:59	07:53	07:53
30   07:35   07:00   06:14	17:41   18:16   18:45	06:30	06:30	06:00	06:21 (SM-10)   06:27	06:27 (SM-10)   06:52	06:59	07:35 (SM-08)   07:49	07:59 (SM-08)   06:59	07:54	07:54
31   07:34   07:00   06:13	17:42   18:17   18:46	06:29	06:29	06:00	06:21 (SM-10)   06:28	06:27 (SM-10)   06:53	06:59	07:34 (SM-08)   07:50	07:59 (SM-08)   06:59	07:55	07:55
Potential sun hours	302	299	370	397	444	447	425	374	347	301	293
Total, worst case			1028	390	366	1014	758	1323	118		

**Figura 36** Lista giornaliera dei singoli eventi di shadow flickering subita dal ricettore REC-49



**10.2 Turbine "Calendar-Time"**

**WTG: SM-01 - VESTAS V162-6.0 6000 162.0 !O! hub: 125,0 m (TOT: 206,0 m  
Assumptions for shadow calculations**

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:

The sun is shining all the day, from sunrise to sunset

The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun

The WTG is always operating

	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
1	07:45 16:21-16:44/23 17:11	07:33 17:44 18:16	06:59 19:48 20:18	07:11 06:27 20:45	06:00 06:01 20:56	06:01 06:23 20:38	06:52 07:20 19:09	06:52 07:20 19:09	06:52 07:20 19:09	06:52 07:20 19:09	06:52 07:20 19:09	07:25 16:14-16:24/10 17:02
2	07:45 16:22-16:45/23 17:12	07:32 17:45 18:17	06:58 19:49 20:19	07:09 06:26 20:46	06:00 06:01 20:56	06:01 06:24 20:37	06:53 07:21 19:07	06:53 07:21 19:07	06:53 07:21 19:07	06:53 07:21 19:07	06:53 07:21 19:07	07:26 16:13-16:26/13 17:02
3	07:46 16:23-16:45/22 17:13	07:31 17:46 18:18	06:56 19:50 20:20	07:08 06:23 20:47	05:59 06:02 20:56	06:02 06:25 20:36	06:54 07:22 19:06	06:54 07:22 19:06	06:54 07:22 19:06	06:54 07:22 19:06	06:54 07:22 19:06	07:27 16:12-16:27/15 17:01
4	07:46 16:24-16:45/21 17:14	07:30 17:48 18:19	06:55 19:51 20:21	07:06 06:23 20:48	05:59 06:02 20:56	06:02 06:25 20:35	06:55 07:23 19:04	06:55 07:23 19:04	06:55 07:23 19:04	06:55 07:23 19:04	06:55 07:23 19:04	07:28 16:12-16:29/17 17:01
5	07:46 16:24-16:45/21 17:15	07:29 17:49 18:20	06:53 19:52 20:22	07:04 06:22 20:48	05:58 06:03 20:55	06:03 06:28 20:34	06:56 07:24 19:03	06:56 07:24 19:03	06:56 07:24 19:03	06:56 07:24 19:03	06:56 07:24 19:03	07:29 16:12-16:30/18 17:01
6	07:46 16:25-16:45/20 17:15	07:28 17:50 18:22	06:52 19:53 20:23	07:03 06:21 20:49	05:58 06:03 20:55	06:03 06:28 20:33	06:57 07:25 19:01	06:57 07:25 19:01	06:57 07:25 19:01	06:57 07:25 19:01	06:57 07:25 19:01	07:30 16:12-16:31/19 17:01
7	07:46 16:27-16:45/18 17:16	07:27 17:51 18:23	06:50 19:54 20:24	07:01 06:20 20:49	05:58 06:04 20:55	06:04 06:29 20:32	06:58 07:26 18:59	06:58 07:26 18:59	06:58 07:26 18:59	06:58 07:26 18:59	06:58 07:26 18:59	07:31 16:12-16:32/20 17:01
8	07:46 16:28-16:45/17 17:17	07:26 17:52 18:24	06:49 19:55 20:25	07:00 06:19 20:50	05:58 06:05 20:55	06:30 06:31 20:29	06:59 07:27 19:46	06:59 07:27 19:46	06:59 07:27 19:46	06:59 07:27 19:46	06:59 07:27 19:46	07:32 16:12-16:33/21 17:01
9	07:46 16:28-16:43/15 17:18	07:25 17:53 18:25	06:47 19:56 20:25	06:18 05:57 20:51	05:57 06:05 20:54	06:31 06:31 20:29	07:00 07:28 19:45	07:00 07:28 19:45	07:00 07:28 19:45	07:00 07:28 19:45	07:00 07:28 19:45	07:33 16:12-16:34/22 17:01
10	07:46 16:30-16:43/13 17:19	07:24 17:55 18:26	06:46 19:57 20:26	06:17 05:57 20:51	05:57 06:06 20:54	06:32 06:32 20:28	07:00 07:29 19:43	07:00 07:29 19:43	07:00 07:29 19:43	07:00 07:29 19:43	07:00 07:29 19:43	07:34 16:11-16:34/23 17:01
11	07:46 16:32-16:42/10 17:20	07:23 17:56 18:27	06:44 19:58 20:27	06:16 05:57 20:52	05:57 06:06 20:54	06:33 06:33 20:27	07:01 07:30 19:41	07:01 07:30 19:41	07:01 07:30 19:41	07:01 07:30 19:41	07:01 07:30 19:41	07:34 16:11-16:34/23 17:01
12	07:46 16:35-16:41/6 17:21	07:22 17:57 18:28	06:43 19:59 20:28	06:15 05:57 20:52	05:57 06:07 20:53	06:34 06:34 20:26	07:02 07:31 19:40	07:02 07:31 19:40	07:02 07:31 19:40	07:02 07:31 19:40	07:02 07:31 19:40	07:35 16:12-16:35/23 17:01
13	07:46 17:22 17:22	07:21 17:58 18:29	06:41 20:00 20:29	06:14 05:57 20:53	05:57 06:08 20:53	06:35 06:35 20:25	07:03 07:32 19:38	07:03 07:32 19:38	07:03 07:32 19:38	07:03 07:32 19:38	07:03 07:32 19:38	07:36 16:12-16:36/24 17:01
14	07:44 17:23 17:23	07:19 17:59 18:30	06:39 20:01 20:30	06:13 05:57 20:53	05:57 06:09 20:52	06:35 06:35 20:23	07:04 07:33 19:37	07:04 07:33 19:37	07:04 07:33 19:37	07:04 07:33 19:37	07:04 07:33 19:37	07:37 16:13-16:37/24 17:02
15	07:44 17:25 17:25	07:18 18:00 18:31	06:38 20:02 20:31	06:12 05:57 20:53	05:57 06:09 20:52	06:36 06:36 20:22	07:05 07:34 19:35	07:05 07:34 19:35	07:05 07:34 19:35	07:05 07:34 19:35	07:05 07:34 19:35	07:37 16:12-16:37/25 17:02
16	07:44 17:26 17:26	07:17 18:02 18:32	06:36 20:03 20:32	06:11 05:57 20:54	05:57 06:10 20:51	06:37 06:37 20:21	07:06 07:35 19:33	07:06 07:35 19:33	07:06 07:35 19:33	07:06 07:35 19:33	07:06 07:35 19:33	07:38 16:13-16:37/24 17:02
17	07:43 17:27 17:27	07:16 18:03 18:33	06:35 20:04 20:33	06:10 05:57 20:54	05:57 06:11 20:51	06:38 06:38 20:19	07:07 07:36 19:32	07:07 07:36 19:32	07:07 07:36 19:32	07:07 07:36 19:32	07:07 07:36 19:32	07:39 16:14-16:38/24 17:02
18	07:43 17:28 17:28	07:14 18:04 18:34	06:33 20:05 20:34	06:45 06:09 20:55	05:57 06:12 20:50	06:39 06:39 20:18	07:08 07:37 19:30	07:08 07:37 19:30	07:08 07:37 19:30	07:08 07:37 19:30	07:08 07:37 19:30	07:39 16:14-16:37/23 17:03
19	07:42 17:29 17:29	07:13 18:05 18:35	06:32 20:06 20:35	06:43 06:08 20:55	05:57 06:12 20:49	06:40 06:40 20:17	07:09 07:38 19:28	07:09 07:38 19:28	07:09 07:38 19:28	07:09 07:38 19:28	07:09 07:38 19:28	07:40 16:15-16:38/23 17:03
20	07:42 17:30 17:30	07:12 18:06 18:36	06:30 20:07 20:36	06:42 06:07 20:55	05:57 06:13 20:49	06:41 06:41 20:15	07:10 07:39 19:27	07:10 07:39 19:27	07:10 07:39 19:27	07:10 07:39 19:27	07:10 07:39 19:27	07:41 16:14-16:38/24 17:03
21	07:41 17:31 17:31	07:11 18:07 18:37	06:28 20:08 20:37	06:40 06:07 20:55	05:58 06:14 20:48	06:42 06:42 20:14	07:11 07:40 19:25	07:11 07:40 19:25	07:11 07:40 19:25	07:11 07:40 19:25	07:11 07:40 19:25	07:41 16:15-16:39/24 17:04
22	07:41 17:32 17:32	07:09 18:08 18:38	06:27 20:09 20:37	06:39 06:06 20:56	05:58 06:15 20:47	06:43 06:43 20:12	07:12 07:41 19:24	07:12 07:41 19:24	07:12 07:41 19:24	07:12 07:41 19:24	07:12 07:41 19:24	07:42 16:15-16:39/24 17:04
23	07:40 17:33 17:33	07:08 18:08 18:39	06:25 20:10 20:38	06:38 06:05 20:56	05:58 06:16 20:46	06:44 06:44 20:11	07:12 07:42 19:22	07:12 07:42 19:22	07:12 07:42 19:22	07:12 07:42 19:22	07:12 07:42 19:22	07:42 16:16-16:40/24 17:05
24	07:39 17:35 17:35	07:06 18:11 18:40	06:24 20:11 20:39	06:36 06:04 20:56	05:58 06:16 20:46	06:45 06:45 20:09	07:13 07:43 19:20	07:13 07:43 19:20	07:13 07:43 19:20	07:13 07:43 19:20	07:13 07:43 19:20	07:43 16:16-16:40/24 17:05
25	07:39 17:36 17:36	07:05 18:12 18:41	06:22 20:12 20:40	06:35 06:04 20:56	05:59 06:17 20:45	06:46 06:46 20:08	07:14 07:44 19:19	07:14 07:44 19:19	07:14 07:44 19:19	07:14 07:44 19:19	07:14 07:44 19:19	07:43 16:17-16:40/23 17:06
26	07:38 17:37 17:37	07:04 18:13 18:42	06:20 20:13 20:41	06:34 06:03 20:56	05:59 06:18 20:44	06:47 06:47 20:06	07:15 07:45 19:17	07:15 07:45 19:17	07:15 07:45 19:17	07:15 07:45 19:17	07:15 07:45 19:17	07:44 16:18-16:42/24 17:07
27	07:37 17:38 17:38	07:02 18:14 18:43	06:19 20:14 20:42	06:32 06:03 20:56	05:59 06:19 20:43	06:48 06:48 20:05	07:16 07:46 19:15	07:16 07:46 19:15	07:16 07:46 19:15	07:16 07:46 19:15	07:16 07:46 19:15	07:44 16:18-16:42/24 17:07
28	07:37 17:39 17:39	07:01 18:15 18:44	06:17 20:15 20:42	06:02 06:00 20:56	06:00 06:20 20:42	06:48 06:48 20:03	07:17 07:47 19:14	07:17 07:47 19:14	07:17 07:47 19:14	07:17 07:47 19:14	07:17 07:47 19:14	07:44 16:18-16:42/24 17:08
29	07:36 17:40 17:40	07:00 19:15 19:45	06:30 20:16 20:43	06:01 06:00 20:56	06:00 06:21 20:41	06:49 06:49 20:02	07:18 07:48 19:12	07:18 07:48 19:12	07:18 07:48 19:12	07:18 07:48 19:12	07:18 07:48 19:12	07:44 16:20-16:44/24 17:09
30	07:35 17:42 17:42	07:00 19:16 19:46	06:30 20:17 20:44	06:01 06:00 20:56	06:00 06:22 20:40	06:50 06:50 20:00	07:19 07:49 19:11	07:19 07:49 19:11	07:19 07:49 19:11	07:19 07:49 19:11	07:19 07:49 19:11	07:45 16:20-16:44/24 17:09
31	07:34 17:43 17:43	07:00 19:17 19:47	06:30 20:17 20:45	06:00 06:00 20:45	06:00 06:23 20:39	06:51 06:51 19:59	07:20 07:50 19:11	07:20 07:50 19:11	07:20 07:50 19:11	07:20 07:50 19:11	07:20 07:50 19:11	07:45 16:21-16:44/23 17:10
Potential sun hours	302	299	370	397	444	447	454	425	374	347	301	293
Sum of minutes with flicker	209	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	677

**Figura 37** Lista giornaliera dei singoli eventi di shadow flickering dovuta alla turbina SM-01.

## WTG: SM-02 - VESTAS V162-6.0 6000 162.0 !O! hub: 125,0 m (TOT: 206,0 m) (2) **Assumptions for shadow calculations**

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:

The sun is shining all the day, from sunrise to sunset

The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun

The WTG is always operating

	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
1	07:45 17:11	07:33 17:44	06:59 17:03-17:53/50 18:16	07:11 19:48	06:27 20:18	06:00 20:45	06:01 20:56	06:23 20:38	06:52 19:57	07:20 17:43-18:26/43 19:09	06:52 17:24	07:25 17:02
2	07:45 17:12	07:32 17:45	06:58 17:02-17:53/51 18:17	07:09 19:49	06:26 20:19	06:00 20:46	06:01 20:56	06:24 20:37	06:53 19:56	07:21 17:42-18:27/45 19:07	06:53 17:23	07:26 17:02
3	07:46 17:13	07:31 17:46	06:56 17:03-17:53/50 18:18	07:08 19:50	06:25 20:20	05:59 20:47	06:02 20:56	06:25 20:36	06:54 19:54	07:22 17:41-18:27/46 19:06	06:54 17:22	07:27 17:01
4	07:46 17:14	07:30 17:48	06:55 17:02-17:53/51 18:19	07:06 19:51	06:23 20:21	05:59 20:48	06:02 20:56	06:26 20:35	06:55 19:53	07:23 17:40-18:28/48 19:04	06:55 17:21	07:28 17:01
5	07:46 17:15	07:29 17:49	06:53 17:02-17:53/51 18:20	07:04 19:52	06:22 20:22	05:58 20:48	06:03 20:55	06:27 20:34	06:56 19:51	07:24 17:39-18:28/49 19:03	06:56 17:20	07:29 17:01
6	07:46 17:15	07:28 17:50	06:52 17:02-17:52/50 18:21	07:03 19:53	06:21 20:23	05:58 20:49	06:03 20:55	06:28 20:33	06:57 19:49	07:25 17:38-18:28/50 19:01	06:58 17:19	07:30 17:01
7	07:46 17:16	07:27 17:51	06:50 17:03-17:52/49 18:23	07:01 19:54	06:20 20:24	05:58 20:49	06:04 20:55	06:29 20:32	06:58 19:48	07:26 17:38-18:28/50 18:59	06:59 17:18	07:31 17:01
8	07:46 17:17	07:26 17:52	06:49 17:02-17:51/49 18:24	07:00 19:55	06:19 20:25	05:58 20:50	06:05 20:55	06:30 20:31	06:59 19:46	07:27 17:37-18:28/51 18:58	07:00 17:17	07:32 17:01
9	07:45 17:18	07:25 17:53	06:47 17:03-17:51/48 18:25	06:58 19:56	06:18 20:25	05:57 20:51	06:05 20:54	06:31 20:29	07:00 19:45	07:28 17:37-18:28/51 18:56	07:01 17:16	07:33 17:01
10	07:45 17:19	07:24 17:55	06:46 17:03-17:50/47 18:26	06:57 19:57	06:17 20:26	05:57 20:51	06:06 20:54	06:32 20:28	07:00 19:43	07:29 17:36-18:27/51 18:55	07:02 17:15	07:34 17:01
11	07:45 17:20	07:23 17:56	06:44 17:03-17:49/46 18:27	06:55 19:58	06:16 20:27	05:57 20:52	06:06 20:54	06:33 20:27	07:01 19:41	07:30 17:36-18:27/51 18:53	07:03 17:14	07:34 17:01
12	07:45 17:21	07:22 17:57	06:43 17:04-17:48/44 18:28	06:54 19:59	06:15 20:28	05:57 20:52	06:07 20:53	06:34 20:26	07:02 19:40	07:31 17:36-18:26/50 18:52	07:04 17:13	07:35 17:01
13	07:45 17:22	07:21 17:58	06:41 17:05-17:47/42 18:29	06:52 20:00	06:14 20:29	05:57 20:53	06:08 20:53	06:36 20:25	07:03 19:38	07:32 17:37-18:27/50 18:50	07:06 17:12	07:36 17:01
14	07:44 17:23	07:19 17:59	06:39 17:06-17:46/40 18:30	06:51 20:01	06:13 20:30	05:57 20:53	06:09 20:52	06:35 20:23	07:04 19:37	07:33 17:37-18:26/49 18:49	07:07 17:11	07:37 17:01
15	07:44 17:24	07:18 17:26-17:33/7 18:00	06:38 17:07-17:44/37 18:31	06:49 20:02	06:12 20:31	05:57 20:53	06:09 20:52	06:36 20:22	07:05 19:35	07:34 17:37-18:25/48 18:47	07:08 17:10	07:37 17:02
16	07:44 17:26	07:17 17:21-17:39/18 18:02	06:36 17:09-17:43/34 18:32	06:48 20:03	06:11 20:32	05:57 20:54	06:10 20:51	06:37 20:21	07:06 19:33	07:35 17:37-18:23/46 18:46	07:09 17:10	07:38 17:02
17	07:43 17:27	07:16 17:18-17:41/23 18:03	06:35 17:10-17:40/30 18:33	06:46 20:04	06:10 20:33	05:57 20:54	06:11 20:51	06:38 20:19	07:07 19:32	07:36 17:38-18:22/44 18:44	07:10 17:09	07:39 17:02
18	07:43 17:28	07:14 17:15-17:42/27 18:04	06:33 17:12-17:37/25 18:34	06:45 20:05	06:09 20:34	05:57 20:55	06:12 20:50	06:39 20:18	07:08 19:30	07:37 17:38-18:20/42 18:43	07:11 17:08	07:39 17:03
19	07:42 17:29	07:13 17:13-17:43/30 18:05	06:32 17:15-17:34/19 18:35	06:43 20:06	06:08 20:35	05:57 20:55	06:12 20:49	06:40 20:16	07:09 19:28	07:38 17:39-18:19/40 18:41	07:12 17:07	07:40 17:03
20	07:42 17:30	07:12 17:12-17:45/33 18:06	06:30 17:20-17:28/8 18:36	06:42 20:07	06:07 20:36	05:57 20:55	06:13 20:49	06:41 20:15	07:10 19:27	07:39 17:40-18:17/37 18:40	07:13 17:07	07:41 17:03
21	07:41 17:31	07:11 17:10-17:45/35 18:07	06:28 18:37	06:40 20:08	06:07 20:37	05:57 20:55	06:14 20:48	06:42 20:14	07:11 19:25	07:40 17:41-18:16/35 18:39	07:15 17:06	07:41 17:04
22	07:41 17:32	07:09 17:09-17:47/38 18:08	06:27 18:38	06:39 20:09	06:06 20:37	05:58 20:56	06:15 20:47	06:43 20:12	07:11 19:24	07:41 17:42-18:14/32 18:37	07:16 17:06	07:42 17:04
23	07:40 17:33	07:08 17:07-17:48/41 18:10	06:25 18:39	06:38 20:10	06:05 20:38	05:58 20:56	06:16 20:46	06:44 20:11	07:12 19:22	07:42 17:43-18:13/30 18:36	07:17 17:05	07:42 17:05
24	07:39 17:35	07:06 17:06-17:49/43 18:11	06:24 18:40	06:36 20:11	06:04 20:39	05:58 20:56	06:16 20:46	06:45 20:09	07:13 18:00-18:16/16 19:20	07:43 17:46-18:12/26 18:35	07:18 17:04	07:43 17:05
25	07:39 17:36	07:05 17:06-17:51/45 18:12	06:22 18:41	06:35 20:12	06:04 20:40	05:58 20:56	06:17 20:45	06:46 20:08	07:14 17:56-18:20/24 19:19	06:44 16:48-17:11/23 17:33	07:19 17:04	07:43 17:06
26	07:38 17:37	07:04 17:05-17:51/46 18:13	06:20 18:42	06:34 20:13	06:03 20:41	05:59 20:56	06:18 20:44	06:47 20:06	07:15 17:53-18:22/29 19:17	06:45 16:51-17:07/16 17:32	07:20 17:04	07:44 17:07
27	07:37 17:38	07:02 17:04-17:53/49 18:14	06:19 18:43	06:32 20:14	06:03 20:42	05:59 20:56	06:19 20:43	06:48 20:05	07:16 17:51-18:23/32 19:15	06:46 17:31-18:13/27 17:31	07:21 17:03	07:44 17:07
28	07:37 17:39	07:01 17:03-17:53/50 18:15	06:17 18:44	06:31 20:15	06:02 20:42	05:59 20:56	06:20 20:42	06:48 20:03	07:17 17:49-18:25/36 19:14	06:48 17:29 17:28	07:22 17:03	07:44 17:08
29	07:36 17:40		07:16 19:45	06:30 20:16	06:01 20:43	06:00 20:56	06:21 20:41	06:49 20:02	07:18 17:47-18:26/39 19:12	06:49 17:28 17:28	07:23 17:02	07:44 17:09
30	07:35 17:42		07:14 19:46	06:28 20:17	06:01 20:44	06:00 20:56	06:22 20:40	06:50 20:00	07:19 17:46-18:27/41 19:11	06:50 17:27 17:26	07:24 17:02	07:45 17:09
31	07:34 17:43		07:12 19:47		06:00 20:45		06:23 20:39	06:51 19:59		06:51 17:26 17:10	07:45 17:01	
Potential sun hours	302	299	370	397	444	447	454	425	374	347	301	293
Sum of minutes with flicker	0	485	821	0	0	0	0	0	217	1103	0	0

**Figura 38** Lista giornaliera dei singoli eventi di shadow flickering dovuta alla turbina SM-02.



**WTG: SM-03 - VESTAS V162-6.0 6000 162.0 !O! hub: 125,0 m (TOT: 206,0 m)**

**Assumptions for shadow calculations**

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:

The sun is shining all the day, from sunrise to sunset

The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun

The WTG is always operating

	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December	
1	07:45 17:11	07:33 17:44	06:59 18:16	07:11 19:48	06:27 20:18	19:43-19:55/12 20:45	06:01 20:56	06:23 20:38	20:08-20:12/4	06:52 19:57	07:20 19:09	06:52 17:24	07:25 17:02
2	07:45 17:12	07:32 17:45	06:58 18:17	07:09 19:49	06:26 20:19	19:45-19:56/11 20:46	06:01 20:56	06:24 20:37	20:05-20:14/9	06:53 19:56	07:21 19:07	06:53 17:23	07:26 17:01
3	07:45 17:13	07:31 17:46	06:56 18:18	07:08 19:50	06:25 20:20	19:47-19:57/10 20:47	06:02 20:56	06:25 20:36	20:02-20:13/11	06:54 19:54	07:22 19:06	06:54 17:22	07:27 17:01
4	07:46 17:14	07:30 17:47	06:55 18:19	07:06 19:51	06:23 20:21	19:50-19:58/8 20:47	06:02 20:56	06:26 20:35	20:01-20:12/11	06:55 19:53	07:23 19:04	06:55 17:21	07:28 17:01
5	07:46 17:14	07:29 17:49	06:53 18:20	07:04 19:52	06:22 20:22	19:50-19:59/9 20:48	06:03 20:55	06:27 20:34	20:01-20:11/10	06:56 19:51	07:24 19:02	06:56 17:20	07:29 17:01
6	07:46 17:15	07:28 17:50	06:52 18:21	07:03 19:53	06:21 20:23	19:50-20:00/10 20:49	06:03 20:55	06:28 20:33	20:00-20:10/10	06:57 19:49	07:25 19:01	06:58 17:19	07:30 17:01
7	07:46 17:16	07:27 17:51	06:50 18:22	07:01 19:54	06:20 20:24	19:51-20:01/10 20:49	06:04 20:55	06:29 20:32	20:00-20:09/9	06:58 19:48	07:26 18:59	06:59 17:18	07:31 17:01
8	07:45 17:17	07:26 17:52	06:49 18:24	07:00 19:55	06:19 20:24	19:51-20:02/11 20:50	06:04 20:55	06:30 20:31	19:59-20:08/9	06:59 19:46	07:27 18:58	07:00 17:17	07:32 17:01
9	07:45 17:18	07:25 17:53	06:47 18:25	06:58 19:56	06:18 20:25	19:52-20:02/10 20:51	06:05 20:54	06:31 20:29	19:59-20:07/8	06:59 19:45	07:28 18:56	07:01 17:16	07:33 17:01
10	07:45 17:19	07:24 17:55	06:46 18:26	06:57 19:57	06:17 20:26	19:53-20:03/10 20:51	06:06 20:54	06:32 20:28	19:55-20:06/11	07:00 19:43	07:29 18:55	07:02 17:15	07:33 17:01
11	07:45 17:20	07:23 17:56	06:44 18:27	06:55 19:58	06:16 20:27	19:55-20:03/8 20:52	06:06 20:54	06:33 20:27	19:53-20:05/12	07:01 19:41	07:30 18:53	07:03 17:14	07:34 17:01
12	07:45 17:21	07:22 17:57	06:43 18:28	06:54 19:59	06:15 20:28	19:56-20:04/9 20:53	06:07 20:53	06:34 20:26	19:51-20:03/12	07:02 19:40	07:31 18:52	07:04 17:13	07:35 17:01
13	07:45 17:22	07:21 17:58	06:41 18:29	06:52 20:00	06:14 20:29	19:57-20:05/10 20:53	06:08 20:53	06:34 20:24	19:50-20:02/12	07:03 19:38	07:32 18:50	07:06 17:12	07:36 17:01
14	07:44 17:23	07:19 17:59	06:39 18:30	06:51 20:01	06:13 20:30	19:58-20:06/11 20:53	06:08 20:52	06:35 20:23	19:49-20:00/11	07:04 19:37	07:33 18:49	07:07 17:11	07:37 17:01
15	07:44 17:24	07:18 18:00	06:38 18:31	06:49 20:02	06:12 20:31	19:59-20:07/12 20:52	06:09 20:52	06:36 20:22	19:48-19:59/11	07:05 19:35	07:34 18:47	07:08 17:10	07:37 17:02
16	07:44 17:26	07:17 18:02	06:36 18:32	06:48 20:03	06:11 20:32	19:59-20:08/13 20:54	06:10 20:51	06:37 20:21	19:48-19:58/10	07:06 19:33	07:35 18:46	07:09 17:10	07:38 17:02
17	07:43 17:27	07:16 18:03	06:35 18:33	06:46 20:04	06:10 20:33	19:59-20:09/14 20:54	06:11 20:51	06:38 20:19	19:48-19:57/9	07:07 19:32	07:36 18:44	07:10 17:09	07:39 17:02
18	07:43 17:28	07:14 18:04	06:33 18:34	06:45 20:05	06:09 20:34	19:59-20:10/15 20:54	06:11 20:50	06:39 20:18	19:48-19:56/8	07:08 19:30	07:37 18:43	07:11 17:08	07:39 17:03
19	07:42 17:29	07:13 18:05	06:31 18:35	06:43 20:06	06:08 20:35	19:59-20:11/16 20:55	06:12 20:49	06:40 20:16	19:48-19:55/7	07:09 19:28	07:38 18:41	07:12 17:07	07:40 17:03
20	07:42 17:30	07:12 18:06	06:30 18:36	06:42 20:07	06:07 20:36	19:59-20:12/17 20:55	06:13 20:49	06:41 20:15	19:48-19:53/5	07:10 19:27	07:39 18:40	07:13 17:07	07:41 17:03
21	07:41 17:31	07:10 18:07	06:28 18:37	06:40 20:08	06:07 20:37	19:59-20:13/18 20:55	06:14 20:48	06:42 20:14	19:48-19:52/4	07:11 19:25	07:40 18:39	07:14 17:06	07:41 17:04
22	07:41 17:32	07:09 18:08	06:27 18:38	06:39 20:09	06:06 20:37	19:59-20:14/19 20:55	06:15 20:47	06:43 20:12	19:48-19:50/2	07:11 19:23	07:41 18:37	07:16 17:06	07:42 17:04
23	07:40 17:33	07:08 18:09	06:25 18:39	06:38 20:10	06:05 20:38	19:59-20:15/20 20:55	06:16 20:46	06:44 20:11	19:48-19:54/3	07:12 19:22	07:42 18:36	07:17 17:05	07:42 17:05
24	07:39 17:35	07:06 18:11	06:23 18:40	06:36 20:11	06:04 20:39	19:59-20:16/21 20:55	06:16 20:46	06:45 20:09	19:48-19:56/4	07:13 19:20	07:43 18:34	07:18 17:04	07:43 17:05
25	07:39 17:36	07:05 18:12	06:22 18:41	06:35 20:12	06:04 20:40	19:59-20:17/22 20:55	06:17 20:45	06:46 20:08	19:48-19:57/5	07:14 19:19	06:44 17:33	07:19 17:04	07:43 17:06
26	07:38 17:37	07:04 18:13	06:20 18:42	06:33 20:13	06:03 20:41	19:59-20:18/23 20:55	06:18 20:44	06:47 20:06	19:48-19:58/6	07:15 19:17	06:45 17:32	07:20 17:03	07:43 17:07
27	07:37 17:38	07:02 18:14	06:19 18:43	06:32 20:14	06:02 20:42	19:59-20:19/24 20:55	06:19 20:43	06:47 20:05	19:48-19:59/7	07:16 19:15	06:46 17:31	07:21 17:03	07:44 17:07
28	07:37 17:39	07:01 18:15	06:17 18:44	06:31 20:15	06:02 20:42	19:59-20:20/25 20:55	06:20 20:42	06:48 20:03	19:48-19:59/8	07:17 19:14	06:48 17:29	07:22 17:03	07:44 17:08
29	07:36 17:40	07:00 18:16	06:15 18:45	06:30 20:16	06:01 20:43	19:59-20:21/26 20:55	06:21 20:41	06:49 20:02	19:48-19:59/9	07:18 19:12	06:49 17:28	07:23 17:02	07:44 17:09
30	07:35 17:42	06:59 18:17	06:14 18:46	06:29 20:17	06:01 20:44	19:59-20:22/27 20:55	06:22 20:40	06:50 20:00	19:48-19:59/10	07:19 19:10	06:50 17:27	07:24 17:02	07:45 17:09
31	07:34 17:43	06:58 18:18	06:13 18:47	06:28 20:18	06:00 20:45	19:59-20:23/28 20:55	06:23 20:39	06:51 19:59	19:48-19:59/11	07:20 19:09	06:51 17:26	07:25 17:01	07:45 17:10
Potential sun hours	302	299	370	397	444	447	454	425	374	347	301	293	0
Sum of minutes with flicker	0	0	0	81	109	0	0	195	0	0	0	0	0

Figura 39 Lista giornaliera dei singoli eventi di shadow flickering dovuta alla turbina SM-03.



**WTG: SM-04 - VESTAS V162-6.0 6000 162.0 !O! hub: 125,0 m (TOT: 206,0 m) (4)**  
**Assumptions for shadow calculations**

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:

The sun is shining all the day, from sunrise to sunset

The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun

The WTG is always operating

	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
1	07:45 17:11	07:33 17:44	06:59 18:16	07:45-07:53/8 18:16	07:11 19:48	06:27 20:18	06:00 20:45	06:01 20:56	06:23 20:38	06:52 19:57	07:20 19:09	07:25 17:02
2	07:45 17:12	07:32 17:45	06:58 18:17	07:09 19:49	06:26 20:19	06:00 20:46	06:01 20:56	06:24 20:37	06:53 19:56	07:21 19:07	07:23 17:02	07:26 17:02
3	07:45 17:13	07:31 17:46	06:56 18:18	07:08 19:50	06:25 20:20	05:59 20:47	06:02 20:56	06:25 20:36	06:54 19:54	07:22 19:06	06:54 17:22	07:27 17:01
4	07:46 17:14	07:30 17:48	06:55 18:19	07:06 19:51	06:23 20:21	05:59 20:47	06:02 20:56	06:26 20:35	06:55 19:53	07:23 19:04	06:55 17:21	07:28 17:01
5	07:46 17:15	07:29 17:49	06:53 18:20	07:04 19:52	06:22 20:22	05:58 20:48	06:03 20:55	06:27 20:34	06:56 19:51	07:24 19:03	06:56 17:20	07:29 17:01
6	07:46 17:15	07:28 17:50	06:52 18:21	07:03 19:53	06:21 20:23	05:58 20:49	06:03 20:55	06:28 20:33	06:57 19:49	07:25 19:01	06:58 17:19	07:30 17:01
7	07:46 17:16	07:27 17:51	06:50 18:23	07:01 19:54	06:20 20:23	05:58 20:49	06:04 20:55	06:29 20:32	06:58 19:48	07:26 18:59	06:59 17:18	07:31 17:01
8	07:45 17:17	07:26 17:52	06:49 18:24	07:00 19:55	06:19 20:24	05:58 20:50	06:05 20:55	06:30 20:31	06:59 19:46	07:27 18:58	07:00 17:17	07:32 17:01
9	07:45 17:18	07:25 17:53	06:47 18:25	06:58 19:56	06:18 20:25	05:57 20:51	06:05 20:54	06:31 20:29	07:00 19:45	07:28 18:56	07:01 17:16	07:33 17:01
10	07:45 17:19	07:24 17:55	06:46 18:26	06:57 19:57	06:17 20:26	05:57 20:51	06:06 20:54	06:32 20:28	07:00 19:43	07:29 18:55	07:02 17:15	07:33 17:01
11	07:45 17:20	07:23 17:56	06:44 18:27	06:55 19:58	06:16 20:27	05:57 20:52	06:06 20:54	06:33 20:27	07:01 19:41	07:30 18:53	07:03 17:14	07:34 17:01
12	07:45 17:21	07:22 17:57	06:43 18:28	06:54 19:59	06:15 20:28	05:57 20:52	06:07 20:53	06:34 20:26	07:02 19:40	07:31 18:52	07:04 17:13	07:35 17:01
13	07:45 17:22	07:21 17:58	06:41 18:29	06:52 20:00	06:14 20:29	05:57 20:53	06:08 20:53	06:34 20:24	07:03 19:38	07:32 18:50	07:05 17:12	07:36 17:01
14	07:44 17:23	07:19 17:59	06:39 18:30	06:51 20:01	06:13 20:30	05:57 20:53	06:09 20:52	06:35 20:31	07:04 19:37	07:33 18:49	07:07 17:11	07:37 17:02
15	07:44 17:25	07:18 18:00	06:38 18:31	06:49 20:02	06:12 20:31	05:57 20:53	06:09 20:52	06:36 20:22	07:05 19:35	07:34 18:47	07:08 17:10	07:37 17:02
16	07:44 17:26	07:17 18:02	06:36 18:32	06:48 20:03	06:11 20:32	05:57 20:54	06:10 20:51	06:37 20:21	07:06 19:33	07:35 18:46	07:09 17:10	07:38 17:02
17	07:43 17:27	07:16 18:03	06:35 18:33	06:46 20:04	06:10 20:33	05:57 20:54	06:11 20:51	06:38 20:19	07:07 19:32	07:36 18:44	07:10 17:09	07:39 17:02
18	07:43 17:28	07:14 18:04	06:33 18:34	06:45 20:05	06:09 20:34	05:57 20:54	06:12 20:50	06:39 20:18	07:08 19:30	07:37 18:43	07:11 17:08	07:39 17:03
19	07:42 17:29	07:13 18:05	06:32 18:35	06:43 20:06	06:08 20:35	05:57 20:55	06:12 20:49	06:40 20:16	07:09 19:28	07:38 18:41	07:12 17:07	07:40 17:03
20	07:42 17:30	07:12 18:06	06:30 18:36	06:42 20:07	06:07 20:36	05:57 20:55	06:13 20:49	06:41 20:15	07:10 19:27	07:39 18:40	07:13 17:07	07:41 17:03
21	07:41 17:31	07:10 18:07	06:28 18:37	06:40 20:08	06:07 20:37	05:58 20:55	06:14 20:48	06:42 20:14	07:11 19:25	07:40 18:39	07:14 17:06	07:41 17:04
22	07:41 17:32	07:09 18:08	06:27 18:38	06:39 20:09	06:06 20:37	05:58 20:55	06:15 20:47	06:43 20:12	07:11 19:23	07:41 18:37	07:16 17:06	07:42 17:04
23	07:40 17:33	07:08 18:10	06:25 18:39	06:38 20:10	06:05 20:38	05:58 20:56	06:16 20:46	06:44 20:11	07:12 19:22	07:42 18:36	07:17 17:05	07:42 17:05
24	07:39 17:35	07:06 18:11	06:24 18:40	06:36 20:11	06:04 20:39	05:58 20:56	06:16 20:46	06:45 20:09	07:13 19:20	07:43 18:35	07:18 17:05	07:43 17:05
25	07:39 17:36	07:05 18:12	06:22 18:41	06:35 20:12	06:04 20:40	05:59 20:56	06:17 20:45	06:46 20:08	07:14 19:19	07:44 17:33	07:19 17:04	07:43 17:06
26	07:38 17:37	07:04 18:13	06:20 18:42	06:34 20:13	06:03 20:41	05:59 20:56	06:18 20:44	06:47 20:06	07:15 19:17	07:45 17:32	07:20 17:04	07:43 17:07
27	07:37 17:38	07:02 18:14	06:19 18:43	06:32 20:14	06:03 20:42	05:59 20:56	06:19 20:43	06:48 20:05	07:16 19:15	07:46 17:31	07:21 17:03	07:44 17:07
28	07:37 17:39	07:01 18:15	06:17 18:44	06:31 20:15	06:02 20:42	06:00 20:56	06:20 20:42	06:48 20:03	07:17 19:14	07:48 17:29	07:22 17:03	07:44 17:08
29	07:36 17:40		07:16 19:45	06:30 20:16	06:01 20:43	06:00 20:56	06:21 20:41	06:49 20:02	07:18 19:12	07:49 17:28	07:23 17:02	07:44 17:09
30	07:35 17:42		07:14 19:46	06:28 20:17	06:01 20:44	06:00 20:56	06:22 20:40	06:50 20:00	07:19 19:11	07:50 17:27	07:24 17:02	07:45 17:09
31	07:34 17:43		07:12 19:47		06:00 20:45		06:23 20:39	06:51 19:59		06:51 17:26	07:12-07:29/17	07:45 17:10
Potential sun hours	302	299	299	302	302	302	302	302	302	302	302	302
Sum of minutes with flicker	0	483	8	397	444	447	454	425	374	347	469	22

**Figura 40** Lista giornaliera dei singoli eventi di shadow flickering dovuta alla turbina SM-04.

## WTG: SM-05 - VESTAS V162-6.0 6000 162.0 !O! hub: 125,0 m (TOT: 206,0 m)

### Assumptions for shadow calculations

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:

The sun is shining all the day, from sunrise to sunset

The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun

The WTG is always operating

	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
1	07:45 17:11	07:33 17:44	06:59 18:16	07:11 19:48	06:27 20:18	06:00 20:45	06:01 20:56	06:23 20:38	06:52 19:57	07:20 19:09	07:40-08:01/21 17:24	06:52 17:02
2	07:45 17:12	07:32 17:45	06:58 18:17	07:09 19:49	06:26 20:19	06:00 20:46	06:01 20:56	06:24 20:37	06:53 19:56	07:21 19:07	07:40-07:59/19 17:23	06:53 17:02
3	07:45 17:13	07:31 17:46	06:56 18:18	07:08 19:50	06:25 20:20	05:59 20:47	06:02 20:56	06:25 20:36	06:54 19:54	07:22 19:06	07:41-07:59/18 17:22	06:54 17:01
4	07:46 17:14	07:30 17:48	06:55 18:19	07:06 19:51	06:23 20:21	05:59 20:47	06:02 20:56	06:26 20:35	06:55 19:53	07:23 19:04	07:42-07:58/16 17:21	06:55 17:01
5	07:46 17:15	07:29 17:49	06:53 18:20	07:04 19:52	06:22 20:22	05:58 20:48	06:03 20:55	06:27 20:34	06:56 19:51	07:24 19:03	07:43-07:57/14 17:20	06:56 17:01
6	07:46 17:15	07:28 17:50	06:52 18:21	07:03 19:53	06:21 20:22	05:58 20:49	06:03 20:55	06:28 20:33	06:57 19:49	07:25 19:01	07:44-07:56/12 17:19	06:58 17:01
7	07:46 17:16	07:27 17:51	06:50 18:23	07:01 19:54	06:20 20:23	05:58 20:49	06:04 20:55	06:29 20:32	06:58 19:48	07:26 18:59	07:45-07:54/9 17:18	06:59 17:01
8	07:45 17:17	07:26 17:52	06:49 18:24	07:00 19:55	06:19 20:24	05:58 20:50	06:05 20:55	06:30 20:31	06:59 19:46	07:27 18:58	07:46-07:52/6 17:17	07:00 17:01
9	07:45 17:18	07:25 17:53	06:47 18:25	07:06 19:56	07:21/15 20:25	06:18 20:50	06:05 20:54	06:31 20:29	06:59 19:45	07:28 18:56	07:01 17:16	07:33 17:01
10	07:45 17:19	07:24 17:55	06:46 18:26	07:04 19:57	07:21/17 20:26	06:17 20:51	06:06 20:54	06:32 20:28	07:00 19:43	07:29 18:55	07:02 17:15	07:33 17:01
11	07:45 17:20	07:23 17:56	06:44 18:27	07:03 19:58	07:22/19 20:27	06:16 20:52	06:06 20:54	06:33 20:27	07:01 19:41	07:30 18:53	07:03 17:14	07:34 17:01
12	07:45 17:21	07:22 17:57	06:43 18:28	07:01 19:59	07:21/20 20:28	06:15 20:52	06:07 20:53	06:34 20:26	07:02 19:40	07:31 18:52	07:04 17:13	07:35 17:01
13	07:45 17:22	07:21 17:58	06:41 18:29	06:59 20:00	07:20/21 20:29	06:14 20:53	06:08 20:53	06:34 20:24	07:03 19:38	07:32 18:50	07:05 17:12	07:36 17:01
14	07:44 17:23	07:19 17:59	06:39 18:30	07:00 20:01	07:20/20 20:30	06:13 20:53	06:09 20:52	06:35 20:23	07:04 19:37	07:33 18:49	07:07 17:11	07:37 17:01
15	07:44 17:24	07:18 18:00	06:38 18:31	07:00 20:02	07:19/19 20:31	06:12 20:53	06:09 20:52	06:36 20:22	07:05 19:35	07:34 18:47	07:08 17:10	07:37 17:02
16	07:44 17:26	07:17 18:02	06:36 18:32	07:01 20:03	07:18/17 20:32	06:11 20:54	06:07 20:51	06:37 20:21	07:06 19:33	07:35 18:46	07:09 17:10	07:38 17:02
17	07:43 17:27	07:16 18:03	06:35 18:33	07:02 20:04	07:16/14 20:33	06:10 20:54	06:11 20:51	06:38 20:19	07:07 19:32	07:36 18:44	07:10 17:09	07:39 17:02
18	07:43 17:28	07:14 18:04	06:33 18:34	07:04 20:05	07:12/8 20:34	06:09 20:54	06:12 20:50	06:39 20:18	07:08 19:30	07:37 18:43	07:11 17:08	07:39 17:03
19	07:42 17:29	07:13 18:05	06:31 18:35	06:43 20:06	06:08 20:35	06:08 20:55	06:12 20:49	06:40 20:16	07:09 19:28	07:38 18:41	07:12 17:07	07:40 17:03
20	07:42 17:30	07:12 18:06	06:30 18:36	06:42 20:07	06:07 20:36	06:13 20:55	06:13 20:49	06:41 20:15	07:10 19:27	07:39 18:40	07:13 17:07	07:41 17:03
21	07:41 17:31	07:10 18:07	06:28 18:37	06:40 20:08	06:07 20:37	06:14 20:55	06:42 20:48	07:11 20:14	07:11 19:25	07:40 18:39	07:14 17:06	07:41 17:04
22	07:41 17:32	07:09 18:08	06:27 18:38	06:39 20:09	06:06 20:37	06:15 20:55	06:43 20:47	07:11 20:12	07:11 19:23	07:41 18:37	07:16 17:06	07:42 17:04
23	07:40 17:33	07:08 18:09	06:25 18:39	06:38 20:10	06:05 20:38	06:16 20:56	06:44 20:46	07:12 20:11	07:12 19:22	07:42 18:36	07:17 17:05	07:42 17:05
24	07:39 17:35	07:06 18:11	06:23 18:40	06:36 20:11	06:04 20:39	06:16 20:56	06:45 20:46	07:13 20:09	07:13 19:20	07:43 18:34	07:18 17:04	07:43 17:05
25	07:39 17:36	07:05 18:12	06:22 18:41	06:35 20:12	06:04 20:40	06:17 20:56	06:46 20:45	07:14 20:08	07:14 19:19	07:49-07:54/5 17:33	06:44 17:04	07:43 17:06
26	07:38 17:37	07:04 18:13	06:20 18:42	06:34 20:13	06:03 20:41	06:18 20:56	06:47 20:44	07:15 20:06	07:15 19:17	07:45-07:57/12 17:32	06:45 17:04	07:43 17:07
27	07:37 17:38	07:02 18:14	06:19 18:43	06:32 20:14	06:03 20:42	06:19 20:56	06:47 20:43	07:16 20:05	07:16 19:15	07:43-07:59/16 17:31	06:46 17:03	07:44 17:07
28	07:37 17:39	07:01 18:15	06:17 18:44	06:31 20:15	06:02 20:42	06:00 20:56	06:48 20:42	07:17 20:03	07:17 19:14	07:42-08:00/18 17:29	06:48 17:03	07:44 17:08
29	07:36 17:40	07:00 19:45	06:15 19:45	06:30 20:16	06:01 20:43	06:00 20:56	06:21 20:41	06:49 20:02	07:18 19:12	07:40-08:00/20 17:28	06:49 17:02	07:44 17:09
30	07:35 17:42	07:00 19:46	06:14 19:46	06:28 20:17	06:01 20:44	06:00 20:56	06:22 20:40	06:50 20:00	07:19 19:10	07:40-08:01/21 17:27	06:50 17:02	07:45 17:09
31	07:34 17:43	07:00 19:47	06:12 19:47	06:27 20:45	06:00 20:45	06:00 20:56	06:23 20:39	06:51 19:59	19:10 17:26	06:51 17:26	07:24 17:10	07:45 17:10
Potential sun hours	302	299	370	397	444	447	454	425	374	347	301	293
Sum of minutes with flicker	0	0	205	0	0	0	0	0	92	115	0	0

Figura 41 Lista giornaliera dei singoli eventi di shadow flickering dovuta alla turbina SM-05.



**WTG: SR-06 - VESTAS V162-6.0 6000 162.0 !O! hub: 125,0 m (TOT: 206,0 m) (6)**  
**Assumptions for shadow calculations**

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:

- The sun is shining all the day, from sunrise to sunset
- The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun
- The WTG is always operating

	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December			
1	07:45	07:33	17:06-17:21/15	06:59	07:11	06:27	06:00	06:01	06:23	06:52	07:20	06:52	16:57-17:01/4	07:25	
	17:11	17:44		18:16	19:48	20:18	20:45	20:56	20:38	19:57	19:09	17:24		17:02	
2	07:45	07:32	17:07-17:22/15	06:58	07:09	06:26	05:59	06:01	06:24	06:53	07:21	06:53	16:45-16:54/9	07:26	
	17:12	17:45		18:17	19:49	20:19	20:46	20:56	20:37	19:56	19:07	17:23	16:57-17:00/3	17:01	
3	07:45	07:31	17:07-17:23/16	06:56	07:08	06:25	05:59	06:02	06:25	06:54	07:22	06:54	16:42-16:57/15	07:27	
	17:13	17:46		18:18	19:50	20:20	20:47	20:56	20:36	19:54	19:06	17:22	16:58-16:59/1	17:01	
4	07:46	07:30	17:08-17:25/17	06:55	07:06	06:23	05:59	06:02	06:26	06:55	07:23	06:55	16:40-16:57/17	07:28	
	17:14	17:47		18:19	19:51	20:21	20:47	20:56	20:35	19:53	19:04	17:21		17:01	
5	07:46	07:29	17:09-17:26/17	06:53	07:04	06:22	05:58	06:03	06:27	06:56	07:24	06:56	16:40-16:57/17	07:29	
	17:14	17:49		18:20	19:52	20:22	20:48	20:55	20:34	19:51	19:02	17:18		17:01	
6	07:46	07:28	17:10-17:27/17	06:52	07:03	06:21	05:58	06:03	06:28	06:57	07:25	06:58	16:39-16:56/17	07:30	
	17:15	17:50		18:21	19:53	20:22	20:49	20:55	20:33	19:49	19:01	17:19		17:01	
7	07:46	07:27	17:12-17:29/17	06:50	07:01	06:20	05:58	06:04	06:29	06:58	07:26	06:59	16:38-16:54/16	07:31	
	17:16	17:51		18:22	19:54	20:23	20:49	20:55	20:32	19:48	18:59	17:18		17:01	
8	07:45	07:26	17:13-17:27/14	06:49	07:00	06:19	05:58	06:04	06:30	06:59	07:27	07:00	16:37-16:53/16	07:32	
	17:17	17:52	17:28-17:29/1	18:24	19:55	20:24	20:50	20:55	20:31	19:46	18:58	17:17		17:01	
9	07:45	07:25	17:15-17:24/9	06:47	06:58	06:18	05:57	06:05	06:31	06:59	07:28	07:01	16:37-16:52/15	07:33	
	17:18	17:53	17:27-17:30/3	18:25	19:56	20:25	20:50	20:54	20:29	19:45	18:56	17:16		17:01	
10	07:45	07:24	17:27-17:32/5	06:46	06:57	06:17	05:57	06:06	06:32	07:00	07:29	07:02	16:37-16:52/15	07:33	
	17:19	17:55		18:26	19:57	20:26	20:51	20:54	20:28	19:43	18:55	17:15		17:01	
11	07:45	07:23	17:26-17:33/7	06:44	06:55	06:16	05:57	06:06	06:33	07:01	07:30	07:03	16:37-16:51/14	07:34	
	17:20	17:56		18:27	19:58	20:27	20:52	20:54	20:27	19:41	18:53	17:14		17:01	
12	07:45	07:22	17:26-17:35/9	06:43	06:54	06:15	05:57	06:07	06:33	07:02	07:31	07:04	16:37-16:49/12	07:35	
	17:21	17:57		18:28	19:59	20:28	20:52	20:53	20:26	19:40	18:52	17:13		17:01	
13	07:45	07:21	17:26-17:36/10	06:41	06:52	06:14	05:57	06:08	06:34	07:03	07:32	07:05	16:37-16:48/11	07:36	
	17:22	17:58		18:29	20:00	20:29	20:53	20:53	20:24	19:38	18:50	17:12		17:01	
14	07:44	07:19	17:25-17:37/12	06:39	06:51	06:13	05:57	06:08	06:35	07:04	07:33	07:07	16:38-16:48/10	07:37	
	17:23	17:59		18:30	20:01	20:30	20:53	20:52	20:23	19:37	18:49	17:11		17:01	
15	07:44	07:18	17:26-17:38/12	06:38	06:49	06:12	05:57	06:09	06:36	07:05	07:34	07:08	16:38-16:47/9	07:37	
	17:24	18:00		18:31	20:02	20:31	20:53	20:52	20:22	19:35	18:47	17:10		17:02	
16	07:44	07:17	17:26-17:40/14	06:36	06:48	06:11	05:57	06:10	06:37	07:06	07:35	07:09	16:38-16:46/8	07:38	
	17:26	18:02		18:32	20:03	20:32	20:54	20:51	20:21	19:33	18:46	17:10		17:02	
17	07:43	07:16	17:26-17:40/14	06:35	06:46	06:10	05:57	06:11	06:38	07:07	07:36	07:10	16:39-16:45/6	07:39	
	17:27	18:03		18:33	20:04	20:33	20:54	20:51	20:19	19:32	18:44	17:09		17:02	
18	07:43	07:14	17:26-17:42/16	06:33	06:45	06:09	05:57	06:11	06:39	07:08	07:37	07:11	16:39-16:44/5	07:39	
	17:28	18:04		18:34	20:05	20:34	20:54	20:50	20:18	19:30	18:43	17:08		17:03	
19	07:42	07:13	17:28-17:43/15	06:31	06:43	06:08	05:57	06:12	06:40	07:09	07:38	18:05-18:13/8	07:12	16:40-16:43/3	07:40
	17:29	18:05		18:35	20:06	20:35	20:55	20:49	20:16	19:28	18:41	17:07		17:03	
20	07:42	07:12	17:29-17:45/16	06:30	06:42	06:07	05:57	06:13	06:41	07:10	07:39	18:02-18:16/14	07:13	16:42-16:43/1	07:41
	17:30	18:06		18:36	20:07	20:36	20:55	20:49	20:15	19:27	18:40	17:07		17:03	
21	07:41	07:10	17:30-17:45/15	06:28	06:40	06:07	05:57	06:14	06:42	07:10	07:40	18:00-18:16/16	07:14	07:41	07:41
	17:31	18:07		18:37	20:08	20:37	20:55	20:48	20:14	19:25	18:39	17:06		17:04	
22	07:41	17:07-17:08/1	07:09	17:32-17:44/12	06:27	06:39	06:06	05:58	06:15	06:43	07:11	07:41	17:58-18:14/16	07:16	07:42
	17:32	18:08		18:38	20:09	20:37	20:55	20:47	20:12	19:23	18:37	17:06		17:04	
23	07:40	17:06-17:09/3	07:08	17:36-17:39/3	06:25	06:38	06:05	05:58	06:16	06:44	07:12	07:42	17:57-18:13/16	07:17	07:42
	17:33	18:09		18:39	20:10	20:38	20:56	20:46	20:11	19:22	18:36	17:05		17:05	
24	07:39	17:05-17:10/5	07:06		06:23	06:36	06:04	05:58	06:16	06:45	07:13	07:43	17:56-18:11/15	07:18	07:43
	17:35	18:11		18:40	20:11	20:39	20:56	20:46	20:09	19:20	18:34	17:04		17:05	
25	07:39	17:06-17:12/6	07:05		06:22	06:35	06:04	05:58	06:17	06:46	07:14	06:44	16:56-17:11/15	07:19	07:43
	17:36	18:12		18:41	20:12	20:40	20:56	20:45	20:08	19:19	17:33	17:04		17:06	
26	07:38	17:05-17:13/8	07:04		06:20	06:33	06:03	05:59	06:18	06:47	07:15	06:45	16:56-17:09/13	07:20	07:43
	17:37	18:13		18:42	20:13	20:41	20:56	20:44	20:06	19:17	17:32	17:03		17:07	
27	07:37	17:05-17:14/9	07:02		06:19	06:32	06:02	05:59	06:19	06:47	07:16	06:46	16:55-17:08/13	07:21	07:44
	17:38	18:14		18:43	20:14	20:42	20:56	20:43	20:05	19:15	17:31	17:03		17:07	
28	07:37	17:05-17:15/10	07:01		06:17	06:31	06:02	05:59	06:20	06:48	07:17	06:48	16:55-17:06/11	07:22	07:44
	17:39	18:15		18:44	20:15	20:42	20:56	20:42	20:03	19:14	17:29	17:03		17:08	
29	07:36	17:05-17:16/11	07:00		07:15	06:30	06:01	06:00	06:21	06:49	07:18	06:49	16:55-17:05/10	07:23	07:44
	17:40	18:16		19:45	20:16	20:43	20:56	20:41	20:02	19:12	17:28	17:02		17:09	
30	07:35	17:05-17:18/13	07:00		07:14	06:28	06:01	06:00	06:22	06:50	07:19	06:50	16:55-17:03/8	07:24	07:45
	17:42	18:17		19:46	20:17	20:44	20:56	20:40	20:00	19:10	17:27	17:02		17:09	
31	07:34	17:06-17:20/14	07:00		07:12	06:00	06:00	06:22	06:51	07:20	07:49	06:51	16:56-17:03/7	07:25	07:45
	17:43	18:18		19:47	20:18	20:45	20:57	20:39	19:59	17:26	17:01	17:01		17:10	
Potential sun hours	302		299	370	397	444	447	454	425	374	347	301	224	293	0
Sum of minutes with flicker	80		301	0	0	0	0	0	0	0	162	0	0	0	0

Figura 42 Lista giornaliera dei singoli eventi di shadow flickering dovuta alla turbina SR-06.

**WTG: SR-07 - VESTAS V162-6.0 6000 162.0 !O! hub: 125,0 m (TOT: 206,0 m)**

**Assumptions for shadow calculations**

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:

The sun is shining all the day, from sunrise to sunset

The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun

The WTG is always operating

	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
1	07:45 17:11	07:33 17:44	06:59 18:16	07:11 19:48	06:27 20:17	06:00 20:45	06:01 20:56	06:23 20:38	06:52 19:57	07:20 19:09	06:52 17:24	07:25 17:02
2	07:45 17:12	07:32 17:45	06:58 18:17	07:09 19:49	06:26 20:18	05:59 20:46	06:01 20:56	06:24 20:37	06:53 19:56	07:21 19:07	06:53 17:23	07:26 17:01
3	07:45 17:13	07:31 17:46	06:56 18:18	07:07 19:50	06:25 20:19	05:59 20:47	06:02 20:56	06:25 20:36	06:54 19:54	07:22 19:06	06:54 17:22	07:27 17:01
4	07:45 17:14	07:30 17:47	06:55 18:19	07:06 19:51	06:23 20:20	05:59 20:47	06:02 20:56	06:26 20:35	06:55 19:53	07:23 19:04	06:55 17:21	07:28 17:01
5	07:45 17:14	07:29 17:49	06:53 18:20	07:04 19:52	06:22 20:21	05:58 20:48	06:03 20:55	06:27 20:34	06:56 19:51	07:24 19:02	06:56 17:20	07:29 17:01
6	07:45 17:15	07:28 17:50	06:52 18:21	07:03 19:53	06:21 20:22	05:58 20:49	06:03 20:55	06:28 20:33	06:57 19:49	07:25 19:01	06:57 17:19	07:30 17:01
7	07:45 17:16	07:27 17:51	06:50 18:22	07:01 19:54	06:20 20:23	05:58 20:49	06:04 20:55	06:29 20:32	06:58 19:48	07:26 18:59	06:59 17:18	07:31 17:01
8	07:45 17:17	07:26 17:52	06:49 18:23	07:00 19:55	06:19 20:24	05:58 20:50	06:04 20:55	06:30 20:31	06:58 19:46	07:27 18:58	07:00 17:17	07:32 17:01
9	07:45 17:18	07:25 17:53	06:47 18:25	06:58 19:56	06:18 20:25	05:57 20:50	06:05 20:54	06:31 20:29	06:59 19:45	07:28 18:56	07:01 17:16	07:33 17:01
10	07:45 17:19	07:24 17:54	06:46 18:26	06:57 19:57	06:17 20:26	05:57 20:51	06:06 20:54	06:32 20:28	07:00 19:43	07:29 18:55	07:02 17:15	07:33 17:01
11	07:45 17:20	07:23 17:56	06:44 18:27	06:55 19:58	06:16 20:27	05:57 20:51	06:06 20:53	06:33 20:27	07:01 19:41	07:30 18:53	07:03 17:14	07:34 17:01
12	07:45 17:21	07:22 17:57	06:42 18:28	06:54 19:59	06:15 20:28	05:57 20:52	06:07 20:53	06:33 20:26	07:02 19:40	07:31 18:52	07:04 17:13	07:35 17:01
13	07:44 17:22	07:21 17:58	06:41 18:29	06:52 20:00	06:14 20:29	05:57 20:52	06:08 20:53	06:34 20:24	07:03 19:38	07:32 18:50	07:05 17:12	07:36 17:01
14	07:44 17:23	07:19 17:59	06:39 18:30	06:51 20:01	06:13 20:30	05:57 20:53	06:08 20:52	06:35 20:23	07:04 19:36	07:33 18:49	07:07 17:11	07:37 17:01
15	07:44 17:24	07:18 18:00	06:38 18:31	06:49 20:02	06:12 20:31	05:57 20:53	06:09 20:52	06:36 20:22	07:05 19:35	07:34 18:47	07:08 17:10	07:37 17:02
16	07:43 17:25	07:17 18:01	06:36 18:32	06:48 20:03	06:11 20:32	05:57 20:54	06:10 20:51	06:37 20:20	07:06 19:33	07:35 18:46	07:09 17:10	07:38 17:02
17	07:43 17:27	07:16 18:03	06:35 18:33	06:46 20:04	06:10 20:33	05:57 20:54	06:11 20:50	06:38 20:19	07:07 19:32	07:36 18:44	07:10 17:09	07:39 17:02
18	07:43 17:28	07:14 18:04	06:33 18:34	06:45 20:05	06:09 20:34	05:57 20:54	06:11 20:50	06:39 20:18	07:08 19:30	07:37 18:43	07:11 17:08	07:39 17:03
19	07:42 17:29	07:13 18:05	06:31 18:35	06:43 20:06	06:08 20:35	05:57 20:55	06:12 20:49	06:40 20:16	07:09 19:28	07:38 18:41	07:12 17:07	07:40 17:03
20	07:42 17:30	07:12 18:06	06:30 18:36	06:42 20:07	06:07 20:36	05:57 20:55	06:13 20:49	06:41 20:15	07:10 19:27	07:39 18:40	07:13 17:07	07:40 17:03
21	07:41 17:31	07:10 18:07	06:28 18:37	06:40 20:08	06:07 20:36	05:57 20:55	06:14 20:48	06:42 20:14	07:10 19:25	07:40 18:38	07:14 17:06	07:41 17:04
22	07:41 17:32	07:09 18:08	06:27 18:38	06:39 20:09	06:06 20:37	05:58 20:55	06:15 20:47	06:43 20:12	07:11 19:23	07:41 18:37	07:15 17:05	07:42 17:04
23	07:40 17:33	07:08 18:09	06:25 18:39	06:38 20:10	06:05 20:38	05:58 20:56	06:15 20:46	06:44 20:11	07:12 19:22	07:42 18:36	07:17 17:05	07:42 17:05
24	07:39 17:34	07:06 18:11	06:23 18:40	06:36 20:11	06:04 20:39	05:58 20:56	06:16 20:46	06:45 20:09	07:13 19:20	07:43 18:34	07:18 17:04	07:43 17:05
25	07:39 17:36	07:05 18:12	06:22 18:41	06:35 20:12	06:04 20:40	05:58 20:56	06:17 20:45	06:46 20:08	07:14 19:18	06:44 17:33	07:19 17:04	07:43 17:06
26	07:38 17:37	07:03 18:13	06:20 18:42	06:33 20:13	06:03 20:41	05:59 20:56	06:18 20:44	06:46 20:06	07:15 19:17	06:45 17:32	07:20 17:03	07:43 17:07
27	07:37 17:38	07:02 18:14	06:19 18:43	06:32 20:14	06:02 20:41	05:59 20:56	06:19 20:43	06:47 20:05	07:16 19:15	06:46 17:30	07:21 17:03	07:44 17:07
28	07:36 17:39	07:01 18:15	06:17 18:44	06:31 20:15	06:02 20:42	05:59 20:56	06:20 20:42	06:48 20:03	07:17 19:14	06:47 17:29	07:22 17:03	07:44 17:08
29	07:36 17:40		07:15 19:45	06:29 20:16	06:01 20:43	06:00 20:56	06:21 20:41	06:49 20:02	07:18 19:12	06:49 17:28	07:23 17:02	07:44 17:09
30	07:35 17:41		07:14 19:46	06:28 20:17	06:01 20:44	06:00 20:56	06:22 20:40	06:50 20:00	07:19 19:10	06:50 17:27	07:24 17:02	07:45 17:09
31	07:34 17:43		07:12 19:47		06:00 20:45		06:22 20:39	06:51 19:59		06:51 17:26		07:45 17:10
Potential sun hours												
Sum of minutes with flicker												
	302	299	370	397	444	447	454	425	374	347	301	293

Figura 43 Lista giornaliera dei singoli eventi di shadow flickering dovuta alla turbina SR-07.



**WTG: SM-08 - VESTAS V162-6.0 6000 162.0 !O! hub: 125,0 m (TOT: 206,0 m) (8)**

**Assumptions for shadow calculations**

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:

- The sun is shining all the day, from sunrise to sunset
- The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun
- The WTG is always operating

January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December									
1	07:45	07:33	06:59	07:11	08:00-08:48/48	06:27	18:12-19:27/75	06:00	18:32-19:10/38	06:01	18:49-19:06/17	06:23	18:26-19:33/67	06:52	08:12-08:26/14	07:20	07:53-08:28/35	06:52	07:25	
	17:11	17:44	18:16	19:48	19:16-19:27/11	20:18		20:45		20:56		20:38		19:09	18:21-19:21/60	17:24	17:02			
2	07:45	07:32	06:58	07:09	08:00-08:47/47	06:26	18:12-19:27/75	05:59	18:33-19:09/36	06:01	18:48-19:07/19	06:24	18:25-19:34/69	06:53	08:08-08:30/22	07:21	07:54-08:25/31	06:53	07:26	
	17:12	17:45	18:17	19:49	19:15-19:28/13	20:19		20:46		20:56		20:37		19:07	18:22-19:19/57	17:23	17:01			
3	07:46	07:31	06:56	07:08	08:01-08:46/45	06:25	18:11-19:26/75	05:59	18:34-19:08/34	06:02	18:47-19:09/22	06:25	18:25-19:34/69	06:54	08:05-08:32/27	07:22	07:56-08:22/26	06:54	07:27	
	17:13	17:46	18:18	19:50	19:16-19:29/13	20:20		20:47		20:56		20:36		19:06	18:24-19:18/54	17:22	17:01			
4	07:46	07:30	06:55	07:06	08:01-08:44/43	06:23	18:12-19:25/73	05:59	18:36-19:08/32	06:02	18:46-19:10/24	06:26	18:23-19:34/71	06:55	08:03-08:31	07:23	07:59-08:18/19	06:55	07:28	
	17:14	17:47	18:19	19:51	19:16-19:30/14	20:21		20:48		20:56		20:35		19:04	19:18-19:26/8	17:21	17:01			
5	07:46	07:29	06:53	07:04	08:03-08:43/40	06:22	18:12-19:25/73	05:58	18:36-19:07/31	06:03	18:46-19:11/25	06:27	18:23-19:34/71	06:56	08:01-08:36/35	07:24	08:05-08:12/7	06:57	07:29	
	17:14	17:49	18:20	19:52	19:16-19:30/14	20:22		20:48		20:56		20:34		19:03	19:15-19:28/13	17:20	17:01			
6	07:46	07:28	06:52	07:03	08:03-08:41/38	06:21	18:13-19:25/72	05:58	18:38-19:06/28	06:03	18:44-19:12/28	06:28	18:23-19:34/71	06:57	07:59-08:37/38	07:25	08:08-19:12/44	06:58	07:30	
	17:15	17:50	18:21	19:53	19:17-19:32/15	20:23		20:49		20:55		20:33		19:01	19:13-19:28/15	17:19	17:01			
7	07:46	07:27	06:50	07:01	08:04-08:39/35	06:20	18:13-19:25/72	05:58	18:39-19:05/26	06:04	18:44-19:13/29	06:29	18:22-19:35/73	06:58	07:58-08:38/40	07:26	08:31-19:09/38	06:59	07:31	
	17:16	17:51	18:23	19:54	19:18-19:31/13	20:24		20:49		20:55		20:32		18:59	19:12-19:27/15	17:18	17:01			
8	07:46	07:26	06:49	07:00	08:06-08:37/31	06:19	18:13-19:24/71	05:58	18:40-19:05/25	06:04	18:42-19:14/32	06:30	18:22-19:35/73	06:59	07:57-08:39/42	07:27	08:33-19:06/33	07:27	07:30	
	17:17	17:52	18:24	19:55	19:21-19:29/8	20:25		20:50		20:52		20:31		18:58	19:10-19:24/14	17:17	17:01			
9	07:45	07:25	06:47	07:25-07:39/14	06:58	08:07-08:34/27	06:18	18:14-19:24/70	05:57	18:42-19:04/22	06:05	18:42-19:15/33	06:31	18:21-19:35/74	07:00	07:54-08:39/45	07:28	08:36-19:01/25	07:28	07:31
	17:18	17:53	18:25	19:56	18:26-19:20/54	20:26		20:51		20:54		20:30		18:56	19:09-19:23/14	17:16	17:01			
10	07:45	07:24	06:46	07:20-07:43/23	06:57	08:10-08:32/22	06:17	18:14-19:24/70	05:57	18:43-19:03/20	06:06	18:42-19:17/35	06:32	18:21-19:35/74	07:00	07:53-08:40/47	07:29	08:42-18:54/12	07:29	07:32
	17:19	17:55	18:26	19:57	18:24-19:21/57	20:26		20:51		20:54		20:28		18:55	19:09-19:21/12	17:15	17:01			
11	07:45	07:23	06:44	07:17-07:46/29	06:55	08:13-08:27/14	06:16	18:15-19:23/68	05:57	18:43-19:02/19	06:06	18:40-19:17/37	06:33	18:21-19:35/74	07:01	07:52-08:40/48	07:30	08:34-19:03/34	07:30	07:34
	17:20	17:56	18:27	19:58	18:22-19:22/60	20:27		20:52		20:54		20:27		18:53	19:10-19:20/12	17:13	17:01			
12	07:45	07:22	06:43	07:14-07:48/34	06:54	08:22-19:23/61	06:15	18:15-19:23/68	05:57	18:45-19:01/16	06:07	18:40-19:18/38	06:34	18:20-19:35/75	07:02	07:52-08:41/49	07:31	08:34-19:01/25	07:31	07:35
	17:21	17:57	18:28	19:59		20:28		20:52		20:53		20:26		18:52	19:08-19:18/10	17:13	17:01			
13	07:45	07:21	06:41	07:12-07:49/37	06:52	08:20-19:23/63	06:14	18:16-19:22/66	05:57	18:46-19:00/14	06:08	18:39-19:20/41	06:34	18:19-19:34/75	07:03	07:51-08:41/50	07:32	08:36-19:02/25	07:32	07:36
	17:22	17:58	18:29	20:00		20:29		20:53		20:53		20:25		18:50	19:08-19:17/9	17:12	17:01			
14	07:44	07:19	06:39	07:11-07:50/39	06:51	08:19-19:25/66	06:13	18:16-19:21/65	05:57	18:48-18:59/11	06:08	18:38-19:20/42	06:35	18:19-19:34/75	07:04	07:50-08:41/51	07:33	08:37-19:02/25	07:33	07:37
	17:23	17:59	18:30	20:01		20:30		20:54		20:52		20:23		18:49	19:09-19:15/6	17:11	17:01			
15	07:44	07:18	06:38	07:09-07:51/42	06:49	08:18-19:25/67	06:12	18:17-19:21/64	05:57	18:49-18:58/9	06:09	18:37-19:21/44	06:36	18:19-19:34/75	07:05	07:50-08:42/52	07:34	08:38-19:02/25	07:34	07:37
	17:24	18:00	18:31	20:02		20:31		20:53		20:52		20:22		18:47	19:10-19:13/3	17:10	17:02			
16	07:44	07:17	06:36	07:08-07:53/45	06:48	08:17-19:26/69	06:11	18:17-19:20/63	05:57	18:51-18:57/6	06:10	18:37-19:23/46	06:37	18:19-19:34/75	07:06	07:49-08:42/53	07:35	08:40-19:02/25	07:35	07:39
	17:26	18:02	18:32	20:03		20:32		20:54		20:51		20:21		18:46	19:11-19:12/1	17:10	17:02			
17	07:43	07:16	06:35	07:06-07:53/47	06:46	08:16-19:26/70	06:10	18:19-19:20/61	05:57	06:11	18:36-19:24/48	06:38	18:19-19:34/75	07:07	07:49-08:42/53	07:36	08:41-19:02/25	07:36	07:40	
	17:27	18:03	18:33	20:04		20:33		20:54		20:51		20:19		18:44		17:09	17:02			
18	07:43	07:14	06:33	07:05-07:53/48	06:45	08:15-19:26/71	06:09	18:19-19:19/60	05:57	06:11	18:35-19:24/49	06:39	18:18-19:34/76	07:08	07:47-08:40/53	07:37	08:42-19:02/25	07:37	07:41	
	17:28	18:04	18:34	20:05		20:34		20:55		20:50		20:18		18:43		17:08	17:03			
19	07:42	07:13	06:32	07:04-07:54/50	06:43	08:15-19:27/72	06:08	18:20-19:19/59	05:57	06:12	18:34-19:25/51	06:40	18:18-19:33/75	07:09	07:47-08:40/53	07:38	08:43-19:02/25	07:38	07:43	
	17:29	18:05	18:35	20:06		20:35		20:55		20:49		20:17		18:41		17:07	17:03			
20	07:42	07:12	06:30	07:03-07:54/51	06:42	08:14-19:27/73	06:07	18:20-19:18/58	05:57	06:13	18:34-19:26/52	06:41	18:18-19:33/75	07:10	07:47-08:40/53	07:39	08:44-19:02/25	07:39	07:46	
	17:30	18:06	18:36	20:07		20:36		20:55		20:49		20:15		18:40		17:07	17:03			
21	07:41	07:11	06:28	07:03-07:54/51	06:40	08:14-19:27/73	06:07	18:22-19:18/56	05:57	06:14	18:33-19:27/54	06:42	18:18-19:33/75	07:11	07:47-08:39/52	07:40	08:45-19:02/25	07:40	07:45	
	17:31	18:07	18:37	20:08		20:37		20:55		20:48		20:14		18:39		17:06	17:04			
22	07:41	07:09	06:27	07:02-07:54/52	06:39	08:13-19:27/74	06:06	18:22-19:17/55	05:58	06:15	18:32-19:27/55	06:43	18:19-19:32/73	07:11	07:47-08:39/52	07:41	08:46-19:02/25	07:41	07:46	
	17:32	18:08	18:38	20:09		20:37		20:56		20:47		20:12		17:56		17:04	17:04			
23	07:40	07:08	06:25	07:01-07:53/52	06:38	08:13-19:27/74	06:05	18:23-19:16/53	05:58	06:16	18:31-19:28/57	06:44	18:18-19:31/73	07:12	07:47-08:38/51	07:42	08:47-19:02/25	07:42	07:47	
	17:33	18:09	18:39	20:10		20:38		20:56		20:47		20:11		18:36		17:05	17:05			
24	07:39	07:06	06:24	07:01-07:54/53	06:36	08:13-19:28/75	06:04	18:25-19:16/51	05:58	06:16	18:31-19:28/58	06:45	18:18-19:30/72	07:13	07:47-08:37/50	07:43	08:48-19:02/25	07:43	07:48	
	17:35	18:11	18:40	20:11		20:39		20:56		20:46		20:09		18:34		17:04	17:05			
25	07:39	07:05	06:22	07:00-07:53/53	06:35	08:12-19:27/75	06:04	18:20-19:15/50	05:58	06:17	18:30-19:30/60	06:46	18:18-19:29/71	07:14	07:48-08:36/48	07:44	08:49-19:02/25	07:44	07:49	
	17:36	18:12	18:41	20:12		20:40		20:56		20:45		20:08		17:33		17:04	17:06			
26	07:38	07:04	06:20	06:59-07:52/53	06:34	08:12-19:27/75	06:03	18:26-19:14/48	05:59	06:18	18:30-19:30/60	06:47	18:19-19:28/69	07:15	07:48-08:35/47	07:45	08:50-19:02/25	07:45	07:50	
	17:37	18:13	18:42	20:13		20:41		20:56		20:44		20:06		17:32		17:03	17:07			
27	07:37	07:02	06:19	07:00-07:52/52	06:32	08:12-19:27/75	06:02	18:27-19:14/47	05:59	06:19	18:29-19:31/62	06:47	18:19-19:28/69	07:16	07:49-08:34/45	07:46	08:51-19:02/25			



**WTG: SR-09 - VESTAS V162-6.0 6000 162.0 !O! hub: 125,0 m (TOT: 206,0 m) (9)**

**Assumptions for shadow calculations**

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:

The sun is shining all the day, from sunrise to sunset

The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun

The WTG is always operating

	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December	
1	07:45 17:11	07:33 17:44	06:59 18:16	07:22-07:33/11 19:48	07:11 19:00-19:27/27	06:27 20:18	06:00 20:45	06:01 20:56	06:23 20:38	06:52 19:57	07:20 19:09	07:45-08:22/37 17:24	06:52 17:02
2	07:45 17:12	07:32 17:45	06:58 18:17	07:18-07:36/18 19:49	07:09 18:59-19:28/29	06:26 20:19	05:59 20:46	06:01 20:56	06:24 20:37	06:53 19:56	07:21 19:07	07:45-08:22/37 17:23	06:53 17:01
3	07:45 17:13	07:31 17:46	06:56 18:18	07:16-07:38/22 19:50	07:08 18:59-19:29/30	06:25 20:20	05:59 20:47	06:02 20:56	06:25 20:36	06:54 19:54	07:22 19:06	07:45-08:21/36 17:22	06:54 17:01
4	07:46 17:14	07:30 17:47	06:55 18:19	07:13-07:40/27 19:51	07:06 18:58-19:30/32	06:23 20:21	05:59 20:47	06:02 20:56	06:26 20:35	06:55 19:53	07:23 19:04	07:45-08:21/36 17:21	06:55 17:01
5	07:46 17:14	07:29 17:49	06:53 18:20	07:12-07:41/29 19:52	07:04 18:58-19:30/32	06:22 20:22	05:58 20:48	06:03 20:55	06:27 20:34	06:56 19:51	07:24 19:02	07:45-08:20/35 17:20	06:56 17:01
6	07:46 17:15	07:28 17:50	06:52 18:21	07:11-07:42/31 19:53	07:03 18:58-19:32/34	06:21 20:22	05:58 20:49	06:03 20:55	06:28 20:33	06:57 19:49	07:25 19:01	07:45-08:19/34 17:19	06:58 17:01
7	07:46 17:16	07:27 17:51	06:50 18:22	07:10-07:43/33 19:54	07:01 18:58-19:32/34	06:20 20:23	05:58 20:49	06:04 20:55	06:29 20:32	06:58 19:48	07:26 18:59	07:46-08:18/32 17:18	06:59 17:01
8	07:45 17:17	07:26 17:52	06:49 18:24	07:09-07:43/34 19:55	07:00 18:59-19:34/35	06:19 20:24	05:58 20:50	06:04 20:55	06:30 20:31	06:59 19:46	07:27 18:58	07:46-08:17/31 17:17	07:00 17:01
9	07:45 17:18	07:25 17:53	06:47 18:25	07:08-07:44/36 19:56	06:58 18:59-19:34/35	06:18 20:25	05:57 20:50	06:05 20:54	06:31 20:29	06:59 19:45	07:28 18:56	07:47-08:15/28 17:16	07:01 17:01
10	07:45 17:19	07:24 17:55	06:46 18:26	07:07-07:44/37 19:57	06:57 19:00-19:36/36	06:17 20:26	05:57 20:51	06:06 20:54	06:32 20:28	07:00 19:43	07:29 18:55	07:49-08:13/24 17:15	07:02 17:01
11	07:45 17:20	07:23 17:56	06:44 18:27	07:06-07:43/37 19:58	06:55 19:01-19:36/35	06:16 20:27	05:57 20:52	06:06 20:54	06:33 20:27	07:01 19:41	07:30 18:53	07:50-08:11/21 17:14	07:03 17:01
12	07:45 17:21	07:22 17:57	06:43 18:28	07:06-07:43/37 19:59	06:54 19:02-19:38/36	06:15 20:28	05:57 20:52	06:07 20:53	06:33 20:26	07:02 19:40	07:31 18:52	07:53-08:08/15 17:13	07:04 17:01
13	07:45 17:22	07:21 17:58	06:41 18:29	07:06-07:43/37 19:59	06:52 19:03-19:38/35	06:14 20:29	05:57 20:53	06:08 20:53	06:34 20:24	07:03 19:38	07:32 18:50	07:59-08:03/4 17:12	07:05 17:01
14	07:44 17:23	07:19 17:59	06:39 18:30	07:06-07:43/37 19:59	06:51 19:06-19:40/34	06:13 20:30	05:57 20:53	06:08 20:52	06:35 20:23	07:04 19:37	07:33 18:49	19:33-19:44/11 17:11	07:07 17:01
15	07:44 17:24	07:18 18:00	06:38 18:31	07:06-07:42/36 19:59	06:49 19:08-19:40/32	06:12 20:31	05:57 20:53	06:09 20:52	06:36 20:22	07:05 19:35	07:34 18:47	19:28-19:49/21 17:10	07:08 17:02
16	07:44 17:25	07:17 18:02	06:36 18:32	07:06-07:42/36 19:59	06:48 19:17-19:41/24	06:11 20:32	05:57 20:54	06:10 20:51	06:37 20:21	07:06 19:33	07:35 18:46	19:27-19:50/23 17:09	07:09 17:02
17	07:43 17:27	07:16 18:03	06:35 18:33	07:06-07:40/34 19:59	06:46 19:16-19:42/26	06:10 20:33	05:57 20:54	06:11 20:51	06:38 20:19	07:07 19:32	07:36 18:44	19:25-19:51/26 17:08	07:10 17:02
18	07:43 17:28	07:14 18:04	06:33 18:34	07:06-07:39/33 19:59	06:45 19:16-19:43/27	06:09 20:34	05:57 20:54	06:11 20:50	06:39 20:18	07:08 19:30	07:37 18:43	19:24-19:52/28 17:07	07:11 17:03
19	07:42 17:29	07:13 18:05	06:31 18:35	07:08-07:38/30 19:59	06:43 19:15-19:43/28	06:08 20:35	05:57 20:55	06:12 20:49	06:40 20:16	07:09 19:28	07:38 18:41	19:23-19:53/30 17:06	07:12 17:03
20	07:42 17:30	07:12 18:06	06:30 18:36	07:08-07:36/28 19:59	06:42 19:16-19:45/29	06:07 20:36	05:57 20:55	06:13 20:49	06:41 20:15	07:10 19:27	07:39 18:40	19:22-19:53/31 17:05	07:13 17:03
21	07:41 17:31	07:10 18:07	06:28 18:37	07:09-07:34/25 19:59	06:40 19:16-19:46/30	06:07 20:37	05:57 20:55	06:14 20:48	06:42 20:14	07:11 19:25	07:40 18:39	19:22-19:52/30 17:04	07:14 17:04
22	07:41 17:32	07:09 18:08	06:27 18:38	07:11-07:33/22 19:59	06:39 19:16-19:46/30	06:06 20:37	05:58 20:55	06:15 20:47	06:43 20:12	07:12 19:23	07:41 18:37	19:20-19:50/30 17:03	07:16 17:04
23	07:40 17:33	07:08 18:09	06:25 18:39	18:13-18:18/5 07:13-07:29/16 19:59	06:38 19:17-19:48/31	06:05 20:38	05:58 20:56	06:15 20:46	06:44 20:11	07:13 19:22	07:42 18:36	19:20-19:48/28 17:02	07:17 17:05
24	07:39 17:34	07:06 18:11	06:23 18:40	18:11-18:20/9 07:18-07:25/7 19:59	06:36 19:18-19:47/29	06:04 20:39	05:58 20:56	06:16 20:46	06:45 20:09	07:14 19:21	07:43 18:34	19:19-19:47/28 17:01	07:18 17:05
25	07:39 17:36	07:05 18:12	06:22 18:41	18:08-18:20/12 19:59	06:35 19:18-19:45/27	06:04 20:40	05:58 20:56	06:17 20:45	06:46 20:08	07:14 19:19	07:44 17:33	18:08-18:20/12 17:00	07:19 17:06
26	07:38 17:37	07:04 18:13	06:20 18:42	18:06-18:21/15 19:59	06:33 19:19-19:44/25	06:03 20:41	05:59 20:56	06:18 20:44	06:47 20:06	07:15 19:17	07:45 17:32	18:06-18:21/15 17:00	07:20 17:07
27	07:37 17:38	07:02 18:14	06:19 18:43	18:05-18:22/17 19:59	06:32 19:20-19:43/23	06:02 20:42	05:59 20:56	06:19 20:43	06:47 20:05	07:16 19:15	07:46 17:31	18:05-18:22/17 17:00	07:21 17:07
28	07:37 17:39	07:01 18:15	06:17 18:44	18:03-18:23/20 19:59	06:31 19:21-19:41/20	06:02 20:42	05:59 20:56	06:20 20:42	06:48 20:03	07:17 19:14	07:47 17:29	18:03-18:23/20 17:00	07:22 17:08
29	07:36 17:40		07:15 19:45	19:02-19:25/23 19:59	06:30 19:23-19:39/16	06:01 20:43	06:00 20:56	06:21 20:41	06:49 20:02	07:18 19:12	07:48 17:28	19:02-19:25/23 17:00	07:23 17:09
30	07:35 17:42		07:14 19:46	19:01-19:25/24 19:59	06:28 19:26-19:36/10	06:01 20:44	06:00 20:56	06:22 20:40	06:50 20:00	07:19 19:10	07:49 17:27	19:01-19:39/35 17:00	07:24 17:09
31	07:34 17:43		07:12 19:47	19:00-19:26/26 19:59	07:12 19:00-19:26/26	06:00 20:45	06:00 20:56	06:22 20:39	06:51 19:59	07:20 19:09	07:50 17:26	19:01-19:37/36 17:00	07:25 17:10
	Potential sun hours	302	299	370	397	444	447	454	425	374	347	301	293
	Sum of minutes with flicker	0	0	844	871	0	0	0	516	843	370	0	0

Figura 45 Lista giornaliera dei singoli eventi di shadow flickering dovuta alla turbina SR-09.

## WTG: SR-10 - VESTAS V162-6.0 6000 162.0 !O! hub: 125,0 m (TOT: 206,0 m) Assumptions for shadow calculations

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:

The sun is shining all the day, from sunrise to sunset

The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun

The WTG is always operating

	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December																						
1	07:45 17:11	07:33 17:44	06:59 18:16	07:11 19:48	06:27 20:18	06:00 20:45	06:21-06:54/33 20:11-20:22/11	06:01 20:56	06:27-07:01/34 20:16-20:32/16	06:23 20:38	06:52 19:57	07:20 19:09	06:52 17:24	07:25 17:02																				
2	07:45 17:12	07:32 17:45	06:58 18:17	07:09 19:49	06:26 20:19	05:59 20:46	06:21-06:54/33 20:10-20:22/12	06:01 20:56	06:27-07:01/34 20:16-20:31/15	06:24 20:37	06:53 19:56	07:21 19:07	06:53 17:23	07:26 17:01																				
3	07:46 17:13	07:31 17:46	06:56 18:18	07:08 19:50	06:25 20:20	05:59 20:47	06:21-06:54/33 20:11-20:23/12	06:02 20:56	06:27-07:01/34 20:16-20:31/15	06:25 20:36	06:54 19:54	07:22 19:06	06:54 17:22	07:27 17:01																				
4	07:46 17:14	07:30 17:47	06:55 18:19	07:06 19:51	06:23 20:21	05:59 20:48	06:22-06:55/33 20:11-20:23/12	06:02 20:56	06:27-07:01/34 20:16-20:31/15	06:26 20:35	06:55 19:53	07:23 19:04	06:55 17:21	07:28 17:01																				
5	07:46 17:14	07:29 17:49	06:53 18:20	07:04 19:52	06:22 20:22	05:58 20:48	06:21-06:55/34 20:10-20:23/13	06:03 20:56	06:28-07:02/34 20:17-20:31/14	06:27 20:34	06:56 19:51	07:24 19:03	06:57 17:20	07:29 17:01																				
6	07:46 17:15	07:28 17:50	06:52 18:21	07:03 19:53	06:21 20:23	05:58 20:49	06:21-06:55/34 20:11-20:24/13	06:03 20:55	06:27-07:01/34 20:17-20:31/14	06:28 20:33	06:57 19:49	07:25 19:01	06:58 17:19	07:30 17:01																				
7	07:46 17:16	07:27 17:51	06:50 18:23	07:01 19:54	06:20 20:24	05:58 20:49	06:22-06:55/33 20:11-20:25/14	06:04 20:55	06:28-07:02/34 20:17-20:31/14	06:29 20:32	06:58 19:48	07:26 18:59	06:59 17:18	07:31 17:01																				
8	07:46 17:17	07:26 17:52	06:49 18:24	07:00 19:55	06:19 20:25	05:58 20:50	06:22-06:56/34 20:11-20:26/15	06:04 20:55	06:28-07:01/33 20:17-20:30/13	06:30 20:31	06:59 19:46	07:27 18:58	07:00 17:17	07:32 17:01																				
9	07:45 17:18	07:25 17:53	06:47 18:25	06:58 19:56	06:18 20:25	05:57 20:51	06:22-06:56/34 20:12-20:26/14	06:05 20:54	06:28-07:02/34 20:18-20:30/12	06:31 20:30	06:59 19:45	07:28 18:56	07:01 17:16	07:33 17:01																				
10	07:45 17:19	07:24 17:55	06:46 18:26	06:57 19:57	06:17 20:26	05:57 20:51	06:23-06:57/34 20:11-20:26/15	06:06 20:54	06:29-07:02/33 20:18-20:30/12	06:32 20:28	07:00 19:43	07:29 18:55	07:02 17:15	07:34 17:01																				
11	07:45 17:20	07:23 17:56	06:44 18:27	06:55 19:58	06:16 20:27	05:57 20:52	06:22-06:56/34 20:11-20:27/16	06:06 20:54	06:29-07:02/33 20:18-20:29/11	06:33 20:27	07:01 19:41	07:30 18:53	07:03 17:14	07:34 17:01																				
12	07:45 17:21	07:22 17:57	06:43 18:28	06:54 19:59	06:15 20:28	05:57 20:52	06:22-06:56/34 20:11-20:27/16	06:07 20:53	06:29-07:02/33 20:19-20:29/10	06:33 20:26	07:02 19:40	07:31 18:52	07:04 17:13	07:35 17:01																				
13	07:45 17:22	07:21 17:58	06:41 18:29	06:52 20:00	06:14 20:29	05:57 20:53	06:22-06:56/34 20:12-20:28/16	06:08 20:53	06:30-07:02/32 20:19-20:29/10	06:34 20:25	07:03 19:38	07:32 18:50	07:06 17:12	07:36 17:01																				
14	07:44 17:23	07:19 17:59	06:39 18:30	06:51 20:01	06:13 20:30	05:57 20:53	06:23-06:56/33 20:12-20:28/16	06:08 20:52	06:30-07:01/31 20:19-20:28/9	06:35 20:23	07:04 18:49	07:33 17:11	07:07 17:01	07:37 17:01																				
15	07:44 17:24	07:18 18:00	06:38 18:31	06:49 20:02	06:12 20:31	05:57 20:53	06:23-06:57/34 20:12-20:28/16	06:09 20:52	06:31-07:01/30 20:20-20:28/8	06:36 20:22	07:05 19:35	07:34 18:47	07:08 17:10	07:37 17:02																				
16	07:44 17:25	07:17 18:02	06:36 18:32	06:48 20:03	06:11 20:32	05:57 20:54	06:23-06:57/34 20:12-20:29/17	06:10 20:51	06:32-07:02/30 20:21-20:27/6	06:37 20:21	07:06 19:33	07:35 18:46	07:09 17:10	07:38 17:02																				
17	07:43 17:27	07:16 18:03	06:35 18:33	06:46 20:04	06:10 20:33	05:57 20:54	06:24-06:58/34 20:12-20:29/17	06:11 20:51	06:33-07:02/29 20:21-20:26/5	06:38 20:19	07:07 19:32	07:36 18:44	07:10 17:09	07:39 17:02																				
18	07:43 17:28	07:14 18:04	06:33 18:34	06:45 20:05	06:09 20:34	05:57 20:55	06:24-06:58/34 20:13-20:30/17	06:11 20:50	06:33-07:01/28 20:22-20:26/4	06:39 20:18	07:08 19:30	07:37 18:43	07:11 17:08	07:39 17:03																				
19	07:42 17:29	07:13 18:05	06:32 18:35	06:43 20:06	06:08 20:35	05:57 20:55	06:28-06:45/17 20:14-20:30/16	06:12 20:49	06:34-07:00/26 20:23-20:25/2	06:40 20:17	07:09 19:28	07:38 18:41	07:12 17:07	07:40 17:03																				
20	07:42 17:30	07:12 18:06	06:30 18:36	06:42 20:07	06:07 20:36	05:57 20:55	06:24-06:58/34 20:14-20:30/16	06:13 20:49	06:35-07:00/25 20:24-20:25/1	06:41 20:15	07:10 19:27	07:39 18:40	07:13 17:07	07:41 17:03																				
21	07:41 17:31	07:11 18:07	06:28 18:37	06:40 20:08	06:07 20:37	05:57 20:55	06:24-06:58/34 20:14-20:30/16	06:14 20:48	06:36-07:00/24 20:14	06:42 19:25	07:11 18:39	07:40 17:06	07:15 17:04	07:41 17:04																				
22	07:41 17:32	07:09 18:08	06:27 18:38	06:39 20:09	06:06 20:37	05:58 20:56	06:24-06:58/34 20:14-20:30/16	06:15 20:47	06:36-06:58/22 20:12	06:43 19:23	07:11 18:37	07:41 17:05	07:16 17:04	07:42 17:04																				
23	07:40 17:33	07:08 18:09	06:25 18:39	06:38 20:10	06:05 20:38	05:58 20:56	06:25-06:59/34 20:15-20:31/16	06:15 20:47	06:37-06:57/20 20:11	06:44 19:22	07:12 18:36	07:42 17:05	07:17 17:05	07:42 17:05																				
24	07:39 17:34	07:06 18:11	06:24 18:40	06:36 20:11	06:04 20:39	05:58 20:56	06:25-06:59/34 20:14-20:16/2	06:16 20:46	06:38-06:57/19 20:09	06:45 19:20	07:13 18:34	07:43 17:04	07:18 17:04	07:43 17:05																				
25	07:39 17:36	07:05 18:12	06:22 18:41	06:35 20:12	06:04 20:40	05:58 20:56	06:24-06:51/27 20:13-20:16/3	06:17 20:45	06:39-06:55/16 20:14-20:31/17	06:46 20:08	07:14 19:19	06:44 17:33	07:19 17:04	07:43 17:06																				
26	07:38 17:37	07:04 18:13	06:20 18:42	06:33 20:13	06:03 20:41	05:59 20:56	06:24-06:52/28 20:12-20:16/4	06:18 20:56	06:40-06:54/14 20:14-20:31/17	06:47 20:06	07:15 19:17	06:45 17:32	07:20 17:03	07:44 17:07																				
27	07:37 17:38	07:02 18:14	06:19 18:43	06:32 20:14	06:02 20:42	05:59 20:56	06:23-06:52/29 20:12-20:18/6	06:19 20:56	06:43-06:51/8 20:15-20:31/16	06:47 20:43	07:16 19:15	06:47 17:31	07:21 17:03	07:44 17:07																				
28	07:37 17:39	07:01 18:15	06:17 18:44	06:31 20:15	06:02 20:42	05:59 20:56	06:22-06:52/30 20:11-20:18/7	06:20 20:56	06:48-07:00/34 20:15-20:31/16	06:48 20:42	07:17 19:14	06:48 17:29	07:22 17:03	07:44 17:08																				
29	07:36 17:40		06:15 19:45	06:30 20:16	06:01 20:43	06:00 20:56	06:22-06:53/31 20:11-20:19/8	06:21 20:56	06:49-07:00/34 20:16-20:32/16	06:49 20:41	07:18 19:12	06:49 17:28	07:23 17:02	07:45 17:09																				
30	07:35 17:42		06:14 19:46	06:28 20:17	06:01 20:44	06:00 20:56	06:22-06:54/32 20:10-20:19/9	06:22 20:56	06:50-07:00/34 20:15-20:31/16	06:50 20:40	07:19 19:10	06:50 17:27	07:24 17:02	07:45 17:09																				
31	07:34 17:43		06:12 19:47	06:27 20:18	06:00 20:45	06:00 20:56	06:21-06:54/33 20:11-20:20/9	06:22 20:39	06:51-07:00/34 20:16-20:32/16	06:51 19:59	06:51 17:26	06:51 17:26	07:45 17:10	07:45 17:10																				
Potential sun hours													302																					
Sum of minutes with flicker													0	299	0	370	0	397	0	444	414	1471	454	964	425	0	374	0	347	0	301	0	293	0

Figura 46 Lista giornaliera dei singoli eventi di shadow flickering dovuta alla turbina SR-10.



**WTG: SR-11 - VESTAS V162-6.0 6000 162.0 !O! hub: 125,0 m (TOT: 206,0 m) (11)**

**Assumptions for shadow calculations**

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:

The sun is shining all the day, from sunrise to sunset

The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun

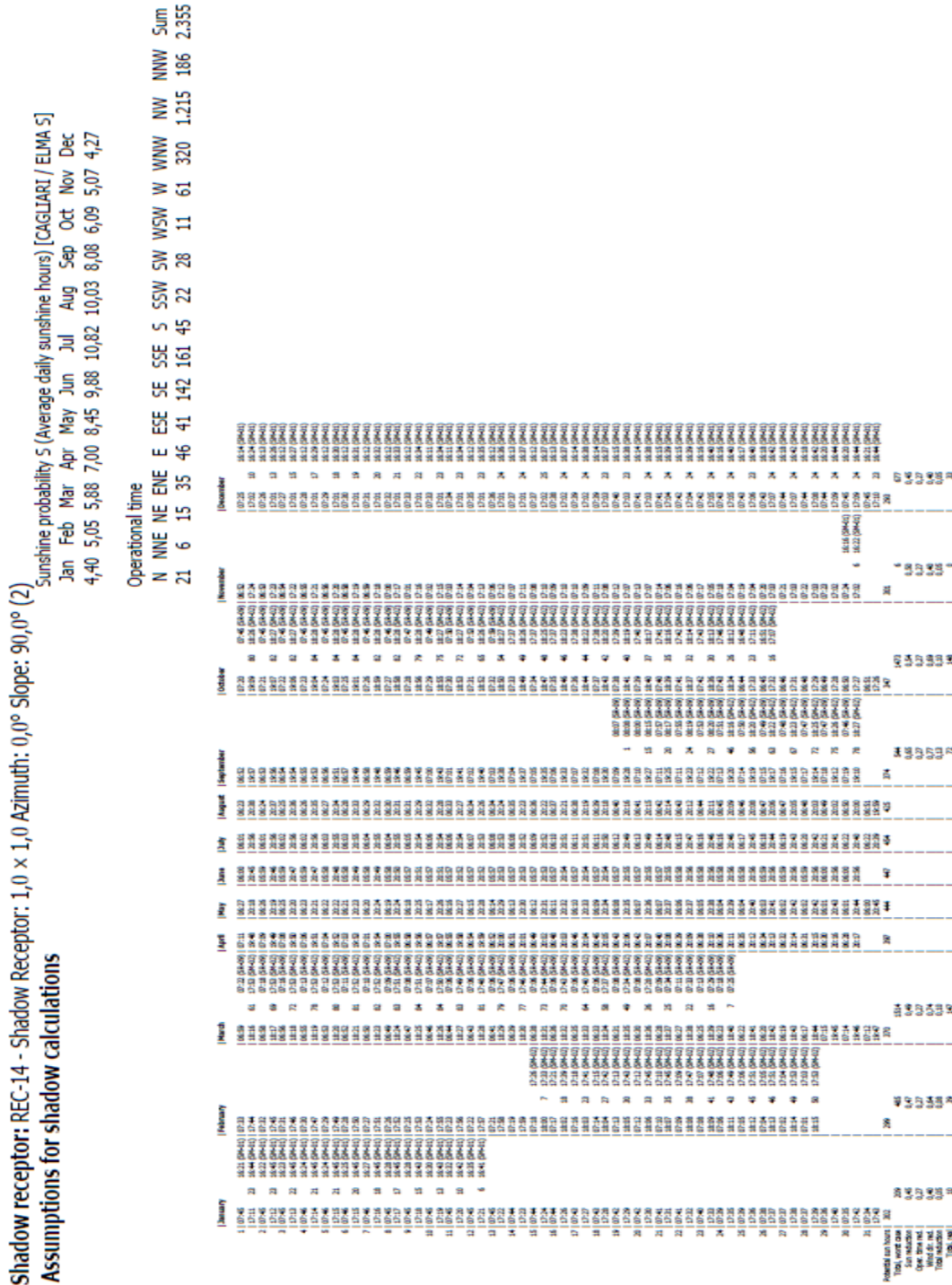
The WTG is always operating

	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December	
1	07:45 14:32-15:41/69 17:11	07:33 07:55-08:14/19 17:44	06:59 18:16	07:11 19:48	06:27 20:18	06:00 20:45	06:01 20:56	06:23 20:38	06:52 19:57	07:20 19:09	06:52 07:17-07:52/35 17:24	07:25 14:23-15:23/60 17:02	
2	07:45 14:32-15:41/69 17:12	07:32 07:53-08:16/23 17:45	06:58 18:17	07:09 19:49	06:26 20:19	05:59 20:46	06:01 20:56	06:24 20:37	06:53 19:56	07:21 19:07	06:53 07:17-07:52/35 17:23	07:26 14:23-15:24/61 17:01	
3	07:45 14:33-15:41/68 17:13	07:31 07:52-08:17/25 17:46	06:56 18:18	07:08 19:50	06:25 20:20	05:59 20:47	06:02 20:56	06:25 20:36	06:54 19:54	07:22 19:06	06:54 07:18-07:51/33 17:22	07:27 14:23-15:25/62 17:01	
4	07:46 14:34-15:41/67 17:14	07:30 07:51-08:18/27 17:47	06:55 18:19	07:06 19:51	06:23 20:21	05:59 20:47	06:02 20:56	06:26 20:35	06:55 19:54	07:23 19:04	06:55 07:19-07:51/32 17:21	07:28 14:22-15:25/63 17:01	
5	07:46 14:35-15:41/66 17:14	07:29 07:50-08:20/30 17:49	06:53 18:20	07:04 19:52	06:22 20:22	05:58 20:48	06:03 20:55	06:27 20:34	06:56 19:51	07:24 19:02	06:56 07:20-07:50/30 17:20	07:29 14:22-15:26/64 17:01	
6	07:46 14:36-15:41/65 17:15	07:28 07:50-08:21/31 17:50	06:52 18:21	07:03 19:53	06:21 20:23	05:58 20:49	06:03 20:55	06:28 20:33	06:57 19:49	07:25 19:01	06:58 07:20-07:49/29 17:19	07:30 14:22-15:27/65 17:01	
7	07:46 14:37-15:41/64 17:16	07:27 07:49-08:21/32 17:51	06:50 18:22	07:01 19:54	06:20 20:23	05:58 20:49	06:04 20:55	06:29 20:32	06:58 19:48	07:26 18:59	06:59 07:21-07:48/27 17:18	07:31 14:22-15:28/66 17:01	
8	07:45 14:38-15:41/63 17:17	07:26 07:49-08:22/33 17:52	06:49 18:24	07:00 19:55	06:19 20:24	05:58 20:50	06:04 20:55	06:30 20:31	06:59 19:46	07:27 18:58	07:00 07:22-07:47/25 17:17	07:32 14:22-15:29/67 17:01	
9	07:45 14:38-15:41/63 17:18	07:25 07:48-08:22/34 17:53	06:47 18:25	06:58 19:56	06:18 20:25	05:57 20:51	06:05 20:54	06:31 20:29	06:59 19:45	07:28 18:56	07:01 07:24-07:46/22 17:16	07:33 14:22-15:30/68 17:01	
10	07:45 14:40-15:41/61 17:19	07:24 07:47-08:22/35 17:55	06:46 18:26	06:57 19:57	06:17 20:26	05:57 20:51	06:06 20:54	06:32 20:28	06:59 19:43	07:29 18:55	07:02 07:26-07:45/19 17:15	07:33 14:21-15:30/69 17:01	
11	07:45 14:41-15:41/60 17:20	07:23 07:47-08:23/36 17:56	06:44 18:27	06:55 19:58	06:16 20:27	05:57 20:52	06:06 20:54	06:33 20:27	06:59 19:41	07:30 18:53	07:03 07:28-07:42/14 17:14	07:34 14:22-15:31/69 17:01	
12	07:45 14:43-15:41/58 17:21	07:22 07:47-08:23/36 17:57	06:43 18:28	06:54 19:59	06:15 20:28	05:57 20:53	06:07 20:53	06:33 20:26	06:59 19:40	07:31 18:52	07:04 07:32-07:39/7 17:13	07:35 14:22-15:32/70 17:01	
13	07:45 14:43-15:40/57 17:22	07:21 07:48-08:23/35 17:58	06:41 18:29	06:52 20:00	06:14 20:29	05:57 20:53	06:08 20:53	06:34 20:24	06:58 19:38	07:32 18:50	07:05 07:32-07:39/7 17:12	07:36 14:22-15:32/70 17:01	
14	07:44 14:45-15:40/55 17:23	07:19 07:47-08:22/35 17:59	06:39 18:30	06:51 20:01	06:13 20:30	05:57 20:53	06:08 20:52	06:35 20:23	06:59 19:37	07:33 18:49	07:07 07:33-07:39/7 17:11	07:37 14:22-15:32/70 17:01	
15	07:44 14:47-15:39/52 17:24	07:18 07:47-08:22/35 18:00	06:38 18:31	06:49 20:02	06:12 20:31	05:57 20:53	06:09 20:52	06:36 20:22	06:59 19:35	07:34 18:47	07:08 07:34-07:40/8 17:10	07:37 14:22-15:33/71 17:02	
16	07:44 14:48-15:38/50 17:25	07:17 07:48-08:22/34 18:01	06:36 18:32	06:48 20:03	06:11 20:32	05:57 20:54	06:10 20:51	06:37 20:21	06:59 19:33	07:35 18:46	07:09 07:35-07:41/9 17:09	07:38 14:23-15:34/71 17:02	
17	07:43 14:50-15:38/48 17:27	07:16 07:49-08:22/33 18:03	06:35 18:33	06:46 20:04	06:10 20:33	05:57 20:54	06:11 20:51	06:38 20:19	06:59 19:32	07:36 18:44	07:10 08:32-08:40/8 17:09	07:39 14:23-15:34/71 17:02	
18	07:43 14:52-15:36/44 17:28	07:14 07:49-08:21/32 18:04	06:33 18:34	06:45 20:05	06:09 20:34	05:57 20:54	06:11 20:51	06:39 20:18	06:59 19:30	07:37 18:43	07:11 14:43-14:58/15 17:08	07:39 14:24-15:35/71 17:03	
19	07:42 14:54-15:36/42 17:29	07:13 07:50-08:20/30 18:05	06:31 18:35	06:43 20:06	06:08 20:35	05:57 20:55	06:12 20:49	06:40 20:16	06:59 19:28	07:38 18:41	07:12 14:39-15:03/24 17:07	07:40 14:24-15:36/72 17:03	
20	07:42 14:56-15:34/38 17:30	07:12 07:51-08:20/29 18:06	06:30 18:36	06:42 20:07	06:07 20:36	05:57 20:55	06:13 20:49	06:41 20:15	06:59 19:27	07:39 18:40	07:13 14:36-15:06/30 17:07	07:41 14:24-15:36/72 17:03	
21	07:41 14:58-15:32/34 17:31	07:10 07:51-08:18/27 18:07	06:28 18:37	06:40 20:08	06:07 20:37	05:57 20:55	06:14 20:48	06:42 20:14	06:59 19:25	07:40 18:39	07:14 08:21-08:49/28 17:06	07:41 14:25-15:37/72 17:04	
22	07:41 15:01-15:31/30 17:32	07:09 07:53-08:16/23 18:08	06:27 18:38	06:39 20:09	06:06 20:37	05:58 20:55	06:15 20:47	06:43 20:12	06:59 19:23	07:41 18:36	07:16 14:32-15:10/38 17:05	07:42 14:25-15:37/72 17:04	
23	07:40 15:04-15:28/24 17:33	07:08 07:54-08:14/20 18:09	06:25 18:39	06:38 20:10	06:05 20:38	05:58 20:56	06:15 20:46	06:44 20:11	06:59 19:22	07:42 18:36	07:17 14:30-15:12/42 17:05	07:42 14:26-15:38/72 17:05	
24	07:39 15:09-15:24/15 17:34	07:06 07:57-08:11/14 18:11	06:23 18:40	06:36 20:11	06:04 20:39	05:58 20:56	06:16 20:46	06:45 20:09	06:59 19:20	07:43 18:34	07:18 14:29-15:13/44 17:04	07:43 14:26-15:38/72 17:05	
25	07:39 17:36 17:36	07:05 08:04-08:05/1 18:12	06:22 18:41	06:35 20:12	06:04 20:40	05:58 20:56	06:17 20:45	06:46 20:08	06:59 19:19	07:44 17:33	07:19 14:27-15:15/48 17:04	07:43 14:26-15:38/72 17:06	
26	07:38 17:37 17:37	07:04 18:13	06:20 18:42	06:33 20:13	06:03 20:41	05:59 20:56	06:18 20:44	06:47 20:06	06:59 19:17	07:45 17:32	07:20 14:27-15:17/50 17:03	07:43 14:28-15:39/71 17:07	
27	07:37 17:38 17:38	07:02 18:14	06:19 18:43	06:32 20:14	06:02 20:42	05:59 20:56	06:19 20:43	06:47 20:05	06:59 19:15	07:46 17:30	07:21 14:26-15:18/52 17:03	07:44 14:28-15:39/71 17:07	
28	07:37 17:39 17:40	07:01 18:15	06:17 18:44	06:31 20:15	06:02 20:56	05:59 20:42	06:20 20:03	06:48 19:14	06:59 17:29	07:47 17:29	07:22 14:25-15:19/54 17:03	07:44 14:28-15:39/71 17:08	
29	07:36 17:40	07:00 19:45	06:15 19:45	06:30 20:16	06:01 20:43	06:00 20:56	06:21 20:41	06:49 19:12	06:59 17:28	07:48 17:28	07:23 14:25-15:21/56 17:02	07:44 14:30-15:40/70 17:09	
30	07:35 17:42 17:43	08:00-08:08/8 17:42	06:14 19:46	06:28 20:17	06:01 20:56	06:00 20:56	06:22 20:40	06:50 20:00	06:59 19:10	07:49 17:27	07:24 14:24-15:22/58 17:02	07:45 14:30-15:40/70 17:09	
31	07:34 17:43	07:57-08:12/15 17:43	06:13 19:47	06:27 20:18	06:00 20:45	06:00 20:45	06:22 20:39	06:51 19:59	06:59 17:26	07:50 17:26	07:25 14:31-15:40/69 17:10		
	Potential sun hours Sum of minutes with flicker	302 1285	299 709	370 0	397 0	444 0	447 0	454 0	425 0	374 0	347 435	301 853	293 2134

**Figura 47** Lista giornaliera dei singoli eventi di shadow flickering dovuta alla turbina SR-11.

**11 ALLEGATO III - "CALENDAR-TIME" (REAL CASE)**

**11.1 Ricettori "Calendar-Time"**



**Figura 48** Lista giornaliera dei singoli eventi di shadow flickering subita dal ricettore REC-14

Il presente documento è di proprietà della ANTEX GROUP srl.  
 È vietato la comunicazione a terzi o la riproduzione senza il permesso scritto della suddetta.  
 La società tutela i propri diritti a rigore di Legge.





**Shadow receptor: REC-31 - Shadow Receptor: 1,0 x 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (4)**  
 Sunshine probability S (Average daily sunshine hours) [CAGLIARI / ELMA S]  
 Jan Feb Mar Apr May Jun Jul Aug Sep Oct Nov Dec  
 4,40 5,05 5,88 7,00 8,45 9,88 10,82 10,03 8,08 6,09 5,07 4,27

**Operational time**  
 N NNE NE E ESE SE S SSW SW W WNW NW NNW Sum  
 21 6 15 35 46 41 142 161 45 22 28 11 61 320 1.215 186 2.355

January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
1 07:45	10:20	12:50	15:10	16:50	18:40	19:50	20:30	20:50	21:00	21:10	21:20
2 07:45	10:20	12:50	15:10	16:50	18:40	19:50	20:30	20:50	21:00	21:10	21:20
3 07:45	10:20	12:50	15:10	16:50	18:40	19:50	20:30	20:50	21:00	21:10	21:20
4 07:45	10:20	12:50	15:10	16:50	18:40	19:50	20:30	20:50	21:00	21:10	21:20
5 07:45	10:20	12:50	15:10	16:50	18:40	19:50	20:30	20:50	21:00	21:10	21:20
6 07:45	10:20	12:50	15:10	16:50	18:40	19:50	20:30	20:50	21:00	21:10	21:20
7 07:45	10:20	12:50	15:10	16:50	18:40	19:50	20:30	20:50	21:00	21:10	21:20
8 07:45	10:20	12:50	15:10	16:50	18:40	19:50	20:30	20:50	21:00	21:10	21:20
9 07:45	10:20	12:50	15:10	16:50	18:40	19:50	20:30	20:50	21:00	21:10	21:20
10 07:45	10:20	12:50	15:10	16:50	18:40	19:50	20:30	20:50	21:00	21:10	21:20
11 07:45	10:20	12:50	15:10	16:50	18:40	19:50	20:30	20:50	21:00	21:10	21:20
12 07:45	10:20	12:50	15:10	16:50	18:40	19:50	20:30	20:50	21:00	21:10	21:20
13 07:45	10:20	12:50	15:10	16:50	18:40	19:50	20:30	20:50	21:00	21:10	21:20
14 07:45	10:20	12:50	15:10	16:50	18:40	19:50	20:30	20:50	21:00	21:10	21:20
15 07:45	10:20	12:50	15:10	16:50	18:40	19:50	20:30	20:50	21:00	21:10	21:20
16 07:45	10:20	12:50	15:10	16:50	18:40	19:50	20:30	20:50	21:00	21:10	21:20
17 07:45	10:20	12:50	15:10	16:50	18:40	19:50	20:30	20:50	21:00	21:10	21:20
18 07:45	10:20	12:50	15:10	16:50	18:40	19:50	20:30	20:50	21:00	21:10	21:20
19 07:45	10:20	12:50	15:10	16:50	18:40	19:50	20:30	20:50	21:00	21:10	21:20
20 07:45	10:20	12:50	15:10	16:50	18:40	19:50	20:30	20:50	21:00	21:10	21:20
21 07:45	10:20	12:50	15:10	16:50	18:40	19:50	20:30	20:50	21:00	21:10	21:20
22 07:45	10:20	12:50	15:10	16:50	18:40	19:50	20:30	20:50	21:00	21:10	21:20
23 07:45	10:20	12:50	15:10	16:50	18:40	19:50	20:30	20:50	21:00	21:10	21:20
24 07:45	10:20	12:50	15:10	16:50	18:40	19:50	20:30	20:50	21:00	21:10	21:20
25 07:45	10:20	12:50	15:10	16:50	18:40	19:50	20:30	20:50	21:00	21:10	21:20
26 07:45	10:20	12:50	15:10	16:50	18:40	19:50	20:30	20:50	21:00	21:10	21:20
27 07:45	10:20	12:50	15:10	16:50	18:40	19:50	20:30	20:50	21:00	21:10	21:20
28 07:45	10:20	12:50	15:10	16:50	18:40	19:50	20:30	20:50	21:00	21:10	21:20
29 07:45	10:20	12:50	15:10	16:50	18:40	19:50	20:30	20:50	21:00	21:10	21:20
30 07:45	10:20	12:50	15:10	16:50	18:40	19:50	20:30	20:50	21:00	21:10	21:20
31 07:45	10:20	12:50	15:10	16:50	18:40	19:50	20:30	20:50	21:00	21:10	21:20
32 07:45	10:20	12:50	15:10	16:50	18:40	19:50	20:30	20:50	21:00	21:10	21:20
33 07:45	10:20	12:50	15:10	16:50	18:40	19:50	20:30	20:50	21:00	21:10	21:20
34 07:45	10:20	12:50	15:10	16:50	18:40	19:50	20:30	20:50	21:00	21:10	21:20
35 07:45	10:20	12:50	15:10	16:50	18:40	19:50	20:30	20:50	21:00	21:10	21:20
36 07:45	10:20	12:50	15:10	16:50	18:40	19:50	20:30	20:50	21:00	21:10	21:20
37 07:45	10:20	12:50	15:10	16:50	18:40	19:50	20:30	20:50	21:00	21:10	21:20
38 07:45	10:20	12:50	15:10	16:50	18:40	19:50	20:30	20:50	21:00	21:10	21:20
39 07:45	10:20	12:50	15:10	16:50	18:40	19:50	20:30	20:50	21:00	21:10	21:20
40 07:45	10:20	12:50	15:10	16:50	18:40	19:50	20:30	20:50	21:00	21:10	21:20
41 07:45	10:20	12:50	15:10	16:50	18:40	19:50	20:30	20:50	21:00	21:10	21:20
42 07:45	10:20	12:50	15:10	16:50	18:40	19:50	20:30	20:50	21:00	21:10	21:20
43 07:45	10:20	12:50	15:10	16:50	18:40	19:50	20:30	20:50	21:00	21:10	21:20
44 07:45	10:20	12:50	15:10	16:50	18:40	19:50	20:30	20:50	21:00	21:10	21:20
45 07:45	10:20	12:50	15:10	16:50	18:40	19:50	20:30	20:50	21:00	21:10	21:20
46 07:45	10:20	12:50	15:10	16:50	18:40	19:50	20:30	20:50	21:00	21:10	21:20
47 07:45	10:20	12:50	15:10	16:50	18:40	19:50	20:30	20:50	21:00	21:10	21:20
48 07:45	10:20	12:50	15:10	16:50	18:40	19:50	20:30	20:50	21:00	21:10	21:20
49 07:45	10:20	12:50	15:10	16:50	18:40	19:50	20:30	20:50	21:00	21:10	21:20
50 07:45	10:20	12:50	15:10	16:50	18:40	19:50	20:30	20:50	21:00	21:10	21:20
51 07:45	10:20	12:50	15:10	16:50	18:40	19:50	20:30	20:50	21:00	21:10	21:20
52 07:45	10:20	12:50	15:10	16:50	18:40	19:50	20:30	20:50	21:00	21:10	21:20
53 07:45	10:20	12:50	15:10	16:50	18:40	19:50	20:30	20:50	21:00	21:10	21:20
54 07:45	10:20	12:50	15:10	16:50	18:40	19:50	20:30	20:50	21:00	21:10	21:20
55 07:45	10:20	12:50	15:10	16:50	18:40	19:50	20:30	20:50	21:00	21:10	21:20
56 07:45	10:20	12:50	15:10	16:50	18:40	19:50	20:30	20:50	21:00	21:10	21:20
57 07:45	10:20	12:50	15:10	16:50	18:40	19:50	20:30	20:50	21:00	21:10	21:20
58 07:45	10:20	12:50	15:10	16:50	18:40	19:50	20:30	20:50	21:00	21:10	21:20
59 07:45	10:20	12:50	15:10	16:50	18:40	19:50	20:30	20:50	21:00	21:10	21:20
60 07:45	10:20	12:50	15:10	16:50	18:40	19:50	20:30	20:50	21:00	21:10	21:20
61 07:45	10:20	12:50	15:10	16:50	18:40	19:50	20:30	20:50	21:00	21:10	21:20
62 07:45	10:20	12:50	15:10	16:50	18:40	19:50	20:30	20:50	21:00	21:10	21:20
63 07:45	10:20	12:50	15:10	16:50	18:40	19:50	20:30	20:50	21:00	21:10	21:20
64 07:45	10:20	12:50	15:10	16:50	18:40	19:50	20:30	20:50	21:00	21:10	21:20
65 07:45	10:20	12:50	15:10	16:50	18:40	19:50	20:30	20:50	21:00	21:10	21:20
66 07:45	10:20	12:50	15:10	16:50	18:40	19:50	20:30	20:50	21:00	21:10	21:20
67 07:45	10:20	12:50	15:10	16:50	18:40	19:50	20:30	20:50	21:00	21:10	21:20
68 07:45	10:20	12:50	15:10	16:50	18:40	19:50	20:30	20:50	21:00	21:10	21:20
69 07:45	10:20	12:50	15:10	16:50	18:40	19:50	20:30	20:50	21:00	21:10	21:20
70 07:45	10:20	12:50	15:10	16:50	18:40	19:50	20:30	20:50	21:00	21:10	21:20
71 07:45	10:20	12:50	15:10	16:50	18:40	19:50	20:30	20:50	21:00	21:10	21:20
72 07:45	10:20	12:50	15:10	16:50	18:40	19:50	20:30	20:50	21:00	21:10	21:20
73 07:45	10:20	12:50	15:10	16:50	18:40	19:50	20:30	20:50	21:00	21:10	21:20
74 07:45	10:20	12:50	15:10	16:50	18:40	19:50	20:30	20:50	21:00	21:10	21:20
75 07:45	10:20	12:50	15:10	16:50	18:40	19:50	20:30	20:50	21:00	21:10	21:20
76 07:45	10:20	12:50	15:10	16:50	18:40	19:50	20:30	20:50	21:00	21:10	21:20
77 07:45	10:20	12:50	15:10	16:50	18:40	19:50	20:30	20:50	21:00	21:10	21:20
78 07:45	10:20	12:50	15:10	16:50	18:40	19:50	20:30	20:50	21:00	21:10	21:20
79 07:45	10:20	12:50	15:10	16:50	18:40	19:50	20:30	20:50	21:00	21:10	21:20
80 07:45	10:20	12:50	15:10	16:50	18:40	19:50	20:30	20:50	21:00	21:10	21:20
81 07:45	10:20	12:50	15:10	16:50	18:40	19:50	20:30	20:50	21:00	21:10	21:20
82 07:45	10:20	12:50	15:10	16:50	18:40	19:50	20:30	20:50	21:00	21:10	21:20
83 07:45											

**Shadow receptor: REC-32 - Shadow Receptor: 1,0 x 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (5)**  
**Assumptions for shadow calculations**

Sunshine probability S (Average daily sunshine hours) [CAGLIARI / ELMA 5]  
 Jan Feb Mar Apr May Jun Jul Aug Sep Oct Nov Dec  
 4,40 5,05 5,88 7,00 8,45 9,88 10,82 10,03 8,08 6,09 5,07 4,27

Operational time  
 N NNE NE ENE E ESE SE SSE S SSW SW W WNW NW NNW Sum  
 21 6 15 35 46 41 142 161 45 22 28 11 61 320 1.215 186 2.355

January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
1 17:45	17:28	17:13	17:01	16:52	16:45	16:41	16:38	16:35	16:32	16:29	16:26
2 17:45	17:28	17:13	17:01	16:52	16:45	16:41	16:38	16:35	16:32	16:29	16:26
3 17:45	17:28	17:13	17:01	16:52	16:45	16:41	16:38	16:35	16:32	16:29	16:26
4 17:46	17:29	17:14	17:02	16:53	16:46	16:42	16:39	16:36	16:33	16:30	16:27
5 17:46	17:29	17:14	17:02	16:53	16:46	16:42	16:39	16:36	16:33	16:30	16:27
6 17:46	17:29	17:14	17:02	16:53	16:46	16:42	16:39	16:36	16:33	16:30	16:27
7 17:46	17:29	17:14	17:02	16:53	16:46	16:42	16:39	16:36	16:33	16:30	16:27
8 17:46	17:29	17:14	17:02	16:53	16:46	16:42	16:39	16:36	16:33	16:30	16:27
9 17:45	17:28	17:13	17:01	16:52	16:45	16:41	16:38	16:35	16:32	16:29	16:26
10 17:45	17:28	17:13	17:01	16:52	16:45	16:41	16:38	16:35	16:32	16:29	16:26
11 17:45	17:28	17:13	17:01	16:52	16:45	16:41	16:38	16:35	16:32	16:29	16:26
12 17:45	17:28	17:13	17:01	16:52	16:45	16:41	16:38	16:35	16:32	16:29	16:26
13 17:45	17:28	17:13	17:01	16:52	16:45	16:41	16:38	16:35	16:32	16:29	16:26
14 17:44	17:27	17:12	16:50	16:41	16:34	16:30	16:27	16:24	16:21	16:18	16:15
15 17:44	17:27	17:12	16:50	16:41	16:34	16:30	16:27	16:24	16:21	16:18	16:15
16 17:44	17:27	17:12	16:50	16:41	16:34	16:30	16:27	16:24	16:21	16:18	16:15
17 17:43	17:26	17:11	16:49	16:40	16:33	16:29	16:26	16:23	16:20	16:17	16:14
18 17:43	17:26	17:11	16:49	16:40	16:33	16:29	16:26	16:23	16:20	16:17	16:14
19 17:42	17:25	17:10	16:48	16:39	16:32	16:28	16:25	16:22	16:19	16:16	16:13
20 17:42	17:25	17:10	16:48	16:39	16:32	16:28	16:25	16:22	16:19	16:16	16:13
21 17:42	17:25	17:10	16:48	16:39	16:32	16:28	16:25	16:22	16:19	16:16	16:13
22 17:42	17:25	17:10	16:48	16:39	16:32	16:28	16:25	16:22	16:19	16:16	16:13
23 17:42	17:25	17:10	16:48	16:39	16:32	16:28	16:25	16:22	16:19	16:16	16:13
24 17:41	17:24	17:09	16:47	16:38	16:31	16:27	16:24	16:21	16:18	16:15	16:12
25 17:41	17:24	17:09	16:47	16:38	16:31	16:27	16:24	16:21	16:18	16:15	16:12
26 17:41	17:24	17:09	16:47	16:38	16:31	16:27	16:24	16:21	16:18	16:15	16:12
27 17:41	17:24	17:09	16:47	16:38	16:31	16:27	16:24	16:21	16:18	16:15	16:12
28 17:41	17:24	17:09	16:47	16:38	16:31	16:27	16:24	16:21	16:18	16:15	16:12
29 17:40	17:23	17:08	16:46	16:37	16:30	16:26	16:23	16:20	16:17	16:14	16:11
30 17:40	17:23	17:08	16:46	16:37	16:30	16:26	16:23	16:20	16:17	16:14	16:11
31 17:40	17:23	17:08	16:46	16:37	16:30	16:26	16:23	16:20	16:17	16:14	16:11
<b>Totale</b>	<b>700</b>	<b>700</b>	<b>700</b>	<b>700</b>	<b>700</b>	<b>700</b>	<b>700</b>	<b>700</b>	<b>700</b>	<b>700</b>	<b>700</b>

**Figura 51 Lista giornaliera dei singoli eventi di shadow flickering subita dal ricettore REC-32**

Il presente documento è di proprietà della ANTEX GROUP srl.  
 È vietato la comunicazione a terzi o la riproduzione senza il permesso scritto della suddetta.  
 La società tutela i propri diritti a rigore di Legge.

Comm.: C20-010-S05



**Shadow receptor: REC-38 - Shadow Receptor: 1,0 x 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (7)**  
**Assumptions for shadow calculations**

Sunshine probability S (Average daily sunshine hours) [CAGLIARI / ELMA S]  
Jan Feb Mar Apr May Jun Jul Aug Sep Oct Nov Dec  
4,40 5,05 5,88 7,00 8,45 9,88 10,82 10,03 8,08 6,09 5,07 4,27

Operational time  
N NNE NE ENE E ESE SE SSE S SSW SW WSW W NNW NW NNW Sum  
21 6 15 35 46 41 142 161 45 22 28 11 61 320 1.215 186 2.355

January	February	March	June	July	August	September	October	November	December
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
19	19	19	19	19	19	19	19	19	19
20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
23	23	23	23	23	23	23	23	23	23
24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
27	27	27	27	27	27	27	27	27	27
28	28	28	28	28	28	28	28	28	28
29	29	29	29	29	29	29	29	29	29
30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
37	37	37	37	37	37	37	37	37	37
38	38	38	38	38	38	38	38	38	38
39	39	39	39	39	39	39	39	39	39
40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
41	41	41	41	41	41	41	41	41	41
42	42	42	42	42	42	42	42	42	42
43	43	43	43	43	43	43	43	43	43
44	44	44	44	44	44	44	44	44	44
45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
46	46	46	46	46	46	46	46	46	46
47	47	47	47	47	47	47	47	47	47
48	48	48	48	48	48	48	48	48	48
49	49	49	49	49	49	49	49	49	49
50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
51	51	51	51	51	51	51	51	51	51
52	52	52	52	52	52	52	52	52	52
53	53	53	53	53	53	53	53	53	53
54	54	54	54	54	54	54	54	54	54
55	55	55	55	55	55	55	55	55	55
56	56	56	56	56	56	56	56	56	56
57	57	57	57	57	57	57	57	57	57
58	58	58	58	58	58	58	58	58	58
59	59	59	59	59	59	59	59	59	59
60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
61	61	61	61	61	61	61	61	61	61
62	62	62	62	62	62	62	62	62	62
63	63	63	63	63	63	63	63	63	63
64	64	64	64	64	64	64	64	64	64
65	65	65	65	65	65	65	65	65	65
66	66	66	66	66	66	66	66	66	66
67	67	67	67	67	67	67	67	67	67
68	68	68	68	68	68	68	68	68	68
69	69	69	69	69	69	69	69	69	69
70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
71	71	71	71	71	71	71	71	71	71
72	72	72	72	72	72	72	72	72	72
73	73	73	73	73	73	73	73	73	73
74	74	74	74	74	74	74	74	74	74
75	75	75	75	75	75	75	75	75	75
76	76	76	76	76	76	76	76	76	76
77	77	77	77	77	77	77	77	77	77
78	78	78	78	78	78	78	78	78	78
79	79	79	79	79	79	79	79	79	79
80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
81	81	81	81	81	81	81	81	81	81
82	82	82	82	82	82	82	82	82	82
83	83	83	83	83	83	83	83	83	83
84	84	84	84	84	84	84	84	84	84
85	85	85	85	85	85	85	85	85	85
86	86	86	86	86	86	86	86	86	86
87	87	87	87	87	87	87	87	87	87
88	88	88	88	88	88	88	88	88	88
89	89	89	89	89	89	89	89	89	89
90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
91	91	91	91	91	91	91	91	91	91
92	92	92	92	92	92	92	92	92	92
93	93	93	93	93	93	93	93	93	93
94	94	94	94	94	94	94	94	94	94
95	95	95	95	95	95	95	95	95	95
96	96	96	96	96	96	96	96	96	96
97	97	97	97	97	97	97	97	97	97
98	98	98	98	98	98	98	98	98	98
99	99	99	99	99	99	99	99	99	99
100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Figura 52 Lista giornaliera dei singoli eventi di shadow flickering subita dal ricettore REC-38



**Shadow receptor: REC-40 - Shadow Receptor: 1,0 x 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (1)**  
**Assumptions for shadow calculations**

Sunshine probability S (Average daily sunshine hours) [CAGLIARI / ELMA S]  
Jan Feb Mar Apr May Jun Jul Aug Sep Oct Nov Dec  
4,40 5,05 5,88 7,00 8,45 9,88 10,82 10,03 8,08 6,09 5,07 4,27

Operational time  
N NNE NE ENE E ESE SE SSE S SSW SW W WNW NW NNW Sum  
21 6 15 35 46 41 142 161 45 22 28 11 61 320 1.215 186 2.355

January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
1 07:45 10:33	1 07:45 10:33	1 07:45 10:33	1 07:45 10:33	1 07:45 10:33	1 07:45 10:33	1 07:45 10:33	1 07:45 10:33	1 07:45 10:33	1 07:45 10:33	1 07:45 10:33	1 07:45 10:33

Figura 53 Lista giornaliera dei singoli eventi di shadow flickering subita dal ricettore REC-40

Il presente documento è di proprietà della ANTEX GROUP srl.  
È vietato la comunicazione a terzi o la riproduzione senza il permesso scritto della suddetta.  
La società tutela i propri diritti a rigore di Legge.

**Shadow receptor: REC-49 - Shadow Receptor: 1,0 x 1,0 Azimuth: 0,0° Slope: 90,0° (6)**  
**Assumptions for shadow calculations**

Sunshine probability S (Average daily sunshine hours) [CAGLIARI / ELMA S]  
 Jan Feb Mar Apr May Jun Jul Aug Sep Oct Nov Dec  
 4,40 5,05 5,88 7,00 8,45 9,88 10,82 10,03 8,08 6,09 5,07 4,27

Operational time  
 N NNE NE ENE E ESE SE SSE S SSW SW WSW W WNW NW NNW Sum  
 21 6 15 35 46 41 142 161 45 22 28 11 61 320 1.215 186 2.355

January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
1 07:45	07:23	06:59	06:33	06:08	05:43	05:21	05:00	04:41	04:25	04:12	04:01
2 07:44	07:22	06:58	06:32	06:07	05:42	05:20	05:00	04:41	04:25	04:12	04:01
3 07:43	07:21	06:57	06:31	06:06	05:41	05:19	05:00	04:41	04:25	04:12	04:01
4 07:42	07:20	06:56	06:30	06:05	05:40	05:18	05:00	04:41	04:25	04:12	04:01
5 07:41	07:19	06:55	06:29	06:04	05:39	05:17	05:00	04:41	04:25	04:12	04:01
6 07:40	07:18	06:54	06:28	06:03	05:38	05:16	05:00	04:41	04:25	04:12	04:01
7 07:39	07:17	06:53	06:27	06:02	05:37	05:15	05:00	04:41	04:25	04:12	04:01
8 07:38	07:16	06:52	06:26	06:01	05:36	05:14	05:00	04:41	04:25	04:12	04:01
9 07:37	07:15	06:51	06:25	06:00	05:35	05:13	05:00	04:41	04:25	04:12	04:01
10 07:36	07:14	06:50	06:24	05:59	05:34	05:12	05:00	04:41	04:25	04:12	04:01
11 07:35	07:13	06:49	06:23	05:58	05:33	05:11	05:00	04:41	04:25	04:12	04:01
12 07:34	07:12	06:48	06:22	05:57	05:32	05:10	05:00	04:41	04:25	04:12	04:01
13 07:33	07:11	06:47	06:21	05:56	05:31	05:09	05:00	04:41	04:25	04:12	04:01
14 07:32	07:10	06:46	06:20	05:55	05:30	05:08	05:00	04:41	04:25	04:12	04:01
15 07:31	07:09	06:45	06:19	05:54	05:29	05:07	05:00	04:41	04:25	04:12	04:01
16 07:30	07:08	06:44	06:18	05:53	05:28	05:06	05:00	04:41	04:25	04:12	04:01
17 07:29	07:07	06:43	06:17	05:52	05:27	05:05	05:00	04:41	04:25	04:12	04:01
18 07:28	07:06	06:42	06:16	05:51	05:26	05:04	05:00	04:41	04:25	04:12	04:01
19 07:27	07:05	06:41	06:15	05:50	05:25	05:03	05:00	04:41	04:25	04:12	04:01
20 07:26	07:04	06:40	06:14	05:49	05:24	05:02	05:00	04:41	04:25	04:12	04:01
21 07:25	07:03	06:39	06:13	05:48	05:23	05:01	05:00	04:41	04:25	04:12	04:01
22 07:24	07:02	06:38	06:12	05:47	05:22	05:00	05:00	04:41	04:25	04:12	04:01
23 07:23	07:01	06:37	06:11	05:46	05:21	04:59	05:00	04:41	04:25	04:12	04:01
24 07:22	07:00	06:36	06:10	05:45	05:20	04:58	05:00	04:41	04:25	04:12	04:01
25 07:21	06:59	06:35	06:09	05:44	05:19	04:57	05:00	04:41	04:25	04:12	04:01
26 07:20	06:58	06:34	06:08	05:43	05:18	04:56	05:00	04:41	04:25	04:12	04:01
27 07:19	06:57	06:33	06:07	05:42	05:17	04:55	05:00	04:41	04:25	04:12	04:01
28 07:18	06:56	06:32	06:06	05:41	05:16	04:54	05:00	04:41	04:25	04:12	04:01
29 07:17	06:55	06:31	06:05	05:40	05:15	04:53	05:00	04:41	04:25	04:12	04:01
30 07:16	06:54	06:30	06:04	05:39	05:14	04:52	05:00	04:41	04:25	04:12	04:01
31 07:15	06:53	06:29	06:03	05:38	05:13	04:51	05:00	04:41	04:25	04:12	04:01
32 07:14	06:52	06:28	06:02	05:37	05:12	04:50	05:00	04:41	04:25	04:12	04:01
33 07:13	06:51	06:27	06:01	05:36	05:11	04:49	05:00	04:41	04:25	04:12	04:01
34 07:12	06:50	06:26	06:00	05:35	05:10	04:48	05:00	04:41	04:25	04:12	04:01
35 07:11	06:49	06:25	05:59	05:34	05:09	04:47	05:00	04:41	04:25	04:12	04:01
36 07:10	06:48	06:24	05:58	05:33	05:08	04:46	05:00	04:41	04:25	04:12	04:01
37 07:09	06:47	06:23	05:57	05:32	05:07	04:45	05:00	04:41	04:25	04:12	04:01
38 07:08	06:46	06:22	05:56	05:31	05:06	04:44	05:00	04:41	04:25	04:12	04:01
39 07:07	06:45	06:21	05:55	05:30	05:05	04:43	05:00	04:41	04:25	04:12	04:01
40 07:06	06:44	06:20	05:54	05:29	05:04	04:42	05:00	04:41	04:25	04:12	04:01
41 07:05	06:43	06:19	05:53	05:28	05:03	04:41	05:00	04:41	04:25	04:12	04:01
42 07:04	06:42	06:18	05:52	05:27	05:02	04:40	05:00	04:41	04:25	04:12	04:01
43 07:03	06:41	06:17	05:51	05:26	05:01	04:39	05:00	04:41	04:25	04:12	04:01
44 07:02	06:40	06:16	05:50	05:25	05:00	04:38	05:00	04:41	04:25	04:12	04:01
45 07:01	06:39	06:15	05:49	05:24	04:59	04:37	05:00	04:41	04:25	04:12	04:01
46 07:00	06:38	06:14	05:48	05:23	04:58	04:36	05:00	04:41	04:25	04:12	04:01
47 06:59	06:37	06:13	05:47	05:22	04:57	04:35	05:00	04:41	04:25	04:12	04:01
48 06:58	06:36	06:12	05:46	05:21	04:56	04:34	05:00	04:41	04:25	04:12	04:01
49 06:57	06:35	06:11	05:45	05:20	04:55	04:33	05:00	04:41	04:25	04:12	04:01
50 06:56	06:34	06:10	05:44	05:19	04:54	04:32	05:00	04:41	04:25	04:12	04:01
51 06:55	06:33	06:09	05:43	05:18	04:53	04:31	05:00	04:41	04:25	04:12	04:01
52 06:54	06:32	06:08	05:42	05:17	04:52	04:30	05:00	04:41	04:25	04:12	04:01
53 06:53	06:31	06:07	05:41	05:16	04:51	04:29	05:00	04:41	04:25	04:12	04:01
54 06:52	06:30	06:06	05:40	05:15	04:50	04:28	05:00	04:41	04:25	04:12	04:01
55 06:51	06:29	06:05	05:39	05:14	04:49	04:27	05:00	04:41	04:25	04:12	04:01
56 06:50	06:28	06:04	05:38	05:13	04:48	04:26	05:00	04:41	04:25	04:12	04:01
57 06:49	06:27	06:03	05:37	05:12	04:47	04:25	05:00	04:41	04:25	04:12	04:01
58 06:48	06:26	06:02	05:36	05:11	04:46	04:24	05:00	04:41	04:25	04:12	04:01
59 06:47	06:25	06:01	05:35	05:10	04:45	04:23	05:00	04:41	04:25	04:12	04:01
60 06:46	06:24	06:00	05:34	05:09	04:44	04:22	05:00	04:41	04:25	04:12	04:01
61 06:45	06:23	05:59	05:33	05:08	04:43	04:21	05:00	04:41	04:25	04:12	04:01
62 06:44	06:22	05:58	05:32	05:07	04:42	04:20	05:00	04:41	04:25	04:12	04:01
63 06:43	06:21	05:57	05:31	05:06	04:41	04:19	05:00	04:41	04:25	04:12	04:01
64 06:42	06:20	05:56	05:30	05:05	04:40	04:18	05:00	04:41	04:25	04:12	04:01
65 06:41	06:19	05:55	05:29	05:04	04:39	04:17	05:00	04:41	04:25	04:12	04:01
66 06:40	06:18	05:54	05:28	05:03	04:38	04:16	05:00	04:41	04:25	04:12	04:01
67 06:39	06:17	05:53	05:27	05:02	04:37	04:15	05:00	04:41	04:25	04:12	04:01
68 06:38	06:16	05:52	05:26	05:01	04:36	04:14	05:00	04:41	04:25	04:12	04:01
69 06:37	06:15	05:51	05:25	05:00	04:35	04:13	05:00	04:41	04:25	04:12	04:01
70 06:36	06:14	05:50	05:24	04:59	04:34	04:12	05:00	04:41	04:25	04:12	04:01
71 06:35	06:13	05:49	05:23	04:58	04:33	04:11	05:00	04:41	04:25	04:12	04:01
72 06:34	06:12	05:48	05:22	04:57	04:32	04:10	05:00	04:41	04:25	04:12	04:01
73 06:33	06:11	05:47	05:21	04:56	04:31	04:09	05:00	04:41	04:25	04:12	04:01
74 06:32	06:10	05:46	05:20	04:55	04:30	04:08	05:00	04:41	04:25	04:12	04:01
75 06:31	06:09	05:45	05:19	04:54	04:29	04:07	05:00	04:41	04:25	04:12	04:01
76 06:30	06:08	05:44	05:18	04:53	04:28	04:06	05:00	04:41	04:25	04:12	04:01
77 06:29	06:07	05:43	05:17	04:52	04:27	04:05	05:00	04:41	04:25	04:12	04:01
78 06:28	06:06	05:42	05:16	04:51	04:26	04:04	05:00	04:41	04:25	04:12	04:01
79 06:27	06:05	05:41	05:15	04:50	04:25	04:03	05:00	04:41	04:25	04:12	04:01
80 06:26	06:04	05:40	05:14	04:49	04:24	04:02	05:00	04:41	04:25	04:12	04:01
81 06:25	06:03	05:39	05:13	04:48	04:23	04:01	05:00	04:41	04:25	04:12	04:01
82 06:2											