



COMUNE DI TROIA

PROVINCIA DI FOGGIA



COMUNE DI ORSARA DI PUGLIA

PROVINCIA DI FOGGIA

Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica di 6 aerogeneratori con potenza di 36 MW e opere di connessione alla RTN, sito nei comuni di Troia (FG) e Orsara di Puglia (FG), in località "Cancarro"

PROGETTO DEFINITIVO

Relazione sull'evoluzione dell'ombra

COD. ID.				
Livello prog.	Tipo documentazione	N. elaborato	Data	Scala
PD	Definitiva	4.2.6.1	07/2022	

Nome file	
-----------	--

REVISIONI					
REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
00	LUGLIO 2022	PRIMA EMISSIONE	GIACCHI	MAGNOTTA	MAGNOTTA

COMMITTENTE:



Italgen S.p.A


Via Kennedy,37
24020 Villa di Serio (BG), Italia
P.IVA 02605580162

PROGETTAZIONE:



MAXIMA INGEGNERIA S.R.L.

via Marco Partipilo n.48 - 70124 BARI
pec: gpsd@pec.it
P.IVA: 06948690729

	<p>Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica di 6 aerogeneratori con potenza di 36 MW e opere di connessione alla RTN, sito nel comune di Troia (FG) e Orsara di Puglia (FG) in località "Cancarro"</p>	<p>Luglio 2022</p>
---	---	--------------------

RELAZIONE SULL'EVOLUZIONE DELL'OMBRA

INDICE

1	PREMESSA.....	2
2	CENNI SUL FENOMENO DELL'EVOLUZIONE DELL'OMBRA GENERATA DAGLI AEROGENERATORI.....	3
3	INDIVIDUAZIONE DEI RECETTORI ED IPOTESI DI CALCOLO	5
4	ANALISI DEI RISULTATI	7
5	CONCLUSIONI.....	11

1 PREMESSA

La presente Relazione sull'evoluzione dell'ombra è parte integrante della proposta progettuale avanzata dalla società Italgem S.p.A., con sede legale in via Kennedy, 37 a Villa Di Serio (BG), promotrice del seguente progetto definitivo per la realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica con potenza complessiva di 36 MW e delle relative opere di connessione alla stazione RTN con sezione di raccolta 36 kV e trasformazione 150/36 kV ubicata nei comuni di Troia e Orsara di Puglia, in provincia di Foggia (FG), in località "Cancarro".

Il futuro impianto sarà costituito da un numero complessivo di 6 aerogeneratori del tipo Siemens Gamesa SG 6.0-170 o similari, per una potenza nominale complessiva dell'impianto eolico pari a 36 MW. L'energia elettrica prodotta dagli aerogeneratori sarà convogliata alla cabina di raccolta 36 kV e successivamente al futuro ampliamento della Stazione di Trasformazione Terna denominata "Troia".

La valutazione tecnica è eseguita con l'ausilio di un software di simulazione specifico per la progettazione degli impianti eolici WIND PRO®, costituito da un insieme di moduli di elaborazione orientati alla simulazione di una moltitudine di aspetti che caratterizzano le diverse fasi progettuali. Il modulo SHADOW è quello specifico per la valutazione dell'evoluzione dell'ombra e del flickering. A seguire si riportano la tabella di riepilogo delle principali caratteristiche della turbina considerata nel layout di progetto ed inserita nel modello di simulazione per la valutazione del potenziale effetto di Shadow/Flickering cui i recettori potrebbero essere soggetti.


Il progetto per la realizzazione del parco eolico in oggetto prevede l'installazione di 6 aerogeneratori del tipo Siemens Gamesa SG 6.0-170, della potenza nominale pari a 6,0 MW per una potenza nominale complessiva pari a 36 MW, sito in località "Cancarro" nel territorio comunale di Troia e Orsara di Puglia, in provincia di Foggia (FG).

Il modello di turbina che si intende adottare è del tipo SG 6.0 – 170 o similari. Tale aerogeneratore possiede una potenza nominale nel range di 6.0 - 6.2 MW ed è allo stato attuale una macchina tra le più avanzate tecnologicamente; sarà inoltre fornito delle necessarie certificazioni rilasciate da organismi internazionali.

Le dimensioni di riferimento della turbina proposta sono le seguenti: D (diametro rotore) fino a 170 m, Hmozzo (altezza torre) fino a 115 m, Hmax (altezza della torre più raggio pala) fino a 200 m. L'aerogeneratore preso come modello per lo studio è del tipo SG6.0-170/ SG6.2-170, con altezza mozzo fino a 115 m.

Nella tabella seguente si riportano le coordinate degli aerogeneratori di progetto nel sistema di riferimento delle coordinate UTM WGS84 – 33N.

WTG	E	N
WTG01	521850.75	4575926.55
WTG02	521339.11	4575901.08
WTG03	520878.51	4575452.99
WTG04	520453.85	4575181.39
WTG05	520927.31	4573869.89

	Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica di 6 aerogeneratori con potenza di 36 MW e opere di connessione alla RTN, sito nel comune di Troia (FG) e Orsara di Puglia (FG) in località "Cancarro"	Luglio 2022
---	--	-------------

WTG06	521316.76	4574727.76
-------	-----------	------------

2 CENNI SUL FENOMENO DELL'EVOLUZIONE DELL'OMBRA GENERATA DAGLI AEROGENERATORI

Le turbine eoliche, come altre strutture fortemente sviluppate in altezza, proiettano un'ombra sulle aree adiacenti in presenza della luce solare diretta (figura 1).

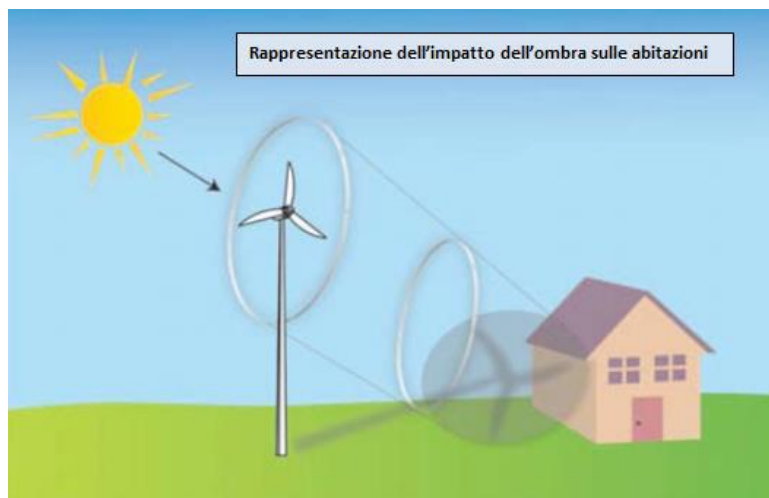


Figura 1 - Rappresentazione grafica dell'impatto dell'ombra generata da una turbina eolica

Il cosiddetto fenomeno del "flickering", che consiste in un effetto di lampeggiamento che si verifica quando le pale del rotore in movimento "tagliano" la luce solare in maniera intermittente, può provocare fastidio agli abitanti dei fabbricati situati nei pressi della turbina. Alcune linee guida di paesi esteri, raccomandano una velocità di flicker non superiore a 3 "tagli" al secondo. Per la classica turbina eolica provvista di tre pale, questo effetto corrisponde quindi ad una completa rotazione del rotore in un secondo, equivalente a 60 giri al minuto (60 rpm). Le attuali turbine in commercio hanno una velocità di rotazione ben inferiore a tali valori, di solito intorno ai 20-25 rpm a pieno regime.

Una progettazione attenta è comunque fondamentale per evitare questo spiacevole fenomeno semplicemente prevedendo il luogo di incidenza dell'ombra e disponendo le turbine in maniera tale che l'ombra sulle zone sensibili non superi un certo numero di ore all'anno.

Il grafico in figura 2 riporta l'evoluzione annuale dell'ombra di una turbina considerando il caso peggiore di pale sempre in rotazione intorno al mozzo, e orientate sempre ortogonalmente al sole durante la sua evoluzione giornaliera.

Come è evidente dal grafico e dalla legenda, le ore annue di ombra sono sempre minori con l'aumentare della distanza dal pilone secondo una particolare geometria dettata dalla posizione geografica; da osservare che l'ombra arriva a proiettarsi anche sino ad una distanza di 1 km, anche se solo per pochi minuti all'anno.

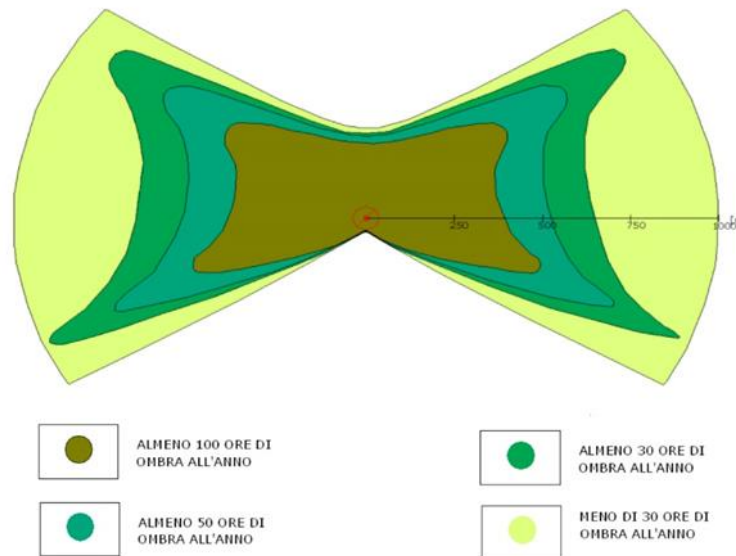


Figura 2 – Evoluzione annuale dell'ombra

Considerati i pochi precedenti esistenti (Germania) e le ipotesi così penalizzanti con cui è stata calcolato tale grafico, è ragionevole assumere la parte più interna del grafico come limite da non superarsi, ovvero l'area che supera le 110 ore all'anno di ombra dei punti di installazione. La fase di progettazione del layout d'impianto ha seguito tali principi.

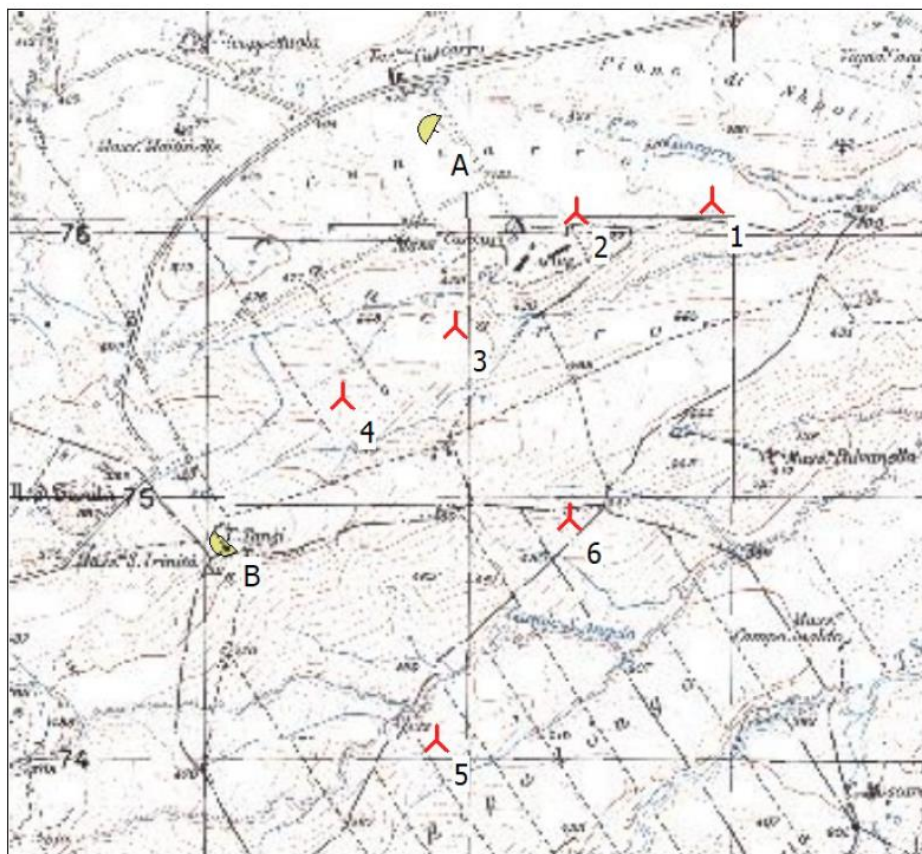
3 INDIVIDUAZIONE DEI RECETTORI ED IPOTESI DI CALCOLO

Ai fini della previsione degli impatti indotti dal parco eolico di progetto sono stati individuati i "recettori sensibili".

Nelle tabelle a seguire sono riportati i riferimenti geografici (coordinate) di tutti i recettori in oggetto e della turbina.


Shadow receptor-Input


No.	Easting	Northing	Z	Width	Height	Elevation a.g.l.	Degrees from south cw	Slope of window	Direction mode	Eye height (ZVI) a.g.l.
			[m]	[m]	[m]	[m]	[°]	[°]		[m]
A	520,795	4,576,190	450.4	1.0	1.0	1.0	-47.0	90.0	Fixed direction	2.0
B	520,013	4,574,638	520.0	1.0	1.0	1.0	-112.6	90.0	Fixed direction	2.0



Scale 1:40,000

 New WTG

 Shadow receptor

	Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica di 6 aerogeneratori con potenza di 36 MW e opere di connessione alla RTN, sito nel comune di Troia (FG) e Orsara di Puglia (FG) in località "Cancarro"	Luglio 2022
---	--	-------------

La valutazione tecnica è stata eseguita con l'ausilio di un software di simulazione specifico per la progettazione degli impianti eolici WIND PRO®, costituito da un insieme di moduli di elaborazione orientati alla simulazione di una moltitudine di aspetti che caratterizzano le diverse fasi progettuali. Il modulo SHADOW è quello specifico per la valutazione dell'evoluzione dell'ombra e del flickering.

I dati di input sono:

- Modello DTM del terreno;
- Modello delle turbine e loro caratteristiche dimensionali;
- Definizione di aree sensibili o recettori;
- Definizione di dati meteorologici storici di una stazione di riferimento per il calcolo probabilistico delle ore di soleggiamento.

La presente relazione è stata redatta allo scopo di analizzare l'effetto "flickering" indotto dagli aerogeneratori (di progetto ed esistenti) sui recettori, rappresentati dai nuclei abitativi presenti in un intorno di 1000 metri dalle turbine. In relazione a ciò, si fa presente che già in fase di scelta delle aree sulle quali ubicare l'impianto si è cercato di allontanarsi il più possibile dall'area urbana e dalle masserie adibite ad abitazione.

Nello studio viene comunque calcolato un "worst case" ovvero la condizione più sfavorevole possibile, in quanto si considera che:

- Il sole splende per tutta la giornata, dall'alba al tramonto (cioè si è sempre in assenza di copertura nuvolosa);
- Il piano di rotazione delle pale è sempre perpendicolare alla direttrice sole-aerogeneratore (l'aerogeneratore "insegue" il sole);
- Gli aerogeneratori sono sempre operativi.

Inoltre, per le simulazioni, si è trascurata la presenza degli alberi e di altri ostacoli che bordano le strade "intercettando" l'ombra degli aerogeneratori riducendo quindi il fastidio del flickering.

Lo studio, inoltre, è stato effettuato senza tenere conto di dati statistici delle stazioni anemometriche nelle vicinanze del parco di progetto. In tal modo, il numero di ore di ombreggiamento ricavato non è realistico, poiché si tiene conto delle ore stimate di funzionamento della turbina nell'arco di un anno, senza considerare la direzione del vento che influisce sull'orientamento delle pale rispetto al sole e dunque sull'ombra proiettata sui ricettori (worst case).

Pertanto i risultati ai quali si perverrà fanno riferimento al peggior caso possibile ("worst case") che gli stessi sono ampiamente cautelativi.

Pertanto si tenga conto che i risultati ai quali si perverrà sono ampiamente cautelativi.

4 ANALISI DEI RISULTATI

Di seguito, si riportano, in forma tabellare, i risultati della simulazione per i recettori analizzati:

Calculation Results

Shadow receptor

No.	Shadow, worst case			Shadow, expected values
	Shadow hours per year [h/year]	Shadow days per year [days/year]	Max shadow hours per day [h/day]	Shadow hours per year [h/year]
A	97:10	115	1:12	45:39
B	4:20	28	0:13	2:23

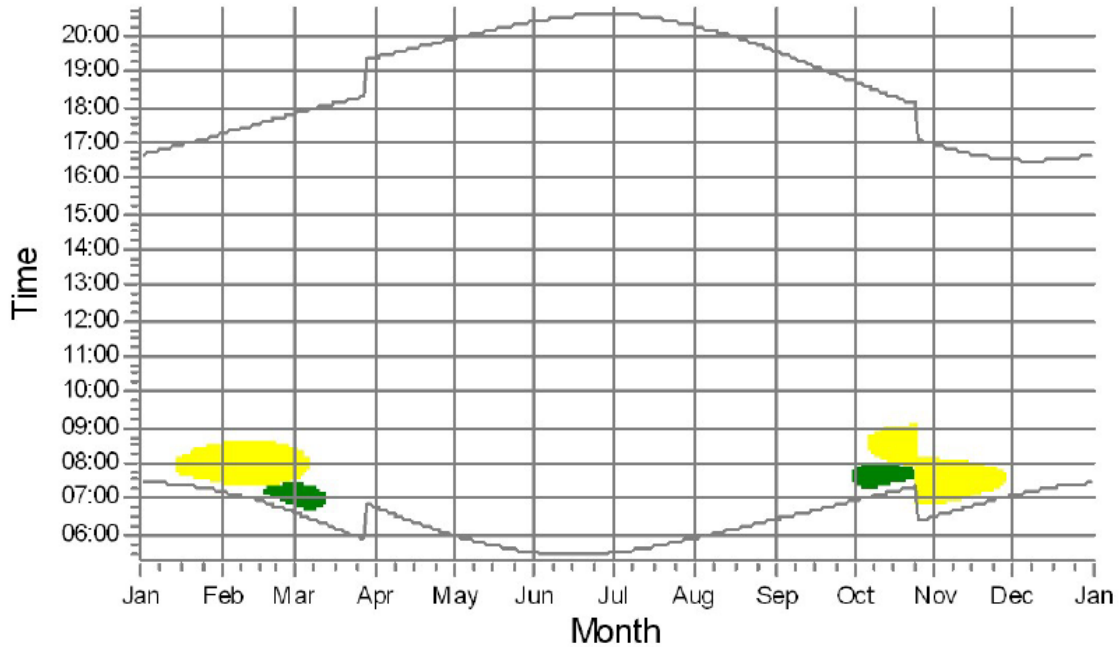
Total amount of flickering on the shadow receptors caused by each WTG

No.	Name	Worst case [h/year]	Expected [h/year]
1	Siemens Gamesa SG 6.0-170 6200 170.0 !O! hub: 115.0 m (TOT: 200.0 m) (1)	15:25	7:26
2	Siemens Gamesa SG 6.0-170 6200 170.0 !O! hub: 115.0 m (TOT: 200.0 m) (2)	81:45	38:12
3	Siemens Gamesa SG 6.0-170 6200 170.0 !O! hub: 115.0 m (TOT: 200.0 m) (3)	0:00	0:00
4	Siemens Gamesa SG 6.0-170 6200 170.0 !O! hub: 115.0 m (TOT: 200.0 m) (4)	0:00	0:00
5	Siemens Gamesa SG 6.0-170 6200 170.0 !O! hub: 115.0 m (TOT: 200.0 m) (5)	0:00	0:00
6	Siemens Gamesa SG 6.0-170 6200 170.0 !O! hub: 115.0 m (TOT: 200.0 m) (6)	4:20	2:23

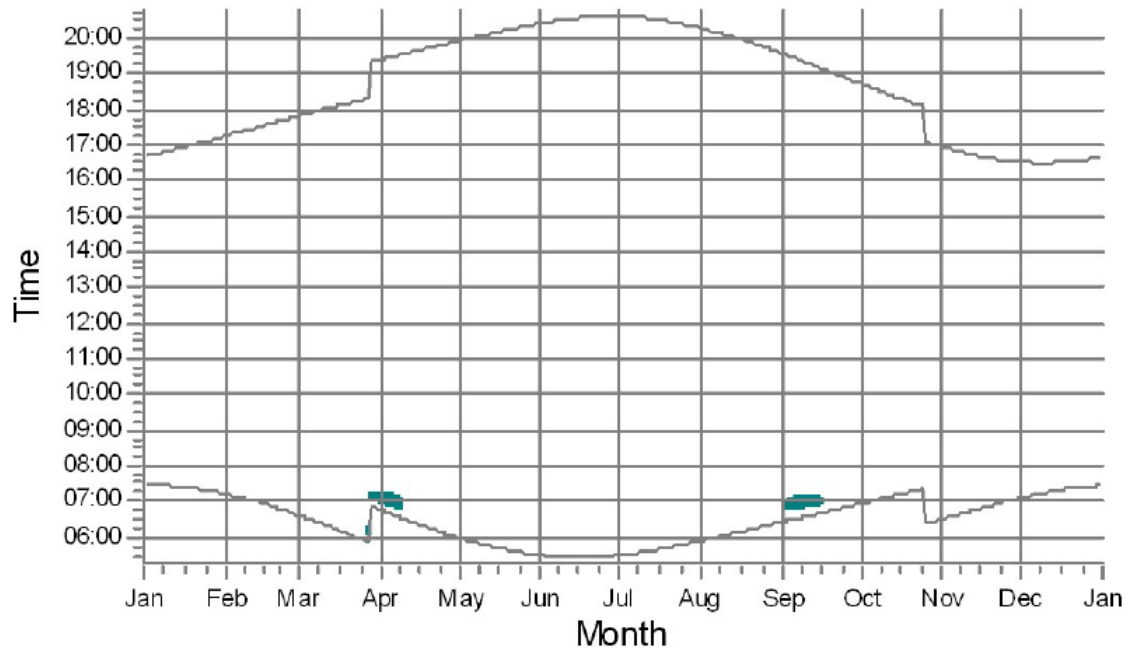
Dalle simulazioni effettuate, si evince che gli aerogeneratori di progetto generano fenomeno di shadow/flickering maggiore sul recettore A che, nell'ipotesi peggiore ("worst case"), subisce il fenomeno per 97 ore l'anno, maggiormente nei mesi di gennaio, febbraio, ottobre, novembre e dicembre, intorno alle ore 8.

Nella figura riportata di seguito è indicato il grafico, dove le macchie individuano i momenti di shadow, la posizione nel grafico individua tempo e durata del fenomeno, il colore della macchia individua la turbina che causa il fenomeno.

A: Shadow Receptor: 1.0 × 1.0 Azimuth: 0.0° Slope: 90.0° (1)




B: Shadow Receptor: 1.0 × 1.0 Azimuth: 0.0° Slope: 90.0° (2)



WTGs

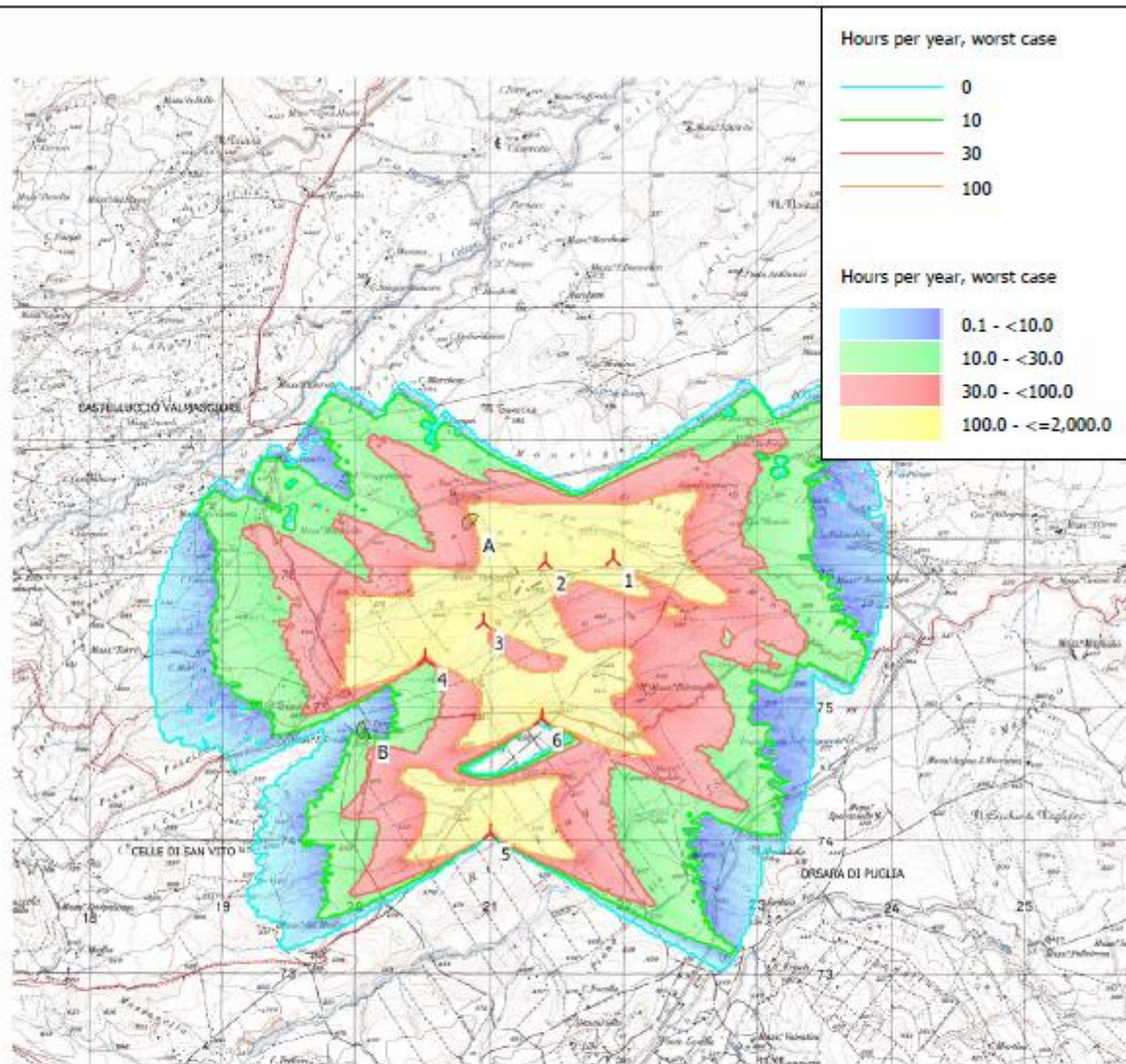
- 1: Siemens Gamesa SG 6.0-170 6200 170.0 !0! hub: 115.0 m (TOT: 200.0 m) (1)
- 2: Siemens Gamesa SG 6.0-170 6200 170.0 !0! hub: 115.0 m (TOT: 200.0 m) (2)
- 6: Siemens Gamesa SG 6.0-170 6200 170.0 !0! hub: 115.0 m (TOT: 200.0 m) (6)

	Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica di 6 aerogeneratori con potenza di 36 MW e opere di connessione alla RTN, sito nel comune di Troia (FG) e Orsara di Puglia (FG) in località "Cancarro"	Luglio 2022
---	--	-------------

Tale studio è stato fatto nel peggiore caso possibile, pertanto è assolutamente cautelativo poiché non tiene conto della presenza di nubi e di vegetazione ad alto fusto, e soprattutto della direzione prevalente del vento.

In allegato si riporta il dettaglio analitico di quanto espresso dal grafico precedente con gli specifici orari di inizio e di fine del fenomeno. A seguire è altresì riportata la sintesi grafica annuale (come mostra l'immagine precedente) dell'apporto di ombreggiamento a carico di ogni recettore e gli aerogeneratori responsabili del fenomeno.


È stata inoltre elaborata una mappa (report Map) in cui vengono riportate, con diverse gradazioni di colore, le zone soggette ad una determinata durata del fenomeno dell'ombreggiamento oltre all'estensione areale nella quale il fenomeno risulta significativo.



0 500 1000 1500 2000 m


Map: IGM , Print scale 1:50,000, Map center UTM (north)-WGS84 Zones: 33 East: 521,250 North: 4,575,030

 New WTG

 Shadow receptor

Flicker map level: Height Contours: CONTOURLINE_ONLINEDATA_5.wpo (1)

Per quanto riguarda le strade interessate dal fenomeno si evidenzia che la percezione dell'impianto dalla strada risulterebbe essere "in movimento" e quindi legata alla breve permanenza delle automobili in transito, per cui il fastidio indotto sarebbe temporalmente limitato. A questo si aggiunge che le simulazioni sono state effettuate assumendo le "condizioni peggiori", sovrastimando pertanto l'effetto di flickering.

	Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica di 6 aerogeneratori con potenza di 36 MW e opere di connessione alla RTN, sito nel comune di Troia (FG) e Orsara di Puglia (FG) in località "Cancarro"	Luglio 2022
---	--	-------------

5 CONCLUSIONI

In conclusione, si può asseverare che i risultati ottenuti dell'elaborazione evidenziano, pur considerando le condizioni più sfavorevoli, che le turbine del parco eolico di progetto non generano un impatto di tipo ostativo per il fenomeno di shadow/flickering sui recettori oggetto dell'analisi.

In via generale, va comunque sottolineato che, anche laddove vi siano le condizioni più sfavorevoli di esposizione, come nel caso del recettore individuato come A, il fenomeno di ombreggiamento si manifesterebbe per un periodo massimo di circa 97 ore all'anno, per l'elaborazione effettuata nelle condizioni peggiori possibili ("Worst Case"), che ipotizza una struttura sempre esposta perpendicolarmente alla sorgente e che il vento non abbia una direzione prevalente.

In ogni caso è comunque da rimarcare il grado di cautela utilizzato per la simulazione che non tiene conto di tutte le possibili fonti di attenuazione dell'effetto cui ogni recettore è (o può essere) soggetto, quali presenza di alberi, ostacoli, siepi e quant'altro possa attenuare il fenomeno dell'evoluzione giornaliera dell'ombra.

Qualora l'impianto autorizzato fosse l'attuale, la Società ha già in passato utilizzato, fermo restando la disponibilità della proprietà, sistemi efficienti di schermatura costituiti da filari di alberi a piantare, oppure idonee pergole o pensiline, che costituiscono, inoltre, un sistema efficace di efficientamento energetico degli immobili coinvolti.

Si allega lo studio effettuato con l'ausilio del software di simulazione specifico per la progettazione degli impianti eolici WIND PRO®.

Project:

Analisi di ombreggiamento Parco eolico Troia e Orsara di Puglia (FG)

Licensed user:

MAXIMA Ingegneria srl
 Business Center Fara One, Via Marco Partipilo, 48
 IT-70124 Bari
 +39 080 5052189
 Maxima / info@maximaingegneria.com
 Calculated:
 29/07/2022 13:22/3.4.415

SHADOW - Main Result

Calculation: Analisi di ombreggiamento Parco eolico Troia e Orsara di Puglia (FG)

Assumptions for shadow calculations

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

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

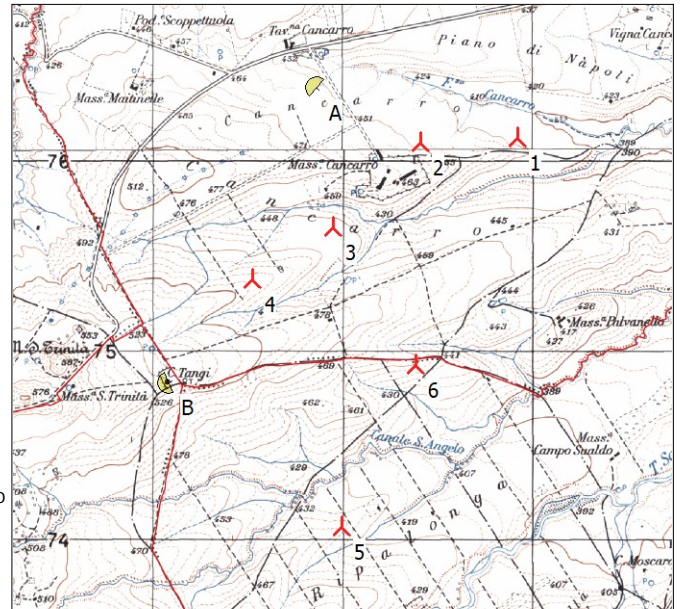
Sunshine probability S (Average daily sunshine hours) [AMENDOLA]
 Jan Feb Mar Apr May Jun Jul Aug Sep Oct Nov Dec
 4.12 4.66 5.30 6.72 8.25 9.35 10.16 9.45 7.64 5.82 4.65 3.82

No operational time reduction. It is assumed the WTGs are always running with worst case wind direction.

A ZVI (Zones of Visual Influence) calculation is performed before flicker calculation so non visible WTG do not contribute to calculated flicker values. A WTG will be visible if it is visible from any part of the receiver window. The ZVI calculation is based on the following assumptions:
 Height contours used: Height Contours: CONTOURLINE_ONLINEDATA_5.wpo
 Obstacles used in calculation
 Eye height for map: 1.5 m
 Grid resolution: 1.0 m

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

WTGs



Scale 1:40,000
 New WTG Shadow receptor

	Easting	Northing	Z	Row data/Description	WTG type		Type-generator	Power, rated [kW]	Rotor diameter [m]	Hub height [m]	Shadow data	
					Valid	Manufact.					Calculation distance [m]	RPM [RPM]
1	521,851	4,575,927	420.0	Siemens Gamesa SG 6.0-...	Yes	Siemens Gamesa	SG 6.0-170-6,200	6,200	170.0	115.0	2,041	8.8
2	521,339	4,575,901	449.2	Siemens Gamesa SG 6.0-...	Yes	Siemens Gamesa	SG 6.0-170-6,200	6,200	170.0	115.0	2,041	8.8
3	520,879	4,575,453	450.0	Siemens Gamesa SG 6.0-...	Yes	Siemens Gamesa	SG 6.0-170-6,200	6,200	170.0	115.0	2,041	8.8
4	520,454	4,575,181	490.0	Siemens Gamesa SG 6.0-...	Yes	Siemens Gamesa	SG 6.0-170-6,200	6,200	170.0	115.0	2,041	8.8
5	520,927	4,573,870	430.0	Siemens Gamesa SG 6.0-...	Yes	Siemens Gamesa	SG 6.0-170-6,200	6,200	170.0	115.0	2,041	8.8
6	521,317	4,574,728	444.0	Siemens Gamesa SG 6.0-...	Yes	Siemens Gamesa	SG 6.0-170-6,200	6,200	170.0	115.0	2,041	8.8

Shadow receptor-Input

No.	Easting	Northing	Z	Width	Height	Elevation	Degrees from	Slope of	Direction mode	Eye height
			[m]	[m]	[m]	a.g.l. [m]	south cw [°]	window [°]		(ZVI) a.g.l. [m]
A	520,795	4,576,190	450.4	1.0	1.0	1.0	-47.0	90.0	Fixed direction	2.0
B	520,013	4,574,638	520.0	1.0	1.0	1.0	-112.6	90.0	Fixed direction	2.0

Calculation Results

Shadow receptor

No.	Shadow, worst case			Shadow, expected values	
	Shadow hours per year [h/year]	Shadow days per year [days/year]	Max shadow hours per day [h/day]	Shadow hours per year [h/year]	Shadow days per year [days/year]
A	97:10	115	1:12	45:39	
B	4:20	28	0:13	2:23	

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

No.	Name	Worst case [h/year]	Expected [h/year]
1	Siemens Gamesa SG 6.0-170 6200 170.0 !O! hub: 115.0 m (TOT: 200.0 m) (1)	15:25	7:26
2	Siemens Gamesa SG 6.0-170 6200 170.0 !O! hub: 115.0 m (TOT: 200.0 m) (2)	81:45	38:12
3	Siemens Gamesa SG 6.0-170 6200 170.0 !O! hub: 115.0 m (TOT: 200.0 m) (3)	0:00	0:00
4	Siemens Gamesa SG 6.0-170 6200 170.0 !O! hub: 115.0 m (TOT: 200.0 m) (4)	0:00	0:00
5	Siemens Gamesa SG 6.0-170 6200 170.0 !O! hub: 115.0 m (TOT: 200.0 m) (5)	0:00	0:00
6	Siemens Gamesa SG 6.0-170 6200 170.0 !O! hub: 115.0 m (TOT: 200.0 m) (6)	4:20	2:23

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

Project:

Analisi di ombreggiamento Parco eolico Troia e Orsara di Puglia (FG)

Licensed user:

MAXIMA Ingegneria srl
Business Center Fara One, Via Marco Partipilo, 48
IT-70124 Bari
+39 080 5052189
Maxima / info@maximaingegneria.com
Calculated:
29/07/2022 13:22/3.4.415

SHADOW - Calendar

Calculation: Analisi di ombreggiamento Parco eolico Troia e Orsara di Puglia (FG)Shadow receptor: A - 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) [AMENDOLA]
Jan Feb Mar Apr May Jun Jul Aug Sep Oct Nov Dec
4.12 4.66 5.30 6.72 8.25 9.35 10.16 9.45 7.64 5.82 4.65 3.82

No operational time reduction. It is assumed the WTGs are always running with worst case wind direction.

Table with columns for months (January to December) and rows for each day of the month, showing sun rise/set times, shadow reduction, and operational time reduction. Includes summary rows for 'Potential sun hours', 'Total, worst case', 'Sun reduction', 'Oper. time red.', 'Wind dir. red.', 'Total reduction', and 'Total, real'.

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

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

SHADOW - Calendar

Calculation: Analisi di ombreggiamento Parco eolico Troia e Orsara di Puglia (FG) Shadow receptor: B - Shadow Receptor: 1.0 x 1.0 Azimuth: 0.0° Slope: 90.0° (2)
 Sunshine probability S (Average daily sunshine hours) [AMENDOLA]

Jan Feb Mar Apr May Jun Jul Aug Sep Oct Nov Dec
 4.12 4.66 5.30 6.72 8.25 9.35 10.16 9.45 7.64 5.82 4.65 3.82

No operational time reduction. It is assumed the WTGs are always running with worst case wind direction.

	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
1	07:26 16:40	07:12 17:15	06:36 17:49	06:44 19:24	07:03 (6) 19:56	05:58 20:26	05:30 20:37	05:54 20:18	06:25 19:34	06:55 18:43	06:30 16:56	07:05 16:31
2	07:26 16:41	07:11 17:16	06:34 17:50	06:43 19:25	07:01 (6) 19:57	05:57 20:27	05:30 20:37	05:55 20:16	06:26 19:32	06:56 18:41	06:31 16:55	07:06 16:31
3	07:26 16:42	07:10 17:17	06:33 17:52	06:41 19:26	07:00 (6) 19:58	05:56 20:27	05:31 20:36	05:56 20:15	06:27 19:31	06:50 (6) 18:40	06:32 16:54	07:07 16:31
4	07:26 16:43	07:09 17:19	06:31 17:53	06:39 19:27	06:58 (6) 19:59	05:54 20:28	05:31 20:36	05:57 20:14	06:28 19:29	06:49 (6) 18:38	06:58 16:52	07:08 16:31
5	07:26 16:44	07:08 17:20	06:29 17:54	06:38 19:28	06:56 (6) 20:00	05:53 20:29	05:32 20:36	05:58 20:13	06:29 19:27	06:50 (6) 18:36	06:59 16:51	07:09 16:30
6	07:26 16:45	07:07 17:21	06:28 17:55	06:36 19:29	06:55 (6) 20:01	05:52 20:29	05:32 20:36	05:59 20:12	06:30 19:26	06:51 (6) 18:35	07:00 16:50	07:10 16:30
7	07:26 16:46	07:06 17:22	06:26 17:56	06:35 19:30	06:53 (6) 20:02	05:51 20:30	05:33 20:36	06:00 20:11	06:31 19:24	06:52 (6) 18:33	07:02 16:49	07:11 16:30
8	07:26 16:47	07:04 17:24	06:25 17:57	06:33 19:31	06:51 (6) 20:03	05:50 20:31	05:33 20:35	06:01 20:09	06:32 19:22	06:53 (6) 18:31	07:03 16:48	07:12 16:30
9	07:25 16:48	07:03 17:25	06:23 17:58	06:31 19:32	06:52 (6) 20:04	05:48 20:31	05:34 20:35	06:02 20:08	06:33 19:21	06:54 (6) 18:30	07:04 16:47	07:13 16:30
10	07:25 16:49	07:02 17:26	06:21 18:00	06:30 19:33	06:59 (6) 20:05	05:47 20:32	05:35 20:34	06:03 20:07	06:34 19:19	06:54 (6) 18:28	07:05 16:46	07:14 16:30
11	07:25 16:50	07:01 17:27	06:20 18:01	06:28 19:34	07:08 (6) 20:06	05:46 20:32	05:36 20:34	06:04 20:05	06:35 19:17	06:55 (6) 18:27	07:06 16:45	07:15 16:30
12	07:25 16:51	07:00 17:29	06:18 18:02	06:26 19:36	07:05 (6) 20:07	05:45 20:33	05:36 20:34	06:05 20:04	06:36 19:16	06:56 (6) 18:25	07:07 16:44	07:15 16:30
13	07:24 16:52	06:58 17:30	06:16 18:03	06:25 19:37	06:58 (6) 20:09	05:44 20:33	05:37 20:33	06:06 20:03	06:37 19:14	06:57 (6) 18:23	07:08 16:43	07:16 16:30
14	07:24 16:53	06:57 17:31	06:15 18:04	06:23 19:38	06:57 (6) 20:10	05:43 20:34	05:38 20:32	06:07 20:01	06:38 19:12	06:58 (6) 18:22	07:09 16:42	07:17 16:31
15	07:24 16:54	06:56 17:32	06:13 18:05	06:22 19:39	06:56 (6) 20:11	05:42 20:34	05:39 20:32	06:08 20:00	06:39 19:11	06:59 (6) 18:20	07:10 16:41	07:18 16:31
16	07:23 16:55	06:54 17:34	06:11 18:06	06:20 19:40	06:55 (6) 20:12	05:41 20:35	05:39 20:31	06:09 19:59	06:40 19:09	07:00 (6) 18:19	06:48 16:40	07:18 16:31
17	07:23 16:56	06:53 17:35	06:10 18:07	06:19 19:41	06:54 (6) 20:13	05:40 20:35	05:40 20:31	06:10 19:57	06:41 19:07	07:02 (6) 18:17	06:49 16:39	07:19 16:31
18	07:22 16:58	06:52 17:36	06:08 18:09	06:17 19:42	06:53 (6) 20:14	05:39 20:35	05:41 20:30	06:11 19:56	06:42 19:05	07:03 (6) 18:16	06:50 16:39	07:20 16:32
19	07:22 16:59	06:50 17:37	06:06 18:10	06:15 19:43	06:52 (6) 20:15	05:38 20:36	05:42 20:29	06:12 19:54	06:43 19:04	07:04 (6) 18:14	06:51 16:38	07:21 16:32
20	07:21 17:00	06:49 17:39	06:05 18:11	06:14 19:44	06:51 (6) 20:16	05:37 20:36	05:43 20:29	06:13 19:53	06:44 19:02	07:05 (6) 18:13	06:53 16:37	07:22 16:33
21	07:21 17:01	06:48 17:40	06:03 18:12	06:12 19:45	06:50 (6) 20:17	05:36 20:36	05:43 20:28	06:14 19:51	06:45 19:00	07:06 (6) 18:11	06:54 16:36	07:23 16:33
22	07:20 17:02	06:46 17:41	06:01 18:13	06:11 19:46	06:49 (6) 20:18	05:35 20:36	05:44 20:27	06:15 19:50	06:46 18:58	07:07 (6) 18:10	06:55 16:36	07:24 16:33
23	07:19 17:04	06:45 17:42	06:00 18:14	06:09 19:47	06:48 (6) 20:19	05:34 20:36	05:45 20:26	06:16 19:48	06:47 18:57	07:08 (6) 18:08	06:56 16:35	07:25 16:34
24	07:19 17:05	06:43 17:43	05:58 18:15	06:08 19:48	06:47 (6) 20:20	05:33 20:37	05:46 20:25	06:17 19:47	06:48 18:55	07:09 (6) 18:07	06:57 16:34	07:26 16:34
25	07:18 17:06	06:42 17:45	05:56 18:16	06:07 19:50	06:46 (6) 20:21	05:32 20:37	05:47 20:24	06:18 19:45	06:49 18:53	07:10 (6) 18:05	06:58 16:34	07:27 16:35
26	07:17 17:07	06:40 17:46	05:55 18:17	06:05 19:51	06:45 (6) 20:22	05:31 20:37	05:48 20:24	06:19 19:44	06:50 18:52	07:11 (6) 18:04	06:59 16:33	07:28 16:36
27	07:16 17:09	06:39 17:47	05:53 18:18	06:04 19:52	06:44 (6) 20:23	05:30 20:37	05:49 20:23	06:20 19:42	06:51 18:50	07:12 (6) 18:03	07:01 16:33	07:29 16:36
28	07:16 17:10	06:37 17:48	05:51 18:19	06:02 19:53	06:43 (6) 20:24	05:29 20:37	05:50 20:22	06:21 19:41	06:52 18:48	07:13 (6) 18:02	07:02 16:33	07:30 16:37
29	07:15 17:11	06:30 17:48	05:50 18:20	06:01 19:54	06:42 (6) 20:25	05:28 20:37	05:51 20:22	06:22 19:41	06:53 18:47	07:14 (6) 18:01	07:03 16:33	07:31 16:38
30	07:14 17:12	06:48 17:22	06:00 18:22	06:00 19:55	06:41 (6) 20:26	05:27 20:37	05:52 20:21	06:23 19:39	06:54 18:47	07:15 (6) 18:00	07:04 16:33	07:32 16:39
31	07:13 17:14	06:46 17:23	06:05 18:23	06:05 19:56	06:40 (6) 20:27	05:26 20:37	05:53 20:20	06:24 19:37	06:55 18:45	07:16 (6) 18:00	07:05 16:34	07:33 16:40
Potential sun hours	297	297	369	399	449	453	460	428	375	345	297	287
Total, worst case			28	102					130			
Sun reduction			0.44	0.51					0.61			
Oper. time red.			1.00	1.00					1.00			
Wind dir. red.			1.00	1.00					1.00			
Total reduction			0.44	0.51					0.61			
Total, real			12	52					79			

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

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

Project:

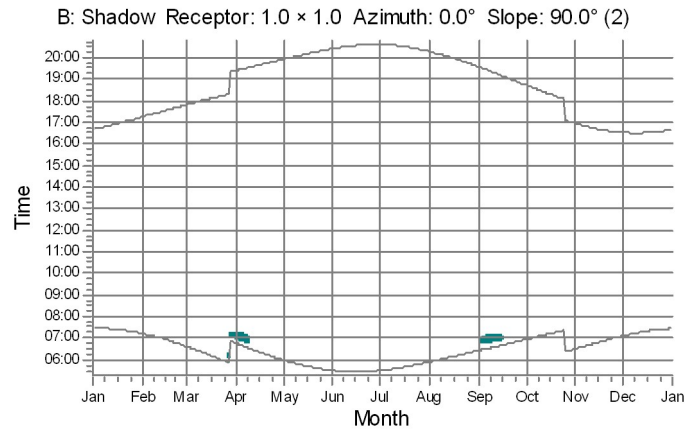
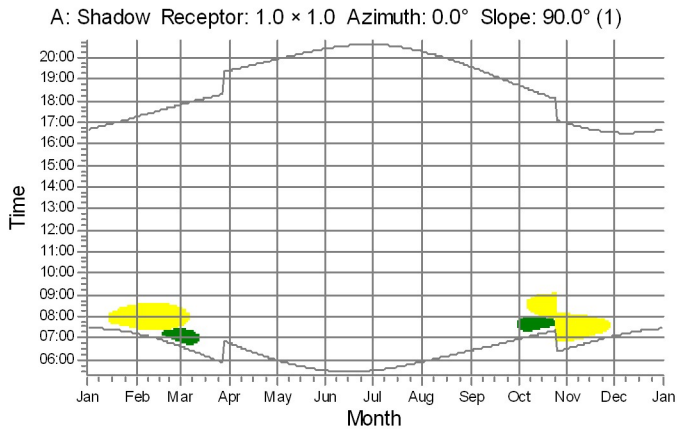
Analisi di ombreggiamento Parco eolico Troia e Orsara di Puglia (FG)

Licensed user:




MAXIMA Ingegneria srl
Business Center Fara One, Via Marco Partipilo, 48
IT-70124 Bari
+39 080 5052189
Maxima / info@maximaingegneria.com
Calculated:
29/07/2022 13:22/3.4.415

SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Analisi di ombreggiamento Parco eolico Troia e Orsara di Puglia (FG)



WTGs

-  1: Siemens Gamesa SG 6.0-170 6200 170.0 !O! hub: 115.0 m (TOT: 200.0 m) (1)
-  2: Siemens Gamesa SG 6.0-170 6200 170.0 !O! hub: 115.0 m (TOT: 200.0 m) (2)
-  6: Siemens Gamesa SG 6.0-170 6200 170.0 !O! hub: 115.0 m (TOT: 200.0 m) (6)

SHADOW - Calendar per WTG

Calculation: Analisi di ombreggiamento Parco eolico Troia e Orsara di Puglia (FG) WTG: 1 - Siemens Gamesa SG 6.0-170 6200 170.0 !OI hub: 115.0 m (TOT: 200.0 m) (1)
 Sunshine probability S (Average daily sunshine hours) [AMENDOLA]

Jan Feb Mar Apr May Jun Jul Aug Sep Oct Nov Dec
 4.12 4.66 5.30 6.72 8.25 9.35 10.16 9.45 7.64 5.82 4.65 3.82

No operational time reduction. It is assumed the WTGs are always running with worst case wind direction.

	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
1	07:25 16:40	07:12 17:15	06:36 06:55-07:21/26 17:49	06:44 19:24	05:58 19:56	05:29 20:26	05:29 20:37	05:54 20:17	06:25 19:34	06:55 07:38-07:39/1 18:43	06:30 16:31	07:05 16:31
2	07:26 16:41	07:11 17:16	06:34 06:53-07:20/27 17:50	06:43 19:25	05:57 19:57	05:29 20:26	05:30 20:37	05:55 20:16	06:26 19:32	06:56 07:31-07:45/14 18:41	06:31 16:55	07:06 16:31
3	07:26 16:42	07:10 17:17	06:32 06:52-07:20/28 17:51	06:41 19:26	05:56 19:58	05:28 20:27	05:30 20:36	05:56 20:15	06:27 19:31	06:57 07:28-07:48/20 18:40	06:32 16:53	07:07 16:31
4	07:26 16:43	07:09 17:18	06:31 06:50-07:19/29 17:53	06:39 19:27	05:54 19:59	05:28 20:28	05:31 20:36	05:56 20:14	06:28 19:29	06:58 07:26-07:50/24 18:38	06:33 16:52	07:08 16:31
5	07:26 16:44	07:08 17:20	06:29 06:48-07:18/30 17:54	06:38 19:28	05:53 20:00	05:27 20:29	05:32 20:36	05:57 20:13	06:29 19:27	06:59 07:24-07:52/28 18:36	06:35 16:51	07:09 16:30
6	07:26 16:45	07:07 17:21	06:28 06:47-07:18/31 17:55	06:36 19:29	05:52 20:01	05:27 20:29	05:32 20:36	05:58 20:12	06:30 19:26	07:00 07:23-07:52/29 18:35	06:36 16:50	07:10 16:30
7	07:26 16:46	07:06 17:22	06:26 06:46-07:16/30 17:56	06:34 19:30	05:51 20:02	05:27 20:30	05:33 20:35	05:59 20:11	06:31 19:24	07:01 07:22-07:53/31 18:33	06:37 16:49	07:11 16:30
8	07:26 16:47	07:04 17:24	06:24 06:46-07:15/29 17:57	06:33 19:31	05:49 20:03	05:26 20:31	05:33 20:35	06:00 20:09	06:32 19:22	07:03 07:23-07:53/30 18:31	06:38 16:48	07:12 16:30
9	07:25 16:48	07:03 17:25	06:23 06:48-07:14/26 17:58	06:31 19:32	05:48 20:04	05:26 20:31	05:34 20:35	06:01 20:08	06:33 19:21	07:04 07:24-07:54/30 18:30	06:39 16:47	07:13 16:30
10	07:25 16:49	07:02 17:26	06:21 06:49-07:11/22 18:00	06:30 19:33	05:47 20:05	05:26 20:32	05:35 20:34	06:02 20:07	06:34 19:19	07:05 07:25-07:54/29 18:28	06:41 16:46	07:14 16:30
11	07:25 16:50	07:01 17:27	06:20 06:51-07:08/17 18:01	06:28 19:34	05:46 20:06	05:26 20:32	05:35 20:34	06:03 20:05	06:35 19:17	07:06 07:26-07:54/28 18:26	06:42 16:45	07:15 16:30
12	07:25 16:51	07:00 17:29	06:18 06:55-07:05/10 18:02	06:26 19:35	05:45 20:07	05:26 20:33	05:36 20:33	06:04 20:04	06:36 19:16	07:07 07:27-07:53/26 18:25	06:43 16:44	07:15 16:30
13	07:24 16:52	06:58 17:30	06:16 18:03	06:25 19:37	05:44 20:08	05:26 20:33	05:37 20:33	06:06 20:03	06:37 19:14	07:08 07:28-07:53/25 18:23	06:44 16:43	07:16 16:30
14	07:24 16:53	06:57 17:31	06:15 18:04	06:23 19:38	05:43 20:09	05:26 20:34	05:38 20:32	06:07 20:01	06:38 19:12	07:09 07:30-07:54/24 18:22	06:45 16:42	07:17 16:31
15	07:24 16:54	06:56 17:32	06:13 18:05	06:22 19:39	05:42 20:10	05:26 20:34	05:38 20:32	06:08 20:00	06:39 19:10	07:10 07:31-07:53/22 18:20	06:47 16:41	07:18 16:31
16	07:23 16:55	06:54 17:34	06:11 18:06	06:20 19:40	05:41 20:11	05:26 20:35	05:39 20:31	06:09 19:59	06:40 19:09	07:11 07:32-07:52/20 18:19	06:48 16:40	07:18 16:31
17	07:23 16:56	06:53 17:35	06:10 18:07	06:18 19:41	05:40 20:12	05:26 20:35	05:40 20:31	06:10 19:57	06:41 19:07	07:12 07:33-07:52/19 18:17	06:49 16:39	07:19 16:31
18	07:22 16:58	06:52 07:11-07:12/1 17:36	06:08 18:08	06:17 19:42	05:39 20:13	05:26 20:35	05:41 20:30	06:11 19:56	06:42 19:05	07:13 07:34-07:51/17 18:16	06:50 16:38	07:20 16:32
19	07:22 16:59	06:50 07:10-07:15/5 17:37	06:06 18:10	06:15 19:43	05:38 20:14	05:26 20:36	05:42 20:29	06:12 19:54	06:43 19:04	07:15 07:35-07:49/14 18:14	06:51 16:38	07:20 16:32
20	07:21 17:00	06:49 07:08-07:16/8 17:38	06:05 18:11	06:14 19:44	05:37 20:15	05:26 20:36	05:42 20:29	06:13 19:53	06:44 19:02	07:16 07:37-07:49/12 18:13	06:53 16:37	07:21 16:32
21	07:21 17:01	06:47 07:07-07:17/10 17:40	06:03 18:12	06:12 19:45	05:36 20:16	05:26 20:36	05:43 20:28	06:14 19:51	06:45 19:00	07:17 07:38-07:48/10 18:11	06:54 16:36	07:22 16:33
22	07:20 17:02	06:46 07:05-07:18/13 17:41	06:01 18:13	06:11 19:46	05:35 20:17	05:26 20:36	05:44 20:27	06:15 19:50	06:46 18:58	07:18 07:39-07:46/7 18:10	06:55 16:36	07:22 16:33
23	07:19 17:04	06:45 07:04-07:19/15 17:42	06:00 18:14	06:09 19:47	05:35 20:18	05:26 20:36	05:45 20:26	06:16 19:48	06:47 18:57	07:19 07:40-07:44/4 18:08	06:56 16:35	07:23 16:34
24	07:19 17:05	06:43 07:02-07:19/17 17:43	05:58 18:15	06:08 19:48	05:34 20:19	05:27 20:37	05:46 20:25	06:17 19:47	06:48 18:55	07:20 18:07	06:57 16:34	07:23 16:34
25	07:18 17:06	06:42 07:01-07:20/19 17:44	05:56 18:16	06:06 19:49	05:33 20:20	05:27 20:37	05:47 20:24	06:18 19:45	06:49 18:53	06:22 17:05	06:58 16:34	07:23 16:35
26	07:17 17:07	06:40 06:59-07:20/21 17:46	05:54 18:17	06:05 19:51	05:32 20:21	05:27 20:37	05:48 20:24	06:19 19:44	06:50 18:52	06:23 17:04	06:59 16:33	07:24 16:36
27	07:16 17:08	06:39 06:58-07:21/23 17:47	05:53 18:18	06:04 19:52	05:32 20:22	05:28 20:37	05:49 20:23	06:20 19:42	06:51 18:50	06:24 17:02	07:01 16:33	07:24 16:36
28	07:15 17:10	06:37 06:56-07:20/24 17:48	05:51 18:19	06:02 19:53	05:31 20:22	05:28 20:37	05:50 20:22	06:21 19:40	06:52 18:48	06:25 17:01	07:02 16:32	07:24 16:37
29	07:15 17:11	07:11	06:49 19:20	06:01 19:54	05:31 20:23	05:29 20:37	05:51 20:21	06:22 19:39	06:53 18:46	06:26 17:00	07:03 16:32	07:25 16:38
30	07:14 17:12	07:12	06:48 19:21	06:00 19:55	05:30 20:24	05:29 20:37	05:52 20:20	06:23 19:37	06:54 18:45	06:27 16:59	07:04 16:32	07:25 16:38
31	07:13 17:13	07:13	06:46 19:23	06:46	05:30	05:30	05:53	06:24	06:29	06:29	07:25	16:39
	Potential sun hours	297	297	369	399	449	453	460	428	375	345	297
	Sum of minutes with flicker	0	156	305	0	0	0	0	0	0	464	0

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

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

Project:

Analisi di ombreggiamento Parco eolico Troia e Orsara di Puglia (FG)

Licensed user:

MAXIMA Ingegneria srl
Business Center Fara One, Via Marco Partipilo, 48
IT-70124 Bari
+39 080 5052189
Maxima / info@maximaingegneria.com
Calculated:
29/07/2022 13:22/3.4.415

SHADOW - Calendar per WTG

Calculation: Analisi di ombreggiamento Parco eolico Troia e Orsara di Puglia (FG)WTG: 2 - Siemens Gamesa SG 6.0-170 6200 170.0 !OI hub: 115.0 m (TOT: 200.0 m) (2)
Sunshine probability S (Average daily sunshine hours) [AMENDOLA]

Jan Feb Mar Apr May Jun Jul Aug Sep Oct Nov Dec
4.12 4.66 5.30 6.72 8.25 9.35 10.16 9.45 7.64 5.82 4.65 3.82

No operational time reduction. It is assumed the WTGs are always running with worst case wind direction.

Table with 12 columns for months (January to December) and 31 rows for days. Each cell contains a time range (hh:mm) or a numerical value. Summary rows at the bottom show 'Potential sun hours' and 'Sum of minutes with flicker' for each month.

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

Day in month Sun rise (hh:mm) Sun set (hh:mm) First time (hh:mm) with flicker-Last time (hh:mm) with flicker/Minutes with flicker



SHADOW - Calendar per WTG

Calculation: Analisi di ombreggiamento Parco eolico Troia e Orsara di Puglia (FG)WTG: 3 - Siemens Gamesa SG 6.0-170 6200 170.0 !OI hub: 115.0 m (TOT: 200.0 m) (3)
 Sunshine probability S (Average daily sunshine hours) [AMENDOLA]

Jan Feb Mar Apr May Jun Jul Aug Sep Oct Nov Dec
 4.12 4.66 5.30 6.72 8.25 9.35 10.16 9.45 7.64 5.82 4.65 3.82

No operational time reduction. It is assumed the WTGs are always running with worst case wind direction.

	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
1	07:26 16:40	07:12 17:15	06:36 17:49	06:44 19:24	05:58 19:56	05:29 20:26	05:29 20:37	05:54 20:18	06:25 19:34	06:55 18:43	06:30 16:56	07:05 16:31
2	07:26 16:41	07:11 17:16	06:34 17:50	06:43 19:25	05:57 19:57	05:29 20:26	05:30 20:37	05:55 20:16	06:26 19:32	06:56 18:41	06:31 16:55	07:06 16:31
3	07:26 16:42	07:10 17:17	06:32 17:52	06:41 19:26	05:56 19:58	05:28 20:27	05:30 20:36	05:56 20:15	06:27 19:31	06:57 18:40	06:32 16:54	07:07 16:31
4	07:26 16:43	07:09 17:19	06:31 17:53	06:39 19:27	05:54 19:59	05:28 20:28	05:31 20:36	05:57 20:14	06:28 19:29	06:58 18:38	06:33 16:52	07:08 16:31
5	07:26 16:44	07:08 17:20	06:29 17:54	06:38 19:28	05:53 20:00	05:27 20:29	05:32 20:36	05:58 20:13	06:29 19:27	06:59 18:36	06:35 16:51	07:09 16:30
6	07:26 16:45	07:07 17:21	06:28 17:55	06:36 19:29	05:52 20:01	05:27 20:29	05:32 20:36	05:59 20:12	06:30 19:26	07:00 18:35	06:36 16:50	07:10 16:30
7	07:26 16:46	07:06 17:22	06:26 17:56	06:34 19:30	05:51 20:02	05:27 20:30	05:33 20:35	06:00 20:11	06:31 19:24	07:02 18:33	06:37 16:49	07:11 16:30
8	07:26 16:47	07:04 17:24	06:25 17:57	06:33 19:31	05:49 20:03	05:27 20:31	05:33 20:35	06:01 20:09	06:32 19:22	07:03 18:31	06:38 16:48	07:12 16:30
9	07:25 16:48	07:03 17:25	06:23 17:58	06:31 19:32	05:48 20:04	05:26 20:31	05:34 20:35	06:02 20:08	06:33 19:21	07:04 18:30	06:39 16:47	07:13 16:30
10	07:25 16:49	07:02 17:26	06:21 18:00	06:30 19:33	05:47 20:05	05:26 20:32	05:35 20:34	06:03 20:07	06:34 19:19	07:05 18:28	06:41 16:46	07:14 16:30
11	07:25 16:50	07:01 17:27	06:20 18:01	06:28 19:34	05:46 20:06	05:26 20:32	05:35 20:34	06:04 20:05	06:35 19:17	07:06 18:27	06:42 16:45	07:15 16:30
12	07:25 16:51	07:00 17:29	06:18 18:02	06:26 19:36	05:45 20:07	05:26 20:33	05:36 20:34	06:05 20:04	06:36 19:16	07:07 18:25	06:43 16:44	07:15 16:30
13	07:24 16:52	06:58 17:30	06:16 18:03	06:25 19:37	05:44 20:08	05:26 20:33	05:37 20:33	06:06 20:03	06:37 19:14	07:08 18:23	06:44 16:43	07:16 16:30
14	07:24 16:53	06:57 17:31	06:15 18:04	06:23 19:38	05:43 20:09	05:26 20:34	05:38 20:32	06:07 20:01	06:38 19:12	07:09 18:22	06:45 16:42	07:17 16:31
15	07:24 16:54	06:56 17:32	06:13 18:05	06:22 19:39	05:42 20:10	05:26 20:34	05:38 20:32	06:08 20:00	06:39 19:10	07:10 18:20	06:47 16:41	07:18 16:31
16	07:23 16:55	06:54 17:34	06:11 18:06	06:20 19:40	05:41 20:11	05:26 20:35	05:39 20:31	06:09 19:59	06:40 19:09	07:11 18:19	06:48 16:40	07:18 16:31
17	07:23 16:56	06:53 17:35	06:10 18:07	06:18 19:41	05:40 20:12	05:26 20:35	05:40 20:31	06:10 19:57	06:41 19:07	07:12 18:17	06:49 16:39	07:19 16:31
18	07:22 16:58	06:52 17:36	06:08 18:08	06:17 19:42	05:39 20:13	05:26 20:35	05:41 20:30	06:11 19:56	06:42 19:05	07:14 18:16	06:50 16:38	07:20 16:32
19	07:22 16:59	06:50 17:37	06:06 18:10	06:15 19:43	05:38 20:14	05:26 20:36	05:42 20:29	06:12 19:54	06:43 19:04	07:15 18:14	06:51 16:38	07:20 16:32
20	07:21 17:00	06:49 17:38	06:05 18:11	06:14 19:44	05:37 20:15	05:26 20:36	05:43 20:29	06:13 19:53	06:44 19:02	07:16 18:13	06:53 16:37	07:21 16:32
21	07:21 17:01	06:48 17:40	06:03 18:12	06:12 19:45	05:36 20:16	05:26 20:36	05:43 20:28	06:14 19:51	06:45 19:00	07:17 18:11	06:54 16:36	07:22 16:33
22	07:20 17:02	06:46 17:41	06:01 18:13	06:11 19:46	05:36 20:17	05:26 20:36	05:44 20:27	06:15 19:50	06:46 18:58	07:18 18:10	06:55 16:36	07:22 16:33
23	07:19 17:04	06:45 17:42	06:00 18:14	06:09 19:47	05:35 20:18	05:27 20:36	05:45 20:26	06:16 19:48	06:47 18:57	07:19 18:08	06:56 16:35	07:23 16:34
24	07:19 17:05	06:43 17:43	05:58 18:15	06:08 19:48	05:34 20:19	05:27 20:37	05:46 20:25	06:17 19:47	06:48 18:55	07:20 18:07	06:57 16:34	07:23 16:34
25	07:18 17:06	06:42 17:44	05:56 18:16	06:07 19:49	05:33 20:20	05:27 20:37	05:47 20:24	06:18 19:45	06:49 18:53	06:22 17:05	06:58 16:34	07:23 16:35
26	07:17 17:07	06:40 17:46	05:55 18:17	06:05 19:51	05:33 20:21	05:27 20:37	05:48 20:24	06:19 19:44	06:50 18:52	06:23 17:04	07:00 16:33	07:24 16:36
27	07:16 17:08	06:39 17:47	05:53 18:18	06:04 19:52	05:32 20:22	05:28 20:37	05:49 20:23	06:20 19:42	06:51 18:50	06:24 17:03	07:01 16:33	07:24 16:36
28	07:16 17:10	06:37 17:48	05:51 18:19	06:02 19:53	05:31 20:23	05:28 20:37	05:50 20:22	06:21 19:40	06:52 18:48	06:25 17:01	07:02 16:32	07:25 16:37
29	07:15 17:11		06:49 19:20	06:01 19:54	05:31 20:23	05:29 20:37	05:51 20:21	06:22 19:39	06:53 18:46	06:26 17:00	07:03 16:32	07:25 16:38
30	07:14 17:12		06:48 19:22	06:00 19:55	05:30 20:24	05:29 20:37	05:52 20:20	06:23 19:37	06:54 18:45	06:27 16:59	07:04 16:32	07:25 16:38
31	07:13 17:13		06:46 19:23		05:30 20:25		05:53 20:19	06:24 19:36		06:29 16:57		07:25 16:39
Potential sun hours	297	297	369	399	449	453	460	428	375	345	297	287
Sum of minutes with flicker	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

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

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

SHADOW - Calendar per WTG

Calculation: Analisi di ombreggiamento Parco eolico Troia e Orsara di Puglia (FG) WTG: 4 - Siemens Gamesa SG 6.0-170 6200 170.0 !OI hub: 115.0 m (TOT: 200.0 m) (4)
 Sunshine probability S (Average daily sunshine hours) [AMENDOLA]

Jan Feb Mar Apr May Jun Jul Aug Sep Oct Nov Dec
 4.12 4.66 5.30 6.72 8.25 9.35 10.16 9.45 7.64 5.82 4.65 3.82

No operational time reduction. It is assumed the WTGs are always running with worst case wind direction.

	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
1	07:26 16:40	07:12 17:15	06:36 17:49	06:44 19:24	05:58 19:56	05:29 20:26	05:29 20:37	05:54 20:18	06:25 19:34	06:55 18:43	06:30 16:56	07:05 16:31
2	07:26 16:41	07:11 17:16	06:34 17:50	06:43 19:25	05:57 19:57	05:29 20:26	05:30 20:37	05:55 20:16	06:26 19:32	06:56 18:41	06:31 16:55	07:06 16:31
3	07:26 16:42	07:10 17:17	06:33 17:52	06:41 19:26	05:56 19:58	05:28 20:27	05:31 20:36	05:56 20:15	06:27 19:31	06:57 18:40	06:32 16:54	07:07 16:31
4	07:26 16:43	07:09 17:19	06:31 17:53	06:39 19:27	05:54 19:59	05:28 20:28	05:31 20:36	05:57 20:14	06:28 19:29	06:58 18:38	06:33 16:52	07:08 16:31
5	07:26 16:44	07:08 17:20	06:29 17:54	06:38 19:28	05:53 20:00	05:27 20:29	05:32 20:36	05:58 20:13	06:29 19:27	06:59 18:36	06:35 16:51	07:09 16:30
6	07:26 16:45	07:07 17:21	06:28 17:55	06:36 19:29	05:52 20:01	05:27 20:29	05:32 20:36	05:59 20:12	06:30 19:26	07:00 18:35	06:36 16:50	07:10 16:30
7	07:26 16:46	07:06 17:22	06:26 17:56	06:34 19:30	05:51 20:02	05:27 20:30	05:33 20:36	06:00 20:11	06:31 19:24	07:02 18:33	06:37 16:49	07:11 16:30
8	07:26 16:47	07:04 17:24	06:25 17:57	06:33 19:31	05:49 20:03	05:27 20:31	05:33 20:35	06:01 20:09	06:32 19:22	07:03 18:31	06:38 16:48	07:12 16:30
9	07:25 16:48	07:03 17:25	06:23 17:58	06:31 19:32	05:48 20:04	05:26 20:31	05:34 20:35	06:02 20:08	06:33 19:21	07:04 18:30	06:39 16:47	07:13 16:30
10	07:25 16:49	07:02 17:26	06:21 18:00	06:30 19:33	05:47 20:05	05:26 20:32	05:35 20:34	06:03 20:07	06:34 19:19	07:05 18:28	06:41 16:46	07:14 16:30
11	07:25 16:50	07:01 17:27	06:20 18:01	06:28 19:34	05:46 20:06	05:26 20:32	05:35 20:34	06:04 20:05	06:35 19:17	07:06 18:27	06:42 16:45	07:15 16:30
12	07:25 16:51	07:00 17:29	06:18 18:02	06:26 19:36	05:45 20:07	05:26 20:33	05:36 20:34	06:05 20:04	06:36 19:16	07:07 18:25	06:43 16:44	07:15 16:30
13	07:24 16:52	06:58 17:30	06:16 18:03	06:25 19:37	05:44 20:08	05:26 20:33	05:37 20:33	06:06 20:03	06:37 19:14	07:08 18:23	06:44 16:43	07:16 16:30
14	07:24 16:53	06:57 17:31	06:15 18:04	06:23 19:38	05:43 20:10	05:26 20:34	05:38 20:32	06:07 20:01	06:38 19:12	07:09 18:22	06:45 16:42	07:17 16:31
15	07:24 16:54	06:56 17:32	06:13 18:05	06:22 19:39	05:42 20:11	05:26 20:34	05:38 20:32	06:08 20:00	06:39 19:11	07:10 18:20	06:47 16:41	07:18 16:31
16	07:23 16:55	06:54 17:34	06:11 18:06	06:20 19:40	05:41 20:11	05:26 20:35	05:39 20:31	06:09 19:59	06:40 19:09	07:11 18:19	06:48 16:40	07:18 16:31
17	07:23 16:56	06:53 17:35	06:10 18:07	06:19 19:41	05:40 20:12	05:26 20:35	05:40 20:31	06:10 19:57	06:41 19:07	07:12 18:17	06:49 16:39	07:19 16:31
18	07:22 16:58	06:52 17:36	06:08 18:08	06:17 19:42	05:39 20:13	05:26 20:35	05:41 20:30	06:11 19:56	06:42 19:05	07:14 18:16	06:50 16:38	07:20 16:32
19	07:22 16:59	06:50 17:37	06:06 18:10	06:15 19:43	05:38 20:14	05:26 20:36	05:42 20:29	06:12 19:54	06:43 19:04	07:15 18:14	06:51 16:38	07:20 16:32
20	07:21 17:00	06:49 17:38	06:05 18:11	06:14 19:44	05:37 20:15	05:26 20:36	05:43 20:29	06:13 19:53	06:44 19:02	07:16 18:13	06:53 16:37	07:21 16:32
21	07:21 17:01	06:48 17:40	06:03 18:12	06:12 19:45	05:36 20:16	05:26 20:36	05:43 20:28	06:14 19:51	06:45 19:00	07:17 18:11	06:54 16:36	07:22 16:33
22	07:20 17:02	06:46 17:41	06:01 18:13	06:11 19:46	05:36 20:17	05:26 20:36	05:44 20:27	06:15 19:50	06:46 18:58	07:18 18:10	06:55 16:36	07:22 16:33
23	07:19 17:04	06:45 17:42	06:00 18:14	06:09 19:47	05:35 20:18	05:27 20:36	05:45 20:26	06:16 19:48	06:47 18:57	07:19 18:08	06:56 16:35	07:23 16:34
24	07:19 17:05	06:43 17:43	05:58 18:15	06:08 19:48	05:34 20:19	05:27 20:37	05:46 20:25	06:17 19:47	06:48 18:55	07:20 18:07	06:57 16:34	07:23 16:34
25	07:18 17:06	06:42 17:44	05:56 18:16	06:07 19:49	05:33 20:20	05:27 20:37	05:47 20:24	06:18 19:45	06:49 18:53	06:22 17:05	06:58 16:34	07:23 16:35
26	07:17 17:07	06:40 17:46	05:55 18:17	06:05 19:51	05:33 20:21	05:27 20:37	05:48 20:24	06:19 19:44	06:50 18:52	06:23 17:04	07:00 16:33	07:24 16:36
27	07:16 17:09	06:39 17:47	05:53 18:18	06:04 19:52	05:32 20:22	05:28 20:37	05:49 20:23	06:20 19:42	06:51 18:50	06:24 17:03	07:01 16:33	07:24 16:36
28	07:16 17:10	06:37 17:48	05:51 18:19	06:02 19:53	05:31 20:23	05:28 20:37	05:50 20:22	06:21 19:41	06:52 18:48	06:25 17:01	07:02 16:32	07:25 16:37
29	07:15 17:11		06:49 19:20	06:01 19:54	05:31 20:23	05:29 20:37	05:51 20:21	06:22 19:39	06:53 18:46	06:26 17:00	07:03 16:32	07:25 16:38
30	07:14 17:12		06:48 19:22	06:00 19:55	05:30 20:24	05:29 20:37	05:52 20:20	06:23 19:37	06:54 18:45	06:27 16:59	07:04 16:32	07:25 16:38
31	07:13 17:14		06:46 19:23		05:30 20:25		05:53 20:19	06:24 19:36		06:29 16:57	07:25 16:39	
Potential sun hours	297	297	369	399	449	453	460	428	375	345	297	287
Sum of minutes with flicker	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

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

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

SHADOW - Calendar per WTG

Calculation: Analisi di ombreggiamento Parco eolico Troia e Orsara di Puglia (FG) WTG: 5 - Siemens Gamesa SG 6.0-170 6200 170.0 !OI hub: 115.0 m (TOT: 200.0 m) (5)
 Sunshine probability S (Average daily sunshine hours) [AMENDOLA]

Jan Feb Mar Apr May Jun Jul Aug Sep Oct Nov Dec
 4.12 4.66 5.30 6.72 8.25 9.35 10.16 9.45 7.64 5.82 4.65 3.82

No operational time reduction. It is assumed the WTGs are always running with worst case wind direction.

	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
1	07:25 16:40	07:12 17:15	06:36 17:49	06:44 19:24	05:58 19:56	05:29 20:26	05:30 20:37	05:54 20:17	06:25 19:34	06:55 18:43	06:30 16:56	07:05 16:31
2	07:26 16:41	07:11 17:16	06:34 17:50	06:43 19:25	05:57 19:57	05:29 20:26	05:30 20:37	05:55 20:16	06:26 19:32	06:56 18:41	06:31 16:55	07:06 16:31
3	07:26 16:42	07:10 17:17	06:32 17:52	06:41 19:26	05:56 19:58	05:28 20:27	05:31 20:36	05:56 20:15	06:27 19:31	06:57 18:40	06:32 16:54	07:07 16:31
4	07:26 16:43	07:09 17:19	06:31 17:53	06:39 19:27	05:54 19:59	05:28 20:28	05:31 20:36	05:57 20:14	06:28 19:29	06:58 18:38	06:33 16:52	07:08 16:31
5	07:23 16:44	07:08 17:20	06:29 17:54	06:38 19:28	05:53 20:00	05:27 20:29	05:32 20:36	05:58 20:13	06:29 19:27	06:59 18:36	06:35 16:51	07:09 16:30
6	07:26 16:45	07:07 17:21	06:28 17:55	06:36 19:29	05:52 20:01	05:27 20:29	05:32 20:36	05:59 20:12	06:30 19:26	07:00 18:35	06:36 16:50	07:10 16:30
7	07:26 16:46	07:06 17:22	06:26 17:56	06:34 19:30	05:51 20:02	05:27 20:30	05:33 20:35	06:00 20:11	06:31 19:24	07:01 18:33	06:37 16:49	07:11 16:30
8	07:26 16:47	07:04 17:24	06:25 17:57	06:33 19:31	05:50 20:03	05:27 20:31	05:33 20:35	06:01 20:09	06:32 19:22	07:03 18:31	06:38 16:48	07:12 16:30
9	07:25 16:48	07:03 17:25	06:23 17:58	06:31 19:32	05:48 20:04	05:26 20:31	05:34 20:35	06:02 20:08	06:33 19:21	07:04 18:30	06:39 16:47	07:13 16:30
10	07:25 16:49	07:02 17:26	06:21 18:00	06:30 19:33	05:47 20:05	05:26 20:32	05:35 20:34	06:03 20:07	06:34 19:19	07:05 18:28	06:41 16:46	07:14 16:30
11	07:25 16:50	07:01 17:27	06:20 18:01	06:28 19:34	05:46 20:06	05:26 20:32	05:36 20:34	06:04 20:05	06:35 19:17	07:06 18:27	06:42 16:45	07:15 16:30
12	07:25 16:51	07:00 17:29	06:18 18:02	06:26 19:35	05:45 20:07	05:26 20:33	05:36 20:33	06:05 20:04	06:36 19:16	07:07 18:25	06:43 16:44	07:15 16:30
13	07:24 16:52	06:58 17:30	06:16 18:03	06:25 19:37	05:44 20:08	05:26 20:33	05:37 20:33	06:06 20:03	06:37 19:14	07:08 18:23	06:44 16:43	07:16 16:30
14	07:24 16:53	06:57 17:31	06:15 18:04	06:23 19:38	05:43 20:09	05:26 20:34	05:38 20:32	06:07 20:01	06:38 19:12	07:09 18:22	06:45 16:42	07:17 16:31
15	07:24 16:54	06:56 17:32	06:13 18:05	06:22 19:39	05:42 20:10	05:26 20:34	05:38 20:32	06:08 20:00	06:39 19:10	07:10 18:20	06:47 16:41	07:18 16:31
16	07:23 16:55	06:54 17:34	06:11 18:06	06:20 19:40	05:41 20:11	05:26 20:34	05:39 20:31	06:09 19:59	06:40 19:09	07:11 18:19	06:48 16:40	07:18 16:31
17	07:23 16:56	06:53 17:35	06:10 18:07	06:18 19:41	05:40 20:12	05:26 20:35	05:40 20:31	06:10 19:57	06:41 19:07	07:12 18:17	06:49 16:39	07:19 16:31
18	07:22 16:58	06:52 17:36	06:08 18:08	06:17 19:42	05:39 20:13	05:26 20:35	05:41 20:30	06:11 19:56	06:42 19:05	07:14 18:16	06:50 16:38	07:20 16:32
19	07:22 16:59	06:50 17:37	06:06 18:10	06:15 19:43	05:38 20:14	05:26 20:36	05:42 20:29	06:12 19:54	06:43 19:04	07:15 18:14	06:51 16:38	07:20 16:32
20	07:21 17:00	06:49 17:38	06:05 18:11	06:14 19:44	05:37 20:15	05:26 20:36	05:43 20:29	06:13 19:53	06:44 19:02	07:16 18:13	06:53 16:37	07:21 16:32
21	07:21 17:01	06:48 17:40	06:03 18:12	06:12 19:45	05:36 20:16	05:26 20:36	05:43 20:28	06:14 19:51	06:45 19:00	07:17 18:11	06:54 16:36	07:22 16:33
22	07:20 17:02	06:46 17:41	06:01 18:13	06:11 19:46	05:36 20:17	05:26 20:36	05:44 20:27	06:15 19:50	06:46 18:58	07:18 18:10	06:55 16:36	07:22 16:33
23	07:19 17:04	06:45 17:42	06:00 18:14	06:09 19:47	05:35 20:18	05:27 20:36	05:45 20:26	06:16 19:48	06:47 18:57	07:19 18:08	06:56 16:35	07:23 16:34
24	07:19 17:05	06:43 17:43	05:58 18:15	06:08 19:48	05:34 20:19	05:27 20:37	05:46 20:25	06:17 19:47	06:48 18:55	07:20 18:07	06:57 16:34	07:23 16:34
25	07:18 17:06	06:42 17:44	05:56 18:16	06:07 19:49	05:33 20:20	05:27 20:37	05:47 20:24	06:18 19:45	06:49 18:53	06:22 17:05	06:58 16:34	07:23 16:35
26	07:17 17:07	06:40 17:46	05:55 18:17	06:05 19:51	05:33 20:21	05:27 20:37	05:48 20:24	06:19 19:44	06:50 18:52	06:23 17:04	06:59 16:33	07:24 16:36
27	07:16 17:09	06:39 17:47	05:53 18:18	06:04 19:52	05:32 20:22	05:28 20:37	05:49 20:23	06:20 19:42	06:51 18:50	06:24 17:03	07:01 16:33	07:24 16:36
28	07:15 17:10	06:37 17:48	05:51 18:19	06:02 19:53	05:31 20:22	05:28 20:37	05:50 20:22	06:21 19:40	06:52 18:48	06:25 17:01	07:02 16:32	07:24 16:37
29	07:15 17:11		06:49 19:20	06:01 19:54	05:31 20:23	05:29 20:37	05:51 20:21	06:22 19:39	06:53 18:46	06:26 17:00	07:03 16:32	07:25 16:38
30	07:14 17:12		06:48 19:22	06:00 19:55	05:30 20:24	05:29 20:37	05:52 20:20	06:23 19:37	06:54 18:45	06:27 16:59	07:04 16:32	07:25 16:38
31	07:13 17:14		06:46 19:23		05:30 20:25		05:53 20:19	06:24 19:36		06:29 16:57		07:25 16:39
Potential sun hours	297	297	369	399	449	453	460	428	375	345	297	287
Sum of minutes with flicker	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

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

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

SHADOW - Calendar per WTG

Calculation: Analisi di ombreggiamento Parco eolico Troia e Orsara di Puglia (FG) WTG: 6 - Siemens Gamesa SG 6.0-170 6200 170.0 !OI hub: 115.0 m (TOT: 200.0 m) (6)
 Sunshine probability S (Average daily sunshine hours) [AMENDOLA]

Jan Feb Mar Apr May Jun Jul Aug Sep Oct Nov Dec
 4.12 4.66 5.30 6.72 8.25 9.35 10.16 9.45 7.64 5.82 4.65 3.82

No operational time reduction. It is assumed the WTGs are always running with worst case wind direction.

	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
1	07:25 16:40	07:12 17:15	06:36 17:49	06:44 19:24	07:03-07:13/10 19:56	05:58 20:26	05:29 20:37	05:29 20:17	05:54 19:34	06:25 18:43	06:55 16:56	06:30 16:31
2	07:26 16:41	07:11 17:16	06:34 17:50	06:43 19:25	07:01-07:12/11 19:57	05:57 20:26	05:29 20:37	05:30 20:16	05:55 19:32	06:26 18:41	06:56 16:55	06:31 16:31
3	07:26 16:42	07:10 17:17	06:32 17:52	06:41 19:26	07:00-07:12/12 19:58	05:56 20:27	05:28 20:36	05:30 20:15	05:56 19:31	06:27 18:40	06:57 16:54	06:32 16:31
4	07:26 16:43	07:09 17:19	06:31 17:53	06:39 19:27	06:58-07:10/12 19:59	05:54 20:28	05:28 20:36	05:31 20:14	05:57 19:29	06:28 18:38	06:49-07:01/12 16:52	06:58 16:31
5	07:26 16:44	07:08 17:20	06:29 17:54	06:38 19:28	06:56-07:09/13 20:00	05:53 20:29	05:27 20:36	05:32 20:13	05:58 19:27	06:29 18:36	06:50-07:02/12 16:51	06:59 16:30
6	07:26 16:45	07:07 17:21	06:28 17:55	06:36 19:29	06:55-07:08/13 20:01	05:52 20:29	05:27 20:36	05:32 20:12	05:59 19:26	06:30 18:35	06:51-07:04/13 16:50	07:00 16:30
7	07:26 16:46	07:06 17:22	06:26 17:56	06:34 19:30	06:53-07:05/12 20:02	05:51 20:30	05:27 20:35	05:33 20:11	06:00 19:24	06:31 18:33	06:52-07:05/13 16:49	07:01 16:30
8	07:26 16:47	07:04 17:24	06:25 17:57	06:33 19:31	06:51-07:03/12 20:03	05:49 20:31	05:27 20:35	05:33 20:09	06:01 19:22	06:32 18:31	06:52-07:04/12 16:48	07:03 16:30
9	07:25 16:48	07:03 17:25	06:23 17:58	06:31 19:32	06:52-06:59/7 20:04	05:48 20:31	05:26 20:35	05:34 20:08	06:02 19:21	06:33 18:30	06:53-07:05/12 16:47	07:04 16:30
10	07:25 16:49	07:02 17:26	06:21 18:00	06:30 19:33	06:50-07:02/11 20:05	05:47 20:32	05:26 20:34	05:35 20:07	06:03 19:19	06:34 18:28	06:54-07:05/11 16:46	07:05 16:30
11	07:25 16:50	07:01 17:27	06:20 18:01	06:28 19:34	06:49-07:01/10 20:06	05:46 20:32	05:26 20:34	05:35 20:05	06:04 19:17	06:35 18:27	06:55-07:05/10 16:45	07:06 16:30
12	07:25 16:51	07:00 17:29	06:18 18:02	06:26 19:35	06:48-07:00/9 20:07	05:45 20:33	05:26 20:33	05:36 20:04	06:05 19:16	06:36 18:25	06:56-07:05/9 16:44	07:07 16:30
13	07:24 16:52	06:58 17:30	06:16 18:03	06:25 19:37	06:47-06:59/8 20:08	05:44 20:33	05:26 20:33	05:37 20:03	06:06 19:14	06:37 18:23	06:57-07:04/7 16:43	07:08 16:30
14	07:24 16:53	06:57 17:31	06:15 18:04	06:23 19:38	06:46-07:00/8 20:09	05:43 20:34	05:26 20:32	05:38 20:01	06:07 19:12	06:38 18:22	06:58-07:04/6 16:42	07:09 16:31
15	07:24 16:54	06:56 17:32	06:13 18:05	06:22 19:39	06:45-07:00/7 20:10	05:42 20:34	05:26 20:32	05:38 20:00	06:08 19:10	06:39 18:20	06:59-07:03/4 16:41	07:10 16:31
16	07:23 16:55	06:54 17:34	06:11 18:06	06:20 19:40	06:44-07:00/6 20:11	05:41 20:34	05:26 20:31	05:39 19:59	06:09 19:09	06:40 18:19	07:00-07:02/2 16:40	07:11 16:31
17	07:23 16:56	06:53 17:35	06:10 18:07	06:18 19:41	06:43-07:00/5 20:12	05:40 20:35	05:26 20:31	05:40 19:57	06:10 19:07	06:41 18:17	06:59-07:01/1 16:39	07:12 16:31
18	07:22 16:58	06:52 17:36	06:08 18:08	06:17 19:42	06:42-07:00/4 20:13	05:39 20:35	05:26 20:30	05:41 19:56	06:11 19:05	06:42 18:16	06:58-07:00/0 16:38	07:14 16:32
19	07:22 16:59	06:50 17:37	06:06 18:10	06:15 19:43	06:41-07:00/3 20:14	05:38 20:36	05:26 20:29	05:42 19:54	06:12 19:04	06:43 18:14	06:59-07:00/0 16:38	07:15 16:32
20	07:21 17:00	06:49 17:38	06:05 18:11	06:14 19:44	06:40-07:00/2 20:15	05:37 20:36	05:26 20:29	05:43 19:53	06:13 19:02	06:44 18:13	06:59-07:00/0 16:37	07:16 16:32
21	07:21 17:01	06:48 17:40	06:03 18:12	06:12 19:45	06:39-07:00/1 20:16	05:36 20:36	05:26 20:28	05:43 19:51	06:14 19:00	06:45 18:11	06:59-07:00/0 16:36	07:17 16:32
22	07:20 17:02	06:46 17:41	06:01 18:13	06:11 19:46	06:38-07:00/0 20:17	05:36 20:36	05:26 20:27	05:44 19:50	06:15 18:58	06:46 18:10	06:59-07:00/0 16:35	07:18 16:32
23	07:19 17:04	06:45 17:42	06:00 18:14	06:09 19:47	06:37-07:00/0 20:18	05:35 20:36	05:27 20:26	05:45 19:48	06:16 18:57	06:47 18:08	06:59-07:00/0 16:34	07:19 16:32
24	07:19 17:05	06:43 17:43	05:58 18:15	06:08 19:48	06:36-07:00/0 20:19	05:34 20:37	05:27 20:25	05:46 19:47	06:17 18:55	06:48 18:07	06:59-07:00/0 16:34	07:20 16:32
25	07:18 17:06	06:42 17:44	05:56 18:16	06:07 19:49	06:35-07:00/0 20:20	05:33 20:37	05:27 20:24	05:47 19:45	06:18 18:53	06:49 18:06	06:59-07:00/0 16:33	07:21 16:32
26	07:17 17:07	06:40 17:46	05:54 18:17	06:05 19:51	06:34-07:00/0 20:21	05:33 20:37	05:27 20:24	05:48 19:44	06:19 18:52	06:50 18:05	06:59-07:00/0 16:33	07:22 16:32
27	07:16 17:08	06:39 17:47	05:53 18:18	06:04 19:52	06:33-07:00/0 20:22	05:32 20:37	05:28 20:23	05:49 19:42	06:20 18:50	06:51 18:04	06:59-07:00/0 16:32	07:23 16:32
28	07:15 17:10	06:37 17:48	05:51 18:19	06:02 19:53	06:32-07:00/0 20:23	05:31 20:37	05:28 20:22	05:50 19:40	06:21 18:48	06:52 18:03	06:59-07:00/0 16:31	07:24 16:32
29	07:15 17:11	06:36 17:49	05:50 18:20	06:01 19:54	06:31-07:00/0 20:24	05:30 20:37	05:27 20:21	05:51 19:39	06:22 18:46	06:53 18:02	06:59-07:00/0 16:30	07:25 16:32
30	07:14 17:12	06:35 17:50	05:49 18:21	06:00 19:55	06:30-07:00/0 20:25	05:29 20:37	05:26 20:20	05:52 19:37	06:23 18:45	06:54 18:01	06:59-07:00/0 16:29	07:26 16:32
31	07:13 17:13	06:34 17:51	05:48 18:22	05:59 19:56	06:29-07:00/0 20:26	05:28 20:37	05:25 20:19	05:53 19:36	06:24 18:44	06:55 18:00	06:59-07:00/0 16:28	07:27 16:32
Potential sun hours	297	297	369	399	449	453	460	428	375	345	297	287
Sum of minutes with flicker	0	0	28	102	0	0	0	0	130	0	0	0

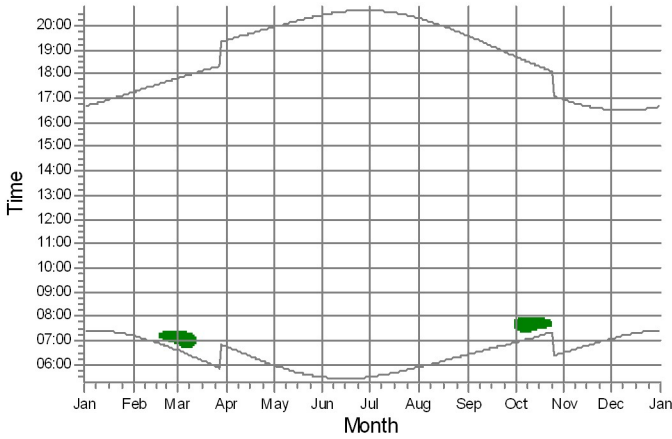
Table layout: For each day in each month the following matrix apply

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

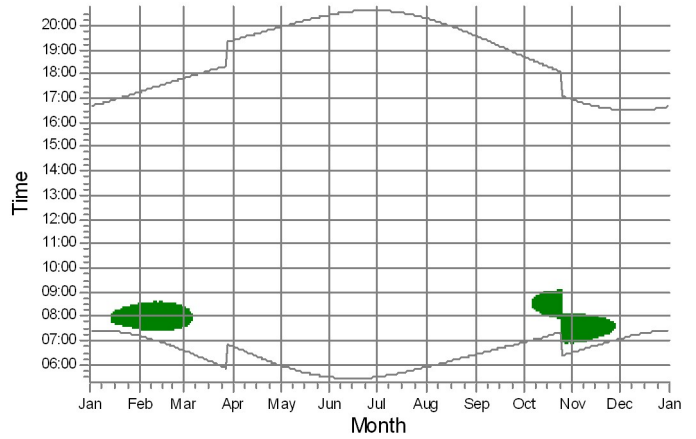
SHADOW - Calendar per WTG, graphical

Calculation: Analisi di ombreggiamento Parco eolico Troia e Orsara di Puglia (FG)

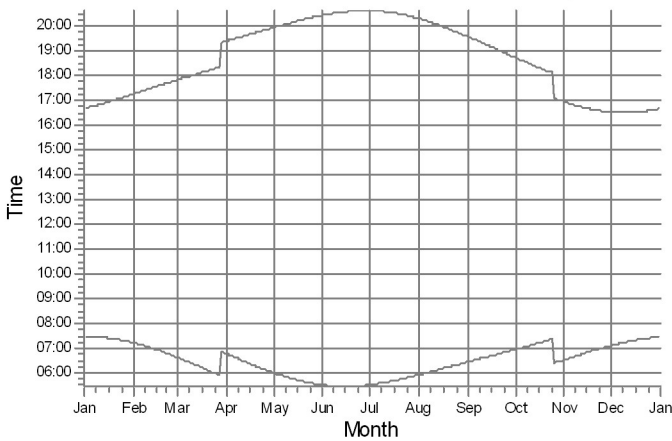
1: Siemens Gamesa SG 6.0-170 6200 170.0 !O! hub: 115.0 m (TOT: 200.0



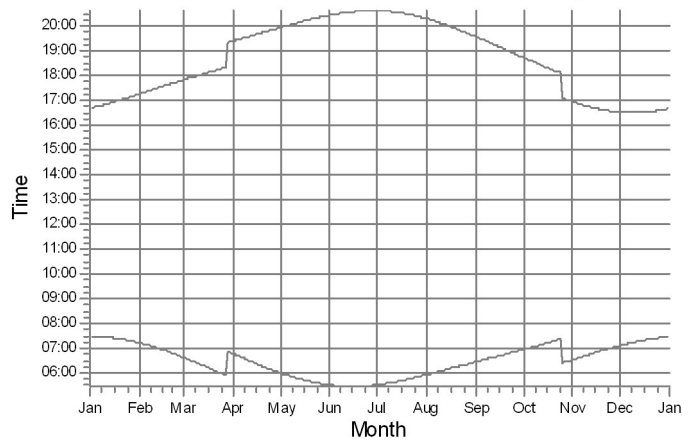
2: Siemens Gamesa SG 6.0-170 6200 170.0 !O! hub: 115.0 m (TOT: 200.0



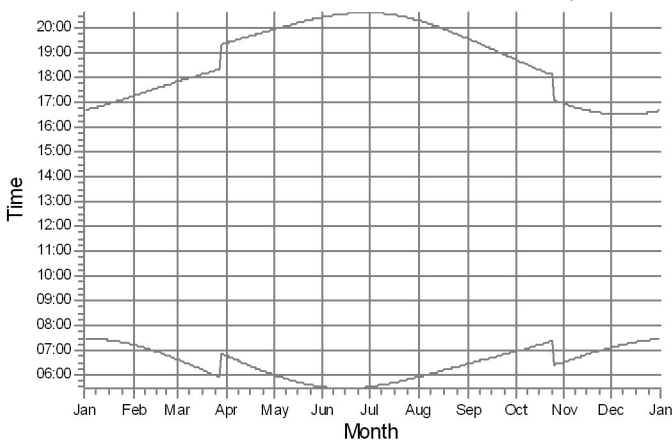
3: Siemens Gamesa SG 6.0-170 6200 170.0 !O! hub: 115.0 m (TOT: 200.0



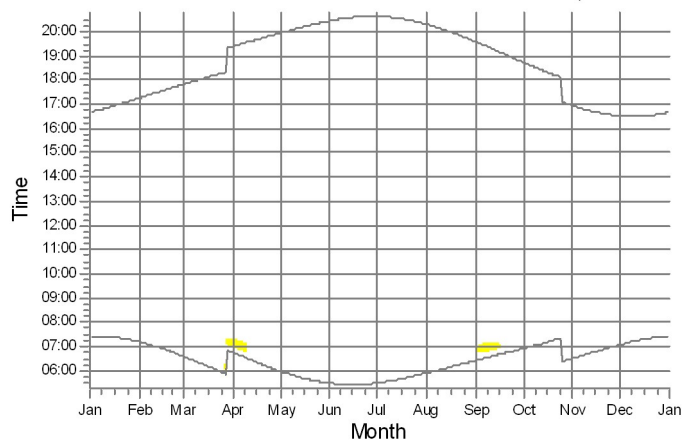
4: Siemens Gamesa SG 6.0-170 6200 170.0 !O! hub: 115.0 m (TOT: 200.0



5: Siemens Gamesa SG 6.0-170 6200 170.0 !O! hub: 115.0 m (TOT: 200.0



6: Siemens Gamesa SG 6.0-170 6200 170.0 !O! hub: 115.0 m (TOT: 200.0

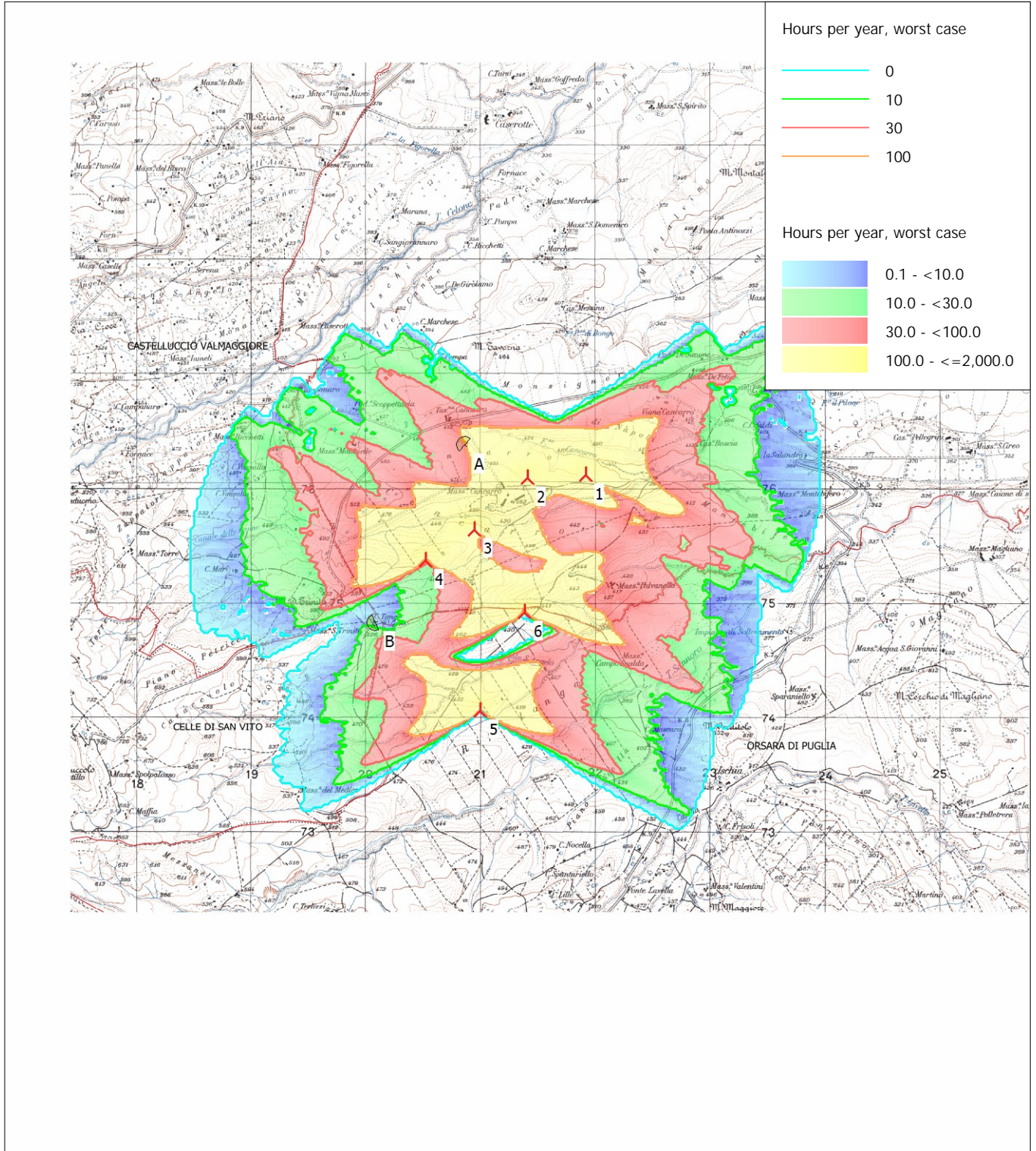


Shadow receptors

- A: Shadow Receptor: 1.0 × 1.0 Azimuth: 0.0° Slope: 90.0° (1)
- B: Shadow Receptor: 1.0 × 1.0 Azimuth: 0.0° Slope: 90.0° (2)

SHADOW - Map

Calculation: Analisi di ombreggiamento Parco eolico Troia e Orsara di Puglia (FG)



0 500 1000 1500 2000 m

Map: IGM, Print scale 1:50,000, Map center UTM (north)-WGS84 Zone: 33 East: 521,250 North: 4,575,030

🚩 New WTG

🟡 Shadow receptor

Flicker map level: Height Contours: CONTOURLINE_ONLINEDATA_5.wpo (1)