



REGIONE PUGLIA



COMUNE DI MOTTOLA



COMUNE DI CASTELLANETA



Committente:



MOTTOLA WIND
ENERGY & INFRASTRUCTURE

GINOSA S.r.l.

P.IVA 13129970961
VIA DANTE 7 MILANO (MI)
C.A.P. 20123

Titolo del Progetto:

Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un parco eolico denominato "MOTTOLA WIND" della potenza di 33 MW e relative opere connesse nei Comuni di Mottola (TA) e Castellaneta (TA)

Documento:

PROGETTO DEFINITIVO

Codice elaborato:

R.29

Elaborato:

Studio di evoluzione ombra (Shadow Flickering)

SCALA:

N.A.

FOGLIO:

1 di 42

FORMATO:

A4

Nome file: UQZ0SW0_DocumentazioneSpecialistica_12-signed.pdf

Progettazione:

STUDIO ISITREN
dott. ing. Gianluca PANTILE



dott. ing. Gianluca PANTILE
Ordine Ing. Brindisi n. 803
STUDIO ISITREN
Via Del Lavoro, 15/D - 72100 Brindisi (BR)
pantile.gianluca@ingpec.eu
info@isitren.com
cell. +39 347 1939994
tel./fax +39 0831 548001



Gruppo di lavoro:

ing. Francesca Di Campi
ing. Fabio Zizzi

Rev:	Data Revisione:	Descrizione Revisione:	Redatto:	Controllato:	Approvato:
00	31/01/2024	PRIMA EMISSIONE	ISITREN	GINOSA S.r.l.	GINOSA S.r.l.

Codice Progetto	Oggetto	Codice Elaborato
NEX W 033	IMPIANTO EOLICO DI POTENZA PARI A 33,00 MW	R.29

INDICE

1	PREMESSA	3
2	IL FENOMENO DELLO SHADOW FLICKERING	4
3	STUDIO DELL'EVOLUZIONE DELL'OMBRA	5
4	RISULTATI DELLA SIMULAZIONE CONDOTTA.....	10
5	CONCLUSIONI.....	12

Codice Progetto	Oggetto	Codice Elaborato
NEX W 033	IMPIANTO EOLICO DI POTENZA PARI A 33,00 MW	R.29

1 PREMESSA

La presente Relazione è stata elaborata allo scopo di descrivere lo studio dell'evoluzione dell'ombra generata, durante il loro esercizio, dai n. 5 aerogeneratori tripala ad asse orizzontale di marca SIEMENS GAMESA, modello SG 6.6-170 ciascuno della potenza di 6,6 MW, costituenti l'impianto eolico della potenza complessiva di 33,00 MW che la Società GINOSA S.r.l. intende realizzare in area agricola del Comune di Mottola (TA), con opere di connessione ricadenti in parte anche nel Comune di Castellaneta (TA). La figura seguente rappresenta l'inquadramento territoriale delle opere in progetto su base ortofotografica:



Inquadramento territoriale delle opere su base ortofotografica

Codice Progetto	Oggetto	Codice Elaborato
NEX W 033	IMPIANTO EOLICO DI POTENZA PARI A 33,00 MW	R.29

I centri abitati più vicini all'area dell'impianto sono Mottola (TA), Palagianello (TA) e Castellaneta (TA), i quali si trovano rispettivamente a circa 2,4 km a SUD-EST, a 5,0 km a SUD-OVEST ed a 5,3 km a OVEST dai relativi e rispettivi aerogeneratori più prossimi.

2 IL FENOMENO DELLO SHADOW FLICKERING

Lo shadow flickering consiste in una variazione periodica dell'intensità luminosa solare causata dalla proiezione, su una superficie, dell'ombra indotta da oggetti in movimento.

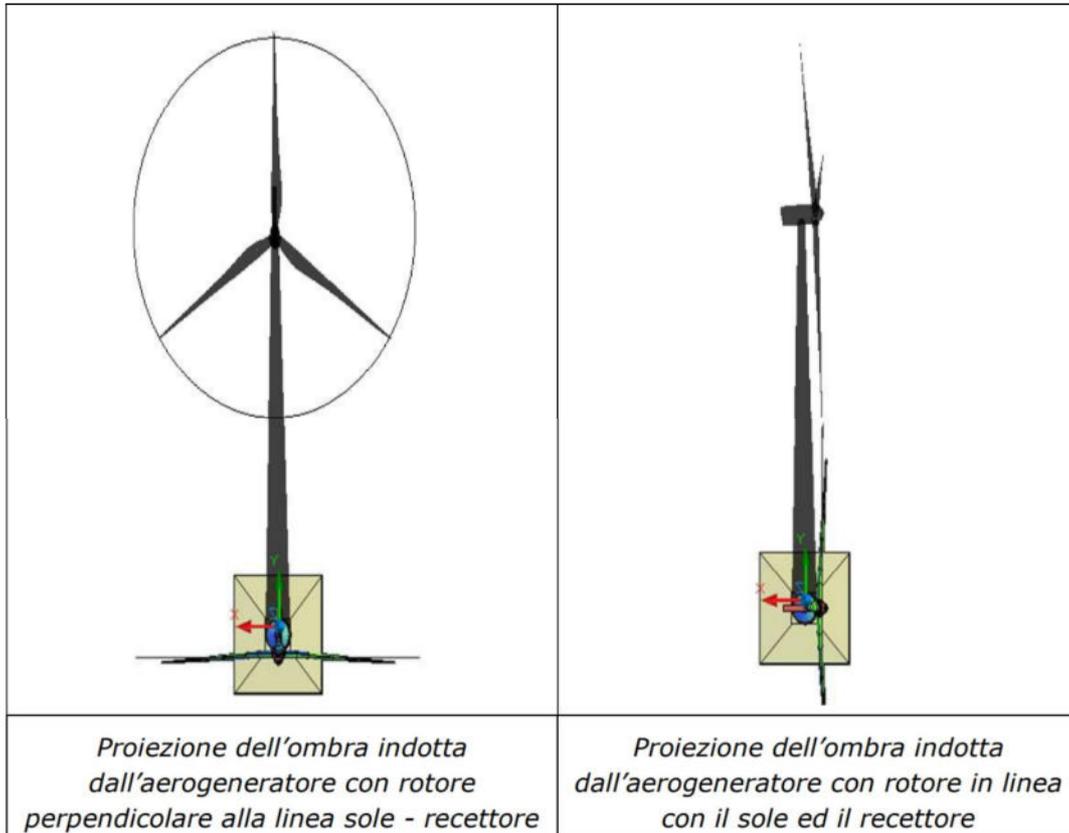
Per un impianto eolico tale fenomeno è generato dalla proiezione dell'ombra prodotta dalle pale degli aerogeneratori durante la loro rotazione.

Dal punto di vista di un Ricettore, dove per Ricettore dobbiamo intendere un luogo adibito alla permanenza prolungata di persone, lo shadow flickering si manifesta in una variazione ciclica dell'intensità luminosa: in presenza di luce solare diretta, un Ricettore localizzato nella zona d'ombra indotta dal rotore, sarà investito da un continuo alternarsi di luce diretta ed ombra, causato dalla proiezione delle ombre delle pale in movimento.

Tale fenomeno, se vissuto dal Ricettore per periodi di tempo non trascurabili, può generare un disturbo quando:

- si sia in presenza di un livello sufficiente di intensità luminosa, ossia in condizioni di cielo sereno, sgombro da nubi, ed in assenza di nebbia e con sole alto rispetto all'orizzonte;
- la linea Ricettore-aerogeneratore non incontri ostacoli: in presenza di vegetazione o edifici interposti, l'ombra generata da questi ultimi annulla il fenomeno (pertanto, ad esempio, qualora il Ricettore sia un'abitazione, perché si generi lo shadow flickering, le finestre dovrebbero essere orientate perpendicolarmente alla linea Ricettore-aerogeneratore e non affacciarsi su ostacoli del tipo alberi, altri edifici, ecc.);
- il rotore sia orientato verso la provenienza del sole: come mostrato nelle successive figure;
- quando il piano del rotore è perpendicolare alla linea sole-Ricettore, l'ombra proiettata dalle pale risulta muoversi all'interno di un "ellisse" (proiezione della circonferenza del rotore) inducendo uno shadow flickering non trascurabile;
- quando il piano del rotore è allineato con il sole ed il Ricettore, l'ombra proiettata è sottile, di bassa intensità ed è caratterizzata da un rapido movimento, risultando pertanto lo shadow flickering di entità trascurabile.

Codice Progetto	Oggetto	Codice Elaborato
NEX W 033	IMPIANTO EOLICO DI POTENZA PARI A 33,00 MW	R.29



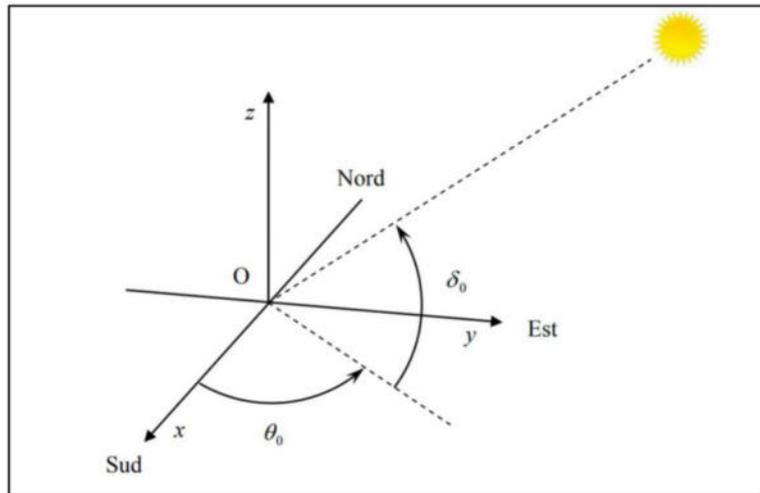
Rappresentazione della proiezione dell'ombra con rotore rispettivamente perpendicolare ed allineato con la direzione sole-Ricettore

3 STUDIO DELL'EVOLUZIONE DELL'OMBRA

In ciascun istante, la posizione del sole rispetto alla terra può essere definita per mezzo di due angoli, detti anche coordinate angolari "astronomiche" δ_0 e θ_0 , rispetto ad un riferimento cartesiano:

- il cui asse z è parallelo all'asse terrestre;
- il cui piano (x, y) è parallelo al piano equatoriale;
- nel quale la direzione x punta da Nord verso Sud e la direzione y da Ovest verso Est.

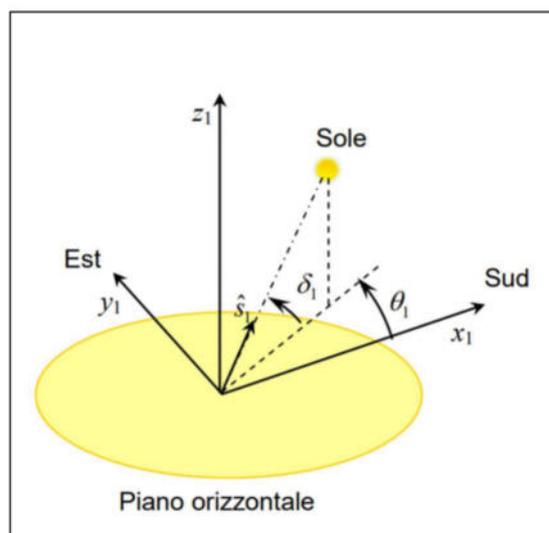
Codice Progetto	Oggetto	Codice Elaborato
NEX W 033	IMPIANTO EOLICO DI POTENZA PARI A 33,00 MW	R.29



Coordinate solari astronomiche

Ovviamente, assegnata la latitudine di un sito, la posizione del sole in ciascun istante può anche essere definita per mezzo dei due angoli δ_1 e θ_1 illustrati in figura seguente, rispetto ad un riferimento cartesiano:

- il cui asse z_1 è perpendicolare al suolo nella località considerata;
- il cui piano (x_1, y_1) è il piano orizzontale della località considerata;
- la direzione x_1 punta da Nord verso Sud e la direzione y_1 da Ovest verso Est.



Coordinate solari locali

Codice Progetto	Oggetto	Codice Elaborato
NEX W 033	IMPIANTO EOLICO DI POTENZA PARI A 33,00 MW	R.29

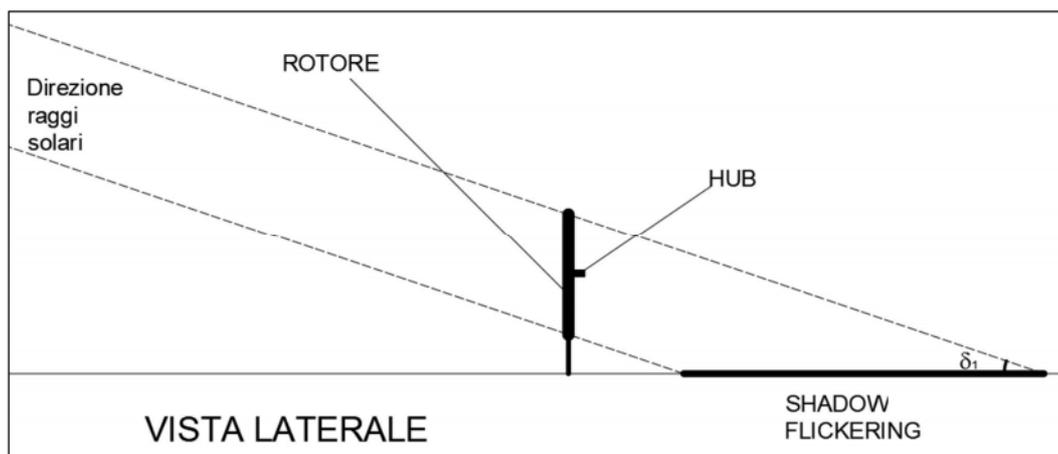
Dunque, avendo fissato giorno dell'anno, ora (rispetto all'ora solare del luogo considerato) e latitudine, in ogni istante, è possibile calcolare i due angoli δ_1 e θ_1 che definiscono la posizione del sole rispetto al riferimento locale. Nota la posizione del sole e le caratteristiche geometriche dell'aerogeneratore (altezza all'HUB, diametro del rotore), è possibile definire l'area in cui si osserverà il fenomeno dello shadow flickering, che è coincidente con la proiezione al suolo del rotore secondo la direzione di origine dei raggi solari.

Per comprendere meglio il fenomeno, si consideri che nelle ipotesi di:

- rotore perfettamente perpendicolare alla direzione di provenienza dei raggi solari;
- terreno orizzontale,

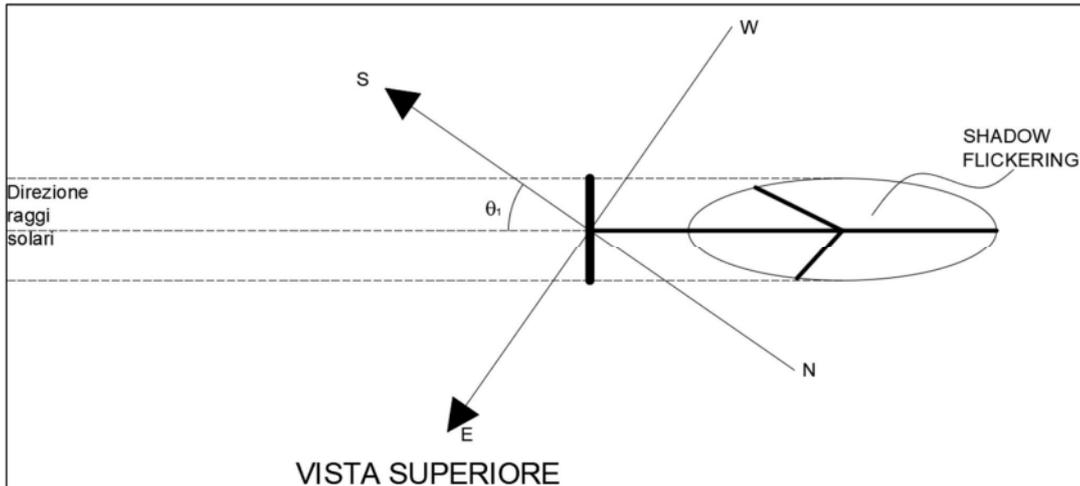
l'area su cui avviene il fenomeno di shadow flickering è data dall'ellisse i cui estremi si ricavano, mediante semplici considerazioni geometriche, dalle immagini seguenti. In particolare, l'ellisse di shadow flickering ha:

- il semiasse maggiore pari alla metà della lunghezza indicata con "SHADOW FLICKERING" nella vista laterale seguente;
- il semiasse minore pari al raggio del rotore, come evidente dalla vista superiore seguente;
- la posizione nel riferimento cartesiano avente assi coincidenti con il SUD dipendente dall'angolo θ_1 .



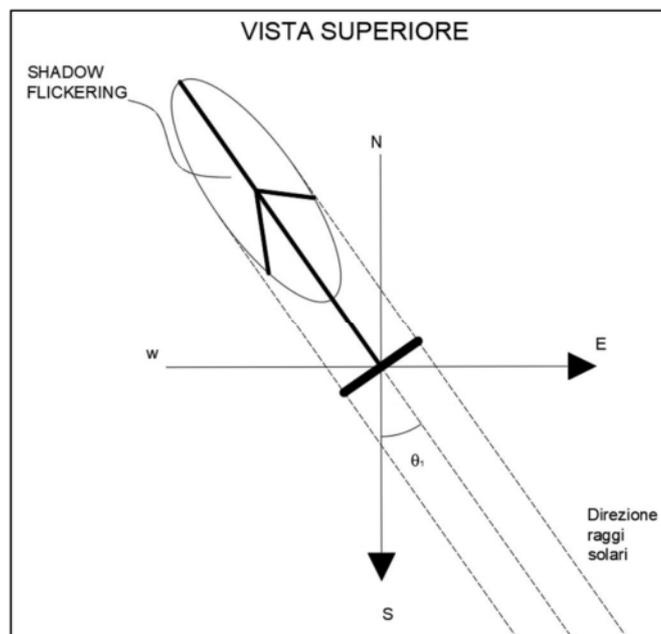
Vista laterale (rispetto al rotore) del fenomeno di shadow flickering

Codice Progetto	Oggetto	Codice Elaborato
NEX W 033	IMPIANTO EOLICO DI POTENZA PARI A 33,00 MW	R.29



Vista superiore del fenomeno di shadow flickering

Ovviamente la vista precedente può anche essere resa, per sola chiarezza grafica e senza che nulla cambi nella sostanza, con gli assi cartesiani locali orientati secondo le direzioni orizzontale e verticale:



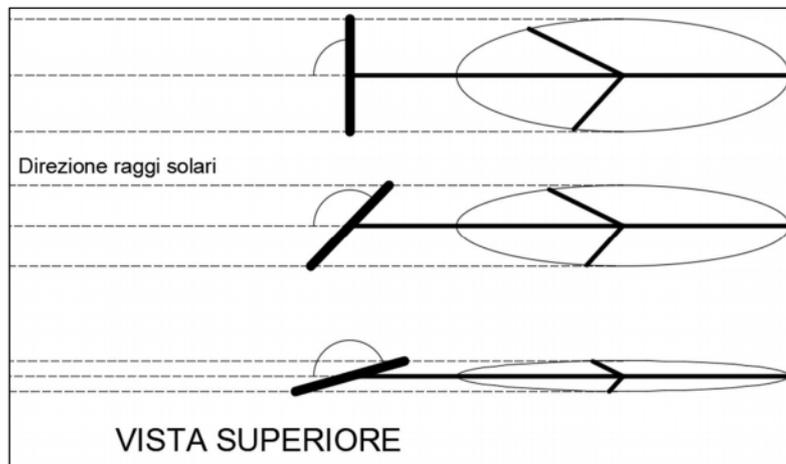
Vista superiore del fenomeno di shadow flickering (rotazione con asse SUD verticale)

Codice Progetto	Oggetto	Codice Elaborato
NEX W 033	IMPIANTO EOLICO DI POTENZA PARI A 33,00 MW	R.29

Maggiori dettagli sul calcolo analitico della posizione del sole sono disponibili, fra i tanti riferimenti possibili, nella pubblicazione dell'ENEA dal titolo "CALCOLO ANALITICO DELLA POSIZIONE DEL SOLE PER L'ALLINEAMENTO DI IMPIANTI SOLARI ED ALTRE APPLICAZIONI" cui si rimanda per maggiori dettagli. Sono altresì disponibili strumenti opensource che permettono di verificare la posizione del sole per una determinata località.

Si consideri adesso che l'ipotesi di perfetta perpendicolarità del rotore con la direzione di provenienza dei raggi solari è una ipotesi fortemente cautelativa, dal momento che, come è noto, il rotore è orientato rispetto alla direzione di provenienza del vento che non coincide, se non casualmente, con la direzione di provenienza dei raggi solari.

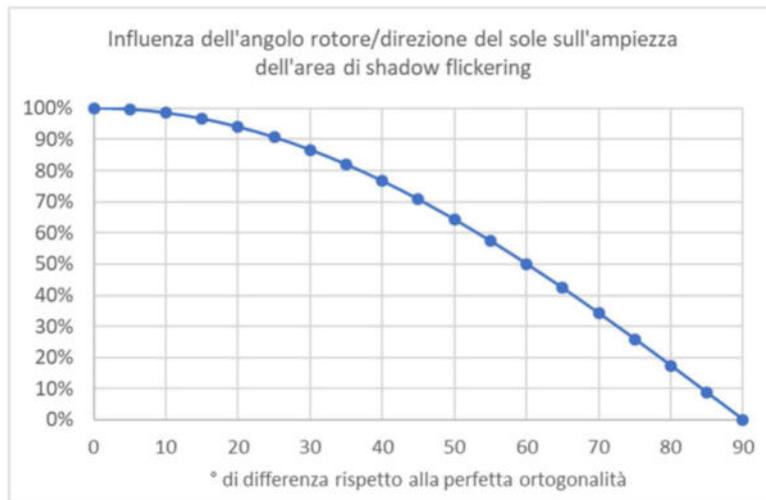
Facendo riferimento agli schemi nelle figure seguenti, si può osservare che ruotando di 45° il rotore rispetto alla direzione ortogonale ai raggi solari, l'area spazzata dallo shadow flickering si riduce del 30% e ruotandolo di ulteriori 30° l'area spazzata è appena il 25% circa di quella originaria.



Effetto dell'angolo tra la direzione dei raggi solari ed il rotore sull'ampiezza dello shadow flickering

Questa dipendenza si può esprimere secondo quanto riportato nel grafico seguente:

Codice Progetto	Oggetto	Codice Elaborato
NEX W 033	IMPIANTO EOLICO DI POTENZA PARI A 33,00 MW	R.29



Variazione dell'ampiezza dello shadow flickering in funzione della differenza di angolo tra la direzione dei raggi solari ed il rotore rispetto alla ortogonalità

Assumendo, per semplicità, che la direzione del sole e la direzione del vento siano completamente scorrelate, e quindi qualunque angolo tra le due direzioni può osservarsi con uguale frequenza, si ottiene un'area media dell'ellisse di shadow flickering pari al 63% circa dell'area di shadow flickering massima.

Per ottenere stime in vantaggio di sicurezza si utilizzerà comunque sempre, nei calcoli e nelle simulazioni, l'area massima di shadow flickering.

4 RISULTATI DELLA SIMULAZIONE CONDOTTA

A partire dal Layout dei punti macchina dell'impianto eolico, è stata condotta una accurata simulazione del fenomeno dello Shadow Flickering con l'ausilio del Software WINDFARMER, al fine di valutare l'impatto potenziale del fenomeno medesimo su tutti i possibili Ricettori "sensibili", ossia edifici adibiti alla permanenza prolungata di persone, di cui al seguente elenco recante le coordinate geografiche di ciascuno espresse nel sistema UTM (WGS84) [N.B.: il Ricettore n. 13 identifica univocamente (medesime coordinate) un gruppo di n. 3 fabbricati tra loro molto ravvicinati, i quali sono stati dunque assimilati ad un unico Ricettore]:

Codice Progetto	Oggetto	Codice Elaborato
NEX W 033	IMPIANTO EOLICO DI POTENZA PARI A 33,00 MW	R.29

Ricettore	COMUNE	FOGLIO	PARTICELLA	SUB	CAT. CATASTALE	COORDINATE UTM (WGS84)
1	MOTTOLA	37	75		A07	E 668462.456, N 4505387.903
2	MOTTOLA	37	34	2	A07	E 668521.102, N 4505348.471
3	MOTTOLA	37	87	1	A04	E 668202.027, N 4505126.536
4	MOTTOLA	37	48	1	A07	E 668177.575, N 4505086.108
5	MOTTOLA	37	144	2	A04	E 668331.511, N 4505039.615
6	MOTTOLA	37	140	4	A03	E 668337.756, N 4504786.515
7	MOTTOLA	37	159	3	A03	E 668759.541, N 4504604.713
8	MOTTOLA	37	147	1	A03	E 668873.842, N 4504286.206
9	MOTTOLA	37	155	1	A07	E 668899.767, N 4504261.804
10	MOTTOLA	39	82		A04	E 669000.650, N 4504444.256
11	MOTTOLA	62	22	1	A03	E 669046.579, N 4504336.119
12	MOTTOLA	62	100	1	A07	E 669375.646, N 4504120.474
13	MOTTOLA	62	181	5	A03	E 669860.772, N 4503605.184
	MOTTOLA	62	181	7	A07	
	MOTTOLA	62	181	8	A06	
16	MOTTOLA	61	390	2	A03	E 668245.025, N 4504180.302
17	MOTTOLA	61	425	1	A04	E 667655.152, N 4504307.912
18	MOTTOLA	61	304	1	A07	E 667327.404, N 4504036.175
19	MOTTOLA	61	344	2	A07	E 667095.349, N 4504066.049
20	MOTTOLA	61	454	2	A04	E 667980.117, N 4503968.827
21	MOTTOLA	78	9	2	A03	E 667938.021, N 4503129.852
22	MOTTOLA	78	16	1	A03	E 668142.395, N 4503027.736
23	MOTTOLA	78	729	1	A07	E 668504.021, N 4501970.321
24	MOTTOLA	78	184	4	A07	E 668258.728, N 4501980.202
25	MOTTOLA	78	814	1	A07	E 668179.276, N 4501988.512
26	MOTTOLA	78	634	5	A03	E 667739.093, N 4501889.154
27	MOTTOLA	78	756	1	A07	E 669322.251, N 4502217.832
28	MOTTOLA	78	767	2	A07	E 669309.807, N 4502080.820
29	MOTTOLA	78	546		A04	E 668957.033, N 4502055.577
30	MOTTOLA	78	735	1	A04	E 669020.220, N 4501929.282
31	MOTTOLA	78	704	1	A07	E 669158.208, N 4501906.431
32	MOTTOLA	78	638		A04	E 669661.514, N 4501826.602
33	MOTTOLA	81	134	1	A04	E 670789.776, N 4502386.807
34	MOTTOLA	94	106		A03	E 670491.867, N 4502219.913
35	MOTTOLA	93	175		A07	E 669821.917, N 4501615.231
36	MOTTOLA	93	126	5	A03	E 670196.642, N 4501384.664
37	MOTTOLA	93	173	1	A07	E 669848.705, N 4501316.618
38	MOTTOLA	93	265	2	D08	E 670232.424, N 4501403.366
39	MOTTOLA	93	268	9	A07	E 670350.180, N 4501481.370
40	MOTTOLA	79	310	1	A07	E 670124.137, N 4501839.397
41	MOTTOLA	79	141	1	D07	E 669920.076, N 4502439.401
42	MOTTOLA	79	38	1	D07	E 669999.223, N 4502525.737
43	MOTTOLA	79	213	1	E03	E 669977.837, N 4503090.823
44	MOTTOLA	79	281	2	A07	E 668862.799, N 4502520.820

Codice Progetto	Oggetto	Codice Elaborato
NEX W 033	IMPIANTO EOLICO DI POTENZA PARI A 33,00 MW	R.29

I risultati della simulazione condotta sono riportati negli allegati in coda alla presente relazione

5 CONCLUSIONI

I risultati ottenuti dalla simulazione e riportati nelle tabelle di dettaglio di cui ai successivi allegati, devono essere interpretati come "worst case", in quanto non tengono conto di tutta una serie di considerazioni e di parametri che, contribuendo ad una mitigazione del fenomeno in esame, devono invece essere considerati per ricondurre l'analisi al "real case" e valutare dunque correttamente l'impatto potenziale del fenomeno.

Ci si riferisce in particolare al fatto che per valutare quale possa essere l'impatto reale del fenomeno, si deve tenere conto:

- delle effettive ore di soleggiamento registrate mediamente nella località di interesse;
- dei dati climatici effettivi, nonché dell'orografia e geomorfologia della zona di intervento;
- dell'aleatorietà della disponibilità del vento che segue il modello della distribuzione statistica di Weibull e che pertanto, regolando l'effettiva potenza erogata nonché la velocità di rotazione e l'orientamento, non sempre perpendicolare al sole, del rotore dell'aerogeneratore, determina l'effettiva frequenza dell'ombra intermittente;
- dell'eventuale presenza di ostacoli in grado di mitigare il fenomeno (es: vegetazione, fonti naturali di ombreggiamento, ecc.).

In Italia, dove questo fenomeno è meno importante rispetto alle latitudini più settentrionali (es: Danimarca, Germania, Olanda, Svezia), non esiste alcuna normativa che disciplini questo aspetto a livello nazionale. La maggior parte dei paesi che hanno adottato specifiche linee guida o regolamenti in materia, si sono basati sulle norme di riferimento tedesche e sui limiti di accettabilità da esse introdotti. Pertanto, in assenza di una specifica normativa o di linee guida, anche in Italia è prassi seguire le indicazioni contenute nelle linee guida tedesche, introdotte nel 2002 dal Comitato Statale per il controllo dell'inquinamento, che sono considerate buone pratiche nella valutazione dell'impatto prodotto da un impianto eolico.

Tali linee guida stabiliscono che lo shadow flickering deve essere valutato:

- fino ad una distanza tale che il rotore copra il 20% del disco solare (a distanze superiori, il fenomeno è considerato troppo diffuso da poter produrre fastidio);
- per angoli del sole sull'orizzonte superiori a 3° (per angoli inferiori il fenomeno si ritiene schermato dalla presenza di edifici e/o vegetazione e/o altri eventuali ostacoli);

Codice Progetto	Oggetto	Codice Elaborato
NEX W 033	IMPIANTO EOLICO DI POTENZA PARI A 33,00 MW	R.29

- ad una altezza di 2 metri dal suolo.

I valori limite di accettabilità stabiliti dalle suddette linee guida sono fissati in 30 minuti/giorno e 30 ore/anno.

In ragione di quanto sopra, partendo dai dati della simulazione, riferiti al caso peggiore, si osserva, fatte le dovute valutazioni, che nel caso reale, entrambi i limiti risultano rispettati per tutti i ricettori sensibili, con la sola attenzione ai ricettori RIC_41 e RIC_42, che tuttavia sono censiti catastalmente in categoria D07, per i quali abbiamo rispettivamente 33 e 22,5 minuti al giorno (con riferimento al giorno peggiore) e 122 e 52 ore/anno.

Codice Progetto	Oggetto	Codice Elaborato
NEX W 033	IMPIANTO EOLICO DI POTENZA PARI A 33,00 MW	R.29

REPORT RISULTANTE DALLA SIMULAZIONE CON IL SOFTWARE WINDFARMER

Codice Progetto	Oggetto	Codice Elaborato
NEX W 033	IMPIANTO EOLICO DI POTENZA PARI A 33,00 MW	R.29

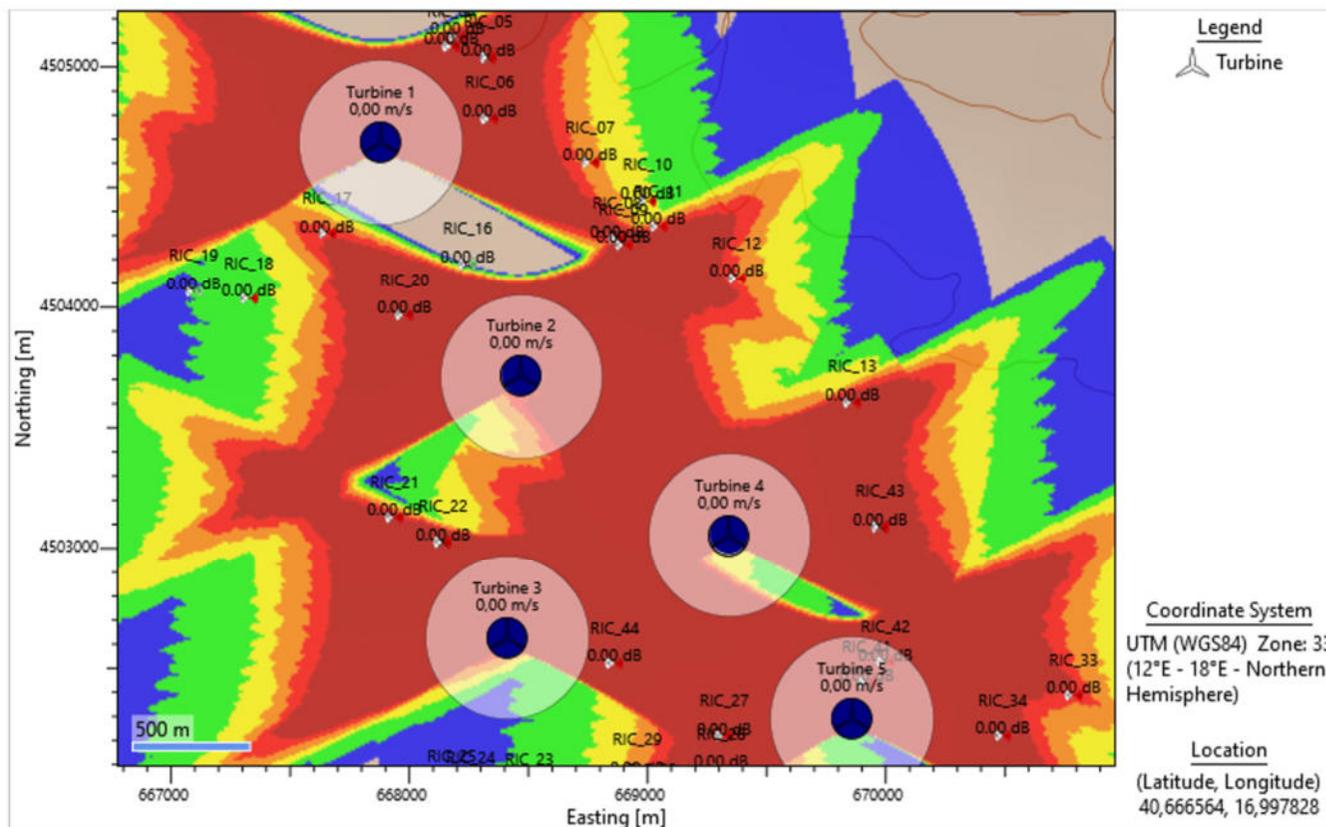
Turbine	Easting [m]	Northing [m]	Height of base [m]	Closest turbine	Distance to closest turbine [m]
Turbine 1	667881,0133	4504685,6685	275	Turbine 2	1136,4812
Turbine 2	668470,0006	4503713,7202	267,1077	Turbine 3	1089,0081
Turbine 3	668411,658	4502626,276	260	Turbine 4	1025,3743
Turbine 4	669343,2493	4503054,68	263,9261	Turbine 5	921,8584
Turbine 5	669857,9057	4502289,8586	265,2526	Turbine 4	921,8584

Wind farm

Shadow flicker settings	
UTC offset	0 [hour]
Maximum minutes per day	30 [min]
Maximum hours per year	50 [hour]
Calculation time interval	10 [min]
Maximum distance from turbine	2000 [m]
Minimum sun elevation	3 [deg]
Year of calculation	2024
Correct for true north	yes
Model the sun as a disc	no
Consider distance between rotor and tower	yes
Rotor orientation type	Sphere around rotor centre
Use Terrain visibility type	Use terrain to calculate turbine visibility
Line of sight resolution	10 [m]
Height above ground for grid calculation	2 [m]

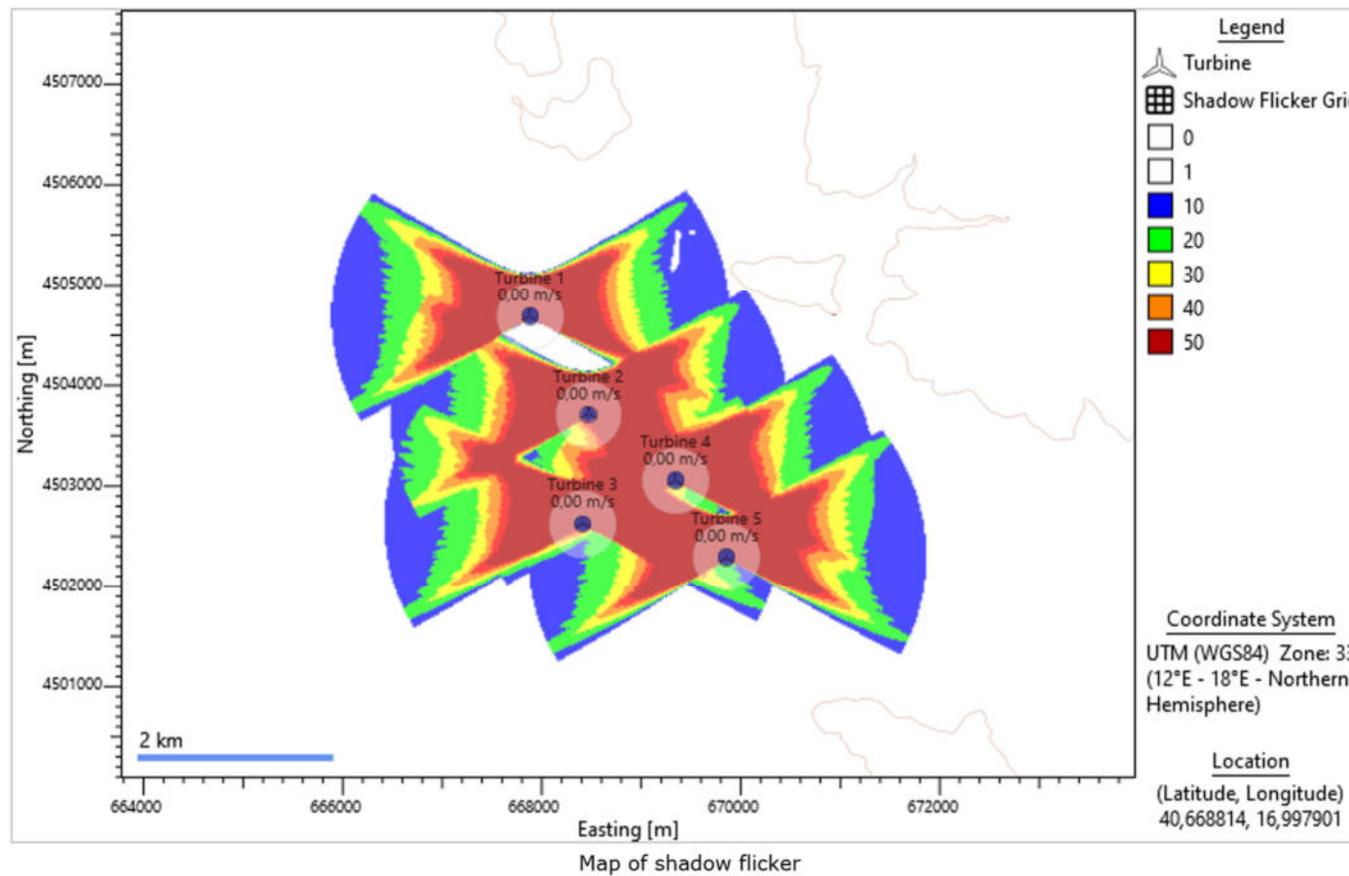
Ipotesi e condizioni iniziali alla base della simulazione

Codice Progetto	Oggetto	Codice Elaborato
NEX W 033	IMPIANTO EOLICO DI POTENZA PARI A 33,00 MW	R.29



Mapa risultante Shadow Flickering per la Wind farm

Codice Progetto	Oggetto	Codice Elaborato
NEX W 033	IMPIANTO EOLICO DI POTENZA PARI A 33,00 MW	R.29



Codice Progetto	Oggetto	Codice Elaborato
NEX W 033	IMPIANTO EOLICO DI POTENZA PARI A 33,00 MW	R.29

TABELLA DEI RISULTATI OTTENUTI PER I RICETTORI

Codice Progetto	Oggetto	Codice Elaborato
NEX W 033	IMPIANTO EOLICO DI POTENZA PARI A 33,00 MW	R.29

Name	Worst day of year	Minutes on worst day	Total hours per year	Number of days with flicker	Days over daily limit	Height above ground	Easting	Northing	Tilt	Bearing	Distance to nearest turbine	Nearest turbine	Turbines contributing to events
RIC_01	1	0	0	0	0	2	668462	4505387	0	180	910,7675	Turbine 1	
RIC_02	365	40	17,1667	41	1	2	668521	4505348	0	180	921,0613	Turbine 1	Turbine 1
RIC_03	337	70	66	71	64	2	668202	4505126	0	180	544,9362	Turbine 1	Turbine 1
RIC_04	359	90	95,8333	86	81	2	668177	4505086	0	180	497,895	Turbine 1	Turbine 1
RIC_05	1	70	129,6667	125	117	2	668331	4505039	0	180	572,1585	Turbine 1	Turbine 1
RIC_06	76	90	115,1667	107	98	2	668337	4504786	0	180	466,9186	Turbine 1	Turbine 1
RIC_07	233	50	35,1667	62	34	2	668759	4504604	0	180	881,822	Turbine 1	Turbine 1
RIC_08	148	40	48	99	34	2	668873	4504286	0	180	699,9725	Turbine 2	Turbine 1, Turbine 2
RIC_09	351	50	68,3333	128	59	2	668899	4504261	0	180	695,4162	Turbine 2	Turbine 1, Turbine 2
RIC_10	221	40	22,3333	54	6	2	669000	4504444	0	180	902,3794	Turbine 2	Turbine 1
RIC_11	351	40	46,1667	106	13	2	669046	4504336	0	180	847,985	Turbine 2	Turbine 1, Turbine 2
RIC_12	43	40	42,1667	113	21	2	669375	4504120	0	180	992,06	Turbine 2	Turbine 1, Turbine 2
RIC_13	1	60	68,8333	102	59	2	669860	4503605	0	180	754,9409	Turbine 4	Turbine 2, Turbine 3, Turbine 4
RIC_16	1	0	0	0	0	2	668245	4504180	0	180	517,7543	Turbine 2	
RIC_17	2	50	46,8333	76	58	2	667655	4504307	0	180	441,0132	Turbine 1	Turbine 2
RIC_18	59	40	17,1667	45	1	2	667327	4504036	0	180	853,8612	Turbine 1	Turbine 2
RIC_19	59	30	10,5	32	0	2	667095	4504066	0	180	1000,9573	Turbine 1	Turbine 2
RIC_20	33	70	120	157	99	2	667980	4503968	0	180	552,0782	Turbine 2	Turbine 2, Turbine 4
RIC_21	347	60	54,1667	96	47	2	667938	4503129	0	180	690,7479	Turbine 3	Turbine 3, Turbine 4
RIC_22	353	80	97	143	69	2	668142	4503027	0	180	483,0312	Turbine 3	Turbine 3, Turbine 4, Turbine 5
RIC_23	116	30	13	41	0	2	668504	4501970	0	180	662,7743	Turbine 3	Turbine 5
RIC_24	109	30	8,6667	28	0	2	668258	4501980	0	180	664,3257	Turbine 3	Turbine 5
RIC_25	102	20	7,5	27	0	2	668179	4501988	0	180	679,392	Turbine 3	Turbine 5
RIC_26	1	0	0	0	0	2	667739	4501889	0	180	998,0726	Turbine 3	
RIC_27	229	80	154	167	159	2	669322	4502217	0	180	540,8606	Turbine 5	Turbine 3, Turbine 5
RIC_28	166	80	116,5	111	102	2	669309	4502080	0	180	587,6818	Turbine 5	Turbine 5
RIC_29	116	40	37,6667	71	41	2	668957	4502055	0	180	789,8204	Turbine 3	Turbine 5
RIC_30	146	50	62,8333	97	80	2	669020	4501929	0	180	912,35	Turbine 5	Turbine 5
RIC_31	177	50	38,1667	65	39	2	669158	4501906	0	180	798,2948	Turbine 5	Turbine 5
RIC_32	1	0	0	0	0	2	669661	4501826	0	180	503,9441	Turbine 5	

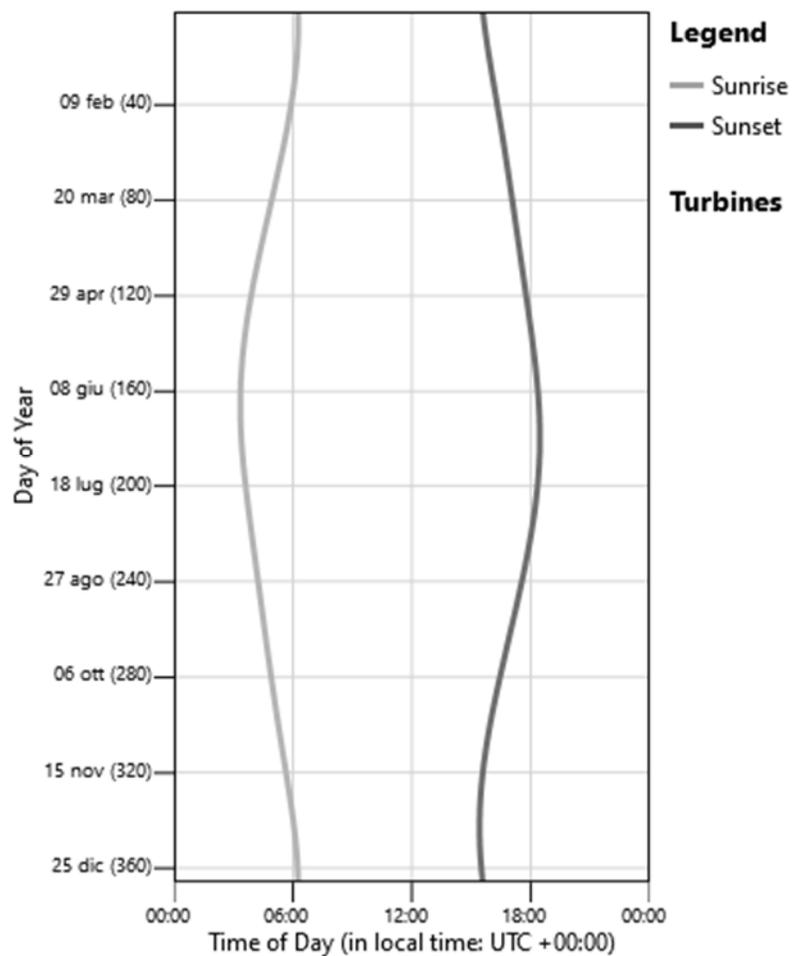
Codice Progetto	Oggetto	Codice Elaborato
NEX W 033	IMPIANTO EOLICO DI POTENZA PARI A 33,00 MW	R.29

RIC_33	77	40	46	120	24	2	670789	4502386	0	180	936,0849	Turbine 5	Turbine 4, Turbine 5
RIC_34	111	70	75,6667	96	73	2	670491	4502219	0	180	637,0751	Turbine 5	Turbine 5
RIC_35	1	0	0	0	0	2	669821	4501615	0	180	675,8974	Turbine 5	
RIC_36	1	0	0	0	0	2	670196	4501384	0	180	966,9386	Turbine 5	
RIC_37	1	0	0	0	0	2	669848	4501316	0	180	973,9527	Turbine 5	
RIC_38	1	0	0	0	0	2	670232	4501403	0	180	962,5728	Turbine 5	
RIC_39	1	0	0	0	0	2	670350	4501481	0	180	946,8303	Turbine 5	
RIC_40	148	20	16,6667	63	0	2	670124	4501839	0	180	523,5494	Turbine 5	Turbine 3
RIC_41	36	220	812,6667	264	262	2	669920	4502439	0	180	161,5586	Turbine 5	Turbine 3, Turbine 5
RIC_42	13	150	348	190	159	2	669999	4502525	0	180	274,2367	Turbine 5	Turbine 3, Turbine 5
RIC_43	86	60	88,3333	172	64	2	669977	4503090	0	180	634,7632	Turbine 4	Turbine 2, Turbine 3, Turbine 4
RIC_44	132	90	201	185	145	2	668862	4502520	0	180	462,7353	Turbine 3	Turbine 3, Turbine 5

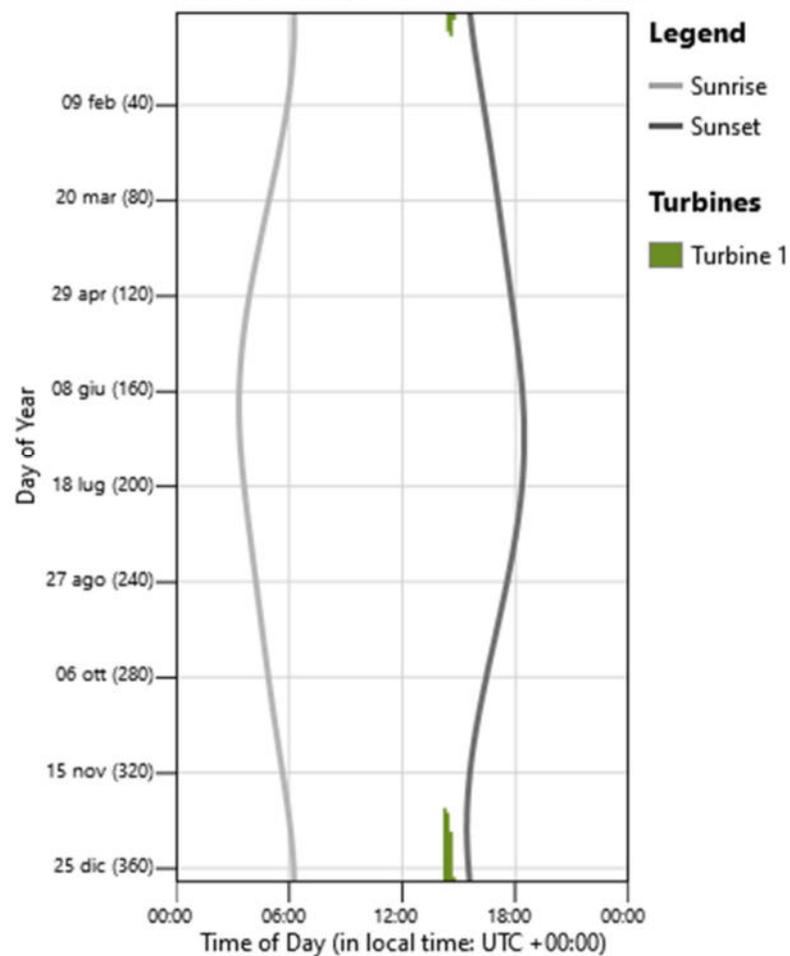
Codice Progetto	Oggetto	Codice Elaborato
NEX W 033	IMPIANTO EOLICO DI POTENZA PARI A 33,00 MW	R.29

DIAGRAMMI DEI RISULTATI OTTENUTI PER I RICETTORI

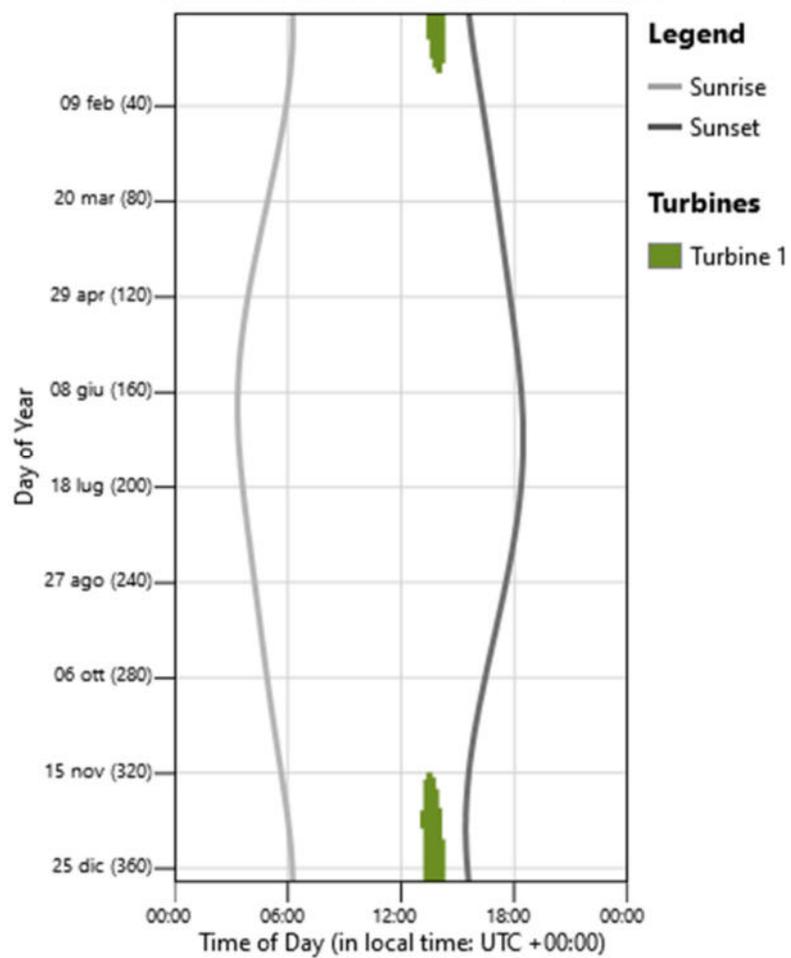
Shadow Flicker Results for 'RIC_01'



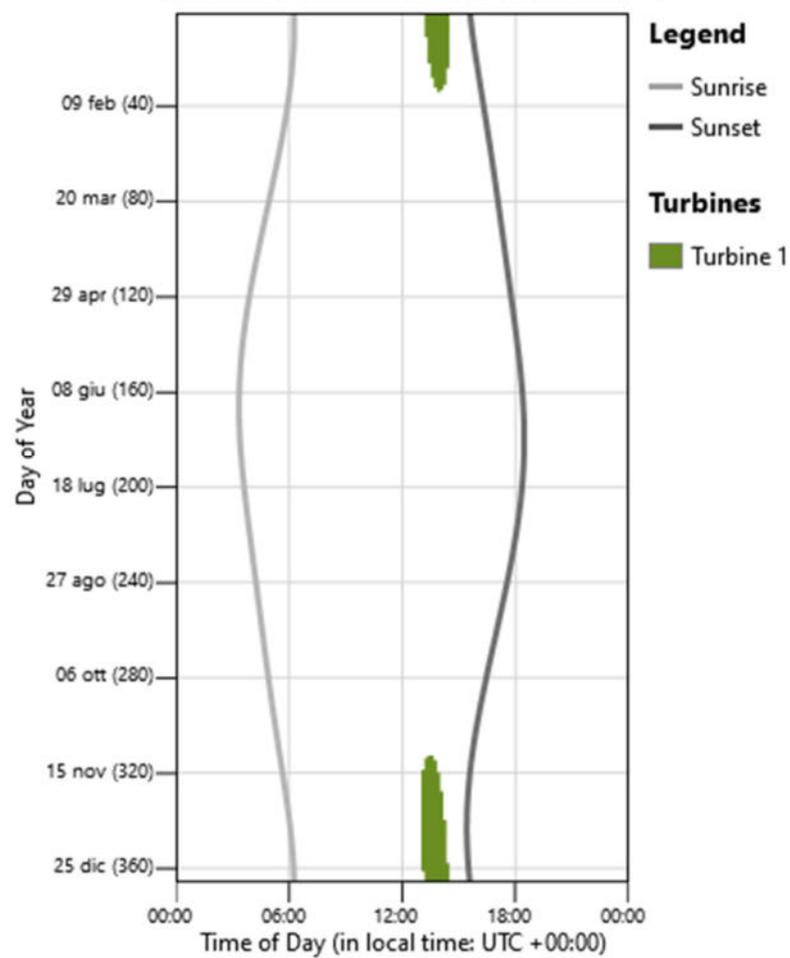
Shadow Flicker Results for 'RIC_02'



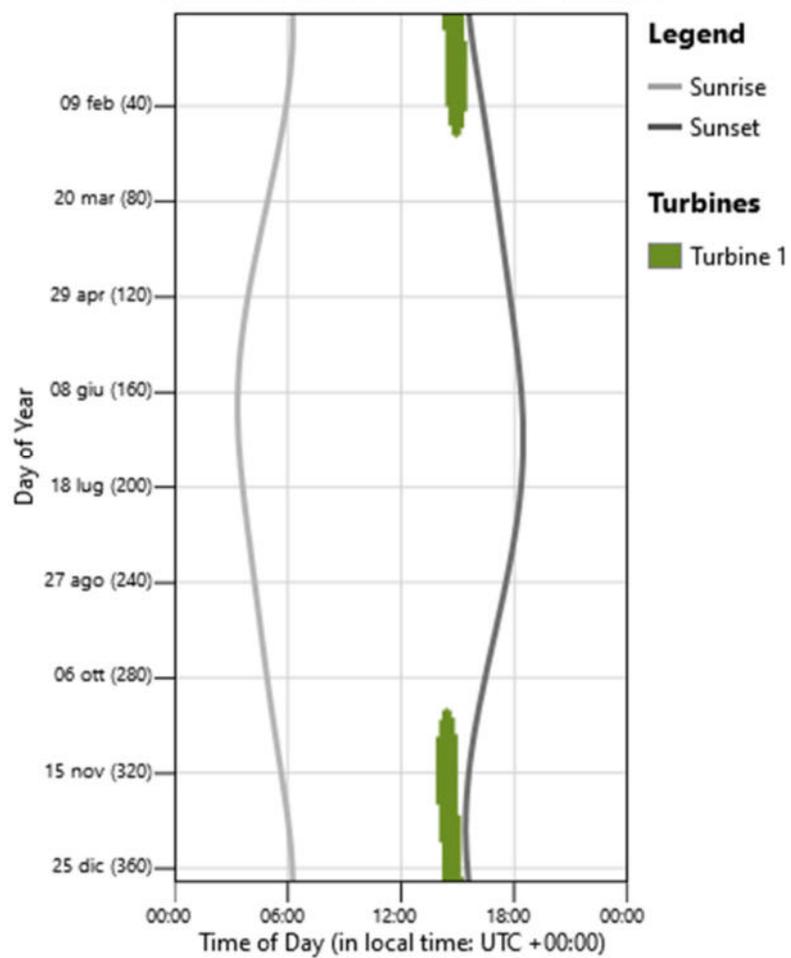
Shadow Flicker Results for 'RIC_03'



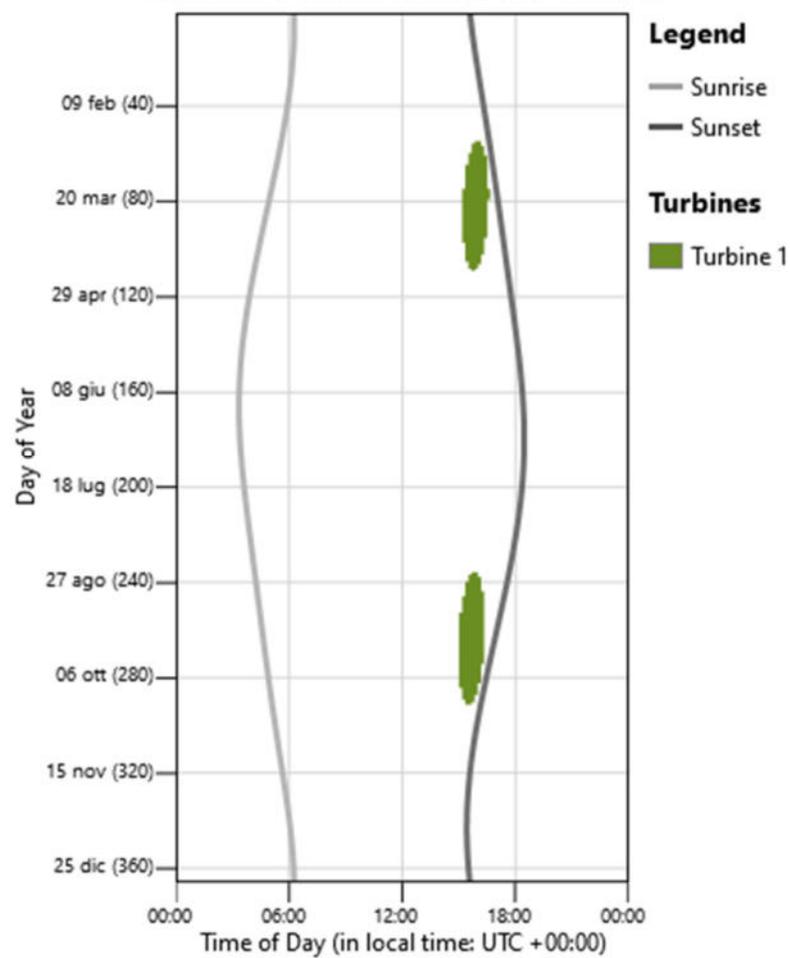
Shadow Flicker Results for 'RIC_04'



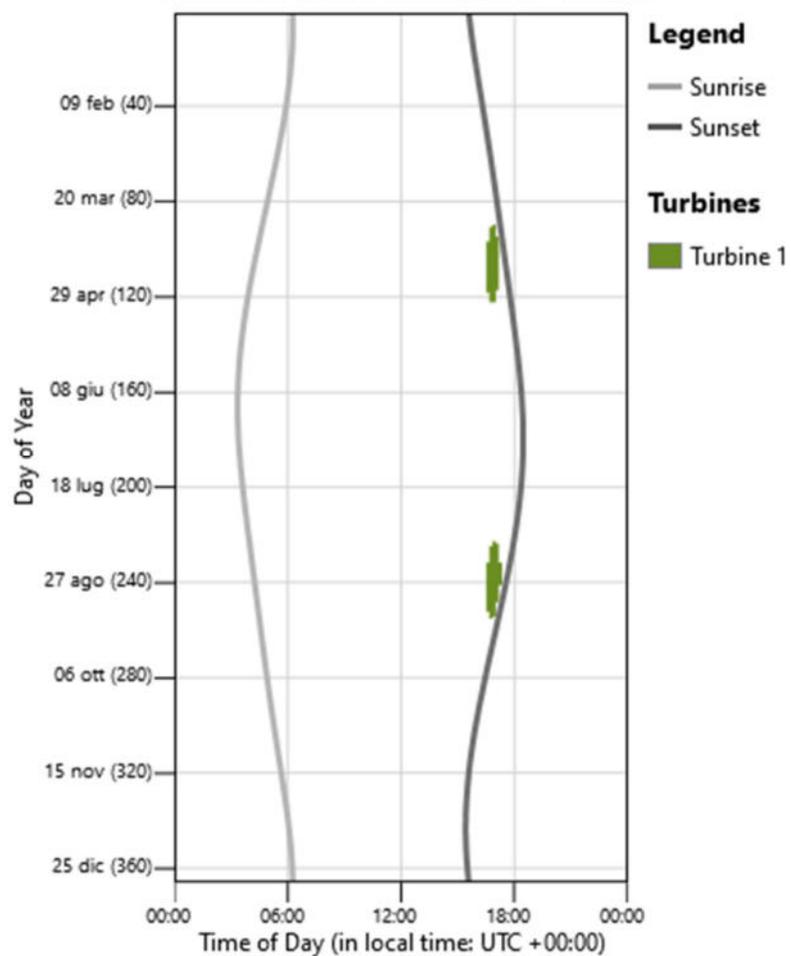
Shadow Flicker Results for 'RIC_05'



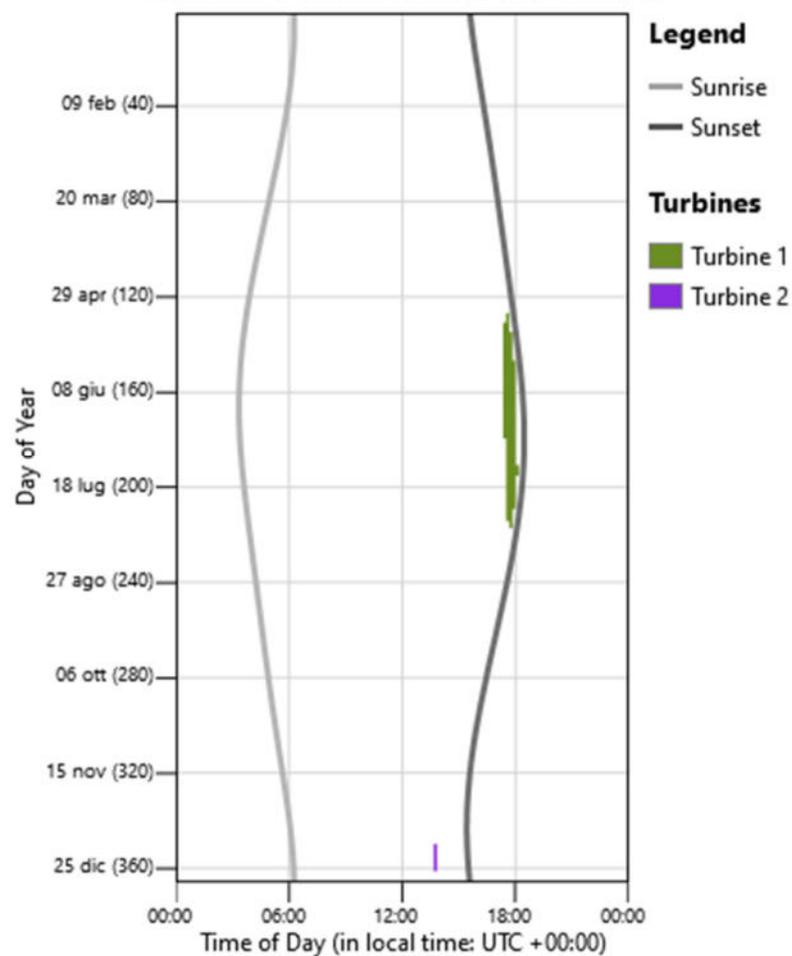
Shadow Flicker Results for 'RIC_06'



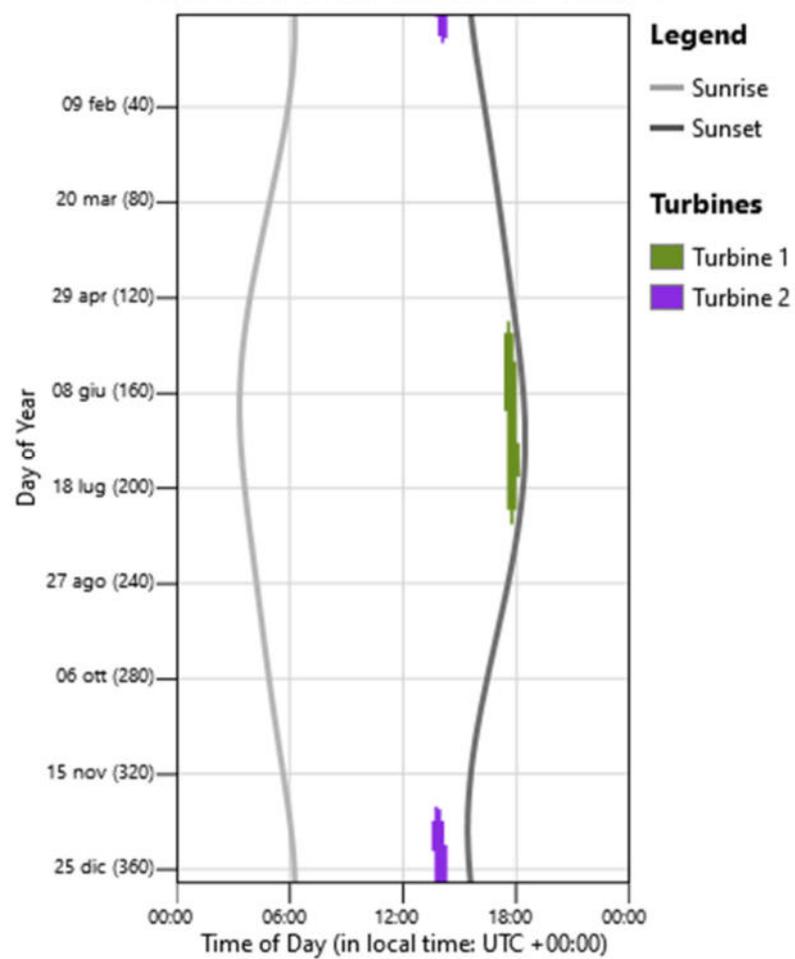
Shadow Flicker Results for 'RIC_07'



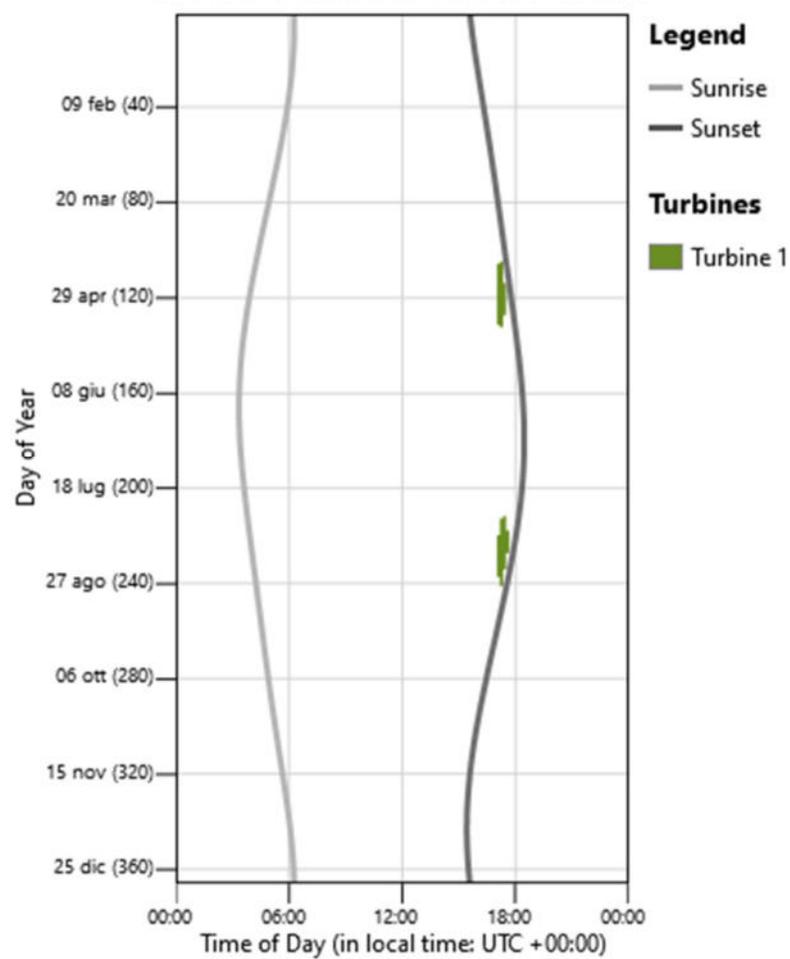
Shadow Flicker Results for 'RIC_08'



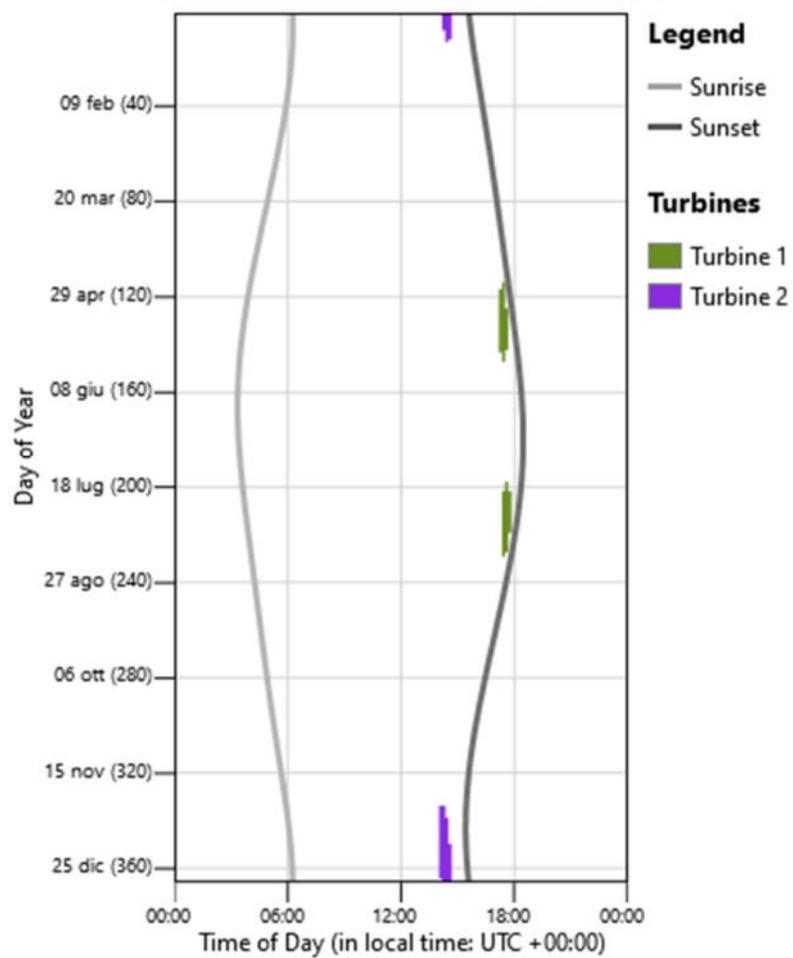
Shadow Flicker Results for 'RIC_09'



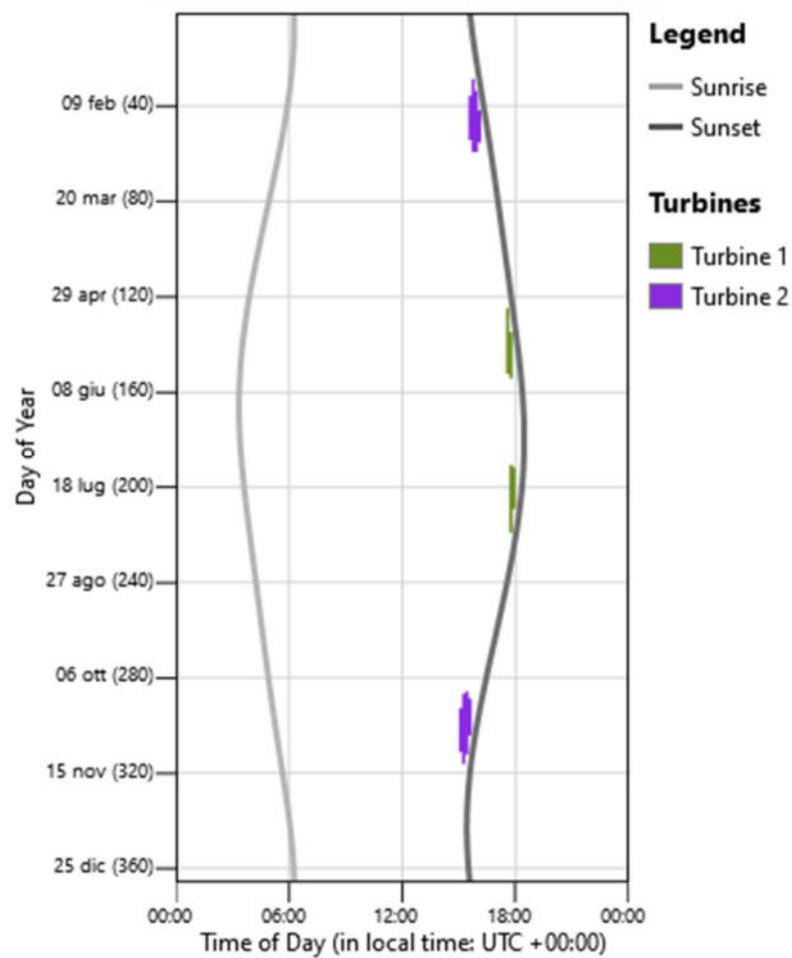
Shadow Flicker Results for 'RIC_10'



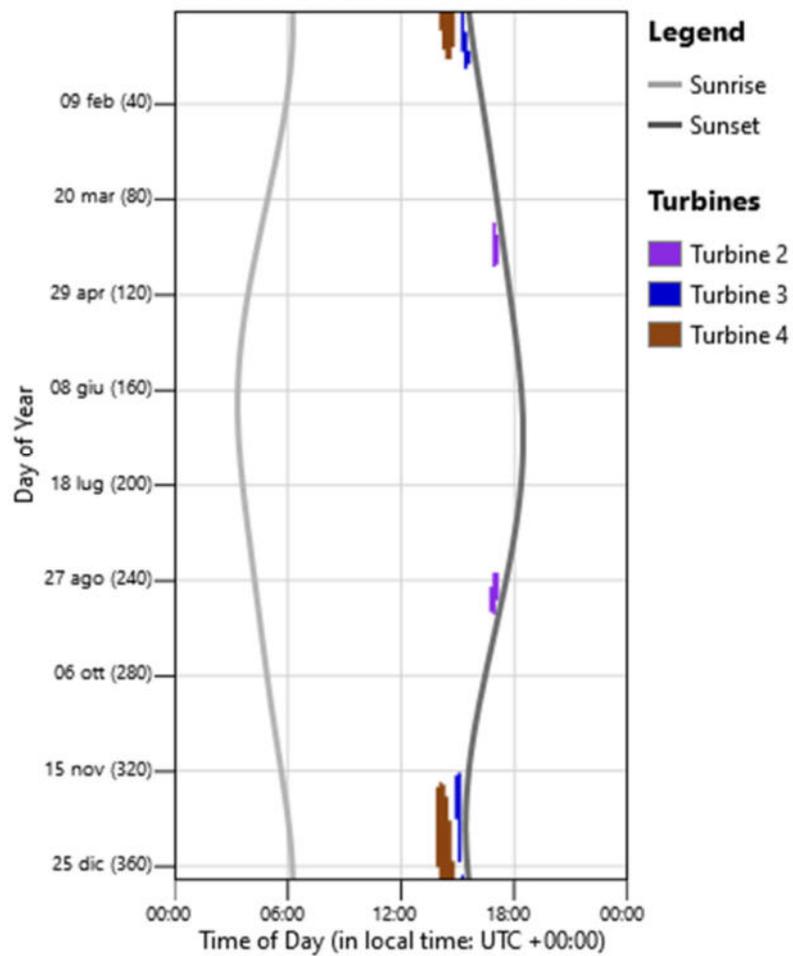
Shadow Flicker Results for 'RIC_11'



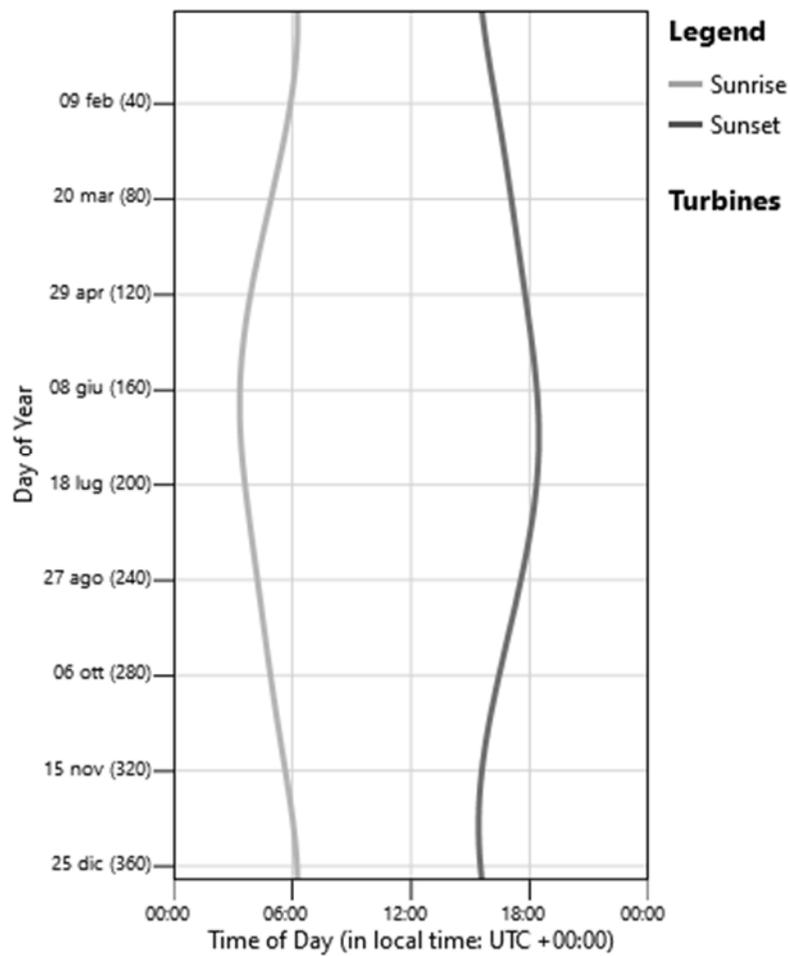
Shadow Flicker Results for 'RIC_12'



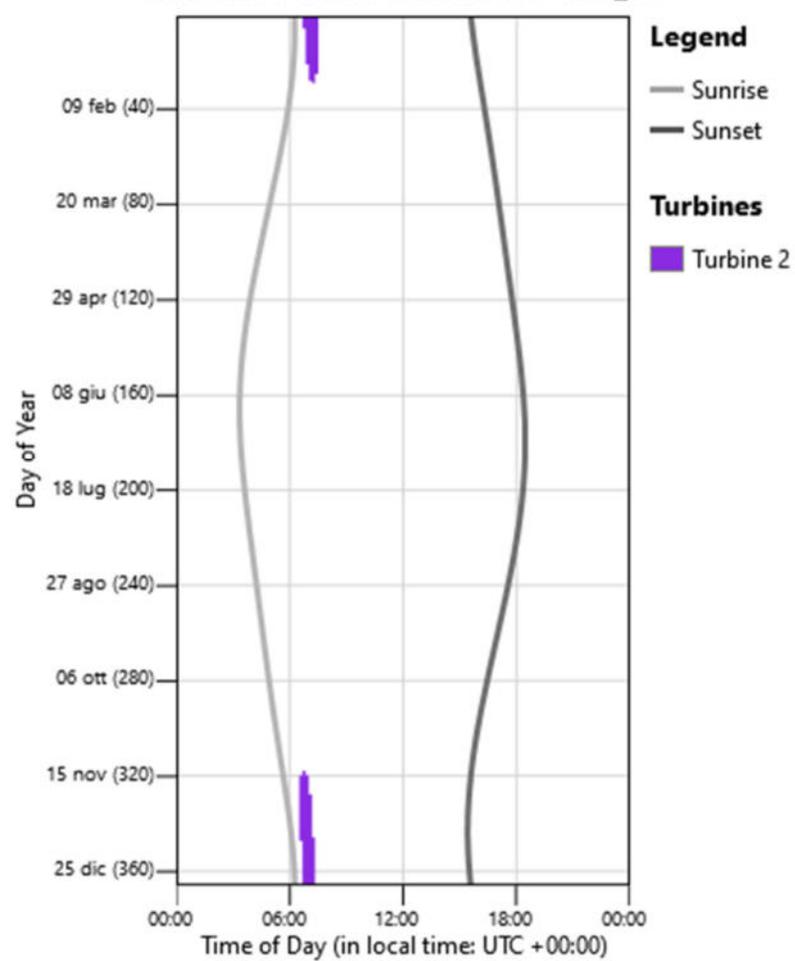
Shadow Flicker Results for 'RIC_13'



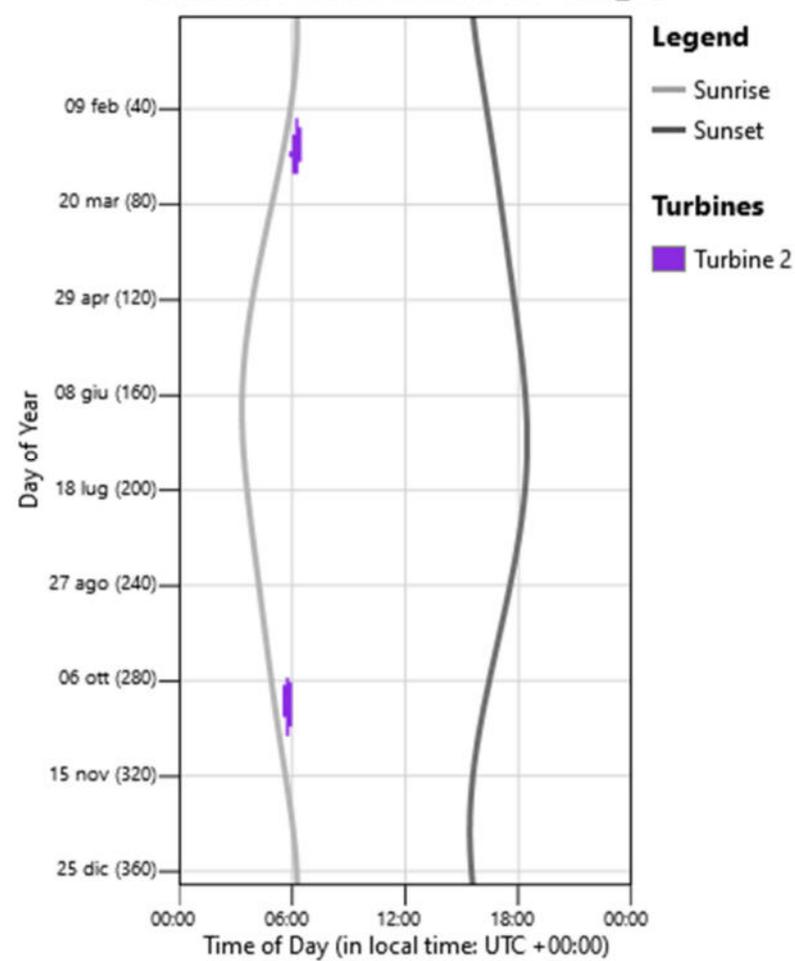
Shadow Flicker Results for 'RIC_16'



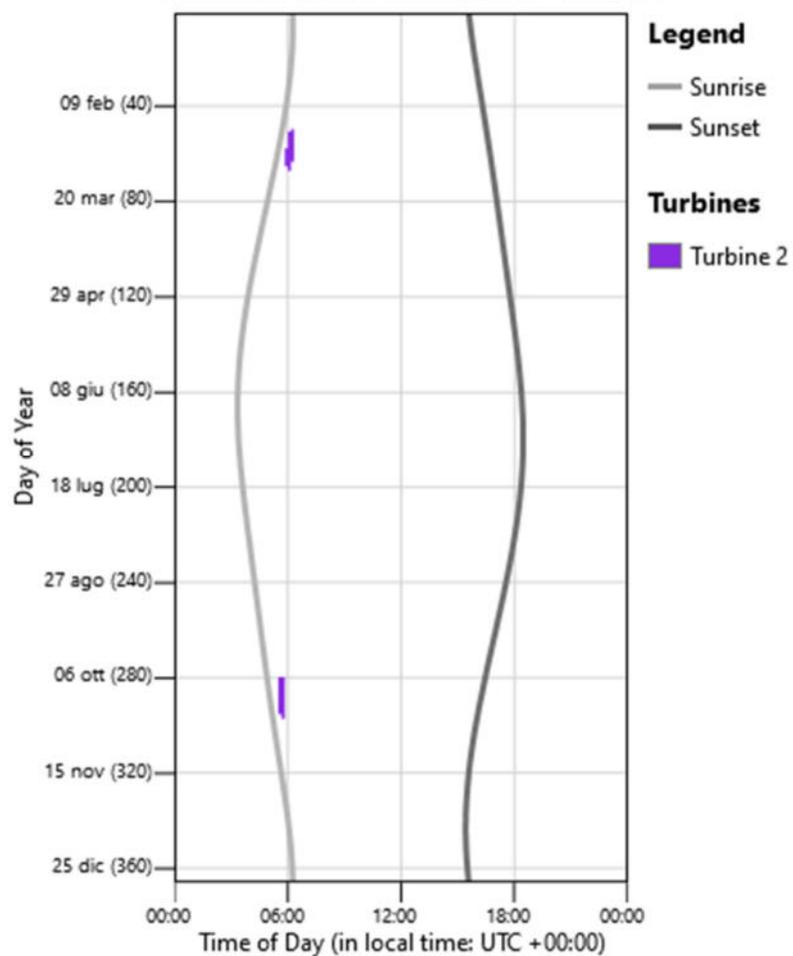
Shadow Flicker Results for 'RIC_17'



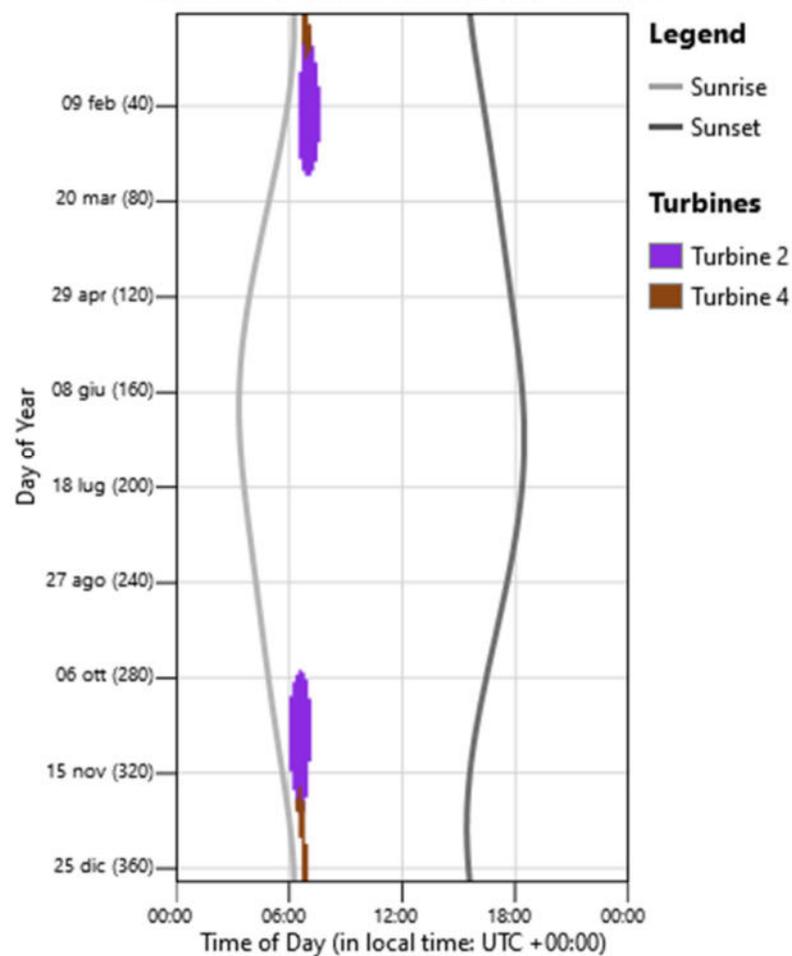
Shadow Flicker Results for 'RIC_18'



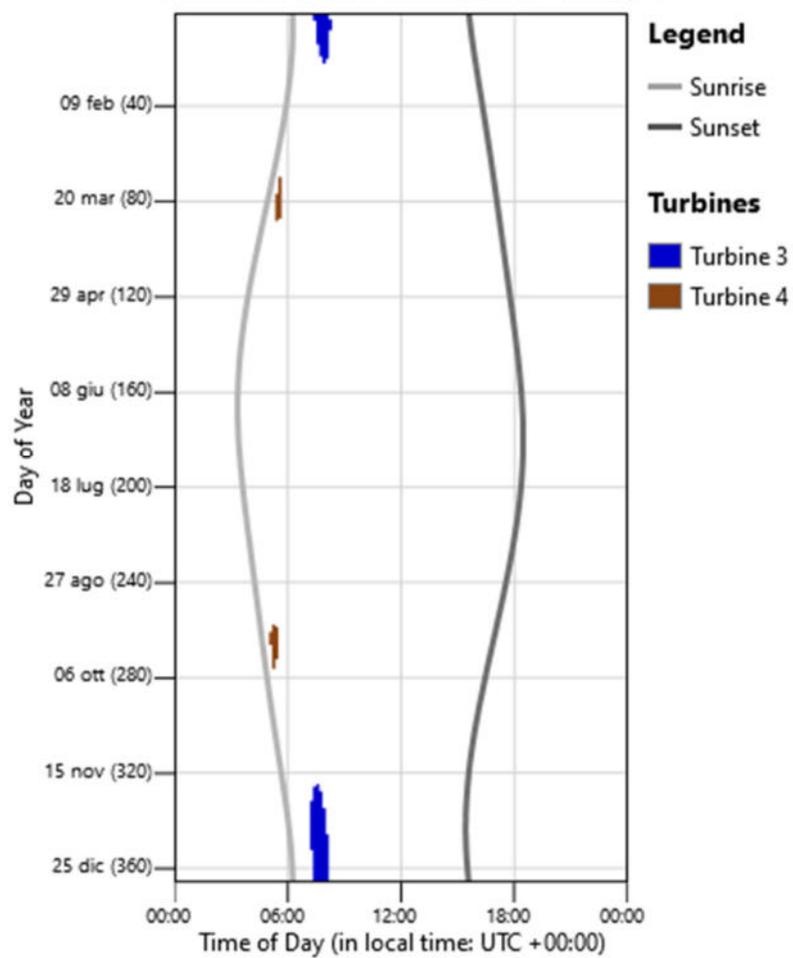
Shadow Flicker Results for 'RIC_19'



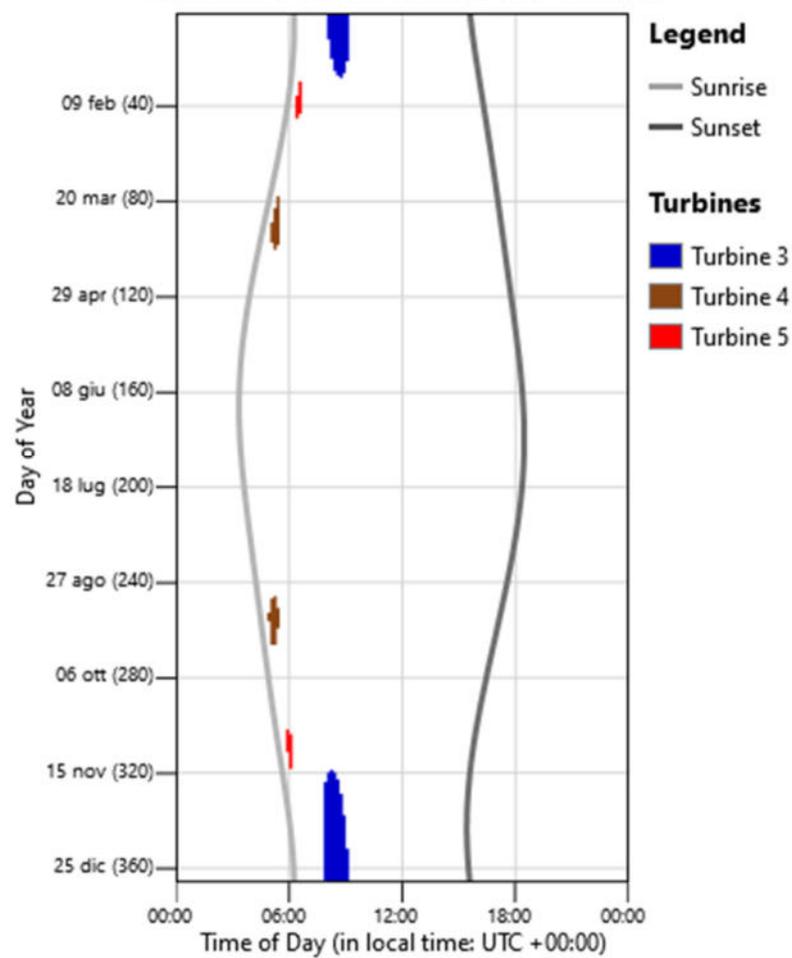
Shadow Flicker Results for 'RIC_20'



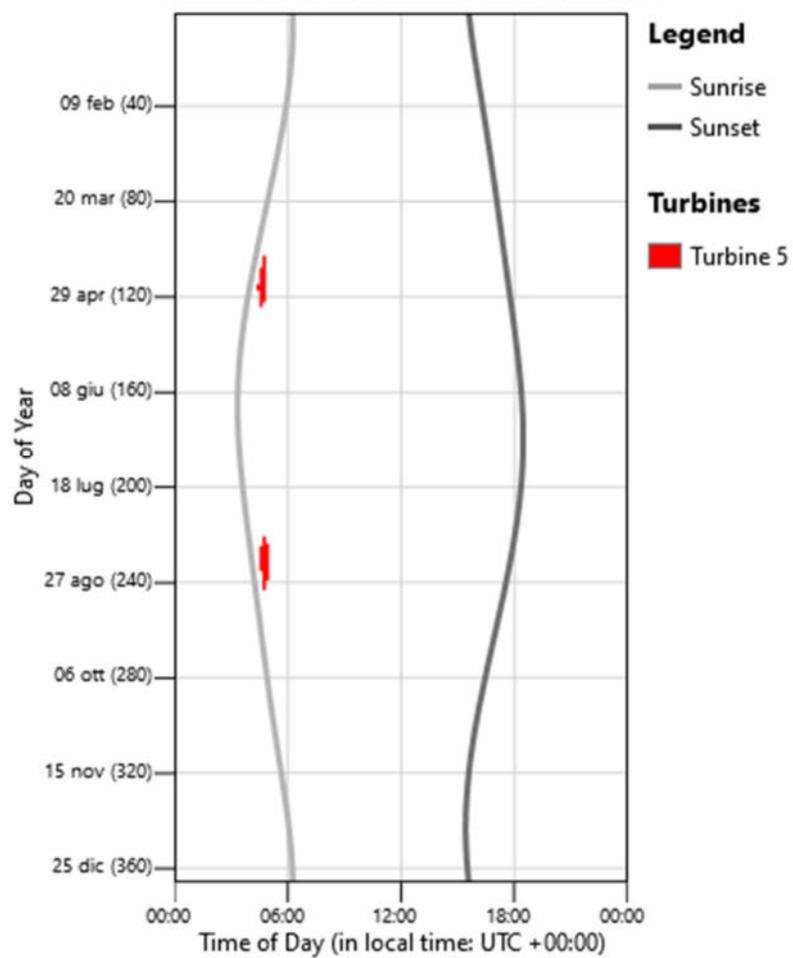
Shadow Flicker Results for 'RIC_21'



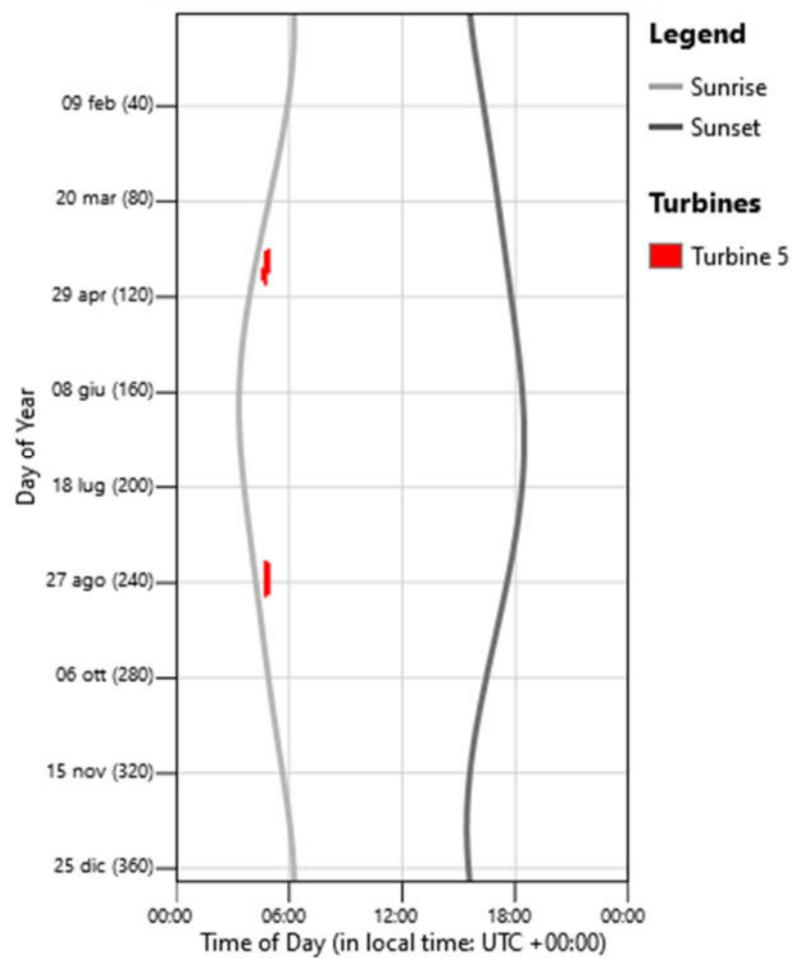
Shadow Flicker Results for 'RIC_22'



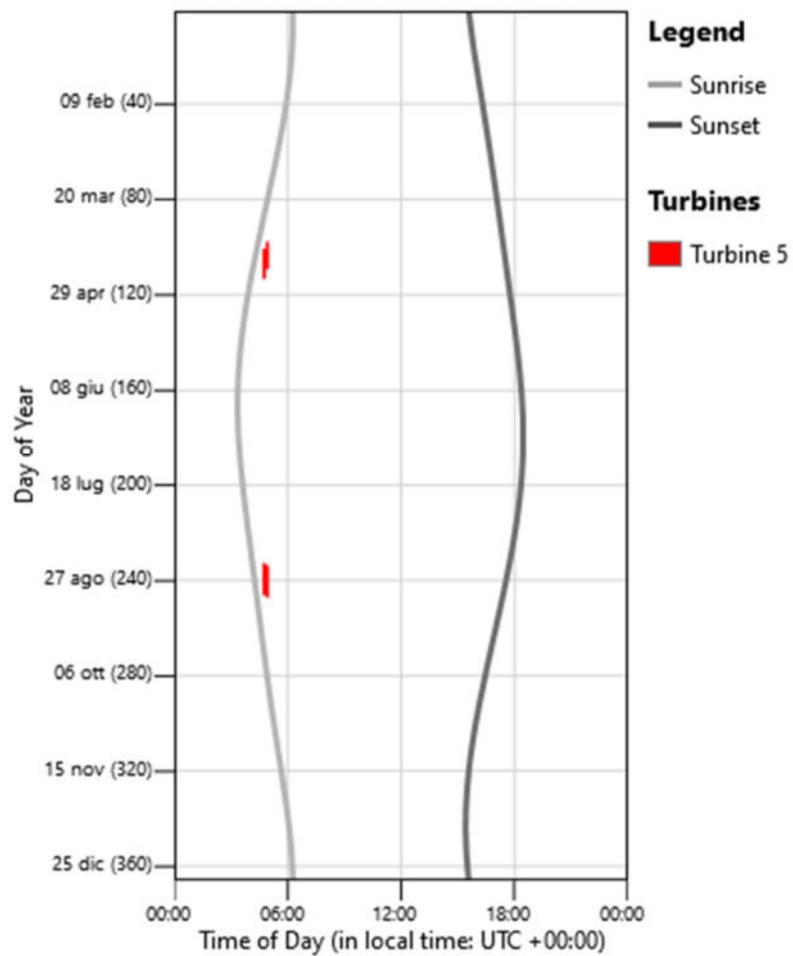
Shadow Flicker Results for 'RIC_23'



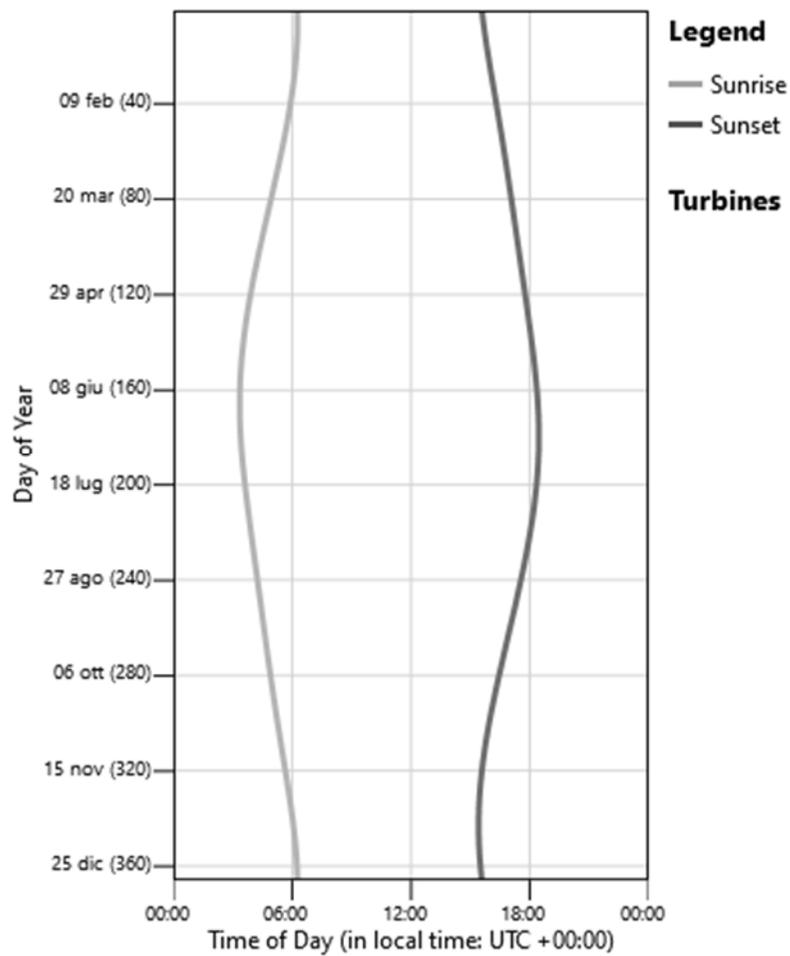
Shadow Flicker Results for 'RIC_24'



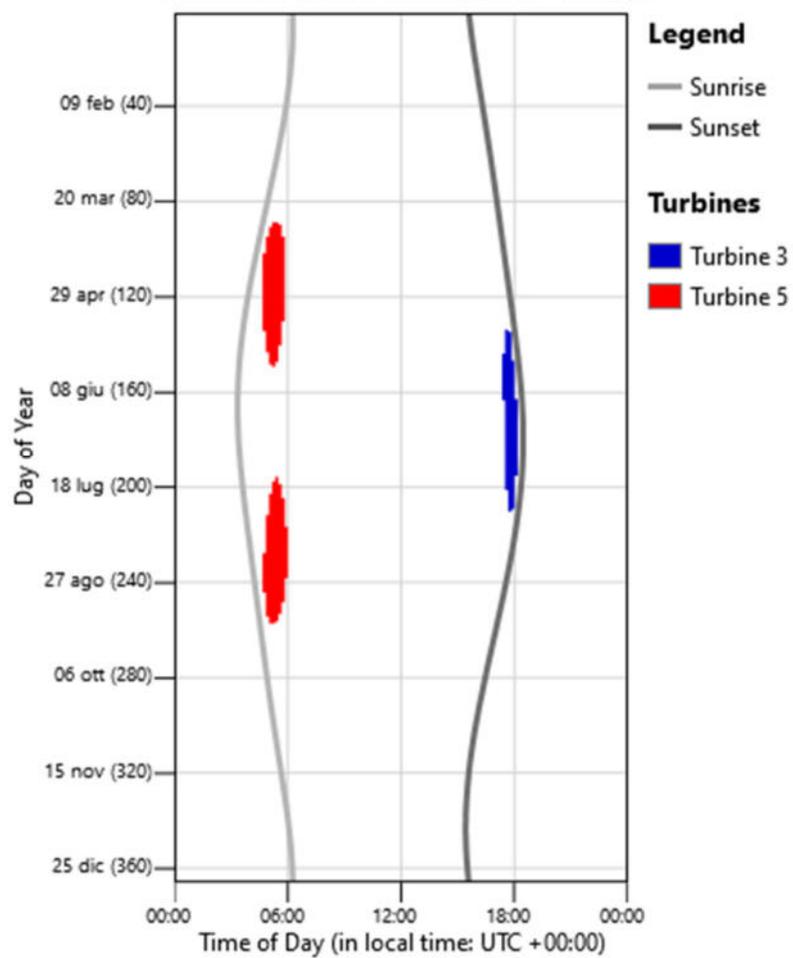
Shadow Flicker Results for 'RIC_25'



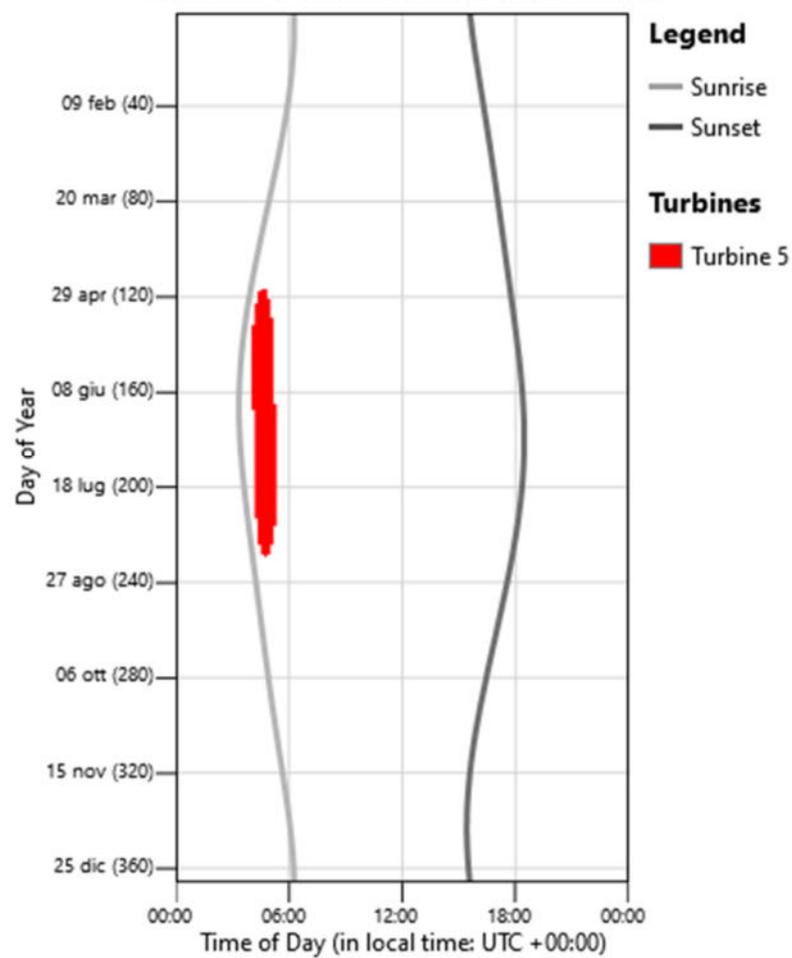
Shadow Flicker Results for 'RIC_26'



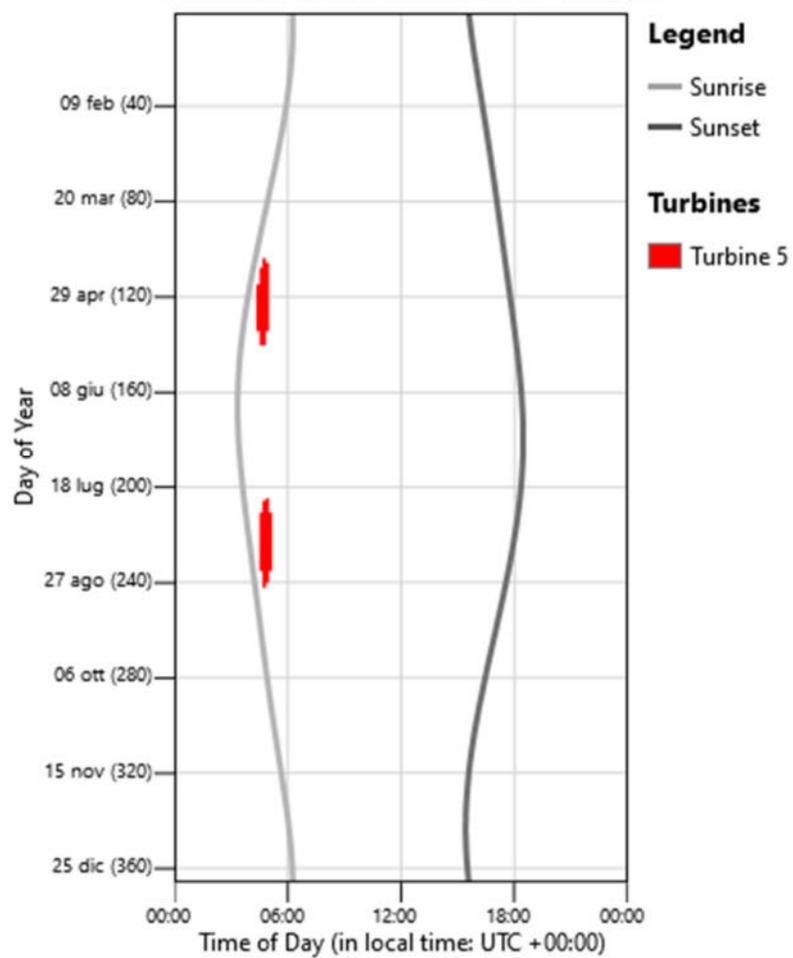
Shadow Flicker Results for 'RIC_27'



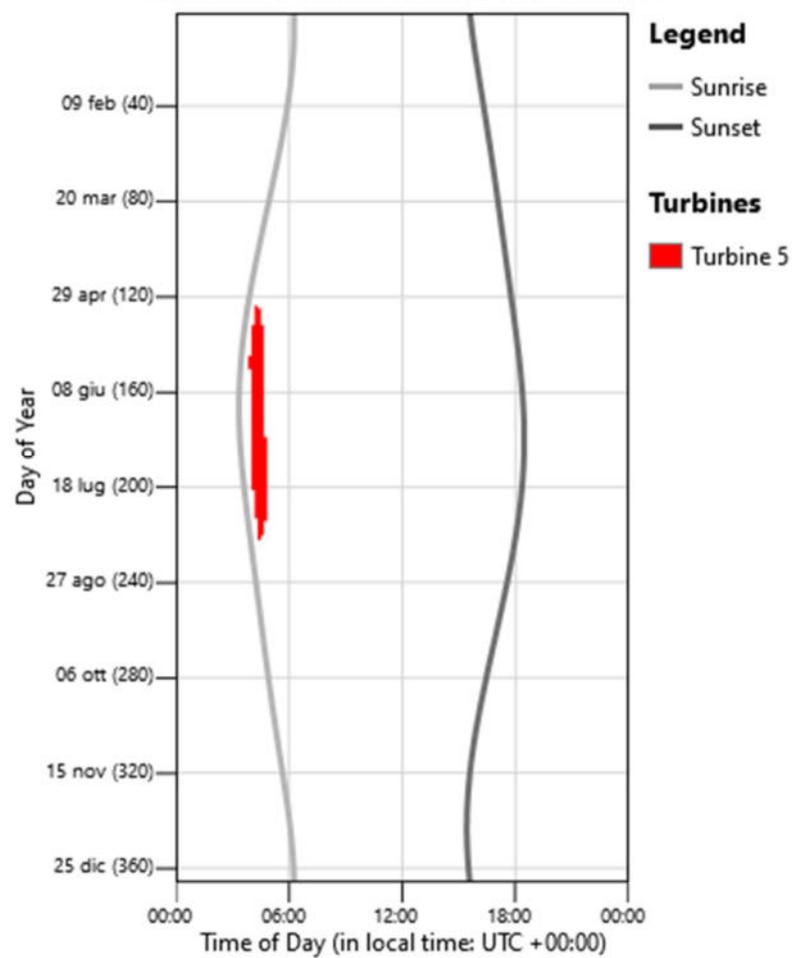
Shadow Flicker Results for 'RIC_28'



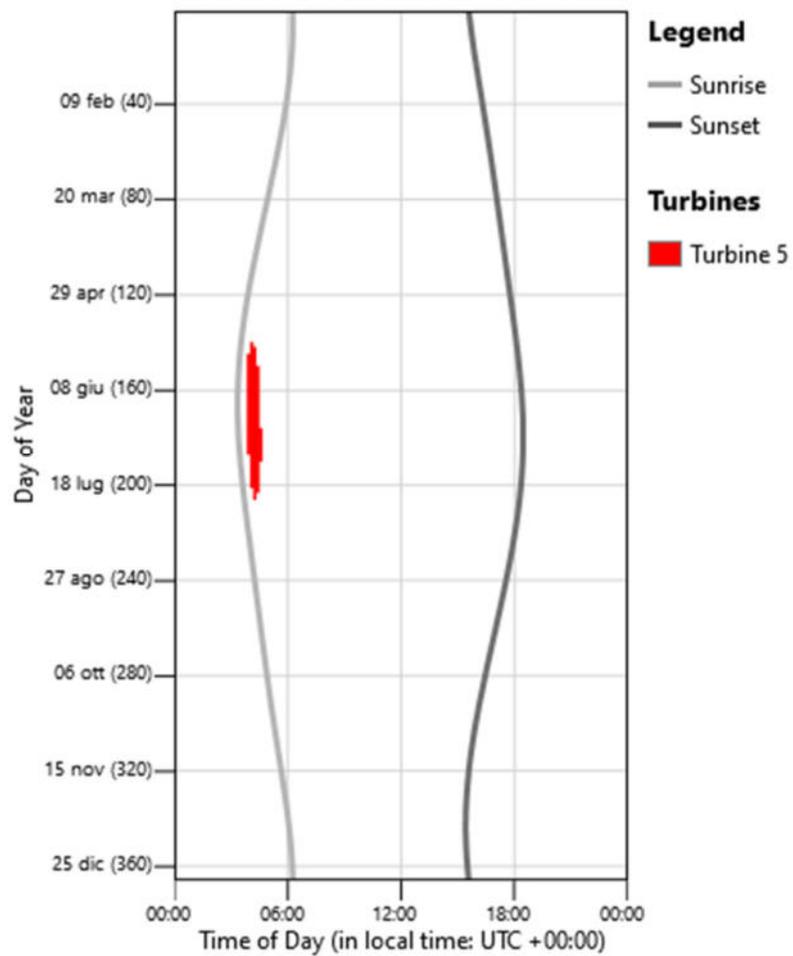
Shadow Flicker Results for 'RIC_29'



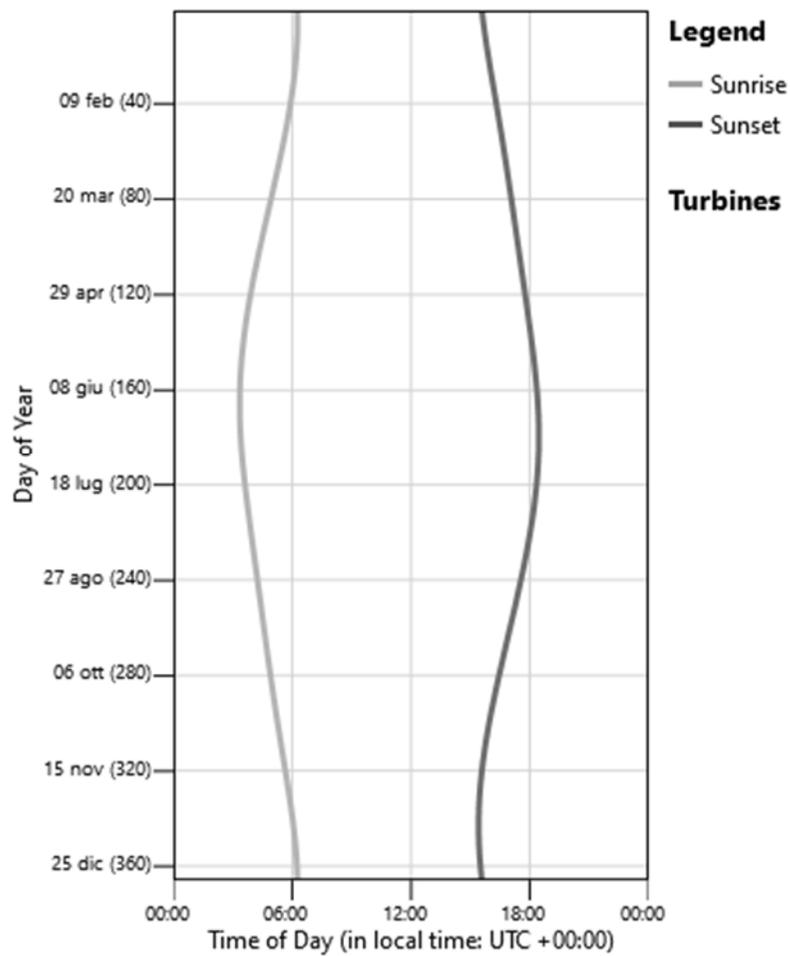
Shadow Flicker Results for 'RIC_30'



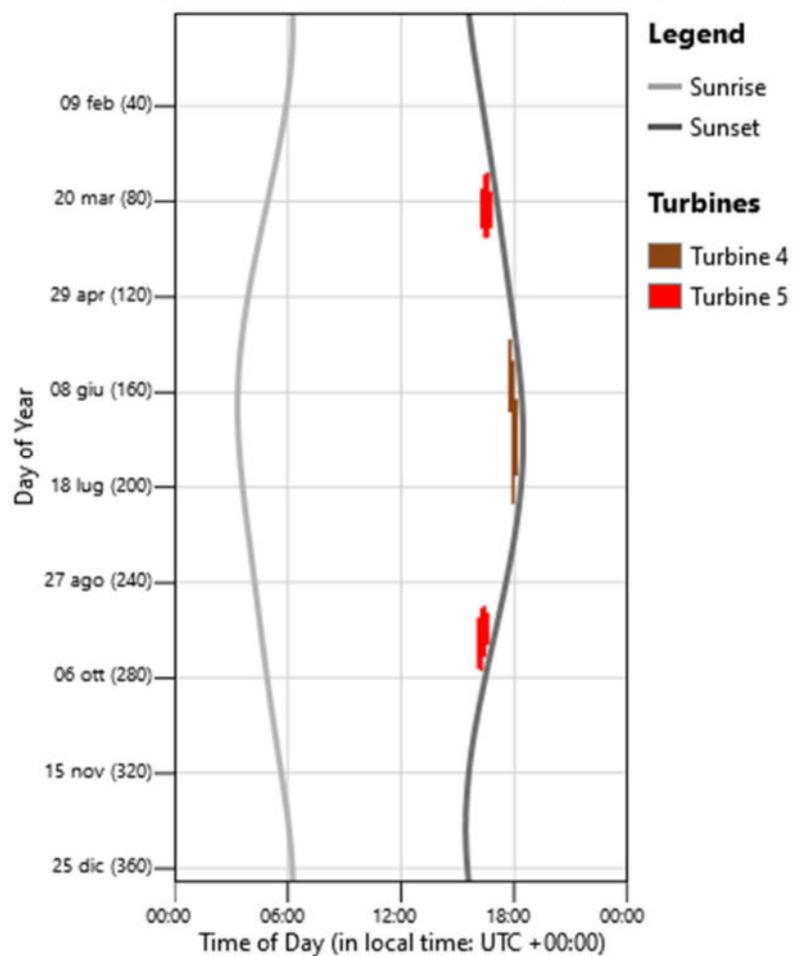
Shadow Flicker Results for 'RIC_31'



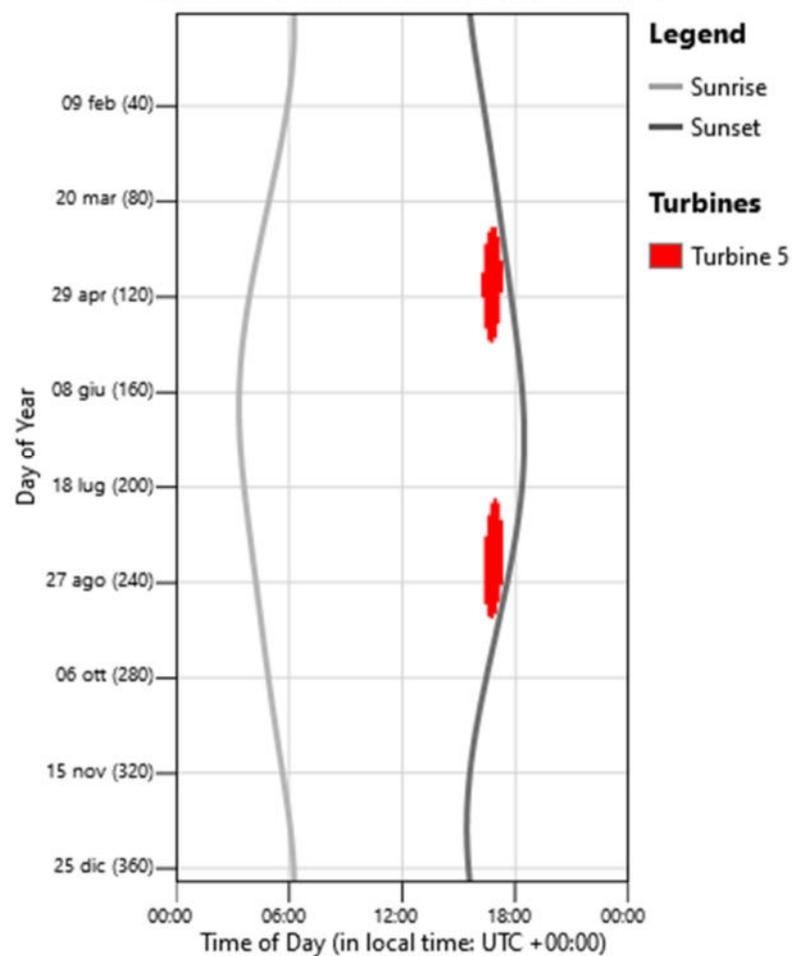
Shadow Flicker Results for 'RIC_32'



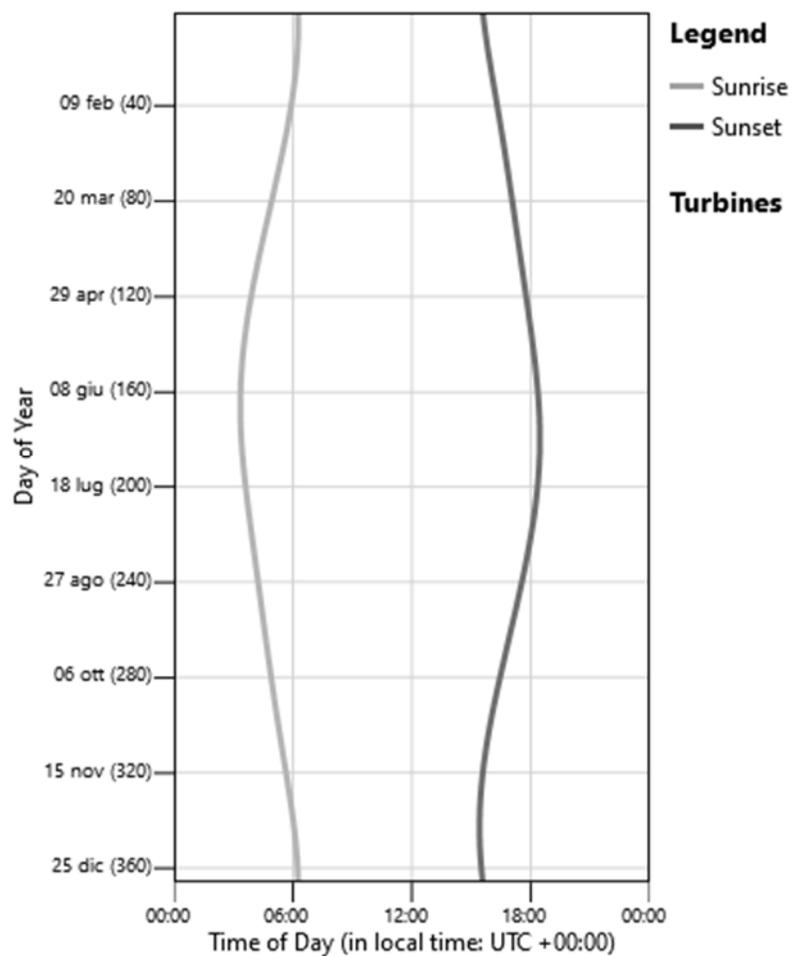
Shadow Flicker Results for 'RIC_33'



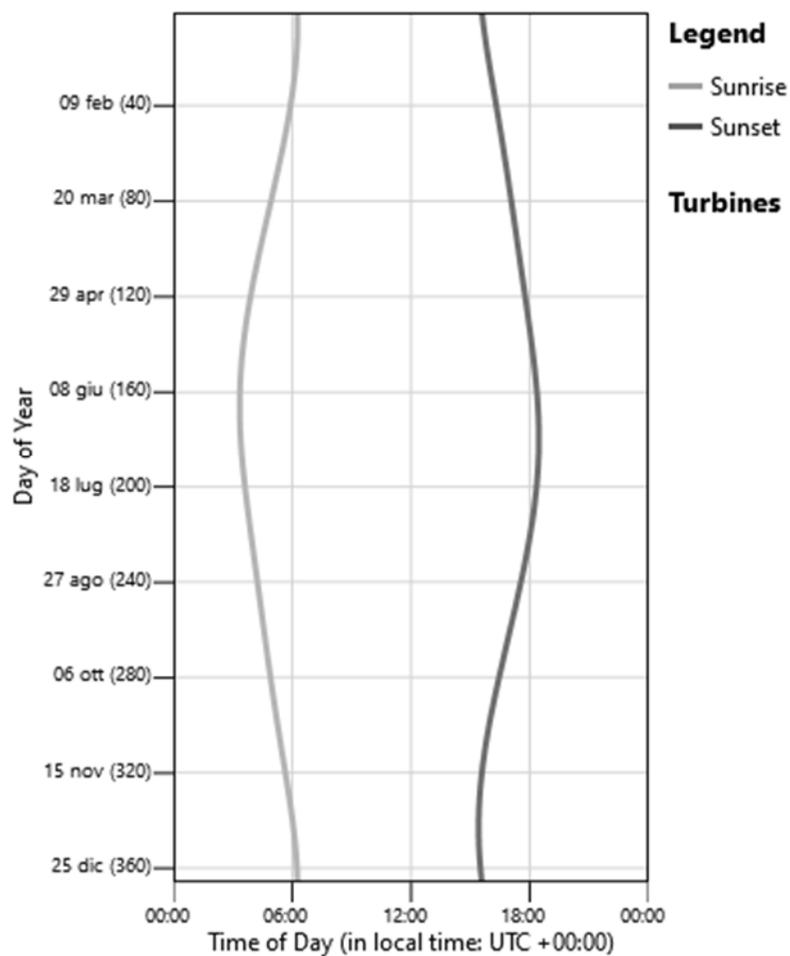
Shadow Flicker Results for 'RIC_34'



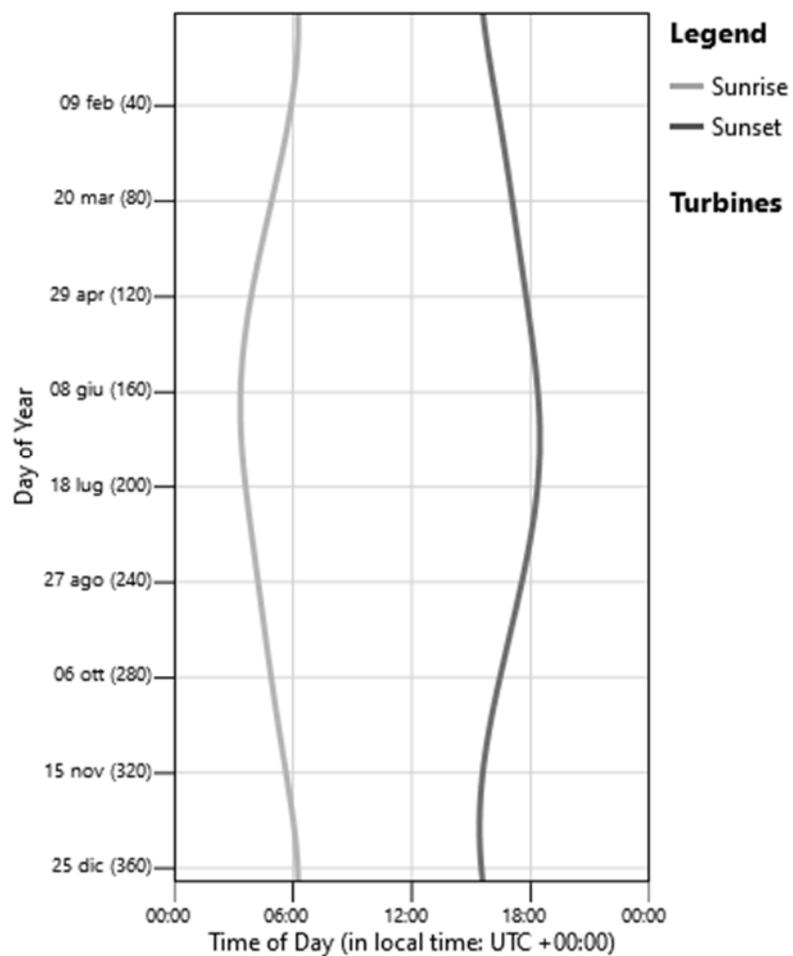
Shadow Flicker Results for 'RIC_35'



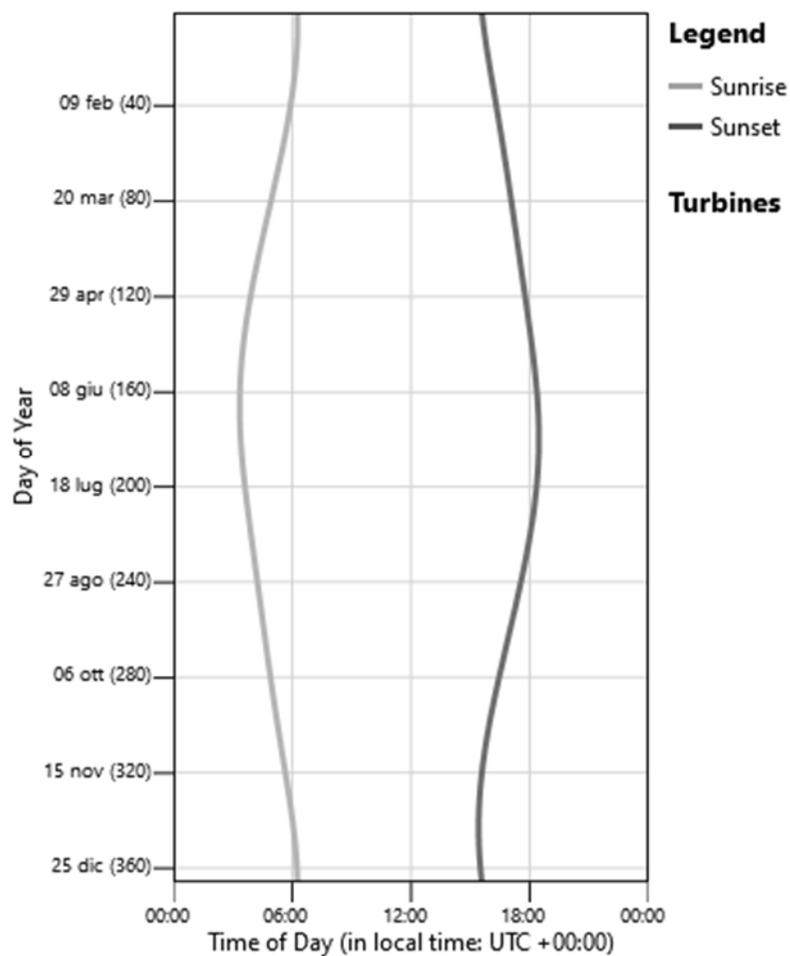
Shadow Flicker Results for 'RIC_36'



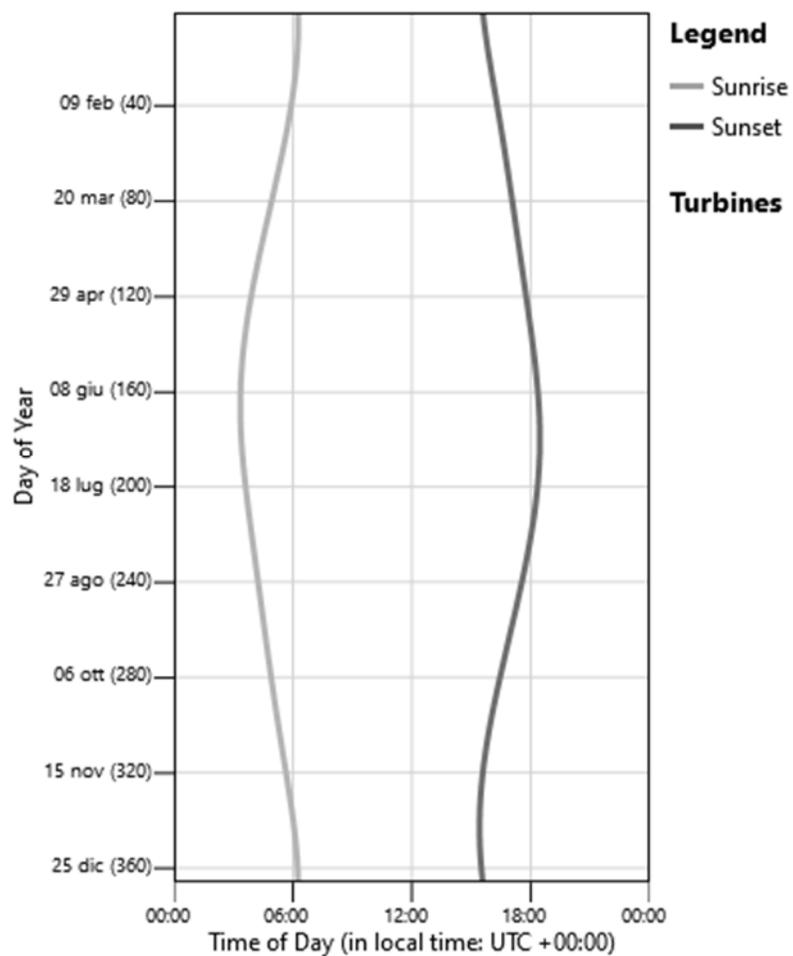
Shadow Flicker Results for 'RIC_37'



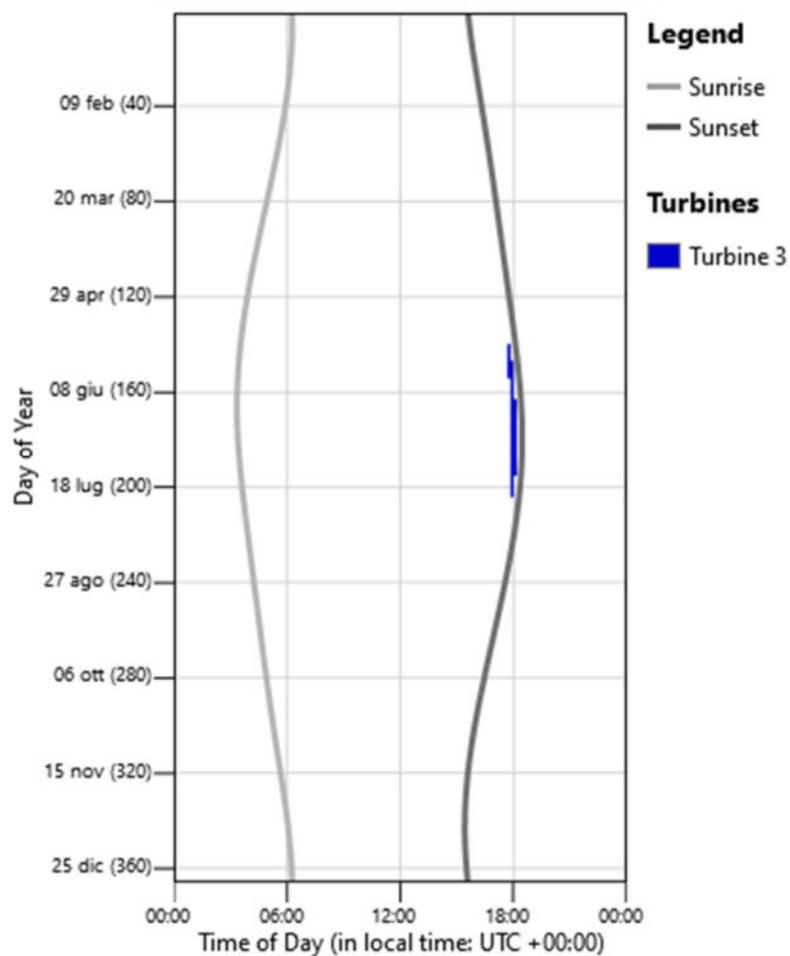
Shadow Flicker Results for 'RIC_38'



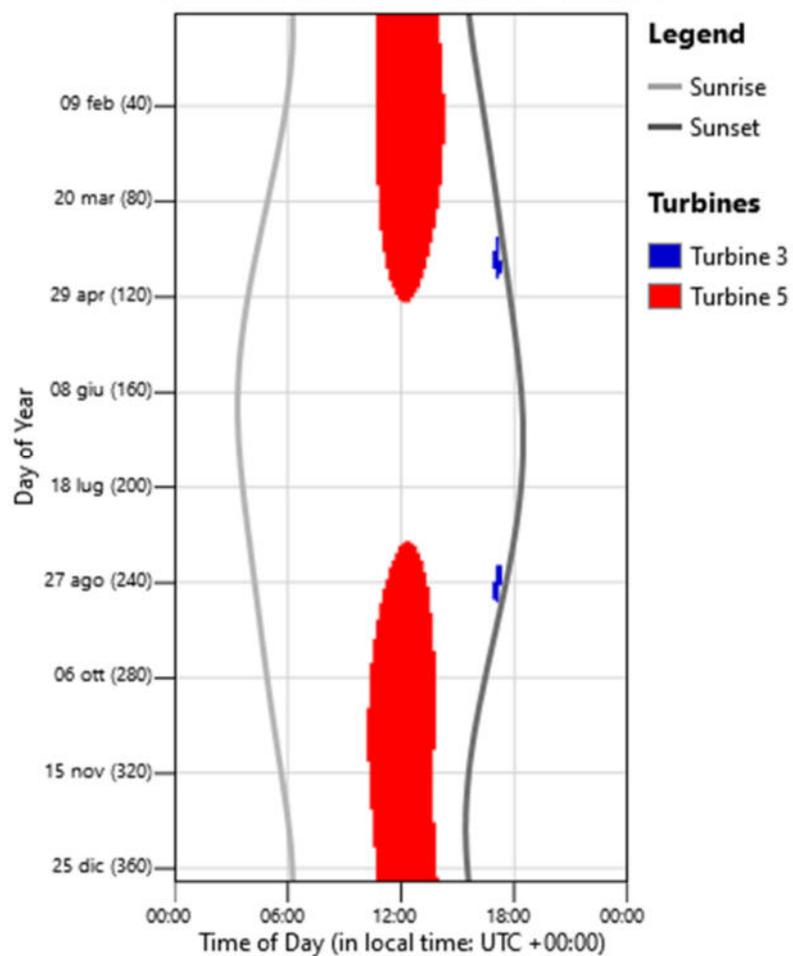
Shadow Flicker Results for 'RIC_39'



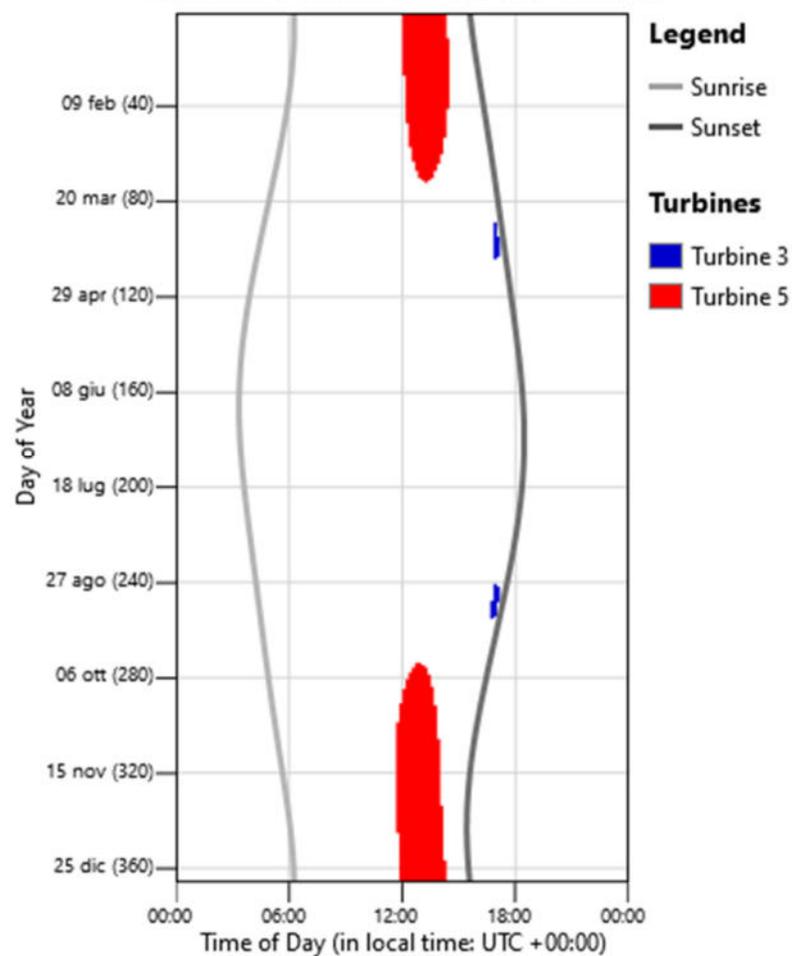
Shadow Flicker Results for 'RIC_40'



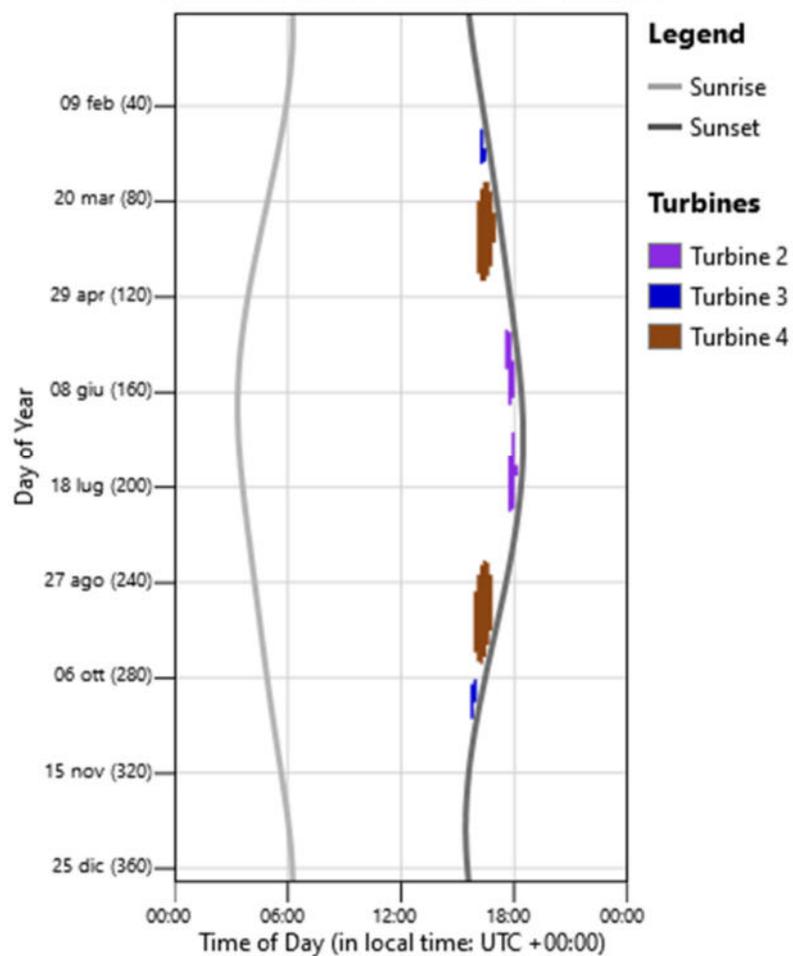
Shadow Flicker Results for 'RIC_41'



Shadow Flicker Results for 'RIC_42'



Shadow Flicker Results for 'RIC_43'



Shadow Flicker Results for 'RIC_44'

