

REGIONE BASILICATA
PROVINCIA DI POTENZA

Melfi (PZ)

LOCALITA' "S. ALESSANDRO - PIANA DEI GELSI - SERRA SCHIAVONE"

VARIANTE DEL PROGETTO EOLICO "MELFI - SANT'ALESSANDRO" 14 AEROGENERATORI

Progetto autorizzato con D.D. n.23AF.2016/D.00335 del 22/11/2016

Titolo elaborato:

Relazione sull'evoluzione dell'ombra indotta dall'impianto

N. Elaborato: 1.4

Scala: Varie

Proponente



Breva Wind Srl

Via Roberto Lepetit, 8/10 - 20124 Milano (MI)

Amministratore Delegato
Dott. Roberto Pasqua

Progettista



Sede legale e operativa

San Giorgio del Sannio (BN) via A. De Gasperi 61

Sede operativa

Lucera (FG) S.S. 17 loc. Vaccarella snc c/o Villaggio Don Bosco

P.IVA 01465940623

Azienda con sistema gestione qualità Certificato N. 50 100 11873



Dott. Ing. Nicola Forte



Rev.	Data	Elaborazione	Approvazione	Emissione	DESCRIZIONE
00	APRILE 2020	PI sigla	DF sigla	NF sigla	RICHIESTA DI VARIANTE
Nome File sorgente		GE.MEL11.PDV1.4.doc	Nome file stampa	GE.MEL11.PDV.1.4.pdf	Formato di stampa A4-A3



TENPROJECT


**RELAZIONE SULL'EVOLUZIONE DELL'OMBRA
INDOTTA DALL'IMPIANTO EOLICO SITO IN
MELFI (PZ)**

Codice
Data creazione
Data ultima modif.
Revisione
Pagina

GE.MEL11.PDV.1.4.
17/04/2020
26/04/2020
00
2 di 64

INDICE

1. PREMESSA	4
2. IL CASO STUDIO	5
2.1. DESCRIZIONE DEL SITO DI INDAGINE	5
2.2. DESCRIZIONE DEGLI AEROGENERATORI E CARATTERISTICHE GEOGRAFICHE DI POSIZIONE	12
2.3. ANALISI DEI RECETTORI	19
3. ANALISI DI SHADOW - FLICKERING	21
3.1. CENNI SUL FENOMENO DELL'EVOLUZIONE DELL'OMBRA GENERATA DAGLI AEROGENERATORI	21
3.2. METODOLOGIA DI ANALISI	23
3.3. DATI DI INPUT E PARAMETRI DEL MODELLO	25
3.4. DTM	25
3.5. AEROGENERATORI E RECETTORI	26
3.6. INPUT PER LA MODELLAZIONE DEL "REAL CASE"	27
4. RISULTATI	29
4.1. ANALISI DEI RISULTATI	29
4.2. MISURE DI MITIGAZIONE	31
5. CONCLUSIONI E RACCOMANDAZIONI	32
BIBLIOGRAFIA	33
ALLEGATO 1: "MAIN RESULT": QUADRO SINTETICO DEI RISULTATI DI CALCOLO NELL'IPOTESI ELABORATA DI "WORST CASE" E "REAL CASE"	34
ALLEGATO 2: "CALENDAR": DETTAGLIO ANALITICO GIORNALIERO DELL'EFFETTO "FLICKERING" PER OGNI RECETTORE	37
ALLEGATO 3: "CALENDAR GRAPHIC": SINTESI GRAFICA DEL "FLICKERING" SUI RECETTORI ANALIZZATI	61
ALLEGATO 4: "SHADOW MAP" MAPPA CHE RAPPRESENTA LE ORE DI OMBREGGIAMENTO ("REAL CASE") PER LE AREE LIMITROFE ALLE TURBINE DI PROGETTO	64

 TENPROJECT	RELAZIONE SULL'EVOLUZIONE DELL'OMBRA INDOTTA DALL'IMPIANTO EOLICO SITO IN MELFI (PZ)	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	GE.MEL11.PDV.1.4. 17/04/2020 26/04/2020 00 4 di 64
---	---	---	--

1. PREMESSA


Il presente elaborato ha lo scopo di valutare in maniera tecnica l'eventuale impatto generato dall'evoluzione dell'ombra derivante dalla futura installazione di un impianto di produzione di energia da fonte eolica costituita da 14 aerogeneratori modello Vestas V136 di potenza nominale 3,450 MW con altezze del mozzo variabili rispettivamente tra 82 m (tre turbine) e 112 m s.l.t. per le restanti undici per una potenza complessiva di impianto pari a 48,3 MW. L'installazione è prevista nel comune di Melfi (PZ) in località "S.Alessandro – Piana Dei Gelsi – Serra Schiavone". Proponente dell'iniziativa è la società Brevia Wind S.r.l.

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 e la posizione della turbina eolica rispetto ad un recettore sensibile.

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 serie di aspetti che caratterizzano le diverse fasi progettuali. Il modulo SHADOW è quello specifico per la valutazione dell'evoluzione dell'ombra e del flickering.

In tale report è riportata:

- La descrizione del caso studio con le posizioni delle turbine e loro caratteristiche tecniche;
- Una breve descrizione tecnica del fenomeno di shadow flickering;
- La descrizione dei recettori soggetti al fenomeno per i quali è stata richiesta questa analisi;
- Sintesi della metodologia di analisi seguita per lo studio;
- Sintesi dei risultati ottenuti, con allegati grafici ed analitici di dettaglio che descrivono il fenomeno su ognuno dei recettori e da parte di ognuna delle turbine per tutto l'anno solare.

 TENPROJECT	RELAZIONE SULL'EVOLUZIONE DELL'OMBRA INDOTTA DALL'IMPIANTO EOLICO SITO IN MELFI (PZ)	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	GE.MEL11.PDV.1.4. 17/04/2020 26/04/2020 00 5 di 64
---	---	---	--

2. IL CASO STUDIO

Come anticipato, il presente elaborato ha lo scopo di valutare in maniera tecnica l'eventuale impatto generato dall'evoluzione dell'ombra dovuto alla presenza di un impianto di produzione di energia da fonte eolica costituito da 14 aerogeneratori con caratteristiche dimensionali di 136 m di diametro di rotore, altezza al mozzo variabile tra 82 e 112 m s.l.t. e di potenza elettrica nominale 3,450 MW per una potenza complessiva pari a 48,3 MW, da installare nel comune di Melfi (PZ).

Le elaborazioni saranno eseguite considerando il modello di aerogeneratore e i parametri progettuali ipotizzati per la realizzazione del parco eolico e riassunti nella seguente tabella.

Tabella 1: Parametri Progettuali.

WINDFARM	Melfi – Breva Wind S.r.l.
N° WTG – Tip Massimo [m]	14 – 180
Potenza singole WTG [MW]	3,450
Potenza Totale Windfarm [MW]	48,3
Tipologia/modello WTG	Vestas V136

Inoltre, onde poter valutare il potenziale effetto cumulativo per la stima previsionale dell'effetto Shadow/Flickering, sono state inserite e considerate nel modello di simulazione anche tutte le turbine già insistenti sul territorio vicine ad ogni singolo punto di sviluppo progettuale del nuovo layout.

2.1. DESCRIZIONE DEL SITO DI INDAGINE

Il sito in esame, oggetto di futura installazione della windfarm di progetto, è ubicato in Italia, in Regione Basilicata, in provincia di Potenza e coinvolge l'area a Nord Ovest del comune di Melfi.

La zona di interesse, nel suo complesso risulta essere non nuova all'installazione di aerogeneratori, sia di grande che di piccola taglia e l'area di progetto della windfarm vede la prima turbina eolica già installata posta a distanza di circa 280 m in linea d'aria. Tale distanza, considerando che si tratta di una macchina di piccola taglia, dovrebbe garantire ridotte possibilità di interferenza per effetto cumulato con le turbine di progetto che in ogni caso saranno debitamente valutate in tale elaborato. A tal fine, saranno inserite nel modello di simulazione e calcolo, tutte le turbine esistenti nelle aree limitrofe a quella di installazione delle turbine di progetto.

Le immagini seguenti mostrano l'inquadramento geografico generale del sito e il prospetto su modello ortofotografico.

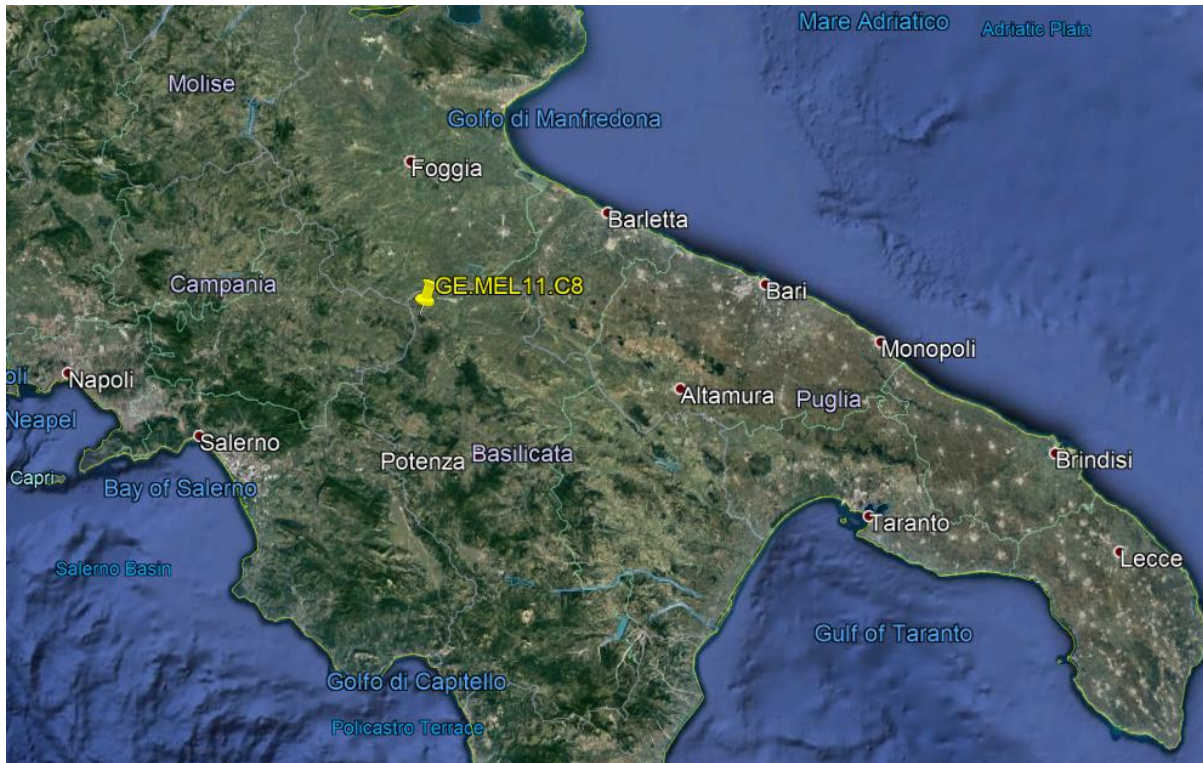


Figura 1: Inquadramento geografico del sito GE.MEL11: regione Basilicata, provincia di Potenza.

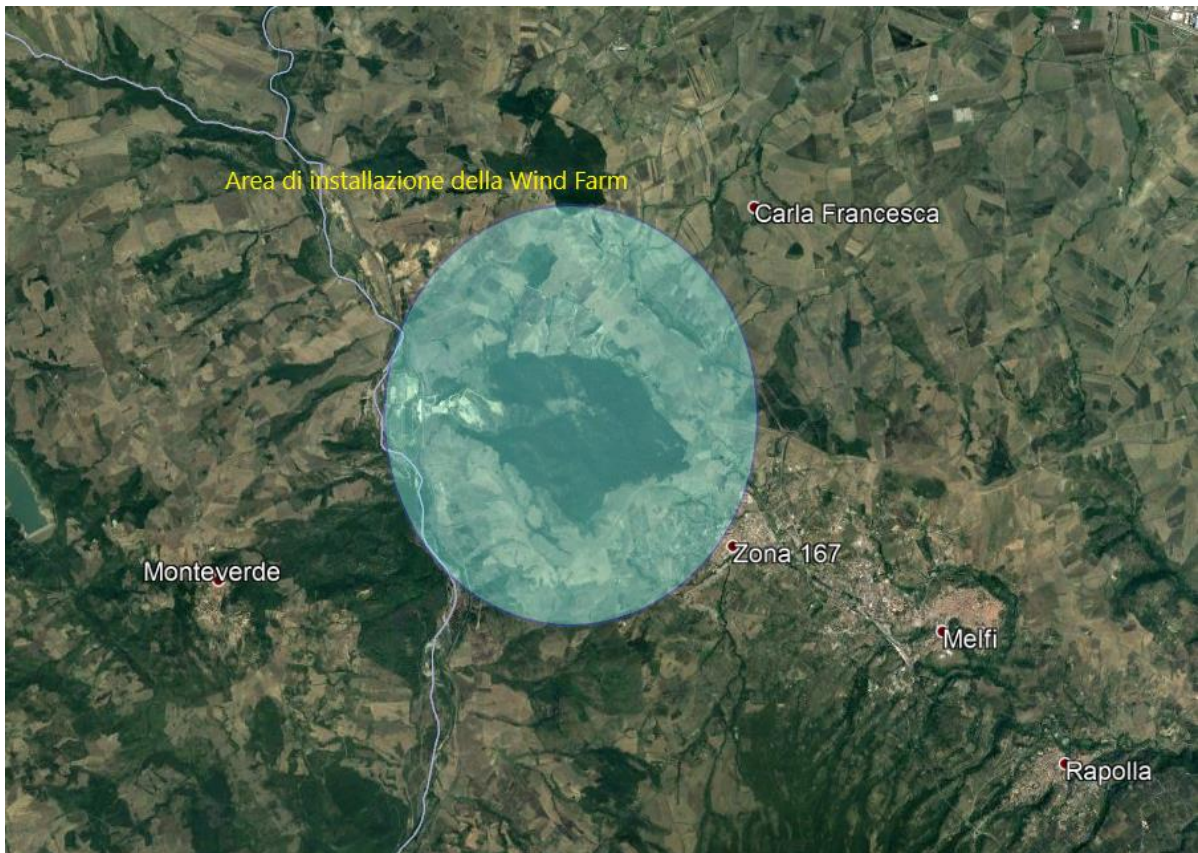


Figura 2: Individuazione dell'area di installazione della Windfarm su immagine ortofotografica.

Nell'intorno del punto di installazione l'area si presenta a carattere collinare con il suolo che evidenzia una variabilità topografica ed altimetrica trascurabile. L'elevazione media della zona si attesta essere di circa 520 m s.l.m.

L'immagine seguente mostra il layout di progetto su stralcio di immagine topografica 1:50000, EMD Street Map e su ortofoto 3D estratta da Google Earth.

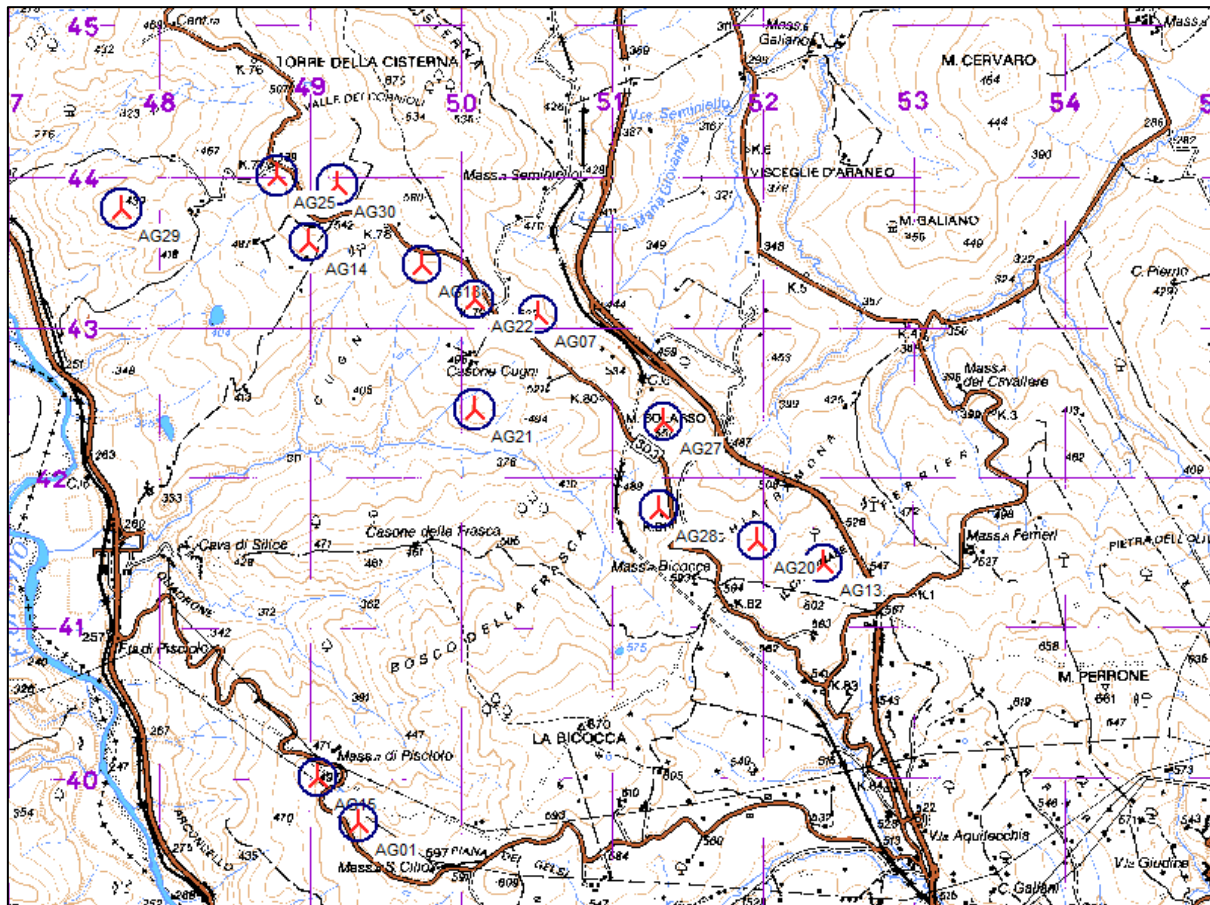


Figura 3: Individuazione geografica delle aree di progetto su carta topografica 1:50000.

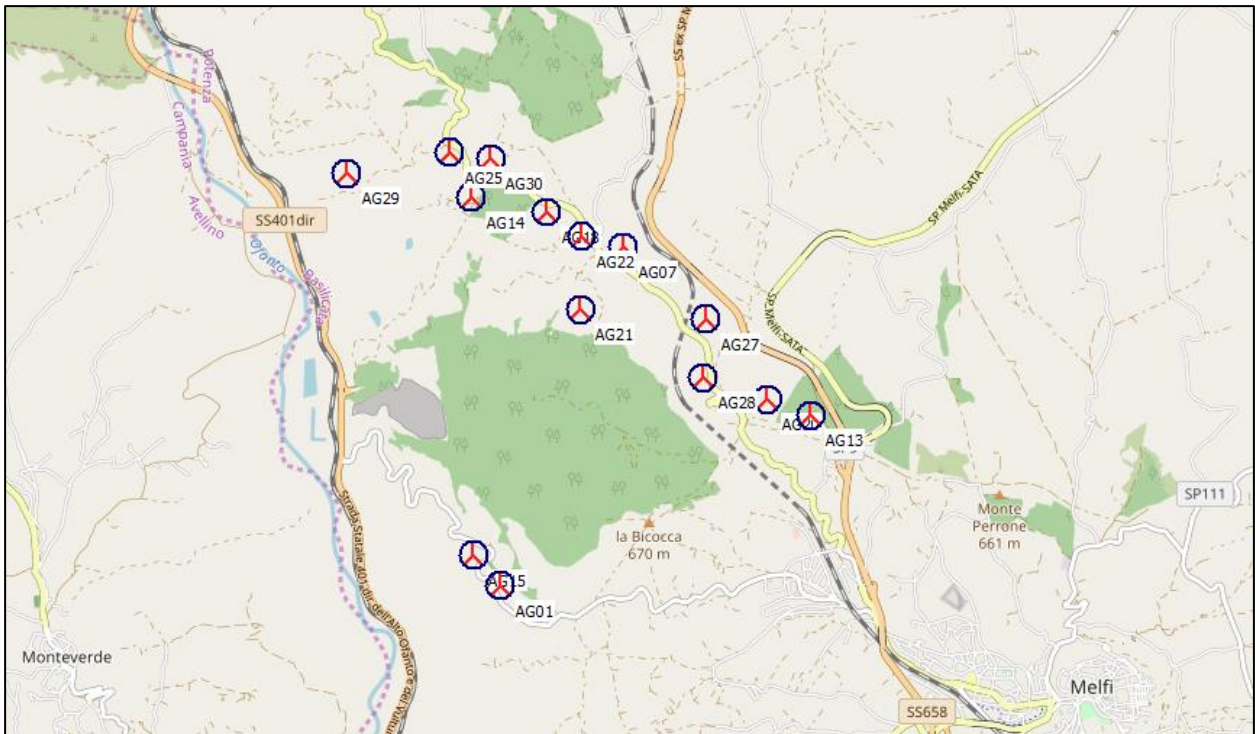


Figura 4: Individuazione geografica delle aree di progetto su carta topografica EMD Street Map.



Figura 5: Individuazione del layout della Wind Farm (etichette in rosso) su ortofoto estratta da Google Earth proposta in prospettiva 3D con vista da Sud.

La tabella a seguire individua le coordinate geografiche delle turbine oggetto di analisi nel sistema di riferimento UTM WGS84:

Tabella 2: Coordinate delle turbine di progetto nel sistema UTM GS84

ID WTG	Long. Est WGS 84 [m]	Lat. Nord WGS 84 [m]	Altitudine s.l.m [m]
AG01	549242	4539517	535,7
AG07	550433	4542886	510,5
AG14	548918	4543363	511,0
AG18	549664	4543219	519,1
AG15	548973	4539815	489,7
AG13	552323	4541237	575,7
AG20	551883	4541385	541,2
AG21	550015	4542259	449,0
AG22	550019	4542982	525,4
AG25	548706	4543810	525,1
AG27	551262	4542175	540,0
AG28	551237	4541593	535,0
AG29	547675	4543588	419,9
AG30	549109	4543745	567,0

Per questioni di semplicità di interpretazione grafica, si riporta a seguire un'immagine priva di cartografia di base che riporta la disposizione del layout di progetto (icone in rosso) e la presenza simultanea delle turbine già esistenti sul territorio (icone in blu, verde e rosa) e la disposizione dei recettori sensibili su cui è stata concentrata l'analisi (icone in giallo identificate con "RXX").

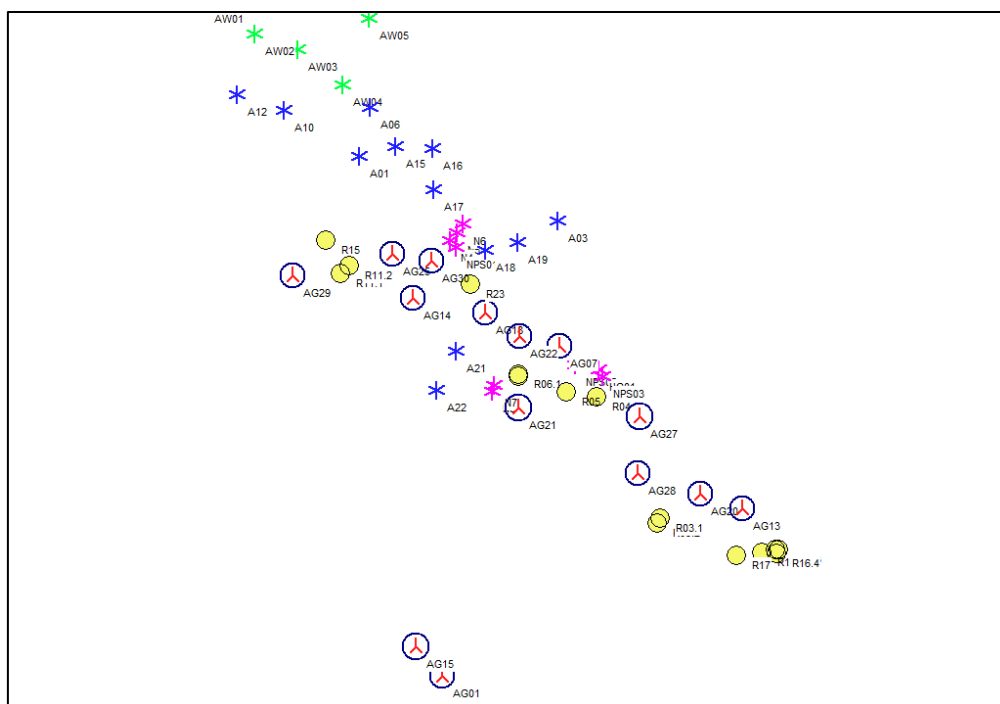


Figura 6: Inquadramento territoriale del parco eolico di Melfi con evidenza degli impianti già esistenti sul territorio e dei recettori sensibili individuati per l'analisi.

Le immagini seguenti riportano il layout del progetto (icone in rosso) su stralcio di base cartografica EMDStreetMap estratta dal software WindPro, con la presenza simultanea delle turbine già insistenti sul territorio (icone in blu, rosa e verde) e la disposizione dei recettori sensibili su cui è stata concentrata l'analisi (icone in giallo identificate con le lettere "RXX").

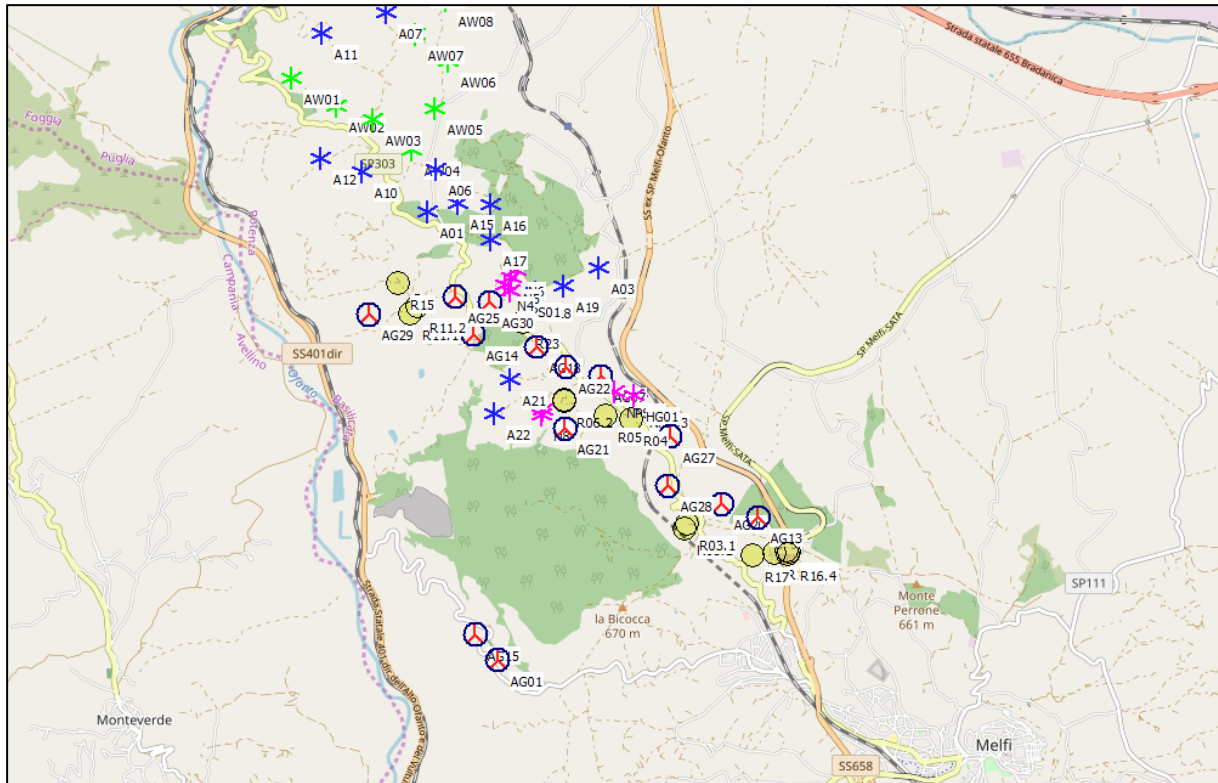


Figura 7: Inquadramento delle turbine di progetto, esistenti e dei recettori analizzati, presentati su stralcio cartografico EMDStreetMap.

A seguire, il layout di progetto inquadrato su modello digitale del terreno (DTM) e su stralcio di ortofoto satellitare nel prospetto 2D estratto da Google Earth.

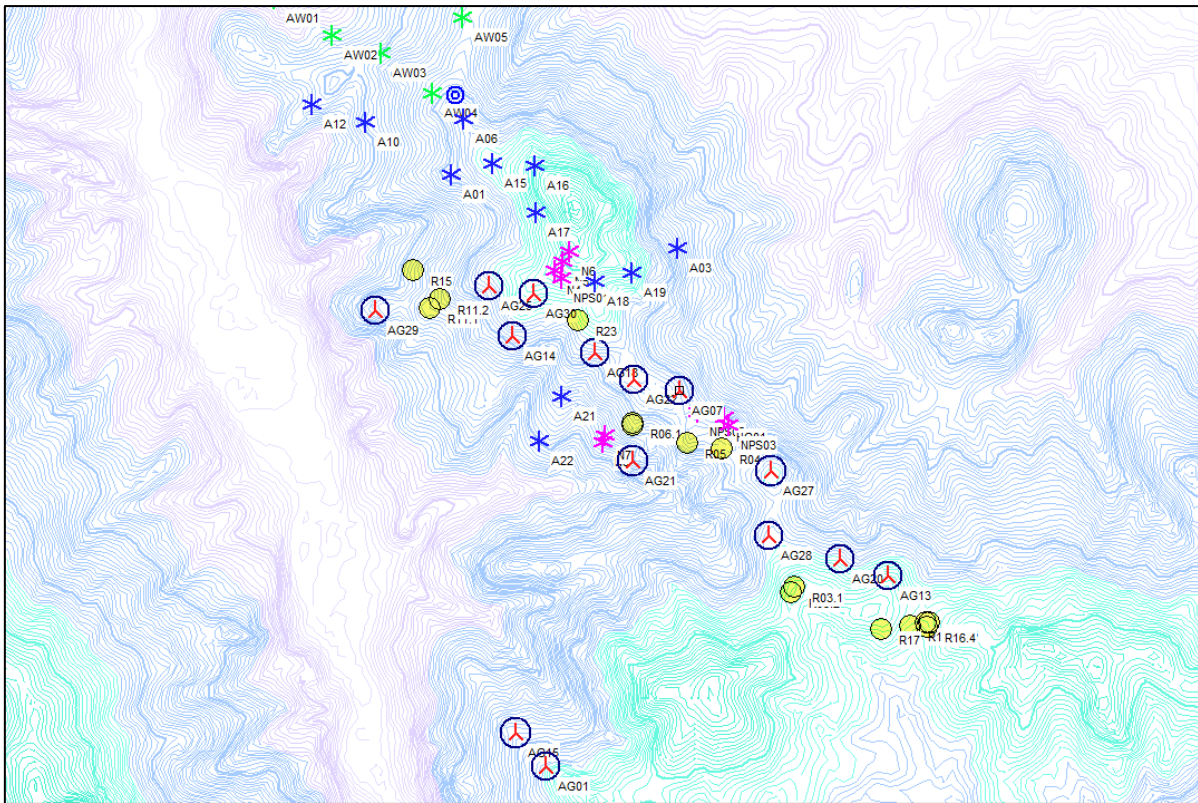


Figura 8: Inquadramento delle turbine di progetto, delle turbine esistenti e di tutti i recettori sensibili su modello digitale di Terreno (DTM) in assenza di cartografia di base per una maggiore comprensione visiva.

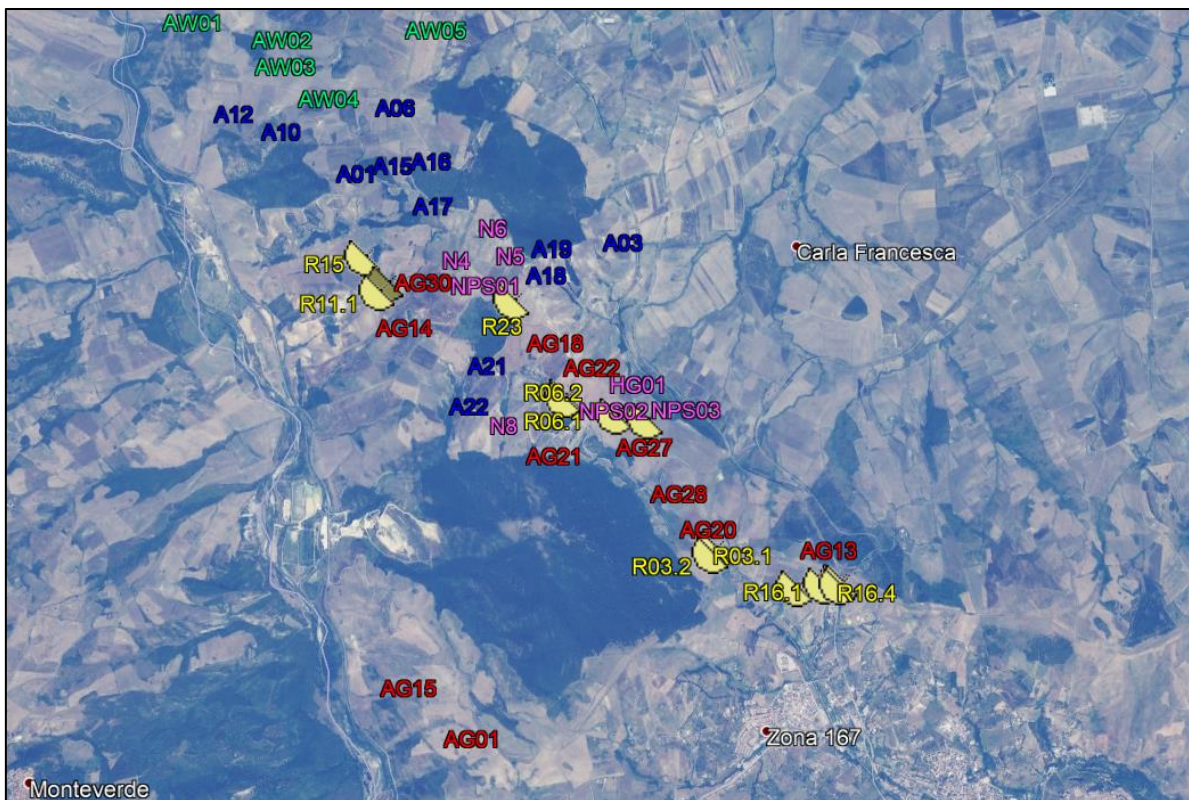


Figura 9: Inquadramento delle turbine di progetto e di tutti i recettori sensibili analizzati su stralcio di ortofoto satellitare nel prospetto 2D estratto da Google Earth.

2.2. DESCRIZIONE DEGLI AEROGENERATORI E CARATTERISTICHE GEOGRAFICHE DI POSIZIONE

Le macchine di progetto, utilizzate per effettuare la simulazione, sono costituite da turbine Vestas mod. V136 di cui 3 (AG01, AG13 e AG15) con hub 82 m s.l.t. e 11 con hub 112 m s.l.m. di potenza unitaria nominale pari a 3,450 MW.

Per tutte le strutture considerate nel modello di simulazione sono stati elaborati anche gli effetti cumulativi legati alla presenza di turbine di grande e piccola taglia installate in area limitrofa. Gli impianti di grande taglia risultano essere costituiti da turbine mod. Vestas V117 e V126 con hub 116,5 e 117 m s.l.t., di potenza unitaria nominale pari a 3,3 MW e turbine mod. Nordex N117 con hub 91 m s.l.t. e potenza unitaria variabile tra 2,4 e 3,0 MW.

Sono inoltre riportate le turbine di piccola taglia già insistenti sul territorio considerando che, ove vi siano turbine per le quali non si abbiano a disposizione caratteristiche e tipologia, saranno associate macchine equiparabili per altezza al mozzo e potenza nominale. A tal proposito, la turbina HIKAKI GLOBAL NTD è stata associata al mod. NPS 60C-24 della Northern Power System.

Tabella 3: Coordinate, tipologia e caratteristiche principali degli aerogeneratori di progetto

ID WTG	Long. Est WGS 84 [m]	Lat. Nord WGS 84 [m]	Altitudine s.l.m [m]	Modello Aerogeneratore	Altezza mozzo [m]	Potenza nominale [kW]
AG01	549242	4539517	536	VESTAS V136	82	3450
AG07	550433	4542886	511	VESTAS V136	112	3450
AG13	552323	4541237	576	VESTAS V136	82	3450
AG14	548918	4543363	511	VESTAS V136	112	3450
AG15	548973	4539815	490	VESTAS V136	82	3450
AG18	549664	4543219	519	VESTAS V136	112	3450
AG20	551883	4541385	541	VESTAS V136	112	3450
AG21	550015	4542259	449	VESTAS V136	112	3450
AG22	550019	4542982	525	VESTAS V136	112	3450
AG25	548706	4543810	525	VESTAS V136	112	3450
AG27	551262	4542175	540	VESTAS V136	112	3450
AG28	551237	4541593	535	VESTAS V136	112	3450
AG29	547675	4543588	420	VESTAS V136	112	3450
AG30	549109	4543745	567	VESTAS V136	112	3450

Tabella 4: Coordinate, tipologia e caratteristiche principali degli aerogeneratori esistenti di grande taglia

ID WTG	Long. Est WGS 84 [m]	Lat. Nord WGS 84 [m]	Altitudine s.l.m [m]	Modello Aerogeneratore	Altezza mozzo [m]	Potenza nominale [kW]
A01	548358	4544808	507	VESTAS V117	116,5	3300
A03	550395	4544163	475	VESTAS V126	117	3300
A06	548458	4545309	525	VESTAS V117	116,5	3300
A10	547575	4545275	405	VESTAS V126	117	3300
A12	547096	4545432	385	VESTAS V126	117	3300
A15	548723	4544917	550	VESTAS V117	116,5	3300
A16	549109	4544896	599	VESTAS V117	116,5	3300
A17	549121	4544480	573	VESTAS V117	116,5	3300
A18	549659	4543862	577	VESTAS V117	116,5	3300
A19	549992	4543942	573	VESTAS V117	116,5	3300
A21	549359	4542827	455	VESTAS V126	117	3300
A22	549166	4542433	401	VESTAS V126	117	3300

Tabella 5: Coordinate, tipologia e caratteristiche principali degli aerogeneratori esistenti di grande taglia

ID WTG	Long. Est WGS 84 [m]	Lat. Nord WGS 84 [m]	Altitudine [m]	Modello Aerogeneratore	Altezza mozzo [m]	Potenza nominale [kW]
AW01	546748	4546374	319	NORDEX N117	91	3000
AW02	547273	4546050	360	NORDEX N117	91	2400
AW03	547717	4545895	407	NORDEX N117	91	2400
AW04	548181	4545543	488	NORDEX N117	91	3000
AW05	548443	4546223	467	NORDEX N117	91	3000
AW06	548604	4546586	449	NORDEX N117	91	3000
AW07	548209	4546900	393	NORDEX N117	91	3000
AW08	548566	4547300	373	NORDEX N117	91	3000
AW09	548233	4547620	346	NORDEX N117	91	3000
AW10	547925	4547838	320	NORDEX N117	91	3000

Tabella 6: Coordinate, tipologia e caratteristiche principali delle turbine esistenti di piccola taglia considerate

ID WTG	Long. Est WGS 84 [m]	Lat. Nord WGS 84 [m]	Altitudine [m]	Modello Aerogeneratore	Altezza mozzo [m]	Potenza nominale [kW]
NPS01	549355	4543888	587	NPS 60C	37	60
HG01	550832	4542650	501	HIKAKI GLOBAL NTD	37	60
NPS02	550595	4542700	505	NPS 60C	37	60
NPS03	550871	4542580	514	NPS 60C	37	60
N4	549299	4543954	589	NPS 60C	37	60
N5	549367	4544039	598	NPS 60C	37	60
N6	549427	4544126	611	NPS 60C	37	60
N7	549756	4542482	437	NPS 60C	37	60
N8	549738	4542424	428	NPS 60C	37	60

A seguire, le schede tecniche con le principali caratteristiche di tutte le macchine utilizzate nell'analisi. Per le WTG per le quali non si abbiano a disposizione le schede tecniche, saranno mostrate quelle di macchine di potenza superiore ma con le stesse caratteristiche dimensionali.

Tabella 7: Caratteristiche tecniche della turbina di progetto Vestas mod. V136 3,450 MW.

V136-3.45 MW[®]

IEC IIB/IEC IIIA

Facts & figures

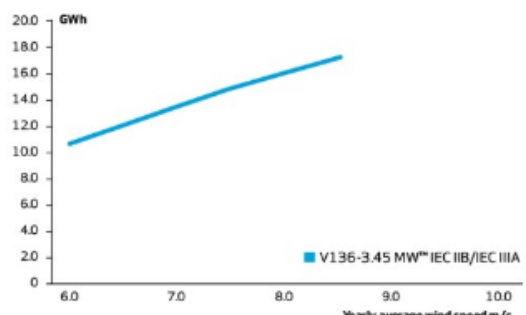
<p>POWER REGULATION Pitch regulated with variable speed</p> <hr/> <p>OPERATING DATA</p> <table style="width: 100%;"> <tr><td>Rated power</td><td style="text-align: right;">3,450 kW</td></tr> <tr><td>Cut-in wind speed</td><td style="text-align: right;">3m/s</td></tr> <tr><td>Cut-out wind speed</td><td style="text-align: right;">22.5m/s</td></tr> <tr><td>Re cut-in wind speed</td><td style="text-align: right;">20m/s</td></tr> <tr><td>Wind class</td><td style="text-align: right;">IEC IIB/IEC IIIA</td></tr> </table> <p>Standard operating temperature range from -20°C* to +45°C with de-rating above 30°C</p> <p>*subject to different temperature options</p> <hr/> <p>SOUND POWER</p> <table style="width: 100%;"> <tr><td>Maximum</td><td style="text-align: right;">105.5dB(A)*</td></tr> </table> <p>*Sound Optimised Modes dependent on site and country</p> <hr/> <p>ROTOR</p> <table style="width: 100%;"> <tr><td>Rotor diameter</td><td style="text-align: right;">136m</td></tr> <tr><td>Swept area</td><td style="text-align: right;">14,527m²</td></tr> <tr><td>Air brake</td><td style="text-align: right;">full blade feathering with 3 pitch cylinders</td></tr> </table> <hr/> <p>ELECTRICAL</p> <table style="width: 100%;"> <tr><td>Frequency</td><td style="text-align: right;">50/60Hz</td></tr> <tr><td>Converter</td><td style="text-align: right;">full scale</td></tr> </table> <hr/> <p>GEARBOX</p> <table style="width: 100%;"> <tr><td>Type</td><td style="text-align: right;">two planetary stages and one helical stage</td></tr> </table> <hr/> <p>TOWER</p> <p>Hub heights 82m (IEC IIB/IEC IIIA), 105m (IEC IIIA), 112m (IEC IIB/IEC IIIA), 132m (IEC IIB/IEC IIIA/ DIBt2), 142m (IEC IIIA), 149m (DIBtS), and 166m (DIBtS)</p> <hr/> <p>NACELLE DIMENSIONS</p> <table style="width: 100%;"> <tr><td>Height for transport</td><td style="text-align: right;">3.4m</td></tr> <tr><td>Height installed (incl. CoolerTop*)</td><td style="text-align: right;">6.9m</td></tr> <tr><td>Length</td><td style="text-align: right;">12.8m</td></tr> <tr><td>Width</td><td style="text-align: right;">4.2m</td></tr> </table>	Rated power	3,450 kW	Cut-in wind speed	3m/s	Cut-out wind speed	22.5m/s	Re cut-in wind speed	20m/s	Wind class	IEC IIB/IEC IIIA	Maximum	105.5dB(A)*	Rotor diameter	136m	Swept area	14,527m ²	Air brake	full blade feathering with 3 pitch cylinders	Frequency	50/60Hz	Converter	full scale	Type	two planetary stages and one helical stage	Height for transport	3.4m	Height installed (incl. CoolerTop*)	6.9m	Length	12.8m	Width	4.2m	<p>HUB DIMENSIONS</p> <table style="width: 100%;"> <tr><td>Max. transport height</td><td style="text-align: right;">3.8m</td></tr> <tr><td>Max. transport width</td><td style="text-align: right;">3.8m</td></tr> <tr><td>Max. transport length</td><td style="text-align: right;">5.5m</td></tr> </table> <hr/> <p>BLADE DIMENSIONS</p> <table style="width: 100%;"> <tr><td>Length</td><td style="text-align: right;">66.7m</td></tr> <tr><td>Max. chord</td><td style="text-align: right;">4.1m</td></tr> </table> <hr/> <p>Max. weight per unit for transportation 70 metric tonnes</p> <hr/> <p>TURBINE OPTIONS</p> <ul style="list-style-type: none"> · High Wind Operation · Power Optimised Mode up to 3.6 MW (site specific) · Load Optimised Modes down to 3.0 MW · Condition Monitoring System · Service Personnel Lift · Vestas Ice Detection · Vestas De-Icing · Low Temperature Operation to - 30°C · Fire Suppression · Shadow detection · Increased Cut-In · Aviation Lights · Aviation Markings on the Blades · Vestas IntelliLight™ <hr/> <p>ANNUAL ENERGY PRODUCTION</p>  <p style="text-align: center;">Assumptions One wind turbine, 100% availability, 0% losses, k factor = 2 Standard air density = 1.225, wind speed at hub height</p>	Max. transport height	3.8m	Max. transport width	3.8m	Max. transport length	5.5m	Length	66.7m	Max. chord	4.1m
Rated power	3,450 kW																																										
Cut-in wind speed	3m/s																																										
Cut-out wind speed	22.5m/s																																										
Re cut-in wind speed	20m/s																																										
Wind class	IEC IIB/IEC IIIA																																										
Maximum	105.5dB(A)*																																										
Rotor diameter	136m																																										
Swept area	14,527m ²																																										
Air brake	full blade feathering with 3 pitch cylinders																																										
Frequency	50/60Hz																																										
Converter	full scale																																										
Type	two planetary stages and one helical stage																																										
Height for transport	3.4m																																										
Height installed (incl. CoolerTop*)	6.9m																																										
Length	12.8m																																										
Width	4.2m																																										
Max. transport height	3.8m																																										
Max. transport width	3.8m																																										
Max. transport length	5.5m																																										
Length	66.7m																																										
Max. chord	4.1m																																										

Tabella 8: Caratteristiche tecniche della turbina esistente di grande taglia Vestas V117 nella versione 3,450 MW.

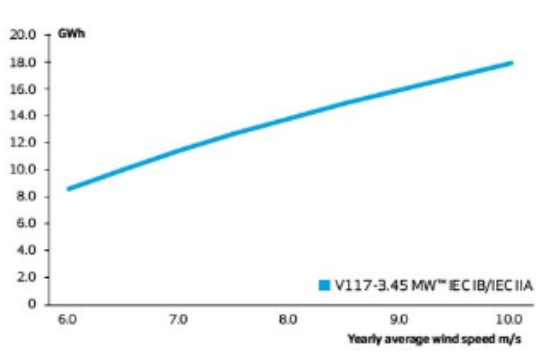
<h1>V117-3.45 MW[®]</h1> <h2>IEC IB/IEC IIA</h2> <h3>Facts & figures</h3>													
POWER REGULATION	Pitch regulated with variable speed												
OPERATING DATA													
Rated power	3,450 kW												
Cut-in wind speed	3m/s												
Cut-out wind speed	25m/s												
Re cut-in wind speed	23m/s												
Wind class	IEC IB/IEC IIA												
Standard operating temperature range from -20°C to +45°C with de-rating above 30°C													
*subject to different temperature options													
SOUND POWER													
Maximum	106.8dB(A)**												
**Sound Optimised Modes dependent on site and country													
ROTOR													
Rotor diameter	117m												
Swept area	10,751m ²												
Air brake	full blade feathering with 3 pitch cylinders												
ELECTRICAL													
Frequency	50/60Hz												
Converter	full scale												
GEARBOX													
Type	two planetary stages and one helical stage												
TOWER													
Hub heights	80m (IEC IB), 91.5m (IEC IB) and 116.5m (IEC IB/IEC IIA/DIBtS)												
NACELLE DIMENSIONS													
Height for transport	3.4m												
Height installed (incl. CoolerTop*)	6.9m												
Length	12.8m												
Width	4.2m												
HUB DIMENSIONS													
Max. transport height	3.8m												
Max. transport width	3.8m												
Max. transport length	5.5m												
BLADE DIMENSIONS													
Length	57.2m												
Max. chord	4.0m												
Max. weight per unit for transportation	70 metric tonnes												
TURBINE OPTIONS													
<ul style="list-style-type: none"> · High Wind Operation · Power Optimised Mode up to 3.6 MW (site specific) · Load Optimised Modes down to 3.0 MW · Condition Monitoring System · Service Personnel Lift · Vestas Ice Detection · Vestas De-Icing · Low Temperature Operation to - 30°C · Fire Suppression · Shadow detection · Increased Cut-In · Aviation Lights · Aviation Markings on the Blades · Vestas IntelliLight™ 													
ANNUAL ENERGY PRODUCTION													
 <table border="1"> <caption>Annual Energy Production Data</caption> <thead> <tr> <th>Yearly average wind speed (m/s)</th> <th>Annual Energy Production (GWh)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>6.0</td> <td>8.5</td> </tr> <tr> <td>7.0</td> <td>11.5</td> </tr> <tr> <td>8.0</td> <td>14.5</td> </tr> <tr> <td>9.0</td> <td>17.5</td> </tr> <tr> <td>10.0</td> <td>18.0</td> </tr> </tbody> </table>		Yearly average wind speed (m/s)	Annual Energy Production (GWh)	6.0	8.5	7.0	11.5	8.0	14.5	9.0	17.5	10.0	18.0
Yearly average wind speed (m/s)	Annual Energy Production (GWh)												
6.0	8.5												
7.0	11.5												
8.0	14.5												
9.0	17.5												
10.0	18.0												
Assumptions One wind turbine, 100% availability 0% losses, k factor =2, Standard air density = 1.225, wind speed at hub height													

Tabella 9: Caratteristiche tecniche della turbina di grande taglia esistente Vestas V126 nella versione 3,450 MW.

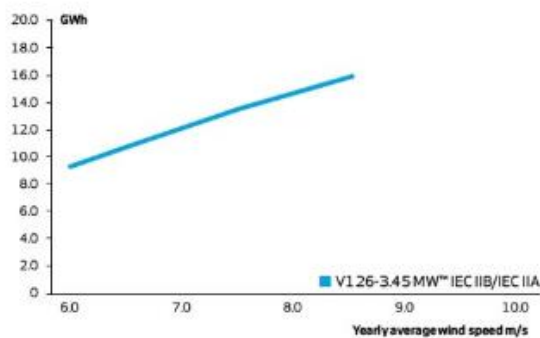
<h1>V126-3.45 MW[®]</h1> <h2>IEC IIB/IEC IIA</h2> <h3>Facts & figures</h3>													
POWER REGULATION	Pitch regulated with variable speed												
OPERATING DATA													
Rated power	3,450 kW												
Cut-in wind speed	3m/s												
Cut-out wind speed	22.5m/s												
Re cut-in wind speed	20m/s												
Wind class	IEC IIB/IEC IIA												
Standard operating temperature range from -20°C to +45°C with de-rating above 30°C													
*subject to different temperature options													
SOUND POWER													
Maximum	104.4dB(A)**/ 107.3dB(A)**												
**Sound Optimised Modes dependent on site and country													
ROTOR													
Rotor diameter	126m												
Swept area	12,469m ²												
Air brake	full blade feathering with 3 pitch cylinders												
ELECTRICAL													
Frequency	50/60Hz												
Converter	full scale												
GEARBOX													
Type	two planetary stages and one helical stage												
TOWER													
Hub heights 87m (IEC IIB/IEC IIA), 117m (IEC IIB/IEC IIA/DIBtS), 137m (IEC IIIA/DIBtS), 147m (IEC IIIA), 149m (DIBtS) and 166m (DIBtS)													
NACELLE DIMENSIONS													
Height for transport	3.4m												
Height installed (incl. CoolerTop*)	6.9m												
Length	12.8m												
Width	4.2m												
HUB DIMENSIONS													
Max. transport height	3.8m												
Max. transport width	3.8m												
Max. transport length	5.5m												
BLADE DIMENSIONS													
Length	61.7m												
Max. chord	4.0m												
Max. weight per unit for transportation	70 metric tonnes												
TURBINE OPTIONS													
<ul style="list-style-type: none"> • High Wind Operation • Power Optimised Mode up to 3.6 MW (site specific) • Load Optimised Modes down to 3.0 MW • Condition Monitoring System • Service Personnel Lift • Vestas Ice Detection • Vestas De-Icing • Low Temperature Operation to -30°C • Fire Suppression • Shadow detection • Increased Cut-In • Aviation Lights • Aviation Markings on the Blades • Vestas IntelliLight™ 													
ANNUAL ENERGY PRODUCTION													
 <table border="1"> <caption>Annual Energy Production Data</caption> <thead> <tr> <th>Yearly average wind speed (m/s)</th> <th>Annual Energy Production (GWh)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>6.0</td> <td>9.5</td> </tr> <tr> <td>7.0</td> <td>12.5</td> </tr> <tr> <td>8.0</td> <td>14.5</td> </tr> <tr> <td>9.0</td> <td>15.5</td> </tr> <tr> <td>10.0</td> <td>16.5</td> </tr> </tbody> </table>		Yearly average wind speed (m/s)	Annual Energy Production (GWh)	6.0	9.5	7.0	12.5	8.0	14.5	9.0	15.5	10.0	16.5
Yearly average wind speed (m/s)	Annual Energy Production (GWh)												
6.0	9.5												
7.0	12.5												
8.0	14.5												
9.0	15.5												
10.0	16.5												
<small>Assumptions One wind turbine, 100% availability 0% losses, k factor = 2 Standard air density = 1.225, wind speed at hub height.</small>													

Tabella 10: Caratteristiche tecniche della turbina di grande taglia esistente Nordex N117 nella versione 2,4 MW.




			
03⁰⁵ TECHNICAL DATA			
Operating data		Rotor	
Rated power	2.4 MW	Diameter	116.8 m
Cut-in wind speed	3 m/s	Swept area	10,715 m ²
Cut-out wind speed	20 m/s	Operating range rotational speed	7.5–13.2 rpm
		Rated rotational speed	11.8 rpm
		Tip speed	72 m / s
		Gearbox	
		Type	3-stage gearbox (planetary-planetary-spur gear) or 4-stage gearbox (planetary-planetary-differential-spur gear)
Generator		Brake system	
Construction	Doubly-fed asynchronous generator	Main brake	Aerodynamic brake (pitch)
Cooling system	Liquid / air cooling	Holding brake	Disc brake
Voltage	660 V		
Grid frequency	50 / 60 Hz		
		Hub height	
		Hub height	91 m, 96 m, 120 m, 141 m

Tabella 11: Caratteristiche tecniche della turbina di piccola taglia esistente Northern Power NPS 60C-24 60 kW.



Configurazione generale	
Modello	NPS 60C-24
Classe di riferimento	IEC WTGS IIIA ¹
Regolazione di potenza	Velocità variabile, controllo per stallo
Orientamento	Sopravento
Controllo d'imbardata	Attivo
Numero di pale	3
Diametro rotore	24,4 metri
Prestazioni	
Potenza elettrica di targa alle condizioni di riferimento	59,9 kW
Velocità del vento di avviamento (Cut-in)	3,0 metri/secondo
Velocità del vento nominale	11 metri/secondo
Velocità del vento di spegnimento (Cut-out)	25,0 metri/secondo
Prestazioni acustiche	Risultati delle prove acustiche secondo le IEC 61400-11 sono disponibili a richiesta da Northern Power.
Sistema di controllo	
Tipo di controllore	Basato su DSP, multiprocessore su piattaforma integrata
Sistema di monitoraggio	Sistema di monitoraggio SmartView®
Sistema di sicurezza	Progettato secondo IEC 61400-1ed3, freno ridondato
Protocollo di comunicazione	Modbus TCP
Torre	
Torre	37 Metri
Altezza torre	35,7 metri
Altezza mozzo	36,8 metri
Configurazione della torre	3 sezioni tubolari, innestate per la spedizione
	Tutte le torri includono un sistema di sicurezza per la salita della scala progettato per fornire un sistema sicuro di salita di una scala aperta. Quando installato secondo le istruzioni fornite, tale sistema è conforme alle norme OSHA, ANSI (ANSI A14.3), CSA (Z259.2.1) & CE (EN 353-1:2002). Ulteriori dettagli sono contenuti nel documento NPS A06432.
Pesi	
Navicella e rotore	7,800 kg
Torre (opzione 37 metri)	14,000 kg
Condizioni di riferimento	
Quota (s.l.m.)	Livello del mare
Temperatura dell'aria	15° Celsius
Densità dell'aria	1,225 kg/m ³

2.3. ANALISI DEI RECETTORI

L'analisi di shadow-flickering, di cui al presente studio, è stata elaborata per specifici 15 recettori nell'intorno dell'impianto ossia per quelle strutture che, alla data di redazione del presente elaborato, risultano essere classificate catastalmente come appartenenti alla classe A, ossia associati a fabbricati a carattere abitativo. Uniche eccezioni sono rappresentate dai recettori R23 e pochi altri che, sebbene non appartenenti alla classe citata (classificati in categoria D10 - adibiti a deposito di mezzi e attrezzatura agricola), a titolo meramente cautelativo e/o per vicinanza con attigue strutture a carattere abitativo, sono state inserite nell'analisi poiché i sopralluoghi effettuati nel tempo hanno evidenziato uno stato conservativo che presuppone presenza di attività umana, suppur non paragonabile alle altre strutture considerate, almeno ipotizzabile con permanenza non superiore le 4 ore/giorno

Nelle tabelle a seguire sono riportati i riferimenti geografici (coordinate) di tutti i recettori oggetto di analisi e simulazione e, in successione, una tabella di riepilogo della matrice delle distanze minime intercorrenti tra recettori in oggetto e l'aerogeneratore di progetto più prossimo.

Tabella 12: Inquadramento geografico – Coordinate di tutti i recettori sensibili individuati ed inseriti nel modello di simulazione.

ID Recettore	UTM WGS 84 Long. Est [m]	UTM WGS 84 Lat. Nord [m]	Altitudine s.l.m. [m]
R03.1	551476	4541136	590
R03.2	551446	4541081	590
R04	550809	4542369	514
R05	550502	4542413	515
R06.1	550005	4542599	491
R06.2	550004	4542571	487
R11.1	548172	4543607	450
R11.2	548259	4543692	458
R15	548018	4543953	418
R16.1	552521	4540795	565
R16.2	552667	4540827	564
R16.3	552692	4540820	566
R16.4	552672	4540788	563
R17	552259	4540766	583
R23	549507	4543510	542



Tabella 13: Matrice delle distanze (in metri) aerogeneratori/recettori.

COORDINATE E MATRICE DELLE DISTANZE WTG / RECETTORI [m]																
Recettore	WTG		AG01	AG07	AG13	AG14	AG15	AG18	AG20	AG21	AG22	AG25	AG27	AG28	AG29	AG30
	Coordinate UTM WGS 84		549242	550433	552323	548918	548973	549664	551883	550015	550019	548706	551262	551237	547675	549109
			4539517	4542886	4541237	4543363	4539815	4543219	4541385	4542259	4542982	4543810	4542175	4541593	4543588	4543745
R03.1	551476	4541136	2759	2037	853	3392	2830	2761	477	1843	2352	3850	1061	516	4523	3523
R03.2	551446	4541081	2703	2070	891	3406	2778	2783	532	1853	2377	3867	1109	553	4528	3544
R04	550809	4542369	3254	639	1890	2136	3145	1426	1457	802	1000	2549	493	886	3363	2187
R05	550502	4542413	3158	478	2168	1847	3015	1163	1722	511	746	2275	796	1101	3061	1927
R06.1	550005	4542599	3175	515	2689	1329	2969	708	2236	340	383	1776	1327	1591	2531	1455
R06.2	550004	4542571	3148	532	2675	1344	2943	732	2222	312	411	1794	1319	1574	2541	1476
R11.1	548172	4543607	4228	2373	4780	785	3876	1542	4325	2283	1950	571	3406	3667	497	947
R11.2	548259	4543692	4289	2319	4748	737	3942	1482	4296	2267	1898	462	3364	3643	593	852
R15	548018	4543953	4602	2640	5090	1076	4247	1802	4640	2619	2224	703	3699	3991	501	1111
R16.1	552521	4540795	3519	2955	484	4425	3681	3747	869	2902	3323	4863	1868	1512	5593	4510
R16.2	552667	4540827	3667	3038	535	4526	3830	3839	962	3014	3414	4959	1947	1622	5705	4602
R16.3	552692	4540820	3688	3061	557	4551	3852	3863	987	3039	3438	4983	1970	1648	5730	4625
R16.4	552672	4540788	3658	3068	569	4552	3825	3868	989	3037	3443	4986	1978	1645	5728	4630
R17	552259	4540766	3265	2798	475	4232	3421	3571	724	2695	3151	4679	1726	1315	5383	4336
R23	549507	4543510	4002	1117	3619	607	3733	331	3188	1350	735	855	2205	2582	1834	462

In rosso è stata evidenziata la minima distanza intercorrente tra un recettore sensibile ed una turbina di progetto che nello specifico risulta essere di 312 m in linea d'aria ed interessa il recettore individuato come R06.2 rispetto alla turbina AG21.

3. ANALISI DI SHADOW - FLICKERING

3.1. 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

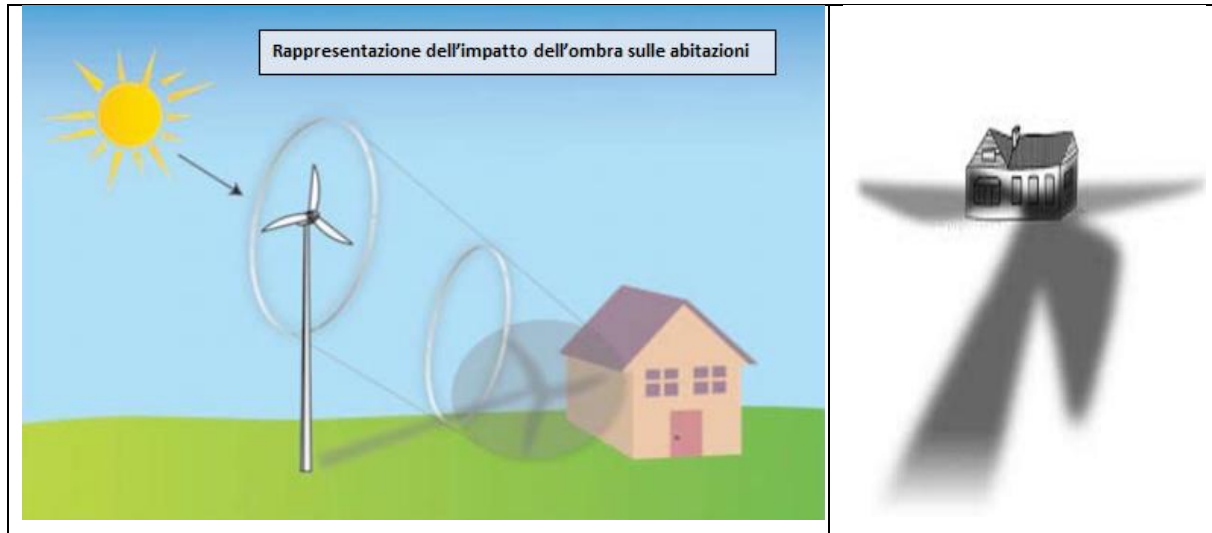


Figura 10: Rappresentazione grafica dell'impatto dell'ombra generata da una turbina eolica

Il cosiddetto fenomeno del "flickering", consiste in un effetto di lampeggiamento che si verifica quando le pale del rotore in movimento "tagliano" la luce solare in maniera intermittente. Il flickering si verifica solo in determinate condizioni e coinvolge solo un'area limitata che circonda un parco eolico, tuttavia esso può determinare disturbo per i residenti dei fabbricati situati nei pressi dell'impianto e pertanto è importante valutare e garantire che l'esposizione sia limitata.

Affinché il fenomeno si verifichi presso un recettore, il cielo deve essere chiaro e la turbina deve funzionare, altrimenti non vengono emesse ombre in movimento; inoltre il rotore della turbina deve essere situato lungo la linea di vista, senza ostacoli, dal recettore al sole. Poiché la posizione del sole cambia per tutto il giorno e per tutto l'anno, anche l'area interessata dall'ombra cambia. Il flickering è percepito come disturbante quando la variazione dell'intensità luminosa è superiore al livello di percezione dell'occhio umano.

La distanza tra una turbina eolica e un recettore influisce sull'intensità dello "sfarfallio" che diminuisce con la distanza dal recettore alla turbina, fino ad un punto in cui il cambiamento dell'intensità luminosa è inferiore a quello che l'occhio umano può distinguere. Le ombre proiettate vicino ad una turbina sono più intense, distinte e "focalizzate" perché una maggior parte del sole è bloccata intermittenemente dalle lame passanti. Quando aumenta la separazione tra il recettore e la turbina, la percentuale del sole oscurata diminuisce e le ombre diventano meno intense e meno discernibili. A una distanza di circa 10 volte il diametro del rotore, l'intensità del tremolio dell'ombra è significativamente ridotta e diventa meno percepibile all'occhio umano. L'intensità è anche ridotta se il piano del rotore è ad un angolo diverso da

quello perpendicolare alla linea di vista dal recettore al sole, anche perché le lame passanti oscurano una parte minore di sole. Le condizioni di illuminazione ambientale influenzano anche la visibilità dello sfarfallio: il flickering è più evidente in una stanza oscura con una finestra rivolta verso la turbina rispetto all'esterno dove i livelli di luce ambientale sono più alti. La frequenza o la velocità del tremolio dell'ombra è correlata alla velocità del rotore e al numero di lame sulla 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). Tali valori sono tipici di aerogeneratori di piccola taglia con piccoli rotori (circa 20 m) e più elevata velocità di rotazione. Le attuali turbine in commercio di grande taglia hanno una velocità di rotazione ben inferiore a tali valori, con velocità del rotore intorno ai 20 RPM. Ciò si traduce in bande che passano frequenze inferiori a 1 Hz o 1 ciclo al secondo. A queste basse frequenze, lo sfarfallio potrebbe essere motivo di fastidio, ma non costituisce una minaccia per la salute. Secondo l'Associazione britannica di epilessia, le frequenze inferiori a 3Hz non causano episodi di epilessia fotosensibile e le velocità di sfarfallio delle turbine eoliche moderne non sono in grado di innescare crisi epilettiche. Considerando la relazione spaziale tra le turbine e i recettori (localizzazioni geografiche e elevazioni del suolo) nonché la geometria delle turbine (altezza del mozzo e dimensioni del rotore), il verificarsi del fenomeno di flickering può essere accuratamente modellato e previsto con il dettaglio dei minuti. 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 che segue riporta l'evoluzione annuale tipica 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.

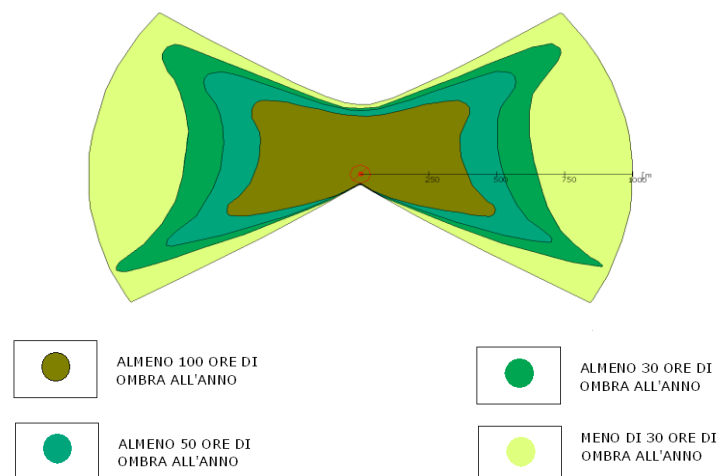



Figura 11: Evoluzione annuale tipo dell'ombra di un aerogeneratore

 TENPROJECT	RELAZIONE SULL'EVOLUZIONE DELL'OMBRA INDOTTA DALL'IMPIANTO EOLICO SITO IN MELFI (PZ)	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	GE.MEL11.PDV.1.4. 17/04/2020 26/04/2020 00 23 di 64
---	---	---	---

In Italia, così come nella maggior parte dei paesi Europei ed extraeuropei non esiste una normativa specifica in relativa al disturbo generato dal fenomeno di Shadow – Flickering. Esistono delle regolamentazioni locali ma quasi mai comprendono limiti numerici specifici, quanto piuttosto delle raccomandazioni tese a sottolineare che il fenomeno non sia “unreasonable” o “significant”.

Il valore di riferimento più diffuso è quello delle 30 ore per anno calcolate come ore effettive del fenomeno atteso al recettore che in via generale corrisponde a circa 100-150 ore in worst case in dipendenza delle condizioni meteo.

3.2. METODOLOGIA DI ANALISI

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;
- la posizione degli aerogeneratori, il modello e le caratteristiche dimensionali;
- definizione di aree sensibili o recettori, posizione geografica e caratteristiche dimensionali dell'area disturbata; (finestra, patio, area esterna)
- definizione di caratteristiche anemologiche dell'area per il calcolo del "real case" basato sulla effettiva distribuzione statistica dei dati del vento in relazione alle ore di funzionamento ed al posizionamento della navicella per la proiezione del rotore.
- definizione di dati meteorologici storici di una stazione di riferimento per il calcolo probabilistico delle ore di soleggiamento

Nel modello di calcolo dell'ombra utilizzato da windPRO i seguenti parametri definiscono la propagazione dell'ombra dietro il disco del rotore:

- Il diametro del Sole, D: 1.390.000 km
- La distanza dal Sole, d: 150.000.000 km
- Angolo di attacco: 0.531 gradi

Teoricamente, ciò comporterebbe un impatto di ombra fino a 4,8 km con un rotore di 45 metri di diametro. In realtà, tuttavia, le ombre non raggiungono mai il massimo teorico a causa delle caratteristiche ottiche dell'atmosfera. Quando il Sole diventa troppo basso all'orizzonte e la distanza diventa troppo lunga, l'ombra si disperde prima che raggiunga il suolo (o il recettore).

I recettori dell'ombra sono invece definiti nel modello dalle seguenti informazioni:

- La posizione della "finestra" sopra il livello del suolo e la sua dimensione (altezza e larghezza).
- L'inclinazione della "finestra" rispetto all'orizzontale (si può scegliere tra finestra verticale, orizzontale e tetto [45 °]).
- L'orientamento direzionale della finestra rispetto al sud (in gradi, positivi, a ovest).
- In alternativa è possibile selezionare la modalità "Green house", ovvero il recettore è modellato con caratteristiche di una “serra” che riceve ombra da qualunque direzione in quanto

completamente esposto al fenomeno dell'ombra intermittente.

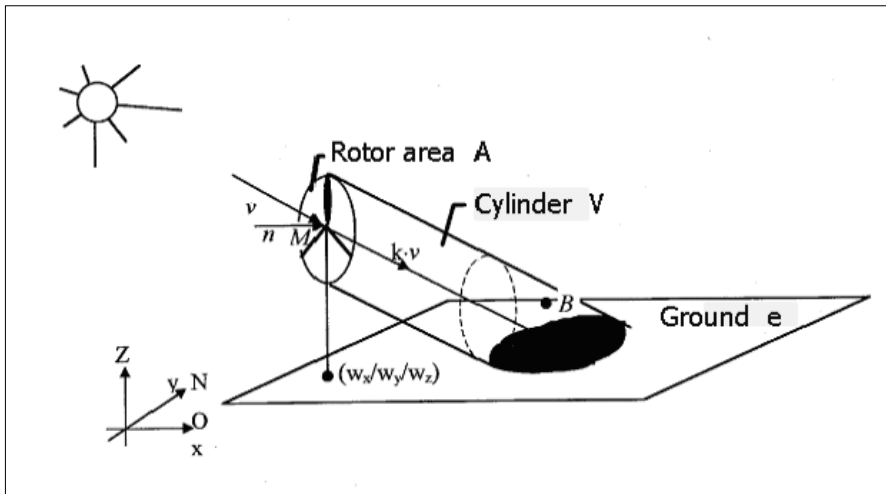


Figura 12: Schema di calcolo del modulo Shadow

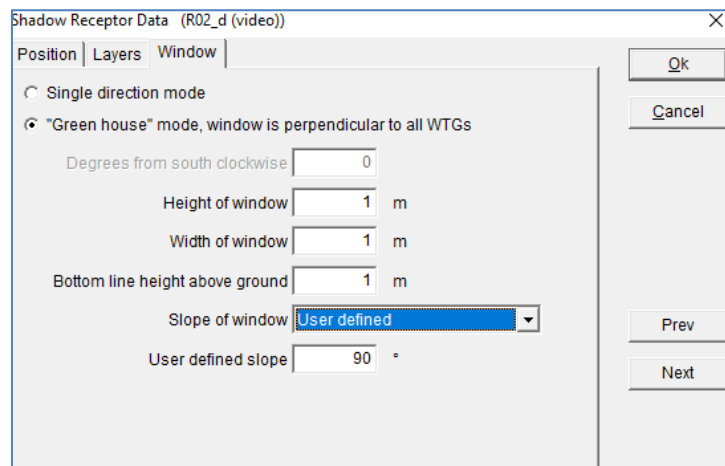


Figura 13: Finestra di input delle caratteristiche del recettore

Il software tiene conto dell'ostacolo naturale costituito dall'orografia e da eventuali ostacoli inputati specificatamente (ad es. foreste, barriere naturali o artificiali etc..), grazie all'opzione ZVI.

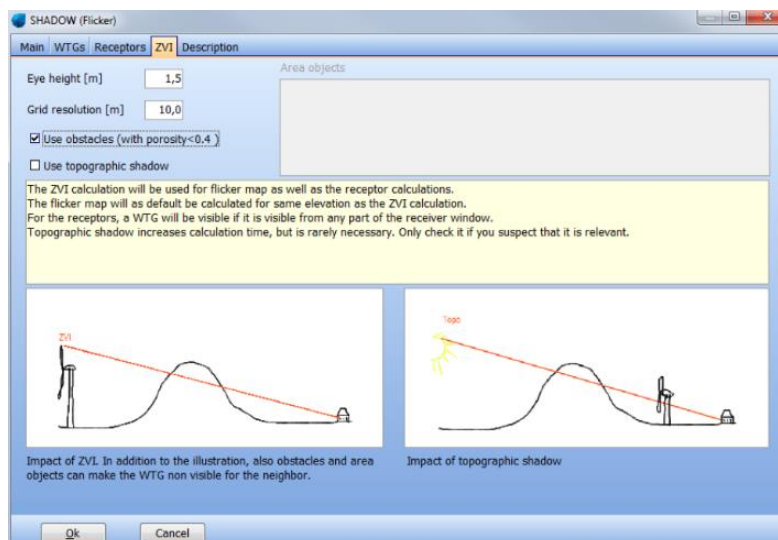



Figura 14: Finestra della opzione ZVI che tiene conto degli ostacoli naturali ed artificiali inputati nel software

 TENPROJECT	RELAZIONE SULL'EVOLUZIONE DELL'OMBRA INDOTTA DALL'IMPIANTO EOLICO SITO IN MELFI (PZ)	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	GE.MEL11.PDV.1.4. 17/04/2020 26/04/2020 00 25 di 64
---	---	---	---

Per le simulazioni, ogni singolo ricettore viene considerato in modalità “green house”, cioè come se tutte le pareti esterne fossero esposte al fenomeno, senza considerare la presenza di finestre e/o porte dalle quali l'effetto arriva realmente all'interno dell'abitazione. Allo stesso tempo, si è trascurata la presenza degli alberi e di altri ostacoli posti ai margini delle strade che, “intercettando” l'ombra degli aerogeneratori, potrebbero ridurre il fastidio del flickering.

Ciò significa che i risultati ai quali si perverrà sono ampiamente cautelativi.

Ai fini di una comprensione del reale effetto di disturbo, lo studio è stato effettuato in modalità “Real Case”, ovvero tenendo conto dei dati statistici ricavati da una stazione anemometrica sita nella stessa area, e di una stazione meteo che fornisce i dati di copertura nuvolosa della zona. In tal modo, viene ricavato il numero di ore di ombreggiamento più realistico in quanto si tiene conto della reale presenza del sole e delle ore di funzionamento della turbina nell'arco di un anno anche in funzione della direzione del vento che influisce sull'orientamento delle pale rispetto al sole e dunque sull'ombra proiettate sui ricettori.

3.3. DATI DI INPUT E PARAMETRI DEL MODELLO

In base alla metodologia descritta nei paragrafi precedenti, sono stati utilizzati i seguenti dati di input per impostare il modello di simulazione per la valutazione del fenomeno di Shadow-Flickering degli aerogeneratori di Ascoli Satriano:

DTM: Modello del terreno digitale per caratterizzare l'orografia, che svolge un ruolo importante nella mascheratura fisica dell'impatto dell'ombra

- Posizioni geografiche di recettori con dettaglio dimensionale delle aree più esposte.
- Posizioni geografiche di generatori di turbine eoliche e loro caratteristiche dimensionali
- Dati del vento di una stazione di misura locale per il calcolo dell'energia per stimare le ore operative e le probabilità associate alle diverse direzioni del vento
- Probabilità mensile della presenza del sole da una stazione meteo nazionale
- Nessun ostacolo naturale o artificiale è stato modellato.

3.4. DTM

Il modello digitale del terreno DTM (Digital Terrain Model) è stato estrapolato dal grid disponibile in download dal satellite, georeferenziato, sovrapposto, confrontato e adeguato con le curve di livello presenti sulla cartografia ufficiale CTR 1:10.000 con uno step di 10 m. Il modello digitale ottenuto copre un'area di 40x40 Km e trova un buon riscontro con l'andamento orografico verificato in sito.

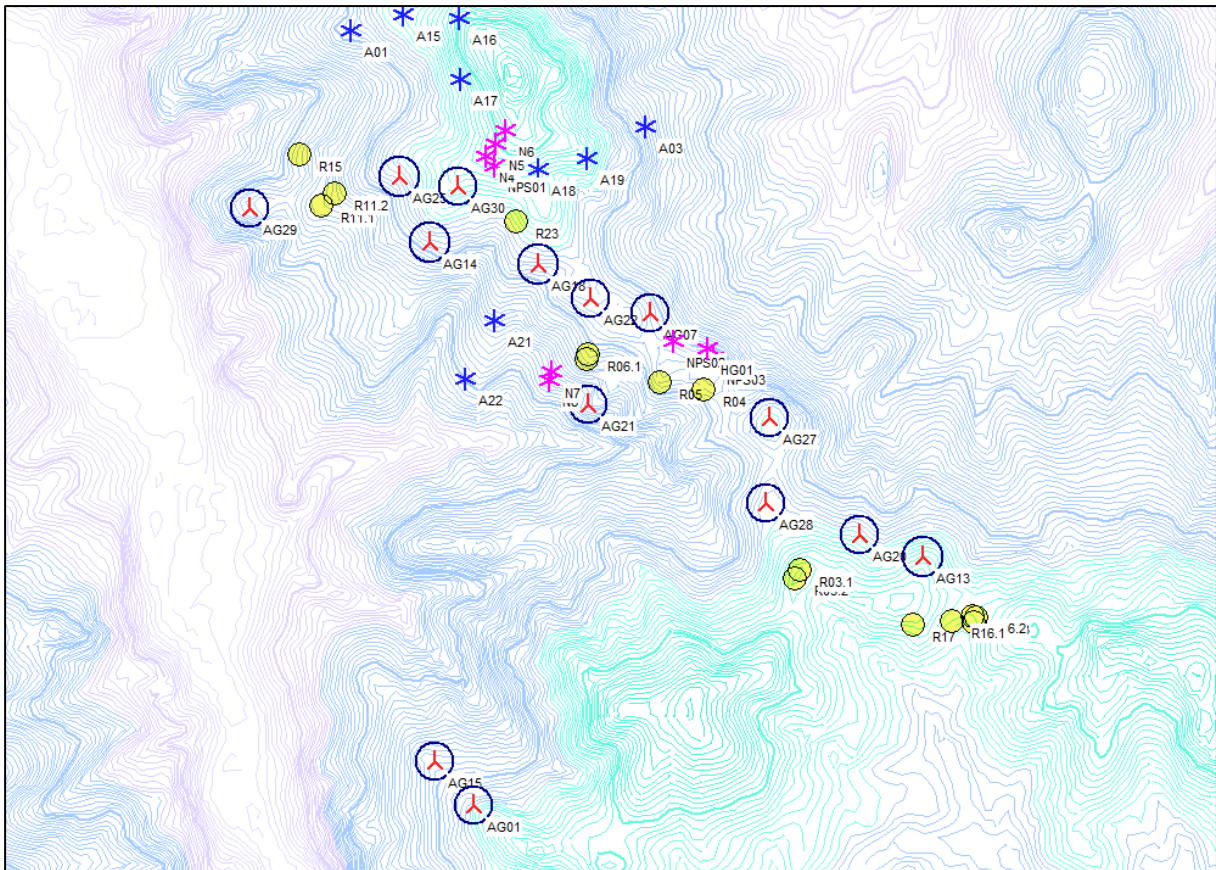


Figura 15: Stralcio del DTM di input con posizione degli aerogeneratori e dei recettori.

3.5. AEROGENERATORI E RECETTORI

Le coordinate ed il relativo modello di turbina sono dettagliati al paragrafo 2.2.

Le caratteristiche e le coordinate dei recettori sono state dettagliate al paragrafo 2.3, ma è importante sottolineare che per tutti i recettori si è ritenuto opportuno usare l'ipotesi di cautela della modalità "green house mode". Questa scelta è stata operata poiché in talune circostanze anche lo spazio antistante le strutture può essere considerato o adibito a luogo di riposo e relax. La scelta di una singola finestra o di una facciata in alcune condizioni potrebbe risultare riduttiva allo scopo di una vera valutazione d'impatto.

Tabella 14: Coordinate geografiche dei recettori e caratteristiche dimensionali della tipologia di area considerata nell'analisi

ID Recettore	UTM WGS 84 Long. Est [m]	UTM WGS 84 Lat. Nord [m]	Altitudine s.l.m. [m]	Lunghezza [m]	Larghezza [m]	Altezza [m]	Direction Mode
R03.1	551476	4541136	590	1	1	1	"Green House Mode"
R03.2	551446	4541081	590	1	1	1	"Green House Mode"
R04	550809	4542369	514	1	1	1	"Green House Mode"
R05	550502	4542413	515	1	1	1	"Green House Mode"
R06.1	550005	4542599	491	1	1	1	"Green House Mode"
R06.2	550004	4542571	487	1	1	1	"Green House Mode"
R11.1	548172	4543607	450	1	1	1	"Green House Mode"
R11.2	548259	4543692	458	1	1	1	"Green House Mode"
R15	548018	4543953	418	1	1	1	"Green House Mode"
R16.1	552521	4540795	565	1	1	1	"Green House Mode"
R16.2	552667	4540827	564	1	1	1	"Green House Mode"
R16.3	552692	4540820	566	1	1	1	"Green House Mode"
R16.4	552672	4540788	563	1	1	1	"Green House Mode"
R17	552259	4540766	583	1	1	1	"Green House Mode"
R23	549507	4543510	542	1	1	1	"Green House Mode"

3.6. INPUT PER LA MODELLAZIONE DEL "REAL CASE"

Per un calcolo "REAL CASE" affidabile, sono richieste le probabilità mensili di presenza di sole in aggiunta ai dati locali sul vento. I dati meteo di copertura nuvolosa sono dedotti dalla stazione meteo di Amendola (FG) posta a circa 56r km a Nord-Est dell'area di studio. La distanza dalla stazione di riferimento, risulta essere rappresentativa per le condizioni locali.

Monthly sunshine probabilities												
<input checked="" type="radio"/> Station from database: [AMENDOLA] Select												
<input type="radio"/> Manual input of S (Average daily sunshine hours)												
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	

Figura 16: Valori di probabilità di soleggiamento mensile della stazione meteo di Amendola.

I dati meteo utili al calcolo energetico e di funzionamento degli aerogeneratori è stato ricavato dai dati anemologici di una stazione di misura, a disposizione della scrivente, posta in area limitrofa alle turbine costituenti la Windfarm. I parametri anemologici a seguire fanno riferimento al dato ad altezza 100 m s.l.t.

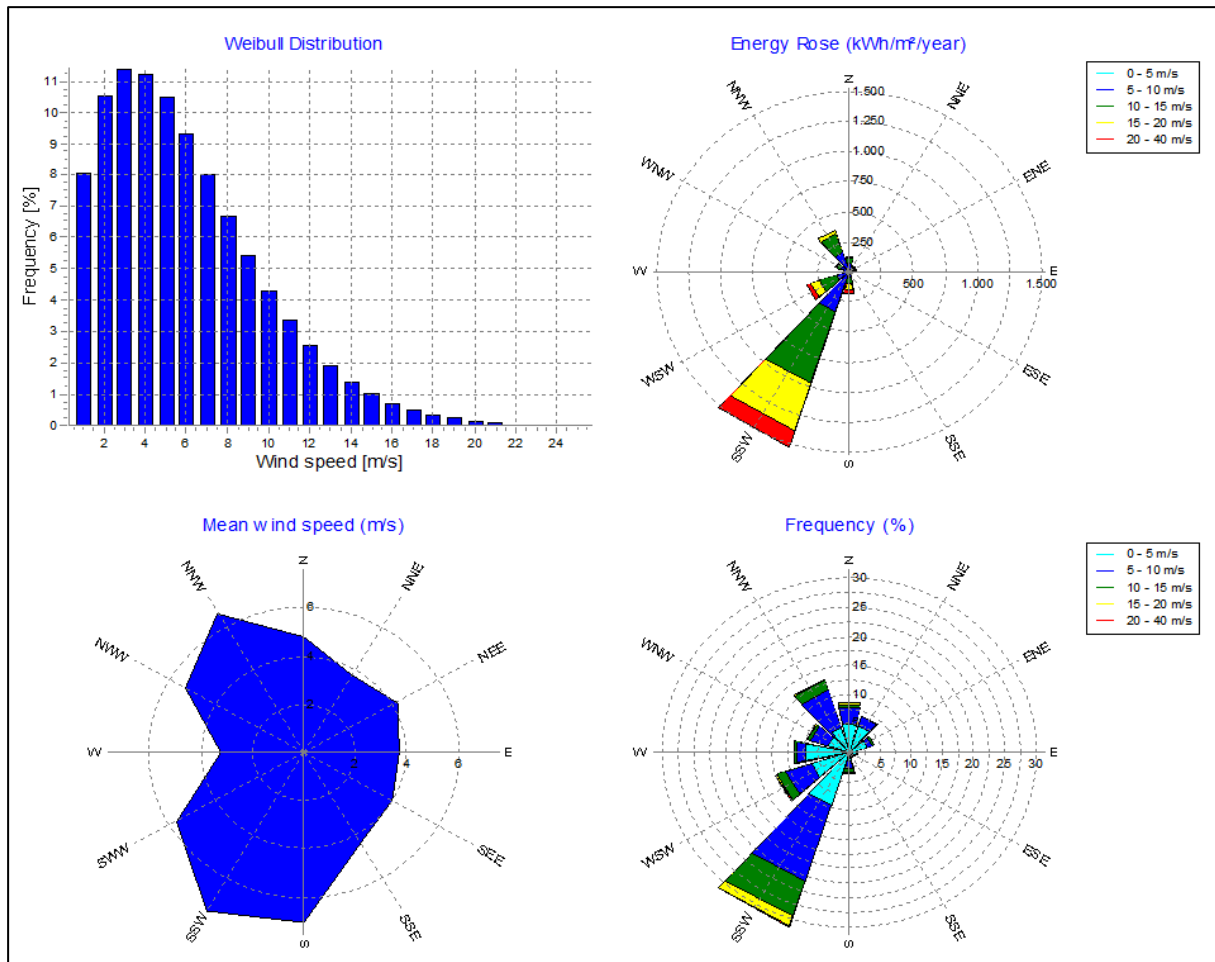


Figura 17: Informazioni sulla anemologia locale utili al calcolo dello shadow flickering.

4. RISULTATI

Si riportano di seguito sinteticamente in forma tabellare i risultati della simulazione per i recettori analizzati evidenziati per le condizioni di Real Case.

Tabella 15: Risultati del calcolo

ID Recettore	REAL CASE VALORI ATTESI AL RECETTORE
	Shadow [ore/anno]
R03.1	14:02
R03.2	5:21
R04	18:34
R05	23:05
R06.1	24:06
R06.2	25:08
R11.1	46:44
R11.2	54:39
R15	34:56
R16.1	0:00
R16.2	1:49
R16.3	1:50
R16.4	0:51
R17	0:00
R23	58:03

4.1. ANALISI DEI RISULTATI

Dalle simulazioni effettuate, si evince che gli aerogeneratori considerati generano il fenomeno di shadow/flickering su quasi tutti i recettori individuati nell'analisi.

Tale risultato ("real case") deve intendersi comunque a carattere cautelativo poiché non tiene conto della presenza di nubi e di vegetazione ad alto fusto.

In appendice è allegato un calendario (rif. Appendice *Calendar*), che riporta in maniera grafica giorno per giorno, per tutto l'anno, la durata giornaliera del fenomeno, l'orario di inizio e di fine del fenomeno, nelle condizioni di caso reale. Dalla lettura del "*Calendar*" si legge che il fenomeno dell'ombreggiamento, si esplica sui recettori con intensità variabile nei diversi mesi dell'anno.

Nella figura che segue è riportato a titolo di esempio il grafico "calendar" di un recettore: 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.

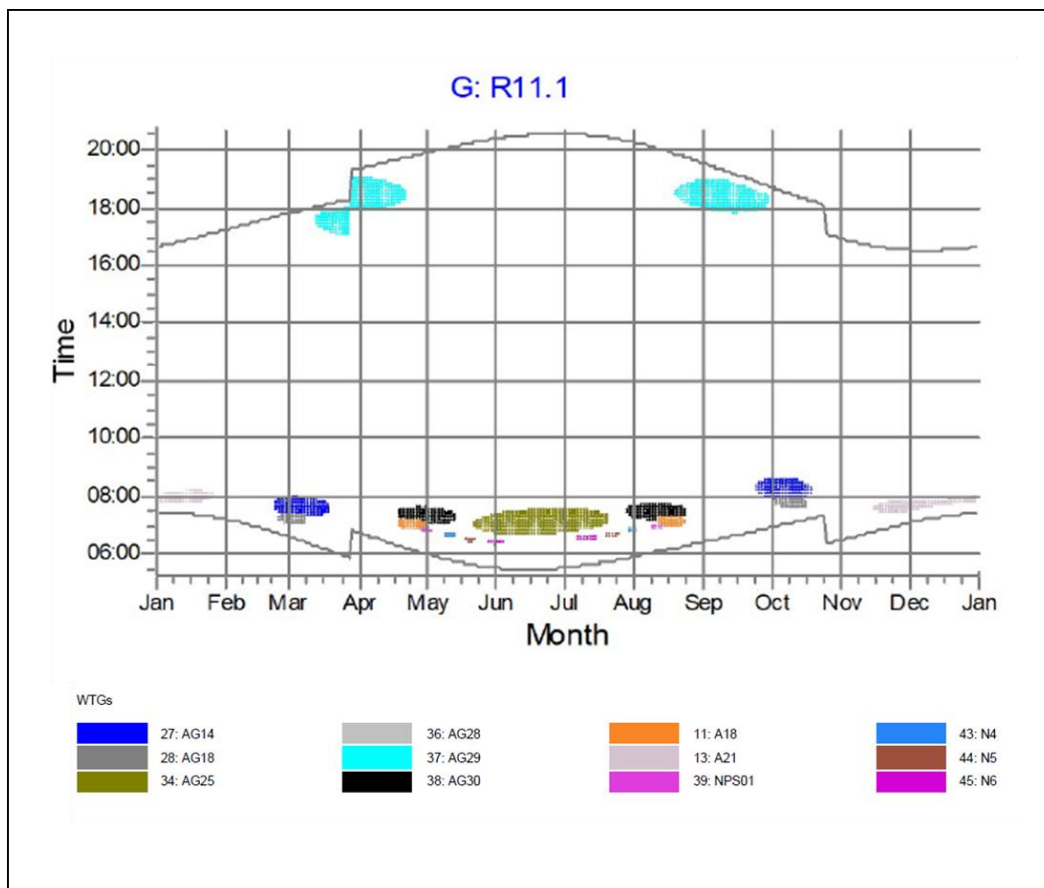



Figura 18: Rappresentazione grafica dell'ombreggiamento durante l'anno alle diverse fasce orarie e nei diversi mesi, i differenti colori sono utilizzati per distinguere le turbine che causano l'ombreggiamento.

L'allegato 2 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 (allegato 3, come mostra l'immagine precedente) dell'apporto di ombreggiamento a carico di ogni recettore ed il/gli aerogeneratore/i responsabile/i del fenomeno.

È stata inoltre elaborata una mappa (report *Map*, Allegato 4) in cui vengono riportate, con diverse gradazioni di colore e per le due aree individuate, le zone soggette ad una determinata durata del fenomeno dell'ombreggiamento oltre all'estensione areale nella quale il fenomeno risulta significativo.

Il fenomeno dell'ombreggiamento interessa marginalmente tratti di strade provinciali, comunali e/o private per un numero di ore all'anno pari a circa 50 ore/anno, ma solo in alcuni tratti. Preme tuttavia evidenziare che nelle simulazioni non si è tenuto conto della possibile presenza di vegetazione capace di offrire un effetto "barriera" ai recettori e/o alle strade limitrofe. Inoltre, 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.


 TENPROJECT	RELAZIONE SULL'EVOLUZIONE DELL'OMBRA INDOTTA DALL'IMPIANTO EOLICO SITO IN MELFI (PZ)	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	GE.MEL11.PDV.1.4. 17/04/2020 26/04/2020 00 31 di 64
---	---	---	---

4.2. MISURE DI MITIGAZIONE

Lo studio eseguito ha evidenziato che il fenomeno di shadow flickering si presenta in maniera modesta per la maggior parte dei recettori individuati, per i quali la durata annuale dell'esposizione si mantiene al di sotto delle 60 ore annue. Gli unici recettori che risultano maggiormente soggetti al fenomeno sono R11.1, R11.2, R15 e R23 dove si è stimata una durata massima del fenomeno che supera le 58 ore annue.

Il dato emerso risulta assolutamente non problematico, ma qualora dovessero realmente sussistere condizioni di disagio, potrebbero essere richieste misure di mitigazione in virtù delle reali condizioni calcolate ai recettori in termini temporali e di frequenza di intermittenza. In tal senso è opportuno segnalare che esistono efficaci misure di mitigazione che potrebbero essere implementate, se necessario, quali la realizzazione di schermi artificiali o naturali (vegetazione) che esprimono la piena funzionalità solo in determinate condizioni orografiche oppure, la pre-programmazione software di esercizio delle macchine, eseguita sulla base dei dati di "calendar" calcolati.

Tali dati esplicitano con dettaglio del minuto tutti i momenti dell'anno in cui è previsto il verificarsi del fenomeno e, nelle ore in cui ciò avviene, la macchina potrebbe essere pre-programmata a non funzionare. Da alcuni anni sono inoltre stati brevettati diversi sistemi che si abbinano alla pre-programmazione, basati su sensori che rilevano le effettive condizioni ambientali (ventosità e copertura nuvolosa) ed applicano la pre-programmazione solo nei casi in cui il fenomeno si dovesse realmente verificare. In tal senso le macchine sarebbero limitate nel loro funzionamento solo per un numero di ore pari a quelle stimate per il real case, e quindi con impatto economico trascurabile.


 TENPROJECT	RELAZIONE SULL'EVOLUZIONE DELL'OMBRA INDOTTA DALL'IMPIANTO EOLICO SITO IN MELFI (PZ)	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	GE.MEL11.PDV.1.4. 17/04/2020 26/04/2020 00 32 di 64
---	---	---	---

5. CONCLUSIONI E RACCOMANDAZIONI

In conclusione, si può affermare che i risultati ottenuti delle elaborazioni evidenziano, pur considerando le condizioni più sfavorevoli, che le turbine di progetto analizzate in tale studio generano effetti di shadow flickering i cui impatti risultano trascurabili o irrilevanti per la quasi totalità dei recettori considerati e molto modesti, e non particolarmente problematici, per alcune strutture.

In via generale va comunque sottolineato che, anche laddove sussistono le condizioni più sfavorevoli di esposizione, come nel caso del recettore individuato con R23 (che nello specifico risulta essere struttura classificata come deposito adibito al ricovero di materiale e mezzi agricoli), il fenomeno di ombreggiamento si manifesterebbe per un periodo massimo di circa 58 ore/anno (**58 ore e 03'**) per l'elaborazione effettuata nelle condizioni più verosimili ("Real Case") i cui risultati devono comunque intendersi a carattere cautelativo poiché l'elaborazione ed il modello di simulazione non tiene in 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.

Si rimarca altresì che sono stati elaborati gli effetti cumulativi sui recettori interessati valutando l'apporto degli impianti esistenti sul territorio e già in esercizio vicini ad ogni singolo punto di sviluppo progettuale del nuovo layout.

 TENPROJECT	RELAZIONE SULL'EVOLUZIONE DELL'OMBRA INDOTTA DALL'IMPIANTO EOLICO SITO IN MELFI (PZ)	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	GE.MEL11.PDV.1.4. 17/04/2020 26/04/2020 00 33 di 64
---	---	---	---

BIBLIOGRAFIA

WindPRO Help, EMD International Co. Denmark, version 3.1.597

WindPRO, EMD International Co. Denmark, version 2.7.490

Photosensitive Epilepsy, Epilepsy Action (British Epilepsy Association), website:

<http://www.epilepsy.org.uk/info/photo.html> Leeds, UK, November 2009.

Wind Energy Handbook, Wiley Editions 2011, Burton Jenkins, Sharpe, Bossanyi

Richard Lampeter :Shadow Flicker Regulations and Guidance: New England and Beyond

**ALLEGATO 1: "MAIN RESULT": QUADRO SINTETICO DEI RISULTATI DI CALCOLO
nell'ipotesi elaborata di "Worst Case" e "Real Case"**
SHADOW - Main Result
Calculation: GE.MEL11.C8 - SH_FL Cumulative
Assumptions for shadow calculations

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

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

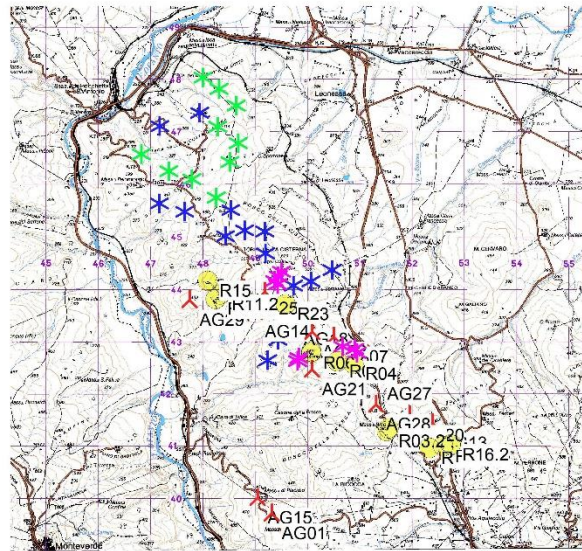
 Sunshine probability S (Average daily sunshine hours) [AMENDOLA]
Jan Feb Mar Apr May Jun Jul Aug Sep Oct Nov Dec
4,12 4,66 5,30 6,72 8,25 9,35 10,16 9,45 7,64 5,82 4,65 3,82

Operational time

N	NNE	ENE	E	ESE	SSE	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Sum
651	415	247	143	98	158	877	1.608	781	652	663	1.042	7.335

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

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: DTM
Obstacles used in calculation
Eye height: 1,5 m
Grid resolution: 10 m

 Scale 1:125.000
 * New WTG * Existing WTG * Shadow receptor

WTGs

UTM WGS84 Zone: 33				Row data/Description	WTG type Valid Manufact.	Type-generator	Power, rated [kW]	Rotor diameter [m]	Hub height [m]	Shadow data	
East	North	Z	Calculation distance [m]							RPM	
UTM WGS84 Zone: 33				[m]							
1	548.358	4.544.808	507,1	A01	Yes VESTAS	V117 3.3-3.300	3.300	117,0	116,5	1.710	17,7
2	550.395	4.544.163	475,0	A03	No VESTAS	V126-3.300	3.300	126,0	117,0	1.710	12,8
3	548.458	4.545.309	525,0	A06	Yes VESTAS	V117 3.3-3.300	3.300	117,0	116,5	1.710	17,7
4	547.864	4.547.166	340,2	A07	No VESTAS	V126-3.300	3.300	126,0	117,0	1.710	12,8
5	547.575	4.545.275	404,6	A10	No VESTAS	V126-3.300	3.300	126,0	117,0	1.710	12,8
6	547.100	4.546.911	315,4	A11	No VESTAS	V126-3.300	3.300	126,0	117,0	1.710	12,8
7	547.096	4.545.432	385,0	A12	No VESTAS	V126-3.300	3.300	126,0	117,0	1.710	12,8
8	548.723	4.544.917	550,0	A15	Yes VESTAS	V117 3.3-3.300	3.300	117,0	116,5	1.710	17,7
9	549.109	4.544.896	598,7	A16	Yes VESTAS	V117 3.3-3.300	3.300	117,0	116,5	1.710	17,7
10	549.121	4.544.480	573,2	A17	Yes VESTAS	V117 3.3-3.300	3.300	117,0	116,5	1.710	17,7
11	549.659	4.543.862	577,4	A18	Yes VESTAS	V117 3.3-3.300	3.300	117,0	116,5	1.710	17,7
12	549.992	4.543.942	572,9	A19	Yes VESTAS	V117 3.3-3.300	3.300	117,0	116,5	1.710	17,7
13	549.359	4.542.827	454,8	A21	No VESTAS	V126-3.300	3.300	126,0	117,0	1.710	12,8
14	549.166	4.542.433	401,1	A22	No VESTAS	V126-3.300	3.300	126,0	117,0	1.710	12,8
15	546.748	4.546.374	319,0	AW01	Yes NORDEX	N117/3000-3.000	3.000	116,8	91,0	1.489	12,6
16	547.273	4.546.050	360,0	AW02	Yes NORDEX	N117/2400-2.400	2.400	116,8	91,0	1.489	11,8
17	547.717	4.545.895	406,8	AW03	Yes NORDEX	N117/2400-2.400	2.400	116,8	91,0	1.489	11,8
18	548.181	4.545.543	488,2	AW04	Yes NORDEX	N117/3000-3.000	3.000	116,8	91,0	1.489	12,6
19	548.443	4.546.223	466,7	AW05	Yes NORDEX	N117/3000-3.000	3.000	116,8	91,0	1.489	12,6
20	548.604	4.546.586	448,9	AW06	Yes NORDEX	N117/3000-3.000	3.000	116,8	91,0	1.489	12,6
21	548.209	4.546.900	393,1	AW07	Yes NORDEX	N117/3000-3.000	3.000	116,8	91,0	1.489	12,6
22	548.566	4.547.300	372,5	AW08	Yes NORDEX	N117/3000-3.000	3.000	116,8	91,0	1.489	12,6
23	548.233	4.547.620	346,1	AW09	Yes NORDEX	N117/3000-3.000	3.000	116,8	91,0	1.489	12,6
24	547.925	4.547.838	319,9	AW10	Yes NORDEX	N117/3000-3.000	3.000	116,8	91,0	1.489	12,6
25	549.242	4.539.517	535,7	AG01	Yes VESTAS	V136-3.45 -3.450	3.450	136,0	82,0	1.817	11,7
26	550.433	4.542.886	510,5	AG07	Yes VESTAS	V136-3.45 -3.450	3.450	136,0	112,0	1.816	11,7
27	548.918	4.543.363	511,0	AG14	Yes VESTAS	V136-3.45 -3.450	3.450	136,0	112,0	1.816	11,7
28	549.664	4.543.219	519,1	AG18	Yes VESTAS	V136-3.45 -3.450	3.450	136,0	112,0	1.816	11,7
29	548.973	4.539.815	489,7	AG15	Yes VESTAS	V136-3.45 -3.450	3.450	136,0	82,0	1.817	11,7
30	552.323	4.541.237	575,7	AG13	Yes VESTAS	V136-3.45 -3.450	3.450	136,0	82,0	1.817	11,7
31	551.883	4.541.385	541,2	AG20	Yes VESTAS	V136-3.45 -3.450	3.450	136,0	112,0	1.816	11,7
32	550.015	4.542.259	449,0	AG21	Yes VESTAS	V136-3.45 -3.450	3.450	136,0	112,0	1.816	11,7

To be continued on next page...

SHADOW - Main Result
Calculation: GE.MEL11.C8 - SH_FL Cumulativo

...continued from previous page

UTM WGS84 Zone: 33				WTG type		Shadow data					
East	North	Z	Row data/Description	Valid	Manufact.	Type-generator	Power, rated [kW]	Rotor diameter [m]	Hub height [m]	Calculation distance [m]	RPM
UTM WGS84 Zone: 33 [m]											
33	550.019	4.542.982	525,4 AG22	Yes	VESTAS	V136-3.45 -3.450	3.450	136,0	112,0	1.816	11,7
34	548.706	4.543.810	525,1 AG25	Yes	VESTAS	V136-3.45 -3.450	3.450	136,0	112,0	1.816	11,7
35	551.262	4.542.175	540,0 AG27	Yes	VESTAS	V136-3.45 -3.450	3.450	136,0	112,0	1.816	11,7
36	551.237	4.541.593	535,0 AG28	Yes	VESTAS	V136-3.45 -3.450	3.450	136,0	112,0	1.816	11,7
37	547.675	4.543.588	419,9 AG29	Yes	VESTAS	V136-3.45 -3.450	3.450	136,0	112,0	1.816	11,7
38	549.109	4.543.745	567,0 AG30	Yes	VESTAS	V136-3.45 -3.450	3.450	136,0	112,0	1.816	11,7
39	549.355	4.543.888	586,8 NPS01	Yes	NORTHERN POWER	NPS 60C-24-60	60	24,0	37,0	2.000	43,0
40	550.832	4.542.650	501,4 HIKAKI GLOBAL NTD	Yes	NORTHERN POWER	NPS 60C-24-60	60	24,0	37,0	2.000	43,0
41	550.595	4.542.700	504,8 NPS02	Yes	NORTHERN POWER	NPS 60C-24-60	60	24,0	37,0	2.000	43,0
42	550.871	4.542.580	514,0 NPS03	Yes	NORTHERN POWER	NPS 60C-24-60	60	24,0	37,0	2.000	43,0
43	549.299	4.543.954	589,1 N4	Yes	NORTHERN POWER	NPS 60C-24-60	60	24,0	37,0	2.000	43,0
44	549.367	4.544.039	598,5 N5	Yes	NORTHERN POWER	NPS 60C-24-60	60	24,0	37,0	2.000	43,0
45	549.427	4.544.126	610,7 N6	Yes	NORTHERN POWER	NPS 60C-24-60	60	24,0	37,0	2.000	43,0
46	549.756	4.542.482	437,3 N7	Yes	NORTHERN POWER	NPS 60C-24-60	60	24,0	37,0	2.000	43,0
47	549.738	4.542.424	428,5 N8	Yes	NORTHERN POWER	NPS 60C-24-60	60	24,0	37,0	2.000	43,0

Shadow receptor-Input

UTM WGS84 Zone: 33											
No.	Name	East	North	Z	Width [m]	Height [m]	Height a.g.l. [m]	Degrees from south cw [°]	Slope of window [°]	Direction mode	
A	R03.1	551.476	4.541.136	590,0	1,0	1,0	0,0	0,0	90,0	"Green house mode"	
B	R03.2	551.446	4.541.081	590,0	1,0	1,0	0,0	0,0	90,0	"Green house mode"	
C	R04	550.809	4.542.369	514,0	1,0	1,0	0,0	0,0	90,0	"Green house mode"	
D	R05	550.502	4.542.413	514,5	1,0	1,0	0,0	0,0	90,0	"Green house mode"	
E	R06.1	550.005	4.542.599	490,5	1,0	1,0	0,0	0,0	90,0	"Green house mode"	
F	R06.2	550.004	4.542.571	487,3	1,0	1,0	0,0	0,0	90,0	"Green house mode"	
G	R11.1	548.172	4.543.607	450,0	1,0	1,0	0,0	0,0	90,0	"Green house mode"	
H	R11.2	548.259	4.543.692	458,0	1,0	1,0	0,0	0,0	90,0	"Green house mode"	
I	R15	548.018	4.543.953	417,7	1,0	1,0	0,0	0,0	90,0	"Green house mode"	
J	R16.1	552.521	4.540.795	564,5	1,0	1,0	0,0	0,0	90,0	"Green house mode"	
K	R16.2	552.667	4.540.827	564,3	1,0	1,0	0,0	0,0	90,0	"Green house mode"	
L	R16.3	552.692	4.540.820	566,3	1,0	1,0	0,0	0,0	90,0	"Green house mode"	
M	R16.4	552.672	4.540.788	562,9	1,0	1,0	0,0	0,0	90,0	"Green house mode"	
N	R17	552.259	4.540.766	582,6	1,0	1,0	0,0	0,0	90,0	"Green house mode"	
O	R23	549.507	4.543.510	541,6	1,0	1,0	0,0	0,0	90,0	"Green house mode"	

Calculation Results

Shadow receptor

No.	Name	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	R03.1	46:35	112	0:38	14:02
B	R03.2	19:18	73	0:30	5:21
C	R04	79:53	107	1:16	18:34
D	R05	99:17	207	1:30	23:05
E	R06.1	90:32	232	0:45	24:06
F	R06.2	93:49	232	0:45	25:08
G	R11.1	180:43	304	1:03	46:44
H	R11.2	210:04	294	1:08	54:39
I	R15	149:14	169	1:19	34:56
J	R16.1	0:00	0	0:00	0:00
K	R16.2	5:54	47	0:11	1:49
L	R16.3	5:57	47	0:11	1:50
M	R16.4	2:46	34	0:07	0:51
N	R17	0:00	0	0:00	0:00
O	R23	230:23	248	2:20	58:03

SHADOW - Main Result
Calculation: GE.MEL11.C8 - SH_FL Cumulativo

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

No.	Name	Worst case [h/year]	Expected [h/year]
1	A01	0:00	0:00
2	A03	0:00	0:00
3	A06	0:00	0:00
4	A07	0:00	0:00
5	A10	0:00	0:00
6	A11	0:00	0:00
7	A12	0:00	0:00
8	A15	0:00	0:00
9	A16	0:00	0:00
10	A17	0:00	0:00
11	A18	15:49	4:09
12	A19	0:00	0:00
13	A21	98:19	26:23
14	A22	8:24	1:53
15	AW01	0:00	0:00
16	AW02	0:00	0:00
17	AW03	0:00	0:00
18	AW04	0:00	0:00
19	AW05	0:00	0:00
20	AW06	0:00	0:00
21	AW07	0:00	0:00
22	AW08	0:00	0:00
23	AW09	0:00	0:00
24	AW10	0:00	0:00
25	AG01	0:00	0:00
26	AG07	23:58	5:48
27	AG14	112:11	25:19
28	AG18	112:59	26:58
29	AG15	0:00	0:00
30	AG13	24:12	6:27
31	AG20	42:23	12:17
32	AG21	54:40	12:17
33	AG22	17:34	4:05
34	AG25	179:05	50:29
35	AG27	82:55	18:41
36	AG28	20:14	4:55
37	AG29	176:24	42:01
38	AG30	52:28	13:58
39	NPS01	0:29	0:08
40	HIKAKI GLOBAL NTD	1:20	0:20
41	NPS02	3:33	0:57
42	NPS03	10:37	3:11
43	N4	0:38	0:10
44	N5	0:39	0:11
45	N6	1:13	0:21
46	N7	0:00	0:00
47	N8	0:00	0:00



**RELAZIONE SULL'EVOLUZIONE DELL'OMBRA
INDOTTA DALL'IMPIANTO EOLICO SITO IN
MELFI (PZ)**

Codice
Data creazione
Data ultima modif.
Revisione
Pagina

GE.MEL11.PDV.1.4.
17/04/2020
26/04/2020
00
37 di 64

**ALLEGATO 2: "CALENDAR": DETTAGLIO ANALITICO GIORNALIERO DELL'EFFETTO
"FLICKERING" PER OGNI RECETTORE**

SHADOW - Calendar

Calculation: GE.MEL11.C8 - SH_FL Cumulativo **Shadow receptor:** A - R03.1

Assumptions for shadow calculations

Maximum distance for influence 2.000 m
Minimum sun height over horizon for influence 3 °
Day step for calculation 1 days
Time step for calculation 1 minutes

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

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

Operational time

N NNE ENE E ESE SSE S SSW WSW W WNW NNW Sum
651 415 247 143 98 158 877 1.608 781 652 663 1.042 7.335

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

	January	February	March	April	May	June		
1	07:23	07:10	06:34	06:43	07:02 (30)	05:57	05:29	05:50 (31)
	16:40	17:14	17:48	19:22	10 07:12 (30)	19:54	20:23	26 06:16 (31)
2	07:23	07:09	06:32	06:41	07:00 (30)	05:56	05:28	05:50 (31)
	16:41	17:15	17:49	19:23	12 07:12 (30)	19:55	20:24	27 06:17 (31)
3	07:23	07:08	06:31	06:40	06:58 (30)	05:55	05:28	05:49 (31)
	16:41	17:16	17:50	19:24	15 07:13 (30)	19:56	20:25	29 06:18 (31)
4	07:23	07:07	06:29	06:38	06:57 (30)	05:54	05:27	05:49 (31)
	16:42	17:18	17:51	19:25	17 07:14 (30)	19:57	20:25	30 06:19 (31)
5	07:23	07:06	06:28	06:37	06:55 (30)	05:52	05:27	05:49 (31)
	16:43	17:19	17:53	19:26	19 07:14 (30)	19:58	20:26	31 06:20 (31)
6	07:23	07:05	06:26	06:35	06:53 (30)	05:51	05:27	05:48 (31)
	16:44	17:20	17:54	19:27	21 07:14 (30)	19:59	20:27	31 06:19 (31)
7	07:23	07:04	06:24	06:33	06:52 (30)	05:50	05:26	05:48 (31)
	16:45	17:21	17:55	19:28	23 07:15 (30)	20:00	20:27	32 06:20 (31)
8	07:23	07:02	06:23	06:32	06:50 (30)	05:49	05:26	05:48 (31)
	16:46	17:23	17:56	19:29	24 07:14 (30)	20:01	20:28	33 06:21 (31)
9	07:23	07:01	06:21	06:30	06:49 (30)	05:48	05:26	05:48 (31)
	16:47	17:24	17:57	19:31	26 07:15 (30)	20:02	20:29	34 06:22 (31)
10	07:23	07:00	06:20	06:28	06:47 (30)	05:46	05:26	05:48 (31)
	16:48	17:25	17:58	19:32	27 07:14 (30)	20:03	20:29	34 06:22 (31)
11	07:23	06:59	06:18	06:27	06:45 (30)	05:45	05:26	05:48 (31)
	16:49	17:26	17:59	19:33	28 07:13 (30)	20:04	20:30	35 06:23 (31)
12	07:22	06:58	06:16	06:25	06:44 (30)	05:44	05:25	05:47 (31)
	16:50	17:28	18:00	19:34	29 07:13 (30)	20:05	20:30	35 06:22 (31)
13	07:22	06:56	06:15	06:24	06:42 (30)	05:43	05:25	05:47 (31)
	16:51	17:29	18:02	19:35	30 07:12 (30)	20:06	20:31	36 06:23 (31)
14	07:22	06:55	06:13	06:22	06:41 (30)	05:42	05:25	05:47 (31)
	16:52	17:30	18:03	19:36	31 07:12 (30)	20:07	20:31	36 06:23 (31)
15	07:21	06:54	06:11	06:21	06:39 (30)	05:41	05:25	05:47 (31)
	16:54	17:31	18:04	19:37	32 07:11 (30)	20:08	20:32	37 06:24 (31)
16	07:21	06:53	06:10	06:19	06:38 (30)	05:40	05:25	05:47 (31)
	16:55	17:33	18:05	19:38	32 07:10 (30)	20:09	20:32	37 06:24 (31)
17	07:21	06:51	06:08	06:17	06:38 (30)	05:39	05:25	05:48 (31)
	16:56	17:34	18:06	19:39	30 07:08 (30)	20:10	20:32	37 06:25 (31)
18	07:20	06:50	06:07	06:16	06:40 (30)	05:38	05:25	05:48 (31)
	16:57	17:35	18:07	19:40	27 07:07 (30)	20:11	20:33	37 06:25 (31)
19	07:20	06:48	06:05	06:14	06:40 (30)	05:37	05:25	05:48 (31)
	16:58	17:36	18:08	19:41	25 07:05 (30)	20:12	20:33	37 06:25 (31)
20	07:19	06:47	06:03	06:13	06:42 (30)	05:37	05:26	05:48 (31)
	16:59	17:37	18:09	19:42	22 07:04 (30)	20:13	20:33	38 06:26 (31)
21	07:18	06:46	06:02	06:11	06:44 (30)	05:36	05:26	05:48 (31)
	17:01	17:39	18:10	19:43	17 07:01 (30)	20:14	3 05:59 (31)	20:34 38 06:26 (31)
22	07:18	06:44	06:00	06:10	06:47 (30)	05:35	05:26	05:48 (31)
	17:02	17:40	18:11	19:44	11 06:58 (30)	20:15	7 06:03 (31)	20:34 38 06:26 (31)
23	07:17	06:43	05:58	06:08	05:34	05:55 (31)	05:26	05:49 (31)
	17:03	17:41	18:12	19:45	20:16	10 06:05 (31)	20:34	38 06:27 (31)
24	07:16	06:41	05:57	06:07	05:33	05:54 (31)	05:26	05:49 (31)
	17:04	17:42	18:14	19:46	20:17	13 06:07 (31)	20:34	37 06:26 (31)
25	07:16	06:40	05:55	06:06	05:33	05:54 (31)	05:27	05:49 (31)
	17:05	17:43	18:15	19:47	20:18	15 06:09 (31)	20:34	37 06:26 (31)
26	07:15	06:38	05:53	06:04	05:32	05:53 (31)	05:27	05:50 (31)
	17:07	17:45	18:16	19:49	20:18	17 06:10 (31)	20:34	37 06:27 (31)
27	07:14	06:37	05:51	06:03	05:31	05:52 (31)	05:27	05:50 (31)
	17:08	17:46	18:17	19:50	20:19	19 06:11 (31)	20:34	37 06:27 (31)
28	07:13	06:35	05:50	06:01	05:31	05:52 (31)	05:28	05:50 (31)
	17:09	17:47	18:18	19:51	20:20	21 06:13 (31)	20:34	36 06:26 (31)
29	07:12	06:48	05:59	06:00	05:30	05:51 (31)	05:28	05:51 (31)
	17:10	19:19	19:52	20:21	22 06:13 (31)	20:34	36 06:27 (31)	
30	07:12	06:46	05:57	06:00	05:30	05:51 (31)	05:29	05:51 (31)
	17:11	19:20	3 07:08 (30)	19:53	20:22	24 06:15 (31)	20:34	36 06:27 (31)
31	07:11	06:45	05:56	06:00	05:30	05:50 (31)		
	17:13	19:21	7 07:10 (30)	19:54	20:23	25 06:15 (31)		
Potential sun hours	297	297	369	399	448	452		
Total, worst case			10	508	176	1042		
Sun reduction			0,44	0,51	0,57	0,62		
Oper. time red.			0,84	0,84	0,84	0,84		
Wind dir. red.			0,55	0,55	0,61	0,61		
Total reduction			0,20	0,23	0,29	0,32		
Total, real			2	117	51	329		

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)

SHADOW - Calendar
Calculation: GE.MEL11.C8 - SH_FL Cumulativo Shadow receptor: A - R03.1
Assumptions for shadow calculations

 Maximum distance for influence 2.000 m
 Minimum sun height over horizon for influence 3 °
 Day step for calculation 1 days
 Time step for calculation 1 minutes

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

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

Operational time

N	NNE	ENE	E	ESE	SSE	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Sum
651	415	247	143	98	158	877	1.608	781	652	663	1.042	7.335

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

	July	August	September	October	November	December		
1	05:29	05:52 (31)	05:53	06:24	06:44 (30)	06:54	06:28	07:03
	20:34	35 06:27 (31)	20:15	19:32	28 07:12 (30)	18:42	16:55	16:31
2	05:30	05:52 (31)	05:54	06:25	06:45 (30)	06:55	06:29	07:04
	20:34	35 06:27 (31)	20:14	19:31	27 07:12 (30)	18:40	16:54	16:30
3	05:30	05:53 (31)	05:55	06:26	06:46 (30)	06:56	06:30	07:05
	20:34	34 06:27 (31)	20:13	19:29	26 07:12 (30)	18:38	16:53	16:30
4	05:31	05:53 (31)	05:56	06:27	06:47 (30)	06:57	06:31	07:06
	20:34	33 06:26 (31)	20:12	19:27	24 07:11 (30)	18:37	16:51	16:30
5	05:31	05:54 (31)	05:57	06:28	06:48 (30)	06:58	06:33	07:07
	20:34	33 06:27 (31)	20:11	19:26	23 07:11 (30)	18:35	16:50	16:30
6	05:32	05:54 (31)	05:58	06:29	06:49 (30)	06:59	06:34	07:08
	20:33	32 06:26 (31)	20:10	19:24	21 07:10 (30)	18:33	16:49	16:30
7	05:32	05:55 (31)	05:59	06:30	06:50 (30)	07:00	06:35	07:09
	20:33	31 06:26 (31)	20:08	19:22	19 07:09 (30)	18:32	16:48	16:30
8	05:33	05:56 (31)	06:00	06:31	06:51 (30)	07:01	06:36	07:10
	20:33	30 06:26 (31)	20:07	19:21	17 07:08 (30)	18:30	16:47	16:30
9	05:34	05:56 (31)	06:01	06:32	06:52 (30)	07:02	06:37	07:10
	20:32	29 06:25 (31)	20:06	19:19	15 07:07 (30)	18:29	16:46	16:30
10	05:34	05:57 (31)	06:02	06:33	06:53 (30)	07:03	06:39	07:11
	20:32	28 06:25 (31)	20:05	19:17	13 07:06 (30)	18:27	16:45	16:30
11	05:35	05:58 (31)	06:03	06:34	06:54 (30)	07:04	06:40	07:12
	20:32	27 06:25 (31)	20:03	19:16	10 07:04 (30)	18:25	16:44	16:30
12	05:36	05:58 (31)	06:04	06:35	06:55 (30)	07:05	06:41	07:13
	20:31	26 06:24 (31)	20:02	19:14	7 07:02 (30)	18:24	16:43	16:30
13	05:36	05:59 (31)	06:05	06:36	06:56 (30)	07:06	06:42	07:14
	20:31	24 06:23 (31)	20:01	19:12	4 07:00 (30)	18:22	16:42	16:30
14	05:37	06:00 (31)	06:06	06:37	07:07	07:07	06:43	07:15
	20:30	23 06:23 (31)	19:59	19:11		18:21	16:41	16:30
15	05:38	06:00 (31)	06:07	06:38	07:08	07:08	06:44	07:15
	20:29	21 06:21 (31)	19:58	19:09		18:19	16:40	16:30
16	05:39	06:01 (31)	06:08	06:39	07:10	07:10	06:46	07:16
	20:29	20 06:21 (31)	19:57	19:07		18:18	16:39	16:31
17	05:40	06:02 (31)	06:09	06:40	07:11	07:11	06:47	07:17
	20:28	18 06:20 (31)	19:55	19:05		18:16	16:39	16:31
18	05:40	06:03 (31)	06:10	06:41	07:12	07:12	06:48	07:17
	20:28	16 06:19 (31)	19:54	19:04		18:14	16:38	16:31
19	05:41	06:04 (31)	06:11	06:42	07:13	07:13	06:49	07:18
	20:27	14 06:18 (31)	19:52	19:02		18:13	16:37	16:32
20	05:42	06:04 (31)	06:12	06:43	07:14	07:14	06:50	07:19
	20:26	11 06:15 (31)	19:51	19:00		18:11	16:36	16:32
21	05:43	06:05 (31)	06:13	06:43	07:15	07:15	06:52	07:19
	20:25	9 06:14 (31)	19:49	18:59		18:10	16:36	16:32
22	05:44	06:06 (31)	06:14	06:44	07:16	07:16	06:53	07:20
	20:25	5 06:11 (31)	19:48	18:57		18:09	16:35	16:33
23	05:45	06:07 (31)	06:15	06:46	07:17	07:17	06:54	07:20
	20:24	2 06:08 (31)	19:46	18:55		18:07	16:34	16:33
24	05:45	06:16	06:16	06:44	07:19	07:19	06:55	07:21
	20:23	19:45	25 07:09 (30)	18:54		18:06	16:34	16:34
25	05:46	06:17	06:17	06:42	07:20	07:20	06:56	07:21
	20:22	19:43	28 07:10 (30)	18:52		17:04	16:33	16:35
26	05:47	06:18	06:18	06:41	07:21	07:21	06:57	07:21
	20:21	19:42	30 07:11 (30)	18:50		17:03	16:33	16:35
27	05:48	06:19	06:19	06:40	07:22	07:22	06:58	07:22
	20:20	19:40	32 07:12 (30)	18:48		17:02	16:32	16:36
28	05:49	06:20	06:20	06:41	07:23	07:23	06:59	07:22
	20:19	19:39	32 07:13 (30)	18:47		17:00	16:32	16:37
29	05:50	06:21	06:21	06:42	07:24	07:24	07:01	07:22
	20:18	19:37	31 07:13 (30)	18:45		16:59	16:31	16:37
30	05:51	06:22	06:22	06:43	07:25	07:25	07:02	07:23
	20:17	19:35	30 07:13 (30)	18:43		16:58	16:31	16:38
31	05:52	06:23	06:23	06:44	07:26	07:26	07:03	07:23
	20:16	19:34	29 07:13 (30)	18:41		16:56	16:30	16:39
Potential sun hours	459	428	375	345	298	288		
Total, worst case	536	289	234					
Sun reduction	0,69	0,68	0,61					
Oper. time red.	0,84	0,84	0,84					
Wind dir. red.	0,61	0,55	0,55					
Total reduction	0,35	0,31	0,28					
Total, real	187	90	65					

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)



**RELAZIONE SULL'EVOLUZIONE DELL'OMBRA
INDOTTA DALL'IMPIANTO EOLICO SITO IN
MELFI (PZ)**

Codice
Data creazione
Data ultima modif.
Revisione
Pagina

GE.MEL11.PDV.1.4.
17/04/2020
26/04/2020
00
39 di 64

SHADOW - Calendar

Calculation: GE.MEL11.C8 - SH_FL Cumulativo Shadow receptor: B - R03.2

Assumptions for shadow calculations

Maximum distance for influence 2.000 m
Minimum sun height over horizon for influence 3 °
Day step for calculation 1 days
Time step for calculation 1 minutes

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

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

Operational time

N NNE ENE E ESE SSE S SSW WSW W WNW NNW Sum

651 415 247 143 98 158 877 1.608 781 652 663 1.042 7.335

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

	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December	
1	07:23 16:40	07:10 17:14	06:34 17:48	06:43 19:22	05:57 19:54	05:29 20:23	05:29 20:34	05:52 (31) 05:53 05:57 (31) 20:15	06:24 19:32	06:44 (30) 07:01 (30)	06:54 18:42	06:28 16:55	07:03 16:31
2	07:23 16:41	07:09 17:15	06:32 17:49	06:42 19:23	05:56 19:55	05:28 20:24	05:28 20:34	05:52 (31) 05:54 05:58 (31) 20:14	06:25 19:31	06:45 (30) 07:00 (30)	06:55 18:40	06:29 16:54	07:04 16:30
3	07:23 16:41	07:08 17:16	06:31 17:50	06:40 19:24	05:55 19:56	05:28 20:25	05:28 20:34	05:53 (31) 05:55 05:59 (31) 20:13	06:26 19:29	06:46 (30) 06:59 (30)	06:56 18:38	06:30 16:53	07:05 16:30
4	07:23 16:42	07:07 17:18	06:29 17:51	06:38 19:25	05:54 19:57	05:27 20:26	05:27 20:34	05:56 20:12	06:27 19:27	06:47 (30) 06:57 (30)	06:57 18:37	06:31 16:51	07:06 16:30
5	07:23 16:43	07:06 17:19	06:28 17:53	06:37 19:26	05:52 19:58	05:27 20:26	05:27 20:34	05:57 20:11	06:28 19:26	06:48 (30) 06:55 (30)	06:58 18:35	06:33 16:50	07:07 16:30
6	07:23 16:43	07:05 17:20	06:26 17:54	06:35 19:27	05:53 (30) 19:59	05:27 20:27	05:27 20:33	05:51 20:10	06:29 19:24	06:53 (30) 06:59 (30)	06:59 18:33	06:34 16:49	07:08 16:30
7	07:23 16:44	07:04 17:21	06:24 17:55	06:33 19:28	05:52 (30) 19:59	05:26 20:27	05:26 20:33	05:50 20:08	06:30 19:22	06:53 (30) 06:59 (30)	06:59 18:32	06:35 16:48	07:09 16:30
8	07:23 16:46	07:02 17:23	06:23 17:56	06:32 19:29	05:50 (30) 19:59	05:26 20:28	05:26 20:33	05:49 (31) 20:07	06:00 19:21	06:59 (30) 07:01 (30)	06:59 18:30	06:36 16:47	07:10 16:30
9	07:23 16:47	07:01 17:24	06:21 17:57	06:30 19:30	05:49 (30) 20:00	05:26 20:29	05:26 20:33	05:48 (31) 20:06	06:01 19:19	06:59 (30) 07:01 (30)	06:59 18:29	06:37 16:46	07:10 16:30
10	07:23 16:48	07:00 17:25	06:20 17:58	06:28 19:31	05:48 (30) 20:01	05:26 20:30	05:26 20:33	05:48 (31) 20:05	06:02 19:17	06:59 (30) 07:01 (30)	06:59 18:27	06:38 16:45	07:11 16:30
11	07:23 16:48	06:59 17:26	06:18 17:59	06:27 19:32	05:45 (30) 20:03	05:26 20:31	05:26 20:33	05:47 (31) 20:04	06:03 19:16	06:59 (30) 07:01 (30)	06:59 18:25	06:39 16:44	07:12 16:30
12	07:22 16:49	06:58 17:27	06:16 18:00	06:25 19:33	05:44 (30) 20:04	05:25 20:32	05:25 20:33	05:47 (31) 20:03	06:04 19:15	06:59 (30) 07:01 (30)	06:59 18:24	06:40 16:43	07:13 16:30
13	07:22 16:50	06:54 17:28	06:11 18:01	06:21 19:34	05:39 (30) 20:05	05:25 20:33	05:25 20:33	05:47 (31) 20:02	06:05 19:14	06:59 (30) 07:01 (30)	06:59 18:23	06:41 16:43	07:14 16:30
14	07:22 16:51	06:55 17:29	06:13 18:02	06:22 19:35	05:41 (30) 20:06	05:25 20:34	05:25 20:33	05:47 (31) 20:01	06:06 19:12	06:45 (30) 06:59 (30)	06:59 18:22	06:42 16:43	07:15 16:30
15	07:22 16:52	06:56 17:30	06:13 18:03	06:22 19:36	05:41 (30) 20:07	05:25 20:34	05:25 20:33	05:47 (31) 20:00	06:06 19:11	06:54 (30) 06:59 (30)	06:59 18:21	06:43 16:41	07:16 16:30
16	07:21 16:53	06:54 17:31	06:11 18:04	06:21 19:37	05:39 (30) 20:08	05:25 20:35	05:25 20:33	05:47 (31) 20:00	06:07 19:10	06:41 (30) 06:57 (30)	06:59 18:20	06:44 16:40	07:17 16:30
17	07:21 16:55	06:53 17:33	06:10 18:05	06:19 19:38	05:38 (30) 20:09	05:25 20:36	05:25 20:33	05:47 (31) 20:00	06:08 19:09	06:39 (30) 06:59 (30)	06:59 18:19	06:46 16:40	07:18 16:30
18	07:21 16:56	06:51 17:34	06:08 18:06	06:17 19:39	05:36 (30) 20:10	05:25 20:37	05:25 20:33	05:47 (31) 20:00	06:09 19:08	06:37 (30) 06:59 (30)	06:59 18:18	06:47 16:40	07:19 16:30
19	07:20 16:57	06:50 17:35	06:07 18:07	06:16 19:40	05:35 (30) 20:11	05:25 20:38	05:25 20:33	05:47 (31) 20:00	06:10 19:07	06:36 (30) 06:59 (30)	06:59 18:17	06:48 16:40	07:20 16:30
20	07:19 16:58	06:47 17:36	06:03 18:08	06:13 19:41	05:32 (30) 20:12	05:25 20:39	05:25 20:33	05:47 (31) 20:00	06:11 19:06	06:34 (30) 06:59 (30)	06:59 18:16	06:49 16:40	07:21 16:30
21	07:18 17:01	06:46 17:39	06:02 18:10	06:11 19:43	05:30 (30) 20:14	05:26 20:40	05:26 20:33	05:47 (31) 20:00	06:12 19:05	06:33 (30) 06:59 (30)	06:59 18:15	06:50 16:40	07:22 16:30
22	07:18 17:02	06:44 17:40	06:00 18:11	06:10 19:44	05:29 (30) 20:15	05:26 20:41	05:26 20:33	05:47 (31) 20:00	06:13 19:04	06:32 (30) 06:59 (30)	06:59 18:14	06:51 16:40	07:23 16:30
23	07:17 17:03	06:43 17:41	05:59 18:12	06:08 19:45	05:28 (30) 20:16	05:26 20:42	05:26 20:33	05:47 (31) 20:00	06:14 19:03	06:31 (30) 06:59 (30)	06:59 18:13	06:52 16:40	07:24 16:30
24	07:16 17:04	06:41 17:42	05:57 18:14	06:07 19:46	05:27 (30) 20:17	05:26 20:43	05:26 20:33	05:47 (31) 20:00	06:15 19:02	06:30 (30) 06:59 (30)	06:59 18:12	06:53 16:40	07:25 16:30
25	07:16 17:05	06:40 17:43	05:55 18:15	06:06 19:47	05:26 (30) 20:18	05:26 20:44	05:26 20:33	05:47 (31) 20:00	06:16 19:01	06:29 (30) 06:59 (30)	06:59 18:11	06:54 16:40	07:26 16:30
26	07:16 17:07	06:38 17:45	05:53 18:16	06:04 19:49	05:25 (30) 20:19	05:26 20:45	05:26 20:33	05:47 (31) 20:00	06:18 18:59	06:28 (30) 06:59 (30)	06:59 18:10	06:55 16:40	07:27 16:30
27	07:14 17:07	06:37 17:46	05:51 18:17	06:03 19:50	05:23 (30) 20:20	05:27 20:46	05:27 20:33	05:47 (31) 20:00	06:19 18:58	06:27 (30) 06:59 (30)	06:59 18:09	06:56 16:40	07:28 16:30
28	07:13 17:08	06:35 17:47	05:50 18:18	06:01 19:51	05:22 (30) 20:21	05:28 20:47	05:28 20:33	05:47 (31) 20:00	06:20 18:57	06:26 (30) 06:59 (30)	06:59 18:08	06:57 16:40	07:29 16:30
29	07:12 17:10	06:48 17:49	06:00 18:19	06:00 19:52	05:38 (30) 20:22	05:28 20:48	05:28 20:33	05:47 (31) 20:00	06:21 18:56	06:25 (30) 06:59 (30)	06:59 18:07	06:58 16:40	07:30 16:30
30	07:12 17:11	06:46 17:50	05:59 18:20	05:59 19:53	05:36 (30) 20:23	05:29 20:49	05:29 20:33	05:47 (31) 20:00	06:22 18:55	06:24 (30) 06:59 (30)	06:59 18:06	06:59 16:40	07:31 16:30
31	07:11 17:13	06:45 18:21	06:45 19:21	06:45 19:21	05:29 20:23	05:30 20:49	05:30 20:33	05:47 (31) 20:00	06:23 18:54	06:23 (30) 06:59 (30)	06:59 18:05	06:59 16:40	07:32 16:30
Potential sun hours	297	297	369	399	448	452	459	428	375	345	298	288	
Total, worst case				491		159	10	432	66				
Sun reduction				0,51		0,62	0,69	0,68	0,61				
Oper. time red.				0,84		0,84	0,84	0,84	0,84				
Wind dir. red.				0,55		0,62	0,62	0,55	0,55				
Total reduction				0,23		0,32	0,35	0,31	0,28				
Total, real				113		51	4	135	18				

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

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

SHADOW - Calendar
Calculation: GE.MEL11.C8 - SH_FL Cumulativo Shadow receptor: C - R04
Assumptions for shadow calculations

 Maximum distance for influence 2.000 m
 Minimum sun height over horizon for influence 3 °
 Day step for calculation 1 days
 Time step for calculation 1 minutes

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

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

Operational time

N	NNE	ENE	E	ESE	SSE	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Sum
651	415	247	143	98	158	877	1.608	781	652	663	1.042	7.335

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

	January	February	March	April	May	June	
1 07:23	07:10		06:34	07:29 (35) 06:43	05:57	19:26 (13) 05:29	
1 16:40	17:14		17:48	61 08:30 (35) 19:22	19:54	5 19:31 (13) 20:23	
2 07:23	07:09		06:32	07:28 (35) 06:42	05:56	19:25 (13) 05:28	
1 16:41	17:15		17:49	61 08:29 (35) 19:23	19:55	7 19:32 (13) 20:24	
3 07:23	07:08		06:31	07:28 (35) 06:40	05:55	19:26 (13) 05:28	
1 16:41	17:16		17:50	64 17:29 (32) 19:24	19:56	7 19:33 (13) 20:25	
4 07:23	07:07		06:29	07:28 (35) 06:38	05:54	19:26 (13) 05:27	
1 16:42	17:18		17:51	67 17:30 (32) 19:25	19:57	8 19:34 (13) 20:26	
5 07:23	07:06		06:28	07:28 (35) 06:37	05:52	19:27 (13) 05:27	
1 16:43	17:19		17:53	70 17:32 (32) 19:26	19:58	8 19:35 (13) 20:26	
6 07:23	07:05		06:26	07:28 (35) 06:35	05:51	19:28 (13) 05:27	
1 16:44	17:20		17:54	71 17:33 (32) 19:27	19:59	8 19:36 (13) 20:27	
7 07:23	07:04		06:25	07:27 (35) 06:33	05:50	19:29 (13) 05:26	
1 16:45	17:21		17:55	73 17:33 (32) 19:28	20:00	8 19:37 (13) 20:28	
8 07:23	07:02		06:23	07:28 (35) 06:32	05:49	19:30 (13) 05:26	
1 16:46	17:23		17:56	74 17:35 (32) 19:29	20:01	7 19:37 (13) 20:28	
9 07:23	07:01		06:21	07:28 (35) 06:30	05:48	19:31 (13) 05:26	
1 16:47	17:24		17:57	75 17:36 (32) 19:31	20:02	19:32 (13) 20:29	
10 07:23	07:00		06:20	07:28 (35) 06:28	05:46	19:33 (13) 05:26	
1 16:48	17:25		17:58	75 17:37 (32) 19:32	20:03	19:34 (13) 20:29	
11 07:23	06:59		06:18	07:29 (35) 06:27	05:45	19:35 (13) 05:26	
1 16:49	17:26	13	08:07 (35) 17:59	75 17:39 (32) 19:33	20:04	19:36 (13) 20:30	
12 07:22	06:58		06:16	07:29 (35) 06:25	05:44	19:37 (13) 05:25	
1 16:50	17:28	23	08:12 (35) 18:00	74 17:39 (32) 19:34	20:05	19:38 (13) 20:30	
13 07:22	06:56		06:15	07:30 (35) 06:24	05:43	19:39 (13) 05:25	
1 16:51	17:29	28	08:15 (35) 18:02	74 17:41 (32) 19:35	20:06	19:40 (13) 20:31	
14 07:22	06:55		06:13	07:30 (35) 06:22	05:42	19:41 (13) 05:25	
1 16:52	17:30	33	08:18 (35) 18:03	74 17:42 (32) 19:36	20:07	19:42 (13) 20:31	
15 07:21	06:54		06:12	07:30 (35) 06:21	05:41	19:43 (13) 05:25	
1 16:54	17:31	37	08:19 (35) 18:04	73 17:43 (32) 19:37	20:08	19:44 (13) 20:32	
16 07:21	06:53		06:10	07:31 (35) 06:19	05:40	19:45 (13) 05:25	
1 16:55	17:33	41	08:21 (35) 18:05	70 17:43 (32) 19:38	20:09	19:46 (13) 20:32	
17 07:21	06:51		06:08	07:33 (35) 06:17	05:39	19:47 (13) 05:25	
1 16:56	17:34	44	08:23 (35) 18:06	68 17:45 (32) 19:39	20:10	19:48 (13) 20:32	
18 07:20	06:50		06:07	07:34 (35) 06:16	05:38	19:49 (13) 05:25	
1 16:57	17:35	47	08:24 (35) 18:07	66 17:46 (32) 19:40	20:11	19:50 (13) 20:33	
19 07:20	06:49		06:05	07:35 (35) 06:14	05:37	19:51 (13) 05:25	
1 16:58	17:36	49	08:25 (35) 18:08	62 17:47 (32) 19:41	20:12	19:52 (13) 20:33	
20 07:19	06:47		06:03	07:37 (35) 06:13	05:37	19:53 (13) 05:26	
1 16:59	17:37	51	08:26 (35) 18:09	58 17:48 (32) 19:42	20:13	19:54 (13) 20:33	
21 07:18	06:46		06:02	07:40 (35) 06:11	05:36	19:55 (13) 05:26	
1 17:01	17:39	53	08:27 (35) 18:10	50 17:48 (32) 19:43	20:14	19:56 (13) 20:34	
22 07:18	06:44		06:00	07:43 (35) 06:10	05:35	19:57 (13) 05:26	
1 17:02	17:40	54	08:27 (35) 18:11	37 17:45 (32) 19:44	20:15	19:58 (13) 20:34	
23 07:17	06:43		05:58	17:27 (32) 06:08	05:34	19:59 (13) 05:26	
1 17:03	17:41	56	08:28 (35) 18:12	16 17:43 (32) 19:45	20:16	20:00 (13) 20:34	
24 07:16	06:41		05:57	17:32 (32) 06:07	05:33	20:01 (13) 05:26	
1 17:04	17:42	57	08:29 (35) 18:14	5 17:37 (32) 19:46	20:17	20:02 (13) 20:34	
25 07:16	06:40		05:55	06:06	05:33	20:03 (13) 05:27	
1 17:05	17:43	58	08:29 (35) 18:15	19:48	20:18	20:04 (13) 20:34	
26 07:15	06:38		05:53	06:04	05:32	20:05 (13) 05:27	
1 17:07	17:45	59	08:30 (35) 18:16	19:49	20:19	20:06 (13) 20:34	
27 07:14	06:37		05:52	06:03	05:31	20:07 (13) 05:27	
1 17:08	17:46	59	08:29 (35) 18:17	19:50	20:19	20:08 (13) 20:34	
28 07:13	06:35		05:50	06:01	05:31	19:27 (13) 05:28	
1 17:09	17:47	60	08:29 (35) 18:18	19:51	2 19:28 (13) 20:20	20:09 (13) 20:34	
29 07:13			06:48	06:00	05:30	19:29 (13) 05:28	
1 17:10			19:19	19:52	3 19:29 (13) 20:21	20:10 (13) 20:34	
30 07:12			06:47	05:59	05:30	19:26 (13) 05:29	
1 17:11			19:20	19:53	4 19:30 (13) 20:22	20:11 (13) 20:34	
31 07:11			06:45			05:29	
1 17:13			19:21			20:23	
Potential sun hours	297		369	399	448	452	
Total, worst case		822	1493	9	58		
Sun reduction		0,44	0,44	0,51	0,57		
Oper. time red.		0,84	0,84	0,84	0,84		
Wind dir. red.		0,56	0,56	0,53	0,53		
Total reduction		0,21	0,21	0,22	0,25		
Total, real		169	309	2	15		

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)

SHADOW - Calendar
Calculation: GE.MEL11.C8 - SH_FL Cumulativo Shadow receptor: C - R04
Assumptions for shadow calculations

 Maximum distance for influence 2.000 m
 Minimum sun height over horizon for influence 3 °
 Day step for calculation 1 days
 Time step for calculation 1 minutes

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

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

Operational time

N	NNE	ENE	E	ESE	SSE	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Sum
651	415	247	143	98	158	877	1.608	781	652	663	1.042	7.335

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

	July	August	September	October	November	December	
1	05:29	05:53	06:24	06:54	08:08 (35)	06:28	07:03
	20:34	20:15	19:32	18:42	18:19 (32)	16:55	16:31
2	05:30	05:54	06:25	06:55	08:07 (35)	06:29	07:04
	20:34	20:14	19:31	18:40	18:18 (32)	16:54	16:30
3	05:30	05:55	06:26	06:56	08:06 (35)	06:30	07:05
	20:34	20:13	19:29	18:38	18:16 (32)	16:53	16:30
4	05:31	05:56	19:44 (13) 06:27	06:57	08:06 (35)	06:31	07:06
	20:34	20:12	2 19:46 (13) 19:27	18:37	18:14 (32)	16:51	16:30
5	05:31	05:57	19:40 (13) 06:28	06:58	08:05 (35)	06:33	07:07
	20:34	20:11	8 19:48 (13) 19:26	18:35	18:12 (32)	16:50	16:30
6	05:32	05:58	19:39 (13) 06:29	06:59	08:04 (35)	06:34	07:08
	20:33	20:10	8 19:47 (13) 19:24	18:33	18:11 (32)	16:49	16:30
7	05:32	05:59	19:37 (13) 06:30	07:00	08:03 (35)	06:35	07:09
	20:33	20:08	8 19:45 (13) 19:22	18:32	18:09 (32)	16:48	16:30
8	05:33	06:00	19:36 (13) 06:31	07:01	08:03 (35)	06:36	07:10
	20:33	20:07	8 19:44 (13) 19:21	18:30	18:07 (32)	16:47	16:30
9	05:34	06:01	19:36 (13) 06:32	07:02	08:02 (35)	06:37	07:10
	20:32	20:06	7 19:43 (13) 19:19	18:29	18:05 (32)	16:46	16:30
10	05:34	06:02	19:35 (13) 06:33	07:03	08:02 (35)	06:39	07:11
	20:32	20:05	7 19:42 (13) 19:17	18:27	18:04 (32)	16:45	16:30
11	05:35	06:03	19:34 (13) 06:34	07:04	08:02 (35)	06:40	07:12
	20:32	20:03	6 19:40 (13) 19:16	18:25	18:02 (32)	16:44	16:30
12	05:36	06:04	19:34 (13) 06:35	07:05	08:02 (35)	06:41	07:13
	20:31	20:02	5 19:39 (13) 19:14	18:24	09:03 (35)	16:43	16:30
13	05:36	06:05	19:33 (13) 06:36	07:06	08:02 (35)	06:42	07:14
	20:31	20:01	4 19:37 (13) 19:12	18:22	09:03 (35)	16:42	16:30
14	05:37	06:06	19:34 (13) 06:37	07:07	08:02 (35)	06:43	07:15
	20:30	19:59	2 19:36 (13) 19:11	18:21	09:02 (35)	16:41	16:30
15	05:38	06:07	19:34 (13) 06:38	07:08	08:02 (35)	06:45	07:15
	20:30	19:58	2 19:35 (13) 19:09	18:19	09:02 (35)	16:40	16:30
16	05:39	06:08	06:39	07:10	08:02 (35)	06:46	07:16
	20:29	19:57	19:07	18:18	09:01 (35)	16:39	16:31
17	05:40	06:09	06:40	07:11	08:02 (35)	06:47	07:17
	20:28	19:55	19:06	18:16	09:00 (35)	16:39	16:31
18	05:40	06:10	06:41	07:12	08:03 (35)	06:48	07:17
	20:28	19:54	19:04	18:14	08:59 (35)	16:38	16:31
19	05:41	06:11	06:42	07:13	08:04 (35)	06:49	07:18
	20:27	19:52	19:02	18:13	08:59 (35)	16:37	16:32
20	05:42	06:12	06:43	18:14 (32) 07:14	08:04 (35)	06:50	07:19
	20:26	19:51	19:00	14 18:28 (32) 18:11	08:58 (35)	16:36	16:32
21	05:43	06:13	06:44	08:31 (35) 07:15	08:05 (35)	06:52	07:19
	20:26	19:49	18:59	33 18:31 (32) 18:10	08:57 (35)	16:36	16:32
22	05:44	06:14	06:45	08:26 (35) 07:16	08:06 (35)	06:53	07:20
	20:25	19:48	18:57	48 18:33 (32) 18:09	08:56 (35)	16:35	16:33
23	05:45	06:15	06:46	08:23 (35) 07:17	08:06 (35)	06:54	07:20
	20:24	19:46	18:55	55 18:33 (32) 18:07	08:55 (35)	16:34	16:33
24	05:45	06:16	06:47	08:20 (35) 07:19	08:08 (35)	06:55	07:21
	20:23	19:45	18:54	61 18:32 (32) 18:06	08:54 (35)	16:34	16:34
25	05:46	06:17	06:48	08:18 (35) 06:20	07:09 (35)	06:56	07:21
	20:22	19:43	18:52	64 18:30 (32) 17:04	07:52 (35)	16:33	16:35
26	05:47	06:18	06:49	08:16 (35) 06:21	07:11 (35)	06:57	07:21
	20:21	19:42	18:50	67 18:28 (32) 17:03	07:50 (35)	16:33	16:35
27	05:48	06:19	06:50	08:14 (35) 06:22	07:12 (35)	06:58	07:22
	20:20	19:40	18:48	69 18:26 (32) 17:02	07:48 (35)	16:32	16:36
28	05:49	06:20	06:51	08:12 (35) 06:23	07:14 (35)	06:59	07:22
	20:19	19:39	18:47	72 18:25 (32) 17:00	07:46 (35)	16:32	16:36
29	05:50	06:21	06:52	08:11 (35) 06:24	07:17 (35)	07:01	07:22
	20:18	19:37	18:45	73 18:23 (32) 16:59	07:44 (35)	16:31	16:37
30	05:51	06:22	06:53	08:10 (35) 06:26	07:20 (35)	07:02	07:23
	20:17	19:36	18:43	74 18:21 (32) 16:58	07:41 (35)	16:31	16:38
31	05:52	06:23	06:54	06:27	07:25 (35)	07:03	07:23
	20:16	19:34	18:42	10 16:56	07:35 (35)	16:30	16:39
Potential sun hours	459	428	375	345	298	288	
Total, worst case		67	630	1714			
Sun reduction		0,68	0,61	0,52			
Oper. time red.		0,84	0,84	0,84			
Wind dir. red.		0,53	0,55	0,56			
Total reduction		0,30	0,28	0,24			
Total, real		20	179	419			

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)



**RELAZIONE SULL'EVOLUZIONE DELL'OMBRA
INDOTTA DALL'IMPIANTO EOLICO SITO IN
MELFI (PZ)**

Codice
Data creazione
Data ultima modif.
Revisione
Pagina

GE.MEL11.PDV.1.4.
17/04/2020
26/04/2020
00
42 di 64

SHADOW - Calendar

Calculation: GE.MEL11.C8 - SH_FL Cumulativo **Shadow receptor:** D - R05

Assumptions for shadow calculations

Maximum distance for influence 2.000 m
Minimum sun height over horizon for influence 3 °
Day step for calculation 1 days
Time step for calculation 1 minutes

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

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

Operational time

N NNE ENE E ESE SSE S SSW WSW W WNW NNW Sum
651 415 247 143 98 158 877 1.608 781 652 663 1.042 7.335
Idle start wind speed: Cut in wind speed from power curve

January		February		March		April		May		June	
1 07:23		07:50 (31)	07:10		06:34	07:07 (35)	06:43		05:57		05:29
1 16:40	19	08:09 (31)	17:14		17:48	87	17:27 (32)	19:22	19:54		20:23
2 07:23		07:50 (31)	07:09		06:32		07:07 (35)	06:42	05:56		19:29 (13)
2 16:41	19	08:09 (31)	17:15		17:49	86	17:27 (32)	19:23	19:55	3	19:32 (13)
3 07:23		07:51 (31)	07:08		06:31		07:07 (35)	06:40	05:55		19:29 (13)
3 16:41	18	08:09 (31)	17:16		17:50	88	17:29 (32)	19:24	19:56	4	19:33 (13)
4 07:23		07:52 (31)	07:07		06:29		07:06 (35)	06:38	05:54		19:28 (13)
4 16:42	18	08:10 (31)	17:18		17:52	89	17:30 (32)	19:25	19:57	6	19:34 (13)
5 07:23		07:52 (31)	07:06		06:28		07:07 (35)	06:37	05:52		19:28 (13)
5 16:43	18	08:10 (31)	17:19	2	16:54 (32)	89	17:32 (32)	19:26	19:58	7	19:35 (13)
6 07:23		07:52 (31)	07:05		06:26		07:06 (35)	06:35	05:51		19:28 (13)
6 16:44	17	08:09 (31)	17:20	5	16:56 (32)	90	17:33 (32)	19:27	19:59	8	19:36 (13)
7 07:23		07:53 (31)	07:04		06:25		07:06 (35)	06:33	05:50		19:28 (13)
7 16:45	17	08:10 (31)	17:21	8	16:58 (32)	88	17:33 (32)	19:28	20:00	9	19:37 (13)
8 07:23		07:54 (31)	07:02		06:23		07:07 (35)	06:32	05:49		19:27 (13)
8 16:46	16	08:10 (31)	17:23	11	16:59 (32)	86	17:33 (32)	19:30	20:01	10	19:37 (13)
9 07:23		07:55 (31)	07:01		06:21		07:07 (35)	06:30	05:48		19:27 (13)
9 16:47	15	08:10 (31)	17:24	14	17:01 (32)	82	17:31 (32)	19:31	20:02	11	19:38 (13)
10 07:23		07:56 (31)	07:00		06:16		07:07 (35)	06:28	05:46		19:27 (13)
10 16:48	14	08:10 (31)	17:25	17	17:03 (32)	77	17:29 (32)	19:32	20:03	12	19:39 (13)
11 07:23		07:57 (31)	06:59		06:18		07:09 (35)	06:27	05:45		19:27 (13)
11 16:49	12	08:09 (31)	17:26	18	17:03 (32)	71	17:28 (32)	19:33	20:04	13	19:40 (13)
12 07:22		07:59 (31)	06:58		06:16		07:10 (35)	06:25	05:44		19:28 (13)
12 16:50	9	08:08 (31)	17:28	21	17:05 (32)	64	17:25 (32)	19:34	20:05	13	19:41 (13)
13 07:22		08:01 (31)	06:56		06:15		07:12 (35)	06:24	05:43		19:28 (13)
13 16:51	7	08:08 (31)	17:29	23	17:06 (32)	56	17:23 (32)	19:35	20:06	14	19:42 (13)
14 07:22			06:55		06:13		07:13 (35)	06:22	05:42		19:29 (13)
14 16:52			17:30	25	17:08 (32)	47	17:20 (32)	19:36	20:07	14	19:43 (13)
15 07:21			06:54		06:12		07:16 (35)	06:21	05:41		19:29 (13)
15 16:54			17:31	27	17:09 (32)	33	17:16 (32)	19:37	20:08	15	19:44 (13)
16 07:21			06:53		06:11		17:04 (32)	06:19	05:40		19:30 (13)
16 16:55			17:33	29	17:10 (32)	5	17:09 (32)	19:38	20:09	15	19:45 (13)
17 07:21			06:51		06:11			06:17	05:39		19:32 (13)
17 16:56			17:34	31	17:12 (32)			19:39	20:10	15	19:47 (13)
18 07:20			06:50		06:10			06:16	05:38		06:02 (42)
18 16:57			17:35	33	17:13 (32)			19:40	20:11	17	19:46 (13)
19 07:20			06:49		06:05			06:14	05:37		06:00 (42)
19 16:58			17:36	46	17:14 (32)			19:41	20:12	17	19:44 (13)
20 07:19			06:47		06:03			06:13	05:37		05:59 (42)
20 16:59			17:37	55	17:15 (32)			19:42	20:13	12	19:40 (13)
21 07:18			06:46		06:02			06:11	05:36		05:58 (42)
21 17:01			17:39	61	17:17 (32)			19:43	20:14	12	06:10 (42)
22 07:18			06:44		06:00			06:10	05:35		05:58 (42)
22 17:02			17:40	65	17:17 (32)			19:44	20:15	13	06:11 (42)
23 07:17			06:43		05:58			06:09	05:34		05:57 (42)
23 17:03			17:41	69	17:19 (32)			19:45	20:16	14	06:11 (42)
24 07:16			06:41		05:57			06:07	05:33		05:57 (42)
24 17:04			17:42	74	17:21 (32)			19:46	20:17	15	06:12 (42)
25 07:16			06:40		05:55			06:06	05:33		05:57 (42)
25 17:05			17:43	78	17:22 (32)			19:48	20:18	15	06:12 (42)
26 07:15			06:38		05:53			06:04	05:32		05:57 (42)
26 17:07			17:45	79	17:23 (32)			19:49	20:19	15	06:12 (42)
27 07:14			06:37		05:52			06:03	05:31		05:57 (42)
27 17:08			17:46	81	17:24 (32)			19:50	20:19	15	06:12 (42)
28 07:13			06:35		05:50			06:01	05:31		05:57 (42)
28 17:09			17:47	85	17:25 (32)			19:51	20:20	16	06:13 (42)
29 07:13					06:48			06:00	05:30		05:57 (42)
29 17:10					19:19			19:52	20:21	15	06:12 (42)
30 07:12					06:47			05:59	05:30		05:58 (42)
30 17:12					19:20			19:53	20:22	15	06:13 (42)
31 07:11					06:45			05:29	05:29		05:58 (42)
31 17:13					19:21			20:23	14	06:12 (42)	
Potential sun hours	297	297		369		399		448		452	
Total, worst case	199	957		1138				374		96	
Sun reduction	0,43	0,44		0,44				0,57		0,62	
Oper. time red.	0,84	0,84		0,84				0,84		0,84	
Wind dir. red.	0,61	0,55		0,54				0,56		0,58	
Total reduction	0,22	0,20		0,20				0,27		0,30	
Total, real	44	192		230				101		29	

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

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

SHADOW - Calendar

Calculation: GE.MEL11.C8 - SH_FL Cumulativo Shadow receptor: D - R05

Assumptions for shadow calculations

Maximum distance for influence 2.000 m
Minimum sun height over horizon for influence 3 °
Day step for calculation 1 days
Time step for calculation 1 minutes

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

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

Operational time

N NNE ENE E ESE SSE S SSW WSW W WNW NNW Sum
651 415 247 143 98 158 877 1.608 781 652 663 1.042 7.335

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

	July	August	September	October	November	December
1	05 29	05 53	19 38 (13) 06 24	06 54	07 50 (35) 06 28	16 15 (32) 07 03
	20 34	20 15	19 52 (13) 19 32	18 42	61 18 04 (32) 16 55	16 31 (32) 16 31
2	05 30	06 11 (42) 05 54	19 38 (13) 06 25	06 55	07 48 (35) 06 29	16 17 (32) 07 04
	20 34	2 06 12 (42) 20 14	19 51 (13) 19 31	18 40	69 18 06 (32) 16 54	14 16 31 (32) 16 30
3	05 30	06 10 (42) 05 55	19 38 (13) 06 26	06 56	07 46 (35) 06 30	16 18 (32) 07 05
	20 34	4 06 14 (42) 20 13	19 50 (13) 19 29	18 38	75 18 07 (32) 16 53	11 16 29 (32) 16 30
4	05 31	06 09 (42) 05 56	19 38 (13) 06 27	06 57	07 45 (35) 06 31	16 20 (32) 07 06
	20 34	6 06 15 (42) 20 12	19 49 (13) 19 27	18 37	80 18 08 (32) 16 52	8 16 28 (32) 16 30
5	05 31	06 09 (42) 05 57	19 37 (13) 06 28	06 58	07 44 (35) 06 33	16 21 (32) 07 07
	20 34	7 06 16 (42) 20 11	19 48 (13) 19 26	18 35	83 18 09 (32) 16 50	5 16 26 (32) 16 30
6	05 32	06 08 (42) 05 58	19 37 (13) 06 29	06 59	07 43 (35) 06 34	16 24 (32) 07 08
	20 33	8 06 16 (42) 20 10	19 47 (13) 19 24	18 33	88 18 10 (32) 16 49	2 16 26 (32) 16 30
7	05 32	06 08 (42) 05 59	19 38 (13) 06 30	07 00	07 42 (35) 06 35	16 20 (32) 07 09
	20 33	10 06 18 (42) 20 08	19 45 (13) 19 22	18 32	89 18 09 (32) 16 48	16 30 18 07 56 (31)
8	05 33	06 08 (42) 06 00	19 38 (13) 06 31	07 01	07 42 (35) 06 36	16 20 (32) 07 10
	20 33	11 06 19 (42) 20 07	19 44 (13) 19 21	18 30	89 18 07 (32) 16 47	16 30 18 07 57 (31)
9	05 34	06 07 (42) 06 01	19 38 (13) 06 32	07 02	07 41 (35) 06 37	16 20 (32) 07 11
	20 32	12 06 19 (42) 20 06	19 43 (13) 19 19	18 29	89 18 05 (32) 16 46	16 30 18 07 57 (31)
10	05 34	06 07 (42) 06 02	19 39 (13) 06 33	07 03	07 41 (35) 06 39	16 20 (32) 07 11
	20 32	12 06 19 (42) 20 05	19 42 (13) 19 17	18 27	89 18 04 (32) 16 45	16 30 19 07 58 (31)
11	05 35	06 07 (42) 06 03	19 38 (13) 06 34	07 04	07 40 (35) 06 40	16 20 (32) 07 12
	20 32	13 06 20 (42) 20 03	19 40 (13) 19 16	18 25	88 18 02 (32) 16 44	16 30 19 07 59 (31)
12	05 36	06 06 (42) 06 04	19 35	07 05	07 41 (35) 06 41	16 20 (32) 07 13
	20 31	14 06 20 (42) 20 02	19 14	18 24	87 18 01 (32) 16 43	16 30 20 08 00 (31)
13	05 36	06 06 (42) 06 05	19 36	07 06	07 41 (35) 06 42	16 20 (32) 07 14
	20 31	15 06 21 (42) 20 01	19 12	18 22	86 18 00 (32) 16 42	16 30 19 07 59 (31)
14	05 37	06 06 (42) 06 06	19 37	07 07	07 41 (35) 06 43	16 20 (32) 07 15
	20 30	15 06 21 (42) 19 59	19 11	18 21	83 17 58 (32) 16 41	16 30 19 08 00 (31)
15	05 38	06 06 (42) 06 07	19 38	07 09	07 41 (35) 06 45	16 20 (32) 07 15
	20 30	15 06 21 (42) 19 58	19 09	18 19	81 17 56 (32) 16 40	16 30 20 08 01 (31)
16	05 39	06 06 (42) 06 08	19 39	07 10	07 42 (35) 06 46	16 20 (32) 07 16
	20 29	15 06 21 (42) 19 57	19 07	18 18	78 17 54 (32) 16 39	16 30 20 08 02 (31)
17	05 40	06 06 (42) 06 09	19 40	07 11	07 42 (35) 06 47	16 20 (32) 07 17
	20 28	16 06 22 (42) 19 55	19 06	18 16	76 17 53 (32) 16 39	16 30 20 08 02 (31)
18	05 40	06 07 (42) 06 10	19 41	07 12	07 43 (35) 06 48	16 20 (32) 07 17
	20 28	15 06 22 (42) 19 54	19 04	18 14	72 17 51 (32) 16 38	16 30 19 08 02 (31)
19	05 41	06 07 (42) 06 11	19 42	07 13	07 45 (35) 06 49	16 20 (32) 07 18
	20 27	15 06 22 (42) 19 52	19 02	18 13	68 17 50 (32) 16 37	16 30 19 08 02 (31)
20	05 42	06 07 (42) 06 12	19 43	07 14	07 46 (35) 06 50	16 20 (32) 07 19
	20 26	14 06 21 (42) 19 51	19 00	18 12	64 17 49 (32) 16 36	16 30 20 08 03 (31)
21	05 43	06 07 (42) 06 13	19 44	07 15	07 47 (35) 06 52	16 20 (32) 07 19
	20 26	14 06 21 (42) 19 49	18 59	18 10	59 17 47 (32) 16 36	16 30 20 08 04 (31)
22	05 44	06 08 (42) 06 14	19 45	07 16	07 49 (35) 06 53	16 20 (32) 07 20
	20 25	13 06 21 (42) 19 48	18 57	18 09	52 17 45 (32) 16 35	16 30 20 08 04 (31)
23	05 45	06 09 (42) 06 15	19 46	07 17	07 53 (35) 06 54	16 20 (32) 07 20
	20 24	11 06 20 (42) 19 46	18 55	18 07	43 17 44 (32) 16 34	16 30 20 08 04 (31)
24	05 46	06 10 (42) 06 16	19 47	07 19	17 11 (32) 06 55	16 20 (32) 07 21
	20 23	15 19 53 (13) 19 45	18 54	18 06	32 17 43 (32) 16 34	16 30 20 08 05 (31)
25	05 46	06 11 (42) 06 17	19 48	07 20	16 11 (32) 06 56	16 20 (32) 07 21
	20 22	18 19 56 (13) 19 43	18 52	17 04	30 16 41 (32) 16 33	16 30 19 08 05 (31)
26	05 47	19 43 (13) 06 18	19 49	06 21	16 11 (32) 06 57	16 20 (32) 07 21
	20 21	15 19 58 (13) 19 42	18 50	17 03	29 16 40 (32) 16 33	16 30 19 08 06 (31)
27	05 48	19 42 (13) 06 19	19 50	06 22	16 11 (32) 06 58	16 20 (32) 07 22
	20 20	15 19 57 (13) 19 40	18 49	17 02	27 16 38 (32) 16 32	16 30 20 08 07 (31)
28	05 49	19 40 (13) 06 20	19 51	07 59 (35) 06 23	16 12 (32) 07 00	16 20 (32) 07 22
	20 19	15 19 55 (13) 19 39	18 47	27 17 56 (32) 17 00	24 16 36 (32) 16 32	16 30 20 08 07 (31)
29	05 50	19 40 (13) 06 21	19 52	07 55 (35) 06 24	16 13 (32) 07 01	16 20 (32) 07 22
	20 18	14 19 54 (13) 19 37	18 45	42 17 59 (32) 16 59	23 16 36 (32) 16 31	7 07 48 (31) 16 30
30	05 51	19 39 (13) 06 22	19 53	07 52 (35) 06 26	16 14 (32) 07 02	16 20 (32) 07 23
	20 17	14 19 53 (13) 19 36	18 43	54 18 02 (32) 16 58	20 16 34 (32) 16 31	9 07 49 (31) 16 30
31	05 52	19 39 (13) 06 23	19 54	06 27	16 15 (32) 07 03	16 20 (32) 07 23
	20 16	14 19 53 (13) 19 34	18 42	16 56 18 16 33 (32)	16 30 20 08 09 (31)	
Potential sun hours	459	428	375	345	298	288
Total, worst case	377	94	123	1952	72	575
Sun reduction	0,69	0,68	0,61	0,52	0,47	0,41
Oper. time red.	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84
Wind dir. red.	0,57	0,54	0,54	0,54	0,57	0,61
Total reduction	0,33	0,31	0,28	0,24	0,22	0,21
Total, real	124	29	34	465	16	121

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)

SHADOW - Calendar
Calculation: GE.MEL11.C8 - SH_FL Cumulativo Shadow receptor: E - R06.1
Assumptions for shadow calculations

 Maximum distance for influence 2.000 m
 Minimum sun height over horizon for influence 3 °
 Day step for calculation 1 days
 Time step for calculation 1 minutes

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

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

Operational time

N	NNE	ENE	E	ESE	SSE	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Sum
651	415	247	143	98	158	877	1.608	781	652	663	1.042	7.335

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

January		February		March		April		May		June						
1	07:23	08:02 (36)	07:10	06:34	07:13 (35)	06:43		07:02 (40)	05:57	19:14 (13)	05:29	19:08 (13)				
	16:40	17	08:19 (36)	17:14	17:48	26	17:27 (14)	19:22	5	07:07 (40)	19:54	17	19:31 (13)	20:23	38	19:46 (13)
2	07:23	08:03 (36)	07:09	06:32	07:14 (35)	06:42		07:00 (40)	05:56	19:11 (13)	05:28	19:09 (13)				
	16:41	16	08:19 (36)	17:15	17:49	23	17:27 (14)	19:23	6	07:06 (40)	19:55	21	19:32 (13)	20:24	37	19:46 (13)
3	07:23	08:04 (36)	07:08	06:31	07:17 (35)	06:40		07:00 (40)	05:55	19:10 (13)	05:28	19:09 (13)				
	16:42	15	08:19 (36)	17:17	17:50	19	17:29 (14)	19:24	4	07:04 (40)	19:56	23	19:33 (13)	20:25	37	19:46 (13)
4	07:23	08:05 (36)	07:07	06:29	17:18 (14)	06:38			05:54	19:09 (13)	05:27	19:10 (13)				
	16:42	14	08:19 (36)	17:18	17:52	12	17:30 (14)	19:25		19:57	25	19:34 (13)	20:26	36	19:46 (13)	
5	07:23	08:06 (36)	07:06	06:28	17:19 (14)	06:37			05:52	19:08 (13)	05:27	19:11 (13)				
	16:43	13	08:19 (36)	17:19	17:53	13	17:32 (14)	19:26		19:58	27	19:35 (13)	20:26	35	19:46 (13)	
6	07:23	08:06 (36)	07:05	06:26	17:19 (14)	06:35			05:51	19:07 (13)	05:27	19:10 (13)				
	16:44	12	08:18 (36)	17:20	17:54	14	17:33 (14)	19:27		19:59	29	19:36 (13)	20:27	35	19:45 (13)	
7	07:23	08:07 (36)	07:04	06:25	17:19 (14)	06:33			05:50	19:07 (13)	05:26	19:11 (13)				
	16:45	11	08:18 (36)	17:22	17:55	14	17:33 (14)	19:28		20:00	30	19:37 (13)	20:28	34	19:45 (13)	
8	07:23	08:09 (36)	07:03	06:23	17:20 (14)	06:32			05:49	19:05 (13)	05:26	19:12 (13)				
	16:46	8	08:17 (36)	17:23	17:56	15	17:35 (14)	19:30		20:01	32	19:37 (13)	20:28	33	19:45 (13)	
9	07:23	08:12 (36)	07:01	06:21	17:20 (14)	06:30			05:48	19:05 (13)	05:26	19:13 (13)				
	16:47	4	08:16 (36)	17:24	17:57	16	17:36 (14)	19:31		20:02	33	19:38 (13)	20:29	32	19:45 (13)	
10	07:23		07:00	06:20	17:21 (14)	06:29			05:46	19:04 (13)	05:26	19:13 (13)				
	16:48		17:25	17:58	16	17:37 (14)	19:32		20:03	35	19:39 (13)	20:29	32	19:45 (13)		
11	07:23		06:59	06:18	17:23 (14)	06:27			05:45	19:04 (13)	05:26	19:14 (13)				
	16:49		17:26	17:59	16	17:39 (14)	19:33		20:04	36	19:40 (13)	20:30	31	19:45 (13)		
12	07:22		06:58	06:16	17:24 (14)	06:25			05:44	19:04 (13)	05:25	19:13 (13)				
	16:50		17:28	18:01	15	17:39 (14)	19:34		20:05	37	19:41 (13)	20:30	31	19:44 (13)		
13	07:22		06:56	06:15	17:28 (14)	06:24		06:47 (41)	05:43	19:03 (13)	05:25	19:14 (13)				
	16:51		17:29	18:02	12	17:40 (14)	19:35	2	06:49 (41)	20:06	39	19:42 (13)	20:31	30	19:44 (13)	
14	07:22		06:55	06:13		06:22		06:45 (41)	05:42	19:03 (13)	05:25	19:14 (13)				
	16:52		17:30	18:03		19:36	7	06:52 (41)	20:07	40	19:43 (13)	20:31	30	19:44 (13)		
15	07:21		06:54	06:12		06:21		06:43 (41)	05:41	19:03 (13)	05:25	19:15 (13)				
	16:54		17:31	18:04		19:37	9	06:52 (41)	20:08	41	19:44 (13)	20:32	29	19:44 (13)		
16	07:21		06:53	06:10		06:19		06:43 (41)	05:40	19:04 (13)	05:25	19:15 (13)				
	16:55		17:33	6	07:26 (35)	18:05		19:38	10	06:53 (41)	20:09	42	19:46 (13)	20:32	29	19:44 (13)
17	07:21		06:51	06:08		06:18		06:42 (41)	05:39	19:04 (13)	05:25	19:17 (13)				
	16:56		17:34	13	07:30 (35)	18:06		19:39	10	06:52 (41)	20:10	43	19:47 (13)	20:33	28	19:45 (13)
18	07:20		06:50	06:07		06:16		06:43 (41)	05:38	19:04 (13)	05:25	19:17 (13)				
	16:57		17:35	16	07:31 (35)	18:07		19:40	8	06:51 (41)	20:11	43	19:47 (13)	20:33	28	19:45 (13)
19	07:20		06:49	06:05		06:14		06:44 (41)	05:37	19:04 (13)	05:25	19:17 (13)				
	16:58		17:36	19	07:33 (35)	18:08		19:41	5	06:49 (41)	20:12	44	19:48 (13)	20:33	28	19:45 (13)
20	07:19		06:47	06:03		06:13		05:37		19:03 (13)	05:26	19:17 (13)				
	16:59		17:37	21	07:33 (35)	18:09		19:42		20:13	45	19:48 (13)	20:33	28	19:45 (13)	
21	07:18		06:46	06:02		06:11		05:36		19:03 (13)	05:26	19:17 (13)				
	17:01		17:39	22	07:34 (35)	18:10		19:43		20:14	45	19:48 (13)	20:34	28	19:45 (13)	
22	07:18		06:44	06:00		06:10	06:19 (42)	06:10		05:35		19:04 (13)	05:26	19:17 (13)		
	17:02		17:40	23	07:35 (35)	18:11	3	06:22 (42)	19:44		20:15	44	19:48 (13)	20:34	28	19:45 (13)
23	07:17		06:43	05:58		06:18	06:18 (42)	06:09		05:34		19:04 (13)	05:26	19:18 (13)		
	17:03		17:41	23	07:34 (35)	18:13	6	06:24 (42)	19:45		20:16	44	19:48 (13)	20:34	28	19:46 (13)
24	07:17		06:41	05:57		06:17 (42)	06:07		05:33		19:04 (13)	05:26	19:18 (13)			
	17:04		17:42	24	07:35 (35)	18:14	7	06:24 (42)	19:47		20:17	43	19:47 (13)	20:34	28	19:46 (13)
25	07:16		06:40	05:55		06:17 (42)	06:06		05:33		19:05 (13)	05:27	19:18 (13)			
	17:05		17:43	24	07:34 (35)	18:15	5	06:22 (42)	19:48		20:18	43	19:48 (13)	20:34	28	19:46 (13)
26	07:15		06:38	05:53		06:04		05:32		19:05 (13)	05:27	19:18 (13)				
	17:07		17:45	25	17:23 (14)	18:16		19:49		20:19	42	19:47 (13)	20:34	29	19:47 (13)	
27	07:14		06:37	05:52		06:03		05:31		19:05 (13)	05:27	19:18 (13)				
	17:08		17:46	26	17:24 (14)	18:17		19:50		20:19	42	19:47 (13)	20:34	29	19:47 (13)	
28	07:13		06:35	05:50		06:01		05:31	19:23 (13)	05:31		19:06 (13)	05:28	19:18 (13)		
	17:09		17:47	26	17:25 (14)	18:18		19:51	5	19:28 (13)	20:20	41	19:47 (13)	20:34	29	19:47 (13)
29	07:13			06:48		06:00		05:30		19:18 (13)	05:30		19:06 (13)	05:28	19:18 (13)	
	17:10			19:19		19:52	11	19:29 (13)	20:21	40	19:46 (13)	20:34	30	19:48 (13)		
30	07:12			06:47		05:59		05:30		19:15 (13)	05:30		19:07 (13)	05:29	19:18 (13)	
	17:12			19:20		19:53	15	19:30 (13)	20:22	40	19:47 (13)	20:34	30	19:48 (13)		
31	07:11			06:45	07:03 (40)			05:29		19:07 (13)						
	17:13			19:21	3	07:06 (40)		20:23	39	19:46 (13)						
Potential sun hours	297		297		369		399		448		452					
Total, worst case	110		268		235		97		1145		928					
Sun reduction	0,43		0,44		0,44		0,51		0,57		0,62					
Oper. time red.	0,84		0,84		0,84		0,84		0,84		0,84					
Wind dir. red.	0,62		0,54		0,54		0,54		0,54		0,54					
Total reduction	0,22		0,20		0,20		0,23		0,26		0,28					
Total, real	25		53		48		22		297		261					

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

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



**RELAZIONE SULL'EVOLUZIONE DELL'OMBRA
INDOTTA DALL'IMPIANTO EOLICO SITO IN
MELFI (PZ)**

Codice
Data creazione
Data ultima modif.
Revisione
Pagina

GE.MEL11.PDV.1.4.
17/04/2020
26/04/2020
00
45 di 64

SHADOW - Calendar

Calculation: GE.MEL11.C8 - SH_FL Cumulativo **Shadow receptor:** E - R06.1

Assumptions for shadow calculations

Maximum distance for influence 2.000 m
Minimum sun height over horizon for influence 3 °
Day step for calculation 1 days
Time step for calculation 1 minutes

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

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

Operational time

N NNE ENE E ESE SSE S SSW WSW W WNW NNW Sum

651 415 247 143 98 158 877 1.608 781 652 663 1.042 7.335

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

	July	August	September	October	November	December
1 05 29	19:18 (13) 05:53	19:14 (13) 06:24	06:54	18:05 (14) 06:28	07:03	
2 05 30	19:18 (13) 05:54	19:15 (13) 06:25	06:55	18:02 (14) 06:29	07:04	
3 05 31	19:18 (13) 05:55	19:15 (13) 06:26	06:56	18:00 (14) 06:30	07:05	07:55 (36)
4 05 32	19:17 (13) 05:56	19:15 (13) 06:27	06:57	17:58 (14) 06:31	07:06	07:53 (36)
5 05 33	19:17 (13) 05:57	19:16 (13) 06:28	06:58	17:57 (14) 06:33	07:07	07:52 (36)
6 05 34	19:17 (13) 05:58	19:17 (13) 06:29	06:59	17:56 (14) 06:34	07:08	07:52 (36)
7 05 35	19:17 (13) 05:59	19:17 (13) 06:30	07:00	17:55 (14) 06:35	07:09	07:52 (36)
8 05 36	19:17 (13) 06:00	19:18 (13) 06:31	07:01	17:54 (14) 06:36	07:10	07:52 (36)
9 05 37	19:16 (13) 06:01	19:19 (13) 06:32	07:02	17:53 (14) 06:37	07:11	07:52 (36)
10 05 38	19:16 (13) 06:02	19:20 (13) 06:33	07:03	18:05 (14) 06:46	07:12	07:52 (36)
11 05 39	19:16 (13) 06:03	19:21 (13) 06:34	07:04	18:04 (14) 06:45	07:13	07:52 (36)
12 05 40	19:16 (13) 06:04	19:22 (13) 06:35	07:05	18:02 (14) 06:44	07:14	07:52 (36)
13 05 41	19:16 (13) 06:05	19:23 (13) 06:36	07:06	18:01 (14) 06:43	07:15	07:52 (36)
14 05 42	19:16 (13) 06:06	19:24 (13) 06:37	07:07	18:00 (14) 06:42	07:16	07:52 (36)
15 05 43	19:16 (13) 06:07	19:25 (13) 06:38	07:08	17:58 (14) 06:41	07:17	07:52 (36)
16 05 44	19:16 (13) 06:08	19:26 (13) 06:39	07:09	17:57 (14) 06:40	07:18	07:52 (36)
17 05 45	19:16 (13) 06:09	19:27 (13) 06:40	07:10	17:56 (14) 06:39	07:19	07:52 (36)
18 05 46	19:16 (13) 06:10	19:28 (13) 06:41	07:11	17:55 (14) 06:38	07:20	07:52 (36)
19 05 47	19:16 (13) 06:11	19:29 (13) 06:42	07:12	17:54 (14) 06:37	07:21	07:52 (36)
20 05 48	19:16 (13) 06:12	19:30 (13) 06:43	07:13	17:53 (14) 06:36	07:22	07:52 (36)
21 05 49	19:16 (13) 06:13	19:31 (13) 06:44	07:14	17:52 (14) 06:35	07:23	07:52 (36)
22 05 50	19:16 (13) 06:14	19:32 (13) 06:45	07:15	17:51 (14) 06:34	07:24	07:52 (36)
23 05 51	19:16 (13) 06:15	19:33 (13) 06:46	07:16	17:50 (14) 06:33	07:25	07:52 (36)
24 05 52	19:16 (13) 06:16	19:34 (13) 06:47	07:17	17:49 (14) 06:32	07:26	07:52 (36)
25 05 53	19:16 (13) 06:17	19:35 (13) 06:48	07:18	17:48 (14) 06:31	07:27	07:52 (36)
26 05 54	19:16 (13) 06:18	19:36 (13) 06:49	07:19	17:47 (14) 06:30	07:28	07:52 (36)
27 05 55	19:16 (13) 06:19	19:37 (13) 06:50	07:20	17:46 (14) 06:29	07:29	07:52 (36)
28 05 56	19:16 (13) 06:20	19:38 (13) 06:51	07:21	17:45 (14) 06:28	07:30	07:52 (36)
29 05 57	19:16 (13) 06:21	19:39 (13) 06:52	07:22	17:44 (14) 06:27	07:31	07:52 (36)
30 05 58	19:16 (13) 06:22	19:40 (13) 06:53	07:23	17:43 (14) 06:26	07:32	07:52 (36)
31 05 59	19:16 (13) 06:23	19:41 (13) 06:54	07:24	17:42 (14) 06:25	07:33	07:52 (36)
Potential sun hours	459	428	375	345	298	288
Total, worst case	1214	419	49	483		484
Sun reduction	0,69	0,68	0,61	0,52		0,41
Oper. time red.	0,84	0,84	0,84	0,84		0,84
Wind dir. red.	0,54	0,54	0,55	0,54		0,62
Total reduction	0,31	0,31	0,28	0,24		0,21
Total, real	378	130	14	114		103

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)

SHADOW - Calendar
Calculation: GE.MEL11.C8 - SH_FL Cumulativo Shadow receptor: F - R06.2
Assumptions for shadow calculations

 Maximum distance for influence 2.000 m
 Minimum sun height over horizon for influence 3 °
 Day step for calculation 1 days
 Time step for calculation 1 minutes

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

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

Operational time

N	NNE	ENE	E	ESE	SSE	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Sum
651	415	247	143	98	158	877	1.608	781	652	663	1.042	7.335

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

January		February		March		April		May		June		
1	07:23	07:58 (36)	07:10	06:34	07:08 (35)	06:43		05:57		05:29	19:11 (13)	
	16:40	21 08:19 (36)	17:14	17:48	24 17:27 (14)	19:22		19:54		20:23	44 19:55 (13)	
2	07:23	07:59 (36)	07:09	06:32	07:08 (35)	06:42		05:56		05:28	19:11 (13)	
	16:41	20 08:19 (36)	17:15	17:49	24 17:27 (14)	19:23		19:55		20:24	44 19:55 (13)	
3	07:23	07:59 (36)	07:08	06:31	07:09 (35)	06:40		05:55		05:28	19:11 (13)	
	16:42	20 08:19 (36)	17:17	17:50	24 17:29 (14)	19:24	2	06:59 (40)	19:56	20:25	43 19:54 (13)	
4	07:23	08:00 (36)	07:07	06:29	07:10 (35)	06:38		05:57 (40)	05:54	19:28 (13)	05:27 19:12 (13)	
	16:42	19 08:19 (36)	17:18	17:52	23 17:30 (14)	19:25	4	07:01 (40)	19:57	6 19:34 (13)	20:26 43 19:55 (13)	
5	07:23	08:01 (36)	07:06	06:28	07:12 (35)	06:37		05:55 (40)	05:52	19:24 (13)	05:27 19:12 (13)	
	16:43	19 08:20 (36)	17:19	17:53	22 17:32 (14)	19:26	6	07:01 (40)	19:58	11 19:35 (13)	20:26 43 19:55 (13)	
6	07:23	08:01 (36)	07:05	06:26	07:15 (35)	06:35		05:53 (40)	05:51	19:21 (13)	05:27 19:12 (13)	
	16:44	18 08:19 (36)	17:20	17:54	17 17:33 (14)	19:27	7	07:00 (40)	19:59	15 19:36 (13)	20:27 42 19:54 (13)	
7	07:23	08:02 (36)	07:04	06:25	17:21 (14)	06:33		05:55 (40)	05:50	19:19 (13)	05:26 19:12 (13)	
	16:45	17 08:19 (36)	17:22	17:55	12 17:33 (14)	19:28	4	06:59 (40)	20:00	18 19:37 (13)	20:28 43 19:55 (13)	
8	07:23	08:03 (36)	07:03	06:23	17:22 (14)	06:32		05:49	19:17 (13)	05:26 19:13 (13)		
	16:46	16 08:19 (36)	17:23	17:56	13 17:35 (14)	19:30		20:01	20 19:37 (13)	20:28 42 19:55 (13)		
9	07:23	08:04 (36)	07:01	06:21	17:22 (14)	06:30		05:48	19:16 (13)	05:26 19:13 (13)		
	16:47	15 08:19 (36)	17:24	17:57	14 17:36 (14)	19:31		20:02	22 19:38 (13)	20:29 42 19:55 (13)		
10	07:23	08:05 (36)	07:00	06:20	17:21 (14)	06:29		05:46	19:14 (13)	05:26 19:14 (13)		
	16:48	14 08:19 (36)	17:25	17:58	16 17:37 (14)	19:32		20:03	25 19:39 (13)	20:29 41 19:55 (13)		
11	07:23	08:06 (36)	06:59	06:18	17:22 (14)	06:27		05:45	19:14 (13)	05:26 19:14 (13)		
	16:49	12 08:18 (36)	17:26	17:59	17 17:39 (14)	19:33		20:04	26 19:40 (13)	20:30 42 19:56 (13)		
12	07:22	08:08 (36)	06:58	06:16	17:23 (14)	06:25		05:44	19:13 (13)	05:25 19:14 (13)		
	16:50	10 08:18 (36)	17:28	18:01	16 17:39 (14)	19:34		20:05	28 19:41 (13)	20:30 41 19:55 (13)		
13	07:22	08:10 (36)	06:56	06:15	17:24 (14)	06:24		05:43	19:12 (13)	05:25 19:14 (13)		
	16:51	7 08:17 (36)	17:29	18:02	17 17:41 (14)	19:35		20:06	30 19:42 (13)	20:31 41 19:55 (13)		
14	07:22		06:55	06:13	17:25 (14)	06:22		05:42	19:11 (13)	05:25 19:14 (13)		
	16:52		17:30	18:03	17 17:42 (14)	19:36		20:07	32 19:43 (13)	20:31 41 19:55 (13)		
15	07:21		06:54	06:12	17:26 (14)	06:21		05:41	19:11 (13)	05:25 19:15 (13)		
	16:54		17:31	18:04	17 17:43 (14)	19:37		20:08	33 19:44 (13)	20:32 40 19:55 (13)		
16	07:21		06:53	06:10	17:28 (14)	06:19		05:40	19:11 (13)	05:25 19:15 (13)		
	16:55		17:33	18:05	16 17:44 (14)	19:38		20:09	35 19:46 (13)	20:32 40 19:55 (13)		
17	07:21		06:51	06:08	17:31 (14)	06:18		05:39	19:11 (13)	05:25 19:16 (13)		
	16:56		17:34	18:06	11 17:42 (14)	19:39		20:10	36 19:47 (13)	20:33 40 19:56 (13)		
18	07:20		06:50	06:07		06:16		05:38	19:10 (13)	05:25 19:16 (13)		
	16:57		17:35	18:07		19:40		20:11	37 19:47 (13)	20:33 40 19:56 (13)		
19	07:20		06:49	06:05		06:14		05:37	19:10 (13)	05:25 19:16 (13)		
	16:58		17:36	9 07:25 (35)	18:08	19:41	2	06:41 (41)	20:12	38 19:48 (13)	20:33 40 19:56 (13)	
20	07:19		06:47	07:13 (35)	06:03	06:13		05:37 (41)	05:37	19:09 (13)	05:26 19:17 (13)	
	16:59		17:37	14 07:27 (35)	18:09	19:42	7	06:44 (41)	20:13	40 19:49 (13)	20:33 39 19:56 (13)	
21	07:18		06:46	07:11 (35)	06:02	06:11		05:35 (41)	05:36	19:09 (13)	05:26 19:17 (13)	
	17:01		17:39	18 07:29 (35)	18:10	19:43	9	06:44 (41)	20:14	40 19:49 (13)	20:34 39 19:56 (13)	
22	07:18		06:44	07:11 (35)	06:00	06:10		05:35 (41)	05:35	19:10 (13)	05:26 19:17 (13)	
	17:02		17:40	19 07:30 (35)	18:11	19:44	10	06:45 (41)	20:15	41 19:51 (13)	20:34 39 19:56 (13)	
23	07:17		06:43	07:09 (35)	05:58	06:09		05:34 (41)	05:34	19:09 (13)	05:26 19:18 (13)	
	17:03		17:41	22 07:31 (35)	18:13	19:45	10	06:44 (41)	20:16	43 19:52 (13)	20:34 39 19:57 (13)	
24	07:17		06:41	07:09 (35)	05:57	06:07		05:33 (41)	05:33	19:09 (13)	05:26 19:17 (13)	
	17:04		17:42	23 07:32 (35)	18:14	19:47	9	06:44 (41)	20:17	43 19:52 (13)	20:34 40 19:57 (13)	
25	07:16		06:40	07:08 (35)	05:55	06:06		05:32 (41)	05:33	19:10 (13)	05:27 19:17 (13)	
	17:05		17:43	23 07:31 (35)	18:15	19:48	7	06:43 (41)	20:18	43 19:53 (13)	20:34 40 19:57 (13)	
26	07:15		06:38	07:08 (35)	05:53			05:32 (41)	05:32	19:10 (13)	05:27 19:18 (13)	
	17:07		17:45	24 07:32 (35)	18:16	4 06:18 (42)	19:49	2	06:40 (41)	20:19	44 19:54 (13)	20:34 40 19:58 (13)
27	07:14		06:37	07:07 (35)	05:52	06:12 (42)	06:03		05:31	19:09 (13)	05:27 19:18 (13)	
	17:08		17:46	24 07:31 (35)	18:17	6 06:18 (42)	19:50		20:19	45 19:54 (13)	20:34 40 19:58 (13)	
28	07:13		06:35	07:07 (35)	05:50	06:11 (42)	06:01		05:31	19:10 (13)	05:28 19:18 (13)	
	17:09		17:47	23 07:30 (35)	18:18	7 06:18 (42)	19:51		20:20	44 19:54 (13)	20:34 40 19:58 (13)	
29	07:13			06:48		07:12 (42)	06:00		05:30	19:10 (13)	05:28 19:18 (13)	
	17:10			19:19	6 07:18 (42)	19:52			20:21	44 19:54 (13)	20:34 41 19:59 (13)	
30	07:12			06:47			05:59		05:30	19:10 (13)	05:29 19:18 (13)	
	17:12			19:20		19:53			20:22	45 19:55 (13)	20:34 41 19:59 (13)	
31	07:11			06:45					05:29	19:10 (13)		
	17:13			19:21					20:23	44 19:54 (13)		
Potential sun hours	297	297	369	399	448	452						
Total, worst case	208	199	323	79	928	1230						
Sun reduction	0,43	0,44	0,44	0,51	0,57	0,62						
Oper. time red.	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84						
Wind dir. red.	0,62	0,53	0,54	0,54	0,55	0,55						
Total reduction	0,22	0,20	0,20	0,23	0,26	0,29						
Total, real	46	39	65	18	246	354						

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

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



**RELAZIONE SULL'EVOLUZIONE DELL'OMBRA
INDOTTA DALL'IMPIANTO EOLICO SITO IN
MELFI (PZ)**

Codice
Data creazione
Data ultima modif.
Revisione
Pagina

GE.MEL11.PDV.1.4.
17/04/2020
26/04/2020
00
47 di 64

SHADOW - Calendar

Calculation: GE.MEL11.C8 - SH_FL Cumulative Shadow receptor: F - R06.2

Assumptions for shadow calculations

Maximum distance for influence 2.000 m
Minimum sun height over horizon for influence 3 °
Day step for calculation 1 days
Time step for calculation 1 minutes

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

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

Operational time

N NNE ENE E ESE SSE S SSW WSW W WNW NNW Sum

651 415 247 143 98 158 877 1.608 781 652 663 1.042 7.335

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

July		August		September		October		November		December	
1 05 29	19 19 (13) 05:53	19 24 (13) 06:24				06:54	18 03 (14) 06:28			07:03	07 48 (36)
20 34 41	20 00 (13) 20:15	28 19 52 (13) 19:32				18 42 16	18 19 (14) 16:55			16 31	12 08 00 (36)
2 05 30	19 18 (13) 05:54	19 24 (13) 06:25				06:55	18 01 (14) 06:29			07 04	07 47 (36)
20 34 41	19 59 (13) 20:14	27 19 51 (13) 19:31				18 40	17 18 (14) 16:54			16 31	14 08 01 (36)
3 05 30	19 19 (13) 05:55	19 25 (13) 06:26				06:56	18 00 (14) 06:30			07 05	07 47 (36)
20 34 41	20 00 (13) 20:13	25 19 50 (13) 19:29				18 38	16 18 (14) 16:53			16 30	15 08 02 (36)
4 05 31	19 18 (13) 05:56	19 27 (13) 06:27				06:57	17 59 (14) 06:31			07 06	07 47 (36)
20 34 42	20 00 (13) 20:12	22 19 49 (13) 19:27				18 37	15 18 (14) 16:52			16 30	16 08 03 (36)
5 05 31	19 19 (13) 05:57	19 28 (13) 06:28			06 51 (40) 06:58		17 59 (14) 06:33			07 07	07 47 (36)
20 34 42	20 01 (13) 20:11	20 19 48 (13) 19:26	4	06 55 (40) 18:35			18 12 (14) 16:50			16 30	17 08 04 (36)
6 05 32	19 18 (13) 05:58	19 30 (13) 06:29			06 49 (40) 06:59		17 58 (14) 06:34			07 08	07 47 (36)
20 33 43	20 01 (13) 20:10	17 19 47 (13) 19:24	7	06 56 (40) 18:33			18 11 (14) 16:49			16 30	18 08 05 (36)
7 05 32	19 19 (13) 05:59	19 32 (13) 06:30			06 50 (40) 07:00		17 58 (14) 06:35			07 09	07 47 (36)
20 33 42	20 01 (13) 20:09	13 19 45 (13) 19:22	6	06 56 (40) 18:32			18 09 (14) 16:48			16 30	19 08 06 (36)
8 05 33	19 19 (13) 06:00	19 34 (13) 06:31			06 51 (40) 07:01		07 48 (35) 06:36			07 10	07 47 (36)
20 33 43	20 02 (13) 20:07	10 19 44 (13) 19:21	4	06 55 (40) 18:30			18 07 (14) 16:47			16 30	19 08 06 (36)
9 05 34	19 18 (13) 06:01	19 41 (13) 06:32			06 52 (40) 07:02		07 45 (35) 06:37			07 11	07 48 (36)
20 32 44	20 02 (13) 20:06	2 19 42 (13) 19:19	2	06 53 (40) 18:29			18 05 (14) 16:46			16 30	19 08 07 (36)
10 05 34	19 19 (13) 06:02		06 33				07 43 (35) 06:39			07 11	07 48 (36)
20 32 43	20 02 (13) 20:05		19 17				18 27 25	18 04 (14) 16:45		16 30	20 08 08 (36)
11 05 35	19 19 (13) 06:03		06 34				07 44 07 04	07 42 (35) 06:40		07 12	07 48 (36)
20 32 44	20 03 (13) 20:03		19 16				18 25 25	18 02 (14) 16:44		16 30	21 08 09 (36)
12 05 36	19 18 (13) 06:04		06 35				07 05 07 05	07 42 (35) 06:41		07 13	07 49 (36)
20 31 44	20 02 (13) 20:02		19 14				18 24 24	18 01 (14) 16:43		16 30	20 08 09 (36)
13 05 36	19 19 (13) 06:05		06 36				07 06 07 06	07 41 (35) 06:42		07 14	07 49 (36)
20 31 44	20 03 (13) 20:01		19 12				18 22 25	18 00 (14) 16:42		16 30	21 08 10 (36)
14 05 37	19 19 (13) 06:06		06 37			07 03 (42) 07:07	07 40 (35) 06:43			07 15	07 49 (36)
20 30 44	20 03 (13) 19:59		19 11		5	07 08 (42) 18:21	08 04 (35) 16:41			16 30	21 08 10 (36)
15 05 38	19 19 (13) 06:07		06 38			07 02 (42) 07:09	07 40 (35) 06:45			07 15	07 50 (36)
20 30 45	20 04 (13) 19:58		19 09		6	07 08 (42) 18:19	08 04 (35) 16:40			16 30	21 08 11 (36)
16 05 39	19 19 (13) 06:08		06 39			07 01 (42) 07:10	07 39 (35) 06:46			07 16	07 50 (36)
20 29 44	20 03 (13) 19:57		19 07		7	07 08 (42) 18:18	08 03 (35) 16:39			16 31	22 08 12 (36)
17 05 40	19 19 (13) 06:09		06 40			07 02 (42) 07:11	07 39 (35) 06:47			07 17	07 50 (36)
20 28 44	20 03 (13) 19:55	3	06 44 (41) 19:06		4	07 06 (42) 18:16	08 03 (35) 16:39			16 31	21 08 11 (36)
18 05 40	19 19 (13) 06:10		06 42 (41) 06:41			07 12	07 40 (35) 06:48			07 17	07 51 (36)
20 28 44	20 03 (13) 19:54	7	06 49 (41) 19:04			18 15	22 08 02 (35) 16:38			16 31	21 08 12 (36)
19 05 41	19 19 (13) 06:11		06 41 (41) 06:42			07 13	07 41 (35) 06:49			07 18	07 52 (36)
20 27 44	20 03 (13) 19:52	9	06 50 (41) 19:02			18 13	21 08 02 (35) 16:37			16 32	21 08 13 (36)
20 05 42	19 19 (13) 06:12		06 40 (41) 06:43			07 14	07 41 (35) 06:50			07 19	07 52 (36)
20 26 42	20 01 (13) 19:51	10	06 50 (41) 19:00			18 12	20 08 01 (35) 16:36			16 32	21 08 13 (36)
21 05 43	19 19 (13) 06:13		06 40 (41) 06:44			07 15	07 42 (35) 06:52			07 19	07 53 (36)
20 26 42	20 01 (13) 19:49	10	06 50 (41) 18:59			18 10	17 07 59 (35) 16:36			16 32	21 08 14 (36)
22 05 44	19 19 (13) 06:14		06 40 (41) 06:45			07 16	07 44 (35) 06:53			07 20	07 53 (36)
20 25 41	20 00 (13) 19:48	9	06 49 (41) 18:57			18 09	13 07 57 (35) 16:35			16 33	21 08 14 (36)
23 05 45	19 20 (13) 06:15		06 41 (41) 06:46			07 17	07 47 (35) 06:54			07 20	07 53 (36)
20 24 40	20 00 (13) 19:46	7	06 48 (41) 18:55			18 07	6 07 53 (35) 16:34			16 33	21 08 14 (36)
24 05 46	19 20 (13) 06:16		06 47			07 19		06 55		07 21	07 54 (36)
20 23 39	19 59 (13) 19:45		18 54			18 06		16 34		16 34	21 08 15 (36)
25 05 46	19 21 (13) 06:17		06 48			06 20		06 56		07 21	07 54 (36)
20 22 37	19 58 (13) 19:43		18 52			17 04		16 33		16 35	21 08 15 (36)
26 05 47	19 21 (13) 06:18		06 49			18 15 (14) 06:21		06 57		07 22	07 55 (36)
20 21 37	19 58 (13) 19:42		18 50		8	18 23 (14) 17:03		16 33		16 35	21 08 16 (36)
27 05 48	19 21 (13) 06:19		06 50			18 11 (14) 06:22		06 58		07 22	07 55 (36)
20 20 36	19 57 (13) 19:40		18 49		15	18 26 (14) 17:02		16 32		16 36	22 08 17 (36)
28 05 49	19 21 (13) 06:20		06 51			18 08 (14) 06:23		07 00		07 22	07 56 (36)
20 19 34	19 55 (13) 19:39		18 47		17	18 25 (14) 17:00		16 32		16 37	21 08 17 (36)
29 05 50	19 22 (13) 06:21		06 52			18 06 (14) 06:24		07 01		07 22	07 56 (36)
20 19 32	19 54 (13) 19:37		18 45		17	18 23 (14) 16:59		16 31	6	07 57 (36) 16:37	21 08 17 (36)
30 05 51	19 22 (13) 06:22		06 53			18 04 (14) 06:26		07 02		07 49 (36) 07:23	07 56 (36)
20 17 31	19 53 (13) 19:36		18 43		17	18 21 (14) 16:58		16 31	10	07 59 (36) 16:38	21 08 17 (36)
31 05 52	19 23 (13) 06:23					06 27		07 23		07 23	07 58 (36)
20 16 30	19 53 (13) 19:34					16 56		16 39		20	08 18 (36)
Potential sun hours	459	428	375	345		298		288			
Total, worst case	1260	219	119	438		16		610			
Sun reduction	0,69	0,68	0,61	0,52		0,47		0,41			
Oper. time red.	0,84	0,84	0,84	0,84		0,84		0,84			
Wind dir. red.	0,55	0,55	0,55	0,53		0,62		0,62			
Total reduction	0,32	0,32	0,28	0,23		0,24		0,21			
Total, real	401	69	33	103		4		130			

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

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

SHADOW - Calendar
Calculation: GE.MEL11.C8 - SH_FL Cumulativo Shadow receptor: G - R11.1
Assumptions for shadow calculations

 Maximum distance for influence 2.000 m
 Minimum sun height over horizon for influence 3 °
 Day step for calculation 1 days
 Time step for calculation 1 minutes

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

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

Operational time

N	NNE	ENE	E	ESE	SSE	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Sum
651	415	247	143	98	158	877	1.608	781	652	663	1.042	7.335

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

	January	February	March	April	May	June
1 07.23	07.46 (13) 07.10		06.34	07.00 (28) 06.43		
1 16.40	11 07.57 (13) 17.14		17.48	54 07.54 (27) 19.22	62	17.58 (37) 05.58
2 07.23	07.46 (13) 07.09		06.33	06.59 (28) 06.42		06.43 (39) 05.29
2 16.41	12 07.58 (13) 17.15		17.49	55 07.54 (27) 19.23	62	19.00 (37) 19.54
3 07.24	07.46 (13) 07.08		06.31	06.59 (28) 06.40		06.44 (39) 05.28
3 16.42	12 07.58 (13) 17.17		17.50	56 07.55 (27) 19.24	62	18.59 (37) 19.56
4 07.24	07.46 (13) 07.07		06.29	06.59 (28) 06.38		06.59 (38) 05.27
4 16.42	13 07.59 (13) 17.18		17.52	55 07.54 (27) 19.25	61	18.59 (37) 19.57
5 07.24	07.46 (13) 07.06		06.28	07.00 (28) 06.37		06.59 (38) 05.27
5 16.43	14 08.00 (13) 17.19		17.53	55 07.55 (27) 19.26	61	18.58 (37) 19.58
6 07.24	07.46 (13) 07.05		06.26	06.59 (28) 06.35		07.00 (38) 05.27
6 16.44	15 08.01 (13) 17.20		17.54	55 07.54 (27) 19.28	60	18.58 (37) 19.59
7 07.23	07.45 (13) 07.04		06.25	07.00 (28) 06.33		07.00 (38) 05.26
7 16.45	16 08.01 (13) 17.22		17.55	54 07.54 (27) 19.29	59	18.57 (37) 20.00
8 07.23	07.45 (13) 07.03		06.23	07.01 (28) 06.32		07.01 (38) 05.26
8 16.46	17 08.02 (13) 17.23		17.56	53 07.54 (27) 19.30	58	18.56 (37) 20.01
9 07.23	07.45 (13) 07.01		06.21	07.03 (28) 06.30		07.01 (38) 05.26
9 16.47	18 08.03 (13) 17.24		17.57	48 07.53 (27) 19.31	58	18.56 (37) 20.02
10 07.23	07.45 (13) 07.00		06.20	07.16 (27) 06.29		06.34 (43) 05.26
10 16.48	19 08.04 (13) 17.25		17.58	37 07.53 (27) 19.32	56	18.55 (37) 20.03
11 07.23	07.44 (13) 06.59		06.18	07.16 (27) 06.27		18.00 (37) 05.45
11 16.49	20 08.04 (13) 17.27		18.00	36 07.52 (27) 19.33	54	18.54 (37) 20.04
12 07.23	07.44 (13) 06.58		06.17	07.16 (27) 06.25		18.00 (37) 05.44
12 16.50	20 08.04 (13) 17.28		18.01	35 07.51 (27) 19.34	53	18.53 (37) 20.05
13 07.22	07.44 (13) 06.57		06.15	07.17 (27) 06.24		18.00 (37) 05.43
13 16.51	21 08.05 (13) 17.29		18.02	45 17.41 (37) 19.35	51	18.51 (37) 20.06
14 07.22	07.43 (13) 06.55		06.13	07.17 (27) 06.22		18.01 (37) 05.42
14 16.53	22 08.05 (13) 17.30		18.03	50 17.42 (37) 19.36	49	18.50 (37) 20.07
15 07.22	07.44 (13) 06.54		06.12	07.18 (27) 06.21		18.02 (37) 05.41
15 16.54	22 08.06 (13) 17.31		18.04	52 17.43 (37) 19.37	46	18.48 (37) 20.08
16 07.21	07.44 (13) 06.53		06.10	07.20 (27) 06.19		18.04 (37) 05.40
16 16.55	22 08.06 (13) 17.33		18.05	52 17.44 (37) 19.38	43	18.47 (37) 20.09
17 07.21	07.45 (13) 06.51		06.08	07.21 (27) 06.18		18.04 (37) 05.39
17 16.56	21 08.06 (13) 17.34		18.06	53 17.45 (37) 19.39	41	18.45 (37) 20.10
18 07.20	07.45 (13) 06.50		06.07	07.23 (27) 06.16		18.06 (37) 05.38
18 16.57	21 08.06 (13) 17.35		18.07	51 17.46 (37) 19.40	38	18.44 (37) 20.11
19 07.20	07.46 (13) 06.49		06.05	07.28 (27) 06.15		06.55 (11) 05.38
19 16.58	21 08.07 (13) 17.36		18.08	45 17.48 (37) 19.41	56	18.41 (37) 20.12
20 07.19	07.46 (13) 06.47		06.03	17.08 (37) 06.13		06.53 (11) 05.37
20 16.59	20 08.06 (13) 17.38		18.09	40 17.48 (37) 19.42	61	18.39 (37) 20.13
21 07.19	07.47 (13) 06.46		06.02	17.06 (37) 06.12		06.52 (11) 05.36
21 17.01	19 08.06 (13) 17.39		18.10	43 17.49 (37) 19.43	60	18.36 (37) 20.14
22 07.18	07.49 (13) 06.44		06.00	17.06 (37) 06.10		06.51 (11) 05.35
22 17.02	17 08.06 (13) 17.40		18.12	45 17.51 (37) 19.44	54	18.32 (37) 20.15
23 07.17	07.49 (13) 06.43		05.58	17.04 (37) 06.09		06.50 (11) 05.34
23 17.03	16 08.05 (13) 17.41	14 07.44 (27)	18.13	48 17.52 (37) 19.46	40	07.30 (38) 20.16
24 07.17	07.50 (13) 06.42		05.57	17.03 (37) 06.07		06.50 (11) 05.34
24 17.04	14 08.04 (13) 17.42	21 07.48 (27)	18.14	49 17.52 (37) 19.47	41	07.31 (38) 20.17
25 07.16	07.52 (13) 06.40		05.55	17.02 (37) 06.06		06.50 (11) 05.33
25 17.05	11 08.03 (13) 17.43	32 07.49 (27)	18.15	51 17.53 (37) 19.48	41	07.31 (38) 20.18
26 07.15	07.55 (13) 06.39		05.53	17.01 (37) 06.04		06.49 (11) 05.32
26 17.07	7 08.02 (13) 17.45	40 07.51 (27)	18.16	54 17.55 (37) 19.49	42	07.31 (38) 20.19
27 07.14		06.37	05.52	17.00 (37) 06.03		06.50 (11) 05.31
27 17.08		17.46	18.17	56 17.56 (37) 19.50	42	07.32 (38) 20.20
28 07.14		06.36	05.50	16.59 (37) 06.02		06.51 (11) 05.31
28 17.09		17.47	18.18	57 17.56 (37) 19.51	41	07.32 (38) 20.20
29 07.13			06.48	17.59 (37) 06.00		06.51 (11) 05.30
29 17.10			18.19	59 18.58 (37) 19.52	40	07.31 (38) 20.21
30 07.12			06.47	17.59 (37) 05.59		06.43 (39) 05.30
30 17.12			19.20	60 18.59 (37) 19.53	43	07.31 (38) 20.22
31 07.11			06.45	17.58 (37)		05.29
31 17.13			19.21	62 19.00 (37)		20.23
Potential sun hours	297	297	369	399	448	452
Total, worst case	441	204	1565	1535	640	1365
Sun reduction	0,43	0,44	0,44	0,51	0,57	0,62
Oper. time red.	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84
Wind dir. red.	0,60	0,53	0,54	0,55	0,56	0,57
Total reduction	0,22	0,19	0,20	0,23	0,27	0,30
Total, real	95	40	314	355	170	404

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

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



**RELAZIONE SULL'EVOLUZIONE DELL'OMBRA
INDOTTA DALL'IMPIANTO EOLICO SITO IN
MELFI (PZ)**

Codice
Data creazione
Data ultima modif.
Revisione
Pagina

GE.MEL11.PDV.1.4.
17/04/2020
26/04/2020
00
49 di 64

SHADOW - Calendar

Calculation: GE.MEL11.C8 - SH_FL Cumulativo **Shadow receptor:** G - R11.1

Assumptions for shadow calculations

Maximum distance for influence 2.000 m
Minimum sun height over horizon for influence 3 °
Day step for calculation 1 days
Time step for calculation 1 minutes

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

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

Operational time

N NNE ENE E ESE SSE S SSW WSW W WNW NNW Sum
651 415 247 143 98 158 877 1.608 781 652 663 1.042 7.335

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

	July	August	September	October	November	December	
1 05:29	06:43 (34) 05:53	06:43 (43) 06:24	17:59 (37) 06:54	07:55 (27) 06:28	07:03	07:26 (13)	
2 05:30	06:43 (34) 05:54	06:43 (43) 06:25	17:57 (37) 06:55	07:54 (27) 06:29	07:04	07:28 (13)	
3 05:30	06:44 (34) 05:55	07:12 (38) 06:26	17:57 (37) 06:56	07:53 (27) 06:30	07:05	07:29 (13)	
4 05:31	06:44 (34) 05:56	07:11 (38) 06:27	17:55 (37) 06:57	07:42 (28) 06:32	07:06	07:30 (13)	
5 05:31	06:44 (34) 05:57	07:37 (38) 06:28	18:53 (37) 06:58	08:31 (27) 06:52	07:07	07:31 (13)	
6 05:32	06:44 (34) 05:58	07:38 (38) 06:29	18:53 (37) 06:59	08:31 (27) 06:50	07:08	07:32 (13)	
7 05:32	06:45 (34) 05:59	07:09 (38) 06:30	17:52 (37) 07:00	07:36 (28) 06:35	07:09	07:33 (13)	
8 05:33	06:27 (45) 06:00	07:09 (38) 06:31	17:52 (37) 07:01	07:35 (28) 06:36	07:10	07:33 (13)	
9 05:34	06:26 (45) 06:01	07:08 (38) 06:32	17:51 (37) 07:02	07:34 (28) 06:38	07:11	07:34 (13)	
10 05:34	06:26 (45) 06:02	07:40 (38) 06:33	18:53 (37) 07:03	08:29 (27) 06:46	07:12	07:35 (13)	
11 05:35	06:27 (45) 06:03	06:51 (39) 06:34	17:50 (37) 07:04	07:34 (28) 06:40	07:12	07:36 (13)	
12 05:36	06:26 (45) 06:04	07:40 (38) 06:35	18:53 (37) 07:05	08:29 (27) 06:44	07:13	07:37 (13)	
13 05:37	06:27 (45) 06:05	07:40 (38) 06:36	18:52 (37) 07:06	08:28 (27) 06:43	07:14	07:38 (13)	
14 05:37	06:28 (45) 06:06	06:58 (11) 06:37	17:50 (37) 07:08	07:34 (28) 06:43	07:15	07:38 (13)	
15 05:38	06:29 (45) 06:07	07:39 (38) 06:38	17:49 (37) 07:09	08:25 (27) 06:41	07:15	07:39 (13)	
16 05:39	06:53 (34) 06:08	06:56 (11) 06:39	17:49 (37) 07:10	07:37 (28) 06:46	07:16	07:40 (13)	
17 05:40	06:55 (34) 06:09	06:56 (11) 06:40	17:50 (37) 07:11	08:22 (27) 06:39	07:16	07:41 (13)	
18 05:40	06:57 (34) 06:10	06:56 (11) 06:41	17:50 (37) 07:12	07:41 (28) 06:47	07:17	07:40 (13)	
19 05:41	07:00 (34) 06:11	06:56 (11) 06:42	17:50 (37) 07:13	08:20 (27) 06:39	07:17	07:41 (13)	
20 05:42	07:03 (34) 06:12	06:56 (11) 06:43	17:50 (37) 07:14	08:00 (27) 06:48	07:18	07:41 (13)	
21 05:43	06:35 (44) 06:13	18:31 (37) 07:15	17:51 (37) 07:15	08:18 (27) 06:38	07:18	07:42 (13)	
22 05:44	06:35 (44) 06:14	18:38 (37) 07:16	17:52 (37) 07:16	08:03 (27) 06:49	07:19	07:42 (13)	
23 05:45	06:35 (44) 06:15	18:41 (37) 07:17	17:52 (37) 07:18	08:15 (27) 06:37	07:20	07:43 (13)	
24 05:46	06:35 (44) 06:16	18:44 (37) 07:18	17:53 (37) 07:19	08:24 (27) 06:21	07:21	07:44 (13)	
25 05:46	06:36 (44) 06:17	18:45 (37) 07:19	18:32 (37) 07:20	08:07 (27) 06:20	07:22	07:45 (13)	
26 05:47	06:18	18:47 (37) 07:20	18:09 (37) 06:48	08:07 (27) 06:20	07:23 (13) 07:21	07:44 (13)	
27 05:48	06:19	18:48 (37) 07:21	18:07 (37) 06:49	08:04 (27) 06:21	07:24 (13) 07:21	07:44 (13)	
28 05:49	06:20	18:49 (37) 07:22	18:05 (37) 06:50	08:02 (27) 06:22	07:25 (13) 07:22	07:45 (13)	
29 05:50	06:21	18:50 (37) 07:23	18:04 (37) 06:51	08:02 (27) 06:22	07:26 (13) 07:22	07:45 (13)	
30 05:51	06:22	18:51 (37) 07:24	18:03 (37) 06:52	08:00 (27) 06:23	07:27 (13) 07:23	07:46 (13)	
31 05:52	06:23	18:52 (37) 07:25	18:02 (37) 06:53	07:58 (27) 06:24	07:28 (13) 07:24	07:46 (13)	
Potential sun hours	459	428	375	345	298	288	258
Total, worst case	789	1252	1628	827	275	322	459
Sun reduction	0,69	0,68	0,61	0,52	0,47	0,41	0,33
Oper. time red.	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84
Wind dir. red.	0,57	0,55	0,55	0,53	0,60	0,60	0,60
Total reduction	0,33	0,31	0,28	0,23	0,24	0,21	0,21
Total, real	258	392	454	191	65	67	258

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)

SHADOW - Calendar

Calculation: GE.MEL11.C8 - SH_FL Cumulativo Shadow receptor: H - R11.2

Assumptions for shadow calculations

Maximum distance for influence 2.000 m
Minimum sun height over horizon for influence 3 °
Day step for calculation 1 days
Time step for calculation 1 minutes

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

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

Operational time

N NNE ENE E ESE SSE S SSW WSW W WNW NNW Sum
651 415 247 143 98 158 877 1.608 781 652 663 1.042 7.335

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

January		February		March		April		May		June		
1	07:23	07:55 (13)	07:10	06:34	07:14 (28)	06:43		05:58		07:18 (38)	05:29	06:52 (34)
	16:40	18 08:13 (13)	17:14	17:48	65 17:27 (37)	19:22		19:54	24	07:42 (38)	20:24	65 07:57 (34)
2	07:23	07:56 (13)	07:09	06:33	07:16 (28)	06:42		05:56		07:19 (38)	05:28	06:53 (34)
	16:41	18 08:14 (13)	17:15	17:49	59 17:27 (37)	19:23		19:55	22	07:41 (38)	20:24	64 07:57 (34)
3	07:24	07:57 (13)	07:08	06:31	07:47 (27)	06:40		05:55		07:20 (38)	05:28	06:52 (34)
	16:42	17 08:14 (13)	17:17	17:50	50 17:29 (37)	19:24		19:56	18	07:38 (38)	20:25	65 07:57 (34)
4	07:24	07:58 (13)	07:07	06:29	07:49 (27)	06:38		05:54		07:23 (38)	05:27	06:52 (34)
	16:42	16 08:14 (13)	17:18	17:52	48 17:30 (37)	19:25		19:57	12	07:35 (38)	20:26	65 07:57 (34)
5	07:24	07:59 (13)	07:06	06:28	07:56 (27)	06:37		05:52		07:28 (38)	05:27	06:53 (34)
	16:43	15 08:14 (13)	17:19	17:53	44 17:32 (37)	19:26		19:58	2	07:30 (38)	20:26	65 07:58 (34)
6	07:24	08:00 (13)	07:05	06:26	07:53 (27)	06:35		05:51		07:21 (34)	05:27	06:52 (34)
	16:44	14 08:14 (13)	17:20	17:54	34 17:33 (37)	19:28		19:59	8	07:29 (34)	20:27	65 07:57 (34)
7	07:23	08:00 (13)	07:04	06:25	07:50 (27)	06:33		05:50		07:15 (34)	05:26	06:52 (34)
	16:45	12 08:12 (13)	17:22	17:55	36 17:33 (37)	19:29		20:00	20	07:35 (34)	20:28	66 07:58 (34)
8	07:23	08:02 (13)	07:03	06:23	07:48 (27)	06:32		05:49		07:12 (34)	05:26	06:53 (34)
	16:46	10 08:12 (13)	17:23	17:56	38 17:35 (37)	19:30		20:01	26	07:38 (34)	20:28	65 07:58 (34)
9	07:23	08:04 (13)	07:01	06:21	07:47 (27)	06:30		05:48		07:08 (34)	05:26	06:53 (34)
	16:47	7 08:11 (13)	17:24	17:57	40 17:36 (37)	19:31	10	07:41 (38)	20:02	31 07:39 (34)	20:29	66 07:59 (34)
10	07:23	07:00	06:20	06:20	07:46 (27)	06:29		05:47		07:27 (38)	05:26	06:53 (34)
	16:48	17:25	32 08:18 (27)	17:58	42 17:38 (37)	19:32	17	07:44 (38)	20:03	35 07:41 (34)	20:29	66 07:59 (34)
11	07:23	06:59	06:18	06:18	07:45 (27)	06:27		05:45		07:24 (38)	05:26	06:53 (34)
	16:49	17:27	34 08:19 (27)	18:00	43 17:38 (37)	19:33	21	07:45 (38)	20:04	38 07:43 (34)	20:30	66 07:59 (34)
12	07:23	06:58	06:17	06:17	07:43 (27)	06:25		05:44		07:22 (38)	05:25	06:54 (34)
	16:50	17:28	36 08:19 (27)	18:01	45 17:39 (37)	19:34	25	07:47 (38)	20:05	41 07:44 (34)	20:31	66 08:00 (34)
13	07:22	06:57	06:15	06:15	07:43 (27)	06:24		05:43		07:02 (34)	05:25	06:53 (34)
	16:51	17:29	38 08:21 (27)	18:02	46 17:41 (37)	19:35	37	07:48 (38)	20:06	44 07:46 (34)	20:31	66 07:59 (34)
14	07:22	06:55	06:13	06:13	07:43 (27)	06:22		05:42		07:00 (34)	05:25	06:53 (34)
	16:53	17:30	38 08:21 (27)	18:03	48 17:42 (37)	19:36	43	07:49 (38)	20:07	47 07:47 (34)	20:31	66 07:59 (34)
15	07:22	06:54	06:12	06:12	07:41 (27)	06:21		05:41		07:01 (11)	05:41	06:53 (34)
	16:54	17:31	40 08:21 (27)	18:04	49 17:43 (37)	19:37	47	07:49 (38)	20:08	49 07:48 (34)	20:32	66 07:59 (34)
16	07:21	06:53	06:10	06:10	07:41 (27)	06:19		05:40		07:01 (11)	05:40	06:54 (34)
	16:55	17:33	41 08:22 (27)	18:05	50 17:44 (37)	19:38	49	07:50 (38)	20:09	51 07:50 (34)	20:32	67 08:01 (34)
17	07:21	06:51	06:08	06:08	07:18 (28)	06:18		05:39		06:59 (11)	05:39	06:54 (34)
	16:56	17:34	51 08:23 (27)	18:06	51 17:45 (37)	19:39	51	07:50 (38)	20:10	52 07:50 (34)	20:33	67 08:01 (34)
18	07:20	06:50	06:07	06:07	07:15 (28)	06:16		05:38		06:57 (11)	05:38	06:54 (34)
	16:57	17:35	56 08:22 (27)	18:07	50 17:44 (37)	19:40	52	07:51 (38)	20:11	54 07:51 (34)	20:33	67 08:01 (34)
19	07:20	06:49	06:05	06:05	07:14 (28)	06:15		05:38		06:57 (11)	05:38	06:55 (34)
	16:58	17:36	59 08:23 (27)	18:08	49 17:44 (37)	19:41	52	07:50 (38)	20:12	54 07:51 (34)	20:33	66 08:01 (34)
20	07:19	06:47	06:03	06:03	07:13 (28)	06:13		05:37		06:56 (11)	05:37	06:55 (34)
	16:59	17:38	61 08:23 (27)	18:09	48 17:43 (37)	19:42	51	07:50 (38)	20:13	56 07:52 (34)	20:34	66 08:01 (34)
21	07:19	06:46	06:02	06:02	07:12 (28)	06:12		05:36		06:58 (11)	05:36	06:55 (34)
	17:01	17:39	62 08:22 (27)	18:10	47 17:42 (37)	19:43	52	07:50 (38)	20:14	57 07:52 (34)	20:34	66 08:01 (34)
22	07:18	06:44	06:00	06:00	07:12 (28)	06:10		05:35		06:59 (11)	05:35	06:55 (34)
	17:02	17:40	62 08:22 (27)	18:12	45 17:41 (37)	19:44	51	07:50 (38)	20:15	58 07:53 (34)	20:34	66 08:01 (34)
23	07:17	06:43	05:58	05:58	07:11 (28)	06:09		05:34		06:59 (11)	05:34	06:56 (34)
	17:03	17:41	62 08:21 (27)	18:13	43 17:40 (37)	19:46	50	07:49 (38)	20:16	59 07:53 (34)	20:34	66 08:02 (34)
24	07:17	06:42	05:57	05:57	07:11 (28)	06:07		05:34		07:00 (11)	05:34	06:56 (34)
	17:04	17:42	62 08:21 (27)	18:14	41 17:38 (37)	19:47	48	07:49 (38)	20:17	60 07:54 (34)	20:34	66 08:02 (34)
25	07:16	06:40	05:55	05:55	07:11 (28)	06:06		05:33		07:02 (11)	05:33	06:56 (34)
	17:05	17:43	63 17:22 (37)	18:15	38 17:36 (37)	19:48	44	07:48 (38)	20:18	61 07:55 (34)	20:34	67 08:02 (34)
26	07:15	06:39	05:53	05:53	07:12 (28)	06:04		05:32		07:14 (38)	05:32	06:56 (34)
	17:07	17:45	66 17:23 (37)	18:16	35 17:35 (37)	19:49	33	07:47 (38)	20:19	62 07:55 (34)	20:35	67 08:03 (34)
27	07:14	06:37	05:52	05:52	07:12 (28)	06:03		05:31		07:15 (38)	05:31	06:56 (34)
	17:08	17:46	68 17:24 (37)	18:17	31 17:32 (37)	19:50	31	07:46 (38)	20:20	62 07:56 (34)	20:35	66 08:02 (34)
28	07:14	06:36	05:50	05:50	07:13 (28)	06:02		05:31		07:15 (38)	05:31	06:56 (34)
	17:09	17:47	67 17:26 (37)	18:18	27 17:30 (37)	19:51	31	07:46 (38)	20:20	62 07:55 (34)	20:35	66 08:02 (34)
29	07:13		06:48	06:48	18:06 (37)	06:00		05:30		07:15 (38)	05:30	06:57 (34)
	17:10		19:19	19:19	21 18:27 (37)	19:52	29	07:44 (38)	20:21	63 07:55 (34)	20:35	66 08:03 (34)
30	07:12		06:47	06:47	18:10 (37)	05:59		05:30		07:17 (38)	05:30	06:57 (34)
	17:12		19:20	19:20	12 18:22 (37)	19:53	26	07:43 (38)	20:22	63 07:56 (34)	20:35	66 08:03 (34)
31	07:11		06:45	06:45				05:29		06:53 (34)		
	17:13		19:21	19:21				20:23	64	07:57 (34)		
Potential sun hours	297	297			399			448			452	
Total, worst case	127	1107		1275		850		1355			1977	
Sun reduction	0,43	0,44		0,44		0,51		0,57			0,62	
Oper. time red.	0,84	0,84		0,84		0,84		0,84			0,84	
Wind dir. red.	0,61	0,57		0,55		0,55		0,54			0,54	
Total reduction	0,22	0,21		0,20		0,23		0,26			0,28	
Total, real	28	231		261		198		351			556	

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)

SHADOW - Calendar
Calculation: GE.MEL11.C8 - SH_FL Cumulativo Shadow receptor: H - R11.2
Assumptions for shadow calculations

 Maximum distance for influence 2.000 m
 Minimum sun height over horizon for influence 3 °
 Day step for calculation 1 days
 Time step for calculation 1 minutes

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

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

Operational time

N	NNE	ENE	E	ESE	SSE	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Sum
651	415	247	143	98	158	877	1.608	781	652	663	1.042	7.335

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

	July	August	September	October	November	December
1	05:29	06:57 (34) 05:53	07:14 (34) 06:24	07:24 (38) 06:54	17:34 (37) 06:28	07:16 (27) 07:03
2	05:30	06:57 (34) 05:54	07:16 (34) 06:25	07:26 (38) 06:55	17:34 (37) 06:29	07:17 (27) 07:04
3	05:30	06:58 (34) 05:55	07:18 (34) 06:26	07:29 (38) 06:56	17:34 (37) 06:30	07:18 (27) 07:05
4	05:31	06:58 (34) 05:56	07:20 (34) 06:27	07:31 (38) 06:57	17:34 (37) 06:31	07:19 (27) 07:06
5	05:31	06:58 (34) 05:57	07:23 (34) 06:28	07:34 (38) 06:58	17:34 (37) 06:32	07:20 (27) 07:07
6	05:32	06:59 (34) 05:58	07:26 (34) 06:29	07:37 (38) 06:59	17:34 (37) 06:33	07:21 (27) 07:08
7	05:32	06:59 (34) 05:59	07:29 (34) 06:30	07:40 (38) 07:00	17:34 (37) 06:34	07:22 (27) 07:09
8	05:33	07:00 (34) 06:00	07:32 (38) 06:31	07:43 (38) 07:01	17:34 (37) 06:35	07:23 (27) 07:10
9	05:34	07:01 (34) 06:01	07:35 (38) 06:32	07:46 (38) 07:02	17:34 (37) 06:36	07:24 (27) 07:11
10	05:34	07:01 (34) 06:02	07:38 (38) 06:33	07:49 (38) 07:03	17:34 (37) 06:37	07:25 (27) 07:12
11	05:35	07:02 (34) 06:03	07:41 (38) 06:34	07:52 (38) 07:04	17:34 (37) 06:38	07:26 (27) 07:13
12	05:36	07:03 (34) 06:04	07:44 (38) 06:35	07:55 (38) 07:05	17:34 (37) 06:39	07:27 (27) 07:14
13	05:37	07:04 (34) 06:05	07:47 (38) 06:36	07:58 (38) 07:06	17:34 (37) 06:40	07:28 (27) 07:15
14	05:37	07:04 (34) 06:06	07:50 (38) 06:37	08:01 (38) 07:07	17:34 (37) 06:41	07:29 (27) 07:16
15	05:38	07:05 (34) 06:07	07:53 (38) 06:38	08:04 (38) 07:08	17:34 (37) 06:42	07:30 (27) 07:17
16	05:39	07:06 (34) 06:08	07:56 (38) 06:39	08:07 (38) 07:09	17:34 (37) 06:43	07:31 (27) 07:18
17	05:40	07:07 (34) 06:09	07:59 (38) 06:40	08:10 (38) 07:10	17:34 (37) 06:44	07:32 (27) 07:19
18	05:40	07:08 (34) 06:10	08:02 (38) 06:41	08:13 (38) 07:11	17:34 (37) 06:45	07:33 (27) 07:20
19	05:41	07:09 (34) 06:11	08:05 (38) 06:42	08:16 (38) 07:12	17:34 (37) 06:46	07:34 (27) 07:21
20	05:42	07:10 (34) 06:12	08:08 (38) 06:43	08:19 (38) 07:13	17:34 (37) 06:47	07:35 (27) 07:22
21	05:43	07:11 (34) 06:13	08:11 (38) 06:44	08:22 (38) 07:14	17:34 (37) 06:48	07:36 (27) 07:23
22	05:44	07:12 (34) 06:14	08:14 (38) 06:45	08:25 (38) 07:15	17:34 (37) 06:49	07:37 (27) 07:24
23	05:45	07:13 (34) 06:15	08:17 (38) 06:46	08:28 (38) 07:16	17:34 (37) 06:50	07:38 (27) 07:25
24	05:46	07:14 (34) 06:16	08:20 (38) 06:47	08:31 (38) 07:17	17:34 (37) 06:51	07:39 (27) 07:26
25	05:46	07:15 (34) 06:17	08:23 (38) 06:48	08:34 (38) 07:18	17:34 (37) 06:52	07:40 (27) 07:27
26	05:47	07:16 (34) 06:18	08:26 (38) 06:49	08:37 (38) 07:19	17:34 (37) 06:53	07:41 (27) 07:28
27	05:48	07:17 (34) 06:19	08:29 (38) 06:50	08:40 (38) 07:20	17:34 (37) 06:54	07:42 (27) 07:29
28	05:49	07:18 (34) 06:20	08:32 (38) 06:51	08:43 (38) 07:21	17:34 (37) 06:55	07:43 (27) 07:30
29	05:50	07:19 (34) 06:21	08:35 (38) 06:52	08:46 (38) 07:22	17:34 (37) 06:56	07:44 (27) 07:31
30	05:51	07:20 (34) 06:22	08:38 (38) 06:53	08:49 (38) 07:23	17:34 (37) 06:57	07:45 (27) 07:32
31	05:52	07:21 (34) 06:23	08:41 (38) 06:54	08:52 (38) 07:24	17:34 (37) 06:58	07:46 (27) 07:33
Potential sun hours	459	428	375	345	298	288
Total, worst case	1852	1073	772	1552	137	527
Sun reduction	0,69	0,68	0,61	0,52	0,47	0,41
Oper. time red.	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84
Wind dir. red.	0,54	0,55	0,55	0,56	0,58	0,61
Total reduction	0,31	0,31	0,28	0,25	0,23	0,21
Total, real	576	337	216	382	31	112

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)

SHADOW - Calendar
Calculation: GE.MEL11.C8 - SH_FL Cumulativo Shadow receptor: I - R15
Assumptions for shadow calculations

 Maximum distance for influence 2.000 m
 Minimum sun height over horizon for influence 3 °
 Day step for calculation 1 days
 Time step for calculation 1 minutes

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

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

Operational time

N	NNE	ENE	E	ESE	SSE	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Sum
651	415	247	143	98	158	877	1.608	781	652	663	1.042	7.335

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

January		February		March		April		May		June		
1	07:23	14:35 (37)	07:10	08:01 (27)	06:34	06:43	07:33 (11)	05:58	05:29			
	16:40	66	15:41 (37)	17:14	71	15:40 (37)	17:48	19:22	52	08:44 (34)	19:54	20:24
2	07:23	14:35 (37)	07:09	08:01 (27)	06:33	06:42	07:33 (11)	05:56	05:28			
	16:41	66	15:41 (37)	17:15	67	15:38 (37)	17:49	19:23	48	08:42 (34)	19:55	20:24
3	07:24	14:36 (37)	07:08	08:01 (27)	06:31	06:40	07:34 (11)	05:55	05:28			
	16:42	66	15:42 (37)	17:17	64	15:37 (37)	17:50	19:24	44	08:41 (34)	19:56	20:25
4	07:24	14:36 (37)	07:07	08:02 (27)	06:29	06:38	08:07 (34)	05:54	05:27			
	16:42	66	15:42 (37)	17:18	59	15:35 (37)	17:52	19:25	33	08:40 (34)	19:57	20:26
5	07:24	14:37 (37)	07:06	08:02 (27)	06:28	06:37	08:08 (34)	05:52	05:27			
	16:43	66	15:43 (37)	17:19	54	15:33 (37)	17:53	19:26	30	08:38 (34)	19:58	20:26
6	07:24	14:37 (37)	07:05	08:03 (27)	06:26	06:35	08:09 (34)	05:51	05:27			
	16:44	66	15:43 (37)	17:20	44	15:29 (37)	17:54	19:28	27	08:36 (34)	19:59	20:27
7	07:24	14:37 (37)	07:04	08:02 (27)	06:25	06:33	08:11 (34)	05:50	05:26			
	16:45	66	15:43 (37)	17:22	27	08:29 (27)	17:55	19:29	23	08:34 (34)	20:00	20:28
8	07:23	14:38 (37)	07:03	08:03 (27)	06:23	06:32	08:12 (34)	05:49	05:26			
	16:46	65	15:43 (37)	17:23	26	08:29 (27)	17:56	19:30	18	08:30 (34)	20:01	20:28
9	07:23	14:38 (37)	07:01	08:04 (27)	06:21	06:30	08:16 (34)	05:48	05:26			
	16:47	66	15:44 (37)	17:24	24	08:28 (27)	17:57	19:31	11	08:27 (34)	20:02	20:29
10	07:23	14:39 (37)	07:00	08:06 (27)	06:20	06:29	08:27 (34)	05:47	05:26			
	16:48	65	15:44 (37)	17:25	22	08:28 (27)	17:58	19:32		20:03	20:29	
11	07:23	14:39 (37)	06:59	08:07 (27)	06:18	06:27	08:07 (27)	06:18	05:26			
	16:49	65	15:44 (37)	17:27	19	08:26 (27)	18:00	19:33		20:04	20:30	
12	07:23	14:40 (37)	06:58	08:08 (27)	06:17	06:25	08:08 (27)	06:17	05:25			
	16:50	65	15:45 (37)	17:28	16	08:24 (27)	18:01	19:34		20:05	20:31	
13	07:22	14:41 (37)	06:57	08:11 (27)	06:15	06:24	07:15 (38)	06:24	05:25			
	16:51	64	15:45 (37)	17:29	10	08:21 (27)	18:02	4	07:19 (38)	19:35	20:06	20:31
14	07:22	14:41 (37)	06:55	08:12 (38)	06:13	06:22	07:10 (38)	06:22	05:25			
	16:53	64	15:45 (37)	17:30	18:03	25	07:37 (34)	19:36	20:07	20:31		
15	07:22	14:42 (37)	06:54	08:12 (38)	06:12	06:21	07:07 (38)	06:21	05:25			
	16:54	64	15:46 (37)	17:31	18:04	33	07:40 (34)	19:37	20:08	20:32		
16	07:21	14:42 (37)	06:53	08:10 (38)	06:10	06:19	07:06 (38)	06:19	05:25			
	16:55	63	15:45 (37)	17:33	18:05	37	07:43 (34)	19:38	20:09	20:32		
17	07:21	14:43 (37)	06:51	08:08 (38)	06:08	06:18	07:04 (38)	06:18	05:25			
	16:56	63	15:46 (37)	17:34	18:06	40	07:44 (34)	19:39	20:10	20:33		
18	07:20	14:43 (37)	06:50	08:11 (38)	06:07	06:16	07:02 (38)	06:16	05:25			
	16:57	62	15:45 (37)	17:35	18:07	43	07:45 (34)	19:40	4	07:10 (45)	20:11	20:33
19	07:20	14:43 (37)	06:49	08:12 (38)	06:05	06:15	07:02 (38)	06:15	05:26			
	16:58	61	15:46 (37)	17:36	18:08	45	07:47 (34)	19:41	4	07:09 (45)	20:12	20:33
20	07:19	08:08 (27)	06:47	08:13 (38)	06:03	06:13	07:01 (38)	06:13	05:26			
	16:59	70	15:46 (37)	17:38	18:09	46	07:47 (34)	19:42	20:13	20:34		
21	07:19	08:06 (27)	06:46	08:14 (38)	06:02	06:12	07:00 (38)	06:12	05:26			
	17:01	74	15:45 (37)	17:39	18:10	47	07:47 (34)	19:43	20:14	20:34		
22	07:18	08:06 (27)	06:44	08:14 (38)	06:00	06:10	07:00 (38)	06:10	05:26			
	17:02	75	15:46 (37)	17:40	18:12	48	07:48 (34)	19:45	20:15	20:34		
23	07:17	08:04 (27)	06:43	08:15 (38)	05:58	06:09	07:00 (38)	06:09	05:26			
	17:03	76	15:45 (37)	17:41	18:13	48	07:48 (34)	19:46	20:16	20:34		
24	07:17	08:03 (27)	06:42	08:16 (38)	05:57	06:07	07:00 (38)	06:07	05:26			
	17:04	79	15:45 (37)	17:42	18:14	48	07:48 (34)	19:47	20:17	20:34		
25	07:16	08:02 (27)	06:40	08:17 (38)	05:55	06:06	06:38 (11)	06:06	05:33	05:27		
	17:05	79	15:44 (37)	17:43	18:15	55	07:48 (34)	19:48	20:18	20:34		
26	07:15	08:03 (27)	06:39	08:18 (38)	05:53	06:04	06:36 (11)	06:04	05:32	05:27		
	17:07	78	15:45 (37)	17:45	18:16	59	07:48 (34)	19:49	20:19	20:35		
27	07:14	08:02 (27)	06:37	08:19 (38)	05:52	06:03	06:34 (11)	06:03	05:31	05:27		
	17:08	78	15:44 (37)	17:46	18:17	60	07:47 (34)	19:50	20:20	20:35		
28	07:14	08:02 (27)	06:36	08:20 (38)	05:50	06:02	06:33 (11)	06:02	05:31	05:28		
	17:09	77	15:43 (37)	17:47	18:18	59	07:46 (34)	19:51	20:20	20:35		
29	07:13	08:01 (27)	06:35	08:21 (38)	06:48	06:00	07:33 (11)	06:00	05:30	05:28		
	17:10	77	15:43 (37)	17:48	18:19	58	08:46 (34)	19:52	20:21	20:35		
30	07:12	08:01 (27)	06:34	08:22 (38)	06:47	06:00	07:32 (11)	05:59	05:30	05:29		
	17:12	75	15:42 (37)	17:49	18:20	56	08:45 (34)	19:53	20:22	20:35		
31	07:11	08:01 (27)	06:33	08:23 (38)	06:45	06:00	07:32 (11)	05:59	05:29			
	17:13	73	15:41 (37)	17:50	18:21	54	08:44 (34)	19:54	20:23			
Potential sun hours	297		297		369		399		448		452	
Total, worst case	2140		503		865		294					
Sun reduction	0,43		0,44		0,44		0,51					
Oper. time red.	0,84		0,84		0,84		0,84					
Wind dir. red.	0,63		0,61		0,53		0,53					
Total reduction	0,23		0,23		0,20		0,22					
Total, real	492		115		171		66					

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

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

SHADOW - Calendar
Calculation: GE.MEL11.C8 - SH_FL Cumulativo Shadow receptor: I - R15
Assumptions for shadow calculations

 Maximum distance for influence 2.000 m
 Minimum sun height over horizon for influence 3 °
 Day step for calculation 1 days
 Time step for calculation 1 minutes

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

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

Operational time

N	NNE	ENE	E	ESE	SSE	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Sum
651	415	247	143	98	158	877	1.608	781	652	663	1.042	7.335

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

	July	August	September	October	November	December	
1	05:29	05:53	06:24	06:54	06:28	07:35 (27) 07:03	14:21 (37)
	12:34	20:16	19:32	18:42	16:55	22 07:57 (27) 16:31	65 15:26 (37)
2	05:30	05:54	06:25	06:55	06:29	07:34 (27) 07:04	14:22 (37)
	12:34	20:14	19:31	18:40	16:54	24 07:58 (27) 16:31	65 15:27 (37)
3	05:30	05:55	06:26	08:14 (34) 06:56	06:30	07:33 (27) 07:05	14:22 (37)
	12:34	20:13	19:29	18:25 (34) 18:39	16:53	26 07:59 (27) 16:30	66 15:28 (37)
4	05:31	05:56	06:27	08:09 (34) 06:57	06:32	07:32 (27) 07:06	14:23 (37)
	12:34	20:12	19:28	18:27 (34) 18:37	16:52	27 07:59 (27) 16:30	65 15:28 (37)
5	05:31	05:57	06:28	08:07 (34) 06:58	06:33	07:32 (27) 07:07	14:23 (37)
	12:34	20:11	19:26	18:30 (34) 18:35	16:50	47 15:00 (37) 16:30	66 15:29 (37)
6	05:32	05:58	06:29	08:05 (34) 06:59	06:34	07:32 (27) 07:08	14:23 (37)
	12:34	20:10	19:24	18:31 (34) 18:34	16:49	54 15:03 (37) 16:30	66 15:29 (37)
7	05:32	05:59	06:30	08:03 (34) 07:00	06:35	07:31 (27) 07:09	14:24 (37)
	12:33	20:09	19:23	18:33 (34) 18:32	16:48	60 15:05 (37) 16:30	66 15:30 (37)
8	05:33	06:00	06:31	08:01 (34) 07:01	06:36	07:31 (27) 07:10	14:23 (37)
	12:33	20:07	19:21	18:34 (34) 18:30	16:47	64 15:07 (37) 16:30	66 15:29 (37)
9	05:34	06:01	06:32	07:28 (11) 07:02	06:38	07:32 (27) 07:11	14:24 (37)
	12:33	20:06	19:19	18:35 (34) 18:29	16:46	68 15:09 (37) 16:30	66 15:30 (37)
10	05:34	06:02	06:33	07:26 (11) 07:03	06:39	07:32 (27) 07:12	14:24 (37)
	12:32	20:05	19:18	18:35 (34) 18:27	16:45	70 15:11 (37) 16:30	66 15:30 (37)
11	05:35	06:03	06:34	07:25 (11) 07:04	06:40	07:32 (27) 07:12	14:25 (37)
	12:32	20:04	19:16	18:36 (34) 18:25	16:44	73 15:12 (37) 16:30	66 15:31 (37)
12	05:36	06:04	06:35	07:24 (11) 07:05	06:41	07:33 (27) 07:13	14:25 (37)
	12:31	20:02	19:14	18:36 (34) 18:24	16:43	76 15:14 (37) 16:30	67 15:32 (37)
13	05:37	06:05	06:36	07:23 (11) 07:06	06:42	07:33 (27) 07:14	14:26 (37)
	12:31	20:01	19:12	18:36 (34) 18:22	16:42	77 15:15 (37) 16:30	66 15:32 (37)
14	05:37	06:06	06:37	07:23 (11) 07:08	06:44	07:34 (27) 07:15	14:26 (37)
	12:30	20:00	19:11	18:37 (34) 18:21	16:41	77 15:15 (37) 16:30	66 15:32 (37)
15	05:38	06:07	06:38	07:23 (11) 07:09	06:45	07:34 (27) 07:16	14:26 (37)
	12:30	19:58	19:09	18:37 (34) 18:19	16:40	78 15:16 (37) 16:30	67 15:33 (37)
16	05:39	06:08	06:39	07:23 (11) 07:10	06:46	07:36 (27) 07:16	14:27 (37)
	12:29	19:57	19:07	18:36 (34) 18:18	16:39	78 15:18 (37) 16:31	66 15:33 (37)
17	05:40	06:09	06:40	07:24 (11) 07:11	06:47	07:36 (27) 07:17	14:27 (37)
	12:29	19:55	19:06	18:36 (34) 18:16	16:39	79 15:18 (37) 16:31	66 15:33 (37)
18	05:40	06:10	06:41	07:25 (11) 07:12	06:48	07:37 (27) 07:18	14:28 (37)
	12:28	19:54	19:04	18:36 (34) 18:15	16:38	79 15:19 (37) 16:31	66 15:34 (37)
19	05:41	06:11	06:42	07:47 (38) 07:13	06:49	07:38 (27) 07:18	14:29 (37)
	12:27	19:52	19:02	18:35 (34) 18:13	16:37	76 15:19 (37) 16:32	66 15:35 (37)
20	05:42	06:12	06:43	07:46 (38) 07:14	06:51	07:41 (27) 07:19	14:29 (37)
	12:26	19:51	19:01	18:35 (34) 18:12	16:36	75 15:21 (37) 16:32	66 15:35 (37)
21	05:43	06:13	06:44	07:46 (38) 07:15	06:52	07:42 (27) 07:19	14:30 (37)
	12:26	19:50	18:59	18:34 (34) 18:10	16:36	74 15:21 (37) 16:33	66 15:36 (37)
22	05:44	06:14	06:45	07:46 (38) 07:16	06:53	07:44 (27) 07:20	14:30 (37)
	12:25	19:48	18:57	18:33 (34) 18:09	16:35	70 15:22 (37) 16:33	66 15:36 (37)
23	05:45	06:15	07:10 (45) 06:46	07:45 (38) 07:18	06:54	14:21 (37) 07:20	14:31 (37)
	12:24	19:47	2 07:12 (45) 18:55	18:32 (34) 18:07	16:34	61 15:22 (37) 16:34	66 15:37 (37)
24	05:46	06:16	07:09 (45) 06:47	07:45 (38) 07:19	06:55	14:21 (37) 07:21	14:31 (37)
	12:23	19:45	4 07:13 (45) 18:54	18:31 (34) 18:06	16:34	62 15:23 (37) 16:34	66 15:37 (37)
25	05:46	06:17	07:09 (45) 06:48	07:45 (38) 06:20	06:56	14:21 (37) 07:21	14:31 (37)
	12:22	19:44	3 07:12 (45) 18:52	18:29 (34) 17:04	16:33	63 15:24 (37) 16:35	66 15:37 (37)
26	05:47	06:18	06:49	07:46 (38) 06:21	06:57	14:21 (37) 07:22	14:32 (37)
	12:21	19:42	18:50	18:27 (34) 17:03	16:33	63 15:24 (37) 16:35	66 15:38 (37)
27	05:48	06:19	06:50	07:47 (38) 06:22	06:59	14:21 (37) 07:22	14:32 (37)
	12:21	19:40	18:49	18:25 (34) 17:02	16:32	64 15:25 (37) 16:36	66 15:38 (37)
28	05:49	06:20	06:51	07:48 (38) 06:23	07:00	14:21 (37) 07:22	14:32 (37)
	12:20	19:39	18:47	18:23 (34) 17:00	16:32	64 15:25 (37) 16:37	66 15:38 (37)
29	05:50	06:21	06:52	07:49 (38) 06:24	07:01	14:21 (37) 07:23	14:33 (37)
	12:19	19:37	18:45	18:19 (34) 16:59	12 07:52 (27) 16:32	64 15:25 (37) 16:37	66 15:39 (37)
30	05:51	06:22	06:53	07:52 (38) 06:26	07:02	14:21 (37) 07:23	14:34 (37)
	12:18	19:36	18:44	18:01 (38) 16:58	16 07:54 (27) 16:31	65 15:26 (37) 16:38	66 15:40 (37)
31	05:52	06:23	06:27	07:36 (27) 06:27	06:27	07:36 (27) 07:23	14:34 (37)
	12:17	19:34	16:56	19 07:55 (27) 16:39	66 15:40 (37)		
Potential sun hours	459	428	375	345	298	288	2045
Total, worst case		9	1171	47	1880		2045
Sun reduction		0,68	0,61	0,52	0,47		0,41
Oper. time red.		0,84	0,84	0,84	0,84		0,84
Wind dir. red.		0,55	0,53	0,60	0,63		0,64
Total reduction		0,32	0,27	0,27	0,25		0,22
Total, real		3	318	12	466		454

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)

SHADOW - Calendar
Calculation: GE.MEL11.C8 - SH_FL Cumulativo **Shadow receptor:** J - R16.1

Assumptions for shadow calculations

 Maximum distance for influence 2.000 m
 Minimum sun height over horizon for influence 3 °
 Day step for calculation 1 days
 Time step for calculation 1 minutes

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

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

Operational time

N	NNE	ENE	E	ESE	SSE	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Sum
651	415	247	143	98	158	877	1.608	781	652	663	1.042	7.335

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

	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
1	07:23	07:10	06:34	06:43	05:57	05:29	05:29	05:53	06:24	06:54	06:28	07:03
	16:40	17:14	17:48	19:22	19:54	20:23	20:34	20:15	19:32	18:42	16:55	16:31
2	07:23	07:09	06:32	06:41	05:56	05:28	05:30	05:54	06:25	06:55	06:29	07:04
	16:41	17:15	17:49	19:23	19:55	20:24	20:34	20:14	19:31	18:40	16:54	16:30
3	07:23	07:08	06:31	06:40	05:55	05:28	05:30	05:55	06:26	06:56	06:30	07:05
	16:41	17:16	17:50	19:24	19:56	20:25	20:34	20:13	19:29	18:38	16:53	16:30
4	07:23	07:07	06:29	06:38	05:54	05:27	05:31	05:56	06:27	06:57	06:31	07:06
	16:42	17:18	17:51	19:25	19:57	20:25	20:34	20:12	19:27	18:37	16:51	16:30
5	07:23	07:06	06:28	06:37	05:52	05:27	05:31	05:57	06:28	06:58	06:32	07:07
	16:43	17:19	17:53	19:26	19:58	20:26	20:34	20:11	19:26	18:35	16:50	16:30
6	07:23	07:05	06:26	06:35	05:51	05:27	05:32	05:58	06:29	06:59	06:34	07:08
	16:44	17:20	17:54	19:27	19:59	20:27	20:33	20:10	19:24	18:33	16:49	16:30
7	07:23	07:03	06:24	06:33	05:50	05:26	05:32	05:59	06:30	07:00	06:35	07:09
	16:45	17:21	17:55	19:28	20:00	20:27	20:33	20:08	19:22	18:32	16:48	16:30
8	07:23	07:02	06:23	06:32	05:49	05:26	05:33	06:00	06:31	07:01	06:36	07:09
	16:46	17:23	17:56	19:29	20:01	20:28	20:33	20:07	19:21	18:30	16:47	16:30
9	07:23	07:01	06:21	06:30	05:48	05:26	05:34	06:01	06:32	07:02	06:37	07:10
	16:47	17:24	17:57	19:30	20:02	20:29	20:32	20:06	19:19	18:28	16:46	16:30
10	07:23	07:00	06:20	06:28	05:46	05:26	05:34	06:02	06:33	07:03	06:38	07:11
	16:48	17:25	17:58	19:32	20:03	20:29	20:32	20:05	19:17	18:27	16:45	16:30
11	07:23	06:59	06:18	06:27	05:45	05:25	05:35	06:03	06:34	07:04	06:40	07:12
	16:49	17:26	17:59	19:33	20:04	20:30	20:31	20:03	19:16	18:25	16:44	16:30
12	07:22	06:58	06:16	06:25	05:44	05:25	05:36	06:04	06:35	07:05	06:41	07:13
	16:50	17:28	18:00	19:34	20:05	20:30	20:31	20:02	19:14	18:24	16:43	16:30
13	07:22	06:56	06:15	06:24	05:43	05:25	05:36	06:05	06:36	07:06	06:42	07:14
	16:51	17:29	18:02	19:35	20:06	20:31	20:31	20:01	19:12	18:22	16:42	16:30
14	07:22	06:55	06:13	06:22	05:42	05:25	05:37	06:06	06:37	07:07	06:43	07:14
	16:52	17:30	18:03	19:36	20:07	20:31	20:30	19:59	19:11	18:21	16:41	16:30
15	07:21	06:54	06:11	06:20	05:41	05:25	05:38	06:07	06:37	07:08	06:44	07:15
	16:54	17:31	18:04	19:37	20:08	20:32	20:29	19:58	19:09	18:19	16:40	16:30
16	07:21	06:52	06:10	06:19	05:40	05:25	05:39	06:08	06:38	07:09	06:46	07:16
	16:55	17:33	18:05	19:38	20:09	20:32	20:29	19:57	19:07	18:17	16:39	16:31
17	07:20	06:51	06:08	06:17	05:39	05:25	05:39	06:09	06:39	07:11	06:47	07:17
	16:56	17:34	18:06	19:39	20:10	20:32	20:28	19:55	19:05	18:16	16:39	16:31
18	07:20	06:50	06:06	06:16	05:38	05:25	05:40	06:10	06:40	07:12	06:48	07:17
	16:57	17:35	18:07	19:40	20:11	20:33	20:28	19:54	19:04	18:14	16:38	16:31
19	07:19	06:48	06:05	06:14	05:37	05:25	05:41	06:11	06:41	07:13	06:49	07:18
	16:58	17:36	18:08	19:41	20:12	20:33	20:27	19:52	19:02	18:13	16:37	16:32
20	07:19	06:47	06:03	06:13	05:37	05:26	05:42	06:12	06:42	07:14	06:50	07:18
	16:59	17:37	18:09	19:42	20:13	20:33	20:26	19:51	19:00	18:11	16:36	16:32
21	07:18	06:46	06:01	06:11	05:36	05:26	05:43	06:13	06:43	07:15	06:51	07:19
	17:00	17:39	18:10	19:43	20:14	20:34	20:25	19:49	18:59	18:10	16:36	16:32
22	07:18	06:44	06:00	06:10	05:35	05:26	05:44	06:14	06:44	07:16	06:53	07:20
	17:02	17:40	18:11	19:44	20:15	20:34	20:25	19:48	18:57	18:09	16:35	16:33
23	07:17	06:43	05:58	06:08	05:34	05:26	05:45	06:15	06:45	07:17	06:54	07:20
	17:03	17:41	18:12	19:45	20:16	20:34	20:24	19:46	18:55	18:07	16:34	16:33
24	07:16	06:41	05:56	06:07	05:33	05:26	05:45	06:16	06:46	07:18	06:55	07:21
	17:04	17:42	18:13	19:46	20:17	20:34	20:23	19:45	18:54	18:06	16:34	16:34
25	07:16	06:40	05:55	06:06	05:33	05:27	05:46	06:17	06:47	07:19	06:56	07:21
	17:05	17:43	18:15	19:47	20:18	20:34	20:22	19:43	18:52	17:04	16:33	16:35
26	07:15	06:38	05:53	06:04	05:32	05:27	05:47	06:18	06:48	07:20	06:57	07:21
	17:07	17:44	18:16	19:48	20:18	20:34	20:21	19:42	18:50	17:03	16:33	16:35
27	07:14	06:37	05:51	06:03	05:31	05:27	05:48	06:19	06:49	07:21	06:58	07:22
	17:08	17:46	18:17	19:50	20:19	20:34	20:20	19:40	18:48	17:02	16:32	16:36
28	07:13	06:35	05:50	06:01	05:31	05:28	05:49	06:20	06:51	07:23	06:59	07:22
	17:09	17:47	18:18	19:51	20:20	20:34	20:19	19:39	18:47	17:00	16:32	16:36
29	07:12	06:48	06:00	06:00	05:30	05:28	05:50	06:21	06:52	07:24	07:00	07:22
	17:10	17:49	18:20	19:52	20:21	20:34	20:18	19:37	18:45	16:59	16:31	16:37
30	07:12	06:46	05:59	05:59	05:30	05:29	05:51	06:22	06:53	07:25	07:02	07:23
	17:11	17:50	18:21	19:53	20:22	20:34	20:17	19:35	18:43	16:58	16:31	16:38
31	07:11	06:45	06:00	06:00	05:29	05:28	05:52	06:23	06:54	07:26	07:03	07:23
	17:13	17:51	18:22	19:54	20:23	20:34	20:16	19:34	18:42	16:56	16:30	16:39
Potential sun hours	297	297	369	399	448	452	459	428	375	345	298	288
Total, worst case												
Sun reduction												
Oper. time red.												
Wind dir. red.												
Total reduction												
Total, real												

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

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

SHADOW - Calendar
Calculation: GE.MEL11.C8 - SH_FL Cumulativo Shadow receptor: K - R16.2
Assumptions for shadow calculations

 Maximum distance for influence 2.000 m
 Minimum sun height over horizon for influence 3 °
 Day step for calculation 1 days
 Time step for calculation 1 minutes

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

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

Operational time

N	NNE	ENE	E	ESE	SSE	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Sum
651	415	247	143	98	158	877	1.608	781	652	663	1.042	7.335

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

	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
1	07:23	07:10	06:34	06:43	05:57	05:29	19:55 (36) 05:29	20:00 (36) 05:53	06:24	06:54	06:28	07:03
	16:40	17:14	17:48	19:22	19:54	20:23	3 19:58 (36) 20:34	9 20:08 (36) 20:15	19:32	18:42	16:55	16:31
2	07:23	07:09	06:32	06:41	05:56	05:28	19:55 (36) 05:30	20:00 (36) 05:54	06:25	06:55	06:29	07:04
	16:41	17:15	17:49	19:23	19:55	20:24	4 19:59 (36) 20:34	9 20:08 (36) 20:14	19:31	18:40	16:54	16:30
3	07:23	07:08	06:31	06:40	05:55	05:28	19:54 (36) 05:30	20:00 (36) 05:55	06:26	06:56	06:30	07:05
	16:41	17:16	17:50	19:24	19:56	20:25	5 19:59 (36) 20:34	9 20:08 (36) 20:13	19:29	18:38	16:53	16:30
4	07:23	07:07	06:29	06:38	05:54	05:27	19:55 (36) 05:31	20:00 (36) 05:56	06:27	06:57	06:31	07:06
	16:42	17:18	17:51	19:25	19:57	20:25	5 20:00 (36) 20:34	8 20:08 (36) 20:12	19:27	18:37	16:51	16:30
5	07:23	07:06	06:28	06:37	05:52	05:27	19:55 (36) 05:31	20:01 (36) 05:57	06:28	06:58	06:32	07:07
	16:43	17:19	17:53	19:26	19:58	20:26	6 20:01 (36) 20:34	7 20:08 (36) 20:11	19:26	18:35	16:50	16:30
6	07:23	07:05	06:26	06:35	05:51	05:27	19:54 (36) 05:32	20:01 (36) 05:58	06:29	06:59	06:34	07:08
	16:44	17:20	17:54	19:27	19:59	20:27	7 20:01 (36) 20:33	7 20:08 (36) 20:10	19:24	18:33	16:49	16:30
7	07:23	07:03	06:24	06:33	05:50	05:26	19:55 (36) 05:32	20:01 (36) 05:59	06:30	07:00	06:35	07:09
	16:45	17:21	17:55	19:28	20:00	20:27	7 20:02 (36) 20:33	7 20:08 (36) 20:08	19:22	18:32	16:48	16:30
8	07:23	07:02	06:23	06:32	05:49	05:26	19:55 (36) 05:33	20:02 (36) 06:00	06:31	07:01	06:36	07:09
	16:46	17:23	17:56	19:29	20:01	20:28	8 20:03 (36) 20:33	6 20:08 (36) 20:07	19:21	18:30	16:47	16:30
9	07:23	07:01	06:21	06:30	05:48	05:26	19:55 (36) 05:34	20:02 (36) 06:01	06:32	07:02	06:37	07:10
	16:47	17:24	17:57	19:30	20:02	20:29	9 20:04 (36) 20:32	5 20:07 (36) 20:06	19:19	18:28	16:46	16:30
10	07:23	07:00	06:20	06:28	05:46	05:26	19:56 (36) 05:34	20:02 (36) 06:02	06:33	07:03	06:38	07:11
	16:48	17:25	17:58	19:32	20:03	20:29	8 20:04 (36) 20:32	5 20:07 (36) 20:05	19:17	18:27	16:45	16:30
11	07:23	06:59	06:18	06:27	05:45	05:25	19:55 (36) 05:35	20:03 (36) 06:03	06:34	07:04	06:40	07:12
	16:49	17:26	17:59	19:33	20:04	20:30	9 20:04 (36) 20:31	4 20:07 (36) 20:03	19:16	18:25	16:44	16:30
12	07:22	06:58	06:16	06:25	05:44	05:25	19:55 (36) 05:36	20:03 (36) 06:04	06:35	07:05	06:41	07:13
	16:50	17:28	18:00	19:34	20:05	20:30	9 20:04 (36) 20:31	3 20:06 (36) 20:02	19:14	18:24	16:43	16:30
13	07:22	06:56	06:15	06:24	05:43	05:25	19:55 (36) 05:36	20:04 (36) 06:05	06:36	07:06	06:42	07:14
	16:51	17:29	18:02	19:35	20:06	20:31	10 20:05 (36) 20:31	2 20:08 (36) 20:01	19:12	18:22	16:42	16:30
14	07:22	06:55	06:13	06:22	05:42	05:25	19:56 (36) 05:37	20:04 (36) 06:06	06:36	07:07	06:43	07:14
	16:52	17:30	18:03	19:36	20:07	20:31	9 20:05 (36) 20:30	2 20:05 (36) 19:59	19:11	18:21	16:41	16:30
15	07:21	06:54	06:11	06:20	05:41	05:25	19:56 (36) 05:38	06:07	06:37	07:08	06:44	07:15
	16:54	17:31	18:04	19:37	20:08	20:32	10 20:06 (36) 20:29	19:58	19:09	18:19	16:40	16:30
16	07:21	06:52	06:10	06:19	05:40	05:25	19:56 (36) 05:39	06:08	06:38	07:09	06:46	07:16
	16:55	17:33	18:05	19:38	20:09	20:32	10 20:06 (36) 20:29	19:57	19:07	18:17	16:39	16:31
17	07:20	06:51	06:08	06:17	05:39	05:25	19:56 (36) 05:39	06:09	06:39	07:11	06:47	07:17
	16:56	17:34	18:06	19:39	20:10	20:32	10 20:06 (36) 20:28	19:55	19:05	18:16	16:39	16:31
18	07:20	06:50	06:06	06:16	05:38	05:25	19:57 (36) 05:40	06:10	06:40	07:12	06:48	07:17
	16:57	17:35	18:07	19:40	20:11	20:33	11 20:06 (36) 20:28	19:54	19:04	18:14	16:38	16:31
19	07:19	06:48	06:05	06:14	05:37	05:25	19:57 (36) 05:41	06:11	06:41	07:13	06:49	07:18
	16:58	17:36	18:08	19:41	20:12	20:33	11 20:06 (36) 20:27	19:52	19:02	18:13	16:37	16:32
20	07:19	06:47	06:03	06:13	05:37	05:26	19:57 (36) 05:42	06:12	06:42	07:14	06:50	07:18
	16:59	17:37	18:09	19:42	20:13	20:33	11 20:06 (36) 20:26	19:51	19:00	18:11	16:36	16:32
21	07:18	06:46	06:01	06:11	05:36	05:26	19:57 (36) 05:43	06:13	06:43	07:15	06:51	07:19
	17:00	17:39	18:10	19:43	20:14	20:33	11 20:06 (36) 20:25	19:49	18:59	18:10	16:36	16:32
22	07:18	06:44	06:00	06:10	05:35	05:26	19:57 (36) 05:44	06:14	06:44	07:16	06:53	07:20
	17:02	17:40	18:11	19:44	20:15	20:34	11 20:06 (36) 20:25	19:48	18:57	18:09	16:35	16:33
23	07:17	06:43	05:58	06:08	05:34	05:26	19:58 (36) 05:45	06:15	06:45	07:17	06:54	07:20
	17:03	17:41	18:12	19:45	20:16	20:34	11 20:06 (36) 20:24	19:46	18:55	18:07	16:34	16:33
24	07:16	06:41	05:56	06:07	05:33	05:26	19:58 (36) 05:45	06:16	06:46	07:18	06:55	07:21
	17:04	17:42	18:13	19:46	20:17	20:34	11 20:06 (36) 20:23	19:45	18:53	18:06	16:34	16:34
25	07:16	06:40	05:55	06:06	05:33	05:27	19:58 (36) 05:46	06:17	06:47	07:19	06:56	07:21
	17:05	17:43	18:15	19:47	20:18	20:34	10 20:06 (36) 20:22	19:43	18:52	17:04	16:33	16:35
26	07:15	06:38	05:53	06:04	05:32	05:27	19:59 (36) 05:47	06:18	06:48	07:21	06:57	07:21
	17:06	17:44	18:16	19:48	20:18	20:34	10 20:06 (36) 20:21	19:42	18:50	17:03	16:33	16:35
27	07:14	06:37	05:51	06:03	05:31	05:27	19:59 (36) 05:48	06:19	06:49	07:22	06:58	07:22
	17:08	17:46	18:17	19:50	20:19	20:34	10 20:06 (36) 20:20	19:40	18:48	17:02	16:32	16:36
28	07:13	06:35	05:50	06:01	05:31	05:28	19:59 (36) 05:49	06:20	06:51	07:23	06:59	07:22
	17:09	17:47	18:18	19:51	20:20	20:34	10 20:06 (36) 20:19	19:39	18:47	17:00	16:32	16:36
29	07:12		06:49	06:00	05:30	19:55 (36) 05:28	20:00 (36) 05:50	06:21	06:52	06:24	07:00	07:22
	17:10		19:19	19:52	20:21	2 19:56 (36) 20:34	9 20:06 (36) 20:18	19:37	18:45	16:59	16:31	16:37
30	07:12		06:46	05:59	05:30	19:56 (36) 05:29	19:58 (36) 05:51	06:22	06:53	06:25	07:02	07:23
	17:11		19:20	19:53	20:22	2 19:57 (36) 20:34	10 20:06 (36) 20:17	19:35	18:43	16:58	16:31	16:38
31	07:11		06:45	05:29		19:55 (36) 05:29		06:23	06:54	06:27	07:03	07:23
	17:13		19:21	20:22	2 19:57 (36) 20:34			19:34	18:42	16:56	16:31	16:39
Potential sun hours	297	297	369	399	448	452	459	428	375	345	298	288
Total, worst case					6	265	83					
Sun reduction					0,57	0,62	0,69					
Oper. time red.					0,84	0,84	0,84					
Wind dir. red.					0,58	0,58	0,58					
Total reduction					0,28	0,30	0,33					
Total, real					2	80	28					

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

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

SHADOW - Calendar
Calculation: GE.MEL11.C8 - SH_FL Cumulativo Shadow receptor: L - R16.3
Assumptions for shadow calculations

 Maximum distance for influence 2.000 m
 Minimum sun height over horizon for influence 3 °
 Day step for calculation 1 days
 Time step for calculation 1 minutes

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

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

Operational time

N	NNE	ENE	E	ESE	SSE	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Sum
651	415	247	143	98	158	877	1.608	781	652	663	1.042	7.335

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

	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
1	07:23 16:40	07:10 17:14	06:34 17:48	06:43 19:22	05:57 19:54	05:29 20:23	19:54 (36) 20:34	20:00 (36) 20:15	05:53 19:32	06:24 18:42	06:54 16:55	06:28 16:31
2	07:23 16:41	07:09 17:15	06:32 17:49	06:41 19:23	05:56 19:55	05:28 20:24	19:55 (36) 20:34	20:00 (36) 20:14	05:54 19:31	06:25 18:40	06:55 16:54	06:29 16:30
3	07:23 16:41	07:08 17:16	06:31 17:50	06:40 19:24	05:55 19:56	05:28 20:25	19:54 (36) 20:34	20:00 (36) 20:13	05:55 19:29	06:26 18:38	06:56 16:53	06:30 16:30
4	07:23 16:42	07:07 17:18	06:29 17:51	06:38 19:25	05:54 19:57	05:27 20:25	19:54 (36) 20:34	20:00 (36) 20:12	05:56 19:27	06:27 18:37	06:57 16:51	06:31 16:30
5	07:23 16:43	07:06 17:19	06:28 17:53	06:37 19:26	05:52 19:58	05:27 20:26	19:55 (36) 20:34	20:01 (36) 20:11	05:57 19:26	06:28 18:35	06:58 16:50	06:32 16:30
6	07:23 16:44	07:05 17:20	06:26 17:54	06:35 19:27	05:51 19:59	05:27 20:27	19:54 (36) 20:33	20:00 (36) 20:10	05:58 19:24	06:29 18:33	06:59 16:49	06:34 16:30
7	07:23 16:45	07:03 17:21	06:24 17:55	06:33 19:28	05:50 20:00	05:26 20:27	19:55 (36) 20:33	20:01 (36) 20:08	05:59 19:22	06:30 18:32	07:00 16:48	06:35 16:30
8	07:23 16:46	07:02 17:23	06:23 17:56	06:32 19:29	05:49 20:01	05:26 20:28	19:55 (36) 20:33	20:02 (36) 20:07	06:00 19:21	06:31 18:30	07:01 16:47	06:36 16:30
9	07:23 16:47	07:01 17:24	06:21 17:57	06:30 19:30	05:48 20:02	05:26 20:29	19:55 (36) 20:32	20:01 (36) 20:06	06:01 19:19	06:32 18:28	07:02 16:46	06:37 16:30
10	07:23 16:48	07:00 17:25	06:20 17:58	06:28 19:32	05:46 20:03	05:26 20:29	19:56 (36) 20:32	20:02 (36) 20:05	06:02 19:17	06:33 18:27	07:03 16:45	06:38 16:31
11	07:23 16:49	06:59 17:26	06:18 17:59	06:27 19:33	05:45 20:04	05:25 20:30	19:55 (36) 20:31	20:03 (36) 20:03	06:03 19:16	06:34 18:25	07:04 16:44	06:39 16:30
12	07:22 16:50	06:58 17:28	06:16 18:00	06:25 19:34	05:44 20:05	05:25 20:30	19:55 (36) 20:31	20:02 (36) 20:02	06:04 19:14	06:35 18:24	07:05 16:43	06:41 16:30
13	07:22 16:51	06:56 17:29	06:15 18:02	06:24 19:35	05:43 20:06	05:25 20:31	19:55 (36) 20:31	20:03 (36) 20:01	06:05 19:12	06:36 18:22	07:06 16:42	06:42 16:30
14	07:22 16:52	06:55 17:30	06:13 18:03	06:22 19:36	05:42 20:07	05:25 20:31	19:56 (36) 20:30	20:04 (36) 20:05	06:06 19:09	06:36 18:11	07:07 16:41	06:43 16:30
15	07:21 16:53	06:54 17:31	06:11 18:04	06:20 19:37	05:41 20:08	05:25 20:32	19:56 (36) 20:29	20:05 (36) 19:58	06:07 19:09	06:37 18:19	07:08 16:40	06:44 16:30
16	07:21 16:54	06:52 17:32	06:10 18:05	06:19 19:38	05:40 20:09	05:25 20:32	19:56 (36) 20:29	20:06 (36) 19:57	06:08 19:07	06:38 18:17	07:09 16:39	06:46 16:31
17	07:20 16:55	06:51 17:33	06:08 18:06	06:17 19:39	05:39 20:10	05:25 20:32	19:56 (36) 20:28	20:07 (36) 19:55	06:09 19:05	06:39 18:16	07:11 16:39	06:47 16:31
18	07:20 16:56	06:50 17:34	06:06 18:06	06:16 19:39	05:38 20:11	05:25 20:33	19:57 (36) 20:28	20:08 (36) 19:54	06:10 19:04	06:40 18:14	07:12 16:38	06:48 16:31
19	07:19 16:57	06:48 17:35	06:05 18:07	06:14 19:40	05:37 20:12	05:25 20:33	19:57 (36) 20:28	20:09 (36) 19:54	06:11 19:04	06:41 18:14	07:13 16:38	06:49 16:31
20	07:19 16:58	06:47 17:36	06:03 18:08	06:13 19:41	05:37 20:12	05:26 20:33	19:58 (36) 20:27	20:10 (36) 19:52	06:12 19:02	06:42 18:13	07:14 16:37	06:50 16:32
21	07:18 16:59	06:46 17:37	06:01 18:09	06:11 19:42	05:36 20:13	05:26 20:33	19:58 (36) 20:26	20:11 (36) 19:51	06:13 19:00	06:43 18:11	07:15 16:36	06:51 16:32
22	07:18 17:00	06:44 17:39	06:00 18:10	06:10 19:43	05:35 20:14	05:26 20:33	19:58 (36) 20:25	20:12 (36) 19:49	06:14 18:59	06:44 18:10	07:16 16:36	06:53 16:32
23	07:17 17:03	06:43 17:41	05:58 18:12	06:08 19:45	05:34 20:16	05:26 20:34	19:58 (36) 20:24	20:13 (36) 19:46	06:15 18:55	06:45 18:07	07:17 16:34	06:54 16:33
24	07:16 17:04	06:41 17:42	05:56 18:13	06:07 19:46	05:33 20:17	05:26 20:34	19:58 (36) 20:23	20:14 (36) 19:45	06:16 18:53	06:46 18:06	07:18 16:34	06:55 16:34
25	07:16 17:05	06:40 17:43	05:55 18:15	06:06 19:47	05:33 20:18	05:27 20:34	19:58 (36) 20:22	20:15 (36) 19:43	06:17 18:52	06:47 18:04	07:19 16:33	06:56 16:35
26	07:15 17:06	06:38 17:44	05:53 18:16	06:04 19:48	05:32 20:18	05:27 20:34	19:59 (36) 20:21	20:16 (36) 19:42	06:18 18:50	06:48 17:03	07:20 16:33	06:57 16:35
27	07:14 17:08	06:37 17:46	05:51 18:17	06:03 19:50	05:31 20:19	05:27 20:34	19:59 (36) 20:20	20:17 (36) 19:40	06:19 18:48	06:49 17:02	07:21 16:32	06:58 16:36
28	07:13 17:09	06:35 17:47	05:50 18:18	06:01 19:51	05:31 20:20	05:28 20:34	19:59 (36) 20:19	20:18 (36) 19:39	06:20 18:47	06:51 17:00	07:22 16:32	06:59 16:36
29	07:12 17:10	06:49 19:19	06:49 19:52	06:00 20:21	05:30 20:21	19:55 (36) 20:34	20:00 (36) 20:18	20:19 (36) 19:37	06:21 18:45	06:52 16:59	06:24 16:31	07:00 16:37
30	07:12 17:11	06:46 19:20	06:46 19:53	05:59 20:22	05:30 20:22	19:55 (36) 20:34	19:59 (36) 20:17	20:20 (36) 19:35	06:22 18:43	06:53 16:58	06:25 16:31	07:02 16:38
31	07:11 17:13	06:45 19:21	06:45 19:54	05:29 20:22	05:29 20:22	19:54 (36) 20:34	19:57 (36) 20:16	20:21 (36) 19:34	06:23 18:43	06:27 16:56	06:27 16:31	07:23 16:39
Potential sun hours	297	297	389	399	448	452	459	428	375	345	298	288
Total, worst case					7	263	87					
Sun reduction					0,57	0,62	0,69					
Oper. time red.					0,84	0,84	0,84					
Wind dir. red.					0,58	0,58	0,58					
Total reduction					0,28	0,30	0,33					
Total, real					2	79	29					

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

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

SHADOW - Calendar
Calculation: GE.MEL11.C8 - SH_FL Cumulativo Shadow receptor: M - R16.4
Assumptions for shadow calculations

 Maximum distance for influence 2.000 m
 Minimum sun height over horizon for influence 3 °
 Day step for calculation 1 days
 Time step for calculation 1 minutes

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

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

Operational time

N	NNE	ENE	E	ESE	SSE	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Sum
651	415	247	143	98	158	877	1.608	781	652	663	1.042	7.335

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

	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December				
1	07:23	07:10	06:34	06:43	05:57	05:29	05:29	20:04 (36)	05:53	06:24	06:54	06:28	07:03			
	16:40	17:14	17:48	19:22	19:54	20:23	20:34	5	20:09 (36)	20:15	19:32	18:42	16:55	16:31		
2	07:23	07:09	06:32	06:41	05:56	05:28	05:30	20:04 (36)	05:54	06:25	06:55	06:29	07:04			
	16:41	17:15	17:49	19:23	19:55	20:24	20:34	5	20:09 (36)	20:14	19:31	18:40	16:54	16:30		
3	07:23	07:08	06:31	06:40	05:55	05:28	05:30	20:05 (36)	05:55	06:26	06:56	06:30	07:05			
	16:41	17:16	17:50	19:24	19:56	20:25	20:34	4	20:09 (36)	20:13	19:29	18:38	16:53	16:30		
4	07:23	07:07	06:29	06:38	05:54	05:27	05:31	20:05 (36)	05:56	06:27	06:57	06:31	07:06			
	16:42	17:18	17:51	19:25	19:57	20:25	20:34	3	20:08 (36)	20:12	19:27	18:37	16:51	16:30		
5	07:23	07:06	06:28	06:37	05:52	05:27	20:00 (36)	05:31	20:06 (36)	05:57	06:28	06:58	06:32	07:07		
	16:43	17:19	17:53	19:26	19:58	20:26	2	20:01 (36)	20:34	2	20:08 (36)	20:11	19:26	18:35	16:50	16:30
6	07:23	07:05	06:26	06:35	05:51	05:27	19:59 (36)	05:32	20:05 (36)	05:58	06:29	06:59	06:34	07:08		
	16:44	17:20	17:54	19:27	19:59	20:27	2	20:01 (36)	20:33	3	20:08 (36)	20:10	19:24	18:33	16:49	16:30
7	07:23	07:03	06:24	06:33	05:50	05:26	20:00 (36)	05:32	20:06 (36)	05:59	06:30	07:00	06:35	07:09		
	16:45	17:21	17:55	19:28	20:00	20:27	2	20:02 (36)	20:33	2	20:08 (36)	20:08	19:22	18:32	16:48	16:30
8	07:23	07:02	06:23	06:32	05:49	05:26	20:00 (36)	05:33	20:07 (36)	06:00	06:31	07:01	06:36	07:09		
	16:46	17:23	17:56	19:29	20:01	20:28	3	20:03 (36)	20:33	2	20:08 (36)	20:07	19:21	18:30	16:47	16:30
9	07:23	07:01	06:21	06:30	05:48	05:26	20:00 (36)	05:34	06:01	06:32	07:02	06:37	07:10			
	16:47	17:24	17:57	19:30	20:02	20:29	4	20:04 (36)	20:32	20:06	19:19	18:28	16:46	16:30		
10	07:23	07:00	06:20	06:28	05:46	05:26	20:00 (36)	05:34	06:02	06:33	07:03	06:38	07:11			
	16:48	17:25	17:58	19:32	20:03	20:29	4	20:04 (36)	20:32	20:05	19:17	18:27	16:45	16:30		
11	07:23	06:59	06:18	06:27	05:45	05:25	19:59 (36)	05:35	06:03	06:34	07:04	06:40	07:12			
	16:49	17:26	17:59	19:33	20:04	20:30	5	20:04 (36)	20:31	20:03	19:16	18:25	16:44	16:30		
12	07:22	06:58	06:16	06:25	05:44	05:25	19:59 (36)	05:36	06:04	06:35	07:05	06:41	07:13			
	16:50	17:28	18:00	19:34	20:05	20:30	5	20:04 (36)	20:31	20:02	19:14	18:24	16:43	16:30		
13	07:22	06:56	06:15	06:24	05:43	05:25	19:59 (36)	05:36	06:05	06:36	07:06	06:42	07:14			
	16:51	17:29	18:02	19:35	20:06	20:31	6	20:05 (36)	20:31	20:01	19:12	18:22	16:42	16:30		
14	07:22	06:55	06:13	06:22	05:42	05:25	20:00 (36)	05:37	06:06	06:36	07:07	06:43	07:14			
	16:52	17:30	18:03	19:36	20:07	20:31	5	20:05 (36)	20:30	19:59	19:11	18:21	16:41	16:30		
15	07:21	06:54	06:11	06:20	05:41	05:25	20:00 (36)	05:38	06:07	06:37	07:08	06:44	07:15			
	16:54	17:31	18:04	19:37	20:08	20:32	6	20:06 (36)	20:29	19:58	19:09	18:19	16:40	16:30		
16	07:21	06:52	06:10	06:19	05:40	05:25	20:00 (36)	05:39	06:08	06:38	07:09	06:46	07:16			
	16:55	17:33	18:05	19:38	20:09	20:32	6	20:06 (36)	20:29	19:57	19:07	18:17	16:39	16:31		
17	07:20	06:51	06:08	06:17	05:39	05:25	20:00 (36)	05:39	06:09	06:39	07:11	06:47	07:17			
	16:56	17:34	18:06	19:39	20:10	20:32	6	20:06 (36)	20:28	19:55	19:05	18:16	16:39	16:31		
18	07:20	06:50	06:06	06:16	05:38	05:25	20:01 (36)	05:40	06:10	06:40	07:12	06:48	07:17			
	16:57	17:35	18:07	19:40	20:11	20:33	7	20:08 (36)	20:28	19:54	19:04	18:14	16:38	16:31		
19	07:19	06:48	06:05	06:14	05:37	05:25	20:01 (36)	05:41	06:11	06:41	07:13	06:49	07:18			
	16:58	17:36	18:08	19:41	20:12	20:33	7	20:08 (36)	20:27	19:52	19:02	18:13	16:37	16:32		
20	07:19	06:47	06:03	06:13	05:37	05:26	20:01 (36)	05:42	06:12	06:42	07:14	06:50	07:18			
	16:59	17:37	18:09	19:42	20:13	20:33	7	20:08 (36)	20:26	19:51	19:00	18:11	16:36	16:32		
21	07:18	06:46	06:01	06:11	05:36	05:26	20:01 (36)	05:43	06:13	06:43	07:15	06:51	07:19			
	17:00	17:39	18:10	19:43	20:14	20:33	7	20:08 (36)	20:25	19:49	18:59	18:10	16:36	16:32		
22	07:18	06:44	06:00	06:10	05:35	05:26	20:01 (36)	05:44	06:14	06:44	07:16	06:53	07:20			
	17:02	17:40	18:11	19:44	20:15	20:34	7	20:08 (36)	20:25	19:48	18:57	18:09	16:35	16:33		
23	07:17	06:43	05:58	06:08	05:34	05:26	20:02 (36)	05:45	06:15	06:45	07:17	06:54	07:20			
	17:03	17:41	18:12	19:45	20:16	20:34	7	20:09 (36)	20:24	19:46	18:55	18:07	16:34	16:33		
24	07:16	06:41	05:56	06:07	05:33	05:26	20:02 (36)	05:45	06:16	06:46	07:18	06:55	07:21			
	17:04	17:42	18:13	19:46	20:17	20:34	7	20:09 (36)	20:23	19:45	18:53	18:06	16:34	16:34		
25	07:16	06:40	05:55	06:06	05:33	05:27	20:02 (36)	05:46	06:17	06:47	07:19	06:56	07:21			
	17:05	17:43	18:15	19:47	20:18	20:34	6	20:08 (36)	20:22	19:43	18:52	17:04	16:33	16:35		
26	07:15	06:38	05:53	06:04	05:32	05:27	20:03 (36)	05:47	06:18	06:48	07:21	06:57	07:21			
	17:06	17:44	18:16	19:48	20:18	20:34	6	20:09 (36)	20:21	19:42	18:50	17:03	16:33	16:35		
27	07:14	06:37	05:51	06:03	05:31	05:27	20:03 (36)	05:48	06:19	06:49	07:22	06:58	07:22			
	17:08	17:46	18:17	19:50	20:19	20:34	6	20:09 (36)	20:20	19:40	18:48	17:02	16:32	16:36		
28	07:13	06:35	05:50	06:01	05:31	05:28	20:03 (36)	05:49	06:20	06:51	07:23	06:59	07:22			
	17:09	17:47	18:18	19:51	20:20	20:34	6	20:09 (36)	20:19	19:39	18:47	17:00	16:32	16:36		
29	07:12		06:48	06:00	05:30	05:28	20:04 (36)	05:50	06:21	06:52	07:24	07:00	07:22			
	17:10		19:19	19:52	20:21	20:34	5	20:09 (36)	20:18	19:37	18:45	16:59	16:31	16:37		
30	07:12		06:46	05:59	05:30	05:29	20:03 (36)	05:51	06:22	06:53	07:25	07:02	07:23			
	17:11		19:20	19:53	20:22	20:34	6	20:09 (36)	20:17	19:35	18:43	16:58	16:31	16:38		
31	07:11		06:45		05:29		05:52		06:23	06:54	07:26	07:03	07:23			
	17:13		19:21		20:22		20:16		19:34		16:56		16:39			
Potential sun hours	297	297	369	399	448	452	459	428	375	345	298	288				
Total, worst case						140		26								
Sun reduction						0,62		0,69								
Oper. time red.						0,84		0,84								
Wind dir. red.						0,59		0,59								
Total reduction						0,31		0,34								
Total, real						43		9								

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

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

SHADOW - Calendar
Calculation: GE.MEL11.C8 - SH_FL Cumulativo Shadow receptor: N - R17
Assumptions for shadow calculations

 Maximum distance for influence 2.000 m
 Minimum sun height over horizon for influence 3 °
 Day step for calculation 1 days
 Time step for calculation 1 minutes

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

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

Operational time

N	NNE	ENE	E	ESE	SSE	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Sum
651	415	247	143	98	158	877	1.608	781	652	663	1.042	7.335

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

	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
1	07:23	07:10	06:34	06:43	05:57	05:29	05:29	05:53	06:24	06:54	06:28	07:03
	16:40	17:14	17:48	19:22	19:54	20:23	20:34	20:15	19:32	18:42	16:55	16:31
2	07:23	07:09	06:32	06:41	05:56	05:28	05:30	05:54	06:25	06:55	06:29	07:04
	16:41	17:15	17:49	19:23	19:55	20:24	20:34	20:14	19:31	18:40	16:54	16:30
3	07:23	07:08	06:31	06:40	05:55	05:28	05:30	05:55	06:26	06:56	06:30	07:05
	16:41	17:16	17:50	19:24	19:56	20:25	20:34	20:13	19:29	18:38	16:53	16:30
4	07:23	07:07	06:29	06:38	05:54	05:27	05:31	05:56	06:27	06:57	06:31	07:06
	16:42	17:18	17:51	19:25	19:57	20:25	20:34	20:12	19:27	18:37	16:51	16:30
5	07:23	07:06	06:28	06:37	05:52	05:27	05:31	05:57	06:28	06:58	06:32	07:07
	16:43	17:19	17:53	19:26	19:58	20:26	20:34	20:11	19:26	18:35	16:50	16:30
6	07:23	07:05	06:26	06:35	05:51	05:27	05:32	05:58	06:29	06:59	06:34	07:08
	16:44	17:20	17:54	19:27	19:59	20:27	20:33	20:10	19:24	18:33	16:49	16:30
7	07:23	07:03	06:24	06:33	05:50	05:26	05:32	05:59	06:30	07:00	06:35	07:09
	16:45	17:21	17:55	19:28	20:00	20:27	20:33	20:08	19:22	18:32	16:48	16:30
8	07:23	07:02	06:23	06:32	05:49	05:26	05:33	06:00	06:31	07:01	06:36	07:09
	16:46	17:23	17:56	19:29	20:01	20:28	20:33	20:07	19:21	18:30	16:47	16:30
9	07:23	07:01	06:21	06:30	05:48	05:26	05:34	06:01	06:32	07:02	06:37	07:10
	16:47	17:24	17:57	19:30	20:02	20:29	20:32	20:06	19:19	18:29	16:46	16:30
10	07:23	07:00	06:20	06:28	05:46	05:26	05:34	06:02	06:33	07:03	06:38	07:11
	16:48	17:25	17:58	19:32	20:03	20:29	20:32	20:05	19:17	18:27	16:45	16:30
11	07:23	06:59	06:18	06:27	05:45	05:25	05:35	06:03	06:34	07:04	06:40	07:12
	16:49	17:26	17:59	19:33	20:04	20:30	20:31	20:03	19:16	18:25	16:44	16:30
12	07:22	06:58	06:16	06:25	05:44	05:25	05:36	06:04	06:35	07:05	06:41	07:13
	16:50	17:28	18:00	19:34	20:05	20:30	20:31	20:02	19:14	18:24	16:43	16:30
13	07:22	06:56	06:15	06:24	05:43	05:25	05:36	06:05	06:36	07:06	06:42	07:14
	16:51	17:29	18:02	19:35	20:06	20:31	20:31	20:01	19:12	18:22	16:42	16:30
14	07:22	06:55	06:13	06:22	05:42	05:25	05:37	06:06	06:37	07:07	06:43	07:14
	16:52	17:30	18:03	19:36	20:07	20:31	20:30	19:59	19:11	18:21	16:41	16:30
15	07:21	06:54	06:11	06:21	05:41	05:25	05:38	06:07	06:38	07:08	06:44	07:15
	16:54	17:31	18:04	19:37	20:08	20:32	20:29	19:58	19:09	18:19	16:40	16:30
16	07:21	06:52	06:10	06:19	05:40	05:25	05:39	06:08	06:38	07:10	06:46	07:16
	16:55	17:33	18:05	19:38	20:09	20:32	20:29	19:57	19:07	18:17	16:39	16:31
17	07:20	06:51	06:08	06:17	05:39	05:25	05:40	06:09	06:39	07:11	06:47	07:17
	16:56	17:34	18:06	19:39	20:10	20:32	20:28	19:55	19:05	18:16	16:39	16:31
18	07:20	06:50	06:06	06:16	05:38	05:25	05:40	06:10	06:40	07:12	06:48	07:17
	16:57	17:35	18:07	19:40	20:11	20:33	20:28	19:54	19:04	18:14	16:38	16:31
19	07:19	06:48	06:05	06:14	05:37	05:25	05:41	06:11	06:41	07:13	06:49	07:18
	16:58	17:36	18:08	19:41	20:12	20:33	20:27	19:52	19:02	18:13	16:37	16:32
20	07:19	06:47	06:03	06:13	05:37	05:26	05:42	06:12	06:42	07:14	06:50	07:18
	16:59	17:37	18:09	19:42	20:13	20:33	20:26	19:51	19:00	18:11	16:36	16:32
21	07:18	06:46	06:01	06:11	05:36	05:26	05:43	06:13	06:43	07:15	06:51	07:19
	17:00	17:39	18:10	19:43	20:14	20:34	20:25	19:49	18:59	18:10	16:36	16:32
22	07:18	06:44	06:00	06:10	05:35	05:26	05:44	06:14	06:44	07:16	06:53	07:20
	17:02	17:40	18:11	19:44	20:15	20:34	20:25	19:48	18:57	18:09	16:35	16:33
23	07:17	06:43	05:58	06:08	05:34	05:26	05:45	06:15	06:45	07:17	06:54	07:20
	17:03	17:41	18:12	19:45	20:16	20:34	20:24	19:46	18:55	18:07	16:34	16:33
24	07:16	06:41	05:56	06:07	05:33	05:26	05:45	06:16	06:46	07:18	06:55	07:21
	17:04	17:42	18:13	19:46	20:17	20:34	20:23	19:45	18:54	18:06	16:34	16:34
25	07:16	06:40	05:55	06:06	05:33	05:27	05:46	06:17	06:47	07:19	06:56	07:21
	17:05	17:43	18:15	19:47	20:18	20:34	20:22	19:43	18:52	17:04	16:33	16:35
26	07:15	06:38	05:53	06:04	05:32	05:27	05:47	06:18	06:48	07:20	06:57	07:21
	17:07	17:44	18:16	19:49	20:18	20:34	20:21	19:42	18:50	17:03	16:33	16:35
27	07:14	06:37	05:51	06:03	05:31	05:27	05:48	06:19	06:50	07:22	06:58	07:22
	17:08	17:46	18:17	19:50	20:19	20:34	20:20	19:40	18:48	17:02	16:32	16:36
28	07:13	06:35	05:50	06:01	05:31	05:28	05:49	06:20	06:51	07:23	06:59	07:22
	17:09	17:47	18:18	19:51	20:20	20:34	20:19	19:39	18:47	17:00	16:32	16:36
29	07:12	06:48	06:00	06:00	05:30	05:28	05:50	06:21	06:52	07:24	07:00	07:22
	17:10	17:49	18:20	19:52	20:21	20:34	20:18	19:37	18:45	16:59	16:31	16:37
30	07:12	06:46	05:59	05:30	05:29	05:29	05:51	06:22	06:53	07:25	07:02	07:23
	17:11	17:50	18:21	19:53	20:22	20:34	20:17	19:35	18:43	16:58	16:31	16:38
31	07:11	06:45	06:00	06:00	05:29	05:29	05:52	06:23	06:54	07:26	07:03	07:23
	17:13	17:51	18:22	19:54	20:23	20:34	20:16	19:34	18:42	16:56	16:30	16:39
Potential sun hours	297	297	369	399	448	452	459	428	375	345	298	288
Total, worst case												
Sun reduction												
Oper. time red.												
Wind dir. red.												
Total reduction												
Total, real												

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

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

SHADOW - Calendar
Calculation: GE.MEL11.C8 - SH_FL Cumulativo Shadow receptor: O - R23
Assumptions for shadow calculations

 Maximum distance for influence 2.000 m
 Minimum sun height over horizon for influence 3 °
 Day step for calculation 1 days
 Time step for calculation 1 minutes

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

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

Operational time

N	NNE	ENE	E	ESE	SSE	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Sum
651	415	247	143	98	158	877	1.608	781	652	663	1.042	7.335

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

	January	February	March	April	May	June				
1	07:23	07:46 (26)	07:10	06:34	16:47 (27)	06:43	05:57	05:29	19:14 (34)	
2	16:40	136 10:40 (28)	17:14	17:48	40 17:27 (27)	19:22	19:54	20:23	34 19:48 (34)	
3	07:23	07:46 (26)	07:09	06:32	16:46 (27)	06:42	05:56	19:27 (34)	05:28	19:15 (34)
4	16:41	134 10:40 (28)	17:15	17:49	41 17:27 (27)	19:23	19:55	20:24	34 19:49 (34)	
5	07:23	07:46 (26)	07:08	06:31	16:46 (27)	06:40	05:55	19:23 (34)	05:28	19:15 (34)
6	16:42	133 10:40 (28)	17:17	17:50	43 17:29 (27)	19:24	19:56	20:25	33 19:48 (34)	
7	07:24	07:46 (26)	07:07	06:29	16:45 (27)	06:38	05:54	19:21 (34)	05:27	19:16 (34)
8	16:42	132 10:40 (28)	17:18	17:52	45 17:30 (27)	19:25	19:57	20:26	32 19:48 (34)	
9	07:24	07:46 (26)	07:06	06:28	16:45 (27)	06:37	05:52	19:19 (34)	05:27	19:17 (34)
10	16:43	130 10:40 (28)	17:19	17:53	47 17:32 (27)	19:26	19:58	20:26	31 19:48 (34)	
11	07:23	07:46 (26)	07:05	06:26	16:45 (27)	06:35	05:51	19:17 (34)	05:27	19:16 (34)
12	16:44	127 10:40 (28)	17:20	17:54	48 17:33 (27)	19:27	19:59	20:27	31 19:47 (34)	
13	07:23	07:45 (26)	07:04	06:25	16:44 (27)	06:33	05:50	19:16 (34)	05:26	19:17 (34)
14	16:45	127 10:40 (28)	17:22	17:55	49 17:33 (27)	19:29	20:00	20:28	30 19:47 (34)	
15	07:23	07:45 (26)	07:03	06:23	16:44 (27)	06:32	05:49	19:14 (34)	05:26	19:18 (34)
16	16:46	124 10:40 (28)	17:23	17:56	51 17:35 (27)	19:30	20:01	20:28	29 19:47 (34)	
17	07:23	07:45 (26)	07:01	06:21	16:44 (27)	06:30	05:48	19:14 (34)	05:26	19:19 (34)
18	16:47	119 10:40 (28)	17:24	17:57	51 17:35 (27)	19:31	20:02	20:29	28 19:47 (34)	
19	07:23	07:45 (26)	07:00	06:20	16:45 (27)	06:29	05:47	19:13 (34)	05:26	19:19 (34)
20	16:48	113 10:40 (28)	17:25	17:58	50 17:35 (27)	19:32	20:03	20:29	28 19:47 (34)	
21	07:23	07:44 (26)	06:59	06:18	16:44 (27)	06:27	05:45	19:12 (34)	05:26	19:20 (34)
22	16:49	105 10:39 (28)	17:26	17:59	50 17:34 (27)	19:33	20:04	20:30	27 19:47 (34)	
23	07:23	07:44 (26)	06:58	06:17	16:44 (27)	06:25	05:44	19:12 (34)	05:25	19:19 (34)
24	16:50	104 10:39 (28)	17:28	18:01	49 17:33 (27)	19:34	20:05	20:30	27 19:46 (34)	
25	07:22	07:44 (26)	06:57	06:15	16:45 (27)	06:24	05:43	19:11 (34)	05:25	19:20 (34)
26	16:51	104 10:39 (28)	17:29	18:02	48 17:33 (27)	19:35	20:06	20:31	26 19:46 (34)	
27	07:22	07:43 (26)	06:55	06:13	16:45 (27)	06:22	05:42	19:11 (34)	05:25	19:20 (34)
28	16:52	103 10:38 (28)	17:30	18:03	47 17:32 (27)	19:36	20:07	20:32	26 19:46 (34)	
29	07:22	07:43 (26)	06:54	06:12	16:46 (27)	06:21	05:41	19:11 (34)	05:25	19:21 (34)
30	16:54	102 10:38 (28)	17:31	18:04	45 17:31 (27)	19:37	20:08	20:32	25 19:46 (34)	
31	07:21	07:42 (26)	06:53	06:10	16:47 (27)	06:19	05:40	19:11 (34)	05:25	19:21 (34)
32	16:55	101 10:37 (28)	17:33	18:05	43 17:30 (27)	19:38	20:09	20:32	25 19:46 (34)	
33	07:21	07:42 (26)	06:51	06:08	16:48 (27)	06:18	05:39	19:11 (34)	05:25	19:23 (34)
34	16:56	100 10:37 (28)	17:34	18:06	40 17:28 (27)	19:39	20:10	20:33	24 19:47 (34)	
35	07:20	07:42 (26)	06:50	06:07	16:48 (27)	06:16	05:38	19:11 (34)	05:25	19:23 (34)
36	16:57	97 10:35 (28)	17:35	18:07	38 17:26 (27)	19:40	20:11	20:33	24 19:47 (34)	
37	07:20	07:44 (26)	06:49	06:05	16:50 (27)	06:14	05:37	19:11 (34)	05:25	19:23 (34)
38	16:58	93 10:35 (28)	17:36	18:08	35 17:25 (27)	19:41	20:12	20:33	24 19:47 (34)	
39	07:19	07:44 (26)	06:47	06:03	16:51 (27)	06:13	05:37	19:10 (34)	05:26	19:23 (34)
40	16:59	90 10:34 (28)	17:37	18:09	32 17:23 (27)	19:42	20:13	20:33	24 19:47 (34)	
41	07:19	07:45 (26)	06:46	06:02	16:53 (27)	06:11	05:36	19:10 (34)	05:26	19:23 (34)
42	17:01	86 10:32 (28)	17:39	18:10	27 17:20 (27)	19:43	20:14	20:34	24 19:47 (34)	
43	07:18	07:47 (26)	06:44	06:00	16:55 (27)	06:10	05:35	19:11 (34)	05:26	19:23 (34)
44	17:02	82 10:32 (28)	17:40	18:11	22 17:17 (27)	19:44	20:15	20:34	24 19:47 (34)	
45	07:17	07:48 (26)	06:43	06:00	16:54 (27)	06:09	05:34	19:11 (34)	05:26	19:24 (34)
46	17:03	77 10:30 (28)	17:41	18:13	13 17:13 (27)	19:45	20:16	20:34	24 19:48 (34)	
47	07:17	07:49 (26)	06:41	06:00	16:53 (27)	06:07	05:33	19:11 (34)	05:26	19:24 (34)
48	17:04	70 10:28 (28)	17:42	18:14	19:47	20:17	20:34	20:34	24 19:48 (34)	
49	07:16	07:51 (26)	06:40	06:00	16:51 (27)	06:06	05:33	19:12 (34)	05:27	19:24 (34)
50	17:05	63 10:26 (28)	17:43	18:15	19:48	20:18	20:34	20:34	24 19:48 (34)	
51	07:15	07:56 (26)	06:39	06:00	16:51 (27)	06:04	05:32	19:12 (34)	05:27	19:24 (34)
52	17:07	52 10:25 (28)	17:45	18:16	19:49	20:19	20:34	20:34	25 19:49 (34)	
53	07:14	09:41 (28)	06:37	06:00	16:49 (27)	06:03	05:31	19:12 (34)	05:27	19:24 (34)
54	17:08	41 10:22 (28)	17:46	18:17	19:50	20:19	20:34	20:34	25 19:49 (34)	
55	07:13	09:43 (28)	06:36	06:00	16:49 (27)	06:01	05:31	19:13 (34)	05:28	19:24 (34)
56	17:09	36 10:19 (28)	17:47	18:18	19:51	20:20	20:34	20:34	25 19:49 (34)	
57	07:13	09:47 (28)	06:48	06:00	16:48 (27)	06:00	05:30	19:13 (34)	05:28	19:24 (34)
58	17:10	28 10:15 (28)	17:47	18:19	19:52	20:21	20:34	20:34	26 19:50 (34)	
59	07:12	09:52 (28)	06:47	06:00	16:47 (27)	05:59	05:30	19:13 (34)	05:29	19:24 (34)
60	17:12	18 10:10 (28)	17:47	18:19	19:53	20:22	20:34	20:34	26 19:50 (34)	
61	07:11	17:13	06:45	06:00	16:45 (27)	05:57	05:29	19:13 (34)	05:29	19:24 (34)
62	17:13	297	369	399	448	35	19:48 (34)	452	809	233
63	Potential sun hours	297	369	399	448	35	19:48 (34)	452	809	233
64	Total, worst case	2827	251	954	901	809				
65	Sun reduction	0,43	0,44	0,44	0,57	0,62				
66	Oper. time red.	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84				
67	Wind dir. red.	0,67	0,54	0,54	0,55	0,55				
68	Total reduction	0,25	0,20	0,20	0,26	0,29				
69	Total, real	694	51	195	239	233				

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)



**RELAZIONE SULL'EVOLUZIONE DELL'OMBRA
INDOTTA DALL'IMPIANTO EOLICO SITO IN
MELFI (PZ)**

Codice
Data creazione
Data ultima modif.
Revisione
Pagina

GE.MEL11.PDV.1.4.
17/04/2020
26/04/2020
00
60 di 64

SHADOW - Calendar

Calculation: GE.MEL11.C8 - SH_FL Cumulativo **Shadow receptor:** O - R23

Assumptions for shadow calculations

Maximum distance for influence 2.000 m
Minimum sun height over horizon for influence 3 °
Day step for calculation 1 days
Time step for calculation 1 minutes

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

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

Operational time

N NNE ENE E ESE SSE S SSW WSW W WNW NNW Sum

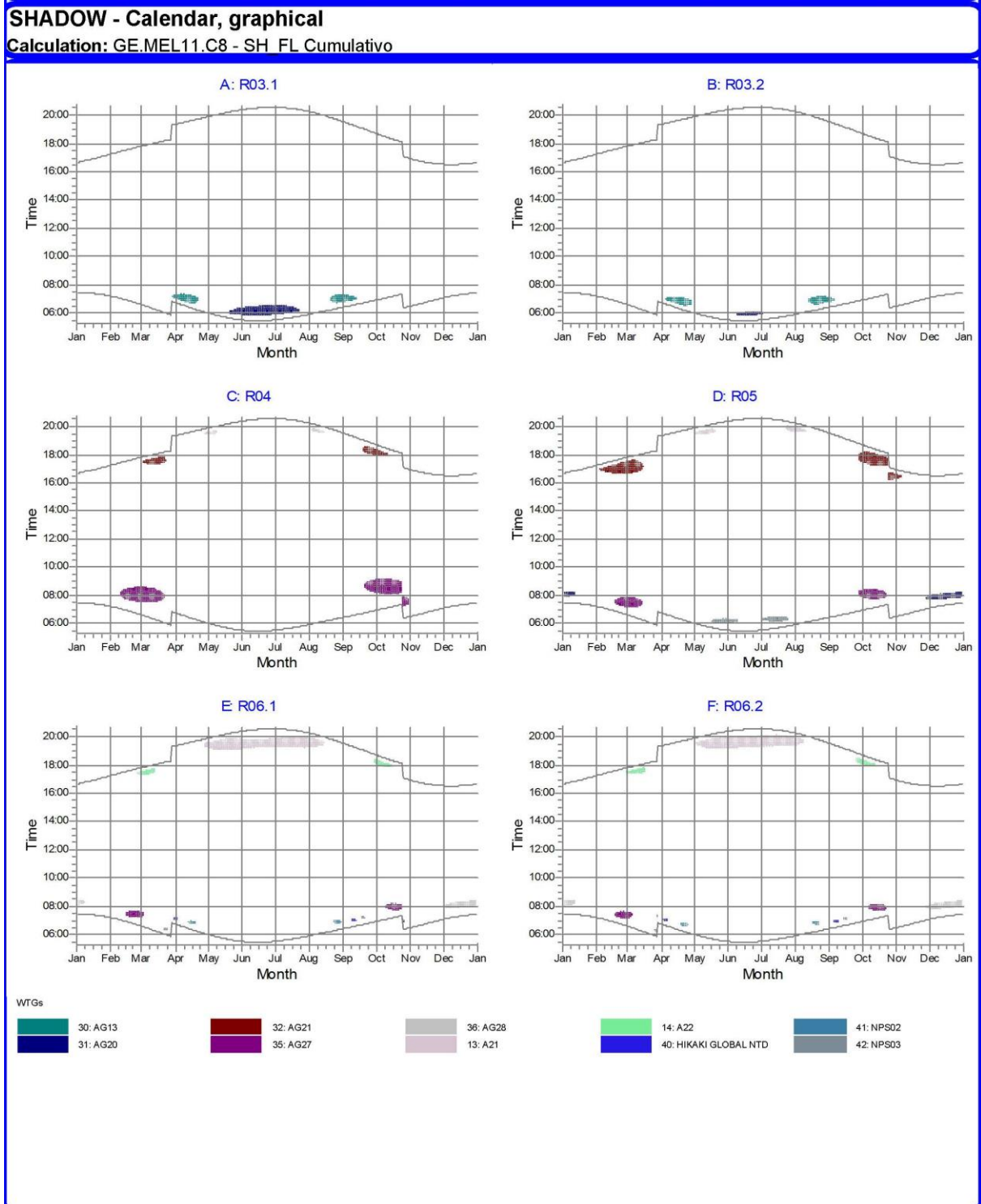
651 415 247 143 98 158 877 1.608 781 652 663 1.042 7.335

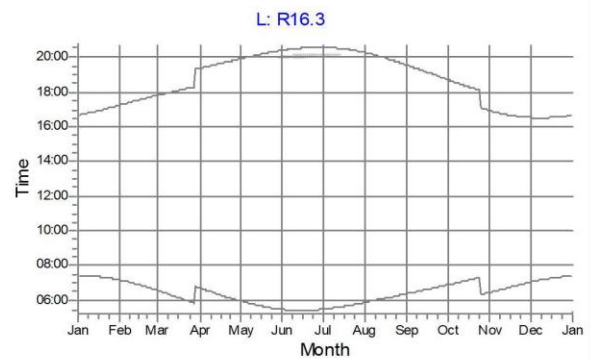
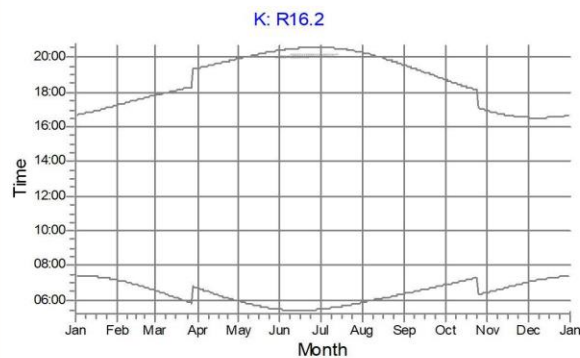
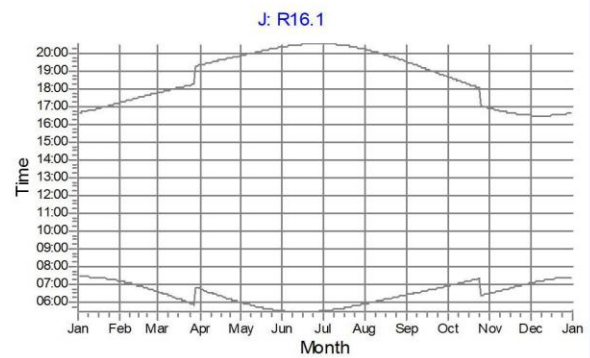
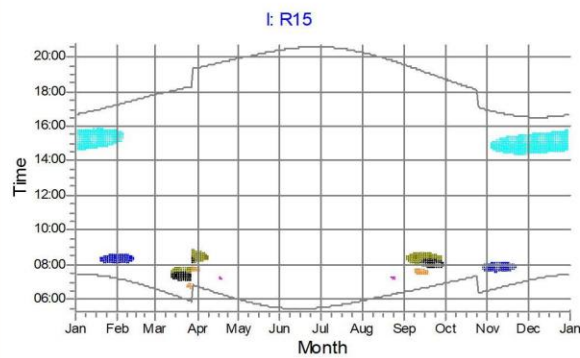
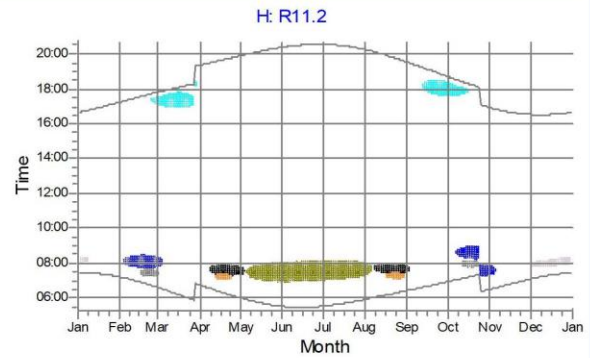
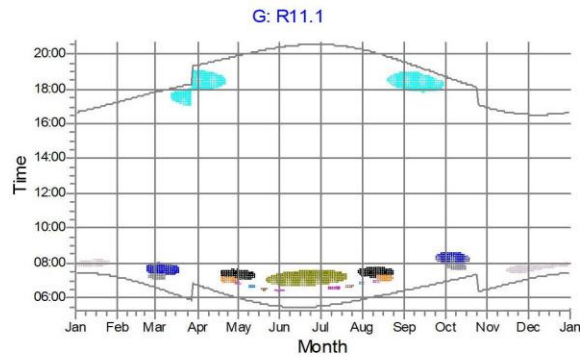
Idle start wind speed: Cut in wind speed from power curve

July		August		September		October		November		December	
1	05:29	19:24 (34)	05:53	19:23 (34)	06:24	06:54	17:24 (27)	06:28		07:03	07:26 (26)
	20:34	19:51 (34)	20:15	19:52 (34)	19:32	18:42	49 18:13 (27)	16:55		16:31	105 10:21 (28)
2	05:30	19:24 (34)	05:54	19:23 (34)	06:25	06:55	17:23 (27)	06:29		07:04	07:27 (26)
	20:34	19:51 (34)	20:14	19:51 (34)	19:31	18:40	50 18:13 (27)	16:54		16:31	111 10:22 (28)
3	05:30	19:24 (34)	05:55	19:24 (34)	06:26	06:56	17:22 (27)	06:30		07:05	07:29 (26)
	20:34	19:52 (34)	20:13	19:50 (34)	19:29	18:38	51 18:13 (27)	16:53		16:30	119 10:24 (28)
4	05:31	19:23 (34)	05:56	19:24 (34)	06:27	06:57	17:22 (27)	06:31		07:06	07:30 (26)
	20:34	19:52 (34)	20:12	19:49 (34)	19:27	18:37	51 18:13 (27)	16:52		16:30	122 10:25 (28)
5	05:31	19:24 (34)	05:57	19:25 (34)	06:28	06:58	17:21 (27)	06:33		07:07	07:31 (26)
	20:34	19:53 (34)	20:11	19:48 (34)	19:26	18:35	51 18:12 (27)	16:50		16:30	125 10:26 (28)
6	05:32	19:23 (34)	05:58	19:26 (34)	06:29	06:59	17:21 (27)	06:34		07:08	07:32 (26)
	20:33	19:53 (34)	20:10	19:47 (34)	19:24	18:34	50 18:11 (27)	16:49		16:30	127 10:26 (28)
7	05:32	19:23 (34)	05:59	19:28 (34)	06:30	07:00	17:20 (27)	06:35		07:09	07:32 (26)
	20:33	19:54 (34)	20:09	19:46 (34)	19:22	18:32	49 18:09 (27)	16:48		16:30	129 10:26 (28)
8	05:33	19:23 (34)	06:00	19:29 (34)	06:31	07:01	17:20 (27)	06:36		07:10	07:33 (26)
	20:33	19:55 (34)	20:07	19:44 (34)	19:21	18:30	47 18:07 (27)	16:47		16:30	132 10:27 (28)
9	05:34	19:22 (34)	06:01	19:31 (34)	06:32	07:02	17:20 (27)	06:37		07:11	07:34 (26)
	20:33	19:55 (34)	20:06	19:43 (34)	19:19	18:29	45 18:05 (27)	16:46		16:30	133 10:28 (28)
10	05:34	19:23 (34)	06:02	19:34 (34)	06:33	07:03	17:20 (27)	06:39		07:11	07:35 (26)
	20:32	19:56 (34)	20:05	19:42 (34)	19:17	18:27	44 18:04 (27)	16:45		16:30	134 10:29 (28)
11	05:35	19:23 (34)	06:03	19:34 (34)	06:34	07:04	17:20 (27)	06:40		07:12	07:36 (26)
	20:32	19:57 (34)	20:03		19:16	18:25	42 18:02 (27)	16:44		16:30	136 10:30 (28)
12	05:36	19:22 (34)	06:04		06:35	07:05	17:21 (27)	06:41	19	09:23 (28)	07:37 (26)
	20:31	19:56 (34)	20:02		19:14	18:24	40 18:01 (27)	16:43	19	09:42 (28)	16:30 138 10:31 (28)
13	05:36	19:22 (34)	06:05		06:36	07:06	17:21 (27)	06:42		09:18 (28)	07:38 (26)
	20:31	19:57 (34)	20:01		19:12	18:22	39 18:00 (27)	16:42	29	09:47 (28)	16:30 137 10:32 (28)
14	05:37	19:22 (34)	06:06		06:37	07:07	17:21 (27)	06:43		09:15 (28)	07:38 (26)
	20:30	19:58 (34)	19:59		19:11	18:21	37 17:58 (27)	16:41	36	09:51 (28)	16:30 139 10:32 (28)
15	05:38	19:22 (34)	06:07		06:38	07:09	17:22 (27)	06:45		09:13 (28)	07:39 (26)
	20:30	19:58 (34)	19:58		19:09	18:19	34 17:56 (27)	16:40	41	09:54 (28)	16:30 138 10:32 (28)
16	05:39	19:21 (34)	06:08		06:39	07:10	17:23 (27)	06:46		07:29 (26)	07:40 (26)
	20:29	19:58 (34)	19:57		19:07	18:18	31 17:54 (27)	16:39	52	09:58 (28)	16:31 138 10:33 (28)
17	05:40	19:21 (34)	06:09		06:40	07:11	17:23 (27)	06:47		07:25 (26)	07:40 (26)
	20:28	19:58 (34)	19:55		19:06	18:16	30 17:53 (27)	16:39	63	10:00 (28)	16:31 139 10:33 (28)
18	05:40	19:21 (34)	06:10		06:41	07:12	17:24 (27)	06:48		07:23 (26)	07:41 (26)
	20:28	19:59 (34)	19:54		19:04	18:15	27 17:51 (27)	16:38	70	10:02 (28)	16:31 140 10:34 (28)
19	05:41	19:21 (34)	06:11		06:42	07:13	17:26 (27)	06:49		07:22 (26)	07:42 (26)
	20:27	19:59 (34)	19:52		19:02	18:13	24 17:50 (27)	16:37	77	10:04 (28)	16:32 140 10:35 (28)
20	05:42	19:21 (34)	06:12		06:43	07:14	17:28 (27)	06:51		07:22 (26)	07:42 (26)
	20:26	19:59 (34)	19:51	10	17:58 (27)	18:12	21 17:49 (27)	16:36	82	10:07 (28)	16:32 139 10:35 (28)
21	05:43	19:21 (34)	06:13		06:44	07:15	17:42 (27)	07:15		17:30 (27)	06:52 07:43 (26)
	20:26	19:59 (34)	19:49	20	18:02 (27)	18:10	17 17:47 (27)	16:36	86	10:08 (28)	16:32 139 10:36 (28)
22	05:44	19:21 (34)	06:14		06:45	07:16	17:32 (27)	06:53		17:32 (27)	06:53 07:43 (26)
	20:25	19:59 (34)	19:48	26	18:05 (27)	18:09	13 17:45 (27)	16:35	90	10:10 (28)	16:33 139 10:36 (28)
23	05:45	19:21 (34)	06:15		06:46	07:17	17:36 (27)	06:54		07:20 (26)	07:44 (26)
	20:24	19:58 (34)	19:46	31	18:07 (27)	18:07	8 17:44 (27)	16:34	93	10:11 (28)	16:33 139 10:37 (28)
24	05:46	19:21 (34)	06:16		06:47	07:19	17:34 (27)	06:55		07:19 (26)	07:44 (26)
	20:23	19:59 (34)	19:45	34	18:08 (27)	18:06		16:34	97	10:12 (28)	16:34 140 10:37 (28)
25	05:46	19:21 (34)	06:17		06:48	07:32 (27)	06:20	06:56		07:20 (26)	07:44 (26)
	20:22	19:58 (34)	19:43	37	18:09 (27)	17:04		16:33	100	10:15 (28)	16:35 140 10:37 (28)
26	05:47	19:21 (34)	06:18		06:49	07:30 (27)	06:21	06:57		07:21 (26)	07:45 (26)
	20:21	19:58 (34)	19:42	40	18:10 (27)	17:03		16:33	101	10:16 (28)	16:35 139 10:38 (28)
27	05:48	19:22 (34)	06:19		06:50	07:29 (27)	06:22	06:58		07:22 (26)	07:45 (26)
	20:20	19:57 (34)	19:40	42	18:11 (27)	17:02		16:32	102	10:17 (28)	16:36 138 10:38 (28)
28	05:49	19:21 (34)	06:20		06:51	07:28 (27)	06:23	07:00		07:23 (26)	07:45 (26)
	20:20	19:55 (34)	19:39	44	18:12 (27)	17:00		16:32	103	10:18 (28)	16:37 138 10:38 (28)
29	05:50	19:21 (34)	06:21		06:52	07:26 (27)	06:24	07:01		07:24 (26)	07:45 (26)
	20:19	19:54 (34)	19:37	46	18:12 (27)	16:59		16:31	104	10:19 (28)	16:37 138 10:38 (28)
30	05:51	19:22 (34)	06:22		06:53	07:25 (27)	06:26	07:02		07:25 (26)	07:46 (26)
	20:18	19:53 (34)	19:36	47	18:12 (27)	16:58		16:31	105	10:20 (28)	16:38 138 10:40 (28)
31	05:52	19:22 (34)	06:23		06:54	07:24 (27)	06:27	07:03		07:26 (26)	07:46 (26)
	20:17	19:53 (34)	19:34		16:56	06:27		16:31	105	10:20 (28)	16:38 138 10:40 (28)
Potential sun hours	459		428		375		345		298		288
Total, worst case	1053		205		377		850		1450		4146
Sun reduction	0,69		0,68		0,61		0,52		0,47		0,41
Oper. time red.	0,84		0,84		0,84		0,84		0,84		0,84
Wind dir. red.	0,55		0,55		0,54		0,54		0,68		0,67
Total reduction	0,32		0,32		0,28		0,24		0,27		0,23
Total, real	335		65		106		204		390		972

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

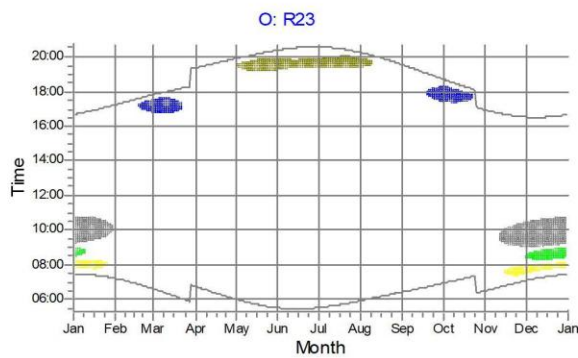
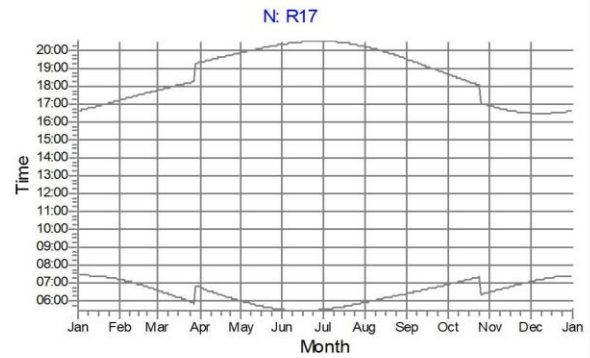
Day in month	Sun rise (hh:mm)	Sun set (hh:mm)	Minutes with flicker	First time (hh:mm) with flicker	Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker first time)	(WTG causing flicker last time)
--------------	------------------	-----------------	----------------------	---------------------------------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

**ALLEGATO 3: "CALENDAR GRAPHIC": SINTESI GRAFICA DEL "FLICKERING" SUI
RECETTORI ANALIZZATI**


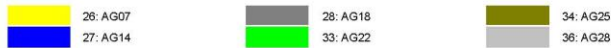
SHADOW - Calendar, graphical
Calculation: GE.MEL11.C8 - SH_FL Cumulativo


WTGs

 27: AG14	 36: AG28	 11: A18	 43: N4
 28: AG18	 37: AG29	 13: A21	 44: N5
 34: AG25	 38: AG30	 39: NPS01	 45: N6

SHADOW - Calendar, graphical
Calculation: GE.MEL11.C8 - SH FL Cumulativo


WTGs



ALLEGATO 4: "SHADOW MAP" MAPPA CHE RAPPRESENTA LE ORE DI OMBREGGIAMENTO ("REAL CASE") PER LE AREE LIMITROFE ALLE TURBINE DI PROGETTO.
