

PROPONENTE

Repower Renewable Spa

Via Lavaredo, 44
30174 Mestre (VE)

PROJECT MANAGER : Dott.Giuseppe Caricato



PROGETTAZIONE



TENPROJECT

Tenproject Srl -via De Gasperi 61
82018 S.Giorgio del Sannio (BN)
t +39 0824 337144 - f +39 0824 49315
tenproject.it - info@tenproject.it

Progettista :
Ing. Massimo Lepore

N° COMMESSA

1459

NUOVO PARCO EOLICO "VEGLIE "
PROVINCIE DI LECCE - TARANTO - BRINDISI
COMUNI DI SALICE SALENTINO - NARDO' - PORTO CESAREO - AVETRANA - ERCHIE

PROGETTO DEFINITIVO PER AUTORIZZAZIONE



CODICE ELABORATO

RELAZIONE SULL'EVOLUZIONE DELL'OMBRA INDOTTA DALL'IMPIANTO

OM-SIA01

NOME FILE
1459-PD_A_OM-SIA01_REL_r00

00	05/2021	PRIMA EMISSIONE	PI	ML	ML
REV.	DATA	DESCRIZIONE REVISIONE	REDATTO	VERIFICA	APPROVAZIONE



TENPROJECT

**RELAZIONE SULL'EVOLUZIONE
DELL'OMBRA INDOTTA DALL'IMPIANTO**

Codice
Data creazione
Data ultima modif.
Revisione
Pagina

1459-PD_A_OM-SIA01_REL_r00
01/06/2021
07/06/2021
00
2 di 61

INDICE

1. PREMESSA	4
2. IL CASO STUDIO	5
2.1. DESCRIZIONE DEL SITO DI INDAGINE	5
2.1. DESCRIZIONE DEGLI AEROGENERATORI E CARATTERISTICHE GEOGRAFICHE DI POSIZIONE	10
2.2. INDIVIDUAZIONE E SCELTA DEI RECETTORI	18
3. ANALISI DI SHADOW - FLICKERING	24
3.1. CENNI SUL FENOMENO DELL'EVOLUZIONE DELL'OMBRA GENERATA DAGLI AEROGENERATORI	24
3.2. METODOLOGIA DI ANALISI	26
3.3. DATI DI INPUT E PARAMETRI DEL MODELLO	28
3.4. DTM	29
3.5. AEROGENERATORI E RECETTORI	29
3.6. INPUT PER LA MODELLAZIONE DEL "REAL CASE"	30
4. RISULTATI	32
4.1. ANALISI DEI RISULTATI	34
4.2. MISURE DI MITIGAZIONE	35
5. CONCLUSIONI E RACCOMANDAZIONI	36
BIBLIOGRAFIA	37
ALLEGATO 1: "MAIN RESULT": QUADRO SINTETICO DEI RISULTATI DI CALCOLO NELL'IPOTESI ELABORATA DI "WORST CASE" E "REAL CASE"	38
ALLEGATO 2: "CALENDAR": DETTAGLIO ANALITICO GIORNALIERO DELL'EFFETTO "FLICKERING" PER OGNI RECETTORE	40
ALLEGATO 3: "CALENDAR GRAPHIC": SINTESI GRAFICA DEL "FLICKERING" SUI RECETTORI INTERESSATI DAL FENOMENO	59
ALLEGATO 4: "SHADOW MAP" MAPPA CHE RAPPRESENTA LE ORE DI OMBREGGIAMENTO ("REAL CASE") PER LE AREE LIMITROFE ALLE TURBINE DI PROGETTO (AREA NORD E SUD).	60

 TENPROJECT	RELAZIONE SULL'EVOLUZIONE DELL'OMBRA INDOTTA DALL'IMPIANTO	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	1459-PD_A_OM-SIA01_REL_r00 01/06/2021 07/06/2021 00 4 di 61
---	---	---	---

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 7 aerogeneratori Modello Vestas V150 di potenza unitaria 6,0 MW ed altezza del mozzo posta a 125 m s.l.t. per una potenza di impianto pari a 42,00 MW, comprensivo di un sistema di accumulo con batterie agli ioni di litio di potenza pari a 15,20 MW, per una potenza complessiva di 57,20 MW. L'installazione è prevista in agro dei comuni di Avetrana (TA), Salice Salentino (LE), Nardò (LE) e Porto Cesareo (LE) in località "Il Canalone" e con opere di connessione ricadenti anche nel comune di Erchie (BR).

Proponente dell'iniziativa è la società Repower Renewable SpA.

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	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	1459-PD_A_OM-SIA01_REL_r00 01/06/2021 07/06/2021 00 5 di 61
---	---	---	---

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 7 aerogeneratori con caratteristiche dimensionali di 150 m di diametro di rotore, altezza al mozzo fissata a 125 m s.l.t. e di potenza elettrica nominale 6,0 MW per una potenza complessiva pari a 42,0 MW, da installare in agro dei comuni di Avetrana (TA), Salice Salentino (LE), Nardò (LE) e Porto Cesareo (LE) in località "Il Canalone".

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.

Comune - Località	Avetrana (TA), Salice Salentino (LE), Nardò (LE), Porto cesareo (LE) "Il Canalone"
N° WTG – Tip Massimo [m]	7 – 200
Potenza singole WTG [MW]	6,0
Potenza Totale Windfarm [MW]	42,0 + 15,2
Tipologia/modello WTG	Vestas V150

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 adiacente e quelle attualmente in iter autorizzativo, per le quali si prevede che l'installazione avvenga nei pressi dei punti 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 Puglia, a circa 6,4 km in direzione Est dal centro del comune di Avetrana (TA), a circa 12,6 Km in linea d'aria in direzione Nord Ovest dal comune di Porto Cesareo (LE), in area a carattere pianeggiante, con quote altimetriche comprese tra i 50 m e i 90 m s.l.m..

La zona di interesse (nel suo complesso) risulta essere nuova alla installazione di aerogeneratori tuttavia, saranno inserite nel modello di simulazione e calcolo tutte le turbine in iter autorizzativo di futura possibile installazione nelle aree limitrofe a quella delle turbine di progetto e le poche turbine esistenti che risultano essere installazioni private di mini eolico. In questo modo sarà possibile valutare gli effetti cumulativi che il fenomeno di shadow flickering potrà generare in futuro sui recettori considerati nell'analisi.

Le immagini seguenti mostrano l'inquadramento geografico generale del sito e l'inquadramento territoriale su stralcio cartografico EMD OpenTopoMap e su ortofoto estratta da Google Earth presentata nella versione planimetrica e nel suo prospetto 3D.

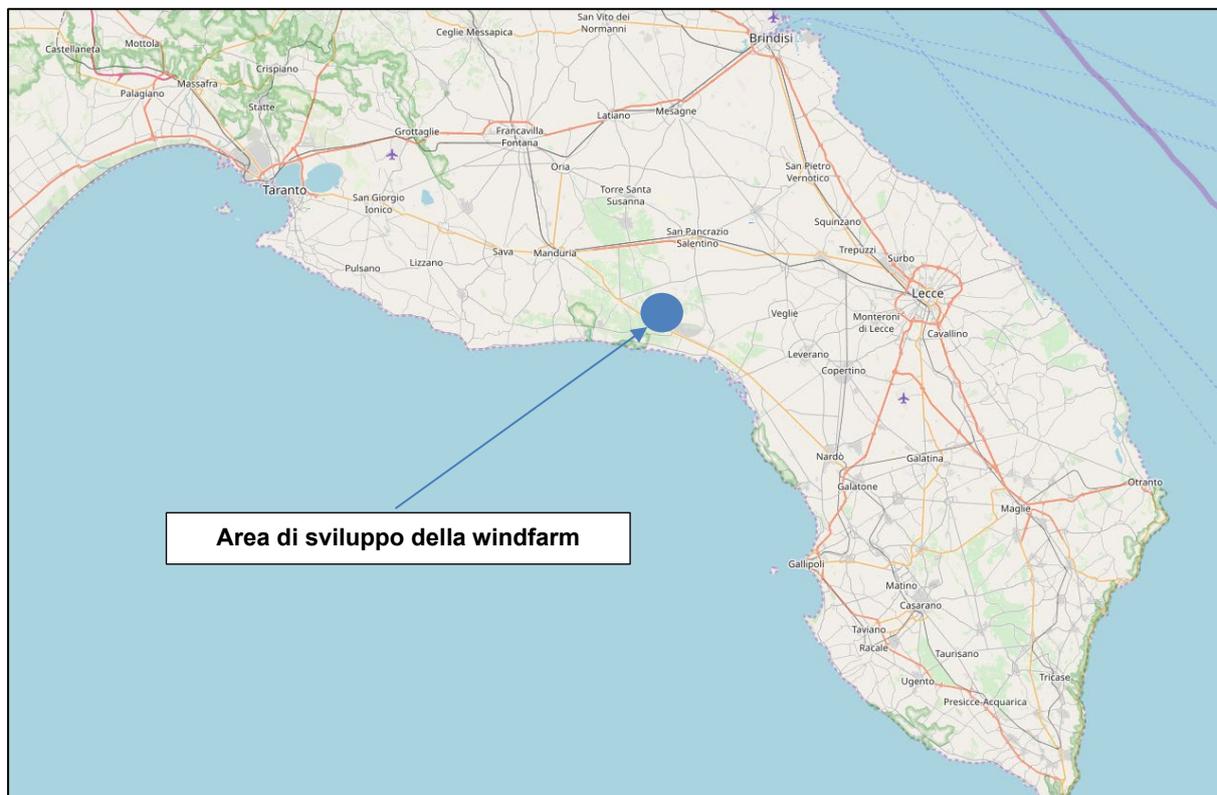


Figura 1: Inquadramento geografico del sito in località "Il Canalone".

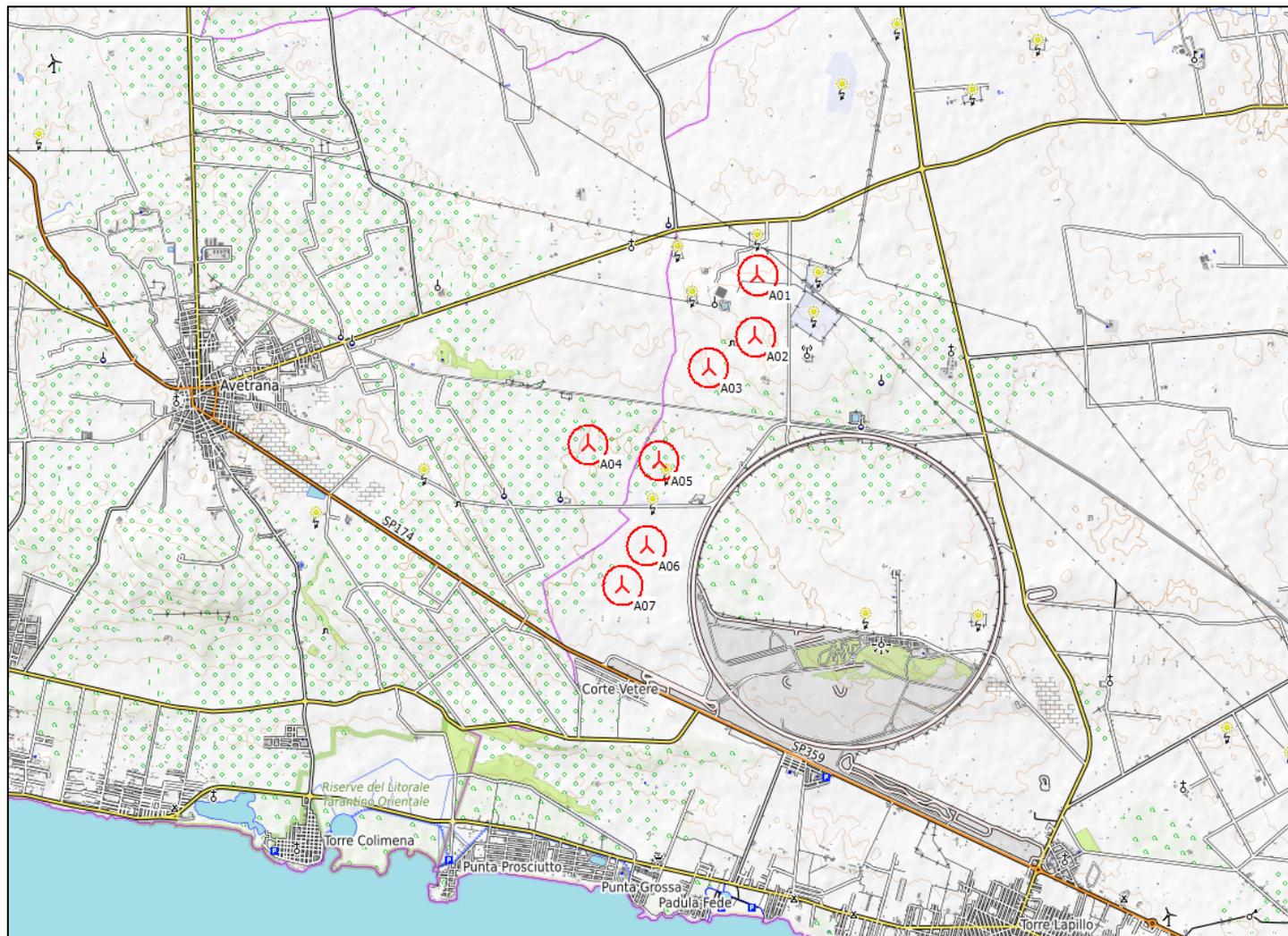


Figura 2: Inquadramento territoriale dell'impianto di progetto proposto su stralcio cartografico Open Topo Map. Le icone in colore rosso rappresentano le turbine di progetto.

 TENPROJECT	RELAZIONE SULL'EVOLUZIONE DELL'OMBRA INDOTTA DALL'IMPIANTO	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	1459-PD_A_OM-SIA01_REL_r00 01/06/2021 07/06/2021 00 8 di 61
---	---	---	---



Figura 3: Inquadramento territoriale dell'impianto di progetto (etichetta in rosso) su ortofoto estratta da Google Earth.

 TENPROJECT	RELAZIONE SULL'EVOLUZIONE DELL'OMBRA INDOTTA DALL'IMPIANTO	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	1459-PD_A_OM-SIA01_REL_r00 01/06/2021 07/06/2021 00 9 di 61
---	---	---	---



Figura 4: Inquadramento territoriale dell'impianto di progetto (etichette in rosso) su ortofoto estratta da Google Earth proposta nella versione 3D

 TENPROJECT	RELAZIONE SULL'EVOLUZIONE DELL'OMBRA INDOTTA DALL'IMPIANTO	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	1459-PD_A_OM-SIA01_REL_r00 01/06/2021 07/06/2021 00 10 di 61
---	---	---	--

2.1. DESCRIZIONE DEGLI AEROGENERATORI E CARATTERISTICHE GEOGRAFICHE DI POSIZIONE

Come detto precedentemente, nel modello di simulazione, oltre alle turbine di progetto, sono state considerate anche quelle attualmente in iter autorizzativo e quelle di piccola taglia esistenti al fine di poter valutare l'eventuale effetto cumulativo, per cui le macchine considerate nel calcolo sono le seguenti:

- le turbine di progetto Vestas V150 di potenza nominale di 6,0 MW con altezza del mozzo posta a 125 m s.l.t e diametro del rotore pari a 150 m;
- le turbine di grande taglia in iter Vestas V150 di potenza unitaria nominale 4,2 MW, altezza al mozzo 119 m e diametro del rotore 150 m. Proponente dell'iniziativa la società Avetrana Energia S.r.l.;
- le turbine di grande taglia in iter di cui si conoscono solo le caratteristiche dimensionali e la potenza nominale. In tale circostanza sono state considerate turbine Siemens Gamesa con hub 135 m e potenza unitaria nominale 6,0 MW. Proponente dell'iniziativa la società Enel Green Power;
- le turbine esistenti di piccola taglia modello Tozzi Nord 60 24 di potenza nominale 60 kW e altezza al mozzo 30 m e modello Jonica Impianti Jimp 30 di potenza elettrica nominale 30 kW e altezza al mozzo 24 m.

Si riportano di seguito le tabelle per l'individuazione geografica e a seguire la rappresentazione su stralcio cartografico EMD OpenTopoMap e su ortofoto estratta da Google Earth e le schede tecniche dei differenti modelli di aerogeneratori di progetto, esistenti e in iter autorizzativo considerati nel modello di simulazione.

Tabella 2: Coordinate, tipologia e caratteristiche principali degli aerogeneratori di progetto

ID WTG	UTM WGS 84 Long. Est [m]	UTM WGS 84 Lat. Nord [m]	Altitudine [m]	Modello Aerogeneratore	Altezza mozzo [m]	Potenza nominale [kW]
A01	738824	4471951	82	Vestas V150	125	6000
A02	738819	4471163	90	Vestas V150	125	6000
A03	738227	4470743	72	Vestas V150	125	6000
A04	736698	4469713	50	Vestas V150	125	6000
A05	737620	4469531	50	Vestas V150	125	6000
A06	737500	4468436	50	Vestas V150	125	6000
A07	737197	4467918	50	Vestas V150	125	6000

Tabella 3: Coordinate, tipologia e caratteristiche principali delle turbine in iter autorizzativo considerate delle società Avetrana Energia S.r.l. ed Enel Green Power.

ID WTG	UTM WGS 84 Long. Est [m]	UTM WGS 84 Lat. Nord [m]	Altitudine [m]	Modello Aerogeneratore	Altezza mozzo [m]	Potenza nominale [kW]
AVT01	733827	4473941	70	Vestas V150	119	4200
AVT02	734179	4474457	65	Vestas V150	119	4200
AVT03	734979	4474967	60	Vestas V150	119	4200
AVT04	734975	4473896	65	Vestas V150	119	4200
AVT05	735770	4474562	60	Vestas V150	119	4200
AVT06	735128	4473104	70	Vestas V150	119	4200
AVT07	735826	4473071	68	Vestas V150	119	4200
AVT08	736735	4474391	60	Vestas V150	119	4200
AVT09	737370	4472751	68	Vestas V150	119	4200
AVT10	737235	4471945	79	Vestas V150	119	4200
AVT11	737194	4471332	70	Vestas V150	119	4200
AVT12	736981	4470839	67	Vestas V150	119	4200
AVT13	736243	4471287	70	Vestas V150	119	4200
AVT14	735764	4471130	62	Vestas V150	119	4200
AVT15	736084	4470337	59	Vestas V150	119	4200
EN01	738253	4472996	70	Siemens Gamesa SG170	135	6000
EN02	738992	4473053	70	Siemens Gamesa SG170	135	6000
EN03	738773	4474305	60	Siemens Gamesa SG170	135	6000
EN04	739319	4474507	65	Siemens Gamesa SG170	135	6000
EN05	740516	4473539	70	Siemens Gamesa SG170	135	6000
EN06	739689	4475417	64	Siemens Gamesa SG170	135	6000
EN07	741152	4475057	70	Siemens Gamesa SG170	135	6000
EN08	741801	4475758	61	Siemens Gamesa SG170	135	6000
EN09	742938	4474335	60	Siemens Gamesa SG170	135	6000
EN10	742437	4473506	60	Siemens Gamesa SG170	135	6000
EN11	743642	4473212	60	Siemens Gamesa SG170	135	6000
EN12	743222	4472263	60	Siemens Gamesa SG170	135	6000
EN13	743800	4471859	60	Siemens Gamesa SG170	135	6000

Tabella 4: Coordinate, tipologia e caratteristiche principali delle turbine esistenti di piccola taglia.

ID WTG	UTM WGS 84 Long. Est [m]	UTM WGS 84 Lat. Nord [m]	Altitudine [m]	Modello Aerogeneratore	Altezza mozzo [m]	Potenza nominale [kW]
ME01	739249	4470612	90	TOZZI NORD 60-24	30	60
ME02	739206	4470787	90	JONICA IMPIANTI JIMP 30	24	30
ME03	739227	4470832	90	TOZZI NORD 60-24	30	60

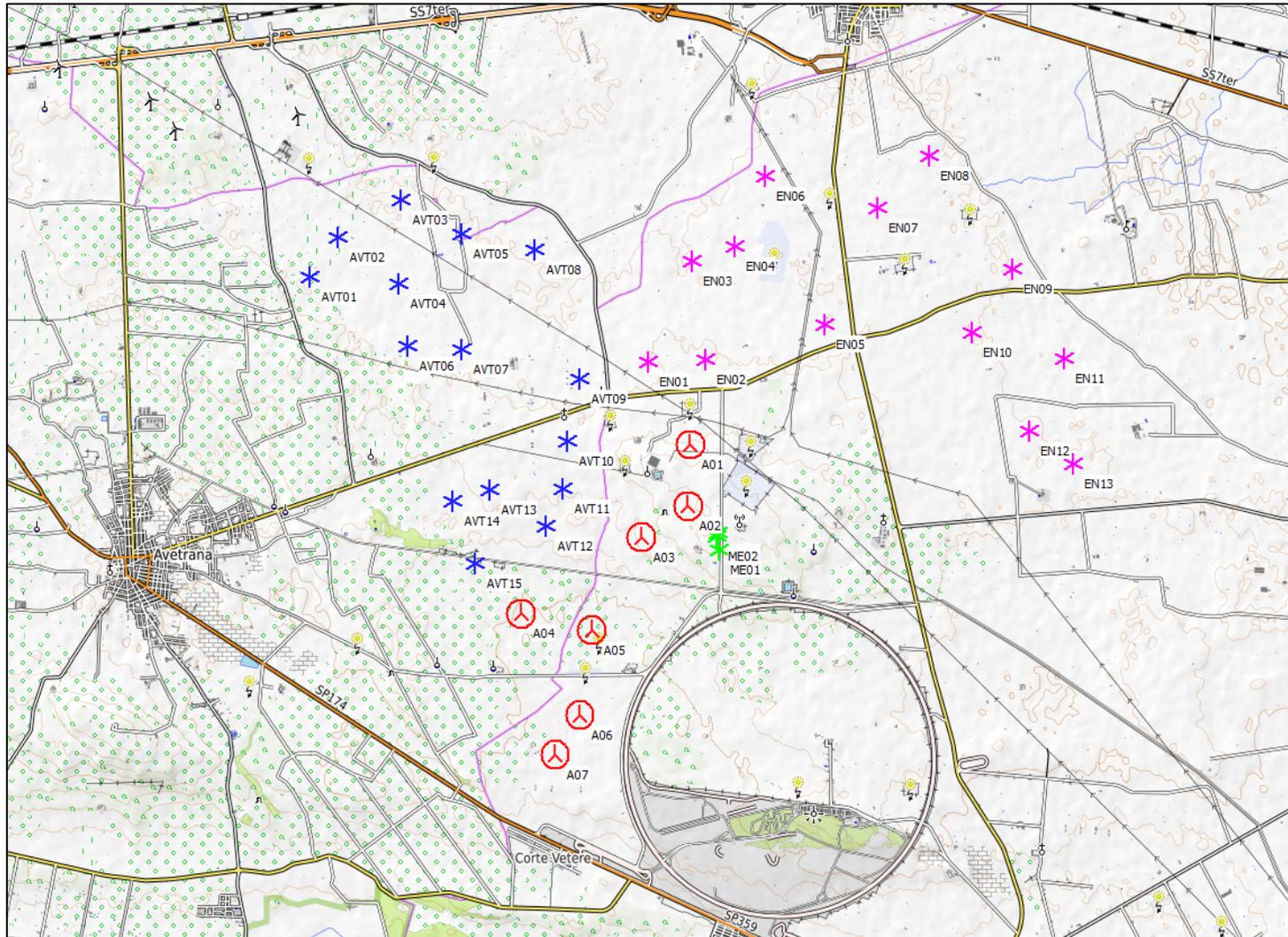


Figura 5: Inquadramento territoriale dell'impianto di progetto e degli altri impianti esistenti e in iter autorizzativo proposto su stralcio cartografico Open Topo Map. Le icone in colore rosso rappresentano le turbine di progetto, quelle di colore blu, verde e magenta le turbine in iter autorizzativo ed esistenti.

 TENPROJECT	RELAZIONE SULL'EVOLUZIONE DELL'OMBRA INDOTTA DALL'IMPIANTO	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	1459-PD_A_OM-SIA01_REL_r00 01/06/2021 07/06/2021 00 13 di 61
---	---	---	--

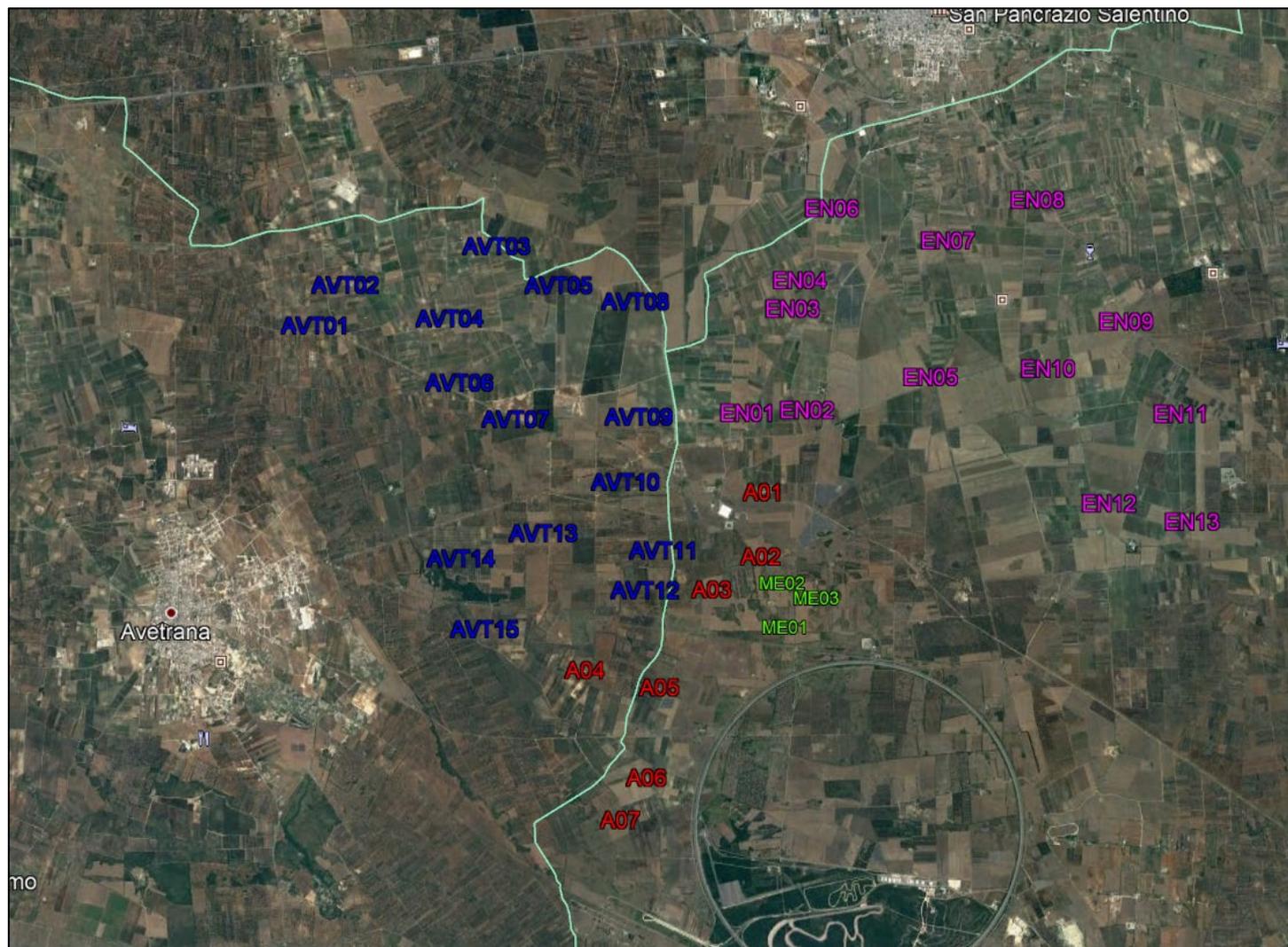


Figura 6: Inquadramento territoriale dell'impianto di progetto (etichetta in rosso) e degli altri impianti in iter autorizzativo ed esistenti (colori blu, verde, magenta) su ortofoto estratta da Google Earth.

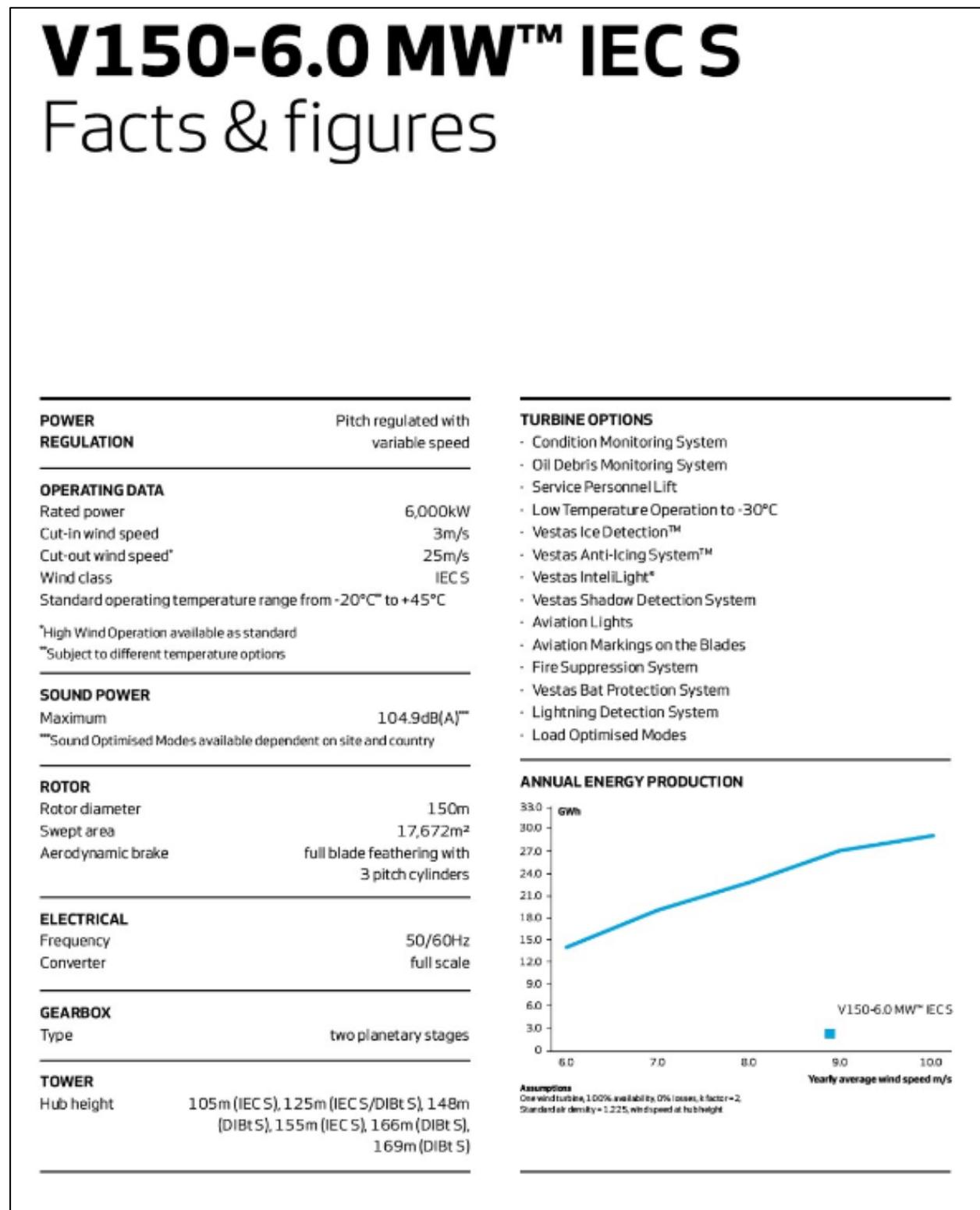
Tabella 5: Caratteristiche tecniche della turbina di progetto Vestas V150 – 6,0 MW.


Tabella 6: Caratteristiche tecniche della turbina in iter autorizzativo considerate per il calcolo degli effetti cumulativi Siemens Gamesa SG170 6.0 MW.

Developer Package SG 6.0-170 D2056872 / 03		2019-05-28	
SIEMENS Gamesa RENEWABLE ENERGY			
<h2>Technical Specifications</h2>			
Rotor		Generator	
Type	3-bladed, horizontal axis	Type.....	Asynchronous, DFIG
Position	Upwind		
Diameter.....	170 m	Grid Terminals (LV)	
Swept area	22,898 m ²	Baseline nominal power .	8.0 MW
Power regulation	Pitch & torque regulation with variable speed	Voltage	690 V
Rotor tilt.....	6 degrees	Frequency.....	50 Hz or 60 Hz
		Yaw System	
Blade		Type.....	Active
Type	Self-supporting	Yaw bearing.....	Externally geared
Blade length	83 m	Yaw drive.....	Electric gear motors
Max chord	4.5 m	Yaw brake.....	Active friction brake
Aerodynamic profile	Siemens Gamesa proprietary airfoils	Controller	
Material	GRE (Glassfiber Reinforced Epoxy) – CRP (Carbon Reinforced Plastic)	Type	Siemens Integrated Control System (SICS)
Surface gloss	Semi-gloss, < 30 / ISO2813	SCADA system	SGRE SCADA System
Surface color.....	Light grey, RAL 7035 or White, RAL 9018	Tower	
		Type	Tubular steel / Hybrid
Aerodynamic Brake		Hub height	100m to 165 m and site- specific
Type	Full span pitching	Corrosion protection	
Activation.....	Active, hydraulic	Surface gloss	Painted
		Color	Semi-gloss, <30 / ISO-2813 Light grey, RAL 7035 or White, RAL 9018
Load-Supporting Parts		Operational Data	
Hub.....	Nodular cast iron	Cut-in wind speed	3 m/s
Main shaft.....	Forged steel	Rated wind speed	10.0 m/s (steady wind without turbulence, as defined by IEC61400-1)
Nacelle bed frame.....	Nodular cast iron	Cut-out wind speed	25 m/s
		Restart wind speed.....	22 m/s
Mechanical Brake		Weight	
Type	Hydraulic disc brake	Modular approach.....	All modules weight lower than 80 t for transport
Position	Gearbox rear end		
Nacelle Cover			
Type	Totally enclosed		
Surface gloss	Semi-gloss, <30 / ISO2813		
Color.....	Light Grey, RAL 7035 or White, RAL 9018		

Tabella 7: Caratteristiche tecniche della turbina in iter autorizzativo per installazione nelle zone limitrofe l'area interessata dal progetto considerate per il calcolo degli effetti cumulativi Vestas V150 4.2 MW.

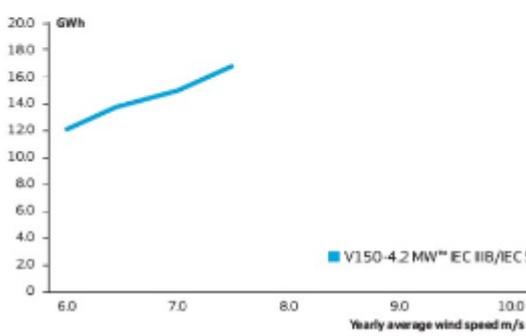
<h1>V150-4.2 MW™</h1> <h2>IEC IIIB/IEC S</h2> <h3>Facts & figures</h3>									
POWER REGULATION	Pitch regulated with variable speed								
OPERATING DATA									
Rated power	4,000 kW/4,200 kW								
Cut-in wind speed	3m/s								
Cut-out wind speed	22.5m/s								
Re cut-in wind speed	20m/s								
Wind class	IEC IIIB/IEC S								
Standard operating temperature range from -20°C* to +45°C with de-rating above 30°C (4,000 kW)									
*subject to different temperature options									
SOUND POWER									
Maximum	104.9dB(A)*								
*Sound Optimised modes dependent on site and country									
ROTOR									
Rotor diameter	150m								
Swept area	17,671m 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	Site and country specific								
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	73.7m								
Max. chord	4.2m								
Max. weight per unit for transportation	70 metric tonnes								
TURBINE OPTIONS									
<ul style="list-style-type: none"> - 4.2 MW and 4.5 MW Power Optimised Modes (site specific) - Load Optimised Modes down to 3.6 MW - Condition Monitoring System - Service Personnel Lift - Vestas Anti-Icing System™ - Vestas Ice Detection - Low Temperature Operation to - 30°C - Fire Suppression - Shadow detection - Vestas Bat Protection System - 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>12.5</td> </tr> <tr> <td>7.0</td> <td>15.0</td> </tr> <tr> <td>8.0</td> <td>17.5</td> </tr> </tbody> </table>		Yearly average wind speed (m/s)	Annual Energy Production (GWh)	6.0	12.5	7.0	15.0	8.0	17.5
Yearly average wind speed (m/s)	Annual Energy Production (GWh)								
6.0	12.5								
7.0	15.0								
8.0	17.5								
Assumptions One wind turbine, 100% availability, 0% losses, k factor =2, Standard air density = 1.225, wind speed at hub height									

Tabella 8: Caratteristiche tecniche della turbina esistente di piccola taglia Tozzi Nord 60 24 – 60 kW.

Victory 24-60	
	<p>CARATTERISTICHE TECNICHE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Classe IIIA, $I_{ref} = 0.16$ • Fino a 239.000 kWh/anno a 6 m/s • Potenza nominale: 59,9 kW • Diametro rotore: 24 m • Area spazzata: 452,5 m² • Altezza mozzo: 30 m • Velocità cut in: 2,5 m/s • Velocità cut out: 20 m/s • Velocità nominale 8,1 m/s • Pitch: attivo • Yaw: attivo • Generatore sincro a magneti permanenti • Duplice sistema di frenatura: aerodinamico e meccanico

Tabella 9: Caratteristiche tecniche della turbina esistente di piccola taglia Jonica Impianti Jimp – 30 kW.

<table> <tr><td>Manufacturer</td><td>Jonica Impianti</td></tr> <tr><td>Type/Version</td><td>Jimp 30</td></tr> <tr><td>Rated power</td><td>30,0 kW</td></tr> <tr><td>Secondary generator</td><td>kW</td></tr> <tr><td>Rotor diameter</td><td>11,6 m</td></tr> <tr><td>Tower</td><td>IO! Tubular</td></tr> <tr><td>Grid connection</td><td>50 Hz</td></tr> <tr><td>Country (origin)</td><td>Italy</td></tr> <tr><td>Blade type</td><td></td></tr> <tr><td>Generator types</td><td>One generator</td></tr> <tr><td>Rated</td><td>30,0 rpm</td></tr> <tr><td>Initial</td><td>rpm</td></tr> <tr><td>Default hub height</td><td>24,0 m</td></tr> <tr><td>Alternative hub heights (m)</td><td>30,0 ▲ 0,0 0,0 ▼</td></tr> <tr><td>Maximum blade width</td><td>m *)</td></tr> <tr><td>Blade width for 90% radius</td><td>m *)</td></tr> <tr><td>Valid</td><td><input type="checkbox"/></td></tr> </table> <p><small>) If values in both fields are identical, alternative ways of calculating average width were used</small></p>	Manufacturer	Jonica Impianti	Type/Version	Jimp 30	Rated power	30,0 kW	Secondary generator	kW	Rotor diameter	11,6 m	Tower	IO! Tubular	Grid connection	50 Hz	Country (origin)	Italy	Blade type		Generator types	One generator	Rated	30,0 rpm	Initial	rpm	Default hub height	24,0 m	Alternative hub heights (m)	30,0 ▲ 0,0 0,0 ▼	Maximum blade width	m *)	Blade width for 90% radius	m *)	Valid	<input type="checkbox"/>	<table> <tr><td>Remarks</td><td></td></tr> <tr><td>Load picture</td><td>Remove picture</td></tr> <tr><td colspan="2" style="text-align: center;">  </td></tr> </table>	Remarks		Load picture	Remove picture		
Manufacturer	Jonica Impianti																																								
Type/Version	Jimp 30																																								
Rated power	30,0 kW																																								
Secondary generator	kW																																								
Rotor diameter	11,6 m																																								
Tower	IO! Tubular																																								
Grid connection	50 Hz																																								
Country (origin)	Italy																																								
Blade type																																									
Generator types	One generator																																								
Rated	30,0 rpm																																								
Initial	rpm																																								
Default hub height	24,0 m																																								
Alternative hub heights (m)	30,0 ▲ 0,0 0,0 ▼																																								
Maximum blade width	m *)																																								
Blade width for 90% radius	m *)																																								
Valid	<input type="checkbox"/>																																								
Remarks																																									
Load picture	Remove picture																																								
																																									

 TENPROJECT	RELAZIONE SULL'EVOLUZIONE DELL'OMBRA INDOTTA DALL'IMPIANTO	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	1459-PD_A_OM-SIA01_REL_r00 01/06/2021 07/06/2021 00 18 di 61
---	---	---	--

2.2. INDIVIDUAZIONE E SCELTA DEI RECETTORI

Per il sito in esame, sono state prese in considerazione e valutate tutte le strutture presenti nell'area limitrofa i punti di futura installazione delle turbine di progetto accatastate in categoria A. Per il dettaglio della metodologia seguita per la scelta delle strutture da considerarsi come recettori sensibili si rimanda ai preposti elaborati:

- 1459-PD_A_IR-SIA01/SIA02 _TAV_r00 – “Planimetria cu C.T.R, ortofoto e catastale contenente l'individuazione dei fabbricati desunti da cartografie.

I recettori considerati sensibili sono mostrati nelle immagini a seguire e sono identificati da semicerchi gialli proposti su prospetto plano/ortofotografico estratto da Google Earth. La turbina di futura installazione è sempre contrassegnata con etichetta di colore rosso, mentre i recettori sensibili e le strutture inserite nel modello di simulazione sono contrassegnati con l'identificativo “RXX”.

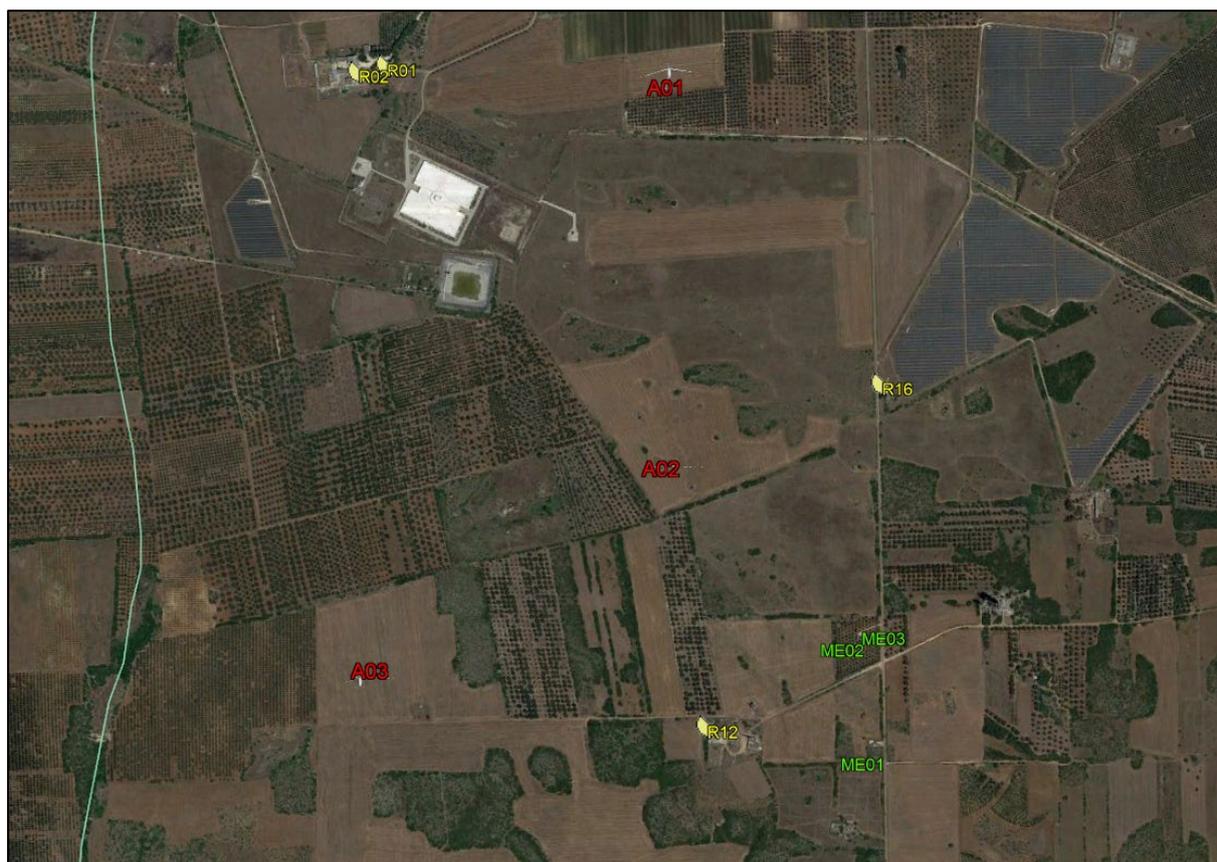


Figura 7: Vista aerea della sezione a Nord dell'impianto di progetto (etichette rosse) con individuazione dei recettori sensibili (etichette gialle)



Figura 8: Vista aerea della sezione a Sud dell'impianto di progetto (etichette rosse) con individuazione dei recettori sensibili (etichette gialle)

Per il sito in esame, l'analisi ha condotto all'individuazione di 16 recettori sensibili.

A seguire saranno presentate una tabella di inquadramento geografico dei suddetti recettori e le immagini (proposte in versione con e senza cartografia di base onde renderne più comprensibile l'individuazione) relative alle porzioni di territorio interessate rispettivamente dalle turbine di progetto, dalle turbine in iter autorizzativo e dai recettori individuati e considerati nel modello di stima previsionale.

Tabella 10: Inquadramento geografico – Coordinate dei recettori individuati

ID Recettore	UTM WGS 84 Long. Est [m]	UTM WGS 84 Lat. Nord [m]	Altitudine s.l.m. [m]	Categoria catastale	Comune di appartenenza	Esistenza Piano Zonizzazione Acustica
R01	738249	4471993	81	A3-F2-C2	Salice Salentino (LE)	NO
R02	738191	4471979	81	D10-A3-C2	Salice Salentino (LE)	NO
R03	740779	4469210	70	A3	Nardò (LE)	SI
R04	740580	4468278	60	A3-C2	Nardò (LE)	SI
R05	740688	4468212	60	A3	Nardò (LE)	SI
R06	740692	4468161	60	A3-C2	Nardò (LE)	SI
R07	740797	4468108	60	A3	Nardò (LE)	SI
R08	740739	4467965	60	A3	Nardò (LE)	SI
R09	740737	4467880	60	A3	Nardò (LE)	SI
R10	740934	4467869	60	A3-C2	Nardò (LE)	SI
R11	740740	4467813	60	A3	Nardò (LE)	SI
R12	738916	4470641	90	A2-C6-D7-F2	Nardò (LE)	SI
R13	741584	4468432	60	D10-C2-A3	Nardò (LE)	SI
R14	740147	4467587	54	A3	Nardò (LE)	SI
R15	741480	4467225	64	A7	Nardò (LE)	SI
R16	739267	4471341	90	A3-C6	Salice Salentino (LE)	NO

 TENPROJECT	RELAZIONE SULL'EVOLUZIONE DELL'OMBRA INDOTTA DALL'IMPIANTO	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	1459-PD_A_OM-SIA01_REL_r00 01/06/2021 07/06/2021 00 21 di 61
---	---	---	--

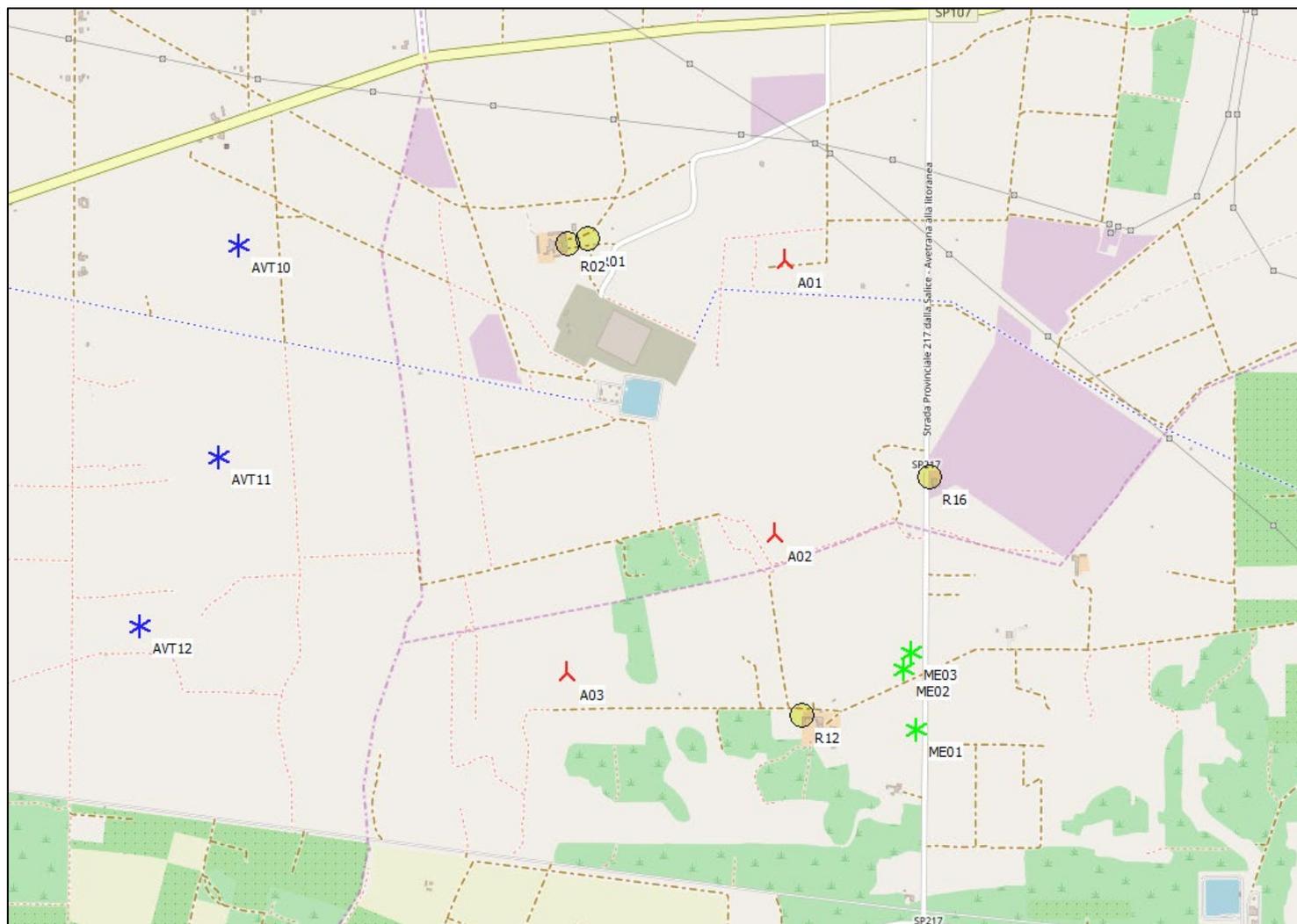


Figura 9: Vista di insieme dell'area a Nord con evidenza delle turbine di progetto (icone rosse 人), delle turbine in iter (icone blu *, verdi * e magenta *) e dei recettori sensibili (cerchi gialli ●) indicati con etichetta "R" su stralcio cartografico EMD OpenStreetMap estratto da WindPro.

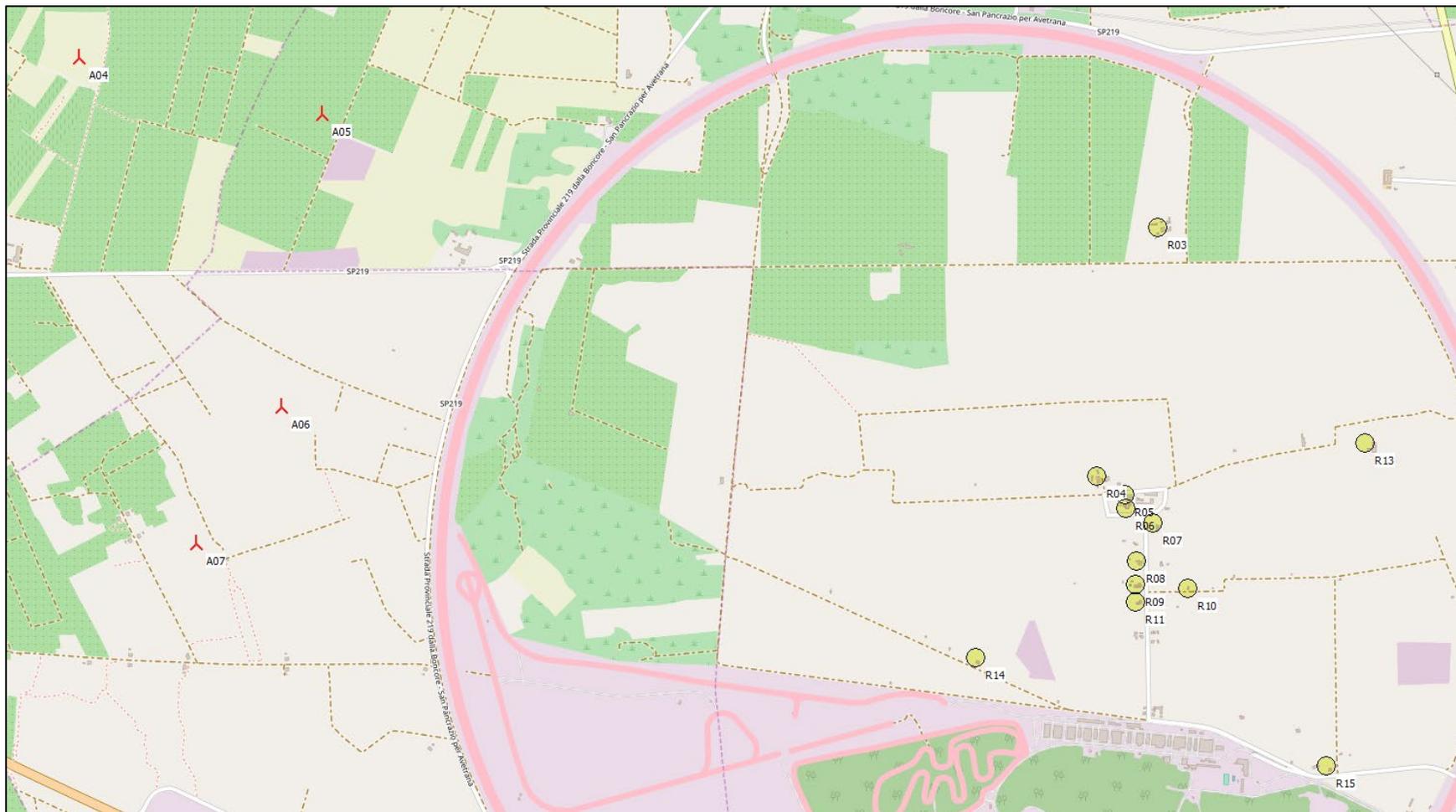


Figura 10: Vista di insieme dell'area a Sud con evidenza delle turbine di progetto (icone rosse ▲), delle turbine in iter (icone blu *, verdi * e magenta *) e dei recettori sensibili (cerchi gialli ●) indicati con etichetta "R" su stralcio cartografico EMD OpenStreetMap estratto da WindPro.

 TENPROJECT	RELAZIONE SULL'EVOLUZIONE DELL'OMBRA INDOTTA DALL'IMPIANTO	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	1459-PD_A_OM-SIA01_REL_r00 01/06/2021 07/06/2021 00 23 di 61
---	---	---	--

A seguire una tabella di riepilogo della matrice delle distanze intercorrenti tra recettori considerati nell'analisi e gli aerogeneratori di progetto.

Tabella 11: Matrice delle distanze (in metri) aerogeneratori/recettori.

COORDINATE E MATRICE DISTANZE WTG / RECETTORI [m]									
WTG		A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	
Recettore	Coordinate UTM WGS 84		738824	738819	738227	736698	737620	737500	737197
			4471951	4471163	4470743	4469713	4469531	4468436	4467918
R01	738249	4471993	577	1007	1250	2758	2541	3635	4209
R02	738191	4471979	634	1030	1237	2714	2514	3610	4181
R03	740779	4469210	3367	2767	2977	4112	3175	3369	3808
R04	740580	4468278	4071	3380	3408	4139	3214	3084	3402
R05	740688	4468212	4178	3493	3530	4263	3340	3196	3503
R06	740692	4468161	4225	3538	3570	4285	3364	3204	3503
R07	740797	4468108	4320	3639	3681	4402	3481	3313	3605
R08	740739	4467965	4422	3730	3745	4403	3490	3273	3542
R09	740737	4467880	4498	3802	3807	4435	3527	3284	3540
R10	740934	4467869	4595	3915	3948	4620	3707	3480	3737
R11	740740	4467813	4560	3862	3860	4466	3562	3299	3545
R12	738916	4470641	1313	531	697	2404	1706	2621	3220
R13	741584	4468432	4472	3886	4076	5051	4114	4084	4417
R14	740147	4467587	4560	3815	3694	4052	3188	2780	2969
R15	741480	4467225	5421	4753	4791	5391	4496	4160	4339
R16	739267	4471341	754	482	1200	3041	2447	3400	4000

Errore. Il collegamento non è valido. In rosso è riportata la minima distanza intercorrente tra la struttura più prossima e l'aerogeneratore di progetto che, nel caso specifico, è di 478 m ed è relativo al recettore individuato come R02 rispetto alla turbina di progetto A06.

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

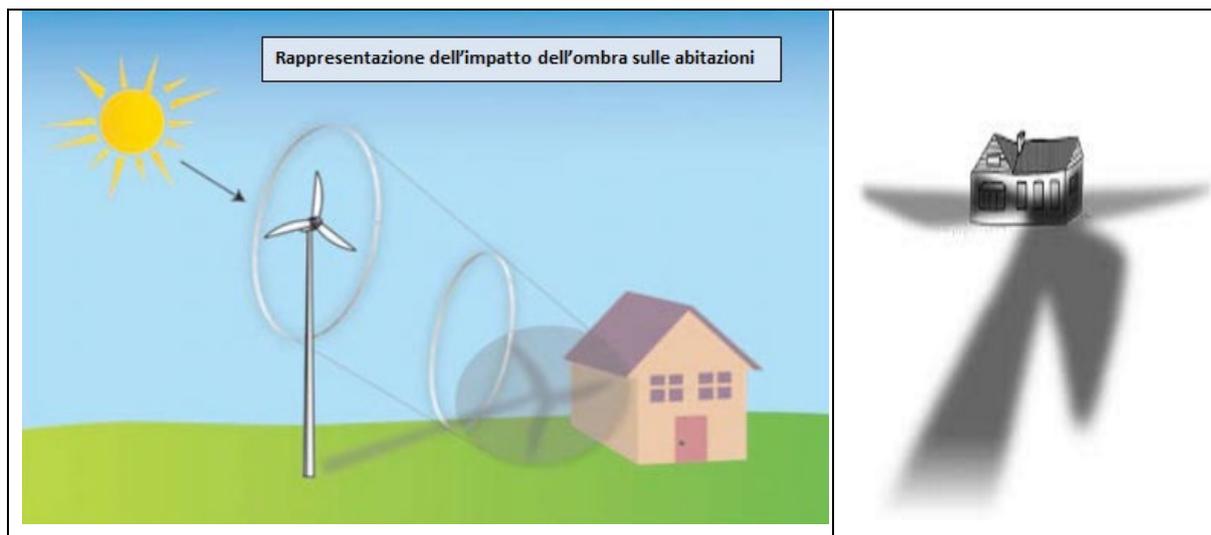


Figura 11: Rappresentazione grafica dell'impatto dell'ombra generata da una turbina eolica

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.

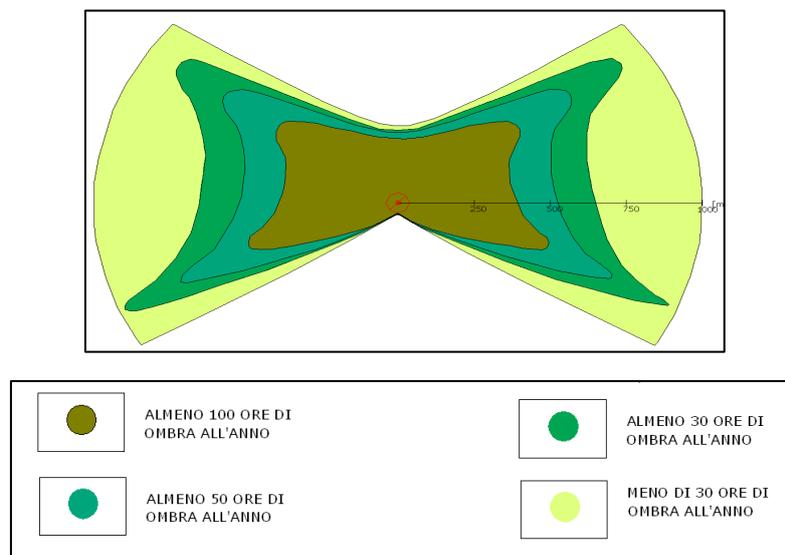


Figura 12: Evoluzione annuale tipo dell'ombra di un aerogeneratore

 TENPROJECT	RELAZIONE SULL'EVOLUZIONE DELL'OMBRA INDOTTA DALL'IMPIANTO	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	1459-PD_A_OM-SIA01_REL_r00 01/06/2021 07/06/2021 00 26 di 61
---	---	---	--

In Italia, così come nella maggior parte dei paesi Europei ed extraeuropei non esiste una normativa specifica 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, che rappresenta per lo più un limite di riferimento “di qualità”, è quello delle 30 ore per anno riportato in norme internazionali (Länderausschuss für Immissionsschutz “Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windenergieanlagen – WEA - Schattenwurf-Hinweise - Germania, 2002) e calcolato 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:

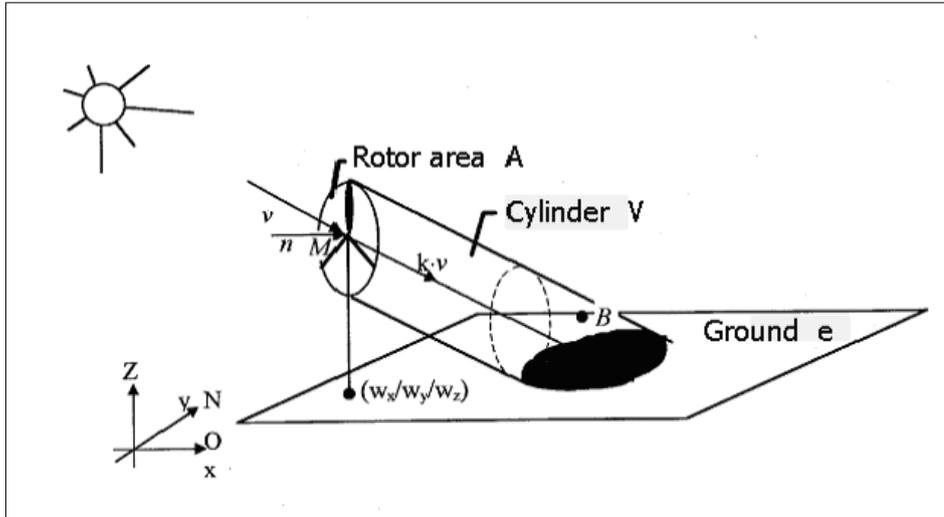
- Il diametro del Sole, D: 1.390.000 km
- La distanza dal Sole, d: 150.000.000 km
- Angolo di attacco: 0.531 gradi

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 13: Schema di calcolo del modulo Shadow

Shadow Receptor Data (R02_d (video))

Position | Layers | Window

Single direction mode

"Green house" mode, window is perpendicular to all WTGs

Degrees from south clockwise

Height of window m

Width of window m

Bottom line height above ground m

Slope of window

User defined slope °

Figura 14: 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.

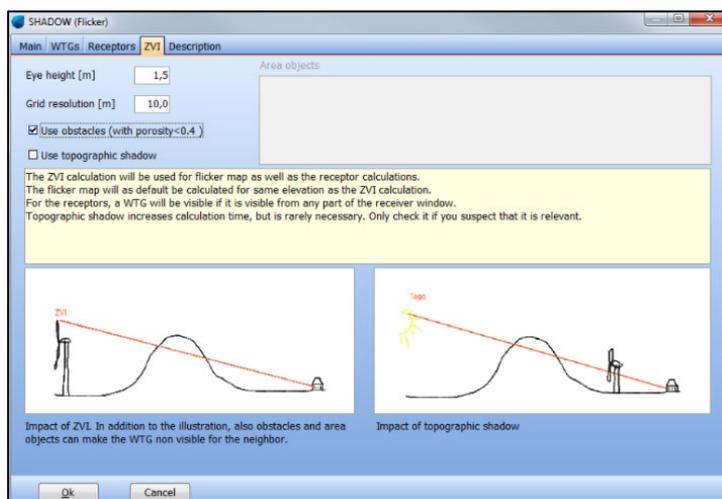


Figura 15: Finestra della opzione ZVI che tiene conto degli ostacoli naturali ed artificiali inputati nel software

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.

Tale caso si differenzia dal “Worst Case” che invece non tiene conto della presenza di nuvole e con una direzione del vento allineata alla direzione WTG - recettore.

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 esame:

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 16: Stralcio del DTM di input con posizione degli aerogeneratori di progetto.

3.5. AEROGENERATORI E RECETTORI

Le coordinate ed il relativo modello di turbina sono stati 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 12: 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
R01	738249	4471993	81	1	1	1	"Green house mode"
R02	738191	4471979	81	1	1	1	"Green house mode"
R03	740779	4469210	70	1	1	1	"Green house mode"
R04	740580	4468278	60	1	1	1	"Green house mode"
R05	740688	4468212	60	1	1	1	"Green house mode"
R06	740692	4468161	60	1	1	1	"Green house mode"
R07	740797	4468108	60	1	1	1	"Green house mode"
R08	740739	4467965	60	1	1	1	"Green house mode"
R09	740737	4467880	60	1	1	1	"Green house mode"
R10	740934	4467869	60	1	1	1	"Green house mode"
R11	740740	4467813	60	1	1	1	"Green house mode"
R12	738916	4470641	90	1	1	1	"Green house mode"
R13	741584	4468432	60	1	1	1	"Green house mode"
R14	740147	4467587	54	1	1	1	"Green house mode"
R15	741480	4467225	64	1	1	1	"Green house mode"
R16	739267	4471341	90	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 Brindisi posta a circa 34 km a Nord dell'area di studio. La distanza dalla stazione di riferimento, risulta essere rappresentativa per le condizioni locali.

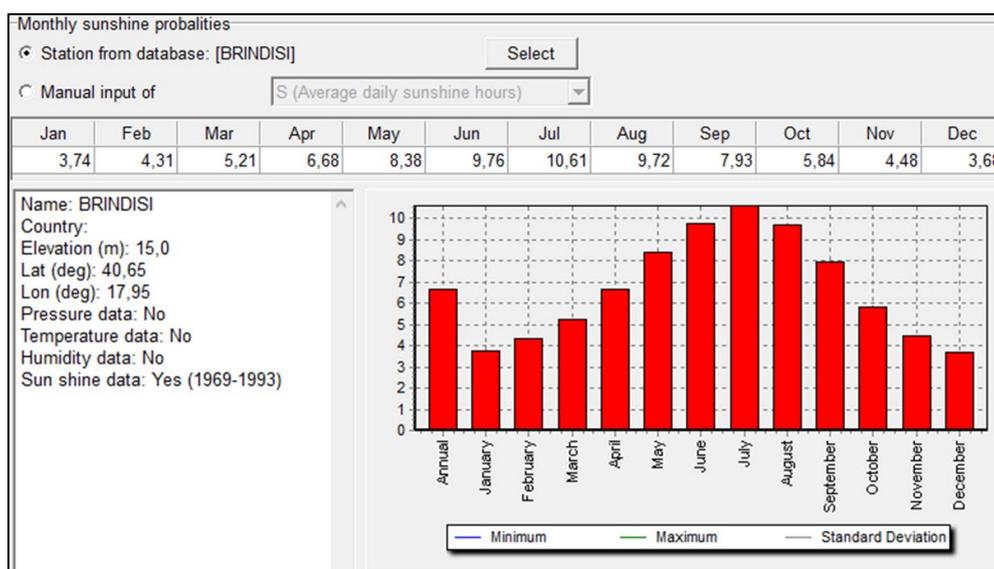


Figura 17: Valori di probabilità di soleggiamento mensile della stazione meteo di Brindisi.

I dati meteo utili al calcolo energetico e di funzionamento degli aerogeneratori sono stati ricavati dai dati anemologici di una stazione di misura satellitare, disponibile dal database del software Wind Pro posta in area limitrofa alle turbine costituenti la Windfarm. I parametri anemologici a seguire fanno riferimento al dato ad altezza 125 m s.l.t.

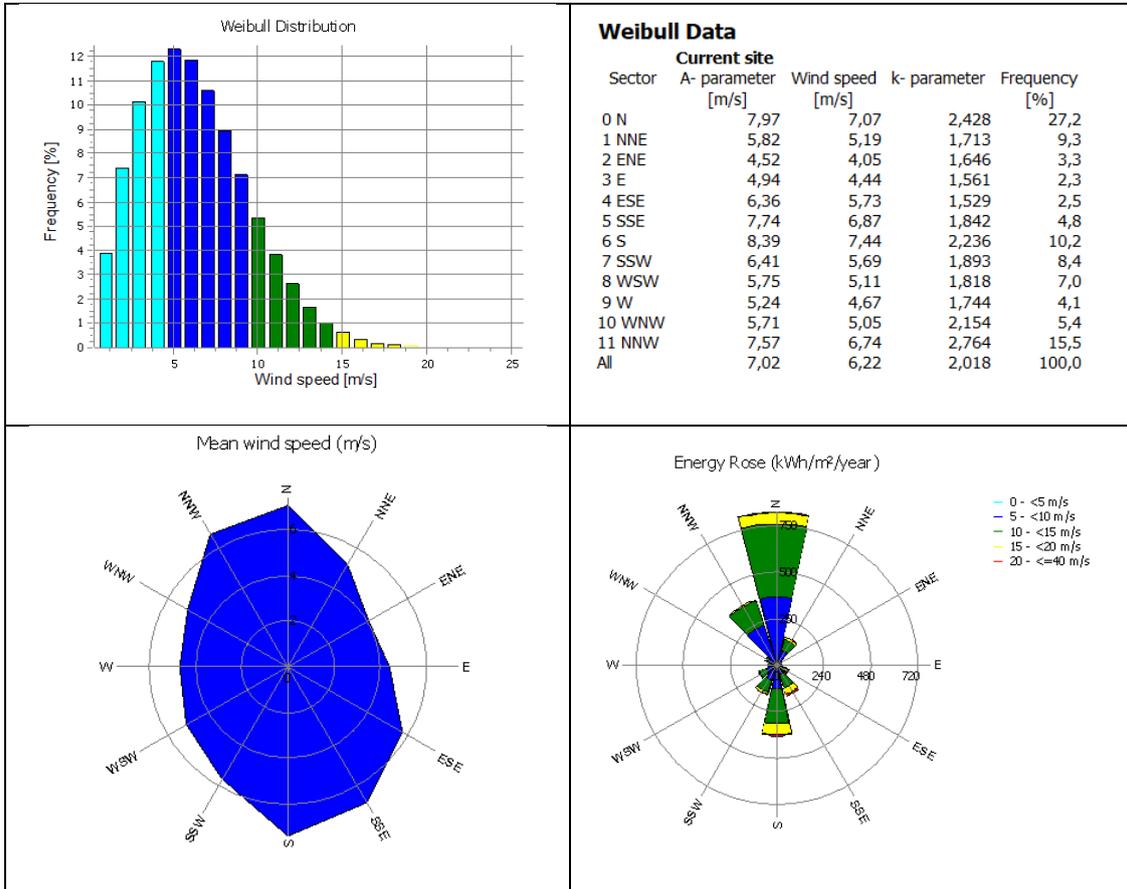


Figura 18: Informazioni sulla anemologia locale utili al calcolo dello shadow flickering.

4. RISULTATI

Si riportano di seguito sinteticamente in forma tabellare i risultati di durata cumulativa del fenomeno (dovuta complessivamente alla presenza degli aerogeneratori di progetto, esistenti e a quelli in iter autorizzativo) per i recettori analizzati evidenziati, per le condizioni Real Case.

Tabella 13: Risultati del calcolo cumulativo: durata del fenomeno attesa in condizioni Real case sui singoli recettori calcolata considerando la presenza simultanea degli aerogeneratori di progetto, esistenti e di quelli in iter autorizzativo.

ID Recettore	REAL CASE VALORI REALI ATTESI AL RECETTORE CUMULATIVO
	Shadow ore/anno
R01	22:38
R02	22:34
R03	00:00
R04	00:00
R05	00:00
R06	00:00
R07	00:00
R08	00:00
R09	00:00
R10	00:00
R11	00:00
R12	20:40
R13	00:00
R14	00:00
R15	00:00
R16	20:07

Per completezza si riportano a seguire anche i dati riguardanti la durata del fenomeno di flickering prodotto sui recettori dalla presenza dei soli aerogeneratori di progetto, per le condizioni di Real Case.

 TENPROJECT	RELAZIONE SULL'EVOLUZIONE DELL'OMBRA INDOTTA DALL'IMPIANTO	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	1459-PD_A_OM-SIA01_REL_r00 01/06/2021 07/06/2021 00 33 di 61
---	---	---	--

Tabella 14: Risultati del calcolo relativo ai soli aerogeneratori di progetto: durata del fenomeno attesa in condizioni Real case sui singoli recettori calcolata considerando la presenza dei soli aerogeneratori di progetto.

ID Recettore	REAL CASE VALORI REALI ATTESI AL RECETTORE SOLO IMPIANTO PROGETTO
	Shadow ore/anno
R01	15:34
R02	12:56
R03	00:00
R04	00:00
R05	00:00
R06	00:00
R07	00:00
R08	00:00
R09	00:00
R10	00:00
R11	00:00
R12	15:51
R13	00:00
R14	00:00
R15	00:00
R16	20:12

4.1. ANALISI DEI RISULTATI

Dalle simulazioni effettuate, si evince che gli aerogeneratori considerati generano il fenomeno di shadow/flickering su 4 dei 16 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.

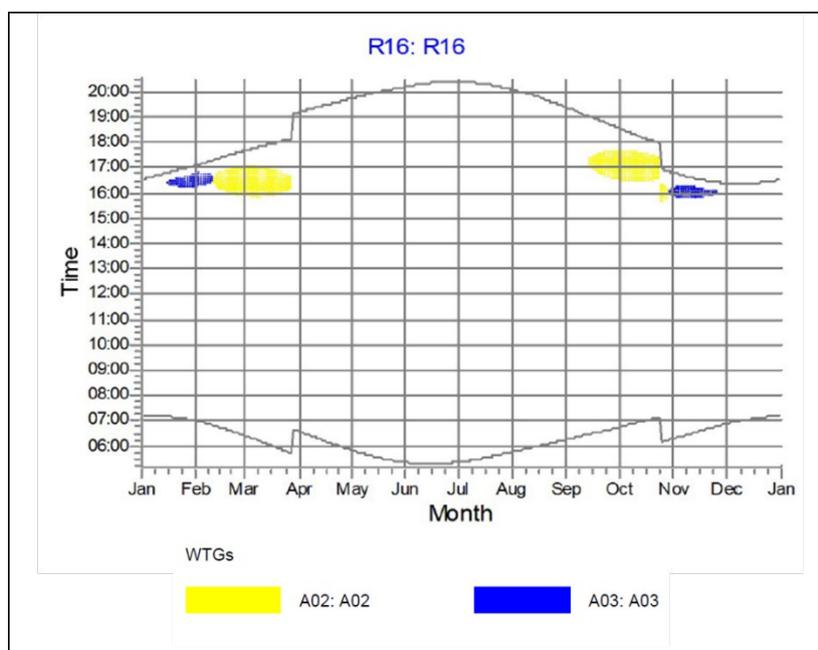


Figura 19: Rappresentazione grafica dell'ombreggiamento durante l'anno alle diverse fasce orarie e nei diversi mesi, i differenti colori sono utilizzati per distinguere le turbine che causano l'ombreggiamento.

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, le zone soggette ad una determinata durata del fenomeno dell'ombreggiamento dovuto alle sole turbine di progetto oltre all'estensione areale nella quale il fenomeno risulta significativo. La stessa mappa è stata elaborata anche per l'ombreggiamento cumulativo dovuto alle turbine di progetto e a quelle in iter autorizzativo (report *Map*, *Allegato 5*).

 TENPROJECT	RELAZIONE SULL'EVOLUZIONE DELL'OMBRA INDOTTA DALL'IMPIANTO	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	1459-PD_A_OM-SIA01_REL_r00 01/06/2021 07/06/2021 00 35 di 61
---	---	---	--

Il fenomeno dell'ombreggiamento interessa marginalmente tratti di strade provinciali, comunali e/o private per durate annuali che non superano le 100 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.

4.2. MISURE DI MITIGAZIONE

Lo studio eseguito ha evidenziato che il fenomeno di shadow flickering si presenta in maniera minima per alcuni dei recettori individuati, per i quali l'esposizione al fenomeno è al di sotto del limite delle 30 ore annue (recettore R01, R02, R12, R16) in condizioni "real case".

Il dato emerso risulta assolutamente non problematico, ma qualora dovessero realmente sussistere condizioni di disagio, potrebbero essere comunque 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	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	1459-PD_A_OM-SIA01_REL_r00 01/06/2021 07/06/2021 00 36 di 61
---	---	---	--

5. CONCLUSIONI E RACCOMANDAZIONI

In conclusione, si può affermare che i risultati ottenuti dalle 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 per i recettori interessati.

In via generale va comunque sottolineato che, anche laddove sussistono le condizioni cumulative più sfavorevoli di esposizione, i 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 gli effetti cumulativi sono stati elaborati valutando sui recettori interessati l'apporto degli impianti esistenti e in iter autorizzativo che eventualmente potranno essere installati nei pressi di ogni singolo punto di sviluppo progettuale del nuovo layout.

 TENPROJECT	RELAZIONE SULL'EVOLUZIONE DELL'OMBRA INDOTTA DALL'IMPIANTO	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	1459-PD_A_OM-SIA01_REL_r00 01/06/2021 07/06/2021 00 37 di 61
---	---	---	--

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.VGL01 - Shadow solo progetto

Assumptions for shadow calculations

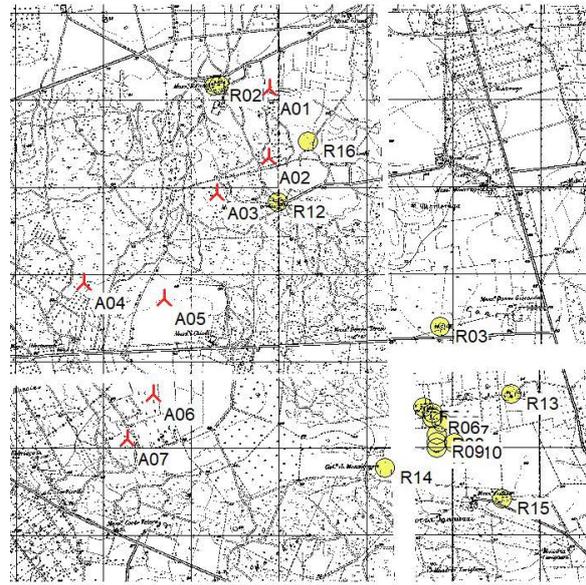
Maximum distance for influence Calculate only when more than 20 % of sun is covered by the blade Please look in WTG table Minimum sun height over horizon for influence 3 ° Day step for calculation 1 days Time step for calculation 1 minutes Sunshine probability S (Average daily sunshine hours) [BRINDISI] Jan Feb Mar Apr May Jun Jul Aug Sep Oct Nov Dec 3,74 4,31 5,21 6,68 8,38 9,76 10,61 9,72 7,93 5,84 4,48 3,68

Operational hours are calculated from WTGs in calculation and wind distribution: EMD-WRF Europe

Operational time N NNE ENE E ESE SSE S SSW WSW W WNW NNW Sum 2.366 764 272 192 199 430 939 656 572 334 374 1.283 8.381 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



WTGs

Table with columns: UTM WGS84 ZoneX Zone: 33, East, North, Z, Row data/Description, WTG type (Valid, Manufact., Type-generator, Power, Rotor diameter, Hub height), Shadow data (Calculation distance, RPM). Rows A01 to A07.

Shadow receptor-Input

Table with columns: No., Name, UTM WGS84 ZoneX Zone: 33 (East, North, Z), Width, Height, Height a.g.l., Degrees from south cw, Slope of window, Direction mode. Rows R01 to R16.

SHADOW - Main Result
Calculation: GE.VGL01 - Shadow solo progetto

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]
R01	R01	57:57	76	0:58	15:34
R02	R02	48:37	71	0:54	12:56
R03	R03	0:00	0	0:00	0:00
R04	R04	0:00	0	0:00	0:00
R05	R05	0:00	0	0:00	0:00
R06	R06	0:00	0	0:00	0:00
R07	R07	0:00	0	0:00	0:00
R08	R08	0:00	0	0:00	0:00
R09	R09	0:00	0	0:00	0:00
R10	R10	0:00	0	0:00	0:00
R11	R11	0:00	0	0:00	0:00
R12	R12	50:51	81	0:51	15:51
R13	R13	0:00	0	0:00	0:00
R14	R14	0:00	0	0:00	0:00
R15	R15	0:00	0	0:00	0:00
R16	R16	98:46	145	1:09	20:12

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

No.	Name	Worst case [h/year]	Expected [h/year]
A01	A01	63:08	16:52
A02	A02	81:51	16:53
A03	A03	67:46	19:08
A04	A04	0:00	0:00
A05	A05	0:00	0:00
A06	A06	0:00	0:00
A07	A07	0:00	0:00

ALLEGATO 2: "CALENDAR": DETTAGLIO ANALITICO GIORNALIERO DELL'EFFETTO "FLICKERING" PER OGNI RECETTORE
SHADOW - Calendar
Calculation: GE.VGL01 - Shadow solo progetto Shadow receptor: R01 - R01
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) [BRINDISI]

Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
3,74	4,31	5,21	6,68	8,38	9,76	10,61	9,72	7,93	5,84	4,48	3,68

Operational time

N	NNE	ENE	E	ESE	SSE	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Sum
2.366	764	272	192	199	430	939	656	572	334	374	1.283	8.381

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

	January	February	March	April	May	June
1	07:12 16:33	07:00 17:07	06:25 17:40	06:35 19:13	07:16 (A01) 08:13 (A01)	05:50 19:44
2	07:12 16:34	06:59 17:08	06:23 17:41	06:33 19:14	07:16 (A01) 08:12 (A01)	05:49 19:45
3	07:13 16:35	06:58 17:09	06:22 17:42	06:32 19:15	07:16 (A01) 08:12 (A01)	05:47 19:46
4	07:13 16:36	06:57 17:10	06:20 17:43	06:30 19:16	07:16 (A01) 08:11 (A01)	05:46 19:47
5	07:13 16:36	06:56 17:11	06:18 17:44	06:28 19:17	07:17 (A01) 08:11 (A01)	05:45 19:48
6	07:13 16:37	06:55 17:13	06:17 17:45	06:27 19:18	07:17 (A01) 08:09 (A01)	05:44 19:49
7	07:13 16:38	06:54 17:14	06:15 17:46	06:25 19:19	07:17 (A01) 08:07 (A01)	05:43 19:50
8	07:12 16:39	06:52 17:15	06:14 17:48	06:24 19:20	07:18 (A01) 08:07 (A01)	05:41 19:51
9	07:12 16:40	06:51 17:16	06:12 17:49	06:22 19:21	07:18 (A01) 08:05 (A01)	05:40 19:52
10	07:12 16:41	06:50 17:18	06:11 17:50	06:20 19:22	07:20 (A01) 08:04 (A01)	05:39 19:53
11	07:12 16:42	06:49 17:19	06:09 17:51	06:19 19:23	07:20 (A01) 08:02 (A01)	05:38 19:54
12	07:12 16:43	06:48 17:20	06:07 17:52	06:17 19:24	07:22 (A01) 08:01 (A01)	05:37 19:55
13	07:11 16:44	06:47 17:21	06:06 17:53	06:16 19:25	07:23 (A01) 07:58 (A01)	05:36 19:56
14	07:11 16:46	06:45 17:22	06:04 17:54	06:14 19:26	07:25 (A01) 07:57 (A01)	05:35 19:57
15	07:11 16:47	06:44 17:24	06:03 17:55	06:13 19:27	07:26 (A01) 07:53 (A01)	05:34 19:58
16	07:10 16:48	06:43 17:25	06:01 17:56	06:11 19:28	07:28 (A01) 07:50 (A01)	05:33 19:59
17	07:10 16:49	06:41 17:26	05:59 17:57	06:10 19:29	07:33 (A01) 07:46 (A01)	05:32 20:00
18	07:10 16:50	06:40 17:27	05:58 17:58	06:08 19:30		05:31 20:01
19	07:09 16:51	06:39 17:28	05:56 17:59	06:07 19:31		05:30 20:02
20	07:08 16:52	06:37 17:29	05:54 18:00	06:05 19:32		05:30 20:02
21	07:08 16:53	06:36 17:31	05:53 18:01	06:04 19:33		05:29 20:03
22	07:07 16:55	06:35 17:32	05:51 18:02	06:02 19:34		05:28 20:04
23	07:07 16:56	06:33 17:33	05:50 18:04	06:01 19:36		05:27 20:05
24	07:06 16:57	06:32 17:34	05:48 18:05	06:19 (A01) 19:37		05:27 20:06
25	07:05 16:58	06:30 17:35	05:46 18:06	06:19 (A01) 19:38		05:26 20:07
26	07:05 16:59	06:29 17:36	05:45 18:07	06:18 (A01) 19:39		05:25 20:08
27	07:04 17:01	06:27 17:38	05:43 18:08	06:17 (A01) 19:40		05:25 20:09
28	07:03 17:02	06:26 17:39	05:41 18:09	06:18 (A01) 19:41		05:24 20:09
29	07:02 17:03	06:24 19:10	06:40 19:10	07:17 (A01) 19:42		05:23 20:10
30	07:01 17:04	06:38 19:11	06:38 19:11	07:16 (A01) 19:43		05:23 20:11
31	07:00 17:05	06:36 19:12	06:36 19:12	07:17 (A01) 19:43		05:22 20:12
Potential sun hours	299	298	370	398	446	450
Total, worst case			999	730		
Sun reduction			0,44	0,50		
Oper. time red.			0,96	0,96		
Wind dir. red.			0,51	0,51		
Total reduction			0,21	0,25		
Total, real			212	179		

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.VGL01 - Shadow solo progetto Shadow receptor: R01 - R01
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) [BRINDISI]

Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
3,74	4,31	5,21	6,68	8,38	9,76	10,61	9,72	7,93	5,84	4,48	3,68

Operational time

N	NNE	ENE	E	ESE	SSE	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Sum
2.366	764	272	192	199	430	939	656	572	334	374	1.283	8.381

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

	July	August	September	October	November	December		
1	05:22	05:46	06:16	07:19 (A01)	06:45	07:17 (A01)	06:18	06:52
	20:23	20:05	19:23	08:01 (A01)	18:33	07:43 (A01)	16:47	16:24
2	05:23	05:47	06:17	07:18 (A01)	06:46	07:20 (A01)	06:19	06:53
	20:23	20:04	19:21	08:02 (A01)	18:32	19 07:39 (A01)	16:46	16:24
3	05:23	05:48	06:18	07:16 (A01)	06:47		06:20	06:54
	20:23	20:03	19:20	08:03 (A01)	18:30		16:45	16:23
4	05:24	05:49	06:19	07:15 (A01)	06:48		06:21	06:55
	20:23	20:02	19:18	08:04 (A01)	18:28		16:44	16:23
5	05:25	05:50	06:19	07:14 (A01)	06:49		06:23	06:56
	20:23	20:01	19:16	08:05 (A01)	18:27		16:43	16:23
6	05:25	05:51	06:20	07:13 (A01)	06:50		06:24	06:57
	20:22	19:59	19:15	08:05 (A01)	18:25		16:42	16:23
7	05:26	05:51	06:21	07:12 (A01)	06:51		06:25	06:58
	20:22	19:58	19:13	08:06 (A01)	18:23		16:41	16:23
8	05:26	05:52	06:22	07:11 (A01)	06:52		06:26	06:59
	20:22	19:57	19:11	08:06 (A01)	18:22		16:40	16:23
9	05:27	05:53	06:23	07:11 (A01)	06:53		06:27	07:00
	20:22	19:56	19:10	08:06 (A01)	18:20		16:39	16:23
10	05:28	05:54	06:24	07:09 (A01)	06:54		06:28	07:01
	20:21	19:55	19:08	08:05 (A01)	18:19		16:38	16:23
11	05:28	05:55	06:25	07:08 (A01)	06:55		06:30	07:01
	20:21	19:53	19:06	08:06 (A01)	18:17		16:37	16:23
12	05:29	05:56	06:26	07:08 (A01)	06:56		06:31	07:02
	20:20	19:52	19:05	08:06 (A01)	18:16		16:36	16:23
13	05:30	05:57	06:27	07:07 (A01)	06:57		06:32	07:03
	20:20	19:51	19:03	08:05 (A01)	18:14		16:35	16:23
14	05:30	05:58	06:28	07:07 (A01)	06:58		06:33	07:04
	20:19	19:49	19:02	08:05 (A01)	18:12		16:34	16:23
15	05:31	05:59	06:29	07:07 (A01)	06:59		06:34	07:04
	20:19	19:48	19:00	08:05 (A01)	18:11		16:33	16:24
16	05:32	06:00	06:30	07:07 (A01)	07:00		06:35	07:05
	20:18	19:47	18:58	08:05 (A01)	18:09		16:32	16:24
17	05:33	06:01	06:31	07:07 (A01)	07:01		06:36	07:06
	20:18	19:45	18:56	08:04 (A01)	18:08		16:31	16:24
18	05:34	06:02	06:32	07:07 (A01)	07:02		06:38	07:06
	20:17	19:44	18:55	08:04 (A01)	18:06		16:31	16:24
19	05:34	06:03	06:33	07:07 (A01)	07:03		06:39	07:07
	20:16	19:42	18:53	08:03 (A01)	18:05		16:30	16:25
20	05:35	06:04	06:34	07:07 (A01)	07:04		06:40	07:08
	20:16	19:41	18:51	08:02 (A01)	18:03		16:29	16:25
21	05:36	06:05	06:35	07:07 (A01)	07:06		06:41	07:08
	20:15	19:40	18:50	08:02 (A01)	18:02		16:29	16:26
22	05:37	06:06	06:36	07:07 (A01)	07:07		06:42	07:09
	20:14	19:38	18:48	08:01 (A01)	18:01		16:28	16:26
23	05:38	06:07	06:37	07:08 (A01)	07:08		06:43	07:09
	20:13	19:37	18:46	08:00 (A01)	17:59		16:27	16:27
24	05:39	06:08	06:38	07:08 (A01)	07:09		06:44	07:10
	20:12	19:35	18:45	08:00 (A01)	17:58		16:27	16:27
25	05:39	06:09	06:39	07:09 (A01)	07:10		06:46	07:10
	20:12	19:34	18:43	07:57 (A01)	16:56		16:26	16:28
26	05:40	06:10	06:40	07:10 (A01)	07:11		06:47	07:11
	20:11	19:32	18:41	07:49 (A01)	16:55		16:26	16:28
27	05:41	06:11	06:41	07:11 (A01)	07:12		06:48	07:11
	20:10	19:31	18:40	07:53 (A01)	16:54		16:25	16:29
28	05:42	06:12	06:42	07:12 (A01)	07:13		06:49	07:11
	20:09	19:29	18:38	07:56 (A01)	16:52		16:25	16:30
29	05:43	06:13	06:43	07:13 (A01)	07:14		06:50	07:12
	20:08	19:27	18:36	07:57 (A01)	16:51		16:25	16:30
30	05:44	06:14	06:44	07:15 (A01)	07:15		06:51	07:12
	20:07	19:26	18:35	07:58 (A01)	16:50		16:24	16:31
31	05:45	06:15	06:45	07:21 (A01)	07:16		06:52	07:12
	20:06	19:24	18:33	08:00 (A01)	16:49		16:24	16:32
Potential sun hours	457	427	375	346	300	290		
Total, worst case		170	1533	45				
Sun reduction		0,71	0,63	0,52				
Oper. time red.		0,96	0,96	0,96				
Wind dir. red.		0,51	0,51	0,51				
Total reduction		0,34	0,31	0,25				
Total, real		58	473	11				

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

Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina

1459-PD_A_OM-SIA01_REL_r00 01/06/2021 07/06/2021 00 42 di 61

SHADOW - Calendar

Calculation: GE.VGL01 - Shadow solo progetto Shadow receptor: R02 - R02

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) [BRINDISI]

Jan Feb Mar Apr May Jun Jul Aug Sep Oct Nov Dec
3,74 4,31 5,21 6,68 8,38 9,76 10,61 9,72 7,93 5,84 4,48 3,68

Operational time

N NNE ENE E ESE SSE S SSW WSW W WNW NNW Sum
2.366 764 272 192 199 430 939 656 572 334 374 1.283 8.381
Idle start wind speed: Cut in wind speed from power curve

Table with columns for months (January to December) and rows for each day of the month, showing sun rise/set times, shadow start/end times, and potential sun hours.

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

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



**RELAZIONE SULL'EVOLUZIONE
DELL'OMBRA INDOTTA DALL'IMPIANTO**

Codice
Data creazione
Data ultima modif.
Revisione
Pagina

1459-PD_A_OM-SIA01_REL_r00
01/06/2021
07/06/2021
00
43 di 61

SHADOW - Calendar

Calculation: GE.VGL01 - Shadow solo progetto **Shadow receptor:** R03 - R03

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) [BRINDISI]

Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
3,74	4,31	5,21	6,68	8,38	9,76	10,61	9,72	7,93	5,84	4,48	3,68

Operational time

N	NNE	ENE	E	ESE	SSE	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Sum
2.366	764	272	192	199	430	939	656	572	334	374	1.283	8.381

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

	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
1	07:12 16:33	06:59 17:07	06:24 17:40	06:35 19:13	05:50 19:44	05:22 20:12	05:22 20:23	05:46 20:05	06:16 19:23	06:45 18:33	06:18 16:47	06:52 16:24
2	07:12 16:34	06:58 17:08	06:23 17:41	06:33 19:14	05:49 19:45	05:21 20:13	05:23 20:23	05:47 20:04	06:17 19:21	06:46 18:31	06:19 16:46	06:53 16:24
3	07:12 16:35	06:57 17:09	06:21 17:42	06:31 19:15	05:47 19:46	05:21 20:14	05:23 20:23	05:48 20:03	06:17 19:19	06:47 18:30	06:20 16:45	06:54 16:23
4	07:12 16:36	06:56 17:10	06:20 17:43	06:30 19:16	05:46 19:47	05:21 20:14	05:24 20:23	05:49 20:01	06:18 19:18	06:48 18:28	06:21 16:44	06:55 16:23
5	07:12 16:36	06:55 17:11	06:18 17:44	06:28 19:17	05:45 19:48	05:20 20:15	05:24 20:22	05:50 20:00	06:19 19:16	06:49 18:27	06:22 16:43	06:56 16:23
6	07:12 16:37	06:54 17:13	06:17 17:45	06:27 19:18	05:44 19:49	05:20 20:16	05:25 20:22	05:50 19:59	06:20 19:15	06:50 18:25	06:24 16:42	06:57 16:23
7	07:12 16:38	06:53 17:14	06:15 17:46	06:25 19:19	05:43 19:50	05:20 20:16	05:26 20:22	05:51 19:58	06:21 19:13	06:51 18:23	06:25 16:41	06:58 16:23
8	07:12 16:39	06:52 17:15	06:14 17:47	06:23 19:20	05:41 19:51	05:19 20:17	05:26 20:22	05:52 19:57	06:22 19:11	06:52 18:22	06:26 16:40	06:59 16:23
9	07:12 16:40	06:51 17:16	06:12 17:49	06:22 19:21	05:40 19:52	05:19 20:18	05:27 20:21	05:53 19:56	06:23 19:10	06:53 18:20	06:27 16:38	06:59 16:23
10	07:12 16:41	06:50 17:18	06:10 17:50	06:20 19:22	05:39 19:53	05:19 20:18	05:28 20:21	05:54 19:54	06:24 19:08	06:54 18:19	06:28 16:37	07:00 16:23
11	07:12 16:42	06:49 17:19	06:09 17:51	06:19 19:23	05:38 19:54	05:19 20:19	05:28 20:21	05:55 19:53	06:25 19:06	06:55 18:17	06:29 16:37	07:01 16:23
12	07:12 16:43	06:48 17:20	06:07 17:52	06:17 19:24	05:37 19:55	05:19 20:20	05:29 20:20	05:56 19:52	06:26 19:05	06:56 18:15	06:31 16:36	07:02 16:23
13	07:11 16:44	06:46 17:21	06:06 17:53	06:16 19:25	05:36 19:56	05:19 20:20	05:30 20:20	05:57 19:50	06:27 19:03	06:57 18:14	06:32 16:35	07:03 16:23
14	07:11 16:45	06:45 17:22	06:04 17:54	06:14 19:26	05:35 19:57	05:19 20:20	05:30 20:19	05:58 19:49	06:28 19:01	06:58 18:12	06:33 16:34	07:04 16:23
15	07:11 16:47	06:44 17:24	06:02 17:55	06:13 19:27	05:34 19:58	05:19 20:20	05:31 20:19	05:59 19:48	06:29 19:00	06:59 18:11	06:34 16:33	07:04 16:24
16	07:10 16:48	06:43 17:25	06:01 17:56	06:11 19:28	05:33 19:59	05:19 20:21	05:32 20:18	06:00 19:46	06:30 18:58	07:00 18:09	06:35 16:32	07:05 16:24
17	07:10 16:49	06:41 17:26	05:59 17:57	06:09 19:29	05:32 19:59	05:19 20:21	05:33 20:17	06:01 19:45	06:31 18:56	07:01 18:08	06:36 16:31	07:06 16:24
18	07:09 16:50	06:40 17:27	05:58 17:58	06:08 19:30	05:31 20:00	05:19 20:22	05:33 20:17	06:02 19:44	06:32 18:55	07:02 18:06	06:37 16:31	07:06 16:24
19	07:09 16:51	06:39 17:28	05:56 17:59	06:07 19:31	05:30 20:01	05:19 20:22	05:34 20:16	06:03 19:42	06:33 18:53	07:03 18:05	06:39 16:30	07:07 16:25
20	07:08 16:52	06:37 17:29	05:54 18:00	06:05 19:32	05:30 20:02	05:19 20:22	05:35 20:15	06:04 19:41	06:34 18:51	07:04 18:03	06:40 16:29	07:08 16:25
21	07:08 16:53	06:36 17:31	05:53 18:01	06:04 19:33	05:29 20:03	05:19 20:22	05:36 20:15	06:05 19:39	06:35 18:50	07:05 18:02	06:41 16:28	07:08 16:26
22	07:07 16:55	06:35 17:32	05:51 18:02	06:02 19:34	05:28 20:04	05:19 20:23	05:37 20:14	06:06 19:38	06:36 18:48	07:06 18:01	06:42 16:28	07:09 16:26
23	07:07 16:56	06:33 17:33	05:49 18:03	06:01 19:35	05:27 20:05	05:20 20:23	05:38 20:13	06:07 19:36	06:37 18:46	07:08 17:59	06:43 16:27	07:09 16:27
24	07:06 16:57	06:32 17:34	05:48 18:04	05:59 19:36	05:26 20:06	05:20 20:23	05:38 20:12	06:08 19:35	06:38 18:45	07:09 17:58	06:44 16:27	07:10 16:27
25	07:05 16:58	06:30 17:35	05:46 18:05	05:58 19:37	05:26 20:07	05:20 20:23	05:39 20:11	06:09 19:33	06:39 18:43	07:10 16:56	06:45 16:26	07:10 16:28
26	07:04 16:59	06:29 17:36	05:44 18:07	05:57 19:38	05:25 20:08	05:20 20:23	05:40 20:11	06:10 19:32	06:40 18:41	07:11 16:55	06:46 16:26	07:10 16:28
27	07:04 17:00	06:27 17:37	05:43 18:08	05:55 19:39	05:24 20:08	05:21 20:23	05:41 20:10	06:11 19:30	06:41 18:40	07:12 16:54	06:48 16:25	07:11 16:29
28	07:03 17:02	06:26 17:39	05:41 18:09	05:54 19:40	05:24 20:09	05:21 20:23	05:42 20:09	06:12 19:29	06:42 18:38	07:13 16:52	06:49 16:25	07:11 16:30
29	07:02 17:03	06:25 19:10	05:40 19:10	05:53 19:42	05:23 20:10	05:22 20:23	05:43 20:08	06:13 19:27	06:43 18:36	07:14 16:51	06:50 16:24	07:11 16:30
30	07:01 17:04	06:24 19:11	05:38 19:11	05:51 19:43	05:23 20:11	05:22 20:23	05:44 20:07	06:14 19:26	06:44 18:35	07:15 16:50	06:51 16:24	07:12 16:31
31	07:00 17:05	06:23 19:12	05:36 19:12	05:50 20:12	05:22 20:12	05:22 20:23	05:45 20:06	06:15 19:24	06:45 18:35	07:16 16:49	06:52 16:24	07:12 16:32
Potential sun hours	299	298	370	398	446	450	457	427	375	346	300	290
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.VGL01 - Shadow solo progetto **Shadow receptor:** R04 - 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) [BRINDISI]

Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
3,74	4,31	5,21	6,68	8,38	9,76	10,61	9,72	7,93	5,84	4,48	3,68

Operational time

N	NNE	ENE	E	ESE	SSE	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Sum
2.366	764	272	192	199	430	939	656	572	334	374	1.283	8.381

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

	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
1	07.12	06.59	06.24	06.35	05.50	05.22	05.22	05.46	06.16	06.45	06.18	06.52
	16.33	17.07	17.40	19.13	19.44	20.12	20.23	20.05	19.23	18.33	16.47	16.24
2	07.12	06.58	06.23	06.33	05.49	05.21	05.23	05.47	06.17	06.46	06.19	06.53
	16.34	17.08	17.41	19.14	19.45	20.13	20.23	20.04	19.21	18.31	16.46	16.24
3	07.12	06.57	06.21	06.31	05.47	05.21	05.23	05.48	06.18	06.47	06.20	06.54
	16.35	17.09	17.42	19.15	19.46	20.14	20.23	20.03	19.19	18.30	16.45	16.23
4	07.12	06.56	06.20	06.30	05.46	05.21	05.24	05.49	06.18	06.48	06.21	06.55
	16.36	17.10	17.43	19.16	19.47	20.14	20.23	20.01	19.18	18.28	16.44	16.23
5	07.12	06.55	06.18	06.28	05.45	05.20	05.25	05.50	06.19	06.49	06.22	06.56
	16.36	17.11	17.44	19.17	19.48	20.15	20.22	20.00	19.16	18.27	16.43	16.23
6	07.12	06.54	06.17	06.27	05.44	05.20	05.25	05.50	06.20	06.50	06.24	06.57
	16.37	17.13	17.45	19.18	19.49	20.16	20.22	19.59	19.15	18.25	16.42	16.23
7	07.12	06.53	06.15	06.25	05.43	05.20	05.26	05.51	06.21	06.51	06.25	06.58
	16.38	17.14	17.46	19.19	19.50	20.16	20.22	19.58	19.13	18.23	16.41	16.23
8	07.12	06.52	06.14	06.23	05.41	05.19	05.26	05.52	06.22	06.52	06.26	06.59
	16.39	17.15	17.47	19.20	19.51	20.17	20.22	19.57	19.11	18.22	16.40	16.23
9	07.12	06.51	06.12	06.22	05.40	05.19	05.27	05.53	06.23	06.53	06.27	06.59
	16.40	17.16	17.49	19.21	19.52	20.18	20.21	19.56	19.10	18.20	16.39	16.23
10	07.12	06.50	06.10	06.20	05.39	05.19	05.28	05.54	06.24	06.54	06.28	07.00
	16.41	17.18	17.50	19.22	19.53	20.18	20.21	19.54	19.08	18.19	16.38	16.23
11	07.12	06.49	06.09	06.19	05.38	05.19	05.28	05.55	06.25	06.55	06.29	07.01
	16.42	17.19	17.51	19.23	19.54	20.19	20.21	19.53	19.06	18.17	16.37	16.23
12	07.12	06.48	06.07	06.17	05.37	05.19	05.29	05.56	06.26	06.56	06.31	07.02
	16.43	17.20	17.52	19.24	19.55	20.19	20.20	19.52	19.05	18.15	16.36	16.23
13	07.11	06.46	06.06	06.16	05.36	05.19	05.30	05.57	06.27	06.57	06.32	07.03
	16.44	17.21	17.53	19.25	19.56	20.20	20.20	19.50	19.03	18.14	16.35	16.23
14	07.11	06.45	06.04	06.14	05.35	05.19	05.30	05.58	06.28	06.58	06.33	07.04
	16.46	17.22	17.54	19.26	19.57	20.20	20.19	19.49	19.01	18.12	16.34	16.23
15	07.11	06.44	06.02	06.13	05.34	05.19	05.31	05.59	06.29	06.59	06.34	07.04
	16.47	17.24	17.55	19.27	19.58	20.20	20.19	19.48	19.00	18.11	16.33	16.24
16	07.10	06.43	06.01	06.11	05.33	05.19	05.32	06.00	06.30	07.00	06.35	07.05
	16.48	17.25	17.56	19.28	19.59	20.21	20.18	19.46	18.58	18.09	16.32	16.24
17	07.10	06.41	05.59	06.10	05.32	05.19	05.33	06.01	06.31	07.01	06.36	07.06
	16.49	17.26	17.57	19.29	19.59	20.21	20.17	19.45	18.56	18.08	16.31	16.24
18	07.09	06.40	05.58	06.08	05.31	05.19	05.34	06.02	06.32	07.02	06.37	07.06
	16.50	17.27	17.58	19.30	20.00	20.22	20.17	19.44	18.55	18.06	16.31	16.24
19	07.09	06.39	05.56	06.07	05.30	05.19	05.34	06.03	06.33	07.03	06.39	07.07
	16.51	17.28	17.59	19.31	20.01	20.22	20.16	19.42	18.53	18.05	16.30	16.25
20	07.08	06.37	05.54	06.05	05.30	05.19	05.35	06.04	06.34	07.04	06.40	07.07
	16.52	17.29	18.00	19.32	20.02	20.22	20.15	19.41	18.51	18.03	16.29	16.25
21	07.08	06.36	05.53	06.04	05.29	05.19	05.36	06.05	06.35	07.05	06.41	07.08
	16.53	17.31	18.01	19.33	20.03	20.22	20.15	19.39	18.50	18.02	16.29	16.26
22	07.07	06.35	05.51	06.02	05.28	05.19	05.37	06.06	06.36	07.06	06.42	07.09
	16.55	17.32	18.02	19.34	20.04	20.23	20.14	19.38	18.48	18.01	16.28	16.26
23	07.06	06.33	05.49	06.01	05.27	05.20	05.38	06.07	06.37	07.08	06.43	07.09
	16.56	17.33	18.03	19.35	20.05	20.23	20.13	19.36	18.46	17.59	16.27	16.27
24	07.06	06.32	05.48	05.59	05.27	05.20	05.39	06.08	06.38	07.09	06.44	07.10
	16.57	17.34	18.04	19.36	20.06	20.23	20.12	19.35	18.45	17.58	16.27	16.27
25	07.05	06.30	05.46	05.58	05.26	05.20	05.39	06.09	06.39	07.10	06.45	07.10
	16.58	17.35	18.05	19.37	20.07	20.23	20.11	19.33	18.43	16.56	16.26	16.28
26	07.04	06.29	05.44	05.57	05.25	05.20	05.40	06.10	06.40	07.11	06.46	07.10
	16.59	17.36	18.07	19.38	20.08	20.23	20.11	19.32	18.41	16.55	16.26	16.28
27	07.04	06.27	05.43	05.55	05.25	05.21	05.41	06.11	06.41	07.12	06.48	07.11
	17.01	17.37	18.08	19.39	20.08	20.23	20.10	19.30	18.40	16.54	16.25	16.29
28	07.03	06.26	05.41	05.54	05.24	05.21	05.42	06.12	06.42	07.13	06.49	07.11
	17.02	17.39	18.09	19.40	20.09	20.23	20.09	19.29	18.38	16.52	16.25	16.30
29	07.02		06.40	05.52	05.23	05.22	05.43	06.13	06.43	07.14	06.50	07.11
	17.03		19.10	19.42	20.10	20.23	20.08	19.27	18.36	16.51	16.24	16.30
30	07.01		06.38	05.51	05.23	05.22	05.44	06.14	06.44	07.15	06.51	07.12
	17.04		19.11	19.43	20.11	20.23	20.07	19.26	18.35	16.50	16.24	16.31
31	07.00		06.36		05.22		05.45	06.15		06.17		07.12
	17.05		19.12		20.12		20.06	19.24		16.49		16.32
Potential sun hours	299	298	370	398	446	450	457	427	375	346	300	290
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)	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**

Codice
Data creazione
Data ultima modif.
Revisione
Pagina

1459-PD_A_OM-SIA01_REL_r00
01/06/2021
07/06/2021
00
45 di 61

SHADOW - Calendar

Calculation: GE.VGL01 - Shadow solo progetto Shadow receptor: R05 - 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) [BRINDISI]

Jan Feb Mar Apr May Jun Jul Aug Sep Oct Nov Dec
3,74 4,31 5,21 6,68 8,38 9,76 10,61 9,72 7,93 5,84 4,48 3,68

Operational time

N NNE ENE E ESE SSE S SSW WSW W WNW NNW Sum
2.366 764 272 192 199 430 939 656 572 334 374 1.283 8.381
Idle start wind speed: Cut in wind speed from power curve

	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
1	07.12	06.59	06.24	06.35	05.50	05.22	05.22	05.46	06.16	06.45	06.18	06.52
	16.33	17.07	17.40	19.13	19.44	20.12	20.23	20.05	19.23	18.33	16.47	16.24
2	07.12	06.58	06.23	06.33	05.49	05.21	05.23	05.47	06.17	06.46	06.19	06.53
	16.34	17.08	17.41	19.14	19.45	20.13	20.23	20.04	19.21	18.31	16.46	16.24
3	07.12	06.57	06.21	06.31	05.47	05.21	05.23	05.48	06.17	06.47	06.20	06.54
	16.35	17.09	17.42	19.15	19.46	20.14	20.23	20.03	19.19	18.30	16.45	16.23
4	07.12	06.56	06.20	06.30	05.46	05.21	05.24	05.49	06.18	06.48	06.21	06.55
	16.36	17.10	17.43	19.16	19.47	20.14	20.23	20.01	19.18	18.28	16.44	16.23
5	07.12	06.55	06.18	06.28	05.45	05.20	05.25	05.50	06.19	06.49	06.22	06.56
	16.36	17.11	17.44	19.17	19.48	20.15	20.22	20.00	19.16	18.27	16.43	16.23
6	07.12	06.54	06.17	06.27	05.44	05.20	05.25	05.50	06.20	06.50	06.24	06.57
	16.37	17.13	17.45	19.18	19.49	20.16	20.22	19.59	19.15	18.25	16.42	16.23
7	07.12	06.53	06.15	06.25	05.43	05.20	05.26	05.51	06.21	06.51	06.25	06.58
	16.38	17.14	17.46	19.19	19.50	20.16	20.22	19.58	19.13	18.23	16.41	16.23
8	07.12	06.52	06.14	06.23	05.41	05.19	05.26	05.52	06.22	06.52	06.26	06.59
	16.39	17.15	17.47	19.20	19.51	20.17	20.22	19.57	19.11	18.22	16.40	16.23
9	07.12	06.51	06.12	06.22	05.40	05.19	05.27	05.53	06.23	06.53	06.27	06.59
	16.40	17.16	17.49	19.21	19.52	20.18	20.21	19.56	19.10	18.20	16.39	16.23
10	07.12	06.50	06.10	06.20	05.39	05.19	05.28	05.54	06.24	06.54	06.28	07.00
	16.41	17.18	17.50	19.22	19.53	20.18	20.21	19.54	19.08	18.19	16.38	16.23
11	07.12	06.49	06.09	06.19	05.38	05.19	05.28	05.55	06.25	06.55	06.29	07.01
	16.42	17.19	17.51	19.23	19.54	20.19	20.21	19.53	19.06	18.17	16.37	16.23
12	07.12	06.48	06.07	06.17	05.37	05.19	05.29	05.56	06.26	06.56	06.30	07.02
	16.43	17.20	17.52	19.24	19.55	20.19	20.20	19.52	19.05	18.15	16.36	16.23
13	07.11	06.46	06.06	06.16	05.36	05.19	05.30	05.57	06.27	06.57	06.32	07.03
	16.44	17.21	17.53	19.25	19.56	20.20	20.20	19.50	19.03	18.14	16.35	16.23
14	07.11	06.45	06.04	06.14	05.35	05.19	05.30	05.58	06.28	06.58	06.33	07.03
	16.46	17.22	17.54	19.26	19.57	20.20	20.19	19.49	19.01	18.12	16.34	16.23
15	07.11	06.44	06.02	06.13	05.34	05.19	05.31	05.59	06.29	06.59	06.34	07.04
	16.47	17.24	17.55	19.27	19.58	20.20	20.19	19.48	19.00	18.11	16.33	16.24
16	07.10	06.43	06.01	06.11	05.33	05.19	05.32	06.00	06.30	07.00	06.35	07.05
	16.48	17.25	17.56	19.28	19.59	20.21	20.18	19.46	18.58	18.09	16.32	16.24
17	07.10	06.41	05.59	06.09	05.32	05.19	05.33	06.01	06.31	07.01	06.36	07.06
	16.49	17.26	17.57	19.29	19.59	20.21	20.17	19.45	18.56	18.08	16.31	16.24
18	07.09	06.40	05.58	06.08	05.31	05.19	05.33	06.02	06.32	07.02	06.37	07.06
	16.50	17.27	17.58	19.30	20.00	20.22	20.17	19.44	18.55	18.06	16.31	16.24
19	07.09	06.39	05.56	06.07	05.30	05.19	05.34	06.03	06.33	07.03	06.39	07.07
	16.51	17.28	17.59	19.31	20.01	20.22	20.16	19.42	18.53	18.05	16.30	16.25
20	07.08	06.37	05.54	06.05	05.30	05.19	05.35	06.04	06.34	07.04	06.40	07.07
	16.52	17.29	18.00	19.32	20.02	20.22	20.15	19.41	18.51	18.03	16.29	16.25
21	07.08	06.36	05.53	06.04	05.29	05.19	05.36	06.05	06.35	07.05	06.41	07.08
	16.53	17.31	18.01	19.33	20.03	20.22	20.15	19.39	18.50	18.02	16.28	16.26
22	07.07	06.35	05.51	06.02	05.28	05.19	05.37	06.06	06.36	07.06	06.42	07.09
	16.55	17.32	18.02	19.34	20.04	20.23	20.14	19.38	18.48	18.01	16.28	16.26
23	07.06	06.33	05.49	06.01	05.27	05.20	05.38	06.07	06.37	07.08	06.43	07.09
	16.56	17.33	18.03	19.35	20.05	20.23	20.13	19.36	18.46	17.59	16.27	16.27
24	07.06	06.32	05.48	05.59	05.27	05.20	05.39	06.08	06.38	07.09	06.44	07.10
	16.57	17.34	18.04	19.36	20.06	20.23	20.12	19.35	18.45	17.58	16.27	16.27
25	07.05	06.30	05.46	05.58	05.26	05.20	05.39	06.09	06.39	07.10	06.45	07.10
	16.58	17.35	18.05	19.37	20.07	20.23	20.11	19.33	18.43	16.56	16.26	16.28
26	07.04	06.29	05.44	05.57	05.25	05.20	05.40	06.10	06.40	06.11	06.46	07.10
	16.59	17.36	18.07	19.38	20.08	20.23	20.11	19.32	18.41	16.55	16.26	16.28
27	07.04	06.27	05.43	05.55	05.25	05.21	05.41	06.11	06.41	06.12	06.48	07.11
	17.01	17.37	18.08	19.39	20.08	20.23	20.10	19.30	18.40	16.54	16.25	16.29
28	07.03	06.26	05.41	05.54	05.24	05.21	05.42	06.12	06.42	06.13	06.49	07.11
	17.02	17.39	18.09	19.40	20.09	20.23	20.09	19.29	18.38	16.52	16.25	16.30
29	07.02		06.40	05.52	05.23	05.22	05.43	06.13	06.43	06.14	06.50	07.11
	17.03		19.10	19.42	20.10	20.23	20.08	19.27	18.36	16.51	16.24	16.30
30	07.01		06.38	05.51	05.23	05.22	05.44	06.14	06.44	06.15	06.51	07.12
	17.04		19.11	19.43	20.11	20.23	20.07	19.26	18.35	16.50	16.24	16.31
31	07.00		06.36		05.22		05.45	06.15		06.17		07.12
	17.05		19.12		20.12		20.06	19.24		16.49		16.32
Potential sun hours	299	298	370	398	446	450	457	427	375	346	300	290
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)	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.VGL01 - Shadow solo progetto **Shadow receptor:** R06 - R06

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) [BRINDISI]

Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
3,74	4,31	5,21	6,68	8,38	9,76	10,61	9,72	7,93	5,84	4,48	3,68

Operational time

N	NNE	ENE	E	ESE	SSE	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Sum
2.366	764	272	192	199	430	939	656	572	334	374	1.283	8.381

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

	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
1	07.12	06.59	06.24	06.35	05.50	05.22	05.22	05.46	06.16	06.45	06.18	06.52
	16.33	17.07	17.40	19.13	19.44	20.12	20.23	20.05	19.23	18.33	16.47	16.24
2	07.12	06.58	06.23	06.33	05.49	05.21	05.23	05.47	06.17	06.46	06.19	06.53
	16.34	17.08	17.41	19.14	19.45	20.13	20.23	20.04	19.21	18.31	16.46	16.24
3	07.12	06.57	06.21	06.31	05.47	05.21	05.23	05.48	06.17	06.47	06.20	06.54
	16.35	17.09	17.42	19.15	19.46	20.14	20.23	20.03	19.19	18.30	16.45	16.23
4	07.12	06.56	06.20	06.30	05.46	05.21	05.24	05.49	06.18	06.48	06.21	06.55
	16.36	17.10	17.43	19.16	19.47	20.14	20.23	20.01	19.18	18.28	16.44	16.23
5	07.12	06.55	06.18	06.28	05.45	05.20	05.25	05.50	06.19	06.49	06.22	06.56
	16.36	17.11	17.44	19.17	19.48	20.15	20.22	20.00	19.16	18.27	16.43	16.23
6	07.12	06.54	06.17	06.27	05.44	05.20	05.25	05.50	06.20	06.50	06.24	06.57
	16.37	17.13	17.45	19.18	19.49	20.16	20.22	19.59	19.15	18.25	16.42	16.23
7	07.12	06.53	06.15	06.25	05.43	05.20	05.26	05.51	06.21	06.51	06.25	06.58
	16.38	17.14	17.46	19.19	19.50	20.16	20.22	19.58	19.13	18.23	16.41	16.23
8	07.12	06.52	06.14	06.23	05.41	05.19	05.26	05.52	06.22	06.52	06.26	06.59
	16.39	17.15	17.47	19.20	19.51	20.17	20.22	19.57	19.11	18.22	16.40	16.23
9	07.12	06.51	06.12	06.22	05.40	05.19	05.27	05.53	06.23	06.53	06.27	06.59
	16.40	17.16	17.49	19.21	19.52	20.18	20.21	19.56	19.10	18.20	16.39	16.23
10	07.12	06.50	06.10	06.20	05.39	05.19	05.28	05.54	06.24	06.54	06.28	07.00
	16.41	17.18	17.50	19.22	19.53	20.18	20.21	19.54	19.08	18.19	16.38	16.23
11	07.12	06.49	06.09	06.19	05.38	05.19	05.28	05.55	06.25	06.55	06.29	07.01
	16.42	17.19	17.51	19.23	19.54	20.19	20.20	19.53	19.06	18.17	16.37	16.23
12	07.12	06.48	06.07	06.17	05.37	05.19	05.29	05.56	06.26	06.56	06.30	07.02
	16.43	17.20	17.52	19.24	19.55	20.19	20.20	19.52	19.05	18.15	16.36	16.23
13	07.11	06.46	06.06	06.16	05.36	05.19	05.30	05.57	06.27	06.57	06.32	07.03
	16.44	17.21	17.53	19.25	19.56	20.20	20.20	19.50	19.03	18.14	16.35	16.23
14	07.11	06.45	06.04	06.14	05.35	05.19	05.30	05.58	06.28	06.58	06.33	07.03
	16.46	17.22	17.54	19.26	19.57	20.20	20.19	19.49	19.01	18.12	16.34	16.23
15	07.11	06.44	06.02	06.13	05.34	05.19	05.31	05.59	06.29	06.59	06.34	07.04
	16.47	17.24	17.55	19.27	19.58	20.20	20.19	19.48	19.00	18.11	16.33	16.24
16	07.10	06.43	06.01	06.11	05.33	05.19	05.32	06.00	06.30	07.00	06.35	07.05
	16.48	17.25	17.56	19.28	19.59	20.21	20.18	19.46	18.58	18.09	16.32	16.24
17	07.10	06.41	05.59	06.09	05.32	05.19	05.33	06.01	06.31	07.01	06.36	07.06
	16.49	17.26	17.57	19.29	19.59	20.21	20.17	19.45	18.56	18.08	16.31	16.24
18	07.09	06.40	05.58	06.08	05.31	05.19	05.34	06.02	06.32	07.02	06.37	07.06
	16.50	17.27	17.58	19.30	20.00	20.22	20.17	19.44	18.55	18.06	16.31	16.24
19	07.09	06.39	05.56	06.07	05.30	05.19	05.34	06.03	06.33	07.03	06.39	07.07
	16.51	17.28	17.59	19.31	20.01	20.22	20.16	19.42	18.53	18.05	16.30	16.25
20	07.08	06.37	05.54	06.05	05.30	05.19	05.35	06.04	06.34	07.04	06.40	07.07
	16.52	17.29	18.00	19.32	20.02	20.22	20.15	19.41	18.51	18.03	16.29	16.25
21	07.08	06.36	05.53	06.04	05.29	05.19	05.36	06.05	06.35	07.05	06.41	07.08
	16.53	17.31	18.01	19.33	20.03	20.22	20.15	19.39	18.50	18.02	16.28	16.26
22	07.07	06.35	05.51	06.02	05.28	05.19	05.37	06.06	06.36	07.06	06.42	07.09
	16.55	17.32	18.02	19.34	20.04	20.23	20.14	19.38	18.48	18.01	16.28	16.26
23	07.06	06.33	05.49	06.01	05.27	05.20	05.38	06.07	06.37	07.08	06.43	07.09
	16.56	17.33	18.03	19.35	20.05	20.23	20.13	19.36	18.46	17.59	16.27	16.27
24	07.06	06.32	05.48	05.59	05.27	05.20	05.39	06.08	06.38	07.09	06.44	07.10
	16.57	17.34	18.04	19.36	20.06	20.23	20.12	19.35	18.45	17.58	16.27	16.27
25	07.05	06.30	05.46	05.58	05.26	05.20	05.39	06.09	06.39	07.10	06.45	07.10
	16.58	17.35	18.05	19.37	20.07	20.23	20.11	19.33	18.43	16.56	16.26	16.28
26	07.04	06.29	05.44	05.57	05.25	05.20	05.40	06.10	06.40	07.11	06.46	07.10
	16.59	17.36	18.07	19.38	20.08	20.23	20.11	19.32	18.41	16.55	16.26	16.28
27	07.04	06.27	05.43	05.55	05.25	05.21	05.41	06.11	06.41	07.12	06.48	07.11
	17.01	17.37	18.08	19.39	20.08	20.23	20.10	19.30	18.40	16.54	16.25	16.29
28	07.03	06.26	05.41	05.54	05.24	05.21	05.42	06.12	06.42	07.13	06.49	07.11
	17.02	17.39	18.09	19.40	20.09	20.23	20.09	19.29	18.38	16.52	16.25	16.30
29	07.02		06.40	05.52	05.23	05.22	05.43	06.13	06.43	07.14	06.50	07.11
	17.03		19.10	19.42	20.10	20.23	20.08	19.27	18.36	16.51	16.24	16.30
30	07.01		06.38	05.51	05.23	05.22	05.44	06.14	06.44	07.15	06.51	07.12
	17.04		19.11	19.43	20.11	20.23	20.07	19.26	18.35	16.50	16.24	16.31
31	07.00		06.36		05.22		05.45	06.15		06.17		07.12
	17.05		19.12		20.12		20.06	19.24		16.49		16.32
Potential sun hours	299	298	370	398	446	450	457	427	375	346	300	290
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.VGL01 - Shadow solo progetto **Shadow receptor:** R07 - R07

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) [BRINDISI]

Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
3,74	4,31	5,21	6,68	8,38	9,76	10,61	9,72	7,93	5,84	4,48	3,68

Operational time

N	NNE	ENE	E	ESE	SSE	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Sum
2.366	764	272	192	199	430	939	656	572	334	374	1.283	8.381

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

	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
1	07:12	06:59	06:24	06:35	05:50	05:22	05:22	05:46	06:16	06:45	06:18	06:52
	16:33	17:07	17:40	19:13	19:44	20:12	20:23	20:05	19:23	18:33	16:47	16:24
2	07:12	06:58	06:23	06:33	05:49	05:21	05:23	05:47	06:17	06:46	06:19	06:53
	16:34	17:08	17:41	19:14	19:45	20:13	20:23	20:04	19:21	18:31	16:46	16:24
3	07:12	06:57	06:21	06:31	05:47	05:21	05:23	05:48	06:17	06:47	06:20	06:54
	16:35	17:09	17:42	19:15	19:46	20:14	20:23	20:03	19:19	18:30	16:45	16:23
4	07:12	06:56	06:20	06:30	05:46	05:21	05:24	05:49	06:18	06:48	06:21	06:55
	16:36	17:10	17:43	19:16	19:47	20:14	20:23	20:01	19:18	18:28	16:44	16:23
5	07:12	06:55	06:18	06:28	05:45	05:20	05:25	05:50	06:19	06:49	06:22	06:56
	16:36	17:11	17:44	19:17	19:48	20:15	20:22	20:00	19:16	18:27	16:43	16:23
6	07:12	06:54	06:17	06:27	05:44	05:20	05:25	05:50	06:20	06:50	06:23	06:57
	16:37	17:13	17:45	19:18	19:49	20:16	20:22	19:59	19:15	18:25	16:42	16:23
7	07:12	06:53	06:15	06:25	05:43	05:20	05:26	05:51	06:21	06:51	06:25	06:58
	16:38	17:14	17:46	19:19	19:50	20:16	20:22	19:58	19:13	18:23	16:41	16:23
8	07:12	06:52	06:14	06:23	05:41	05:19	05:26	05:52	06:22	06:52	06:26	06:59
	16:39	17:15	17:47	19:20	19:51	20:17	20:22	19:57	19:11	18:22	16:40	16:23
9	07:12	06:51	06:12	06:22	05:40	05:19	05:27	05:53	06:23	06:53	06:27	06:59
	16:40	17:16	17:49	19:21	19:52	20:18	20:21	19:56	19:10	18:20	16:38	16:23
10	07:12	06:50	06:10	06:20	05:39	05:19	05:28	05:54	06:24	06:54	06:28	07:00
	16:41	17:18	17:50	19:22	19:53	20:18	20:21	19:54	19:08	18:19	16:37	16:23
11	07:12	06:49	06:09	06:19	05:38	05:19	05:28	05:55	06:25	06:55	06:29	07:01
	16:42	17:19	17:51	19:23	19:54	20:19	20:20	19:53	19:06	18:17	16:37	16:23
12	07:12	06:48	06:07	06:17	05:37	05:19	05:29	05:56	06:26	06:56	06:30	07:02
	16:43	17:20	17:52	19:24	19:55	20:19	20:20	19:52	19:05	18:15	16:36	16:23
13	07:11	06:46	06:06	06:16	05:36	05:19	05:30	05:57	06:27	06:57	06:32	07:03
	16:44	17:21	17:53	19:25	19:56	20:20	20:20	19:50	19:03	18:14	16:35	16:23
14	07:11	06:45	06:04	06:14	05:35	05:19	05:30	05:58	06:28	06:58	06:33	07:03
	16:46	17:22	17:54	19:26	19:57	20:20	20:19	19:49	19:01	18:12	16:34	16:23
15	07:11	06:44	06:02	06:13	05:34	05:19	05:31	05:59	06:29	06:59	06:34	07:04
	16:47	17:24	17:55	19:27	19:58	20:20	20:19	19:48	19:00	18:11	16:33	16:24
16	07:10	06:43	06:01	06:11	05:33	05:19	05:32	06:00	06:30	07:00	06:35	07:05
	16:48	17:25	17:56	19:28	19:59	20:21	20:18	19:46	18:58	18:09	16:32	16:24
17	07:10	06:41	05:59	06:09	05:32	05:19	05:33	06:01	06:31	07:01	06:36	07:06
	16:49	17:26	17:57	19:29	19:59	20:21	20:17	19:45	18:56	18:08	16:31	16:24
18	07:09	06:40	05:58	06:08	05:31	05:19	05:33	06:02	06:32	07:02	06:37	07:06
	16:50	17:27	17:58	19:30	20:00	20:22	20:17	19:44	18:55	18:06	16:31	16:24
19	07:09	06:39	05:56	06:07	05:30	05:19	05:34	06:03	06:33	07:03	06:39	07:07
	16:51	17:28	17:59	19:31	20:01	20:22	20:16	19:42	18:53	18:05	16:30	16:25
20	07:08	06:37	05:54	06:05	05:30	05:19	05:35	06:04	06:34	07:04	06:40	07:07
	16:52	17:29	18:00	19:32	20:02	20:22	20:15	19:41	18:51	18:03	16:29	16:25
21	07:08	06:36	05:53	06:04	05:29	05:19	05:36	06:05	06:35	07:05	06:41	07:08
	16:53	17:31	18:01	19:33	20:03	20:22	20:15	19:39	18:50	18:02	16:28	16:26
22	07:07	06:35	05:51	06:02	05:28	05:19	05:37	06:06	06:36	07:06	06:42	07:09
	16:55	17:32	18:02	19:34	20:04	20:23	20:14	19:38	18:48	18:01	16:28	16:26
23	07:06	06:33	05:49	06:01	05:27	05:20	05:38	06:07	06:37	07:08	06:43	07:09
	16:56	17:33	18:03	19:35	20:05	20:23	20:13	19:36	18:46	17:59	16:27	16:27
24	07:06	06:32	05:48	05:59	05:27	05:20	05:39	06:08	06:38	07:09	06:44	07:10
	16:57	17:34	18:04	19:36	20:06	20:23	20:12	19:35	18:45	17:58	16:27	16:27
25	07:05	06:30	05:46	05:58	05:26	05:20	05:39	06:09	06:39	07:10	06:45	07:10
	16:58	17:35	18:05	19:37	20:07	20:23	20:11	19:33	18:43	17:56	16:26	16:28
26	07:04	06:29	05:44	05:57	05:25	05:20	05:40	06:10	06:40	07:11	06:46	07:10
	16:59	17:36	18:07	19:38	20:08	20:23	20:11	19:32	18:41	17:55	16:26	16:28
27	07:04	06:27	05:43	05:55	05:25	05:21	05:41	06:11	06:41	07:12	06:48	07:11
	17:00	17:37	18:08	19:39	20:08	20:23	20:10	19:30	18:40	17:54	16:25	16:29
28	07:03	06:26	05:41	05:54	05:24	05:21	05:42	06:12	06:42	07:13	06:49	07:11
	17:02	17:39	18:09	19:40	20:09	20:23	20:09	19:29	18:38	17:52	16:25	16:30
29	07:02		06:40	05:52	05:23	05:22	05:43	06:13	06:43	07:14	06:50	07:11
	17:03		19:10	19:42	20:10	20:23	20:08	19:27	18:36	17:51	16:24	16:30
30	07:01		06:38	05:51	05:23	05:22	05:44	06:14	06:44	07:15	06:51	07:12
	17:04		19:11	19:43	20:11	20:23	20:07	19:26	18:35	17:50	16:24	16:31
31	07:00		06:36		05:22		05:45	06:15		06:17		07:12
	17:05		19:12		20:12		20:06	19:24		16:49		16:32
Potential sun hours	299	298	370	398	446	450	457	427	375	346	300	290
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.VGL01 - Shadow solo progetto **Shadow receptor:** R08 - R08

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) [BRINDISI]

Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
3,74	4,31	5,21	6,68	8,38	9,76	10,61	9,72	7,93	5,84	4,48	3,68

Operational time

N	NNE	ENE	E	ESE	SSE	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Sum
2.366	764	272	192	199	430	939	656	572	334	374	1.283	8.381

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

	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
1	07.12	06.59	06.24	06.35	05.50	05.22	05.22	05.46	06.16	06.45	06.18	06.52
	16.33	17.07	17.40	19.13	19.44	20.12	20.23	20.05	19.23	18.33	16.47	16.24
2	07.12	06.58	06.23	06.33	05.49	05.21	05.23	05.47	06.17	06.46	06.19	06.53
	16.34	17.08	17.41	19.14	19.45	20.13	20.23	20.04	19.21	18.31	16.46	16.24
3	07.12	06.57	06.21	06.31	05.47	05.21	05.23	05.48	06.17	06.47	06.20	06.54
	16.35	17.09	17.42	19.15	19.46	20.14	20.23	20.03	19.19	18.30	16.45	16.23
4	07.12	06.56	06.20	06.30	05.46	05.21	05.24	05.49	06.18	06.48	06.21	06.55
	16.36	17.10	17.43	19.16	19.47	20.14	20.23	20.01	19.18	18.28	16.44	16.23
5	07.12	06.55	06.18	06.28	05.45	05.20	05.25	05.50	06.19	06.49	06.22	06.56
	16.36	17.11	17.44	19.17	19.48	20.15	20.22	20.00	19.16	18.27	16.43	16.23
6	07.12	06.54	06.17	06.27	05.44	05.20	05.25	05.50	06.20	06.50	06.23	06.57
	16.37	17.13	17.45	19.18	19.49	20.16	20.22	19.59	19.15	18.25	16.42	16.23
7	07.12	06.53	06.15	06.25	05.43	05.20	05.26	05.51	06.21	06.51	06.25	06.58
	16.38	17.14	17.46	19.19	19.50	20.16	20.22	19.58	19.13	18.23	16.41	16.23
8	07.12	06.52	06.14	06.23	05.41	05.19	05.26	05.52	06.22	06.52	06.26	06.59
	16.39	17.15	17.47	19.20	19.51	20.17	20.22	19.57	19.11	18.22	16.40	16.23
9	07.12	06.51	06.12	06.22	05.40	05.19	05.27	05.53	06.23	06.53	06.27	06.59
	16.40	17.16	17.49	19.21	19.52	20.18	20.21	19.56	19.10	18.20	16.39	16.23
10	07.12	06.50	06.10	06.20	05.39	05.19	05.28	05.54	06.24	06.54	06.28	07.00
	16.41	17.18	17.50	19.22	19.53	20.18	20.21	19.54	19.08	18.19	16.38	16.23
11	07.12	06.49	06.09	06.19	05.38	05.19	05.28	05.55	06.25	06.55	06.29	07.01
	16.42	17.19	17.51	19.23	19.54	20.19	20.20	19.53	19.06	18.17	16.37	16.23
12	07.12	06.48	06.07	06.17	05.37	05.19	05.29	05.56	06.26	06.56	06.30	07.02
	16.43	17.20	17.52	19.24	19.55	20.19	20.20	19.52	19.05	18.15	16.36	16.23
13	07.11	06.46	06.06	06.16	05.36	05.19	05.30	05.57	06.27	06.57	06.32	07.03
	16.44	17.21	17.53	19.25	19.56	20.20	20.20	19.50	19.03	18.14	16.35	16.23
14	07.11	06.45	06.04	06.14	05.35	05.19	05.30	05.58	06.28	06.58	06.33	07.03
	16.46	17.22	17.54	19.26	19.57	20.20	20.19	19.49	19.01	18.12	16.34	16.23
15	07.11	06.44	06.02	06.13	05.34	05.19	05.31	05.59	06.29	06.59	06.34	07.04
	16.47	17.24	17.55	19.27	19.58	20.20	20.19	19.48	19.00	18.11	16.33	16.24
16	07.10	06.43	06.01	06.11	05.33	05.19	05.32	06.00	06.30	07.00	06.35	07.05
	16.48	17.25	17.56	19.28	19.59	20.21	20.18	19.46	18.58	18.09	16.32	16.24
17	07.10	06.41	05.59	06.09	05.32	05.19	05.33	06.01	06.31	07.01	06.36	07.06
	16.49	17.26	17.57	19.29	19.59	20.21	20.17	19.45	18.56	18.08	16.31	16.24
18	07.09	06.40	05.58	06.08	05.31	05.19	05.34	06.02	06.32	07.02	06.37	07.06
	16.50	17.27	17.58	19.30	20.00	20.22	20.17	19.44	18.55	18.06	16.31	16.24
19	07.09	06.39	05.56	06.07	05.30	05.19	05.34	06.03	06.33	07.03	06.39	07.07
	16.51	17.28	17.59	19.31	20.01	20.22	20.16	19.42	18.53	18.05	16.30	16.25
20	07.08	06.37	05.54	06.05	05.30	05.19	05.35	06.04	06.34	07.04	06.40	07.07
	16.52	17.29	18.00	19.32	20.02	20.22	20.15	19.41	18.51	18.03	16.29	16.25
21	07.08	06.36	05.53	06.04	05.29	05.19	05.36	06.05	06.35	07.05	06.41	07.08
	16.53	17.31	18.01	19.33	20.03	20.22	20.15	19.39	18.50	18.02	16.29	16.26
22	07.07	06.35	05.51	06.02	05.28	05.19	05.37	06.06	06.36	07.06	06.42	07.09
	16.55	17.32	18.02	19.34	20.04	20.23	20.14	19.38	18.48	18.01	16.28	16.26
23	07.06	06.33	05.49	06.01	05.27	05.20	05.38	06.07	06.37	07.08	06.43	07.09
	16.56	17.33	18.03	19.35	20.05	20.23	20.13	19.36	18.46	17.59	16.27	16.27
24	07.06	06.32	05.48	05.59	05.27	05.20	05.39	06.08	06.38	07.09	06.44	07.10
	16.57	17.34	18.04	19.36	20.06	20.23	20.12	19.35	18.45	17.58	16.27	16.27
25	07.05	06.30	05.46	05.58	05.26	05.20	05.39	06.09	06.39	07.10	06.45	07.10
	16.58	17.35	18.05	19.37	20.07	20.23	20.11	19.33	18.43	16.56	16.26	16.28
26	07.04	06.29	05.44	05.57	05.25	05.20	05.40	06.10	06.40	07.11	06.46	07.10
	16.59	17.36	18.07	19.38	20.08	20.23	20.11	19.32	18.41	16.55	16.26	16.28
27	07.04	06.27	05.43	05.55	05.25	05.21	05.41	06.11	06.41	07.12	06.48	07.11
	17.01	17.37	18.08	19.39	20.08	20.23	20.10	19.30	18.40	16.54	16.25	16.29
28	07.03	06.26	05.41	05.54	05.24	05.21	05.42	06.12	06.42	07.13	06.49	07.11
	17.02	17.39	18.09	19.40	20.09	20.23	20.09	19.29	18.38	16.52	16.25	16.30
29	07.02		06.40	05.52	05.23	05.22	05.43	06.13	06.43	07.14	06.50	07.11
	17.03		19.10	19.42	20.10	20.23	20.08	19.27	18.36	16.51	16.24	16.30
30	07.01		06.38	05.51	05.23	05.22	05.44	06.14	06.44	07.15	06.51	07.12
	17.04		19.11	19.43	20.11	20.23	20.07	19.26	18.35	16.50	16.24	16.31
31	07.00		06.36		05.22		05.45	06.15		06.17		07.12
	17.05		19.12		20.12		20.06	19.24		16.49		16.32
Potential sun hours	299	298	370	398	446	450	457	427	375	346	300	290
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.VGL01 - Shadow solo progetto Shadow receptor: R09 - R09

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) [BRINDISI]

Jan Feb Mar Apr May Jun Jul Aug Sep Oct Nov Dec
3,74 4,31 5,21 6,68 8,38 9,76 10,61 9,72 7,93 5,84 4,48 3,68

Operational time

N NNE ENE E ESE SSE S SSW WSW W WNW NNW Sum
2.366 764 272 192 199 430 939 656 572 334 374 1.283 8.381
Idle start wind speed: Cut in wind speed from power curve

	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
1	07.12	06.59	06.24	06.35	05.50	05.22	05.22	05.46	06.16	06.45	06.18	06.52
	16.33	17.07	17.40	19.13	19.44	20.12	20.23	20.05	19.23	18.33	16.47	16.24
2	07.12	06.58	06.23	06.33	05.49	05.21	05.23	05.47	06.17	06.46	06.19	06.53
	16.34	17.08	17.41	19.14	19.45	20.13	20.23	20.04	19.21	18.31	16.46	16.24
3	07.12	06.57	06.21	06.31	05.47	05.21	05.23	05.48	06.17	06.47	06.20	06.54
	16.35	17.09	17.42	19.15	19.46	20.14	20.23	20.03	19.19	18.30	16.45	16.23
4	07.12	06.56	06.20	06.30	05.46	05.21	05.24	05.49	06.18	06.48	06.21	06.55
	16.36	17.10	17.43	19.16	19.47	20.14	20.23	20.01	19.18	18.28	16.44	16.23
5	07.12	06.55	06.18	06.28	05.45	05.20	05.25	05.50	06.19	06.49	06.22	06.56
	16.36	17.11	17.44	19.17	19.48	20.15	20.22	20.00	19.16	18.27	16.43	16.23
6	07.12	06.54	06.17	06.27	05.44	05.20	05.25	05.50	06.20	06.50	06.23	06.57
	16.37	17.13	17.45	19.18	19.49	20.16	20.22	19.59	19.15	18.25	16.42	16.23
7	07.12	06.53	06.15	06.25	05.43	05.20	05.26	05.51	06.21	06.51	06.25	06.58
	16.38	17.14	17.46	19.19	19.50	20.16	20.22	19.58	19.13	18.23	16.41	16.23
8	07.12	06.52	06.14	06.23	05.41	05.19	05.26	05.52	06.22	06.52	06.26	06.59
	16.39	17.15	17.47	19.20	19.51	20.17	20.22	19.57	19.11	18.22	16.40	16.23
9	07.12	06.51	06.12	06.22	05.40	05.19	05.27	05.53	06.23	06.53	06.27	06.59
	16.40	17.16	17.49	19.21	19.52	20.18	20.21	19.56	19.10	18.20	16.39	16.23
10	07.12	06.50	06.10	06.20	05.39	05.19	05.28	05.54	06.24	06.54	06.28	07.00
	16.41	17.18	17.50	19.22	19.53	20.18	20.21	19.54	19.08	18.19	16.38	16.23
11	07.12	06.49	06.09	06.19	05.38	05.19	05.28	05.55	06.25	06.55	06.29	07.01
	16.42	17.19	17.51	19.23	19.54	20.19	20.20	19.53	19.06	18.17	16.37	16.23
12	07.12	06.48	06.07	06.17	05.37	05.19	05.29	05.56	06.26	06.56	06.30	07.02
	16.43	17.20	17.52	19.24	19.55	20.19	20.20	19.52	19.05	18.15	16.36	16.23
13	07.11	06.46	06.06	06.16	05.36	05.19	05.30	05.57	06.27	06.57	06.32	07.03
	16.44	17.21	17.53	19.25	19.56	20.20	20.20	19.50	19.03	18.14	16.35	16.23
14	07.11	06.45	06.04	06.14	05.35	05.19	05.30	05.58	06.28	06.58	06.33	07.03
	16.46	17.22	17.54	19.26	19.57	20.20	20.19	19.49	19.01	18.12	16.34	16.23
15	07.11	06.44	06.02	06.13	05.34	05.19	05.31	05.59	06.29	06.59	06.34	07.04
	16.47	17.24	17.55	19.27	19.58	20.20	20.19	19.48	19.00	18.11	16.33	16.24
16	07.10	06.43	06.01	06.11	05.33	05.19	05.32	06.00	06.30	07.00	06.35	07.05
	16.48	17.25	17.56	19.28	19.59	20.21	20.18	19.46	18.58	18.09	16.32	16.24
17	07.10	06.41	05.59	06.10	05.32	05.19	05.33	06.01	06.31	07.01	06.36	07.06
	16.49	17.26	17.57	19.29	19.59	20.21	20.17	19.45	18.56	18.08	16.31	16.24
18	07.09	06.40	05.58	06.08	05.31	05.19	05.34	06.02	06.32	07.02	06.37	07.06
	16.50	17.27	17.58	19.30	20.00	20.22	20.17	19.44	18.55	18.06	16.31	16.24
19	07.09	06.39	05.56	06.07	05.30	05.19	05.34	06.03	06.33	07.03	06.39	07.07
	16.51	17.28	17.59	19.31	20.01	20.22	20.16	19.42	18.53	18.05	16.30	16.25
20	07.08	06.37	05.54	06.05	05.30	05.19	05.35	06.04	06.34	07.04	06.40	07.07
	16.52	17.29	18.00	19.32	20.02	20.22	20.15	19.41	18.51	18.03	16.29	16.25
21	07.08	06.36	05.53	06.04	05.29	05.19	05.36	06.05	06.35	07.05	06.41	07.08
	16.53	17.31	18.01	19.33	20.03	20.22	20.15	19.39	18.50	18.02	16.29	16.26
22	07.07	06.35	05.51	06.02	05.28	05.19	05.37	06.06	06.36	07.06	06.42	07.09
	16.55	17.32	18.02	19.34	20.04	20.23	20.14	19.38	18.48	18.01	16.28	16.26
23	07.06	06.33	05.49	06.01	05.27	05.20	05.38	06.07	06.37	07.08	06.43	07.09
	16.56	17.33	18.03	19.35	20.05	20.23	20.13	19.36	18.46	17.59	16.27	16.27
24	07.06	06.32	05.48	05.59	05.27	05.20	05.39	06.08	06.38	07.09	06.44	07.10
	16.57	17.34	18.04	19.36	20.06	20.23	20.12	19.35	18.45	17.58	16.27	16.27
25	07.05	06.30	05.46	05.58	05.26	05.20	05.39	06.09	06.39	07.10	06.45	07.10
	16.58	17.35	18.05	19.37	20.07	20.23	20.11	19.33	18.43	16.56	16.26	16.28
26	07.04	06.29	05.44	05.57	05.25	05.20	05.40	06.10	06.40	06.11	06.46	07.10
	16.59	17.36	18.07	19.38	20.08	20.23	20.11	19.32	18.41	16.55	16.26	16.28
27	07.04	06.27	05.43	05.55	05.25	05.21	05.41	06.11	06.41	06.12	06.48	07.11
	17.01	17.37	18.08	19.39	20.08	20.23	20.10	19.30	18.40	16.54	16.25	16.29
28	07.03	06.26	05.41	05.54	05.24	05.21	05.42	06.12	06.42	06.13	06.49	07.11
	17.02	17.39	18.09	19.40	20.09	20.23	20.09	19.29	18.38	16.52	16.25	16.30
29	07.02		06.40	05.52	05.23	05.22	05.43	06.13	06.43	06.14	06.50	07.11
	17.03		19.10	19.42	20.10	20.23	20.08	19.27	18.36	16.51	16.24	16.30
30	07.01		06.38	05.51	05.23	05.22	05.44	06.14	06.44	06.15	06.51	07.12
	17.04		19.11	19.43	20.11	20.23	20.07	19.26	18.35	16.50	16.24	16.31
31	07.00		06.36		05.22		05.45	06.15		06.17		07.12
	17.05		19.12		20.12		20.06	19.24		16.49		16.32
Potential sun hours	299	298	370	398	446	450	457	427	375	346	300	290
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)	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**

Codice
Data creazione
Data ultima modif.
Revisione
Pagina

1459-PD_A_OM-SIA01_REL_r00
01/06/2021
07/06/2021
00
50 di 61

SHADOW - Calendar

Calculation: GE.VGL01 - Shadow solo progetto Shadow receptor: R10 - R10

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) [BRINDISI]

Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
3,74	4,31	5,21	6,68	8,38	9,76	10,61	9,72	7,93	5,84	4,48	3,68

Operational time

N	NNE	ENE	E	ESE	SSE	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Sum
2.366	764	272	192	199	430	939	656	572	334	374	1.283	8.381

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

	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
1	07.12	06.59	06.24	06.35	05.50	05.22	05.22	05.46	06.16	06.45	06.18	06.52
	16.33	17.07	17.40	19.13	19.44	20.12	20.23	20.05	19.23	18.33	16.47	16.24
2	07.12	06.58	06.23	06.33	05.49	05.21	05.23	05.47	06.17	06.46	06.19	06.53
	16.34	17.08	17.41	19.14	19.45	20.13	20.23	20.04	19.21	18.31	16.46	16.24
3	07.12	06.57	06.21	06.31	05.47	05.21	05.23	05.48	06.17	06.47	06.20	06.54
	16.35	17.09	17.42	19.15	19.46	20.14	20.23	20.03	19.19	18.30	16.45	16.23
4	07.12	06.56	06.20	06.30	05.46	05.21	05.24	05.49	06.18	06.48	06.21	06.55
	16.36	17.10	17.43	19.16	19.47	20.14	20.23	20.01	19.18	18.28	16.44	16.23
5	07.12	06.55	06.18	06.28	05.45	05.20	05.25	05.50	06.19	06.49	06.22	06.56
	16.36	17.11	17.44	19.17	19.48	20.15	20.22	20.00	19.16	18.27	16.43	16.23
6	07.12	06.54	06.17	06.27	05.44	05.20	05.25	05.50	06.20	06.50	06.23	06.57
	16.37	17.13	17.45	19.18	19.49	20.16	20.22	19.59	19.15	18.25	16.42	16.23
7	07.12	06.53	06.15	06.25	05.43	05.20	05.26	05.51	06.21	06.51	06.25	06.58
	16.38	17.14	17.46	19.19	19.50	20.16	20.22	19.58	19.13	18.23	16.41	16.23
8	07.12	06.52	06.14	06.23	05.41	05.19	05.26	05.52	06.22	06.52	06.26	06.59
	16.39	17.15	17.47	19.20	19.51	20.17	20.22	19.57	19.11	18.22	16.40	16.23
9	07.12	06.51	06.12	06.22	05.40	05.19	05.27	05.53	06.23	06.53	06.27	06.59
	16.40	17.16	17.49	19.21	19.52	20.18	20.21	19.56	19.10	18.20	16.38	16.23
10	07.12	06.50	06.10	06.20	05.39	05.19	05.28	05.54	06.24	06.54	06.28	07.00
	16.41	17.18	17.50	19.22	19.53	20.18	20.21	19.54	19.08	18.19	16.37	16.23
11	07.12	06.49	06.09	06.19	05.38	05.19	05.28	05.55	06.25	06.55	06.29	07.01
	16.42	17.19	17.51	19.23	19.54	20.19	20.20	19.53	19.06	18.17	16.37	16.23
12	07.11	06.48	06.07	06.17	05.37	05.19	05.29	05.56	06.26	06.56	06.30	07.02
	16.43	17.20	17.52	19.24	19.55	20.19	20.20	19.52	19.05	18.15	16.36	16.23
13	07.11	06.46	06.06	06.16	05.36	05.19	05.30	05.57	06.27	06.57	06.32	07.03
	16.44	17.21	17.53	19.25	19.56	20.20	20.20	19.50	19.03	18.14	16.35	16.23
14	07.11	06.45	06.04	06.14	05.35	05.19	05.30	05.58	06.28	06.58	06.33	07.03
	16.46	17.22	17.54	19.26	19.57	20.20	20.19	19.49	19.01	18.12	16.34	16.23
15	07.11	06.44	06.02	06.13	05.34	05.19	05.31	05.59	06.29	06.59	06.34	07.04
	16.47	17.24	17.55	19.27	19.58	20.20	20.19	19.48	19.00	18.11	16.33	16.24
16	07.10	06.43	06.01	06.11	05.33	05.19	05.32	06.00	06.30	07.00	06.35	07.05
	16.48	17.25	17.56	19.28	19.59	20.21	20.18	19.46	18.58	18.09	16.32	16.24
17	07.10	06.41	05.59	06.09	05.32	05.19	05.33	06.01	06.31	07.01	06.36	07.06
	16.49	17.26	17.57	19.29	19.59	20.21	20.17	19.45	18.56	18.08	16.31	16.24
18	07.09	06.40	05.58	06.08	05.31	05.19	05.33	06.02	06.32	07.02	06.37	07.06
	16.50	17.27	17.58	19.30	20.00	20.22	20.17	19.44	18.55	18.06	16.31	16.24
19	07.09	06.39	05.56	06.07	05.30	05.19	05.34	06.03	06.33	07.03	06.39	07.07
	16.51	17.28	17.59	19.31	20.01	20.22	20.16	19.42	18.53	18.05	16.30	16.25
20	07.08	06.37	05.54	06.05	05.30	05.19	05.35	06.04	06.34	07.04	06.40	07.07
	16.52	17.29	18.00	19.32	20.02	20.22	20.15	19.41	18.51	18.03	16.29	16.25
21	07.08	06.36	05.53	06.04	05.29	05.19	05.36	06.05	06.35	07.05	06.41	07.08
	16.53	17.31	18.01	19.33	20.03	20.22	20.15	19.39	18.50	18.02	16.28	16.26
22	07.07	06.35	05.51	06.02	05.28	05.19	05.37	06.06	06.36	07.06	06.42	07.09
	16.55	17.32	18.02	19.34	20.04	20.23	20.14	19.38	18.48	18.01	16.28	16.26
23	07.06	06.33	05.49	06.01	05.27	05.20	05.38	06.07	06.37	07.08	06.43	07.09
	16.56	17.33	18.03	19.35	20.05	20.23	20.13	19.36	18.46	17.59	16.27	16.27
24	07.06	06.32	05.48	05.59	05.27	05.20	05.39	06.08	06.38	07.09	06.44	07.10
	16.57	17.34	18.04	19.36	20.06	20.23	20.12	19.35	18.45	17.58	16.27	16.27
25	07.05	06.30	05.46	05.58	05.26	05.20	05.39	06.09	06.39	07.10	06.45	07.10
	16.58	17.35	18.05	19.37	20.07	20.23	20.11	19.33	18.43	16.56	16.26	16.28
26	07.04	06.29	05.44	05.57	05.25	05.20	05.40	06.10	06.40	06.11	06.46	07.10
	16.59	17.36	18.07	19.38	20.07	20.23	20.11	19.32	18.41	16.55	16.26	16.28
27	07.04	06.27	05.43	05.55	05.25	05.21	05.41	06.11	06.41	06.12	06.48	07.11
	17.00	17.37	18.08	19.39	20.08	20.23	20.10	19.30	18.40	16.54	16.25	16.29
28	07.03	06.26	05.41	05.54	05.24	05.21	05.42	06.12	06.42	06.13	06.49	07.11
	17.02	17.39	18.09	19.40	20.09	20.23	20.09	19.29	18.38	16.52	16.25	16.30
29	07.02		06.40	05.52	05.23	05.22	05.43	06.13	06.43	06.14	06.50	07.11
	17.03		19.10	19.41	20.10	20.23	20.08	19.27	18.36	16.51	16.24	16.30
30	07.01		06.38	05.51	05.23	05.22	05.44	06.14	06.44	06.15	06.51	07.12
	17.04		19.11	19.43	20.11	20.23	20.07	19.26	18.35	16.50	16.24	16.31
31	07.00		06.36		05.22		05.45	06.15		06.17		07.12
	17.05		19.12		20.11		20.06	19.24		16.49		16.32
Potential sun hours	299	298	370	398	446	450	457	427	375	346	300	290
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.VGL01 - Shadow solo progetto Shadow receptor: R11 - R11
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) [BRINDISI]

Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
3,74	4,31	5,21	6,68	8,38	9,76	10,61	9,72	7,93	5,84	4,48	3,68

Operational time

N	NNE	ENE	E	ESE	SSE	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Sum
2.366	764	272	192	199	430	939	656	572	334	374	1.283	8.381

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

	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
1	07:12	06:59	06:24	06:35	05:50	05:22	05:22	05:46	06:16	06:45	06:18	06:52
	16:33	17:07	17:40	19:13	19:44	20:12	20:23	20:05	19:23	18:33	16:47	16:24
2	07:12	06:58	06:23	06:33	05:49	05:21	05:23	05:47	06:17	06:46	06:19	06:53
	16:34	17:08	17:41	19:14	19:45	20:13	20:23	20:04	19:21	18:31	16:46	16:24
3	07:12	06:57	06:21	06:31	05:47	05:21	05:23	05:48	06:18	06:47	06:20	06:54
	16:35	17:09	17:42	19:15	19:46	20:14	20:23	20:03	19:19	18:30	16:45	16:23
4	07:12	06:56	06:20	06:30	05:46	05:21	05:24	05:49	06:18	06:48	06:21	06:55
	16:36	17:10	17:43	19:16	19:47	20:14	20:23	20:01	19:18	18:28	16:44	16:23
5	07:12	06:55	06:18	06:28	05:45	05:20	05:25	05:50	06:19	06:49	06:22	06:56
	16:36	17:11	17:44	19:17	19:48	20:15	20:22	20:00	19:16	18:27	16:43	16:23
6	07:12	06:54	06:17	06:27	05:44	05:20	05:25	05:50	06:20	06:50	06:23	06:57
	16:37	17:13	17:45	19:18	19:49	20:16	20:22	19:59	19:15	18:25	16:42	16:23
7	07:12	06:53	06:15	06:25	05:43	05:20	05:26	05:51	06:21	06:51	06:25	06:58
	16:38	17:14	17:46	19:19	19:50	20:16	20:22	19:58	19:13	18:23	16:41	16:23
8	07:12	06:52	06:14	06:23	05:41	05:19	05:26	05:52	06:22	06:52	06:26	06:59
	16:39	17:15	17:47	19:20	19:51	20:17	20:22	19:57	19:11	18:22	16:40	16:23
9	07:12	06:51	06:12	06:22	05:40	05:19	05:27	05:53	06:23	06:53	06:27	06:59
	16:40	17:16	17:49	19:21	19:52	20:18	20:21	19:56	19:10	18:20	16:39	16:23
10	07:12	06:50	06:10	06:20	05:39	05:19	05:28	05:54	06:24	06:54	06:28	07:00
	16:41	17:18	17:50	19:22	19:53	20:18	20:21	19:54	19:08	18:19	16:38	16:23
11	07:12	06:49	06:09	06:19	05:38	05:19	05:28	05:55	06:25	06:55	06:29	07:01
	16:42	17:19	17:51	19:23	19:54	20:19	20:20	19:53	19:06	18:17	16:37	16:23
12	07:11	06:48	06:07	06:17	05:37	05:19	05:29	05:56	06:26	06:56	06:30	07:02
	16:43	17:20	17:52	19:24	19:55	20:19	20:20	19:52	19:05	18:15	16:36	16:23
13	07:11	06:46	06:06	06:16	05:36	05:19	05:30	05:57	06:27	06:57	06:32	07:03
	16:44	17:21	17:53	19:25	19:56	20:20	20:20	19:50	19:03	18:14	16:35	16:23
14	07:11	06:45	06:04	06:14	05:35	05:19	05:30	05:58	06:28	06:58	06:33	07:03
	16:46	17:22	17:54	19:26	19:57	20:20	20:19	19:49	19:01	18:12	16:34	16:23
15	07:11	06:44	06:02	06:13	05:34	05:19	05:31	05:59	06:29	06:59	06:34	07:04
	16:47	17:24	17:55	19:27	19:58	20:20	20:19	19:48	19:00	18:11	16:33	16:24
16	07:10	06:43	06:01	06:11	05:33	05:19	05:32	06:00	06:30	07:00	06:35	07:05
	16:48	17:25	17:56	19:28	19:59	20:21	20:18	19:46	18:58	18:09	16:32	16:24
17	07:10	06:41	05:59	06:10	05:32	05:19	05:33	06:01	06:31	07:01	06:36	07:06
	16:49	17:26	17:57	19:29	19:59	20:21	20:17	19:45	18:56	18:08	16:31	16:24
18	07:09	06:40	05:58	06:08	05:31	05:19	05:34	06:02	06:32	07:02	06:37	07:06
	16:50	17:27	17:58	19:30	20:00	20:22	20:17	19:44	18:55	18:06	16:31	16:24
19	07:09	06:39	05:56	06:07	05:30	05:19	05:34	06:03	06:33	07:03	06:39	07:07
	16:51	17:28	17:59	19:31	20:01	20:22	20:16	19:42	18:53	18:05	16:30	16:25
20	07:08	06:37	05:54	06:05	05:30	05:19	05:35	06:04	06:34	07:04	06:40	07:07
	16:52	17:29	18:00	19:32	20:02	20:22	20:15	19:41	18:51	18:03	16:29	16:25
21	07:08	06:36	05:53	06:04	05:29	05:19	05:36	06:05	06:35	07:05	06:41	07:08
	16:53	17:31	18:01	19:33	20:03	20:22	20:15	19:39	18:50	18:02	16:29	16:26
22	07:07	06:35	05:51	06:02	05:28	05:19	05:37	06:06	06:36	07:06	06:42	07:09
	16:55	17:32	18:02	19:34	20:04	20:23	20:14	19:38	18:48	18:01	16:28	16:26
23	07:06	06:33	05:49	06:01	05:27	05:20	05:38	06:07	06:37	07:08	06:43	07:09
	16:56	17:33	18:03	19:35	20:05	20:23	20:13	19:36	18:46	17:59	16:27	16:27
24	07:06	06:32	05:48	05:59	05:27	05:20	05:39	06:08	06:38	07:09	06:44	07:10
	16:57	17:34	18:04	19:36	20:06	20:23	20:12	19:35	18:45	17:58	16:27	16:27
25	07:05	06:30	05:46	05:58	05:26	05:20	05:39	06:09	06:39	07:10	06:45	07:10
	16:58	17:35	18:05	19:37	20:07	20:23	20:11	19:33	18:43	17:56	16:26	16:28
26	07:04	06:29	05:44	05:57	05:25	05:20	05:40	06:10	06:40	07:11	06:46	07:10
	16:59	17:36	18:07	19:38	20:08	20:23	20:11	19:32	18:41	17:55	16:26	16:28
27	07:04	06:27	05:43	05:55	05:25	05:21	05:41	06:11	06:41	07:12	06:48	07:11
	17:01	17:37	18:08	19:39	20:08	20:23	20:10	19:30	18:40	17:54	16:25	16:29
28	07:03	06:26	05:41	05:54	05:24	05:21	05:42	06:12	06:42	07:13	06:49	07:11
	17:02	17:39	18:09	19:40	20:09	20:23	20:09	19:29	18:38	17:52	16:25	16:30
29	07:02		06:40	05:52	05:23	05:22	05:43	06:13	06:43	07:14	06:50	07:11
	17:03		19:10	19:42	20:10	20:23	20:08	19:27	18:36	17:51	16:24	16:30
30	07:01		06:38	05:51	05:23	05:22	05:44	06:14	06:44	07:15	06:51	07:12
	17:04		19:11	19:43	20:11	20:23	20:07	19:26	18:35	17:50	16:24	16:31
31	07:00		06:36		05:22		05:45	06:15		06:17		07:12
	17:05		19:12		20:12		20:06	19:24		16:49		16:32
Potential sun hours	299	298	370	398	446	450	457	427	375	346	300	290
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.VGL01 - Shadow solo progetto **Shadow receptor:** R12 - R12

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) [BRINDISI]

Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
3,74	4,31	5,21	6,68	8,38	9,76	10,61	9,72	7,93	5,84	4,48	3,68

Operational time

N	NNE	ENE	E	ESE	SSE	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Sum
2.366	764	272	192	199	430	939	656	572	334	374	1.283	8.381

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

	January	February	March	April	May	June
1	07:12	07:00	06:24	06:35	05:50	18:21 (A03) 05:22
	16:33	17:07	17:40	19:13	19:44	19:10 (A03) 20:12
2	07:12	06:59	06:23	06:33	05:49	18:22 (A03) 05:21
	16:34	17:08	17:41	19:14	19:45	19:09 (A03) 20:13
3	07:12	06:58	06:21	06:32	05:47	18:23 (A03) 05:21
	16:35	17:09	17:42	19:15	19:46	19:09 (A03) 20:14
4	07:13	06:57	06:20	06:30	05:46	18:22 (A03) 05:21
	16:36	17:10	17:43	19:16	19:47	19:08 (A03) 20:15
5	07:13	06:56	06:18	06:28	05:45	18:23 (A03) 05:20
	16:36	17:11	17:44	19:17	19:48	19:07 (A03) 20:15
6	07:13	06:55	06:17	06:27	05:44	18:24 (A03) 05:20
	16:37	17:13	17:45	19:18	19:49	19:06 (A03) 20:16
7	07:12	06:53	06:15	06:25	05:43	18:24 (A03) 05:20
	16:38	17:14	17:46	19:19	19:50	19:06 (A03) 20:16
8	07:12	06:52	06:14	06:23	18:49 (A03) 05:41	18:25 (A03) 05:19
	16:40	17:15	17:48	19:20	3 18:52 (A03) 19:51	40 19:05 (A03) 20:17
9	07:12	06:51	06:12	06:22	18:41 (A03) 05:40	18:26 (A03) 05:19
	16:41	17:16	17:49	19:21	18 18:59 (A03) 19:52	38 19:04 (A03) 20:18
10	07:12	06:50	06:11	06:20	18:38 (A03) 05:39	18:27 (A03) 05:19
	16:41	17:18	17:50	19:22	23 19:01 (A03) 19:53	36 19:03 (A03) 20:18
11	07:12	06:49	06:09	06:19	18:35 (A03) 05:38	18:28 (A03) 05:19
	16:42	17:19	17:51	19:23	27 19:02 (A03) 19:54	34 19:02 (A03) 20:19
12	07:12	06:48	06:07	06:17	18:33 (A03) 05:37	18:30 (A03) 05:19
	16:43	17:20	17:52	19:24	30 19:03 (A03) 19:55	31 19:01 (A03) 20:19
13	07:11	06:47	06:06	06:16	18:31 (A03) 05:36	18:31 (A03) 05:19
	16:44	17:21	17:53	19:25	33 19:04 (A03) 19:56	28 18:59 (A03) 20:20
14	07:11	06:45	06:04	06:14	18:29 (A03) 05:35	18:32 (A03) 05:19
	16:46	17:22	17:54	19:26	35 19:04 (A03) 19:57	26 18:58 (A03) 20:20
15	07:11	06:44	06:03	06:13	18:28 (A03) 05:34	18:34 (A03) 05:19
	16:47	17:24	17:55	19:27	38 19:06 (A03) 19:58	22 18:56 (A03) 20:21
16	07:10	06:43	06:01	06:11	18:26 (A03) 05:33	18:36 (A03) 05:19
	16:48	17:25	17:56	19:28	40 19:06 (A03) 19:59	17 18:53 (A03) 20:21
17	07:10	06:41	05:59	06:10	18:26 (A03) 05:32	18:40 (A03) 05:19
	16:49	17:26	17:57	19:29	41 19:07 (A03) 20:00	10 18:50 (A03) 20:21
18	07:09	06:40	05:58	06:08	18:25 (A03) 05:31	05:19
	16:50	17:27	17:58	19:30	44 19:09 (A03) 20:01	20:22
19	07:09	06:39	05:56	06:07	18:24 (A03) 05:30	05:19
	16:51	17:28	17:59	19:31	45 19:09 (A03) 20:01	20:22
20	07:08	06:37	05:54	06:05	18:24 (A03) 05:30	05:19
	16:52	17:29	18:00	19:32	47 19:11 (A03) 20:02	20:22
21	07:08	06:36	05:53	06:04	18:22 (A03) 05:29	05:19
	16:53	17:31	18:01	19:33	49 19:11 (A03) 20:03	20:23
22	07:07	06:35	05:51	06:02	18:22 (A03) 05:28	05:19
	16:55	17:32	18:02	19:34	50 19:12 (A03) 20:04	20:23
23	07:07	06:33	05:49	06:01	18:21 (A03) 05:27	05:20
	16:56	17:33	18:04	19:35	50 19:11 (A03) 20:05	20:23
24	07:06	06:32	05:48	05:59	18:21 (A03) 05:27	05:20
	16:57	17:34	18:05	19:36	51 19:12 (A03) 20:06	20:23
25	07:05	06:30	05:46	05:58	18:22 (A03) 05:26	05:20
	16:58	17:35	18:06	19:38	50 19:12 (A03) 20:07	20:23
26	07:05	06:29	05:45	05:57	18:21 (A03) 05:25	05:20
	16:59	17:36	18:07	19:39	50 19:11 (A03) 20:08	20:23
27	07:04	06:27	05:43	05:55	18:21 (A03) 05:25	05:21
	17:01	17:38	18:08	19:40	50 19:11 (A03) 20:08	20:23
28	07:03	06:26	05:41	05:54	18:21 (A03) 05:24	05:21
	17:02	17:39	18:09	19:41	50 19:11 (A03) 20:09	20:23
29	07:02		06:40	05:53	18:21 (A03) 05:23	05:22
	17:03		19:10	19:42	49 19:10 (A03) 20:10	20:23
30	07:01		06:38	05:51	18:21 (A03) 05:23	05:22
	17:04		19:11	19:43	49 19:10 (A03) 20:11	20:23
31	07:00		06:36		05:22	
	17:05		19:12		20:12	
Potential sun hours	299	298	370	398	446	450
Total, worst case				922		598
Sun reduction				0,50		0,58
Oper. time red.				0,96		0,96
Wind dir. red.				0,53		0,53
Total reduction				0,25		0,29
Total, real				234		175

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.VGL01 - Shadow solo progetto **Shadow receptor:** R12 - R12**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) [BRINDISI]

Jan Feb Mar Apr May Jun Jul Aug Sep Oct Nov Dec
3,74 4,31 5,21 6,68 8,38 9,76 10,61 9,72 7,93 5,84 4,48 3,68

Operational time

N NNE ENE E ESE SSE S SSW WSW W WNW NNW Sum
2.366 764 272 192 199 430 939 656 572 334 374 1.283 8.381

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

	July	August	September	October	November	December
1	05:22	05:46	18:40 (A03) 06:16	18:34 (A03) 06:45	06:18	06:52
	20:23	20:05	32 19:12 (A03) 19:23	26 19:00 (A03) 18:33	16:47	16:24
2	05:23	05:47	18:39 (A03) 06:17	18:36 (A03) 06:46	06:19	06:53
	20:23	20:04	34 19:13 (A03) 19:21	23 18:59 (A03) 18:31	16:46	16:24
3	05:23	05:48	18:37 (A03) 06:18	18:39 (A03) 06:47	06:20	06:54
	20:23	20:03	36 19:13 (A03) 19:20	18 18:57 (A03) 18:30	16:45	16:23
4	05:24	05:49	18:36 (A03) 06:19	18:46 (A03) 06:48	06:21	06:55
	20:23	20:02	38 19:14 (A03) 19:18	4 18:50 (A03) 18:28	16:44	16:23
5	05:25	05:50	18:35 (A03) 06:19	06:49	06:22	06:56
	20:23	20:00	40 19:15 (A03) 19:16	18:27	16:43	16:23
6	05:25	05:51	18:34 (A03) 06:20	06:50	06:24	06:57
	20:22	19:59	42 19:16 (A03) 19:15	18:25	16:42	16:23
7	05:26	05:51	18:33 (A03) 06:21	06:51	06:25	06:58
	20:22	19:58	43 19:16 (A03) 19:13	18:23	16:41	16:23
8	05:26	05:52	18:32 (A03) 06:22	06:52	06:26	06:59
	20:22	19:57	45 19:17 (A03) 19:11	18:22	16:40	16:23
9	05:27	05:53	18:32 (A03) 06:23	06:53	06:27	07:00
	20:21	19:56	45 19:17 (A03) 19:10	18:20	16:39	16:23
10	05:28	05:54	18:31 (A03) 06:24	06:54	06:28	07:00
	20:21	19:54	47 19:18 (A03) 19:08	18:19	16:38	16:23
11	05:28	05:55	18:31 (A03) 06:25	06:55	06:29	07:01
	20:21	19:53	47 19:18 (A03) 19:06	18:17	16:37	16:23
12	05:29	05:56	18:30 (A03) 06:26	06:56	06:31	07:02
	20:20	19:52	48 19:18 (A03) 19:05	18:15	16:36	16:23
13	05:30	05:57	18:30 (A03) 06:27	06:57	06:32	07:03
	20:20	19:51	49 19:19 (A03) 19:03	18:14	16:35	16:23
14	05:30	05:58	18:29 (A03) 06:28	06:58	06:33	07:04
	20:19	19:49	50 19:19 (A03) 19:01	18:12	16:34	16:23
15	05:31	05:59	18:28 (A03) 06:29	06:59	06:34	07:04
	20:19	19:48	50 19:18 (A03) 19:00	18:11	16:33	16:24
16	05:32	06:00	18:28 (A03) 06:30	07:00	06:35	07:05
	20:18	19:47	50 19:18 (A03) 18:58	18:09	16:32	16:24
17	05:33	06:01	18:27 (A03) 06:31	07:01	06:36	07:06
	20:18	19:45	51 19:18 (A03) 18:56	18:08	16:31	16:24
18	05:34	06:02	18:27 (A03) 06:32	07:02	06:38	07:06
	20:17	19:44	51 19:18 (A03) 18:55	18:06	16:31	16:24
19	05:34	06:03	18:27 (A03) 06:33	07:03	06:39	07:07
	20:16	19:42	50 19:17 (A03) 18:53	18:05	16:30	16:25
20	05:35	06:04	18:27 (A03) 06:34	07:04	06:40	07:08
	20:15	19:41	50 19:17 (A03) 18:51	18:03	16:29	16:25
21	05:36	06:05	18:27 (A03) 06:35	07:05	06:41	07:08
	20:15	19:39	50 19:17 (A03) 18:50	18:02	16:29	16:26
22	05:37	06:06	18:27 (A03) 06:36	07:07	06:42	07:09
	20:14	19:38	49 19:16 (A03) 18:48	18:01	16:28	16:26
23	05:38	06:07	18:28 (A03) 06:37	07:08	06:43	07:09
	20:13	19:37	46 19:14 (A03) 18:46	17:59	16:27	16:27
24	05:39	06:08	18:28 (A03) 06:38	07:09	06:44	07:10
	20:12	19:35	45 19:13 (A03) 18:45	17:58	16:27	16:27
25	05:39	06:09	18:28 (A03) 06:39	06:10	06:46	07:10
	20:12	19:34	44 19:12 (A03) 18:43	16:56	16:26	16:28
26	05:40	18:54 (A03) 06:10	18:29 (A03) 06:40	06:11	06:47	07:11
	20:11	2 18:56 (A03) 19:32	41 19:10 (A03) 18:41	16:55	16:26	16:28
27	05:41	18:49 (A03) 06:11	18:29 (A03) 06:41	06:12	06:48	07:11
	20:10	13 19:02 (A03) 19:31	40 19:09 (A03) 18:40	16:54	16:25	16:29
28	05:42	18:46 (A03) 06:12	18:30 (A03) 06:42	06:13	06:49	07:11
	20:09	19 19:05 (A03) 19:29	37 19:07 (A03) 18:38	16:52	16:25	16:30
29	05:43	18:44 (A03) 06:13	18:30 (A03) 06:43	06:14	06:50	07:11
	20:08	23 19:07 (A03) 19:27	35 19:05 (A03) 18:36	16:51	16:25	16:30
30	05:44	18:42 (A03) 06:14	18:31 (A03) 06:44	06:16	06:51	07:12
	20:07	27 19:09 (A03) 19:26	32 19:03 (A03) 18:35	16:50	16:24	16:31
31	05:45	18:41 (A03) 06:15	18:32 (A03)	06:17		07:12
	20:06	29 19:10 (A03) 19:24	30 19:02 (A03)	16:49		16:32
Potential sun hours	457	427	375	346	300	290
Total, worst case	113	1347	71			
Sun reduction	0,72	0,71	0,63			
Oper. time red.	0,96	0,96	0,96			
Wind dir. red.	0,53	0,53	0,53			
Total reduction	0,36	0,36	0,32			
Total, real	41	479	23			

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.VGL01 - Shadow solo progetto **Shadow receptor:** R13 - R13

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) [BRINDISI]

Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
3,74	4,31	5,21	6,68	8,38	9,76	10,61	9,72	7,93	5,84	4,48	3,68

Operational time

N	NNE	ENE	E	ESE	SSE	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Sum
2.366	764	272	192	199	430	939	656	572	334	374	1.283	8.381

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

	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
1	07.12	06.59	06.24	06.35	05.50	05.22	05.22	05.46	06.16	06.45	06.18	06.52
	16.33	17.07	17.40	19.13	19.44	20.12	20.23	20.05	19.23	18.33	16.47	16.24
2	07.12	06.58	06.23	06.33	05.49	05.21	05.23	05.47	06.16	06.46	06.19	06.53
	16.34	17.08	17.41	19.14	19.45	20.13	20.23	20.04	19.21	18.31	16.46	16.24
3	07.12	06.57	06.21	06.31	05.47	05.21	05.23	05.48	06.17	06.47	06.20	06.54
	16.35	17.09	17.42	19.15	19.46	20.14	20.23	20.03	19.19	18.30	16.45	16.23
4	07.12	06.56	06.20	06.30	05.46	05.21	05.24	05.49	06.18	06.48	06.21	06.55
	16.36	17.10	17.43	19.16	19.47	20.14	20.23	20.01	19.18	18.28	16.44	16.23
5	07.12	06.55	06.18	06.28	05.45	05.20	05.24	05.49	06.19	06.49	06.22	06.56
	16.36	17.11	17.44	19.17	19.48	20.15	20.22	20.00	19.16	18.26	16.43	16.23
6	07.12	06.54	06.17	06.27	05.44	05.20	05.25	05.50	06.20	06.50	06.23	06.57
	16.37	17.13	17.45	19.18	19.49	20.16	20.22	19.59	19.15	18.25	16.42	16.23
7	07.12	06.53	06.15	06.25	05.43	05.20	05.26	05.51	06.21	06.51	06.25	06.58
	16.38	17.14	17.46	19.19	19.50	20.16	20.22	19.58	19.13	18.23	16.41	16.23
8	07.12	06.52	06.14	06.23	05.41	05.19	05.26	05.52	06.22	06.52	06.26	06.59
	16.39	17.15	17.47	19.20	19.51	20.17	20.22	19.57	19.11	18.22	16.39	16.23
9	07.12	06.51	06.12	06.22	05.40	05.19	05.27	05.53	06.23	06.53	06.27	06.59
	16.40	17.16	17.49	19.21	19.52	20.17	20.21	19.56	19.10	18.20	16.38	16.23
10	07.12	06.50	06.10	06.20	05.39	05.19	05.28	05.54	06.24	06.54	06.28	07.00
	16.41	17.17	17.50	19.22	19.53	20.18	20.21	19.54	19.08	18.19	16.37	16.23
11	07.12	06.49	06.09	06.19	05.38	05.19	05.28	05.55	06.25	06.55	06.29	07.01
	16.42	17.19	17.51	19.23	19.54	20.19	20.20	19.53	19.06	18.17	16.36	16.23
12	07.11	06.48	06.07	06.17	05.37	05.19	05.29	05.56	06.26	06.56	06.30	07.02
	16.43	17.20	17.52	19.24	19.55	20.19	20.20	19.52	19.05	18.15	16.36	16.23
13	07.11	06.46	06.06	06.16	05.36	05.19	05.30	05.57	06.27	06.57	06.32	07.03
	16.44	17.21	17.53	19.25	19.56	20.20	20.20	19.50	19.03	18.14	16.35	16.23
14	07.11	06.45	06.04	06.14	05.35	05.19	05.30	05.58	06.28	06.58	06.33	07.03
	16.45	17.22	17.54	19.26	19.57	20.20	20.19	19.49	19.01	18.12	16.34	16.23
15	07.11	06.44	06.02	06.12	05.34	05.19	05.31	05.59	06.29	06.59	06.34	07.04
	16.47	17.23	17.55	19.27	19.58	20.20	20.18	19.48	19.00	18.11	16.33	16.24
16	07.10	06.43	06.01	06.11	05.33	05.19	05.32	06.00	06.30	07.00	06.35	07.05
	16.48	17.25	17.56	19.28	19.58	20.21	20.18	19.46	18.58	18.09	16.32	16.24
17	07.10	06.41	05.59	06.09	05.32	05.19	05.33	06.01	06.31	07.01	06.36	07.06
	16.49	17.26	17.57	19.29	19.59	20.21	20.17	19.45	18.56	18.08	16.31	16.24
18	07.09	06.40	05.58	06.08	05.31	05.19	05.33	06.02	06.32	07.02	06.37	07.06
	16.50	17.27	17.58	19.30	20.00	20.22	20.17	19.44	18.55	18.06	16.31	16.24
19	07.09	06.39	05.56	06.06	05.30	05.19	05.34	06.03	06.33	07.03	06.39	07.07
	16.51	17.28	17.59	19.31	20.01	20.22	20.16	19.42	18.53	18.05	16.30	16.25
20	07.08	06.37	05.54	06.05	05.30	05.19	05.35	06.04	06.34	07.04	06.40	07.07
	16.52	17.29	18.00	19.32	20.02	20.22	20.15	19.41	18.51	18.03	16.29	16.25
21	07.08	06.36	05.53	06.04	05.29	05.19	05.36	06.05	06.35	07.05	06.41	07.08
	16.53	17.31	18.01	19.33	20.03	20.22	20.15	19.39	18.50	18.02	16.28	16.26
22	07.07	06.34	05.51	06.02	05.28	05.19	05.37	06.06	06.36	07.06	06.42	07.09
	16.55	17.32	18.02	19.34	20.04	20.23	20.14	19.38	18.48	18.01	16.28	16.26
23	07.06	06.33	05.49	06.01	05.27	05.20	05.38	06.07	06.37	07.08	06.43	07.09
	16.56	17.33	18.03	19.35	20.05	20.23	20.13	19.36	18.46	17.59	16.27	16.27
24	07.06	06.32	05.48	05.59	05.26	05.20	05.38	06.08	06.38	07.09	06.44	07.10
	16.57	17.34	18.04	19.36	20.06	20.23	20.12	19.35	18.45	17.58	16.27	16.27
25	07.05	06.30	05.46	05.58	05.26	05.20	05.39	06.09	06.39	07.10	06.45	07.10
	16.58	17.35	18.05	19.37	20.07	20.23	20.11	19.33	18.43	17.56	16.26	16.28
26	07.04	06.29	05.44	05.56	05.25	05.20	05.40	06.10	06.40	07.11	06.46	07.10
	16.59	17.36	18.06	19.38	20.07	20.23	20.11	19.32	18.41	17.55	16.26	16.28
27	07.04	06.27	05.43	05.55	05.24	05.21	05.41	06.11	06.41	07.12	06.48	07.11
	17.00	17.37	18.08	19.39	20.08	20.23	20.10	19.30	18.40	17.54	16.25	16.29
28	07.03	06.26	05.41	05.54	05.24	05.21	05.42	06.12	06.42	07.13	06.49	07.11
	17.02	17.39	18.09	19.40	20.09	20.23	20.09	19.29	18.38	17.52	16.25	16.30
29	07.02		06.40	05.52	05.23	05.22	05.43	06.13	06.43	07.14	06.50	07.11
	17.03		19.10	19.41	20.10	20.23	20.08	19.27	18.36	17.51	16.24	16.30
30	07.01		06.38	05.51	05.23	05.22	05.44	06.14	06.44	07.15	06.51	07.12
	17.04		19.11	19.43	20.11	20.23	20.07	19.26	18.35	17.50	16.24	16.31
31	07.00		06.36		05.22		05.45	06.15		06.17		07.12
	17.05		19.12		20.11		20.06	19.24		16.49		16.32
Potential sun hours	299	298	370	398	446	450	457	427	375	346	300	290
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.VGL01 - Shadow solo progetto Shadow receptor: R14 - R14
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) [BRINDISI]

Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
3,74	4,31	5,21	6,68	8,38	9,76	10,61	9,72	7,93	5,84	4,48	3,68

Operational time

N	NNE	ENE	E	ESE	SSE	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Sum
2.366	764	272	192	199	430	939	656	572	334	374	1.283	8.381

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

	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
1	07.12	06.59	06.24	06.35	05.50	05.22	05.22	05.46	06.16	06.45	06.18	06.52
	16.33	17.07	17.40	19.13	19.44	20.12	20.23	20.05	19.23	18.33	16.47	16.24
2	07.12	06.58	06.23	06.33	05.49	05.21	05.23	05.47	06.17	06.46	06.19	06.53
	16.34	17.08	17.41	19.14	19.45	20.13	20.23	20.04	19.21	18.31	16.46	16.24
3	07.12	06.57	06.21	06.31	05.47	05.21	05.23	05.48	06.18	06.47	06.20	06.54
	16.35	17.09	17.42	19.15	19.46	20.14	20.23	20.03	19.19	18.30	16.45	16.23
4	07.12	06.56	06.20	06.30	05.46	05.21	05.24	05.49	06.18	06.48	06.21	06.55
	16.36	17.10	17.43	19.16	19.47	20.14	20.23	20.01	19.18	18.28	16.44	16.23
5	07.12	06.55	06.18	06.28	05.45	05.20	05.25	05.50	06.19	06.49	06.22	06.56
	16.37	17.11	17.44	19.17	19.48	20.15	20.22	20.00	19.16	18.27	16.43	16.23
6	07.12	06.54	06.17	06.27	05.44	05.20	05.25	05.51	06.20	06.50	06.24	06.57
	16.37	17.13	17.45	19.18	19.49	20.16	20.22	19.59	19.15	18.25	16.42	16.23
7	07.12	06.53	06.15	06.25	05.43	05.20	05.26	05.51	06.21	06.51	06.25	06.58
	16.38	17.14	17.46	19.19	19.50	20.16	20.22	19.58	19.13	18.23	16.41	16.23
8	07.12	06.52	06.14	06.23	05.41	05.19	05.26	05.52	06.22	06.52	06.26	06.59
	16.39	17.15	17.48	19.20	19.51	20.17	20.22	19.57	19.11	18.22	16.40	16.23
9	07.12	06.51	06.12	06.22	05.40	05.19	05.27	05.53	06.23	06.53	06.27	06.59
	16.40	17.16	17.49	19.21	19.52	20.18	20.21	19.56	19.10	18.20	16.39	16.23
10	07.12	06.50	06.11	06.20	05.39	05.19	05.28	05.54	06.24	06.54	06.28	07.00
	16.41	17.18	17.50	19.22	19.53	20.18	20.21	19.54	19.08	18.19	16.38	16.23
11	07.12	06.49	06.09	06.19	05.38	05.19	05.28	05.55	06.25	06.55	06.29	07.01
	16.42	17.19	17.51	19.23	19.54	20.19	20.21	19.53	19.06	18.17	16.37	16.23
12	07.12	06.48	06.07	06.17	05.37	05.19	05.29	05.56	06.26	06.56	06.31	07.02
	16.43	17.20	17.52	19.24	19.55	20.19	20.20	19.52	19.05	18.15	16.36	16.23
13	07.11	06.46	06.06	06.16	05.36	05.19	05.30	05.57	06.27	06.57	06.32	07.03
	16.44	17.21	17.53	19.25	19.56	20.20	20.20	19.50	19.03	18.14	16.35	16.23
14	07.11	06.45	06.04	06.14	05.35	05.19	05.30	05.58	06.28	06.58	06.33	07.04
	16.46	17.22	17.54	19.26	19.57	20.20	20.19	19.49	19.01	18.12	16.34	16.23
15	07.11	06.44	06.02	06.13	05.34	05.19	05.31	05.59	06.29	06.59	06.34	07.04
	16.47	17.24	17.55	19.27	19.58	20.20	20.19	19.48	19.00	18.11	16.33	16.24
16	07.10	06.43	06.01	06.11	05.33	05.19	05.32	06.00	06.30	07.00	06.35	07.05
	16.48	17.25	17.56	19.28	19.59	20.21	20.18	19.46	18.58	18.09	16.32	16.24
17	07.10	06.41	05.59	06.10	05.32	05.19	05.33	06.01	06.31	07.01	06.36	07.06
	16.49	17.26	17.57	19.29	19.59	20.21	20.17	19.45	18.56	18.08	16.31	16.24
18	07.09	06.40	05.58	06.08	05.31	05.19	05.34	06.02	06.32	07.02	06.37	07.06
	16.50	17.27	17.58	19.30	20.00	20.22	20.17	19.44	18.55	18.06	16.31	16.25
19	07.09	06.39	05.56	06.07	05.30	05.19	05.34	06.03	06.33	07.03	06.39	07.07
	16.51	17.28	17.59	19.31	20.01	20.22	20.16	19.42	18.53	18.05	16.30	16.25
20	07.08	06.37	05.54	06.05	05.30	05.19	05.35	06.04	06.34	07.04	06.40	07.07
	16.52	17.29	18.00	19.32	20.02	20.22	20.15	19.41	18.51	18.03	16.29	16.25
21	07.08	06.36	05.53	06.04	05.29	05.19	05.36	06.05	06.35	07.05	06.41	07.08
	16.53	17.31	18.01	19.33	20.03	20.22	20.15	19.39	18.50	18.02	16.29	16.26
22	07.07	06.35	05.51	06.02	05.28	05.19	05.37	06.06	06.36	07.06	06.42	07.09
	16.55	17.32	18.02	19.34	20.04	20.23	20.14	19.38	18.48	18.01	16.28	16.26
23	07.07	06.33	05.49	06.01	05.27	05.20	05.38	06.07	06.37	07.08	06.43	07.09
	16.56	17.33	18.03	19.35	20.05	20.23	20.13	19.36	18.46	17.59	16.27	16.27
24	07.06	06.32	05.48	05.59	05.27	05.20	05.39	06.08	06.38	07.09	06.44	07.10
	16.57	17.34	18.04	19.36	20.06	20.23	20.12	19.35	18.45	17.58	16.27	16.27
25	07.05	06.30	05.46	05.58	05.26	05.20	05.39	06.09	06.39	07.10	06.45	07.10
	16.58	17.35	18.06	19.37	20.07	20.23	20.11	19.33	18.43	16.56	16.26	16.28
26	07.04	06.29	05.45	05.57	05.25	05.20	05.40	06.10	06.40	07.11	06.46	07.10
	16.59	17.36	18.07	19.38	20.08	20.23	20.11	19.32	18.41	16.55	16.26	16.28
27	07.04	06.27	05.43	05.55	05.25	05.21	05.41	06.11	06.41	07.12	06.48	07.11
	17.01	17.38	18.08	19.39	20.08	20.23	20.10	19.30	18.40	16.54	16.25	16.29
28	07.03	06.26	05.41	05.54	05.24	05.21	05.42	06.12	06.42	07.13	06.49	07.11
	17.02	17.39	18.09	19.41	20.09	20.23	20.09	19.29	18.38	16.52	16.25	16.30
29	07.02		06.40	05.53	05.23	05.22	05.43	06.13	06.43	07.14	06.50	07.11
	17.03		19.10	19.42	20.10	20.23	20.08	19.27	18.36	16.51	16.25	16.31
30	07.01		06.38	05.51	05.23	05.22	05.44	06.14	06.44	07.15	06.51	07.12
	17.04		19.11	19.43	20.11	20.23	20.07	19.26	18.35	16.50	16.24	16.31
31	07.00		06.36		05.22		05.45	06.15		06.17		07.12
	17.05		19.12		20.12		20.06	19.24		16.49		16.32
Potential sun hours	299	298	370	398	446	450	457	427	375	346	300	290
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.VGL01 - Shadow solo progetto **Shadow receptor:** R15 - 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) [BRINDISI]

Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
3,74	4,31	5,21	6,68	8,38	9,76	10,61	9,72	7,93	5,84	4,48	3,68

Operational time

N	NNE	ENE	E	ESE	SSE	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Sum
2.366	764	272	192	199	430	939	656	572	334	374	1.283	8.381

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

	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
1	07.12	06.59	06.24	06.35	05.50	05.22	05.22	05.46	06.16	06.45	06.18	06.52
	16.33	17.07	17.40	19.13	19.44	20.12	20.23	20.05	19.23	18.33	16.47	16.24
2	07.12	06.58	06.23	06.33	05.49	05.21	05.23	05.47	06.17	06.46	06.19	06.53
	16.34	17.08	17.41	19.14	19.45	20.13	20.23	20.04	19.21	18.31	16.46	16.24
3	07.12	06.57	06.21	06.31	05.47	05.21	05.23	05.48	06.17	06.47	06.20	06.54
	16.35	17.09	17.42	19.15	19.46	20.14	20.23	20.03	19.19	18.30	16.45	16.23
4	07.12	06.56	06.20	06.30	05.46	05.21	05.24	05.49	06.18	06.48	06.21	06.55
	16.36	17.10	17.43	19.16	19.47	20.14	20.23	20.01	19.18	18.28	16.44	16.23
5	07.12	06.55	06.18	06.28	05.45	05.20	05.25	05.50	06.19	06.49	06.22	06.56
	16.36	17.11	17.44	19.17	19.48	20.15	20.22	20.00	19.16	18.27	16.43	16.23
6	07.12	06.54	06.17	06.27	05.44	05.20	05.25	05.50	06.20	06.50	06.23	06.57
	16.37	17.13	17.45	19.18	19.49	20.16	20.22	19.59	19.15	18.25	16.42	16.23
7	07.12	06.53	06.15	06.25	05.43	05.20	05.26	05.51	06.21	06.51	06.25	06.58
	16.38	17.14	17.46	19.19	19.50	20.16	20.22	19.58	19.13	18.23	16.41	16.23
8	07.12	06.52	06.14	06.23	05.41	05.19	05.26	05.52	06.22	06.52	06.26	06.58
	16.39	17.15	17.47	19.20	19.51	20.17	20.22	19.57	19.11	18.22	16.40	16.23
9	07.12	06.51	06.12	06.22	05.40	05.19	05.27	05.53	06.23	06.53	06.27	06.59
	16.40	17.16	17.49	19.21	19.52	20.17	20.21	19.56	19.10	18.20	16.38	16.23
10	07.12	06.50	06.10	06.20	05.39	05.19	05.28	05.54	06.24	06.54	06.28	07.00
	16.41	17.18	17.50	19.22	19.53	20.18	20.21	19.54	19.08	18.19	16.37	16.23
11	07.12	06.49	06.09	06.19	05.38	05.19	05.28	05.55	06.25	06.55	06.29	07.01
	16.42	17.19	17.51	19.23	19.54	20.19	20.20	19.53	19.06	18.17	16.37	16.23
12	07.11	06.48	06.07	06.17	05.37	05.19	05.29	05.56	06.26	06.56	06.30	07.02
	16.43	17.20	17.52	19.24	19.55	20.19	20.20	19.52	19.05	18.15	16.36	16.23
13	07.11	06.46	06.06	06.16	05.36	05.19	05.30	05.57	06.27	06.57	06.32	07.03
	16.44	17.21	17.53	19.25	19.56	20.20	20.20	19.50	19.03	18.14	16.35	16.23
14	07.11	06.45	06.04	06.14	05.35	05.19	05.30	05.58	06.28	06.58	06.33	07.03
	16.45	17.22	17.54	19.26	19.57	20.20	20.19	19.49	19.01	18.12	16.34	16.23
15	07.11	06.44	06.02	06.12	05.34	05.19	05.31	05.59	06.29	06.59	06.34	07.04
	16.47	17.24	17.55	19.27	19.58	20.20	20.18	19.48	19.00	18.11	16.33	16.24
16	07.10	06.43	06.01	06.11	05.33	05.19	05.32	06.00	06.30	07.00	06.35	07.05
	16.48	17.25	17.56	19.28	19.58	20.21	20.18	19.46	18.58	18.09	16.32	16.24
17	07.10	06.41	05.59	06.09	05.32	05.19	05.33	06.01	06.31	07.01	06.36	07.06
	16.49	17.26	17.57	19.29	19.59	20.21	20.17	19.45	18.56	18.08	16.31	16.24
18	07.09	06.40	05.58	06.08	05.31	05.19	05.33	06.02	06.32	07.02	06.37	07.06
	16.50	17.27	17.58	19.30	20.00	20.21	20.17	19.44	18.55	18.06	16.31	16.24
19	07.09	06.39	05.56	06.06	05.30	05.19	05.34	06.03	06.33	07.03	06.39	07.07
	16.51	17.28	17.59	19.31	20.01	20.22	20.16	19.42	18.53	18.05	16.30	16.25
20	07.08	06.37	05.54	06.05	05.30	05.19	05.35	06.04	06.34	07.04	06.40	07.07
	16.52	17.29	18.00	19.32	20.02	20.22	20.15	19.41	18.51	18.03	16.29	16.25
21	07.08	06.36	05.53	06.04	05.29	05.19	05.36	06.05	06.35	07.05	06.41	07.08
	16.53	17.31	18.01	19.33	20.03	20.22	20.15	19.39	18.50	18.02	16.28	16.26
22	07.07	06.34	05.51	06.02	05.28	05.19	05.37	06.06	06.36	07.06	06.42	07.09
	16.55	17.32	18.02	19.34	20.04	20.23	20.14	19.38	18.48	18.01	16.28	16.26
23	07.06	06.33	05.49	06.01	05.27	05.20	05.38	06.07	06.37	07.08	06.43	07.09
	16.56	17.33	18.03	19.35	20.05	20.23	20.13	19.36	18.46	17.59	16.27	16.27
24	07.06	06.32	05.48	05.59	05.27	05.20	05.39	06.08	06.38	07.09	06.44	07.09
	16.57	17.34	18.04	19.36	20.06	20.23	20.12	19.35	18.45	17.58	16.27	16.27
25	07.05	06.30	05.46	05.58	05.26	05.20	05.39	06.09	06.39	07.10	06.45	07.10
	16.58	17.35	18.05	19.37	20.07	20.23	20.11	19.33	18.43	16.56	16.26	16.28
26	07.04	06.29	05.44	05.57	05.25	05.20	05.40	06.10	06.40	06.11	06.46	07.10
	16.59	17.36	18.06	19.38	20.07	20.23	20.10	19.32	18.41	16.55	16.26	16.28
27	07.04	06.27	05.43	05.55	05.25	05.21	05.41	06.11	06.41	06.12	06.47	07.11
	17.00	17.37	18.08	19.39	20.08	20.23	20.10	19.30	18.40	16.54	16.25	16.29
28	07.03	06.26	05.41	05.54	05.24	05.21	05.42	06.12	06.42	06.13	06.49	07.11
	17.02	17.39	18.09	19.40	20.09	20.23	20.09	19.29	18.38	16.52	16.25	16.30
29	07.02		06.40	05.52	05.23	05.22	05.43	06.13	06.43	06.14	06.50	07.11
	17.03		19.10	19.41	20.10	20.23	20.08	19.27	18.36	16.51	16.24	16.30
30	07.01		06.38	05.51	05.23	05.22	05.44	06.14	06.44	06.15	06.51	07.12
	17.04		19.11	19.42	20.11	20.23	20.07	19.26	18.35	16.50	16.24	16.31
31	07.00		06.36		05.22		05.45	06.15		06.17		07.12
	17.05		19.12		20.11		20.06	19.24		16.49		16.32
Potential sun hours	299	298	370	398	446	450	457	427	375	346	300	290
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.VGL01 - Shadow solo progetto **Shadow receptor:** R16 - R16

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) [BRINDISI]

Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
3,74	4,31	5,21	6,68	8,38	9,76	10,61	9,72	7,93	5,84	4,48	3,68

Operational time

N	NNE	ENE	E	ESE	SSE	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Sum
2.366	764	272	192	199	430	939	656	572	334	374	1.283	8.381

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

	January	February	March	April	May	June
1	07:12 16:33	07:00 17:07	16:15 (A03) 17:40	06:24 17:40	15:52 (A02) 19:13	06:35 19:44
2	07:12 16:34	06:59 17:08	16:15 (A03) 17:41	06:23 17:41	15:52 (A02) 19:14	05:49 19:45
3	07:12 16:35	06:58 17:09	16:16 (A03) 17:42	06:21 17:42	15:51 (A02) 19:15	05:47 19:46
4	07:13 16:36	06:57 17:10	16:16 (A03) 17:43	06:20 17:43	15:52 (A02) 19:16	05:46 19:47
5	07:13 16:36	06:56 17:11	16:17 (A03) 17:44	06:18 17:44	15:51 (A02) 19:17	05:45 19:48
6	07:13 16:37	06:55 17:13	16:18 (A03) 17:45	06:17 17:45	15:50 (A02) 19:18	05:44 19:49
7	07:12 16:38	06:53 17:14	16:19 (A03) 17:46	06:15 17:46	15:51 (A02) 19:19	05:43 19:50
8	07:12 16:39	06:52 17:15	16:21 (A03) 17:48	06:14 17:48	15:50 (A02) 19:20	05:41 19:51
9	07:12 16:40	06:51 17:16	16:22 (A03) 17:49	06:12 17:49	15:51 (A02) 19:21	05:40 19:52
10	07:12 16:41	06:50 17:18	16:24 (A03) 17:50	06:11 17:50	15:50 (A02) 19:22	05:39 19:53
11	07:12 16:42	06:49 17:19	16:27 (A03) 17:51	06:09 17:51	15:50 (A02) 19:23	05:38 19:54
12	07:12 16:43	06:48 17:20	16:20 (A02) 17:52	06:07 17:52	15:51 (A02) 19:24	05:37 19:55
13	07:11 16:44	06:47 17:21	16:16 (A02) 17:53	06:06 17:53	15:51 (A02) 19:25	05:36 19:56
14	07:11 16:45	06:45 17:22	16:12 (A02) 17:54	06:04 17:54	15:52 (A02) 19:26	05:35 19:57
15	07:11 16:47	06:44 17:24	16:09 (A02) 17:55	06:03 17:55	15:52 (A02) 19:27	05:34 19:58
16	07:10 16:48	16:21 (A03) 17:25	16:07 (A02) 17:56	06:01 17:56	15:52 (A02) 19:28	05:33 19:59
17	07:10 16:49	16:20 (A03) 17:26	16:06 (A02) 17:57	05:59 17:57	15:54 (A02) 19:29	05:32 20:00
18	07:09 16:50	16:18 (A03) 17:27	16:03 (A02) 17:58	05:58 17:58	15:54 (A02) 19:30	05:31 20:01
19	07:09 16:51	16:18 (A03) 17:28	16:02 (A02) 17:59	05:56 17:59	15:54 (A02) 19:31	05:30 20:02
20	07:08 16:52	16:17 (A03) 17:29	16:00 (A02) 18:00	05:54 18:00	15:56 (A02) 19:32	05:30 20:02
21	07:08 16:53	16:16 (A03) 17:31	15:59 (A02) 18:01	05:53 18:01	15:57 (A02) 19:33	05:29 20:03
22	07:07 16:55	16:16 (A03) 17:32	15:59 (A02) 18:02	05:51 18:02	15:58 (A02) 19:34	05:28 20:04
23	07:07 16:56	16:30 (A03) 17:33	15:57 (A02) 18:03	05:49 18:03	16:00 (A02) 19:35	05:27 20:05
24	07:06 16:57	16:15 (A03) 17:34	15:56 (A02) 18:05	05:48 18:05	16:01 (A02) 19:36	05:26 20:06
25	07:05 16:58	16:15 (A03) 17:35	15:55 (A02) 18:06	05:46 18:06	16:02 (A02) 19:38	05:26 20:07
26	07:05 16:59	16:15 (A03) 17:36	15:55 (A02) 18:07	05:45 18:07	16:05 (A02) 19:39	05:25 20:08
27	07:04 17:00	16:15 (A03) 17:38	15:53 (A02) 18:08	05:43 18:08	16:08 (A02) 19:40	05:25 20:08
28	07:03 17:02	16:37 (A03) 17:38	16:59 (A02) 18:08	05:41 18:08	16:35 (A02) 19:40	05:24 20:08
29	07:02 17:03	16:14 (A03) 17:39	15:53 (A02) 18:09	05:41 18:09	16:12 (A02) 19:41	05:24 20:09
30	07:01 17:04	16:14 (A03) 17:39	16:59 (A02) 18:09	05:41 18:09	16:31 (A02) 19:41	05:23 20:09
31	07:00 17:05	16:14 (A03) 17:39	16:59 (A02) 18:09	05:41 18:09	16:31 (A02) 19:41	05:23 20:09
Potential sun hours	299	298	370	398	446	450
Total, worst case	254	1079	1608			
Sun reduction	0,39	0,40	0,44			
Oper. time red.	0,96	0,96	0,96			
Wind dir. red.	0,48	0,45	0,44			
Total reduction	0,18	0,17	0,18			
Total, real	45	187	295			

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.VGL01 - Shadow solo progetto Shadow receptor: R16 - R16
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) [BRINDISI]

Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
3,74	4,31	5,21	6,68	8,38	9,76	10,61	9,72	7,93	5,84	4,48	3,68

Operational time

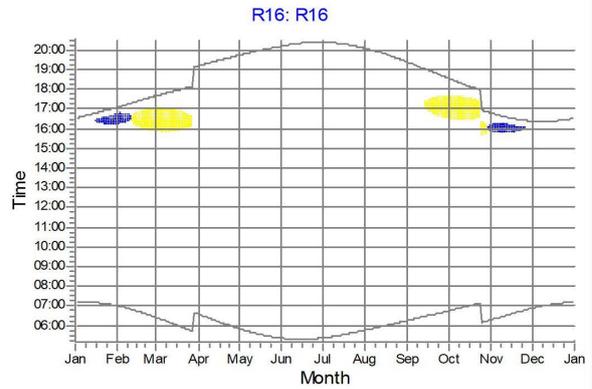
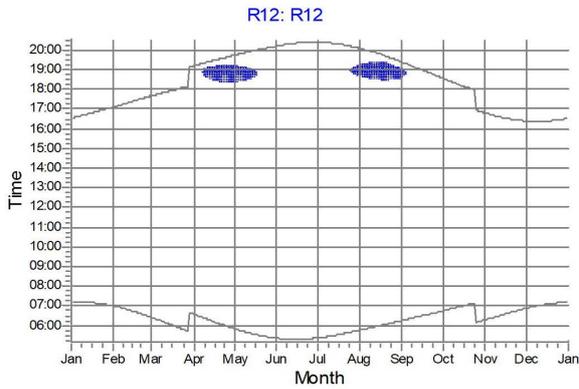
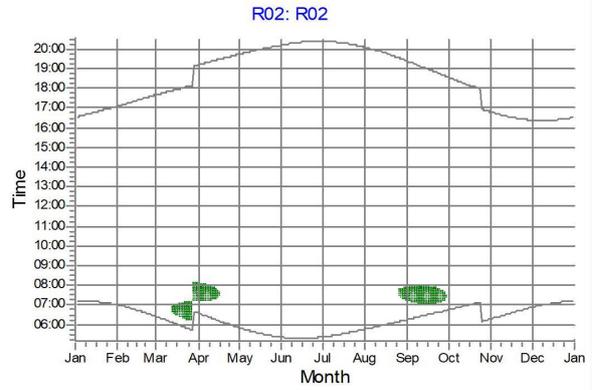
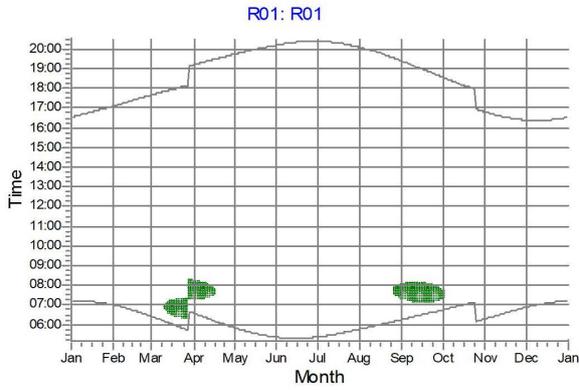
N	NNE	ENE	E	ESE	SSE	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Sum
2.366	764	272	192	199	430	939	656	572	334	374	1.283	8.381

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

	July	August	September	October	November	December
1	05:22	05:46	06:16	06:45	16:30 (A02)	06:18
	20:23	20:05	19:23	18:33	17:36 (A02)	16:47
2	05:23	05:47	06:17	06:46	16:29 (A02)	06:19
	20:23	20:04	19:21	18:31	17:36 (A02)	16:46
3	05:23	05:48	06:18	06:47	16:28 (A02)	06:20
	20:23	20:03	19:20	18:30	17:36 (A02)	16:45
4	05:24	05:49	06:18	06:48	16:28 (A02)	06:21
	20:23	20:02	19:18	18:28	17:36 (A02)	16:44
5	05:24	05:50	06:19	06:49	16:27 (A02)	06:22
	20:23	20:00	19:16	18:27	17:36 (A02)	16:43
6	05:25	05:50	06:20	06:50	16:27 (A02)	06:24
	20:22	19:59	19:15	18:25	17:36 (A02)	16:42
7	05:26	05:51	06:21	06:51	16:27 (A02)	06:25
	20:22	19:58	19:13	18:23	17:36 (A02)	16:41
8	05:26	05:52	06:22	06:52	16:27 (A02)	06:26
	20:22	19:57	19:11	18:22	17:36 (A02)	16:40
9	05:27	05:53	06:23	06:53	16:26 (A02)	06:27
	20:21	19:56	19:10	18:20	17:35 (A02)	16:39
10	05:28	05:54	06:24	06:54	16:26 (A02)	06:28
	20:21	19:54	19:08	18:19	17:35 (A02)	16:38
11	05:28	05:55	06:25	06:55	16:26 (A02)	06:29
	20:21	19:53	19:06	18:17	17:34 (A02)	16:37
12	05:29	05:56	06:26	06:56	16:26 (A02)	06:31
	20:20	19:52	19:05	18:15	17:33 (A02)	16:36
13	05:30	05:57	06:27	06:57	16:26 (A02)	06:32
	20:20	19:51	19:03	18:14	17:33 (A02)	16:35
14	05:30	05:58	06:28	06:58	16:26 (A02)	06:33
	20:19	19:49	19:01	18:12	17:32 (A02)	16:34
15	05:31	05:59	06:29	06:59	16:26 (A02)	06:34
	20:19	19:48	19:00	18:11	17:31 (A02)	16:33
16	05:32	06:00	06:30	07:00	16:26 (A02)	06:35
	20:18	19:47	18:58	18:09	17:30 (A02)	16:32
17	05:33	06:01	06:31	07:01	16:27 (A02)	06:36
	20:18	19:45	18:56	18:08	17:29 (A02)	16:31
18	05:33	06:02	06:32	07:02	16:28 (A02)	06:38
	20:17	19:44	18:55	18:06	17:29 (A02)	16:31
19	05:34	06:03	06:33	07:03	16:29 (A02)	06:39
	20:16	19:42	18:53	18:05	17:27 (A02)	16:30
20	05:35	06:04	06:34	07:04	16:29 (A02)	06:40
	20:15	19:41	18:51	18:03	17:26 (A02)	16:29
21	05:36	06:05	06:35	07:05	16:30 (A02)	06:41
	20:15	19:39	18:50	18:02	17:25 (A02)	16:28
22	05:37	06:06	06:36	07:07	16:31 (A02)	06:42
	20:14	19:38	18:48	18:01	17:23 (A02)	16:28
23	05:38	06:07	06:37	07:08	16:32 (A02)	06:43
	20:13	19:37	18:46	17:59	17:21 (A02)	16:27
24	05:39	06:08	06:38	07:09	16:33 (A02)	06:44
	20:12	19:35	18:45	17:58	17:20 (A02)	16:27
25	05:39	06:09	06:39	07:10	16:34 (A02)	06:45
	20:12	19:34	18:43	17:56	17:19 (A02)	16:26
26	05:40	06:10	06:40	07:11	16:35 (A02)	06:46
	20:11	19:32	18:41	17:55	17:18 (A02)	16:26
27	05:41	06:11	06:41	07:12	16:36 (A02)	06:47
	20:10	19:31	18:40	17:54	17:17 (A02)	16:25
28	05:42	06:12	06:42	07:13	16:37 (A02)	06:48
	20:09	19:29	18:38	17:53	17:16 (A02)	16:25
29	05:43	06:13	06:43	07:14	16:38 (A02)	06:49
	20:08	19:27	18:36	17:52	17:15 (A02)	16:24
30	05:44	06:14	06:44	07:15	16:39 (A02)	06:50
	20:07	19:26	18:35	17:51	17:14 (A02)	16:24
31	05:45	06:15	06:45	07:16	16:40 (A02)	06:51
	20:06	19:24	18:33	17:50	17:13 (A02)	16:23
Potential sun hours	457	427	375	346	300	290
Total, worst case			777	1708	500	
Sun reduction			0,63	0,52	0,45	
Oper. time red.			0,96	0,96	0,96	
Wind dir. red.			0,44	0,44	0,48	
Total reduction			0,27	0,22	0,21	
Total, real			207	375	103	

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 INTERESSATI DAL FENOMENO**
SHADOW - Calendar, graphical
Calculation: GE.VGL01 - Shadow solo progetto


WTGs

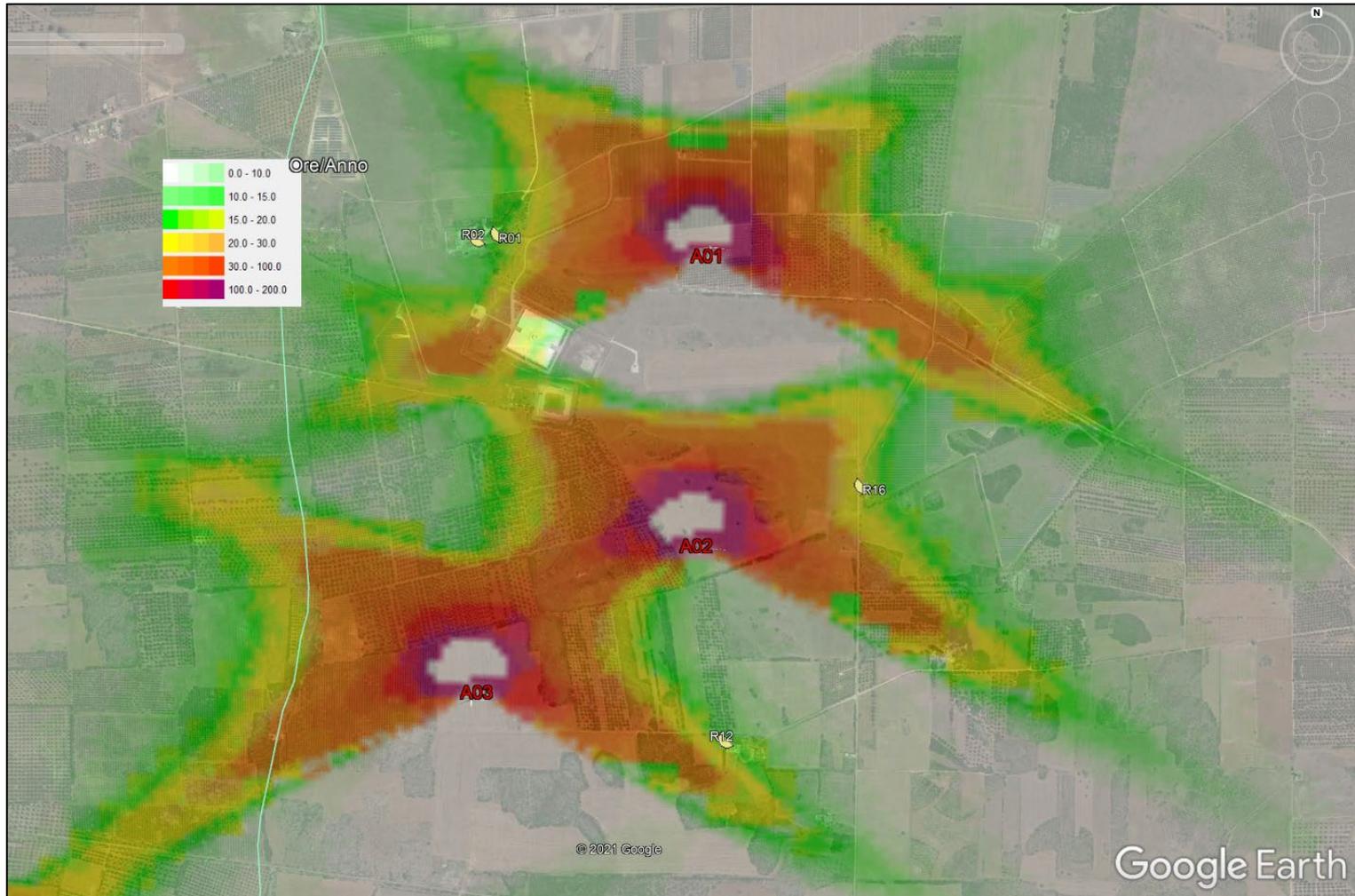
 A01: A01

 A02: A02

 A03: A03

 TENPROJECT	RELAZIONE SULL'EVOLUZIONE DELL'OMBRA INDOTTA DALL'IMPIANTO	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	1459-PD_A_OM-SIA01_REL_r00 01/06/2021 07/06/2021 00 60 di 61
---	---	---	--

ALLEGATO 4: “SHADOW MAP” MAPPA CHE RAPPRESENTA LE ORE DI OMBREGGIAMENTO (“REAL CASE”) PER LE AREE LIMITROFE ALLE TURBINE DI PROGETTO (area nord e sud).





**RELAZIONE SULL'EVOLUZIONE
DELL'OMBRA INDOTTA DALL'IMPIANTO**

Codice
Data creazione
Data ultima modif.
Revisione
Pagina

1459-PD_A_OM-SIA01_REL_r00
01/06/2021
07/06/2021
00
61 di 61

