

# "PARCO EOLICO FLORINAS (SS)"

Progetto per la realizzazione di un parco eolico con potenza pari a 48 MW  
sito nel Comune di Florinas (SS)

COMMITTENTE



PROGETTAZIONE



Hydro Engineering s.s.  
di Damiano e Mariano Galbo  
via Rassotti, 39  
91011 Alcamo (TP) Italy



TITOLO ELABORATO

STUDIO DEGLI EFFETTI DELLO  
SHADOW FLICKERING

SCALA

COMMESSA

**SVIL-1000183613**

CODIFICA DOCUMENTO

FLO-SA-REL-00-R07

4					
3					
2					
1					
0	PRIMA EMISSIONE	Dicembre 2023	GM	EG	MG
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					

Questo disegno non può essere riprodotto, nè utilizzato altrove, nè ceduto a terzi in tutto o in parte senza il consenso scritto degli autori

**INDICE**

1	<b>PREMESSA</b>	2
2	<b>IL SITO</b>	3
4.1	<b><i>RIFERIMENTI CARTOGRAFICI</i></b>	3
4.2	<b><i>INQUADRAMENTO URBANISTICO</i></b>	7
3	<b>L'IMPIANTO EOLICO</b>	8
5.1	<b><i>GENERALITA'</i></b>	8
5.2	<b><i>AEROGENERATORI</i></b>	9
4	<b>SHADOW FLICKERING</b>	12
5	<b>ANALISI DEL FENOMENO MEDIANTE SOFTWARE WINDPRO</b>	14
6	<b>VALUTAZIONI DEL FENOMENO NEL PARCO EOLICO FLORINAS</b>	17
7	<b>VALUTAZIONI TEORICHE SULLO SHADOW FLICKERING</b>	19
8	<b>ALLEGATO 1 – INDIVIDUAZIONE PLANIMETRICA DEGLI IMMOBILI CENSITI NEL BUFFER DI 700 M DA CIASCUN AEROGENERATORE</b>	20
9	<b>ALLEGATO 2 – MAIN RESULTS SIMULAZIONE</b>	22
10	<b>ALLEGATO 3 – CALENDARIO DEL PERIODO DI OMBREGGIAMENTO</b>	25
11	<b>ALLEGATO 4 – CALENDARIO GRAFICO DI OMBREGGIAMENTO</b>	34
12	<b>ALLEGATO 5 – CALENDARIO DI OMBREGGIAMENTO PER WTG</b>	37
13	<b>ALLEGATO 6 – CALENDARIO GRAFICO DI OMBREGGIAMENTO PER WTG</b>	48
14	<b>ALLEGATO 7 – MAPPE DI OMBREGGIAMENTO</b>	51
15	<b>ALLEGATO 8 – ANALISI STATISTICA DEL VENTO</b>	53

## 1 PREMESSA

La società Hydro Engineering s.s. è stata incaricata di redigere il progetto definitivo dell'impianto eolico denominato "Florinas (SS)" composto da 8 aerogeneratori, ciascuno di potenza nominale pari a 6,0 MW, per una potenza complessiva di 48 MW, ubicato nel comune di Florinas(SS) e proposto dalla società Edison Rinnovabili S.p.A., facente parte del Gruppo Edison, con sede legale in Milano via Foro Buonaparte 31, 20121.

Il modello tipo di aerogeneratore scelto avrà potenza nominale di 6,0 MW, con diametro rotore fino a 155 m e altezza massima al top della pala pari a 200 m. Questa tipologia di aerogeneratore è allo stato attuale quella ritenuta più idonea per il sito di progetto dell'impianto. Le aree interessate dal posizionamento degli aerogeneratori ricadono nelle contrade Sa Pedraia (FLO-01), Sadde Senida(FLO-02), Sa Punta de Sas Baddes (FLO-03 e FLO-04), Coladolzos (FLO-05 e FLO-06), Banzos (FLO-07), Peru Saddu (FLO-08).

Il presente elaborato riguarda l'analisi del fenomeno denominato "shadow flickering" (letteralmente ombreggiamento intermittente) ovvero l'espressione comunemente impiegata per descrivere l'effetto stroboscopico delle ombre proiettate dalle pale rotanti degli aerogeneratori eolici allorché il sole si trova alle loro spalle. Il fenomeno si traduce in una variazione alternata di intensità luminosa che, a lungo andare, può provocare fastidio agli occupanti delle abitazioni le cui finestre risultano esposte al fenomeno stesso.

L'analisi condotta è finalizzata ad ottenere le mappe di ombreggiamento nella condizione real case, ovvero tenendo conto dell'eliofania locale e, ove possibile, della distribuzione di frequenza di velocità e direzione del vento.

## 2 IL SITO

### 4.1 RIFERIMENTI CARTOGRAFICI

Le aree interessate dal posizionamento degli aerogeneratori ricadono nelle contrade Sa Pedraia (FLO-01), Sadde Senida(FLO-02), Sa Punta de Sas Baddes (FLO-03 e FLO-04), Coladolzos (FLO-05 e FLO-06), Banzos (FLO-07), Peru Saddu (FLO-08).

Di seguito cartografie e fogli di mappa catastali interessati dalle opere:

IGM 25 K:

- ✓ 193 IV NE Florinas
- ✓ CTRN 10K WGS84:
- ✓ 459120
- ✓ 459160
- ✓ 460090
- ✓ 460130

Catastali

Comune di Florinas

- ✓ 10, 19, 20, 21

Di seguito le coordinate assolute nel sistema UTM 32 WGS84 degli aerogeneratori:

NOME	EST	NORD	Riferimenti catastali
FLO-01	472074,70	4497973.91	Florinas Foglio 21, p.lla: 3
FLO-02	472926,00	4496121,00	Florinas Foglio 26, p.lla: 31-35
FLO-03	472205,42	4496375,64	Florinas Foglio 20, p.lla: 52
FLO-04	471714,61	4496061,13	Florinas Foglio 20, p.lle: 38
FLO-05	471260,49	4496453,93	Florinas Foglio 19, p.lla: 52
FLO-06	471016,28	4496918,36	Florinas Foglio 19, p.lla: 39
FLO-07	471005,12	4497406,34	Florinas Foglio 19, p.lla: 7
FLO-08	469893,85	4498678.45	Florinas Foglio 10, p.lla: 77

Tabella 1 - Coordinate aerogeneratori nel sistema UTM 32 WGS84

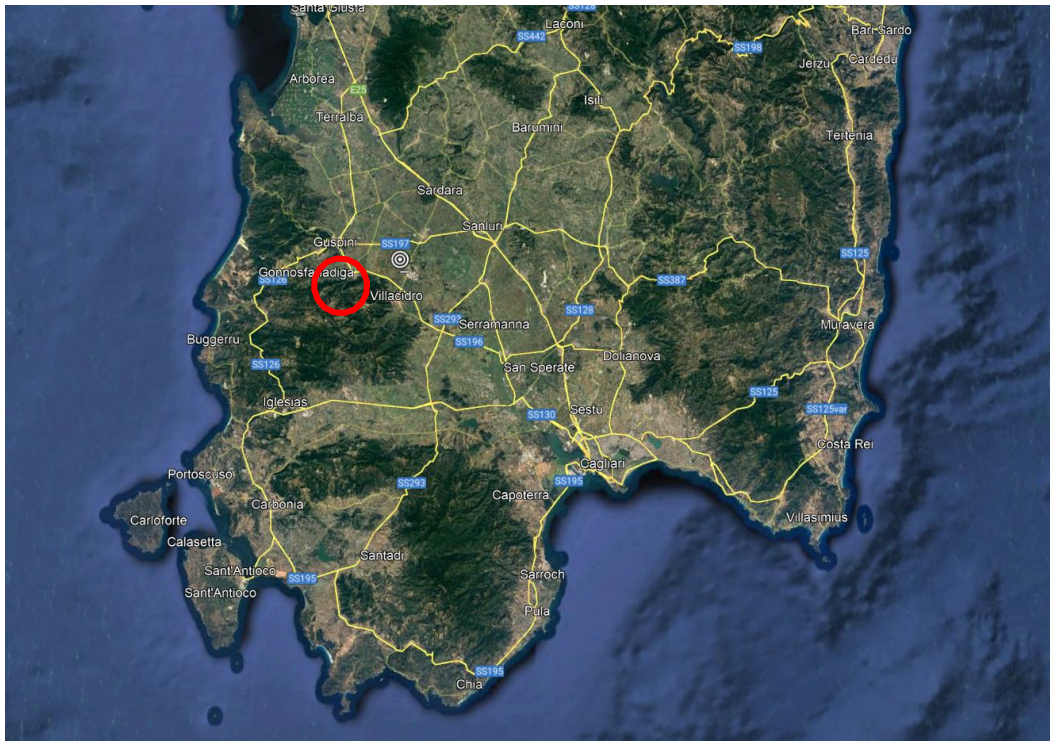


Figura 1 - Ubicazione area di impianto da satellite

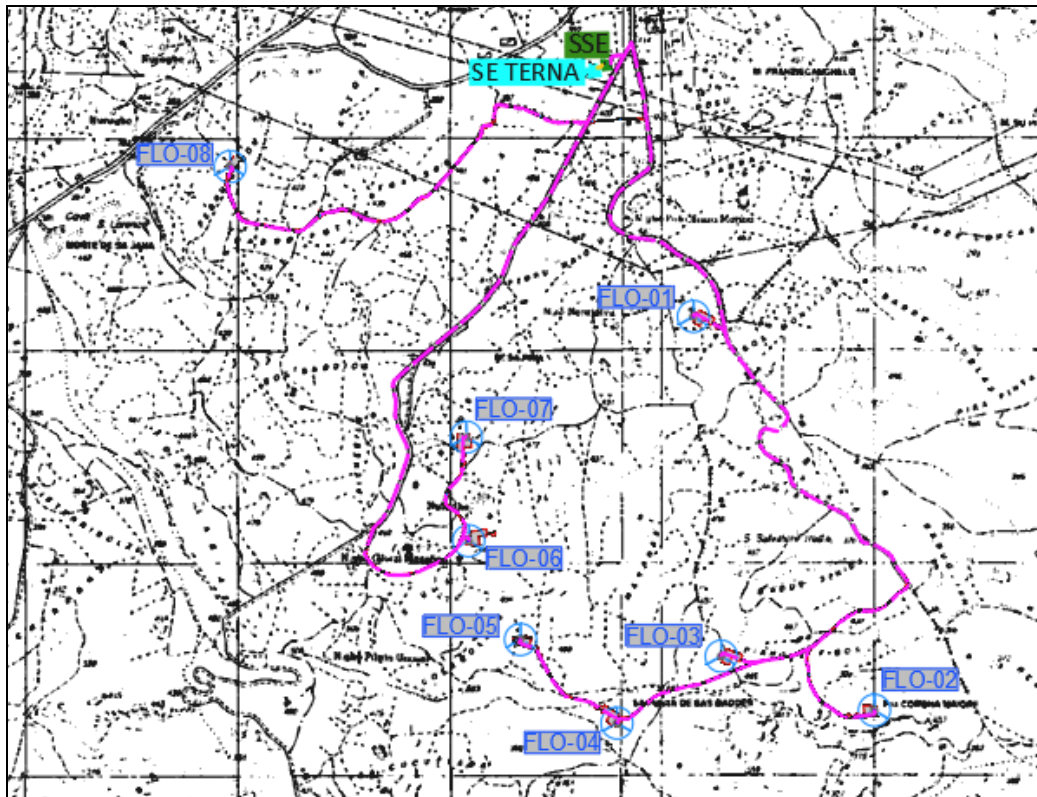


Figura 2 - Inquadramento impianto su IGM 1:25.000

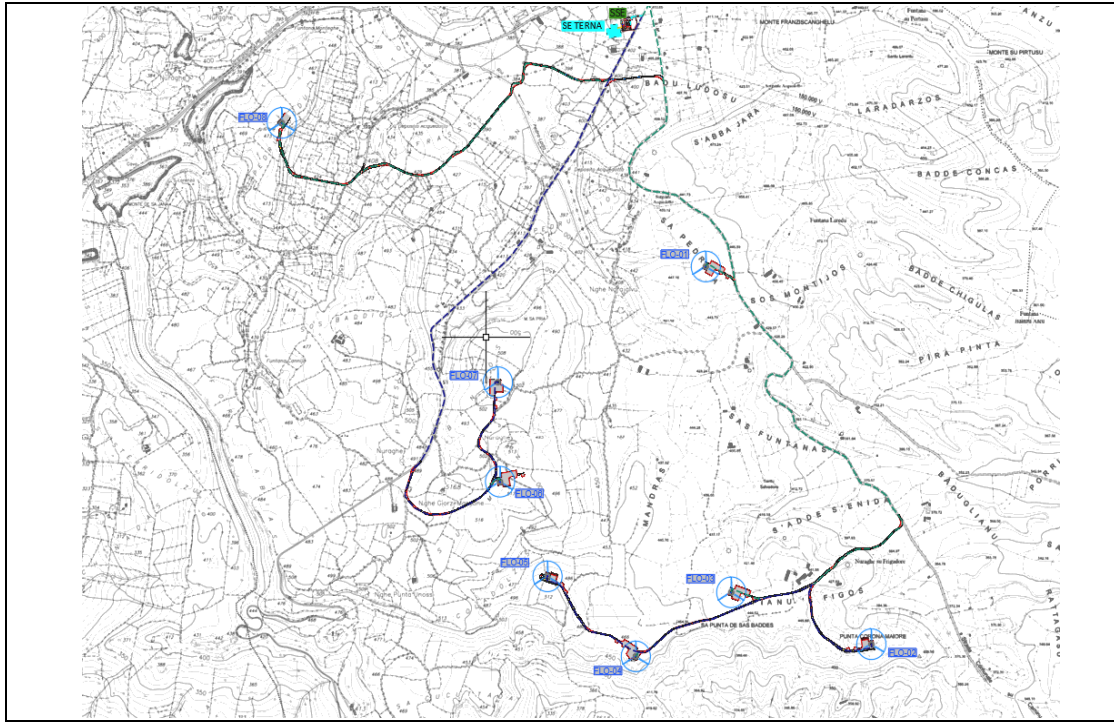


Figura 3 - Inquadramento impianto su CTR 1:10.000

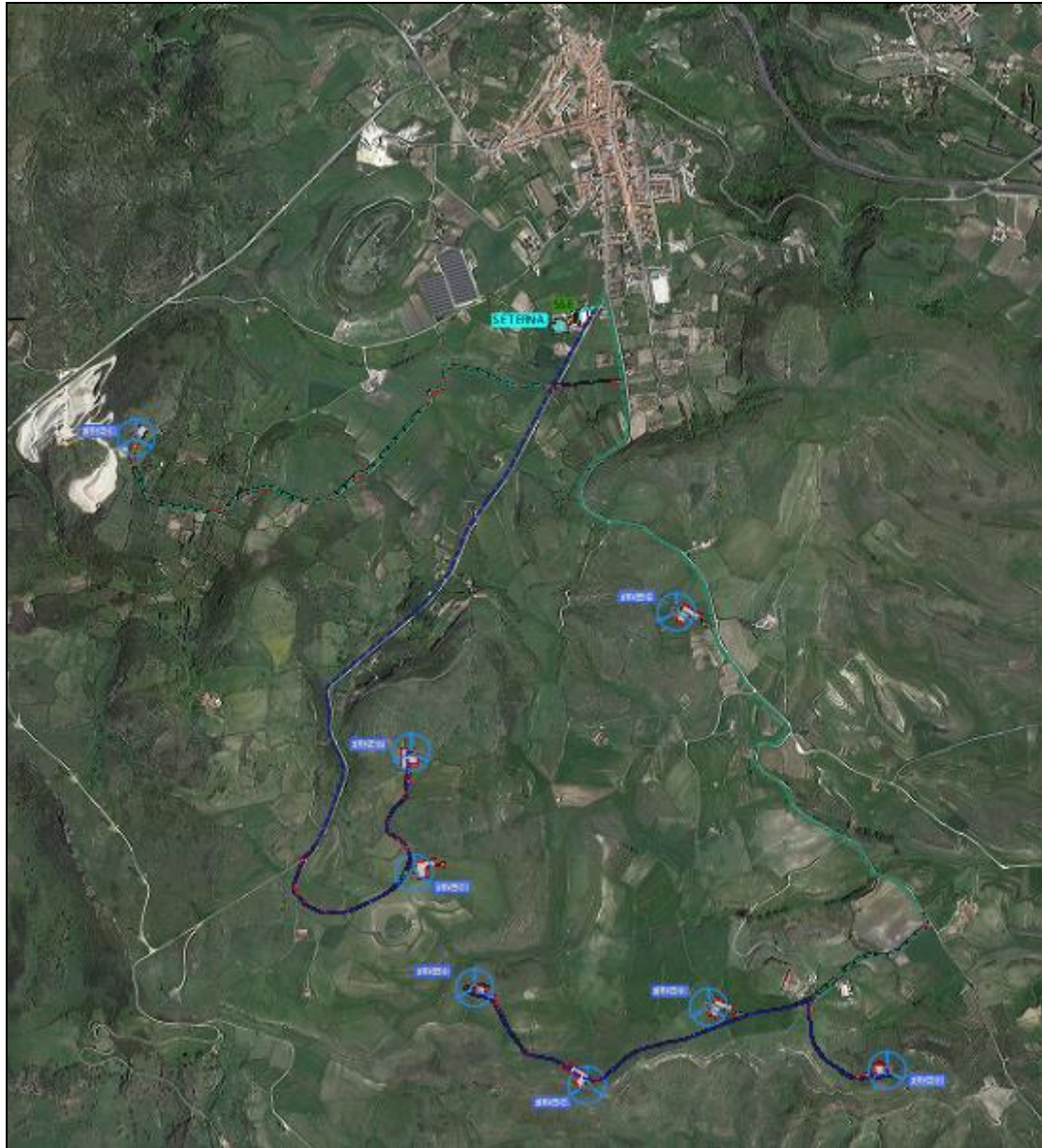


Figura 4 - Inquadramento impianto su ortofoto



Figura 5 - Inquadramento impianto su google 3D

## 4.2 INQUADRAMENTO URBANISTICO

Per il dettaglio si rinvia a quanto puntualmente indicato nello Studio di Impatto Ambientale.



### 3 L'IMPIANTO EOLICO

#### 5.1 GENERALITA'

L'impianto eolico è composto da aerogeneratori indipendenti, opportunamente disposti e collegati in relazione alla disposizione dell'impianto, dotati di generatori asincroni trifasi. Ogni generatore è topograficamente, strutturalmente ed elettricamente indipendente dagli altri anche dal punto di vista delle funzioni di controllo e protezione.

Gli aerogeneratori sono interconnessi da un cavo MT e a loro volta si connettono alla sottostazione tramite un cavidotto interrato. Nella stessa sottostazione sarà ubicato il sistema di monitoraggio, comando, misura e supervisione (MCM) dell'impianto eolico che consente di valutare in remoto il funzionamento complessivo e le prestazioni dell'impianto ai fini della sua gestione.

Non saranno necessarie cabine elettriche prefabbricate a base torre, in quanto le apparecchiature saranno direttamente installate all'interno della navicella della torre di sostegno dell'aerogeneratore. Questo comporterà un minore impatto dell'impianto con il paesaggio circostante.

All'interno della torre saranno installati:

- ✓ l'arrivo cavo BT (690 V) dal generatore eolico al trasformatore,
- ✓ il trasformatore MT-BT (0,69/30),
- ✓ il sistema di rifasamento del trasformatore,
- ✓ la cella MT (30 kV) di arrivo linea e di protezione del trasformatore,
- ✓ il quadro di BT (690 V) di alimentazione dei servizi ausiliari,
- ✓ quadro di controllo locale.

L'impianto Eolico sarà costituito da n° 8 aerogeneratori, ciascuno di potenza massima da 6,0 MW, corrispondenti ad una potenza installata massima di 48,00 MW.

Per la sua realizzazione sono quindi da prevedersi le seguenti opere ed infrastrutture:

- ✓ opere civili: comprendenti l'esecuzione dei plinti di fondazione delle macchine eoliche, la realizzazione delle piazzole degli aerogeneratori, l'adeguamento/ampliamento della rete viaria esistente nel sito e la realizzazione della viabilità di servizio interna all'impianto;
- ✓ opere impiantistiche: comprendenti l'installazione degli aerogeneratori e l'esecuzione dei collegamenti elettrici in cavidotti interrati tra i singoli aerogeneratori, tra gli aerogeneratori, l'edificio di consegna e la sottostazione elettrica di trasformazione.

Tutte le opere in conglomerato cementizio armato e quelle a struttura metallica sono state progettate e saranno realizzate secondo quanto prescritto dalle Norme Tecniche vigenti relative alle leggi sopracitate, così pure gli impianti elettrici

## 5.2 AEROGENERATORI

L'aerogeneratore è una macchina che sfrutta l'energia cinetica posseduta del vento, per la produzione di energia elettrica, rappresentata nell'elaborato "FLO-PD-D25-00\_Modello Aerogeneratore".

Sul mercato esistono diverse tipologie di aerogeneratori, ad asse orizzontale e verticale, con rotore mono, bi o tripala, posto sopra o sottovento. Il tipo di aerogeneratore previsto per l'impianto in oggetto è un aerogeneratore ad asse orizzontale con rotore tripala e una potenza massima di 6,0 MW, le cui caratteristiche principali sono di seguito riportate:

- ✓ rotore tripala a passo variabile, di diametro massimo 155 m, posto sopravento al sostegno, in resina epossidica rinforzata con fibra di vetro, con mozzo rigido in acciaio;
- ✓ navicella in carpenteria metallica con carenatura in vetroresina e lamiera, in cui sono collocati il generatore elettrico e le apparecchiature idrauliche ed elettriche di comando e controllo;
- ✓ sostegno tubolare troncoconico in acciaio, avente altezza fino all'asse del rotore in conseguenza della tipologia di aerogeneratore che sarà scelto.
- ✓ L'altezza complessiva prevista (calcolata come l'altezza al mozzo più la lunghezza della pala) è dunque pari a 200 m.

I tronchi di torre sono realizzati da lastre in acciaio laminate, saldate per formare una struttura tubolare troncoconica. Si tratta di aerogeneratori di tipologia già impiegata estesamente in altri parchi italiani/UE, che consentono il miglior sfruttamento della risorsa vento e che presentano garanzie specifiche dal punto di vista della sicurezza (così come si dimostrerà in vari altri documenti: piano di produzione, studio di gittata etc.);

La turbina verrà equipaggiata, in accordo alle disposizioni dell'ENAC (Ente Nazionale per l'Aviazione Civile), con un sistema di segnalazione notturna per la segnalazione aerea.

La segnalazione notturna consiste nell'utilizzo di una luce rossa da installare sull'estradosso della navicella dell'aerogeneratore nonché ulteriori luci lungo il sostegno di acciaio (se richieste dall'Ente).

Le turbine di inizio e fine tratto avranno una segnalazione diurna consistente nella verniciatura della parte estrema della pala con tre bande di colore rosso ciascuna di 6 m per un totale di 18 m.

In ogni caso la definizione della segnaletica diurna/notturna rispetterà le prescrizioni Enac.

La navicella è dotata di un sistema antincendio, che consiste di rilevatori di fumo e CO, i

quali rivelano gli incendi e attivano un sistema di spegnimento ad acqua atomizzata ad alta pressione nel caso di incendi dei componenti meccanici e a gas inerte (azoto) nel caso di incendi dei componenti elettrici (cabine elettriche e trasformatore). In aggiunta a ciò, il rivestimento della navicella contiene materiali autoestinguenti.

L'aerogeneratore è dotato di un completo sistema antifulmine, in grado di proteggere da danni diretti ed indiretti sia alla struttura (interna ed esterna) che alle persone. Il fulmine viene "catturato" per mezzo di un sistema di conduttori integrati nelle pale del rotore, disposti ogni 5 metri per tutta la lunghezza della pala. Da questi, la corrente del fulmine è incanalata attraverso un sistema di conduttori a bassa impedenza fino al sistema di messa a terra. La corrente di un eventuale fulmine è scaricata dal rotore e dalla navicella alla torre tramite collettori ad anelli e scaricatori di sovratensioni. La corrente del fulmine è infine scaricata a terra tramite un dispersore di terra. I dispositivi antifulmine previsti sono conformi agli standard della più elevata classe di protezione (Classe I), secondo lo standard internazionale IEC 61024-1.

Generalmente, una moderna turbina eolica entra in funzione a velocità del vento di circa 3-5 m/s e raggiunge la sua potenza nominale a velocità di circa 10-14 m/s. A velocità del vento superiori, il sistema di controllo del passo inizia a funzionare in maniera da limitare la potenza della macchina e da prevenire sovraccarichi al generatore ed agli altri componenti elettromeccanici. A velocità di circa 22-25 m/s il sistema di controllo orienta le pale in maniera tale da mandare in stallo il rotore e da evitare forti sollecitazioni e danni meccanici e strutturali. L'obiettivo è quello di far funzionare il rotore con il massimo rendimento possibile con velocità del vento comprese tra quella di avviamento e quella nominale, di mantenere costante la potenza nominale all'albero di trasmissione quando la velocità del vento aumenta e di bloccare la macchina in caso di venti estremi. Il moderno sistema di controllo del passo degli aerogeneratori permette di ruotare singolarmente le pale intorno al loro asse principale; questo sistema, in combinazione con i generatori a velocità variabile, ha portato ad un significativo miglioramento del funzionamento e del rendimento degli aerogeneratori.

La frenatura è effettuata regolando l'inclinazione delle pale del rotore ad un angolo di 91°. Ciascuno

dei tre dispositivi di regolazione dell'angolo delle pale del rotore è completamente indipendente. In caso di un guasto del sistema di alimentazione, i motori a corrente continua sono alimentati da accumulatori che ruotano con il rotore. L'impiego di motori a corrente continua permette, in caso di emergenza, la connessione in continua degli accumulatori, senza necessità di impiego di inverter. Ciò costituisce un importante fattore di sicurezza, se confrontato con i sistemi pitch, progettati in corrente alternata. La torsione di una sola pala è sufficiente per portare la turbina in un range di velocità nel quale la turbina non può subire danni. Ciò costituisce un triplice sistema ridondante di sicurezza. Nel caso in cui uno dei sistemi primari di sicurezza si guasti, si attiva un disco meccanico di frenatura che arresta il

rotore congiuntamente al sistema di registrazione della pala.

I sistemi frenanti sono progettati per una funzione “fail-safe”; ciò significa che, se un qualunque componente del sistema frenante non funziona correttamente o è guasto, immediatamente l'aerogeneratore si porta in condizioni di sicurezza.

Gli aerogeneratori hanno una vita utile di circa 30 anni, al termine dei quali è necessario provvedere al loro smantellamento ed eventualmente alla loro sostituzione con nuovi aerogeneratori.

La fase di decommissioning avverrà con modalità analoghe a quanto descritto per la fase di installazione.

Le componenti elettriche (trasformatore, quadri elettrici, ecc) verranno quindi smaltite, in accordo con la direttiva europea (WEEE - Waste of Electrical and Electronic Equipment); le parti in metallo (acciaio e rame) e in plastica rinforzata (GPR) potranno invece essere riciclate.

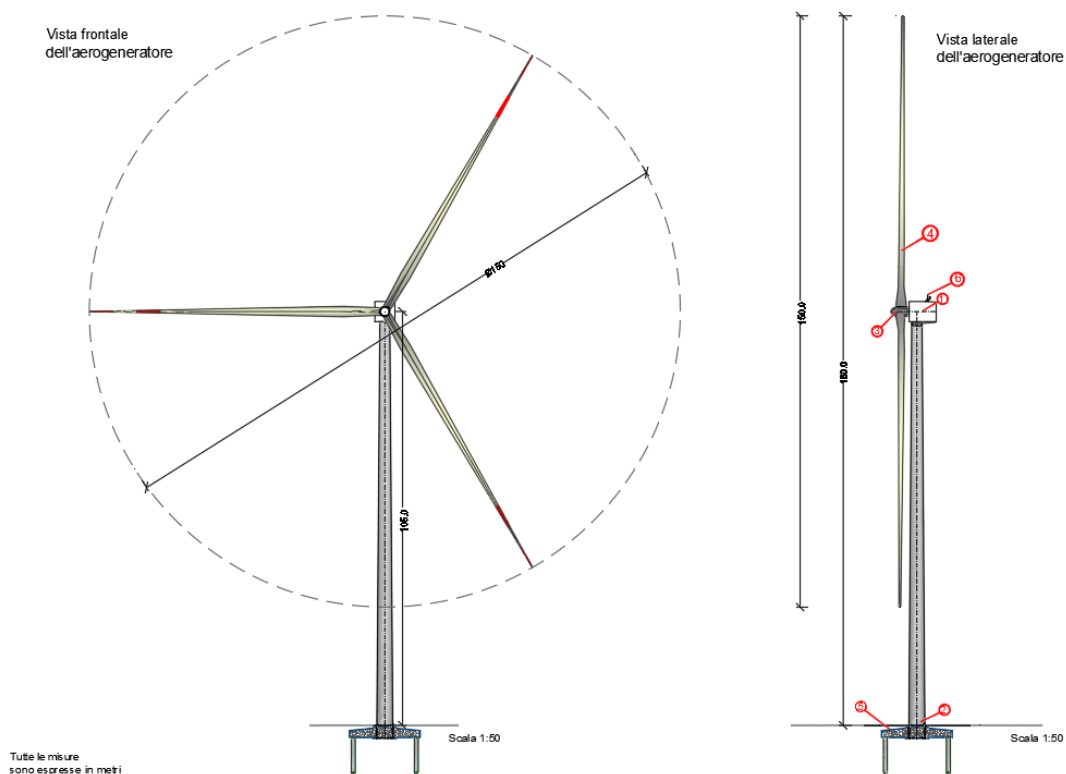


Figura 6 - Schema aerogeneratore H totale 200 m, diametro rotore fino a 155,0 m

## 4 SHADOW FLICKERING

Lo shadow flickering consiste in una variazione periodica dell'intensità luminosa osservata causata dalla proiezione, su una superficie, dell'ombra indotta da oggetti in movimento. Per un impianto eolico tale fenomeno è generato dalla proiezione, al suolo o su un recettore, dell'ombra prodotta dalle pale degli aerogeneratori in rotazione. Dal punto di vista dell'oggetto/soggetto recettore, lo shadow flickering si manifesta in una variazione ciclica dell'intensità luminosa: in presenza di luce solare diretta, un recettore localizzato nella zona d'ombra indotta dal rotore, sarà investito da un continuo alternarsi di luce diretta ed ombra, causato dalla proiezione delle ombre dalle pale in movimento. Tale fenomeno se vissuto dal recettore 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 recettore-aerogeneratore non incontri ostacoli: in presenza di vegetazione o edifici interposti: l'ombra generata da questi ultimi annullerebbe il fenomeno.

Pertanto, ad esempio, qualora il recettore sia una abitazione, perché il fenomeno di “*shadow flickering*” diventi consistente, le finestre dovrebbero essere orientate perpendicolarmente alla linea recettore-aerogeneratore e non affacciarsi su ostacoli;

- la turbina sia orientata in modo che il rotore risulti perpendicolare alla linea sole-recettore: come mostrato nelle figure seguenti, quando il piano del rotore è perpendicolare alla linea sole-recettore, l'ombra proiettata dalle pale risulta muoversi all'interno di un “cerchio” che riferisce alla circonferenza del rotore inducendo uno shadow flickering non trascurabile (per situazioni in cui, dal punto di vista del recettore, il piano del rotore risulti essere in linea con il sole ed il recettore, l'ombra proiettata è sottile, di bassa intensità ed è caratterizzata da un rapido movimento, risultando pertanto lo shadow flickering di entità trascurabile);
- la posizione del sole sia tale da indurre una luminosità sufficiente. Ciò si traduce, in riferimento alla latitudine di progetto, in un'altezza del sole pari ad almeno 5° sull'orizzonte;
- le pale sono in movimento;
- turbina e recettore siano vicini: le ombre proiettate in prossimità dell'aerogeneratore risultano di maggiore intensità e nitidezza rispetto a quelle proiettate lontano. Quando una turbina è posizionata sufficientemente vicino al recettore, così che una porzione ampia di pala copra il sole, l'intensità del flicker risulta maggiore. All'aumentare della distanza tra turbina e recettore, le pale coprono una porzione sempre più piccola del sole, inducendo un flicker di minore entità. Inoltre, il fenomeno risulta di bassa entità quando l'ombra proiettata sul recettore è indotta dall'estremità delle pale; raggiunge il massimo dell'intensità in corrispondenza dell'attacco di pala all'hub.

Rilevamenti sul campo hanno evidenziato che per distanze tra aerogeneratore di altezza paragonabile a quella delle macchine di progetto) e recettori superiori a 700 m il fenomeno è da rilevarsi solamente all'alba e al tramonto, momenti in cui la radiazione diretta è di minore intensità. Pertanto, in riferimento a quanto sin qui esposto, si può concludere che durata ed entità dello shadow flickering sono condizionate:

- dalla distanza tra aerogeneratore e recettore;
- dalla direzione ed intensità del vento;
- dall'orientamento del recettore;
- dalla presenza o meno di ostacoli lungo la linea di vista del recettore/aerogeneratore/sole;
- dalle condizioni metereologiche;
- dall'altezza del sole.

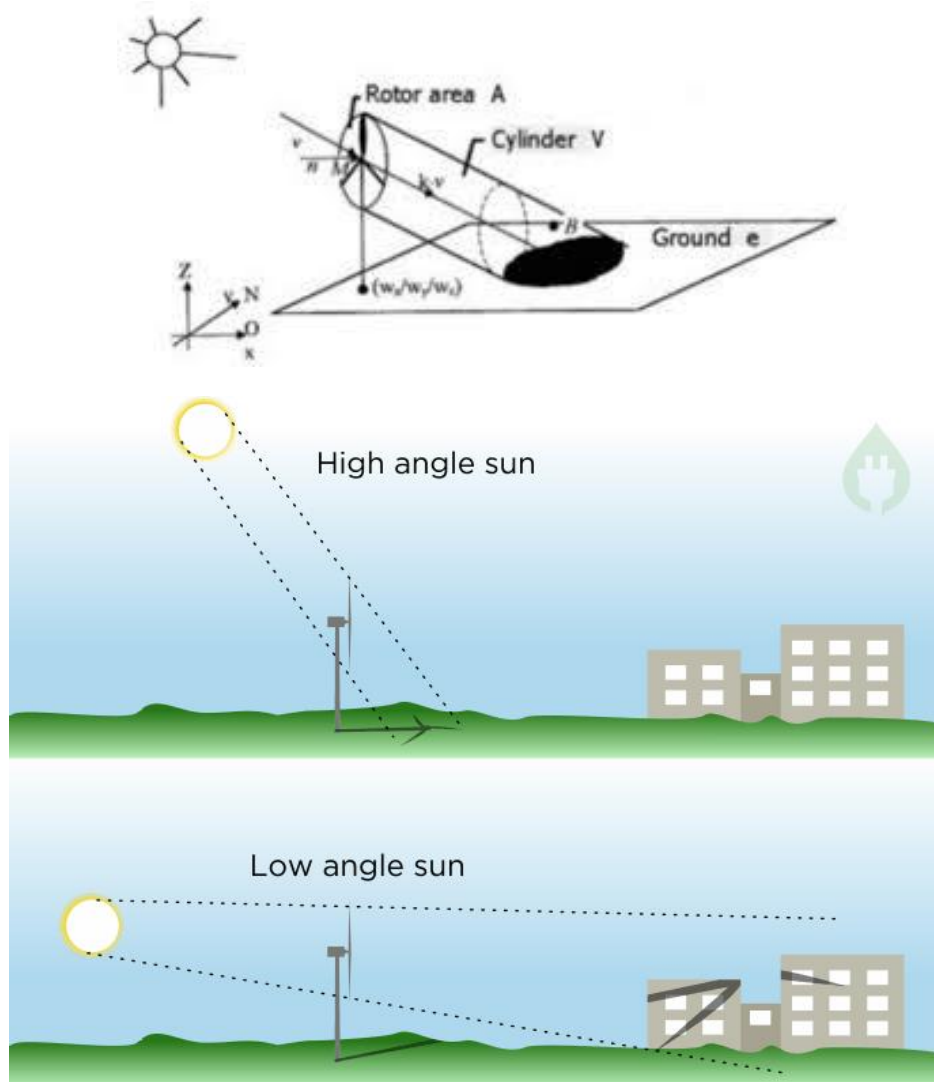


Figura 7 – Immagini esplicative del fenomeno oggetto della presente relazione specialistica

## 5 ANALISI DEL FENOMENO MEDIANTE SOFTWARE WINDPRO

Le simulazioni condotte in queste sede, sono state effettuate mediante software dedicato – WINDPRO – Modulo Shadow.

Mediante tale applicativo è possibile effettuare delle valutazioni di ombreggiamento sia su recettori puntuali individuati mediante censimento catastale sia su aree generiche nel caso di agglomerati abitati.

La simulazione è effettuata tenendo conto della completa rotazione annua del sole.

**Nel caso specifico**, al fine di verificare la sussistenza del fenomeno dello shadow flickering indotto dalle opere in progetto, sono state effettuate simulazioni in considerazione:

- ✓ della altezza della macchina ( $h_{\text{mozzo}}$  più altezza pala pari a 200,0 m);
- ✓ orientamento del rotore rispetto al ricettore in funzione di dati statistici di vento;
- ✓ proiezione dell'ombra rispetto ai recettori;
- ✓ posizione dei possibili recettori.

Il software, grazie all'implementazione del modello tridimensionale del terreno, permette di tenere in considerazione anche le potenziali visibilità dei recettori dai singoli aerogeneratori: la schermatura dovuta ad effetti topografici risulta spesso fortemente significativa.

La simulazione annua, che tiene conto di una inoperatività degli aerogeneratori di progetto di circa il 10% delle ore annue (Valutazione a vantaggio di sicurezza), comprende pertanto le simulazioni peggiorative di:

- ✓ stagione estiva, all'interno della quale ricadono le 24 ore del solstizio d'estate 21-06 (massimo valore di declinazione positiva del sole);
- ✓ stagione invernale, all'interno della quale ricadono le 24 ore del solstizio d'inverno 21-12 (massimo valore di declinazione negativa del sole) e le 24 ore del perielio d'inverno 04-01, giorno durante il quale sole e terra si trovano alla minima distanza e le ombre più lunghe;
- ✓ Le valutazioni sul fenomeno di shadow flickering, nelle condizioni sopra riportate, andranno valutate alla luce di quanto segue:
- ✓ il fenomeno di flickering risulta tanto più rilevante quanto maggiore è l'intensità della luce del sole (21 giugno);
- ✓ dal punto di vista dell'individuazione dei possibili osservatori, la condizione più sfavorevole si ha nel periodo dell'anno, in determinate ore del giorno, in cui le ombre indotte dagli aerogeneratori risultano più lunghe.

- ✓ In particolare:
- ✓ il 4 gennaio il sole ha un'altezza maggiore di 20° sull'orizzonte nell'intervallo compreso tra le 9:30 e le 15:00;
- ✓ il 21 giugno il sole ha un'altezza maggiore di 20° sull'orizzonte nell'intervallo compreso tra le 6:45 e le 17:45.

La simulazione effettuata tiene conto di alcuni dati di input:

- ✓ condizioni metereologiche (statistiche annue) provenienti dalla stazione metereologica di Alghero;
- ✓ fenomeno valutabile a partire da una altezza del sole sull'orizzonte pari a 5° (simulazione a vantaggio di sicurezza);
- ✓ inoperatività delle turbine pari a circa il 10% delle ore annue (assunzione a vantaggio di sicurezza);
- ✓ distribuzione statistica della ventosità in base a cui è resa proporzionale la prevalenza del fenomeno di shading; il numero di ore annue è stato distribuito lungo 12 direzioni (N-NNE-ENE-E-ESE-SSE-S-SSW-WSW-W-WNW-NNW) in modo proporzionale come da allegato 8.

La simulazione e le valutazioni sono dunque effettuate anche nelle condizioni di “worst case” nonostante quelle su cui concentrare le valutazioni dovranno essere quelle del “realistic case”, tenendo conto delle ore di sole statistiche annue (Stazione metereologica Alghero)

SHADOW (Flicker)

Main WTGs Receptors **Real case statistics** Flicker map ZVI Description

Operational hours

Manual input for each sector  Calculate from selected WTGs  No operation reduction

Sectors:  Sum of hours  Relative to hours in year  %

Edit annual operational hours for the WTGs for each sector

N	NNE	ENE	E	ESE	SSE	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW
158	158	158	237	631	1.025	315	237	631	1.419	1.892	1.025

Load Save

Monthly sunshine probabilities

Station from database: [ALGHERO]

Manual input of

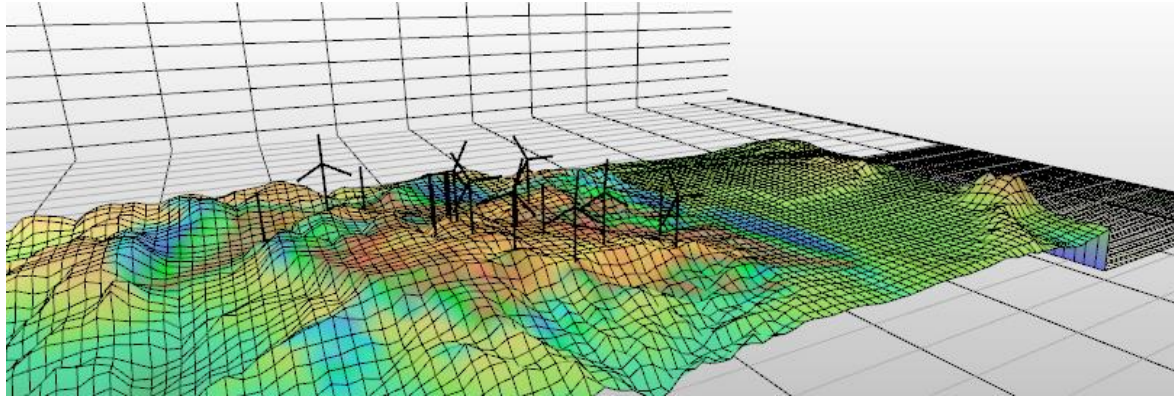
Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
3,85	4,78	5,80	6,92	8,25	9,91	10,91	9,92	8,15	6,40	4,83	3,92

Load Save

A seguire un'extrapolazione dell'interfaccia della modellazione delle turbine su DTM implementata su software WINPRO in cui al fine di valutare eventuali ostacoli “topografici” al fenomeno in analisi.



Modello 3D di Simulazione:



Dati di input – Assunzioni per shadow calculation da software:

Project:  
**Parco Eolico Florinas**

Licensed user:  
**Hydro Engineering s.s.**  
via Rossotti, 39  
IT-91011 Alcamo

Ettore / egalbo@hydroeng.it  
Calculated:  
22/12/2023 10:16/4.0.424

**SHADOW - Main Result**

**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                    5 °  
Day step for calculation    1 days  
Time step for calculation    1 minutes

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

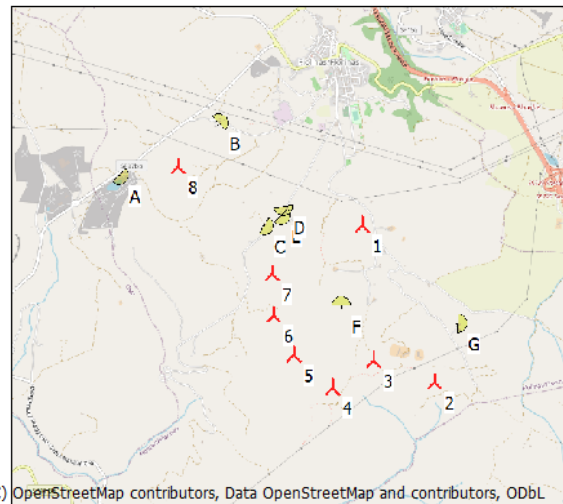
Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
3,85	4,78	5,80	6,92	8,25	9,91	10,91	9,92	8,15	6,40	4,83	3,92

Operational time

N	NNE	ENE	E	ESE	SSE	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Sum
158	158	158	237	631	1.025	315	237	631	1.419	1.892	1.025	7.886

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: 3D Grid Map  
Receptor grid resolution: 1,0 m  
Topographic shadow included in calculation

All coordinates are in  
Geo [deg]-WGS84



(C) OpenStreetMap contributors, Data OpenStreetMap and contributors, ODbL

Scale 1:75.000  
New WTG    Shadow receptor

## 6 VALUTAZIONI DEL FENOMENO NEL PARCO EOLICO FLORINAS

Lo studio condotto in questa sede, ha permesso di valutare l'effetto dell'ombreggiamento indotto dagli aerogeneratori di progetto, su potenziali recettori in un intorno di 700 m dagli stessi. I recettori selezionati sono solamente quelli classificati con categoria catastale relativa ad abitazioni di varia natura (categoria A) o altre categorie in cui è prevista costante ed assidua presenza di persone. Nella fattispecie le valutazioni sono state condotte su immobili di categoria:

- ✓ A03 – Abitazioni di tipo economico;
- ✓ A04 – Abitazioni di tipo popolare;

Gli altri immobili, che non sono soggetti a presenza assidua di persone (magazzini, stalle, fabbricati a natura industriale, o fabbricati rurali/diruti) non sono valutati come “recettori”.

I recettori individuati su cui è stata condotta l'analisi sono i seguenti:

ID Recettore (Simulazione Windpro)	Cordinate UTM - WGS84		Foglio di mappa		Particelle	Categoria
	Latitudine	Longitudine	Comune	Numero		
1	40,637444	8,635647	Florinas	9	108	A03
2	40,643100	8,649713	Florinas	10	337	A04
3	40,632065	8,656003	Florinas	19	208	A03
4	40,634155	8,658771	Florinas	10	335	A03
5	40,633189	8,658374	Florinas	10	339	A03
6	40,623584	8,666876	Florinas	20	87	A03
7	40,629204	8,663131	Florinas	25	145	A04

L'ombreggiamento è stato valutato a partire dalle 8 nuove turbine di progetto implementate nel software sulla base delle coordinate nel sistema cartografico WGS84:

### Shadow receptor-Input

No.	Name	Longitude	Latitude	Z	Width	Height	Elevation a.g.l.	Degrees from south cw	Slope of window	Direction mode
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]	[°]	
A R1	- Foglio n.9 Florinas Particella 108 (03)	8,635647° E	40,637444° N	365,7	1,0	1,5	1,0	135,0	90,0	Fixed direction
B R2	- Foglio n.10 Florinas Particella 337 (A04)	8,649713° E	40,643100° N	381,9	1,0	1,5	1,0	45,0	90,0	Fixed direction
C R3	- Foglio n.17 Florinas Particella 208 (A03)	8,656003° E	40,632065° N	418,6	1,0	1,5	1,0	120,0	90,0	Fixed direction
D R4	- Foglio n.10 Florinas Particella 335 (A03)	8,658771° E	40,634155° N	404,7	1,0	1,5	1,0	170,0	90,0	Fixed direction
E R5	- Foglio n.10 Florinas Particella 339 (A03)	8,658374° E	40,633189° N	412,0	1,0	1,5	1,0	135,0	90,0	Fixed direction
F R6	- Foglio n.20 Florinas Particella 87 (A03)	8,666876° E	40,623584° N	439,3	1,0	1,5	1,0	0,0	90,0	Fixed direction
G R7	- Foglio n.25 Florinas Particella 145 (A04)	8,683201° E	40,621729° N	366,2	1,0	1,5	1,0	95,0	90,0	Fixed direction

I risultati della simulazione ha portato ai risultati di seguito sintetizzati:

**Calculation Results**

Shadow receptor

No.	Name	Shadow, worst case			Shadow, expected values
		Shadow hours per year [h/year]	Shadow days per year [days/year]	Max shadow hours per day [h/day]	Shadow hours per year [h/year]
A R1	- Foglio n.9 Florinas Particella 108 (03)	0:00	0	0:00	0:00
B R2	- Foglio n.10 Florinas Particella 337 (A04)	73:53	99	0:51	14:46
C R3	- Foglio n.17 Florinas Particella 208 (A03)	0:00	0	0:00	0:00
D R4	- Foglio n.10 Florinas Particella 335 (A03)	31:32	86	0:28	15:20

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]
E R5	- Foglio n.10 Florinas Particella 339 (A03)	19:06	57	0:26	9:20
F R6	- Foglio n.20 Florinas Particella 87 (A03)	88:56	132	1:01	23:22
G R7	- Foglio n.25 Florinas Particella 145 (A04)	28:55	86	0:33	9:13

In nessuna delle simulazioni effettuate, si verificano tratti di ombreggiamento su viabilità di rilievo; a circa 1 km sono infatti presenti la E25 (Strada Statale) e la SS729 (Strada Statale); tuttavia, oltre il km e per così brevi tratti di sovrapposizione del fenomeno di flickering, lo stesso può essere definito trascurabile.

In tutte le mappe risultano “coinvolti” nel fenomeno anche altri immobili di categoria C/2 – Magazzini e locali di deposito o F/2 – Unità Collabenti o fabbricati diruti/da demolire.; su questi, proprio per effetto della presenza non continuativa di persone, non sono state approfondite le valutazioni.

Sugli immobili di categoria catastale A (A03/A04) sopra riportati sono invece state valutate le ore e le condizioni di irraggiamento annuo come più esplicitamente riportato negli output e nei report allegati alla presente relazione specialistica.

## 7 VALUTAZIONI TEORICHE SULLO SHADOW FLICKERING

Lo “shadow flickering” è ritenuto “pericoloso” in quanto dimostrato che l’effetto visivo, dovuto alla intermittenza dell’ombra creata dal moto delle pale in rotazione sia causa di possibili danni alla salute umana. Si ritiene più precisamente che il fenomeno sia strettamente connesso con i problemi di epilessia. Tuttavia, le frequenze che possono provocare un senso di fastidio sono comprese tra i 2.5 Hz e i 20 Hz (Verkuijlen and Westra, 1984) e l’effetto sugli individui è simile a quello che si sperimenterebbe in seguito alle variazioni di intensità luminosa sulla quale siano manifesti problemi di alimentazione elettrica.

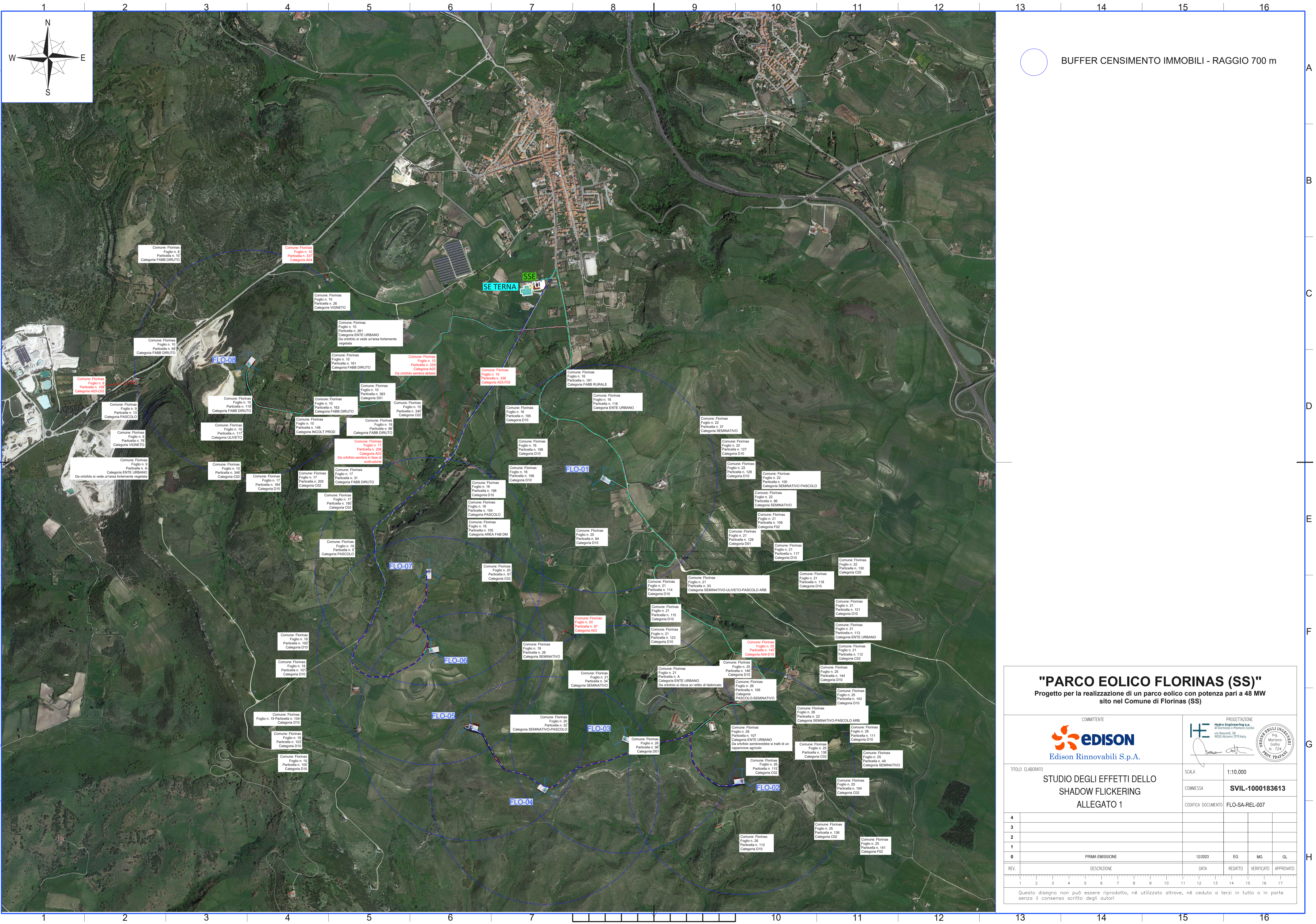
Questo tipo di aerogeneratore da 6,0 MW (con D155 m) ha in genere un numero di giri per minuti legato alla velocità di cut-off (25 m/s) mai superiore ai 12,0 rpm. Una semplice conversione in termini di unità di misura dimostra che 60 rpm sono pari all’incirca ad 1 Hz. Considerando le macchine da 3 pale e moltiplicando pertanto la frequenza di tale rotazione, si arriva a dimostrare come l’effetto di disturbo massimo generabile per effetto del fenomeno di shadow flickering dovuto al moto delle pale è pari a poco più di 0,5 Hz.

**Si è pertanto, anche in condizioni di esercizio nelle condizioni peggiorative, ben al di sotto delle soglie che possono essere definibili pericolose in termini medici.**

Si dovrebbe inoltre considerare un ulteriore fattore legato proprio alla durata dei periodi nei quali le condizioni atmosferiche siano tali da permettere che il fenomeno arrivi ad avere tale intensità massima; di solito ciò si verifica quando il cielo è terso e luminoso e non quando è nuvoloso o anche solo parzialmente nuvoloso ed in assenza di alcun tipo di ostacolo fisico e topografico.

Quanto sopra detto, porta a definire ininfluente il fenomeno dello shadow flickering ad opera del progetto del Parco Eolico di Florinas (SS).

## 8 ALLEGATO 1 – INDIVIDUAZIONE PLANIMETRICA DEGLI IMMOBILI CENSITI NEL BUFFER DI 700 m DA CIASCUN AEROGENERATORE



○ BUFFER CENSIMENTO IMMOBILI - RAGGIO 700 m

### "PARCO EOLICO FLORINAS (SS)"

Progetto per la realizzazione di un parco eolico con potenza pari a 48 MW  
sito nel Comune di Florinas (SS)

<p>COMMITTENTE</p> <p style="text-align: center;"> <b>EDISON</b> Edison Rinnovabili S.p.A.</p>	<p>PROGETTAZIONE</p> <p style="text-align: center;"> <b>Hydro Engineering s.p.a.</b> via Bassano, 29 00185 Alcamo (TP) Italy</p> <p style="text-align: right;"></p>		
TITOLO ELABORATO	SCALA	1:10.000	
<b>STUDIO DEGLI EFFETTI DELLO SHADOW FLICKERING ALLEGATO 1</b>	COMMESSA	<b>SVIL-1000183613</b>	
	CODIFICA DOCUMENTO	FLO-SA-REL-007	
4			
3			
2			
1			
0	PRIMA EMISSIONE	12/2023	EG MG GL
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO VERIFICATO APPROVATO
1			
Questo disegno non può essere riprodotto, né utilizzato altrove, né ceduto a terzi in tutto o in parte senza il consenso scritto degli autori.			

## 9 ALLEGATO 2 – MAIN RESULTS SIMULAZIONE

## SHADOW - Main Result

### 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 5 °  
Day step for calculation 1 days  
Time step for calculation 1 minutes

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

Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
3,85	4,78	5,80	6,92	8,25	9,91	10,91	9,92	8,15	6,40	4,83	3,92

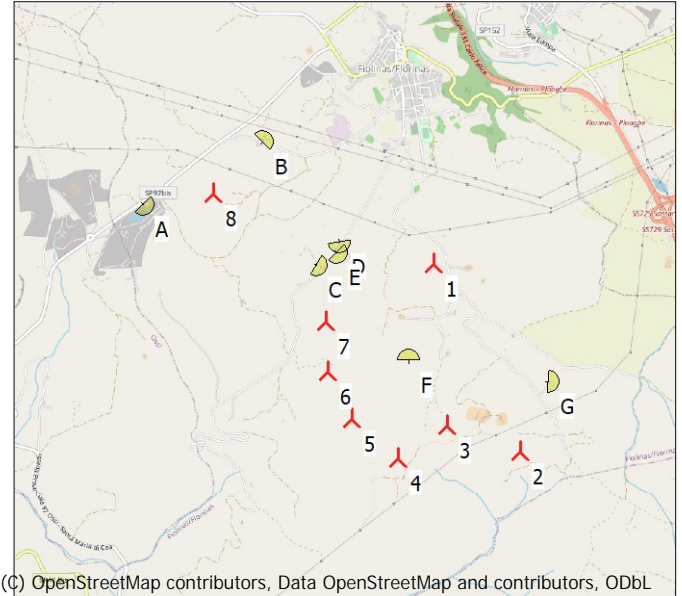
Operational time

N	NNE	ENE	E	ESE	SSE	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Sum
158	158	158	237	631	1.025	315	237	631	1.419	1.892	1.025	7.886

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: 3D Grid Map  
Receptor grid resolution: 1,0 m  
Topographic shadow included in calculation

All coordinates are in  
Geo [deg]-WGS84



(C) OpenStreetMap contributors, Data OpenStreetMap and contributors, ODbL

Scale 1:75.000  
New WTG  
Shadow receptor

### WTGs

	Longitude	Latitude	Z	Row data/Description	WTG type		Type-generator	Power, rated [kW]	Rotor diameter [m]	Hub height [m]	Shadow data	
					Valid	Manufact.					Calculation distance [m]	RPM [RPM]
1	8,669778° E	40,632124° N	442,4	FLO-01	Yes	Siemens Gamesa	SG 6.6-155-6.600	6.600	155,0	122,5	2.006	9,3
2	8,679933° E	40,615468° N	412,6	FLO-02	Yes	Siemens Gamesa	SG 6.6-155-6.600	6.600	155,0	122,5	2.006	9,3
3	8,671398° E	40,617732° N	442,6	FLO-03	Yes	Siemens Gamesa	SG 6.6-155-6.600	6.600	155,0	122,5	2.006	9,3
4	8,665607° E	40,614887° N	465,4	FLO-04	Yes	Siemens Gamesa	SG 6.6-155-6.600	6.600	155,0	122,5	2.006	9,3
5	8,660223° E	40,618402° N	494,0	FLO-05	Yes	Siemens Gamesa	SG 6.6-155-6.600	6.600	155,0	122,5	2.006	9,3
6	8,657317° E	40,622583° N	505,3	FLO-06	Yes	Siemens Gamesa	SG 6.6-155-6.600	6.600	155,0	122,5	2.006	9,3
7	8,657164° E	40,626979° N	502,9	FLO-07	Yes	Siemens Gamesa	SG 6.6-155-6.600	6.600	155,0	122,5	2.006	9,3
8	8,643955° E	40,638398° N	469,9	FLO-08	Yes	Siemens Gamesa	SG 6.6-155-6.600	6.600	155,0	122,5	2.006	9,3

### Shadow receptor-Input

No.	Name	Longitude	Latitude	Z	Width	Height	Elevation a.g.l.	Degrees from south cw	Slope of window	Direction mode	Eye height (ZVI) a.g.l.
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]	[°]		[m]
A	R1 - Foglio n.9 Florinas Particella 108 (O3)	8,635647° E	40,637444° N	365,7	1,0	1,5	1,0	135,0	90,0	Fixed direction	2,5
B	R2 - Foglio n.10 Florinas Particella 337 (A04)	8,649713° E	40,643100° N	381,9	1,0	1,5	1,0	45,0	90,0	Fixed direction	2,5
C	R3 - Foglio n.17 Florinas Particella 208 (A03)	8,656003° E	40,632065° N	418,6	1,0	1,5	1,0	120,0	90,0	Fixed direction	2,5
D	R4 - Foglio n.10 Florinas Particella 335 (A03)	8,658771° E	40,634155° N	404,7	1,0	1,5	1,0	170,0	90,0	Fixed direction	2,5
E	R5 - Foglio n.10 Florinas Particella 339 (A03)	8,658374° E	40,633189° N	412,0	1,0	1,5	1,0	135,0	90,0	Fixed direction	2,5
F	R6 - Foglio n.20 Florinas Particella 87 (A03)	8,666876° E	40,623584° N	439,3	1,0	1,5	1,0	0,0	90,0	Fixed direction	2,5
G	R7 - Foglio n.25 Florinas Particella 145 (A04)	8,683201° E	40,621729° N	366,2	1,0	1,5	1,0	95,0	90,0	Fixed direction	2,5

### Calculation Results

Shadow receptor

No.	Name	Shadow, worst case			Shadow, expected values	
		Shadow hours per year [h/year]	Shadow days per year [days/year]	Max shadow hours per day [h/day]	Shadow hours per year [h/year]	
A	R1 - Foglio n.9 Florinas Particella 108 (O3)	0:00	0	0:00	0:00	
B	R2 - Foglio n.10 Florinas Particella 337 (A04)	73:53	99	0:51	14:46	
C	R3 - Foglio n.17 Florinas Particella 208 (A03)	0:00	0	0:00	0:00	
D	R4 - Foglio n.10 Florinas Particella 335 (A03)	31:32	86	0:28	15:20	

To be continued on next page...



## SHADOW - Main Result

...continued from previous page

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]	Shadow hours per year [h/year]
E R5	- Foglio n.10 Florinas Particella 339 (A03)	19:06	57	0:26	9:20	
F R6	- Foglio n.20 Florinas Particella 87 (A03)	88:56	132	1:01	23:22	
G R7	- Foglio n.25 Florinas Particella 145 (A04)	28:55	86	0:33	9:13	

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

No.	Name	Worst case [h/year]	Expected [h/year]
1	FLO-01	0:00	0:00
2	FLO-02	5:13	1:28
3	FLO-03	19:22	6:06
4	FLO-04	7:57	2:17
5	FLO-05	59:01	12:32
6	FLO-06	30:06	11:58
7	FLO-07	0:00	0:00
8	FLO-08	116:25	35:23

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

The calculation of the total expected values for a given receptor assumes a weighted average directional reduction for all WTGs contributing to shadow flicker within the same day. In the case where shadow flicker from different WTGs is not concurrent within the day, the total expected time at a given receptor may deviate marginally from the individual flicker time caused by each turbine separately.

## 10 ALLEGATO 3 – CALENDARIO DEL PERIODO DI OMBREGGIAMENTO

## SHADOW - Calendar

Shadow receptor: A - R1 - Foglio n.9 Florinas Particella 108 (03)

Assumptions for shadow calculations

Reference year for calendar

2023

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

Jan Feb Mar Apr May Jun Jul Aug Sep Oct Nov Dec  
3,85 4,78 5,80 6,92 8,25 9,91 10,91 9,92 8,15 6,40 4,83 3,92

Operational time

N NNE ENE E ESE SSE S SSW WSW W WNW NNW Sum  
158 158 158 237 631 1.025 315 237 631 1.419 1.892 1.025 7.886

	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
1	07:47 17:06	07:35 17:39	07:00 18:13	07:10 19:47	06:25 20:18	05:56 20:47	05:56 20:59	06:19 20:41	06:49 19:59	07:18 19:09	06:52 17:22	07:26 16:58
2	07:47 17:07	07:34 17:41	06:59 18:14	07:09 19:48	06:23 20:19	05:55 20:48	05:56 20:59	06:20 20:40	06:50 19:57	07:19 19:07	06:53 17:21	07:27 16:57
3	07:48 17:08	07:33 17:42	06:57 18:15	07:07 19:49	06:22 20:20	05:55 20:49	05:57 20:58	06:21 20:39	06:51 19:55	07:20 19:05	06:54 17:20	07:28 16:57
4	07:48 17:08	07:32 17:43	06:56 18:16	07:05 19:50	06:21 20:21	05:54 20:49	05:57 20:58	06:22 20:37	06:52 19:54	07:21 19:04	06:55 17:19	07:29 16:57
5	07:48 17:09	07:31 17:44	06:54 18:18	07:04 19:51	06:20 20:22	05:54 20:50	05:58 20:58	06:23 20:36	06:53 19:52	07:22 19:02	06:56 17:17	07:30 16:57
6	07:48 17:10	07:30 17:46	06:53 18:19	07:02 19:52	06:18 20:23	05:54 20:51	05:58 20:58	06:24 20:35	06:54 19:51	07:23 19:00	06:58 17:16	07:31 16:57
7	07:48 17:11	07:29 17:47	06:51 18:20	07:00 19:53	06:17 20:24	05:53 20:51	05:59 20:58	06:25 20:34	06:55 19:49	07:24 18:59	06:59 17:15	07:32 16:56
8	07:48 17:12	07:28 17:48	06:49 18:21	06:59 19:54	06:16 20:25	05:53 20:52	05:59 20:57	06:26 20:33	06:56 19:47	07:25 18:57	07:00 17:14	07:33 16:56
9	07:47 17:13	07:27 17:49	06:48 18:22	06:57 19:55	06:15 20:26	05:53 20:53	06:00 20:57	06:26 20:32	06:57 19:46	07:27 18:56	07:01 17:13	07:34 16:56
10	07:47 17:14	07:26 17:50	06:46 18:23	06:56 19:56	06:14 20:27	05:53 20:53	06:01 20:57	06:27 20:30	06:58 19:44	07:28 18:54	07:02 17:12	07:35 16:56
11	07:47 17:15	07:25 17:52	06:45 18:24	06:54 19:57	06:13 20:28	05:53 20:54	06:01 20:56	06:28 20:29	06:59 19:42	07:29 18:52	07:04 17:11	07:36 16:56
12	07:47 17:16	07:23 17:53	06:43 18:25	06:52 19:58	06:12 20:29	05:52 20:54	06:02 20:56	06:29 20:28	07:00 19:41	07:30 18:51	07:05 17:10	07:37 16:56
13	07:47 17:17	07:22 17:54	06:41 18:26	06:51 19:59	06:11 20:30	05:52 20:55	06:03 20:55	06:30 20:27	07:01 19:39	07:31 18:49	07:06 17:09	07:37 16:57
14	07:46 17:18	07:21 17:55	06:40 18:27	06:49 20:00	06:10 20:31	05:52 20:55	06:03 20:55	06:31 20:25	07:02 19:37	07:32 18:48	07:07 17:08	07:38 16:57
15	07:46 17:19	07:20 17:57	06:38 18:29	06:48 20:01	06:09 20:32	05:52 20:56	06:04 20:54	06:32 20:24	07:03 19:36	07:33 18:46	07:08 17:07	07:39 16:57
16	07:46 17:20	07:18 17:58	06:37 18:30	06:46 20:02	06:08 20:33	05:52 20:56	06:05 20:54	06:33 20:22	07:04 19:34	07:34 18:45	07:09 17:06	07:40 16:57
17	07:45 17:22	07:17 17:59	06:35 18:31	06:45 20:03	06:07 20:34	05:52 20:56	06:06 20:53	06:34 20:21	07:05 19:32	07:35 18:43	07:11 17:06	07:40 16:57
18	07:45 17:23	07:16 18:00	06:33 18:32	06:43 20:04	06:06 20:35	05:52 20:57	06:07 20:53	06:35 20:20	07:06 19:31	07:36 18:42	07:12 17:05	07:41 16:58
19	07:44 17:24	07:14 18:01	06:32 18:33	06:42 20:05	06:05 20:36	05:52 20:57	06:07 20:52	06:36 20:18	07:06 19:29	07:37 18:40	07:13 17:04	07:42 16:58
20	07:44 17:25	07:13 18:03	06:30 18:34	06:40 20:06	06:04 20:37	05:52 20:57	06:08 20:51	06:37 20:17	07:07 19:27	07:38 18:39	07:14 17:03	07:42 16:58
21	07:43 17:26	07:12 18:04	06:28 18:35	06:39 20:07	06:03 20:38	05:53 20:58	06:09 20:51	06:38 20:15	07:08 19:25	07:39 18:37	07:15 17:03	07:43 16:59
22	07:43 17:27	07:10 18:05	06:27 18:36	06:37 20:08	06:02 20:39	05:53 20:58	06:10 20:50	06:39 20:14	07:09 19:24	07:40 18:36	07:16 17:02	07:44 16:59
23	07:42 17:28	07:09 18:06	06:25 18:37	06:36 20:10	06:01 20:40	05:53 20:58	06:11 20:49	06:40 20:12	07:10 19:22	07:42 18:34	07:18 17:01	07:44 17:00
24	07:41 17:30	07:08 18:07	06:23 18:38	06:34 20:11	06:01 20:41	05:53 20:58	06:12 20:48	06:41 20:11	07:11 19:20	07:43 18:33	07:19 17:01	07:45 17:00
25	07:41 17:31	07:06 18:08	06:22 18:39	06:33 20:12	06:00 20:41	05:53 20:58	06:12 20:47	06:42 20:09	07:12 19:19	07:44 18:31	07:20 17:00	07:45 17:01
26	07:40 17:32	07:05 18:10	07:20 19:40	06:32 20:13	06:29 20:42	05:54 20:59	06:13 20:46	06:43 20:08	07:13 19:17	07:45 18:30	07:21 17:00	07:45 17:01
27	07:39 17:33	07:03 18:11	07:18 19:41	06:30 20:14	05:59 20:43	05:54 20:59	06:14 20:46	06:44 20:06	07:14 19:15	07:46 18:29	07:22 16:59	07:46 17:02
28	07:39 17:34	07:02 18:12	07:17 19:42	06:29 20:15	05:58 20:44	05:54 20:59	06:15 20:45	06:45 20:05	07:15 19:14	07:47 18:27	07:23 16:59	07:46 17:03
29	07:38 17:36	07:01 19:43	07:15 19:43	06:27 20:16	05:57 20:45	05:55 20:59	06:16 20:44	06:46 20:03	07:16 19:12	07:48 17:26	07:24 16:58	07:46 17:03
30	07:37 17:37	07:00 19:44	07:13 20:17	06:26 20:17	05:57 20:46	05:55 20:59	06:17 20:43	06:47 20:02	07:17 19:10	07:49 17:25	07:25 16:58	07:47 17:04
31	07:36 17:38	07:00 19:46	07:12 19:46	06:25 20:46	05:56 20:46	05:56 20:42	06:18 20:42	06:48 20:00	07:18 17:24	07:50 17:24	07:26 17:05	07:48 17:05
Potential sun hours	298	297	368	397	446	451	458	428	376	347	300	289
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

Shadow receptor: C - R3 - Foglio n.17 Florinas Particella 208 (A03)

Assumptions for shadow calculations

Reference year for calendar

2023

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

Jan Feb Mar Apr May Jun Jul Aug Sep Oct Nov Dec  
3,85 4,78 5,80 6,92 8,25 9,91 10,91 9,92 8,15 6,40 4,83 3,92

Operational time

N NNE ENE E ESE SSE S SSW WSW W WNW NNW Sum  
158 158 158 237 631 1.025 315 237 631 1.419 1.892 1.025 7.886

	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
1	07:47 17:06	07:35 17:39	07:00 18:13	07:10 19:46	06:25 20:18	05:56 20:47	05:56 20:59	06:19 20:41	06:49 19:59	07:18 19:09	06:52 17:22	07:26 16:58
2	07:47 17:07	07:34 17:41	06:59 18:14	07:08 19:48	06:23 20:19	05:55 20:48	05:56 20:58	06:20 20:40	06:50 19:57	07:19 19:07	06:53 17:21	07:27 16:57
3	07:47 17:07	07:33 17:42	06:57 18:15	07:07 19:49	06:22 20:20	05:55 20:49	05:57 20:58	06:21 20:38	06:51 19:55	07:20 19:05	06:54 17:20	07:28 16:57
4	07:48 17:10	07:32 17:45	06:56 18:19	07:05 19:52	06:21 20:23	05:54 20:51	05:57 20:58	06:22 20:35	06:52 19:50	07:21 19:00	06:55 17:16	07:29 16:56
5	07:48 17:09	07:31 17:44	06:54 18:17	07:04 19:51	06:20 20:22	05:54 20:50	05:58 20:58	06:23 20:36	06:53 19:52	07:22 19:02	06:56 17:17	07:30 16:57
6	07:48 17:10	07:30 17:45	06:52 18:19	07:02 19:52	06:18 20:23	05:54 20:51	05:58 20:58	06:24 20:35	06:54 19:50	07:23 19:00	06:58 17:16	07:31 16:56
7	07:48 17:11	07:29 17:47	06:51 18:20	07:00 19:53	06:17 20:24	05:53 20:51	05:59 20:57	06:24 20:34	06:55 19:49	07:24 18:59	06:59 17:15	07:32 16:56
8	07:47 17:12	07:28 17:48	06:49 18:21	06:59 19:54	06:16 20:25	05:53 20:52	05:59 20:57	06:25 20:33	06:56 19:47	07:25 18:57	07:00 17:14	07:33 16:56
9	07:47 17:13	07:27 17:49	06:48 18:22	06:57 19:55	06:15 20:26	05:53 20:52	06:00 20:57	06:26 20:32	06:57 19:45	07:26 18:55	07:01 17:13	07:34 16:56
10	07:47 17:14	07:26 17:50	06:46 18:23	06:56 19:56	06:14 20:27	05:53 20:53	06:01 20:57	06:27 20:30	06:58 19:44	07:27 18:54	07:02 17:12	07:35 16:56
11	07:47 17:15	07:25 17:52	06:45 18:24	06:54 19:57	06:13 20:28	05:52 20:54	06:01 20:56	06:28 20:29	06:59 19:42	07:29 18:52	07:03 17:11	07:36 16:56
12	07:47 17:16	07:23 17:53	06:43 18:25	06:52 19:58	06:12 20:29	05:52 20:54	06:02 20:56	06:29 20:28	07:00 19:41	07:30 18:51	07:05 17:10	07:37 16:56
13	07:47 17:17	07:22 17:54	06:41 18:26	06:51 19:59	06:10 20:30	05:52 20:55	06:03 20:55	06:30 20:26	07:01 19:39	07:31 18:49	07:06 17:09	07:37 16:56
14	07:46 17:18	07:21 17:55	06:40 18:27	06:49 20:00	06:09 20:31	05:52 20:55	06:03 20:55	06:31 20:25	07:02 19:37	07:32 18:48	07:07 17:08	07:38 16:57
15	07:46 17:19	07:20 17:56	06:38 18:28	06:48 20:01	06:08 20:32	05:52 20:56	06:04 20:54	06:32 20:24	07:03 19:35	07:33 18:46	07:08 17:07	07:39 16:57
16	07:46 17:20	07:18 17:58	06:36 18:30	06:46 20:02	06:07 20:33	05:52 20:56	06:05 20:54	06:33 20:22	07:03 19:34	07:34 18:45	07:09 17:06	07:40 16:57
17	07:45 17:21	07:17 17:59	06:35 18:31	06:45 20:03	06:07 20:34	05:52 20:56	06:06 20:53	06:34 20:21	07:04 19:32	07:35 18:43	07:10 17:06	07:40 16:57
18	07:45 17:23	07:16 18:00	06:33 18:32	06:43 20:04	06:06 20:35	05:52 20:57	06:06 20:52	06:35 20:20	07:05 19:30	07:36 18:42	07:12 17:05	07:41 16:58
19	07:44 17:24	07:14 18:01	06:32 18:33	06:42 20:05	06:05 20:36	05:52 20:57	06:07 20:52	06:36 20:18	07:06 19:29	07:37 18:40	07:13 17:04	07:42 16:58
20	07:44 17:25	07:13 18:02	06:30 18:34	06:40 20:06	06:04 20:37	05:52 20:57	06:08 20:51	06:37 20:17	07:07 19:27	07:38 18:39	07:14 17:03	07:42 16:58
21	07:43 17:26	07:12 18:04	06:28 18:35	06:39 20:07	06:03 20:38	05:52 20:58	06:09 20:50	06:38 20:15	07:08 19:25	07:39 18:37	07:15 17:03	07:43 16:59
22	07:43 17:27	07:10 18:05	06:27 18:36	06:37 20:08	06:02 20:39	05:53 20:58	06:10 20:50	06:39 20:14	07:09 19:24	07:40 18:36	07:16 17:02	07:43 16:59
23	07:42 17:28	07:09 18:06	06:25 18:37	06:36 20:09	06:01 20:40	05:53 20:58	06:11 20:49	06:40 20:12	07:10 19:22	07:42 18:34	07:17 17:01	07:44 17:00
24	07:41 17:30	07:07 18:07	06:23 18:38	06:34 20:10	06:01 20:40	05:53 20:58	06:11 20:48	06:41 20:11	07:11 19:20	07:43 18:33	07:19 17:01	07:44 17:00
25	07:41 17:31	07:06 18:08	06:22 18:39	06:33 20:12	06:00 20:41	05:53 20:58	06:12 20:47	06:42 20:09	07:12 19:19	07:44 18:31	07:20 17:00	07:45 17:01
26	07:40 17:32	07:05 18:10	07:20 19:40	06:31 20:13	05:59 20:42	05:54 20:58	06:13 20:46	06:43 20:08	07:13 19:17	07:45 18:30	07:21 17:00	07:45 17:01
27	07:39 17:33	07:03 18:11	07:18 19:41	06:30 20:14	05:59 20:43	05:54 20:59	06:14 20:46	06:44 20:06	07:14 19:15	07:46 18:29	07:22 16:59	07:46 17:02
28	07:38 17:34	07:02 18:12	07:17 19:42	06:29 20:15	05:58 20:44	05:54 20:59	06:15 20:45	06:45 20:05	07:15 19:14	07:47 18:27	07:23 16:59	07:46 17:03
29	07:38 17:36	07:01 19:43	07:15 19:43	06:27 20:16	05:57 20:45	05:55 20:59	06:16 20:44	06:46 20:03	07:16 19:12	06:48 17:26	07:24 16:58	07:46 17:03
30	07:37 17:37	07:00 19:44	07:13 19:44	06:26 20:17	05:57 20:45	05:55 20:59	06:17 20:43	06:47 20:02	07:17 19:10	06:49 17:25	07:25 16:58	07:47 17:04
31	07:36 17:38	07:00 19:45	07:12 19:45	06:25 20:46	05:56 20:46	05:56 20:59	06:18 20:42	06:48 20:00	06:51 17:23	06:51 17:23	07:47 17:05	07:47 17:05
Potential sun hours	298	297	368	397	446	451	458	428	376	347	300	289
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

Shadow receptor: E - R5 - Foglio n.10 Florinas Particella 339 (A03)

Assumptions for shadow calculations

Reference year for calendar

2023

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

Jan Feb Mar Apr May Jun Jul Aug Sep Oct Nov Dec  
3,85 4,78 5,80 6,92 8,25 9,91 10,91 9,92 8,15 6,40 4,83 3,92

Operational time

N NNE ENE E ESE SSE S SSW WSW W WNW NNW Sum  
158 158 158 237 631 1.025 315 237 631 1.419 1.892 1.025 7.886

	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
1	07:47 17:06	07:35 17:39	07:00 18:13	07:10 19:46	06:25 20:18	05:56 20:47	19:56 (8) 05:56	19:59 (8) 06:19	06:49 07:18	07:18 06:52	06:52 07:26	07:26 16:58
2	07:47 17:07	07:34 17:41	06:59 18:14	07:08 19:48	06:23 20:19	05:55 20:48	19:56 (8) 05:57	20:00 (8) 06:20	06:50 07:19	06:50 07:19	06:53 07:27	07:27 16:57
3	07:47 17:07	07:33 17:42	06:57 18:15	07:07 19:49	06:22 20:20	05:55 20:49	19:55 (8) 05:57	20:00 (8) 06:21	06:51 07:20	06:51 07:20	06:54 07:28	07:28 16:57
4	07:48 17:08	07:32 17:43	06:56 18:16	07:05 19:50	06:21 20:21	05:54 20:49	19:55 (8) 05:57	20:00 (8) 06:22	06:52 07:21	06:52 07:21	06:55 07:29	07:29 16:57
5	07:48 17:09	07:31 17:44	06:54 18:17	07:04 19:51	06:20 20:22	05:54 20:50	19:56 (8) 05:58	20:00 (8) 06:23	06:53 07:22	06:53 07:22	06:56 07:30	07:30 16:57
6	07:48 17:10	07:30 17:45	06:52 18:19	07:02 19:52	06:18 20:23	05:54 20:51	19:55 (8) 05:58	20:01 (8) 06:24	06:54 07:23	06:54 07:23	06:58 07:31	07:31 16:56
7	07:48 17:11	07:29 17:47	06:51 18:20	07:00 19:53	06:17 20:24	05:53 20:51	19:55 (8) 05:59	20:01 (8) 06:24	06:55 07:24	06:55 07:24	06:59 07:32	07:32 16:56
8	07:47 17:12	07:28 17:48	06:49 18:21	06:59 19:54	06:16 20:25	05:53 20:52	19:55 (8) 05:59	20:02 (8) 06:25	06:56 07:25	06:56 07:25	07:00 07:33	07:33 16:56
9	07:47 17:13	07:27 17:49	06:48 18:22	06:57 19:55	06:15 20:26	05:53 20:52	19:55 (8) 06:00	20:03 (8) 06:26	06:57 07:26	06:57 07:26	07:01 07:34	07:34 16:56
10	07:47 17:14	07:26 17:50	06:46 18:23	06:55 19:56	06:14 20:27	05:53 20:53	19:55 (8) 06:01	20:02 (8) 06:27	06:58 07:27	06:58 07:27	07:02 07:35	07:35 16:56
11	07:47 17:15	07:25 17:52	06:45 18:24	06:54 19:57	06:13 20:28	05:52 20:54	19:56 (8) 06:01	20:03 (8) 06:28	06:59 07:29	06:59 07:29	07:03 07:36	07:36 16:56
12	07:47 17:16	07:23 17:53	06:43 18:25	06:52 19:58	06:12 20:29	05:52 20:54	19:55 (8) 06:02	20:03 (8) 06:29	07:00 07:30	07:00 07:30	07:05 07:37	07:37 16:56
13	07:47 17:17	07:22 17:54	06:41 18:26	06:51 19:59	06:10 20:30	05:52 20:55	19:55 (8) 06:03	20:04 (8) 06:30	07:01 07:31	07:01 07:31	07:06 07:37	07:37 16:56
14	07:46 17:18	07:21 17:55	06:40 18:27	06:49 20:00	06:09 20:31	05:52 20:55	19:55 (8) 06:03	20:05 (8) 06:31	07:02 07:32	07:02 07:32	07:07 07:38	07:38 16:57
15	07:46 17:19	07:20 17:56	06:38 18:28	06:48 20:01	06:08 20:32	05:52 20:56	19:55 (8) 06:04	20:06 (8) 06:32	07:02 07:33	07:02 07:33	07:08 07:39	07:39 16:57
16	07:46 17:20	07:18 17:58	06:36 18:30	06:46 20:02	06:07 20:33	05:52 20:56	19:55 (8) 06:05	20:06 (8) 06:33	07:03 07:34	07:03 07:34	07:09 07:40	07:40 16:57
17	07:45 17:21	07:17 17:59	06:35 18:31	06:45 20:03	06:06 20:34	05:52 20:56	19:56 (8) 06:06	20:08 (8) 06:34	07:04 07:35	07:04 07:35	07:10 07:40	07:40 16:57
18	07:45 17:23	07:16 18:00	06:33 18:32	06:43 20:04	06:06 20:35	05:52 20:57	19:57 (8) 06:06	20:09 (8) 06:35	07:05 07:36	07:05 07:36	07:12 07:41	07:41 16:58
19	07:44 17:24	07:14 18:01	06:32 18:33	06:42 20:05	06:05 20:36	05:52 20:57	19:57 (8) 06:07	20:10 (8) 06:36	07:06 07:37	07:06 07:37	07:13 07:42	07:42 16:58
20	07:44 17:25	07:13 18:02	06:30 18:34	06:40 20:06	06:04 20:37	05:52 20:57	19:57 (8) 06:08	20:11 (8) 06:37	07:07 07:38	07:07 07:38	07:14 07:42	07:42 16:58
21	07:43 17:26	07:12 18:04	06:28 18:35	06:39 20:07	06:03 20:38	05:52 20:58	19:57 (8) 06:09	20:12 (8) 06:38	07:08 07:39	07:08 07:39	07:15 07:43	07:43 16:59
22	07:43 17:27	07:10 18:05	06:27 18:36	06:37 20:08	06:02 20:39	05:53 20:58	19:57 (8) 06:10	20:13 (8) 06:39	07:09 07:40	07:09 07:40	07:16 07:43	07:43 16:59
23	07:42 17:28	07:09 18:06	06:25 18:37	06:36 20:09	06:01 20:40	05:53 20:58	19:57 (8) 06:11	20:14 (8) 06:40	07:10 07:41	07:10 07:41	07:17 07:44	07:44 17:00
24	07:41 17:30	07:07 18:07	06:23 18:38	06:34 20:10	06:01 20:40	05:53 20:58	19:58 (8) 06:11	20:15 (8) 06:41	07:11 07:42	07:11 07:42	07:19 07:44	07:44 17:00
25	07:41 17:31	07:06 18:08	06:22 18:39	06:33 20:12	06:00 20:41	05:53 20:58	19:58 (8) 06:12	20:16 (8) 06:42	07:12 07:43	07:12 07:43	07:20 07:45	07:45 17:01
26	07:40 17:32	07:05 18:09	06:20 19:40	06:31 20:13	05:59 20:42	05:54 20:58	19:59 (8) 06:13	20:17 (8) 06:43	07:13 07:44	07:13 07:44	07:21 07:45	07:45 17:01
27	07:39 17:33	07:03 18:11	07:18 19:41	06:30 20:14	05:59 20:43	05:54 20:59	19:59 (8) 06:14	20:18 (8) 06:44	07:14 07:45	07:14 07:45	07:22 07:46	07:46 17:02
28	07:38 17:34	07:02 18:12	07:17 19:42	06:29 20:15	05:58 20:44	05:54 20:59	19:59 (8) 06:15	20:19 (8) 06:45	07:15 07:46	07:15 07:46	07:23 07:46	07:46 17:03
29	07:38 17:36	07:02 19:43	07:15 19:43	06:27 20:16	05:57 20:45	05:55 20:59	19:57 (8) 06:16	20:20 (8) 06:46	07:16 07:47	07:16 07:47	07:24 07:46	07:46 17:03
30	07:37 17:37	07:02 19:44	07:13 19:44	06:26 20:17	05:57 20:45	05:55 20:59	19:58 (8) 06:17	20:21 (8) 06:47	07:17 07:48	07:17 07:48	07:25 07:47	07:47 17:04
31	07:36 17:38	07:02 19:45	07:12 19:45	06:25 20:46	05:56 20:12 (8)	05:56 20:59	19:58 (8) 06:18	20:22 (8) 06:48	07:18 07:49	07:18 07:49	07:26 07:47	07:47 17:05
Potential sun hours	298	297	368	397	446	451	458	428	376	347	300	289
Total, worst case					77	714	355					
Sun reduction					0,57	0,66	0,74					
Oper. time red.					0,90	0,90	0,90					
Wind dir. red.					0,80	0,80	0,80					
Total reduction					0,41	0,48	0,53					
Total, real					32	339	189					

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

Shadow receptor: F - R6 - Foglio n.20 Florinas Particella 87 (A03)

Assumptions for shadow calculations

Reference year for calendar

2023

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

Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
3,85	4,78	5,80	6,92	8,25	9,91	10,91	9,92	8,15	6,40	4,83	3,92

Operational time

N	NNE	ENE	E	ESE	SSE	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Sum
158	158	158	237	631	1.025	315	237	631	1.419	1.892	1.025	7.886

	January	February	March	April	May	June
1	07:47   17:06	08:25 (2)   17:39	07:00   18:13	07:10   19:46	18:10 (6)   20:18	05:56   20:47
2	07:47   17:07	08:26 (2)   17:41	06:59   18:14	07:08   19:47	18:10 (6)   20:19	05:55   20:48
3	07:47   17:07	08:27 (2)   17:42	06:57   18:15	07:07   19:49	18:11 (6)   20:20	05:55   20:48
4	07:47   17:08	08:29 (2)   17:43	06:56   18:16	07:05   19:50	18:12 (6)   20:21	05:54   20:49
5	07:48   17:09	15:18 (5)   17:44	07:31   18:17	07:04   19:51	18:13 (6)   20:22	05:54   20:50
6	07:48   17:10	15:18 (5)   17:45	07:30   18:19	07:02   19:52	18:14 (6)   20:23	05:54   20:51
7	07:47   17:11	15:19 (5)   17:47	06:51   18:20	07:00   19:53	18:15 (6)   20:24	05:53   20:51
8	07:47   17:12	15:20 (5)   17:48	06:49   18:21	06:59   19:54	18:16 (6)   20:25	05:53   20:52
9	07:47   17:13	15:20 (5)   17:49	06:48   18:22	06:57   19:55	18:17 (6)   20:26	05:53   20:52
10	07:47   17:14	15:20 (5)   17:50	06:46   18:23	06:55   19:56	18:18 (6)   20:27	05:53   20:53
11	07:47   17:15	15:21 (5)   17:52	06:44   18:24	06:54   19:57	18:19 (6)   20:28	05:52   20:54
12	07:47   17:16	15:22 (5)   17:53	06:43   18:25	06:52   19:58	18:20 (6)   20:29	05:52   20:54
13	07:47   17:17	15:22 (5)   17:54	06:41   18:26	06:51   19:59	18:21 (6)   20:30	05:52   20:55
14	07:46   17:18	15:23 (5)   17:55	06:40   18:27	06:49   20:00	18:22 (6)   20:31	05:52   20:55
15	07:46   17:19	15:23 (5)   17:56	06:38   18:28	17:28 (6)   20:01	18:23 (6)   20:32	05:52   20:55
16	07:46   17:20	15:25 (5)   17:58	06:36   18:30	17:25 (6)   20:02	18:24 (6)   20:33	05:52   20:56
17	07:45   17:21	15:25 (5)   17:59	06:35   18:31	17:22 (6)   20:03	18:25 (6)   20:34	05:52   20:56
18	07:45   17:23	15:26 (5)   18:00	06:33   18:32	17:19 (6)   20:04	18:26 (6)   20:35	05:52   20:57
19	07:44   17:24	15:27 (5)   18:01	06:31   18:33	17:18 (6)   20:05	18:27 (6)   20:36	05:52   20:57
20	07:44   17:25	15:27 (5)   18:02	06:30   18:34	17:16 (6)   20:06	18:28 (6)   20:37	05:52   20:57
21	07:43   17:26	15:29 (5)   18:04	06:28   18:35	17:15 (6)   20:07	18:29 (6)   20:38	05:52   20:58
22	07:43   17:27	15:30 (5)   18:05	06:27   18:36	17:14 (6)   20:08	18:30 (6)   20:39	05:53   20:58
23	07:42   17:28	15:30 (5)   18:06	06:25   18:37	17:13 (6)   20:09	18:31 (6)   20:40	05:53   20:58
24	07:41   17:30	15:33 (5)   18:07	06:23   18:38	17:12 (6)   20:10	18:32 (6)   20:41	05:53   20:58
25	07:41   17:31	15:34 (5)   18:08	06:22   18:39	17:12 (6)   20:11	18:33 (6)   20:42	05:53   20:58
26	07:40   17:32	15:35 (5)   18:09	07:00   19:40	18:11 (6)   20:13	18:34 (6)   20:43	05:54   20:58
27	07:39   17:33	15:37 (5)   18:11	07:18   19:41	18:10 (6)   20:14	18:35 (6)   20:44	05:54   20:58
28	07:38   17:34	15:39 (5)   18:12	07:17   19:42	18:11 (6)   20:15	18:36 (6)   20:45	05:54   20:59
29	07:38   17:36	15:41 (5)   19:43	07:15   19:43	18:10 (6)   20:16	18:37 (6)   20:46	05:55   20:59
30	07:37   17:37	15:45 (5)   19:44	07:13   19:44	18:10 (6)   20:17	18:38 (6)   20:47	05:55   20:59
31	07:36   17:38	15:55 (5)   19:45	07:12   19:45	18:10 (6)   20:18	18:39 (6)   20:48	05:56   20:59
Potential sun hours	298	297	368	397	446	451
Total, worst case	1215		607		292	
Sun reduction	0,40		0,49		0,52	
Oper. time red.	0,90		0,90		0,90	
Wind dir. red.	0,52		0,77		0,77	
Total reduction	0,18		0,33		0,35	
Total, real	222		199		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)
--------------	------------------	-----------------	----------------------	---------------------------------	--------------------------------	----------------------------------	---------------------------------



## SHADOW - Calendar

Shadow receptor: F - R6 - Foglio n.20 Florinas Particella 87 (A03)

Assumptions for shadow calculations

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

Reference year for calendar

2023

Jan Feb Mar Apr May Jun Jul Aug Sep Oct Nov Dec  
3,85 4,78 5,80 6,92 8,25 9,91 10,91 9,92 8,15 6,40 4,83 3,92

Operational time

N NNE ENE E ESE SSE S SSW WSW W WNW NNW Sum  
158 158 158 237 631 1.025 315 237 631 1.419 1.892 1.025 7.886

	July	August	September	October	November	December		
1	05:56 20:58	06:19 20:41	06:49 19:58	07:18 19:09	06:52 17:22	07:26 16:58	45	15:04 (5) 15:49 (5)
2	05:56 20:58	06:20 20:40	06:50 19:57	07:19 19:07	06:53 17:21	07:27 16:57	45	15:04 (5) 15:49 (5)
3	05:57 20:58	06:21 20:38	06:51 19:55	07:20 19:05	06:54 17:20	07:28 16:57	46	15:04 (5) 15:50 (5)
4	05:57 20:58	06:22 20:37	06:52 19:54	18:18 (6) 18:33 (6)	07:21 19:04	06:55 17:19	46	15:04 (5) 15:50 (5)
5	05:58 20:58	06:23 20:36	06:53 19:52	18:15 (6) 18:36 (6)	07:22 19:02	06:56 17:17	47	15:04 (5) 15:51 (5)
6	05:58 20:58	06:23 20:35	06:54 19:50	18:13 (6) 18:38 (6)	07:23 19:00	06:57 17:16	46	15:05 (5) 15:51 (5)
7	05:59 20:57	06:24 20:34	06:55 19:49	18:10 (6) 18:39 (6)	07:24 18:59	06:59 17:15	47	15:05 (5) 15:52 (5)
8	05:59 20:57	06:25 20:33	06:56 19:47	18:09 (6) 18:40 (6)	07:25 18:57	07:00 17:14	47	15:05 (5) 15:52 (5)
9	06:00 20:57	06:26 20:31	06:57 19:45	18:07 (6) 18:41 (6)	07:26 18:55	07:01 17:13	50	08:19 (2) 15:53 (5)
10	06:01 20:56	06:27 20:30	06:58 19:44	18:06 (6) 18:42 (6)	07:27 18:54	07:02 17:12	55	08:17 (2) 15:53 (5)
11	06:01 20:56	06:28 20:29	06:59 19:42	18:04 (6) 18:41 (6)	07:28 18:52	07:03 17:11	57	08:16 (2) 15:54 (5)
12	06:02 20:56	06:29 20:28	07:00 19:40	18:03 (6) 18:42 (6)	07:30 18:49	07:05 17:09	59	08:16 (2) 15:54 (5)
13	06:03 20:55	06:30 20:26	07:01 19:39	18:02 (6) 18:42 (6)	07:31 18:49	07:06 17:09	59	08:16 (2) 15:54 (5)
14	06:03 20:55	06:31 20:25	07:01 19:37	18:01 (6) 18:42 (6)	07:32 18:48	07:07 17:08	14	15:16 (5) 16:57 (5)
15	06:04 20:54	06:32 20:24	07:02 19:35	18:00 (6) 18:42 (6)	07:33 18:46	07:08 17:07	19	15:13 (5) 16:57 (5)
16	06:05 20:54	06:33 20:22	07:03 19:34	18:00 (6) 18:44	07:34 17:06	07:09 17:06	24	15:10 (5) 16:57 (5)
17	06:06 20:53	06:34 20:21	07:04 19:32	17:59 (6) 18:41 (6)	07:35 18:43	07:10 17:06	28	15:09 (5) 16:57 (5)
18	06:06 20:52	06:35 20:20	07:05 19:30	17:59 (6) 18:41 (6)	07:36 18:41	07:12 17:05	30	15:08 (5) 16:58 (5)
19	06:07 20:52	06:36 20:18	07:06 19:29	17:59 (6) 18:41 (6)	07:37 18:40	07:13 17:04	32	15:07 (5) 16:58 (5)
20	06:08 20:51	06:37 20:17	07:07 19:27	17:59 (6) 18:40 (6)	07:38 18:39	07:14 17:03	34	15:06 (5) 16:58 (5)
21	06:09 20:50	06:38 20:15	07:08 19:25	17:59 (6) 18:39 (6)	07:39 18:37	07:15 17:03	35	15:06 (5) 16:59 (5)
22	06:10 20:50	06:39 20:14	07:09 19:24	17:59 (6) 18:38 (6)	07:40 18:36	07:16 17:02	37	15:05 (5) 16:59 (5)
23	06:11 20:49	06:40 20:12	07:10 19:22	17:59 (6) 18:37 (6)	07:41 18:34	07:17 17:01	39	15:04 (5) 17:00 (5)
24	06:11 20:48	06:41 20:11	07:11 19:20	17:59 (6) 18:36 (6)	07:43 18:33	07:18 17:01	39	15:04 (5) 17:00 (5)
25	06:12 20:47	06:42 20:09	07:12 19:19	18:00 (6) 18:35 (6)	07:44 18:31	07:20 17:00	41	15:04 (5) 17:01 (5)
26	06:13 20:46	06:43 20:08	07:13 19:17	18:01 (6) 18:33 (6)	07:45 18:30	07:21 17:00	42	15:04 (5) 17:01 (5)
27	06:14 20:45	06:44 20:06	07:14 19:15	18:02 (6) 18:31 (6)	07:46 18:29	07:22 16:59	43	15:03 (5) 17:02 (5)
28	06:15 20:45	06:45 20:05	07:15 19:14	18:04 (6) 18:29 (6)	07:47 18:27	07:23 16:59	43	15:03 (5) 17:03 (5)
29	06:16 20:44	06:46 20:03	07:16 19:12	18:06 (6) 18:26 (6)	06:48 17:26	07:24 16:58	44	15:03 (5) 17:03 (5)
30	06:17 20:43	06:47 20:02	07:17 19:10	18:09 (6) 18:22 (6)	06:49 17:25	07:25 16:58	44	15:04 (5) 17:04 (5)
31	06:18 20:42	06:48 20:00		06:51 17:23		07:26 17:05	59	08:25 (2) 16:03 (5)
Potential sun hours	458	428	376	347	300	289		
Total, worst case			907		588	1727		
Sun reduction			0,65		0,48	0,42		
Oper. time red.			0,90		0,90	0,90		
Wind dir. red.			0,77		0,51	0,55		
Total reduction			0,44		0,22	0,20		
Total, real			398		129	352		

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

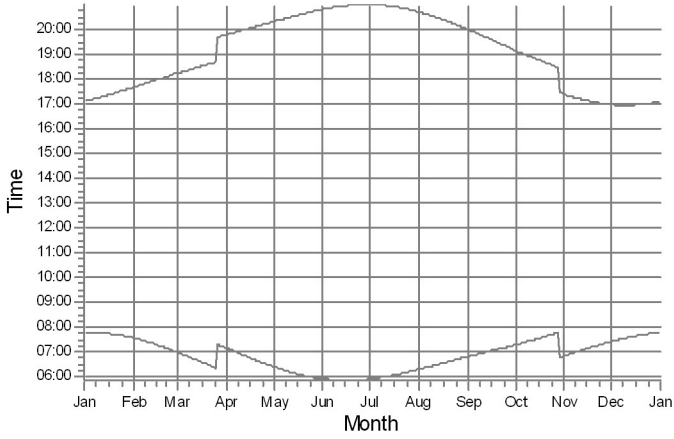
Day in month	Sun rise (hh:mm)	Sun set (hh:mm)	Minutes with flicker	First time (hh:mm) with flicker	Last time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker first time)	(WTG causing flicker last time)
--------------	------------------	-----------------	----------------------	---------------------------------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



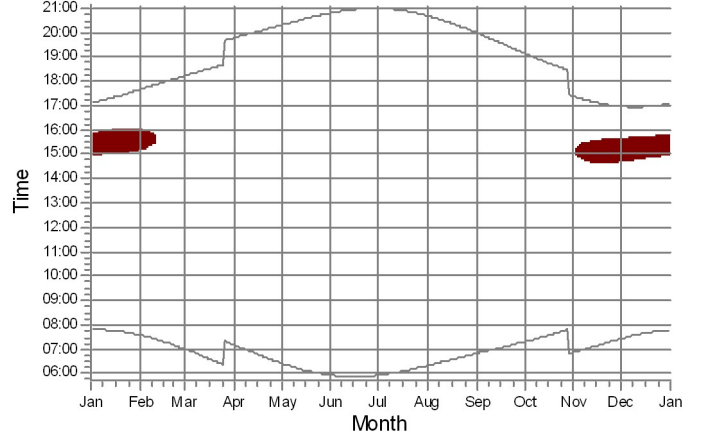
**11 ALLEGATO 4 – CALENDARIO GRAFICO DI  
OMBREGGIAMENTO**

## SHADOW - Calendar, graphical

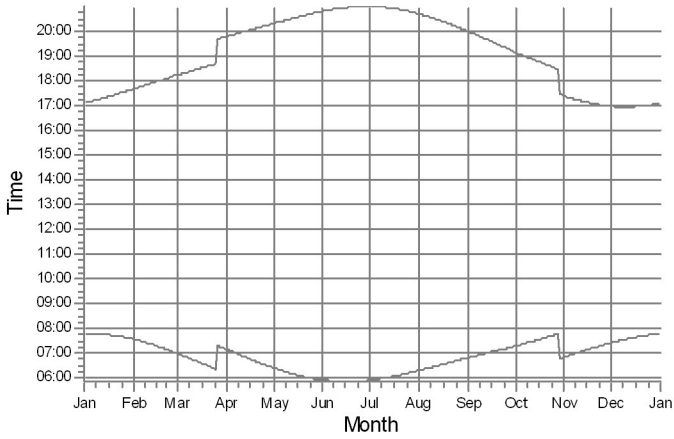
A: R1 - Foglio n.9 Florinas Particella 108 (O3)



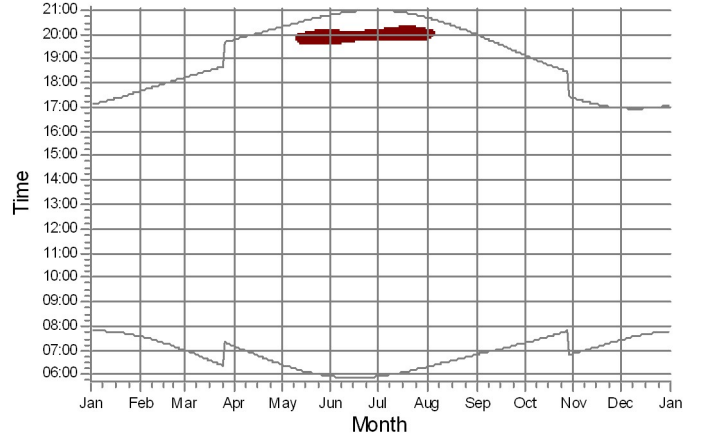
B: R2 - Foglio n.10 Florinas Particella 337 (A04)



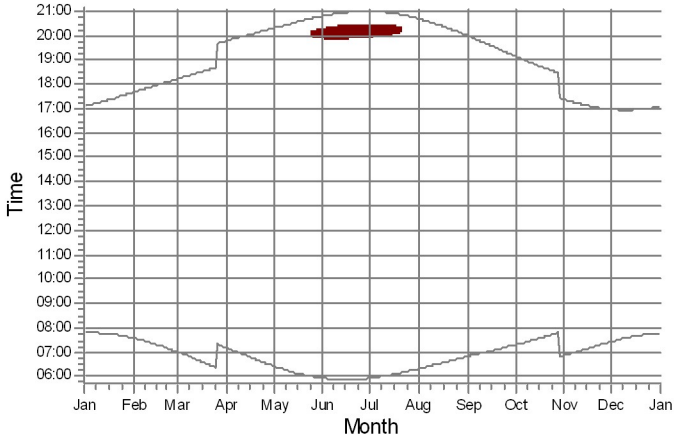
C: R3 - Foglio n.17 Florinas Particella 208 (A03)



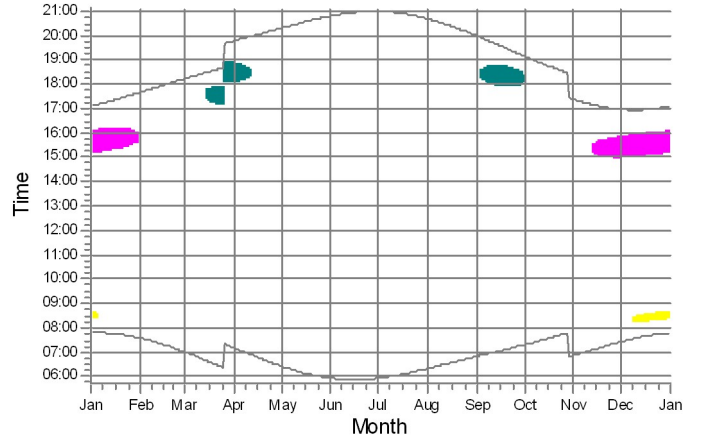
D: R4 - Foglio n.10 Florinas Particella 335 (A03)



E: R5 - Foglio n.10 Florinas Particella 339 (A03)



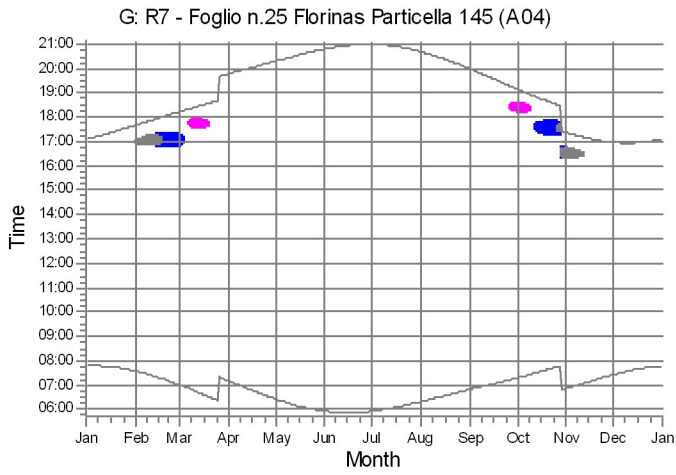
F: R6 - Foglio n.20 Florinas Particella 87 (A03)



WTGs



## SHADOW - Calendar, graphical



WTGs

3: FLO-03    4: FLO-04    5: FLO-05

## 12 ALLEGATO 5 – CALENDARIO DI OMBREGGIAMENTO PER WTG

## SHADOW - Calendar per WTG

WTG: 1 - FLO-01

Assumptions for shadow calculations

Reference year for calendar

2023

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

Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
3,85	4,78	5,80	6,92	8,25	9,91	10,91	9,92	8,15	6,40	4,83	3,92

Operational time

N	NNE	ENE	E	ESE	SSE	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Sum
158	158	158	237	631	1.025	315	237	631	1.419	1.892	1.025	7.886

	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
1	07:47	07:35	07:00	07:10	06:25	05:56	05:56	06:19	06:49	07:18	06:52	07:26
	17:06	17:39	18:13	19:46	20:18	20:47	20:58	20:41	19:58	19:09	17:22	16:58
2	07:47	07:34	06:59	07:08	06:23	05:55	05:56	06:20	06:50	07:19	06:53	07:27
	17:07	17:40	18:14	19:47	20:19	20:48	20:58	20:40	19:57	19:07	17:21	16:57
3	07:47	07:33	06:57	07:07	06:22	05:55	05:56	06:21	06:51	07:20	06:54	07:28
	17:07	17:42	18:15	19:49	20:20	20:48	20:58	20:38	19:55	19:05	17:20	16:57
4	07:47	07:32	06:55	07:05	06:21	05:54	05:57	06:22	06:52	07:21	06:55	07:29
	17:08	17:43	18:16	19:50	20:21	20:49	20:58	20:37	19:54	19:04	17:19	16:57
5	07:48	07:31	06:54	07:04	06:20	05:54	05:58	06:22	06:53	07:22	06:56	07:30
	17:09	17:44	18:17	19:51	20:22	20:50	20:58	20:36	19:52	19:02	17:17	16:57
6	07:48	07:30	06:52	07:02	06:18	05:54	05:58	06:23	06:54	07:23	06:57	07:31
	17:10	17:45	18:19	19:52	20:23	20:51	20:58	20:35	19:50	19:00	17:16	16:56
7	07:48	07:29	06:51	07:00	06:17	05:53	05:59	06:24	06:55	07:24	06:59	07:32
	17:11	17:47	18:20	19:53	20:24	20:51	20:57	20:34	19:49	18:59	17:15	16:56
8	07:47	07:28	06:49	06:59	06:16	05:53	05:59	06:25	06:56	07:25	07:00	07:33
	17:12	17:48	18:21	19:54	20:25	20:52	20:57	20:33	19:47	18:57	17:14	16:56
9	07:47	07:27	06:48	06:57	06:15	05:53	06:00	06:26	06:57	07:26	07:01	07:34
	17:13	17:49	18:22	19:55	20:26	20:52	20:57	20:31	19:45	18:55	17:13	16:56
10	07:47	07:26	06:46	06:55	06:14	05:53	06:01	06:27	06:58	07:27	07:02	07:35
	17:14	17:50	18:23	19:56	20:27	20:53	20:56	20:30	19:44	18:54	17:12	16:56
11	07:47	07:24	06:44	06:54	06:13	05:52	06:01	06:28	06:59	07:28	07:03	07:36
	17:15	17:52	18:24	19:57	20:28	20:54	20:56	20:29	19:42	18:52	17:11	16:56
12	07:47	07:23	06:43	06:52	06:11	05:52	06:02	06:29	07:00	07:30	07:05	07:37
	17:16	17:53	18:25	19:58	20:29	20:54	20:56	20:28	19:40	18:51	17:10	16:56
13	07:47	07:22	06:41	06:51	06:10	05:52	06:03	06:30	07:01	07:31	07:06	07:37
	17:17	17:54	18:26	19:59	20:30	20:55	20:55	20:26	19:39	18:49	17:09	16:56
14	07:46	07:21	06:40	06:49	06:09	05:52	06:03	06:31	07:01	07:32	07:07	07:38
	17:18	17:55	18:27	20:00	20:31	20:55	20:55	20:25	19:37	18:48	17:08	16:57
15	07:46	07:20	06:38	06:48	06:08	05:52	06:04	06:32	07:02	07:33	07:08	07:39
	17:19	17:56	18:28	20:01	20:32	20:55	20:54	20:24	19:35	18:46	17:07	16:57
16	07:46	07:18	06:36	06:46	06:07	05:52	06:05	06:33	07:03	07:34	07:09	07:40
	17:20	17:58	18:29	20:02	20:33	20:56	20:54	20:22	19:34	18:44	17:06	16:57
17	07:45	07:17	06:35	06:45	06:06	05:52	06:06	06:34	07:04	07:35	07:10	07:40
	17:21	17:59	18:31	20:03	20:34	20:56	20:53	20:21	19:32	18:43	17:06	16:57
18	07:45	07:16	06:33	06:43	06:06	05:52	06:06	06:35	07:05	07:36	07:12	07:41
	17:23	18:00	18:32	20:04	20:35	20:57	20:52	20:20	19:30	18:41	17:05	16:58
19	07:44	07:14	06:31	06:42	06:05	05:52	06:07	06:36	07:06	07:37	07:13	07:42
	17:24	18:01	18:33	20:05	20:36	20:57	20:52	20:18	19:29	18:40	17:04	16:58
20	07:44	07:13	06:30	06:40	06:04	05:52	06:08	06:37	07:07	07:38	07:14	07:42
	17:25	18:02	18:34	20:06	20:37	20:57	20:51	20:17	19:27	18:38	17:03	16:58
21	07:43	07:12	06:28	06:39	06:03	05:52	06:09	06:38	07:08	07:39	07:15	07:43
	17:26	18:04	18:35	20:07	20:38	20:58	20:50	20:15	19:25	18:37	17:03	16:59
22	07:43	07:10	06:27	06:37	06:02	05:53	06:10	06:39	07:09	07:40	07:16	07:43
	17:27	18:05	18:36	20:08	20:39	20:58	20:50	20:14	19:24	18:36	17:02	16:59
23	07:42	07:09	06:25	06:36	06:01	05:53	06:11	06:40	07:10	07:41	07:17	07:44
	17:28	18:06	18:37	20:09	20:39	20:58	20:49	20:12	19:22	18:34	17:01	17:00
24	07:41	07:07	06:23	06:34	06:01	05:53	06:11	06:41	07:11	07:43	07:18	07:44
	17:30	18:07	18:38	20:10	20:40	20:58	20:48	20:11	19:20	18:33	17:01	17:00
25	07:41	07:06	06:22	06:33	06:00	05:53	06:12	06:42	07:12	07:44	07:20	07:45
	17:31	18:08	18:39	20:11	20:41	20:58	20:47	20:09	19:19	18:31	17:00	17:01
26	07:40	07:05	07:20	06:31	05:59	05:54	06:13	06:43	07:13	07:45	07:21	07:45
	17:32	18:09	19:40	20:13	20:42	20:58	20:46	20:08	19:17	18:30	17:00	17:01
27	07:39	07:03	07:18	06:30	05:58	05:54	06:14	06:44	07:14	07:46	07:22	07:46
	17:33	18:11	19:41	20:14	20:43	20:59	20:45	20:06	19:15	18:29	16:59	17:02
28	07:38	07:02	07:17	06:29	05:58	05:54	06:15	06:45	07:15	07:47	07:23	07:46
	17:34	18:12	19:42	20:15	20:44	20:59	20:45	20:05	19:14	18:27	16:59	17:03
29	07:38		07:15	06:27	05:57	05:55	06:16	06:46	07:16	06:48	07:24	07:46
	17:36		19:43	20:16	20:45	20:59	20:44	20:03	19:12	17:26	16:58	17:03
30	07:37		07:13	06:26	05:57	05:55	06:17	06:47	07:17	06:49	07:25	07:47
	17:37		19:44	20:17	20:45	20:59	20:43	20:02	19:10	17:25	16:58	17:04
31	07:36		07:12		05:56		06:18	06:48		06:51		07:47
	17:38		19:45		20:46		20:42	20:00		17:23		17:05
Potential sun hours	298	297	368	397	446	451	458	428	376	347	300	289
Sum of minutes with flicker	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

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

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

# SHADOW - Calendar per WTG

WTG: 2 - FLO-02

Assumptions for shadow calculations

Reference year for calendar

2023

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

Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
3,85	4,78	5,80	6,92	8,25	9,91	10,91	9,92	8,15	6,40	4,83	3,92

Operational time

N	NNE	ENE	E	ESE	SSE	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Sum
158	158	158	237	631	1.025	315	237	631	1.419	1.892	1.025	7.886

	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
1	07:47 08:25-08:37/12 17:06	07:35 07:00 17:39 18:13	07:10 07:00 19:46 20:18	06:25 06:23 20:47 20:58	05:56 05:56 20:40 20:58	06:19 06:49 19:58 19:08	07:18 06:52 17:22 16:58					
2	07:47 08:26-08:37/11 17:07	07:34 06:58 17:40 18:14	07:08 07:08 19:47 20:19	06:23 06:23 20:19 20:48	05:55 05:56 20:48 20:58	06:20 06:50 19:57 19:07	07:19 06:53 17:21 16:57					
3	07:47 08:27-08:36/9 17:07	07:33 06:57 17:42 18:15	07:07 07:07 19:48 20:20	06:22 06:22 20:48 20:58	05:55 05:56 20:48 20:58	06:21 06:51 19:55 19:05	07:20 06:54 17:20 16:57					
4	07:47 08:29-08:35/6 17:08	07:32 06:55 17:43 18:16	07:05 07:05 19:49 20:21	06:21 06:21 20:49 20:58	05:54 05:57 20:49 20:58	06:22 06:52 19:54 19:04	07:21 06:55 17:18 16:57					
5	07:47 17:09 17:09	07:31 06:54 17:44 18:17	07:03 07:03 19:51 20:22	06:20 06:20 20:50 20:58	05:54 05:58 20:50 20:58	06:22 06:36 19:52 19:02	07:22 06:56 17:17 16:57					
6	07:47 17:10 17:10	07:30 06:52 17:45 18:19	07:02 07:02 19:52 20:23	06:18 06:18 20:50 20:58	05:54 05:58 20:50 20:58	06:23 06:35 19:50 19:00	07:23 06:57 17:16 16:56					
7	07:47 17:11 17:11	07:29 06:51 17:47 18:20	07:00 07:00 19:53 20:24	06:17 06:17 20:51 20:57	05:53 05:59 20:51 20:57	06:24 06:34 19:49 18:59	07:24 06:59 17:15 16:56					
8	07:47 17:12 17:12	07:28 06:49 17:48 18:21	06:59 06:59 19:54 20:25	06:16 06:16 20:52 20:57	05:53 05:59 20:52 20:57	06:25 06:33 19:47 20:33	07:25 07:00 18:57 17:14					
9	07:47 17:13 17:13	07:27 06:48 17:49 18:22	06:57 06:57 19:55 20:26	06:15 06:15 20:52 20:57	05:53 06:00 20:52 20:57	06:26 06:31 19:45 18:55	07:26 07:01 17:13 16:56				08:19-08:22/3	
10	07:47 17:14 17:14	07:26 06:46 17:50 18:23	06:55 06:55 19:56 20:27	06:14 06:14 20:53 20:56	05:53 06:01 20:53 20:56	06:27 06:30 19:44 18:54	07:27 07:02 17:12 16:56					
11	07:47 17:15 17:15	07:24 06:44 17:52 18:24	06:54 06:54 19:57 20:28	06:13 06:13 20:53 20:56	05:52 06:01 20:53 20:56	06:28 06:29 19:42 18:52	07:28 07:03 17:11 16:56					
12	07:47 17:16 17:16	07:23 06:43 17:53 18:25	06:52 06:52 19:58 20:29	06:11 06:11 20:54 20:56	05:52 06:02 20:54 20:56	06:29 06:28 19:40 18:51	07:29 07:04 17:10 16:56					
13	07:46 17:17 17:17	07:22 06:41 17:54 18:26	06:51 06:51 19:59 20:30	06:10 06:10 20:54 20:55	05:52 06:03 20:54 20:55	06:30 06:26 19:39 18:49	07:31 07:06 17:09 16:56					
14	07:46 17:18 17:18	07:21 06:40 17:55 18:27	06:49 06:49 20:00 20:31	06:09 06:09 20:55 20:55	05:52 06:03 20:55 20:55	06:31 06:25 19:37 18:48	07:32 07:07 17:08 16:57					
15	07:46 17:19 17:19	07:19 06:38 17:56 18:28	06:48 06:48 20:01 20:32	06:08 06:08 20:52 20:55	05:52 06:04 20:54 20:54	06:32 06:24 19:35 18:46	07:33 07:08 17:07 16:57					
16	07:45 17:20 17:20	07:18 06:36 17:58 18:29	06:46 06:46 20:02 20:33	06:07 06:07 20:56 20:54	05:52 06:05 20:54 20:54	06:33 07:03 19:34 18:44	07:34 07:09 17:06 16:57					
17	07:45 17:21 17:21	07:17 06:35 17:59 18:31	06:45 06:45 20:03 20:34	06:06 06:06 20:56 20:53	05:52 06:06 20:53 20:53	06:34 06:21 19:32 18:43	07:35 07:10 17:06 16:57					
18	07:45 17:23 17:23	07:16 06:33 18:00 18:32	06:43 06:43 20:04 20:35	06:06 06:06 20:57 20:52	05:52 06:06 20:52 20:19	06:35 07:05 19:30 18:41	07:36 07:12 17:05 16:58					
19	07:44 17:24 17:24	07:14 06:31 18:01 18:33	06:42 06:42 20:05 20:36	06:05 06:05 20:57 20:52	05:52 06:07 20:52 20:18	06:36 06:18 19:29 18:40	07:37 07:13 17:04 16:58					
20	07:44 17:25 17:25	07:13 06:30 18:02 18:34	06:40 06:40 20:06 20:37	06:04 06:04 20:57 20:51	05:52 06:08 20:51 20:17	06:37 07:07 19:27 18:38	07:38 07:14 17:03 16:58					
21	07:43 17:26 17:26	07:12 06:28 18:04 18:35	06:39 06:39 20:07 20:38	06:03 06:03 20:57 20:50	05:52 06:09 20:50 20:15	06:38 07:08 19:25 18:37	07:39 07:15 17:03 16:59					
22	07:43 17:27 17:27	07:10 06:27 18:05 18:36	06:37 06:37 20:08 20:38	06:02 06:02 20:58 20:50	05:53 06:10 20:50 20:14	06:39 07:09 19:24 18:36	07:40 07:16 17:02 16:59					
23	07:42 17:28 17:28	07:09 06:25 18:06 18:37	06:36 06:36 20:09 20:39	06:01 06:01 20:58 20:49	05:53 06:11 20:58 20:49	06:40 07:10 19:22 18:34	07:41 07:17 17:01 17:00					
24	07:41 17:30 17:30	07:07 06:23 18:07 18:38	06:34 06:34 20:10 20:40	06:01 06:01 20:58 20:48	05:53 06:11 20:48 20:11	06:41 07:11 19:20 18:33	07:43 07:18 17:01 17:00					
25	07:41 17:31 17:31	07:06 06:22 18:08 18:39	06:33 06:33 20:11 20:41	06:00 06:00 20:58 20:47	05:53 06:12 20:58 20:47	06:42 07:09 19:19 18:31	07:44 07:20 17:00 17:01					
26	07:40 17:32 17:32	07:04 06:20 18:09 19:40	06:31 06:31 20:12 20:42	06:31 06:31 20:59 20:58	05:54 06:13 20:58 20:46	06:43 07:13 20:08 19:17	07:45 07:21 17:00 17:01					
27	07:39 17:33 17:33	07:03 06:30 18:11 19:41	06:30 06:30 20:13 20:43	06:30 06:30 20:58 20:45	05:58 06:14 20:58 20:45	06:44 07:14 20:06 19:15	07:46 07:22 18:29 16:59					
28	07:38 17:34 17:34	07:01 06:17 18:12 19:42	06:29 06:29 20:15 20:44	06:29 06:29 20:58 20:44	05:54 06:15 20:58 20:44	06:45 07:15 20:05 19:13	07:47 07:23 18:27 16:59					
29	07:38 17:36 17:36	07:15 06:27 19:43 20:16	06:27 06:27 20:16 20:45	06:27 06:27 20:57 20:58	05:55 06:16 20:58 20:44	06:46 07:16 20:03 19:12	07:24 07:16 17:26 16:58					
30	07:37 17:37 17:37	07:13 06:26 19:44 20:17	06:26 06:26 20:17 20:45	06:26 06:26 20:57 20:58	05:55 06:17 20:43 20:02	06:47 07:17 20:02 19:10	07:25 07:16 17:25 16:58					
31	07:36 17:38 17:38	07:12 06:18 19:45 20:18	06:18 06:18 20:46 20:18	06:18 06:18 20:46 20:18	06:18 06:48 20:42 20:00	06:48 07:18 20:00 17:23	07:23 07:15 17:03 16:57					
Potential sun hours	298	297	368	397	446	451	458	428	376	347	300	289
Sum of minutes with flicker	38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	275

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

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



## SHADOW - Calendar per WTG

WTG: 3 - FLO-03

Assumptions for shadow calculations

Reference year for calendar

2023

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

Jan Feb Mar Apr May Jun Jul Aug Sep Oct Nov Dec  
3,85 4,78 5,80 6,92 8,25 9,91 10,91 9,92 8,15 6,40 4,83 3,92

Operational time

N NNE ENE E ESE SSE S SSW WSW W WNW NNW Sum  
158 158 158 237 631 1.025 315 237 631 1.419 1.892 1.025 7.886

	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
1	07:47 17:06	07:35 17:39	07:00 18:13	07:10 19:46	06:25 20:18	05:56 20:47	05:56 20:58	06:19 20:41	06:49 19:58	07:18 19:09	06:52 17:22	16:25-16:43/18 16:58
2	07:47 17:07	07:34 17:41	06:59 18:14	07:08 19:47	06:23 20:19	05:55 20:48	05:56 20:58	06:20 20:39	06:50 19:57	07:19 19:07	06:53 17:21	16:27-16:40/13 16:57
3	07:47 17:07	07:33 17:42	06:57 18:15	07:07 19:48	06:22 20:20	05:55 20:48	05:57 20:58	06:21 20:38	06:51 19:55	07:20 19:05	06:54 17:20	16:31-16:36/5 16:57
4	07:47 17:08	07:32 17:43	06:55 18:16	07:05 19:50	06:21 20:21	05:54 20:49	05:57 20:58	06:22 20:37	06:52 19:54	07:21 19:04	06:55 17:19	16:57 16:57
5	07:47 17:09	07:31 17:44	06:54 18:17	07:04 19:51	06:20 20:22	05:54 20:50	05:58 20:58	06:23 20:36	06:53 19:52	07:22 19:02	06:56 17:17	16:57 16:57
6	07:47 17:10	07:30 17:45	06:52 18:19	07:02 19:52	06:18 20:23	05:54 20:50	05:58 20:58	06:23 20:35	06:54 19:50	07:23 19:00	06:57 17:16	16:57 16:56
7	07:47 17:11	07:29 17:47	06:51 18:20	07:00 19:53	06:17 20:24	05:53 20:51	05:59 20:57	06:24 20:34	06:55 19:49	07:24 18:59	06:59 17:15	16:57 16:56
8	07:47 17:12	07:28 17:48	06:49 18:21	06:59 19:54	06:16 20:25	05:53 20:52	05:59 20:57	06:25 20:33	06:56 19:47	07:25 18:57	07:00 17:14	16:57 16:56
9	07:47 17:13	07:27 17:49	06:48 18:22	06:57 19:55	06:15 20:26	05:53 20:52	06:00 20:57	06:26 20:31	06:57 19:45	07:26 18:55	07:01 17:13	16:57 16:56
10	07:47 17:14	07:26 17:50	16:58-17:10/12 18:23	06:46 19:56	06:14 20:27	05:53 20:53	06:01 20:56	06:27 20:30	06:58 19:44	07:27 18:54	07:02 17:12	16:56 16:56
11	07:47 17:15	07:24 17:52	16:56-17:13/17 18:24	06:44 19:57	06:13 20:28	05:52 20:53	06:01 20:56	06:28 20:29	06:59 19:42	07:28 18:52	07:03 17:11	16:56 16:56
12	07:47 17:16	07:23 17:53	16:53-17:14/21 18:25	06:43 19:58	06:11 20:29	05:52 20:54	06:02 20:56	06:29 20:28	07:00 19:40	07:29 18:51	17:31-17:43/12 17:10	16:56 16:56
13	07:46 17:17	07:22 17:54	16:52-17:16/24 18:26	06:41 19:59	06:10 20:30	05:52 20:54	06:03 20:56	06:30 20:26	07:01 19:39	07:31 18:49	17:28-17:45/17 17:09	16:56 16:57
14	07:46 17:18	07:21 17:55	16:51-17:17/26 18:27	06:40 20:00	06:09 20:31	05:52 20:55	06:03 20:55	06:31 20:25	07:01 19:37	07:32 18:48	17:26-17:47/21 17:08	16:57 16:57
15	07:46 17:19	07:20 17:56	16:50-17:18/28 18:28	06:38 20:01	06:08 20:32	05:52 20:55	06:04 20:54	06:32 20:24	07:02 19:35	07:33 18:46	17:24-17:48/24 17:07	16:57 16:57
16	07:45 17:20	07:18 17:58	16:49-17:19/30 18:29	06:36 20:02	06:07 20:33	05:52 20:56	06:05 20:54	06:33 20:22	07:03 19:34	07:34 18:44	17:22-17:49/27 17:06	16:57 16:57
17	07:45 17:21	07:17 17:59	16:49-17:20/31 18:31	06:35 20:03	06:06 20:34	05:52 20:56	06:06 20:53	06:34 20:21	07:04 19:32	07:35 18:43	17:21-17:49/28 17:06	16:57 16:57
18	07:45 17:23	07:16 18:00	16:48-17:20/32 18:32	06:33 20:04	06:06 20:35	05:52 20:57	06:06 20:52	06:35 20:20	07:05 19:30	07:36 18:41	17:20-17:50/30 17:05	16:57 16:58
19	07:44 17:24	07:14 18:01	16:48-17:20/32 18:33	06:31 20:05	06:05 20:36	05:52 20:57	06:07 20:52	06:36 20:18	07:06 19:29	07:37 18:40	17:20-17:51/31 17:04	16:58 16:58
20	07:44 17:25	07:13 18:02	16:48-17:21/33 18:34	06:30 20:06	06:04 20:37	05:52 20:57	06:08 20:51	06:37 20:17	07:07 19:27	07:38 18:38	17:19-17:51/32 17:03	16:58 16:58
21	07:43 17:26	07:12 18:04	16:48-17:20/32 18:35	06:28 20:07	06:03 20:38	05:52 20:57	06:09 20:50	06:38 20:15	07:08 19:25	07:39 18:37	17:18-17:51/33 17:03	16:59 16:59
22	07:43 17:27	07:10 18:05	16:48-17:21/33 18:36	06:27 20:08	06:02 20:39	05:53 20:58	06:10 20:50	06:39 20:14	07:09 19:24	07:40 18:36	17:18-17:51/33 17:02	16:59 16:59
23	07:42 17:28	07:09 18:06	16:48-17:20/32 18:37	06:25 20:09	06:06 20:39	05:53 20:58	06:11 20:49	06:40 20:12	07:10 19:22	07:41 18:34	17:18-17:50/32 17:01	16:59 17:00
24	07:41 17:30	07:07 18:07	16:48-17:20/32 18:38	06:23 20:10	06:01 20:40	05:53 20:58	06:11 20:48	06:41 20:11	07:11 19:20	07:43 18:33	17:18-17:51/33 17:01	16:59 17:00
25	07:41 17:31	07:06 18:08	16:48-17:19/31 18:39	06:22 20:11	06:00 20:41	05:53 20:58	06:12 20:47	06:42 20:09	07:12 19:19	07:44 18:31	17:18-17:50/32 17:00	16:59 17:01
26	07:40 17:32	07:04 18:09	16:49-17:18/29 19:40	07:20 19:40	06:31 20:12	05:59 20:52	06:13 20:46	06:43 20:08	07:13 19:17	07:45 18:30	17:18-17:49/31 17:00	16:59 17:01
27	07:39 17:33	07:03 18:11	16:50-17:17/27 19:41	07:18 19:41	06:30 20:14	05:59 20:53	06:14 20:45	06:44 20:06	07:14 19:15	07:46 18:29	17:19-17:48/29 16:59	16:59 17:02
28	07:38 17:34	07:02 18:12	16:51-17:16/25 19:42	07:17 19:42	06:29 20:15	05:58 20:44	06:15 20:44	06:45 20:05	07:15 19:14	07:47 18:27	17:20-17:48/28 16:59	16:59 17:03
29	07:38 17:36	07:15 19:43	07:15 19:43	06:27 19:43	06:27 20:16	05:57 20:45	06:16 20:44	06:46 20:03	07:16 19:12	06:48 17:26	16:20-16:47/27 16:58	16:59 17:03
30	07:37 17:37	07:13 19:44	07:13 19:44	06:26 19:44	06:26 20:17	05:57 20:45	06:17 20:43	06:47 20:02	07:17 19:10	06:49 17:25	16:21-16:46/25 16:58	16:59 17:04
31	07:36 17:38	07:12 19:45	07:12 19:45	06:25 19:45	06:25 20:17	05:56 20:46	06:18 20:42	06:48 20:00	07:18 19:10	06:50 17:23	16:22-16:44/22 16:58	16:59 17:05
Potential sun hours	298	297	368	397	446	451	458	428	376	347	300	289
Sum of minutes with flicker	0	527	52	0	0	0	0	0	0	547	36	0

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

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

## SHADOW - Calendar per WTG

WTG: 4 - FLO-04

Assumptions for shadow calculations

Reference year for calendar

2023

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

Jan Feb Mar Apr May Jun Jul Aug Sep Oct Nov Dec  
3,85 4,78 5,80 6,92 8,25 9,91 10,91 9,92 8,15 6,40 4,83 3,92

Operational time

N NNE ENE E ESE SSE S SSW WSW W WNW NNW Sum  
158 158 158 237 631 1.025 315 237 631 1.419 1.892 1.025 7.886

	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
1	07:47 17:06	07:35 16:57-17:00/3 17:39	07:00 18:13	07:10 19:46	06:25 20:18	05:56 20:47	05:56 20:58	06:19 20:41	06:49 19:58	07:18 19:09	06:52 16:22-16:43/21 17:22	07:26 16:58
2	07:47 17:07	07:34 16:56-17:01/5 17:41	06:59 18:14	07:08 19:47	06:23 20:19	05:55 20:48	05:56 20:58	06:20 20:39	06:50 19:57	07:19 19:07	06:53 16:22-16:43/21 17:21	07:27 16:57
3	07:47 17:07	07:33 16:54-17:03/9 17:42	06:57 18:15	07:07 19:49	06:22 20:20	05:55 20:48	05:57 20:58	06:21 20:38	06:51 19:55	07:20 19:05	06:54 16:21-16:42/21 17:20	07:28 16:57
4	07:47 17:08	07:32 16:54-17:04/10 17:43	06:56 18:16	07:05 19:50	06:21 20:21	05:54 20:49	05:57 20:58	06:22 20:37	06:52 19:54	07:21 19:04	06:55 16:22-16:41/19 17:19	07:29 16:57
5	07:47 17:09	07:31 16:53-17:06/13 17:44	06:54 18:17	07:04 19:51	06:20 20:22	05:54 20:50	05:58 20:58	06:23 20:36	06:53 19:52	07:22 19:02	06:56 16:22-16:39/17 17:17	07:30 16:57
6	07:48 17:10	07:30 16:53-17:08/15 17:45	06:52 18:19	07:02 19:52	06:18 20:23	05:54 20:50	05:58 20:58	06:24 20:35	06:54 19:50	07:23 19:00	06:57 16:22-16:38/16 17:16	07:31 16:56
7	07:47 17:11	07:29 16:53-17:09/16 17:47	06:51 18:20	07:00 19:53	06:17 20:24	05:53 20:51	05:59 20:57	06:24 20:34	06:55 19:49	07:24 18:59	06:59 16:22-16:36/14 17:15	07:32 16:56
8	07:47 17:12	07:28 16:52-17:10/18 17:48	06:49 18:21	06:59 19:54	06:16 20:25	05:53 20:52	05:59 20:57	06:25 20:33	06:56 19:47	07:25 18:57	07:00 16:24-16:36/12 17:14	07:33 16:56
9	07:47 17:13	07:27 16:52-17:12/20 17:49	06:48 18:22	06:57 19:55	06:15 20:26	05:53 20:52	06:00 20:57	06:26 20:31	06:57 19:45	07:26 18:55	07:01 16:24-16:34/10 17:13	07:34 16:56
10	07:47 17:14	07:26 16:52-17:13/21 17:50	06:46 18:23	06:55 19:56	06:14 20:27	05:53 20:53	06:01 20:56	06:27 20:30	06:58 19:44	07:27 18:54	07:02 16:25-16:33/8 17:12	07:35 16:56
11	07:47 17:15	07:24 16:53-17:14/21 17:52	06:44 18:24	06:54 19:57	06:13 20:28	05:52 20:53	06:01 20:56	06:28 20:29	06:59 19:42	07:28 18:52	07:03 16:28-16:32/4 17:11	07:36 16:56
12	07:47 17:16	07:23 16:53-17:13/20 17:53	06:43 18:25	06:52 19:58	06:12 20:29	05:52 20:54	06:02 20:56	06:29 20:28	07:00 19:40	07:30 18:51	07:05 17:10	07:36 16:56
13	07:46 17:17	07:22 16:54-17:13/19 17:54	06:41 18:26	06:51 19:59	06:10 20:30	05:52 20:55	06:03 20:55	06:30 20:26	07:01 19:39	07:31 18:49	07:06 17:09	07:37 16:57
14	07:46 17:18	07:21 16:55-17:12/17 17:55	06:40 18:27	06:49 20:00	06:09 20:31	05:52 20:55	06:03 20:55	06:31 20:25	07:02 19:37	07:32 18:48	07:07 17:08	07:38 16:57
15	07:46 17:19	07:20 16:55-17:10/15 17:56	06:38 18:28	06:48 20:01	06:08 20:32	05:52 20:55	06:04 20:54	06:32 20:24	07:02 19:35	07:33 18:46	07:08 17:07	07:39 16:57
16	07:46 17:20	07:18 16:58-17:09/11 17:58	06:36 18:30	06:46 20:02	06:07 20:33	05:52 20:56	06:05 20:54	06:33 20:22	07:03 19:34	07:34 18:45	07:09 17:06	07:40 16:57
17	07:45 17:21	07:17 17:02-17:05/3 17:59	06:35 18:31	06:45 20:03	06:07 20:34	05:52 20:56	06:06 20:53	06:34 20:21	07:04 19:32	07:35 18:43	07:10 17:06	07:40 16:57
18	07:45 17:23	07:16 18:00 18:00	06:33 18:32	06:43 20:04	06:06 20:35	05:52 20:57	06:06 20:52	06:35 20:20	07:05 19:30	07:36 18:41	07:12 17:05	07:41 16:58
19	07:44 17:24	07:14 18:01 18:01	06:31 18:33	06:42 20:05	06:05 20:36	05:52 20:57	06:07 20:52	06:36 20:18	07:06 19:29	07:37 18:40	07:13 17:04	07:42 16:58
20	07:44 17:25	07:13 18:02 18:02	06:30 18:34	06:40 20:06	06:04 20:37	05:52 20:57	06:08 20:51	06:37 20:17	07:07 19:27	07:38 18:39	07:14 17:03	07:42 16:58
21	07:43 17:26	07:12 18:04 18:04	06:28 18:35	06:39 20:07	06:03 20:38	05:52 20:58	06:09 20:50	06:38 20:15	07:08 19:25	07:39 18:37	07:15 17:03	07:43 16:59
22	07:43 17:27	07:10 18:05 18:05	06:27 18:36	06:37 20:08	06:02 20:39	05:53 20:58	06:10 20:50	06:39 20:14	07:09 19:24	07:40 18:36	07:16 17:02	07:43 16:59
23	07:42 17:28	07:09 18:06 18:06	06:25 18:37	06:36 20:09	06:01 20:39	05:53 20:58	06:11 20:49	06:40 20:12	07:10 19:22	07:41 18:34	07:17 17:01	07:44 17:00
24	07:41 17:30	07:07 18:07 18:07	06:23 18:38	06:34 20:10	06:01 20:40	05:53 20:58	06:12 20:48	06:41 20:11	07:11 19:20	07:43 18:33	07:18 17:01	07:44 17:00
25	07:41 17:31	07:06 18:08 18:08	06:22 18:39	06:33 20:11	06:00 20:41	05:53 20:58	06:12 20:47	06:42 20:09	07:12 19:19	07:44 18:31	07:20 17:00	07:45 17:01
26	07:40 17:32	07:05 18:09 18:09	06:20 19:40	06:31 20:13	05:59 20:42	05:54 20:58	06:13 20:46	06:43 20:08	07:13 19:17	07:45 18:30	07:21 17:00	07:45 17:01
27	07:39 17:33	07:03 18:11 18:11	07:18 19:41	06:30 20:14	05:59 20:43	05:54 20:58	06:14 20:45	06:44 20:06	07:14 19:15	07:46 17:28-17:37/9 18:29	07:22 16:59	07:46 17:02
28	07:38 17:34	07:02 18:12 18:12	07:17 19:42	06:29 20:15	05:58 20:44	05:54 20:59	06:15 20:45	06:45 20:05	07:15 19:14	07:47 17:26-17:40/14 18:27	07:23 16:59	07:46 17:03
29	07:38 17:36	07:01 19:43 19:43	07:15 19:43	06:27 20:16	05:57 20:45	05:55 20:59	06:16 20:44	06:46 20:03	07:16 19:12	07:48 16:25-16:41/16 17:26	07:24 16:58	07:46 17:03
30	07:37 17:37	07:00 19:44 19:44	07:13 19:44	06:26 20:17	05:57 20:45	05:55 20:58	06:17 20:43	06:47 20:02	07:17 19:10	07:49 16:23-16:42/19 17:25	07:25 16:58	07:47 17:04
31	07:36 17:38	07:03 19:45 19:45	07:12 19:45	06:25 20:46	05:56 20:46	05:54 20:46	06:18 20:42	06:48 20:00	07:18 17:23	07:50 16:22-16:42/20 17:23	07:26 16:58	07:47 17:05
Potential sun hours	298	297	368	397	446	451	458	428	376	347	300	289
Sum of minutes with flicker	0	236	0	0	0	0	0	0	0	78	163	0

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

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

## SHADOW - Calendar per WTG

WTG: 5 - FLO-05

Assumptions for shadow calculations

Reference year for calendar

2023

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

Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
3,85	4,78	5,80	6,92	8,25	9,91	10,91	9,92	8,15	6,40	4,83	3,92

Operational time

N	NNE	ENE	E	ESE	SSE	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Sum
158	158	158	237	631	1.025	315	237	631	1.419	1.892	1.025	7.886

	January	February	March	April	May	June
--	---------	----------	-------	-------	-----	------

1	07:47 17:06	15:16-16:03/47	07:35 17:39	07:00 18:13	07:10 19:46	06:25 20:18	05:56 20:47
2	07:47 17:07	15:16-16:03/47	07:34 17:41	06:59 18:14	07:08 19:47	06:23 20:19	05:55 20:48
3	07:47 17:07	15:17-16:04/47	07:33 17:42	06:57 18:15	07:07 19:49	06:22 20:20	05:55 20:48
4	07:47 17:08	15:17-16:04/47	07:32 17:43	06:56 18:16	07:05 19:50	06:21 20:21	05:54 20:49
5	07:48 17:09	15:18-16:05/47	07:31 17:44	06:54 18:17	07:04 19:51	06:20 20:22	05:54 20:50
6	07:48 17:10	15:18-16:05/47	07:30 17:45	06:52 18:19	07:02 19:52	06:18 20:23	05:54 20:51
7	07:48 17:11	15:19-16:06/47	07:29 17:47	06:51 18:20	07:00 19:53	06:17 20:24	05:53 20:51
8	07:47 17:12	15:20-16:06/46	07:28 17:48	06:49 18:21	06:59 19:54	06:16 20:25	05:53 20:52
9	07:47 17:13	15:20-16:06/46	07:27 17:49	06:48 18:22	06:57 19:55	06:15 20:26	05:53 20:52
10	07:47 17:14	15:20-16:06/46	07:26 17:50	06:46 18:23	06:56 19:56	06:14 20:27	05:53 20:53
11	07:47 17:15	15:21-16:07/46	07:24 17:52	06:45 18:24	06:54 19:57	06:13 20:28	05:52 20:54
12	07:47 17:16	15:22-16:07/45	07:23 17:53	06:43 18:25	06:52 19:58	06:12 20:29	05:52 20:54
13	07:47 17:17	15:22-16:07/45	07:22 17:54	06:41 18:26	06:51 19:59	06:10 20:30	05:52 20:55
14	07:46 17:18	15:23-16:08/45	07:21 17:55	06:40 18:27	06:49 20:00	06:09 20:31	05:52 20:55
15	07:46 17:19	15:23-16:07/44	07:20 17:56	06:38 18:28	06:48 20:01	06:08 20:32	05:52 20:55
16	07:46 17:20	15:25-16:08/43	07:18 17:58	06:36 18:30	06:46 20:02	06:07 20:33	05:52 20:56
17	07:45 17:21	15:25-16:07/42	07:17 17:59	06:35 18:31	06:45 20:03	06:07 20:34	05:52 20:56
18	07:45 17:23	15:26-16:08/42	07:16 18:00	06:33 18:32	06:43 20:04	06:06 20:35	05:52 20:57
19	07:44 17:24	15:27-16:07/40	07:14 18:01	06:32 18:33	06:42 20:05	06:05 20:36	05:52 20:57
20	07:44 17:25	15:27-16:07/40	07:13 18:02	06:30 18:34	06:40 20:06	06:04 20:37	05:52 20:57
21	07:43 17:26	15:29-16:07/38	07:12 18:04	06:28 18:35	06:39 20:07	06:03 20:38	05:53 20:58
22	07:43 17:27	15:30-16:06/36	07:10 18:05	06:27 18:36	06:37 20:08	06:02 20:39	05:53 20:58
23	07:42 17:28	15:30-16:06/36	07:09 18:06	06:25 18:37	06:36 20:09	06:01 20:39	05:53 20:58
24	07:41 17:30	15:33-16:06/33	07:07 18:07	06:23 18:38	06:34 20:10	06:01 20:40	05:53 20:58
25	07:41 17:31	15:34-16:05/31	07:06 18:08	06:22 18:39	06:33 20:11	06:00 20:41	05:53 20:58
26	07:40 17:32	15:35-16:04/29	07:05 18:09	06:20 19:40	06:31 20:13	05:59 20:42	05:54 20:58
27	07:39 17:33	15:37-16:02/25	07:03 18:11	07:18 19:41	06:30 20:14	05:59 20:43	05:54 20:58
28	07:38 17:34	15:39-16:01/22	07:02 18:12	07:17 19:42	06:29 20:15	05:58 20:44	05:54 20:59
29	07:38 17:36	15:41-15:59/18		07:15 19:43	06:27 20:16	05:57 20:45	05:55 20:59
30	07:37 17:37	15:45-15:55/10		07:13 19:44	06:26 20:17	05:57 20:45	05:55 20:59
31	07:36 17:38			07:12 19:45		05:56 20:46	

Potential sun hours | 298

Sum of minutes with flicker | 1177

297

368

160

397

446

0

0

0

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

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

## SHADOW - Calendar per WTG

WTG: 5 - FLO-05

Assumptions for shadow calculations

Reference year for calendar

2023

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

Jan Feb Mar Apr May Jun Jul Aug Sep Oct Nov Dec  
3,85 4,78 5,80 6,92 8,25 9,91 10,91 9,92 8,15 6,40 4,83 3,92

Operational time

N NNE ENE E ESE SSE S SSW WSW W WNW NNW Sum  
158 158 158 237 631 1.025 315 237 631 1.419 1.892 1.025 7.886

	July	August	September	October	November	December
1	05:56 20:58	06:19 20:41	06:49 19:58	07:18 18:16-18:34/18 19:09	06:52 17:22	07:26 15:04-15:49/45 16:58
2	05:56 20:58	06:20 20:40	06:50 19:57	07:19 18:16-18:33/17 19:07	06:53 17:21	07:27 15:04-15:49/45 16:57
3	05:57 20:58	06:21 20:38	06:51 19:55	07:20 18:15-18:33/18 19:05	06:54 17:20	07:28 15:04-15:50/46 16:57
4	05:57 20:58	06:22 20:37	06:52 19:54	07:21 18:15-18:32/17 19:04	06:55 17:19	07:29 15:04-15:50/46 16:57
5	05:58 20:58	06:23 20:36	06:53 19:52	07:22 18:15-18:31/16 19:02	06:56 17:17	07:30 15:04-15:51/47 16:57
6	05:58 20:58	06:24 20:35	06:54 19:50	07:23 18:16-18:29/13 19:00	06:57 17:16	07:31 15:05-15:51/46 16:56
7	05:59 20:57	06:24 20:34	06:55 19:49	07:24 18:17-18:27/10 18:59	06:59 17:15	07:32 15:05-15:52/47 16:56
8	05:59 20:57	06:25 20:33	06:56 19:47	07:25 18:20-18:25/5 18:57	07:00 17:14	07:33 15:05-15:52/47 16:56
9	06:00 20:57	06:26 20:31	06:57 19:45	07:26 18:55	07:01 17:13	07:34 15:06-15:53/47 16:56
10	06:01 20:56	06:27 20:30	06:58 19:44	07:27 18:54	07:02 17:12	07:35 15:06-15:53/47 16:56
11	06:01 20:56	06:28 20:29	06:59 19:42	07:28 18:52	07:03 17:11	07:36 15:07-15:54/47 16:56
12	06:02 20:56	06:29 20:28	07:00 19:40	07:30 18:51	07:05 17:10	07:37 15:07-15:54/47 16:56
13	06:03 20:55	06:30 20:25	07:01 19:37	07:31 18:49	07:06 17:09	07:37 15:07-15:54/47 16:57
14	06:03 20:55	06:31 20:25	07:02 19:37	07:32 18:48	07:07 15:16-15:30/14 17:08	07:38 15:07-15:55/48 16:57
15	06:04 20:54	06:32 20:24	07:02 19:35	07:33 18:46	07:08 15:13-15:32/19 17:07	07:39 15:08-15:55/47 16:57
16	06:05 20:54	06:33 20:22	07:03 19:34	07:34 18:45	07:09 15:10-15:34/24 17:06	07:40 15:09-15:56/47 16:57
17	06:06 20:53	06:34 20:21	07:04 19:32	07:35 18:43	07:10 15:09-15:37/28 17:06	07:40 15:09-15:56/47 16:57
18	06:06 20:52	06:35 20:20	07:05 19:30	07:36 18:42	07:12 15:08-15:38/30 17:05	07:41 15:09-15:57/48 16:58
19	06:07 20:52	06:36 20:18	07:06 19:29	07:37 18:40	07:13 15:07-15:39/32 17:04	07:42 15:10-15:57/47 16:58
20	06:08 20:51	06:37 20:17	07:07 19:27	07:38 18:39	07:14 15:06-15:40/34 17:03	07:42 15:10-15:57/47 16:58
21	06:09 20:50	06:38 20:15	07:08 19:25	07:39 18:37	07:15 15:06-15:41/35 17:03	07:43 15:11-15:58/47 16:59
22	06:10 20:50	06:39 20:14	07:09 19:24	07:40 18:36	07:16 15:05-15:42/37 17:02	07:43 15:11-15:58/47 16:59
23	06:11 20:49	06:40 20:12	07:10 19:22	07:41 18:34	07:17 15:04-15:43/39 17:01	07:44 15:12-15:59/47 17:00
24	06:12 20:48	06:41 20:11	07:11 19:20	07:43 18:33	07:18 15:04-15:43/39 17:01	07:44 15:12-15:59/47 17:00
25	06:12 20:47	06:42 20:09	07:12 19:19	07:44 18:31	07:20 15:04-15:45/41 17:00	07:45 15:12-15:59/47 17:01
26	06:13 20:46	06:43 20:08	07:13 19:17	07:45 18:30	07:21 15:04-15:46/42 17:00	07:45 15:13-16:00/47 17:01
27	06:14 20:45	06:44 20:06	07:14 18:23-18:30/7 19:15	07:46 18:29	07:22 15:03-15:46/43 16:59	07:46 15:14-16:01/47 17:02
28	06:15 20:45	06:45 20:05	07:15 18:20-18:32/12 19:14	07:47 18:27	07:23 15:03-15:46/43 16:59	07:46 15:14-16:01/47 17:03
29	06:16 20:44	06:46 20:03	07:16 18:18-18:33/15 19:12	06:48 17:26	07:24 15:03-15:47/44 16:58	07:46 15:15-16:02/47 17:03
30	06:17 20:43	06:47 20:02	07:17 18:17-18:33/16 19:10	06:49 17:25	07:25 15:04-15:48/44 16:58	07:47 15:15-16:02/47 17:04
31	06:18 20:42	06:48 20:00		06:51 17:23		07:47 15:16-16:03/47 17:05
Potential sun hours	458	428	376	347	300	289
Sum of minutes with flicker	0	0	50	114	588	1452

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

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

Project:

Parco Eolico Florinas

Licensed user:

Hydro Engineering s.s.  
via Rossotti, 39  
IT-91011 Alcamo

Ettore / egalbo@hydroeng.it

Calculated:

22/12/2023 10:16/4.0.424

# SHADOW - Calendar per WTG

WTG: 6 - FLO-06

Assumptions for shadow calculations

Reference year for calendar

2023

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

Jan Feb Mar Apr May Jun Jul Aug Sep Oct Nov Dec  
3,85 4,78 5,80 6,92 8,25 9,91 10,91 9,92 8,15 6,40 4,83 3,92

Operational time

N NNE ENE E ESE SSE S SSW WSW W WNW NNW Sum  
158 158 158 237 631 1.025 315 237 631 1.419 1.892 1.025 7.886

	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December		
1	07:47 17:06	07:35 17:39	07:00 18:13	07:10 19:46	18:10-18:50/40	06:25 20:18	05:56 20:47	05:56 20:58	06:19 20:41	06:49 19:58	07:18 19:09	06:52 17:22	07:26 16:58	
2	07:47 17:07	07:34 17:41	06:59 18:14	07:08 19:48	18:10-18:49/39	06:23 20:19	05:55 20:48	05:56 20:58	06:20 20:40	06:50 19:57	07:19 19:07	06:53 17:21	07:27 16:57	
3	07:47 17:07	07:33 17:42	06:57 18:15	07:07 19:49	18:11-18:48/37	06:22 20:20	05:55 20:48	05:57 20:58	06:21 20:38	06:51 19:55	07:20 19:05	06:54 17:20	07:28 16:57	
4	07:48 17:08	07:32 17:43	06:56 18:16	07:05 19:50	18:12-18:47/35	06:21 20:21	05:54 20:49	05:57 20:58	06:22 20:37	06:52 19:54	18:18-18:33/15	07:21 19:04	06:55 17:19	07:29 16:57
5	07:48 17:09	07:31 17:44	06:54 18:17	07:04 19:51	18:13-18:46/33	06:20 20:22	05:54 20:50	05:58 20:58	06:23 20:36	06:53 19:52	18:15-18:36/21	07:22 19:02	06:56 17:17	07:30 16:57
6	07:48 17:10	07:30 17:45	06:52 18:19	07:02 19:52	18:14-18:44/30	06:18 20:23	05:54 20:51	05:58 20:58	06:24 20:35	06:54 19:50	18:13-18:38/25	07:23 19:00	06:58 17:16	07:31 16:56
7	07:48 17:11	07:29 17:47	06:51 18:20	07:00 19:53	18:15-18:42/27	06:17 20:24	05:53 20:51	05:59 20:57	06:24 20:34	06:55 19:49	18:10-18:39/29	07:24 18:59	06:59 17:15	07:32 16:56
8	07:47 17:12	07:28 17:48	06:49 18:21	06:59 19:54	18:17-18:40/23	06:16 20:25	05:53 20:52	05:59 20:57	06:25 20:33	06:56 19:47	18:09-18:40/31	07:25 18:57	07:00 17:14	07:33 16:56
9	07:47 17:13	07:27 17:49	06:48 18:22	06:57 19:55	18:19-18:37/18	06:15 20:26	05:53 20:52	06:00 20:57	06:26 20:31	06:57 19:45	18:07-18:41/34	07:26 18:55	07:01 17:13	07:34 16:56
10	07:47 17:14	07:26 17:50	06:46 18:23	06:56 19:56	18:23-18:33/10	06:14 20:27	05:53 20:53	06:01 20:56	06:27 20:30	06:58 19:44	18:06-18:42/36	07:27 18:54	07:02 17:12	07:35 16:56
11	07:47 17:15	07:24 17:52	06:45 18:24	06:54 19:57		06:13 20:28	05:52 20:54	06:01 20:56	06:28 20:29	06:59 19:42	18:04-18:41/37	07:29 18:52	07:03 17:11	07:36 16:56
12	07:47 17:16	07:23 17:53	06:43 18:25	06:52 19:58		06:12 20:29	05:52 20:54	06:02 20:56	06:29 20:28	07:00 19:40	18:03-18:42/39	07:30 18:51	07:05 17:10	07:37 16:56
13	07:47 17:17	07:22 17:54	06:41 18:26	06:51 19:59		06:10 20:30	05:52 20:55	06:03 20:55	06:30 20:26	07:01 19:39	18:02-18:42/40	07:31 18:49	07:06 17:09	07:37 16:57
14	07:46 17:18	07:21 17:55	06:40 18:27	06:49 20:00		06:09 20:31	05:52 20:55	06:03 20:55	06:31 20:25	07:02 19:37	18:01-18:42/41	07:32 18:48	07:07 17:08	07:38 16:57
15	07:46 17:19	07:20 17:56	06:38 18:28	06:48 20:01	17:28-17:42/14	06:08 20:32	05:52 20:55	06:04 20:54	06:32 20:24	07:03 19:35	18:00-18:42/42	07:33 18:46	07:08 17:07	07:39 16:57
16	07:46 17:20	07:18 17:58	06:36 18:30	06:46 20:02	17:25-17:46/21	06:07 20:33	05:52 20:56	06:05 20:54	06:33 20:22	07:03 19:34	18:00-18:42/42	07:34 18:45	07:09 17:06	07:40 16:57
17	07:45 17:21	07:17 17:59	06:35 18:31	06:45 20:03	17:22-17:48/26	06:07 20:34	05:52 20:56	06:06 20:53	06:34 20:21	07:04 19:32	17:59-18:41/42	07:35 18:43	07:10 17:06	07:40 16:57
18	07:45 17:23	07:16 18:00	06:33 18:32	06:43 20:04	17:19-17:49/30	06:06 20:35	05:52 20:57	06:06 20:52	06:35 20:20	07:05 19:30	17:59-18:41/42	07:36 18:42	07:12 17:05	07:41 16:58
19	07:44 17:24	07:14 18:01	06:32 18:33	06:42 20:05	17:18-17:51/33	06:05 20:36	05:52 20:57	06:07 20:52	06:36 20:18	07:06 19:29	17:59-18:41/42	07:37 18:40	07:13 17:04	07:42 16:58
20	07:44 17:25	07:13 18:02	06:30 18:34	06:40 20:06	17:16-17:51/35	06:04 20:37	05:52 20:57	06:08 20:51	06:37 20:17	07:07 19:27	17:59-18:40/41	07:38 18:39	07:14 17:03	07:42 16:58
21	07:43 17:26	07:12 18:04	06:28 18:35	06:39 20:07	17:15-17:52/37	06:03 20:38	05:52 20:58	06:09 20:50	06:38 20:15	07:08 19:25	17:59-18:39/40	07:39 18:37	07:15 17:03	07:43 16:59
22	07:43 17:27	07:10 18:05	06:27 18:36	06:37 20:08	17:14-17:53/39	06:02 20:39	05:53 20:58	06:10 20:50	06:39 20:14	07:09 19:24	17:59-18:38/39	07:40 18:36	07:16 17:02	07:43 16:59
23	07:42 17:28	07:09 18:06	06:25 18:37	06:36 20:09	17:13-17:53/40	06:01 20:40	05:53 20:58	06:11 20:49	06:40 20:12	07:10 19:22	17:59-18:37/38	07:41 18:34	07:17 17:01	07:44 17:00
24	07:41 17:30	07:07 18:07	06:23 18:38	06:34 20:10	17:12-17:53/41	06:01 20:40	05:53 20:58	06:12 20:48	06:41 20:11	07:11 19:20	17:59-18:36/37	07:43 18:33	07:19 17:01	07:44 17:00
25	07:41 17:31	07:06 18:08	06:22 18:39	06:33 20:12	17:12-17:53/41	06:00 20:41	05:53 20:58	06:12 20:47	06:42 20:09	07:12 19:19	18:00-18:35/35	07:44 18:31	07:20 17:00	07:45 17:01
26	07:40 17:32	07:05 18:10	07:20 19:40	06:31 20:13	18:11-18:53/42	05:59 20:42	05:54 20:58	06:13 20:46	06:43 20:08	07:13 19:17	18:01-18:33/32	07:45 18:30	07:21 17:00	07:45 17:01
27	07:39 17:33	07:03 18:11	07:18 19:41	06:30 20:14	18:10-18:52/42	05:59 20:43	05:54 20:59	06:14 20:45	06:44 20:06	07:14 19:15	18:02-18:31/29	07:46 18:29	07:22 16:59	07:46 17:02
28	07:38 17:34	07:02 18:12	07:17 19:42	06:29 20:15	18:11-18:53/42	05:58 20:44	05:54 20:59	06:15 20:45	06:45 20:05	07:15 19:14	18:04-18:29/25	07:47 18:27	07:23 16:59	07:46 17:03
29	07:38 17:36		07:15 19:43	06:27 20:16	18:10-18:52/42	06:27 20:45	05:55 20:59	06:16 20:44	06:46 20:03	07:16 19:12	18:06-18:26/20	06:48 17:26	07:24 16:58	07:46 17:03
30	07:37 17:37		07:13 19:44	06:26 20:17	18:10-18:51/41	06:26 20:45	05:55 20:59	06:17 20:43	06:47 20:02	07:17 19:10	18:09-18:22/13	06:49 17:25	07:25 16:58	07:47 17:04
31	07:36 17:38		07:12 19:45		18:10-18:51/41		05:56 20:46		06:18 20:42			06:51 17:23		07:47 17:05
	Potential sun hours	298	297	368	397	446	451	458	428	376	907	347	300	289
	Sum of minutes with flicker	0	0	607	292	0	0	0	0	0	907	0	0	0

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

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

## SHADOW - Calendar per WTG

WTG: 7 - FLO-07

Assumptions for shadow calculations

Reference year for calendar

2023

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

Jan Feb Mar Apr May Jun Jul Aug Sep Oct Nov Dec  
3,85 4,78 5,80 6,92 8,25 9,91 10,91 9,92 8,15 6,40 4,83 3,92

Operational time

N NNE ENE E ESE SSE S SSW WSW W WNW NNW Sum  
158 158 158 237 631 1.025 315 237 631 1.419 1.892 1.025 7.886

	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
1	07:47	07:35	07:00	07:10	06:25	05:56	05:56	06:19	06:49	07:18	06:52	07:26
	17:06	17:39	18:13	19:46	20:18	20:47	20:59	20:41	19:58	19:09	17:22	16:58
2	07:47	07:34	06:59	07:08	06:23	05:55	05:56	06:20	06:50	07:19	06:53	07:27
	17:07	17:41	18:14	19:48	20:19	20:48	20:58	20:40	19:57	19:07	17:21	16:57
3	07:47	07:33	06:57	07:07	06:22	05:55	05:57	06:21	06:51	07:20	06:54	07:28
	17:07	17:42	18:15	19:49	20:20	20:49	20:58	20:38	19:55	19:05	17:20	16:57
4	07:48	07:32	06:56	07:05	06:21	05:54	05:57	06:22	06:52	07:21	06:55	07:29
	17:08	17:43	18:16	19:50	20:21	20:49	20:58	20:37	19:54	19:04	17:19	16:57
5	07:48	07:31	06:54	07:04	06:20	05:54	05:58	06:23	06:53	07:22	06:56	07:30
	17:09	17:44	18:17	19:51	20:22	20:50	20:58	20:36	19:52	19:02	17:17	16:57
6	07:48	07:30	06:52	07:02	06:18	05:54	05:58	06:24	06:54	07:23	06:58	07:31
	17:10	17:45	18:19	19:52	20:23	20:51	20:58	20:35	19:50	19:00	17:16	16:56
7	07:48	07:29	06:51	07:00	06:17	05:53	05:59	06:24	06:55	07:24	06:59	07:32
	17:11	17:47	18:20	19:53	20:24	20:51	20:57	20:34	19:49	18:59	17:15	16:56
8	07:47	07:28	06:49	06:59	06:16	05:53	05:59	06:25	06:56	07:25	07:00	07:33
	17:12	17:48	18:21	19:54	20:25	20:52	20:57	20:33	19:47	18:57	17:14	16:56
9	07:47	07:27	06:48	06:57	06:15	05:53	06:00	06:26	06:57	07:26	07:01	07:34
	17:13	17:49	18:22	19:55	20:26	20:52	20:57	20:31	19:45	18:55	17:13	16:56
10	07:47	07:26	06:46	06:56	06:14	05:53	06:01	06:27	06:58	07:27	07:02	07:35
	17:14	17:50	18:23	19:56	20:27	20:53	20:56	20:30	19:44	18:54	17:12	16:56
11	07:47	07:24	06:45	06:54	06:13	05:52	06:01	06:28	06:59	07:29	07:03	07:36
	17:15	17:52	18:24	19:57	20:28	20:54	20:56	20:29	19:42	18:52	17:11	16:56
12	07:47	07:23	06:43	06:52	06:12	05:52	06:02	06:29	07:00	07:30	07:05	07:37
	17:16	17:53	18:25	19:58	20:29	20:54	20:56	20:28	19:40	18:51	17:10	16:56
13	07:47	07:22	06:41	06:51	06:10	05:52	06:03	06:30	07:01	07:31	07:06	07:37
	17:17	17:54	18:26	19:59	20:30	20:55	20:55	20:26	19:39	18:49	17:09	16:56
14	07:46	07:21	06:40	06:49	06:09	05:52	06:03	06:31	07:02	07:32	07:07	07:38
	17:18	17:55	18:27	20:00	20:31	20:55	20:55	20:25	19:37	18:48	17:08	16:57
15	07:46	07:20	06:38	06:48	06:08	05:52	06:04	06:32	07:03	07:33	07:08	07:39
	17:19	17:56	18:28	20:01	20:32	20:56	20:54	20:24	19:35	18:46	17:07	16:57
16	07:46	07:18	06:36	06:46	06:07	05:52	06:05	06:33	07:03	07:34	07:09	07:40
	17:20	17:58	18:30	20:02	20:33	20:56	20:54	20:22	19:34	18:45	17:06	16:57
17	07:45	07:17	06:35	06:45	06:07	05:52	06:06	06:34	07:04	07:35	07:10	07:40
	17:21	17:59	18:31	20:03	20:34	20:56	20:53	20:21	19:32	18:43	17:06	16:57
18	07:45	07:16	06:33	06:43	06:06	05:52	06:06	06:35	07:05	07:36	07:12	07:41
	17:23	18:00	18:32	20:04	20:35	20:57	20:52	20:20	19:30	18:42	17:05	16:58
19	07:44	07:14	06:32	06:42	06:05	05:52	06:07	06:36	07:06	07:37	07:13	07:42
	17:24	18:01	18:33	20:05	20:36	20:57	20:52	20:18	19:29	18:40	17:04	16:58
20	07:44	07:13	06:30	06:40	06:04	05:52	06:08	06:37	07:07	07:38	07:14	07:42
	17:25	18:02	18:34	20:06	20:37	20:57	20:51	20:17	19:27	18:39	17:03	16:58
21	07:43	07:12	06:28	06:39	06:03	05:52	06:09	06:38	07:08	07:39	07:15	07:43
	17:26	18:04	18:35	20:07	20:38	20:58	20:50	20:15	19:25	18:37	17:03	16:59
22	07:43	07:10	06:27	06:37	06:02	05:53	06:10	06:39	07:09	07:40	07:16	07:43
	17:27	18:05	18:36	20:08	20:39	20:58	20:50	20:14	19:24	18:36	17:02	16:59
23	07:42	07:09	06:25	06:36	06:01	05:53	06:11	06:40	07:10	07:41	07:17	07:44
	17:28	18:06	18:37	20:09	20:40	20:58	20:49	20:12	19:22	18:34	17:01	17:00
24	07:41	07:07	06:23	06:34	06:01	05:53	06:12	06:41	07:11	07:43	07:19	07:44
	17:30	18:07	18:38	20:10	20:40	20:58	20:48	20:11	19:20	18:33	17:01	17:00
25	07:41	07:06	06:22	06:33	06:00	05:53	06:12	06:42	07:12	07:44	07:20	07:45
	17:31	18:08	18:39	20:12	20:41	20:58	20:47	20:09	19:19	18:31	17:00	17:01
26	07:40	07:05	07:20	06:31	05:59	05:54	06:13	06:43	07:13	07:45	07:21	07:45
	17:32	18:10	19:40	20:13	20:42	20:58	20:46	20:08	19:17	18:30	17:00	17:01
27	07:39	07:03	07:18	06:30	05:59	05:54	06:14	06:44	07:14	07:46	07:22	07:46
	17:33	18:11	19:41	20:14	20:43	20:59	20:45	20:06	19:15	18:29	16:59	17:02
28	07:38	07:02	07:17	06:29	05:58	05:54	06:15	06:45	07:15	07:47	07:23	07:46
	17:34	18:12	19:42	20:15	20:44	20:59	20:45	20:05	19:14	18:27	16:59	17:03
29	07:38		07:15	06:27	05:57	05:55	06:16	06:46	07:16	06:48	07:24	07:46
	17:36		19:43	20:16	20:45	20:59	20:44	20:03	19:12	17:26	16:58	17:03
30	07:37		07:13	06:26	05:57	05:55	06:17	06:47	07:17	06:49	07:25	07:47
	17:37		19:44	20:17	20:45	20:59	20:43	20:02	19:10	17:25	16:58	17:04
31	07:36		07:12		05:56		06:18	06:48		06:51		07:47
	17:38		19:45		20:46		20:42	20:00		17:23		17:05
Potential sun hours	298	297	368	397	446	451	458	428	376	347	300	289
Sum of minutes with flicker	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

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

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

## SHADOW - Calendar per WTG

WTG: 8 - FLO-08

Assumptions for shadow calculations

Reference year for calendar

2023

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

Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
3,85	4,78	5,80	6,92	8,25	9,91	10,91	9,92	8,15	6,40	4,83	3,92

Operational time

N	NNE	ENE	E	ESE	SSE	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Sum
158	158	158	237	631	1.025	315	237	631	1.419	1.892	1.025	7.886

	January	February	March	April	May	June
1	07:47 15:01-15:48/47	07:35 15:15-15:57/42	07:00	07:10	06:25	05:56 19:39-20:13/34
	17:06	17:39	18:13	19:47	20:18	20:47
2	07:47 15:02-15:49/47	07:34 15:16-15:56/40	06:59	07:08	06:23	05:55 19:40-20:14/34
	17:07	17:41	18:14	19:48	20:19	20:48
3	07:48 15:02-15:49/47	07:33 15:17-15:55/38	06:57	07:07	06:22	05:55 19:40-20:14/34
	17:08	17:42	18:15	19:49	20:20	20:49
4	07:48 15:02-15:50/48	07:32 15:19-15:55/36	06:56	07:05	06:21	05:54 19:41-20:15/34
	17:08	17:43	18:16	19:50	20:21	20:49
5	07:48 15:03-15:50/47	07:31 15:21-15:54/33	06:54	07:04	06:20	05:54 19:41-20:16/35
	17:09	17:44	18:18	19:51	20:22	20:50
6	07:48 15:03-15:51/48	07:30 15:23-15:52/29	06:53	07:02	06:18	05:54 19:41-20:16/35
	17:10	17:46	18:19	19:52	20:23	20:51
7	07:48 15:03-15:52/49	07:29 15:25-15:51/26	06:51	07:00	06:17	05:53 19:42-20:17/35
	17:11	17:47	18:20	19:53	20:24	20:51
8	07:48 15:04-15:53/49	07:28 15:28-15:49/21	06:49	06:59	06:16	05:53 19:43-20:18/35
	17:12	17:48	18:21	19:54	20:25	20:52
9	07:47 15:04-15:54/50	07:27 15:31-15:45/14	06:48	06:57	06:15	05:53 19:43-20:18/35
	17:13	17:49	18:22	19:55	20:26	20:53
10	07:47 15:04-15:53/49	07:26	06:46	06:56	06:14	05:53 19:44-20:19/35
	17:14	17:50	18:23	19:56	20:27	20:53
11	07:47 15:04-15:54/50	07:25	06:45	06:54	06:13 19:46-19:56/10	05:52 19:45-20:20/35
	17:15	17:52	18:24	19:57	20:28	20:54
12	07:47 15:05-15:55/50	07:23	06:43	06:52	06:12 19:44-19:57/13	05:52 19:44-20:19/35
	17:16	17:53	18:25	19:58	20:29	20:54
13	07:47 15:05-15:55/50	07:22	06:41	06:51	06:11 19:42-19:58/16	05:52 19:45-20:20/35
	17:17	17:54	18:26	19:59	20:30	20:55
14	07:46 15:05-15:56/51	07:21	06:40	06:49	06:09 19:41-19:58/17	05:52 19:45-20:20/35
	17:18	17:55	18:27	20:00	20:31	20:55
15	07:46 15:05-15:56/51	07:20	06:38	06:48	06:08 19:40-19:59/19	05:52 19:46-20:20/34
	17:19	17:56	18:29	20:01	20:32	20:56
16	07:46 15:06-15:57/51	07:18	06:37	06:46	06:07 19:39-20:00/21	05:52 19:46-20:21/35
	17:20	17:58	18:30	20:02	20:33	20:56
17	07:45 15:06-15:57/51	07:17	06:35	06:45	06:07 19:38-20:01/23	05:52 19:46-20:21/35
	17:21	17:59	18:31	20:03	20:34	20:56
18	07:45 15:07-15:58/51	07:16	06:33	06:43	06:06 19:39-20:02/23	05:52 19:48-20:22/34
	17:23	18:00	18:32	20:04	20:35	20:57
19	07:44 15:07-15:58/51	07:14	06:32	06:42	06:05 19:38-20:03/25	05:52 19:48-20:23/35
	17:24	18:01	18:33	20:05	20:36	20:57
20	07:44 15:08-15:59/51	07:13	06:30	06:40	06:04 19:38-20:04/26	05:52 19:48-20:23/35
	17:25	18:02	18:34	20:06	20:37	20:57
21	07:43 15:08-15:58/50	07:12	06:28	06:39	06:03 19:37-20:04/27	05:52 19:48-20:23/35
	17:26	18:04	18:35	20:07	20:38	20:58
22	07:43 15:08-15:58/50	07:10	06:27	06:37	06:02 19:37-20:05/28	05:53 19:48-20:23/35
	17:27	18:05	18:36	20:08	20:39	20:58
23	07:42 15:08-15:58/50	07:09	06:25	06:36	06:01 19:38-20:06/28	05:53 19:48-20:23/35
	17:28	18:06	18:37	20:09	20:40	20:58
24	07:41 15:09-15:59/50	07:08	06:23	06:34	06:01 19:37-20:05/28	05:53 19:49-20:24/35
	17:30	18:07	18:38	20:11	20:40	20:58
25	07:41 15:10-15:59/49	07:06	06:22	06:33	06:00 19:38-20:08/30	05:53 19:49-20:24/35
	17:31	18:08	18:39	20:12	20:41	20:58
26	07:40 15:10-15:59/49	07:05	07:20	06:31	05:59 19:38-20:09/31	05:54 19:49-20:23/34
	17:32	18:10	19:40	20:13	20:42	20:59
27	07:39 15:11-15:59/48	07:03	07:18	06:30	05:59 19:37-20:09/32	05:54 19:49-20:24/35
	17:33	18:11	19:41	20:14	20:43	20:59
28	07:39 15:11-15:58/47	07:02	07:17	06:29	05:58 19:38-20:10/32	05:54 19:49-20:24/35
	17:34	18:12	19:42	20:15	20:44	20:59
29	07:38 15:12-15:58/46		07:15	06:27	05:57 19:38-20:11/33	05:55 19:49-20:23/34
	17:36		19:43	20:16	20:45	20:59
30	07:37 15:13-15:58/45		07:13	06:26	05:57 19:39-20:12/33	05:55 19:49-20:24/35
	17:37		19:44	20:17	20:46	20:59
31	07:36 15:14-15:57/43		07:12		05:56 19:39-20:12/33	
	17:38		19:45		20:46	
Potential sun hours	298	297	368	397	446	451
Sum of minutes with flicker	1515	279	0	0	528	1042

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

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

## SHADOW - Calendar per WTG

WTG: 8 - FLO-08

Assumptions for shadow calculations

Reference year for calendar

2023

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

Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
3,85	4,78	5,80	6,92	8,25	9,91	10,91	9,92	8,15	6,40	4,83	3,92

Operational time

N	NNE	ENE	E	ESE	SSE	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Sum
158	158	158	237	631	1.025	315	237	631	1.419	1.892	1.025	7.886

	July	August	September	October	November	December
1	05:56 19:49-20:24/35	06:19 19:52-20:08/16	06:49	07:18	06:52	07:26 14:46-15:37/51
	20:59	20:41	19:59	19:09	17:22	16:58
2	05:56 19:49-20:24/35	06:20 19:54-20:07/13	06:50	07:19	06:53	07:27 14:47-15:37/50
	20:59	20:40	19:57	19:07	17:21	16:57
3	05:57 19:49-20:23/34	06:21 19:56-20:06/10	06:51	07:20	06:54 15:02-15:12/10	07:28 14:47-15:37/50
	20:58	20:39	19:55	19:05	17:20	16:57
4	05:57 19:49-20:24/35	06:22 20:00-20:03/3	06:52	07:21	06:55 14:59-15:17/18	07:29 14:48-15:37/49
	20:58	20:37	19:54	19:04	17:19	16:57
5	05:58 19:48-20:23/35	06:23	06:53	07:22	06:56 14:56-15:20/24	07:30 14:48-15:37/49
	20:58	20:36	19:52	19:02	17:17	16:57
6	05:58 19:49-20:23/34	06:24	06:54	07:23	06:58 14:53-15:21/28	07:31 14:49-15:37/48
	20:58	20:35	19:50	19:00	17:16	16:56
7	05:59 19:48-20:23/35	06:25	06:55	07:24	06:59 14:52-15:24/32	07:32 14:49-15:38/49
	20:58	20:34	19:49	18:59	17:15	16:56
8	05:59 19:48-20:23/35	06:25	06:56	07:25	07:00 14:50-15:25/35	07:33 14:50-15:38/48
	20:57	20:33	19:47	18:57	17:14	16:56
9	06:00 19:48-20:23/35	06:26	06:57	07:26	07:01 14:49-15:26/37	07:34 14:50-15:38/48
	20:57	20:32	19:46	18:56	17:13	16:56
10	06:01 19:48-20:22/34	06:27	06:58	07:28	07:02 14:48-15:27/39	07:35 14:51-15:39/48
	20:57	20:30	19:44	18:54	17:12	16:56
11	06:01 19:48-20:22/34	06:28	06:59	07:29	07:03 14:47-15:28/41	07:36 14:52-15:39/47
	20:56	20:29	19:42	18:52	17:11	16:56
12	06:02 19:47-20:21/34	06:29	07:00	07:30	07:05 14:46-15:28/42	07:37 14:53-15:39/46
	20:56	20:28	19:41	18:51	17:10	16:56
13	06:03 19:47-20:21/34	06:30	07:01	07:31	07:06 14:45-15:29/44	07:37 14:53-15:40/47
	20:55	20:26	19:39	18:49	17:09	16:57
14	06:03 19:48-20:21/33	06:31	07:02	07:32	07:07 14:45-15:30/45	07:38 14:53-15:39/46
	20:55	20:25	19:37	18:48	17:08	16:57
15	06:04 19:48-20:21/33	06:32	07:03	07:33	07:08 14:44-15:31/47	07:39 14:54-15:40/46
	20:54	20:24	19:36	18:46	17:07	16:57
16	06:05 19:47-20:20/33	06:33	07:04	07:34	07:09 14:44-15:31/47	07:40 14:55-15:41/46
	20:54	20:22	19:34	18:45	17:06	16:57
17	06:06 19:47-20:19/32	06:34	07:05	07:35	07:11 14:44-15:32/48	07:40 14:55-15:40/45
	20:53	20:21	19:32	18:43	17:06	16:57
18	06:06 19:47-20:19/32	06:35	07:05	07:36	07:12 14:44-15:32/48	07:41 14:56-15:41/45
	20:53	20:20	19:30	18:42	17:05	16:58
19	06:07 19:47-20:18/31	06:36	07:06	07:37	07:13 14:43-15:33/50	07:42 14:57-15:42/45
	20:52	20:18	19:29	18:40	17:04	16:58
20	06:08 19:47-20:17/30	06:37	07:07	07:38	07:14 14:44-15:34/50	07:42 14:57-15:42/45
	20:51	20:17	19:27	18:39	17:03	16:58
21	06:09 19:47-20:15/28	06:38	07:08	07:39	07:15 14:44-15:34/50	07:43 14:57-15:42/45
	20:50	20:15	19:25	18:37	17:03	16:59
22	06:10 19:48-20:16/28	06:39	07:09	07:40	07:16 14:43-15:34/51	07:44 14:57-15:42/45
	20:50	20:14	19:24	18:36	17:02	16:59
23	06:11 19:48-20:16/28	06:40	07:10	07:42	07:17 14:43-15:34/51	07:44 14:58-15:43/45
	20:49	20:12	19:22	18:34	17:01	17:00
24	06:12 19:47-20:14/27	06:41	07:11	07:43	07:19 14:44-15:35/51	07:45 14:58-15:43/45
	20:48	20:11	19:20	18:33	17:01	17:00
25	06:12 19:48-20:14/26	06:42	07:12	07:44	07:20 14:44-15:35/51	07:45 15:00-15:45/45
	20:47	20:09	19:19	18:31	17:00	17:01
26	06:13 19:48-20:13/25	06:43	07:13	07:45	07:21 14:44-15:35/51	07:45 15:00-15:45/45
	20:46	20:08	19:17	18:30	17:00	17:01
27	06:14 19:49-20:13/24	06:44	07:14	07:46	07:22 14:44-15:35/51	07:46 15:00-15:45/45
	20:46	20:06	19:15	18:29	16:59	17:02
28	06:15 19:49-20:12/23	06:45	07:15	07:47	07:23 14:45-15:35/50	07:46 15:01-15:46/45
	20:45	20:05	19:14	18:27	16:59	17:03
29	06:16 19:50-20:11/21	06:46	07:16	06:48	07:24 14:46-15:37/51	07:46 15:01-15:47/46
	20:44	20:03	19:12	17:26	16:58	17:03
30	06:17 19:50-20:09/19	06:47	07:17	06:49	07:25 14:46-15:37/51	07:47 15:01-15:47/46
	20:43	20:02	19:10	17:25	16:58	17:04
31	06:18 19:51-20:09/18	06:48		06:51		07:47 15:01-15:47/46
	20:42	20:00		17:23		17:05
Potential sun hours	458	428	376	347	300	289
Sum of minutes with flicker	940	42	0	0	1193	1446

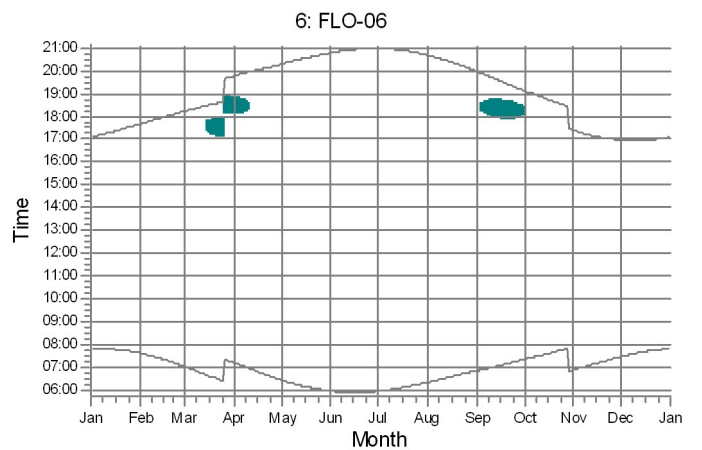
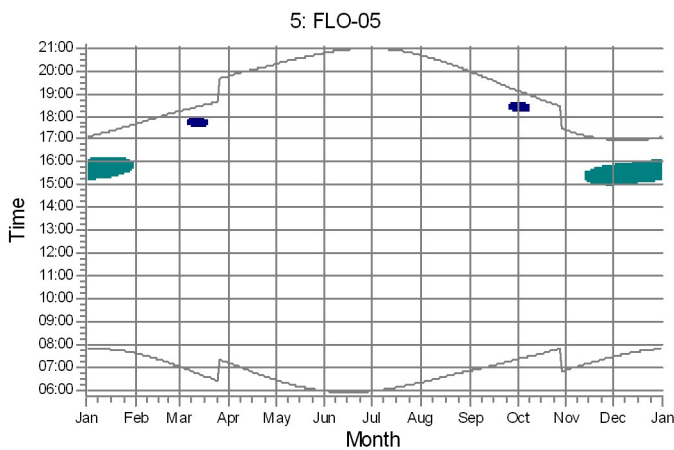
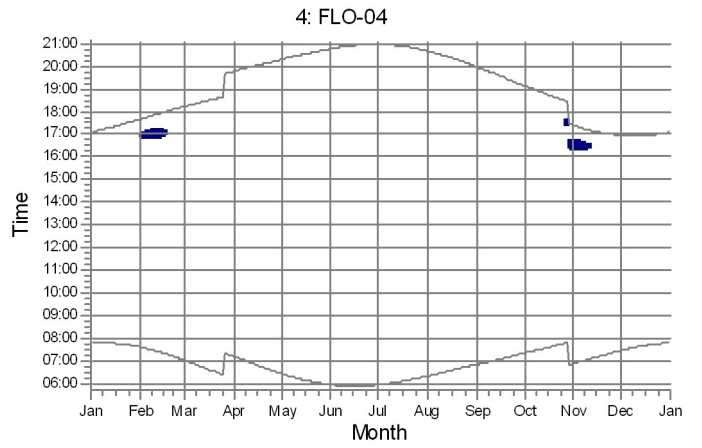
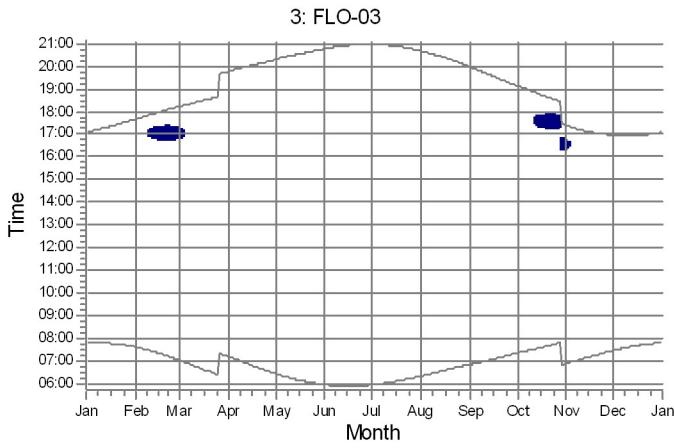
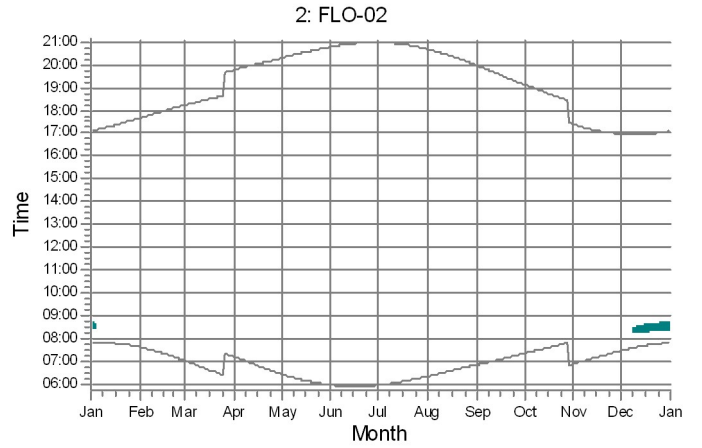
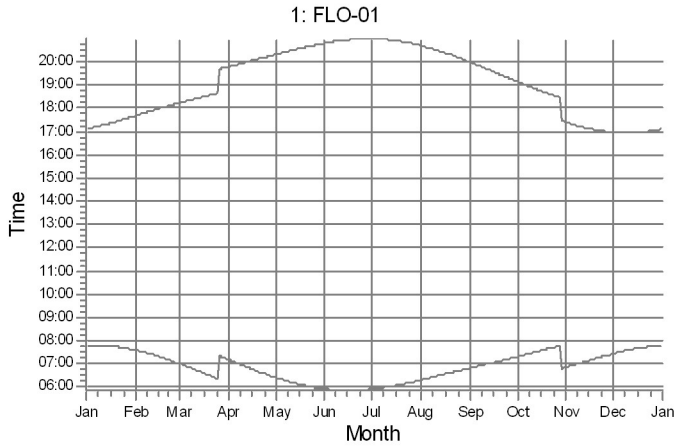
Table layout: For each day in each month the following matrix apply

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



## 13 ALLEGATO 6 - CALENDARIO GRAFICO DI OMBREGGIAMENTO PER WTG

## SHADOW - Calendar per WTG, graphical

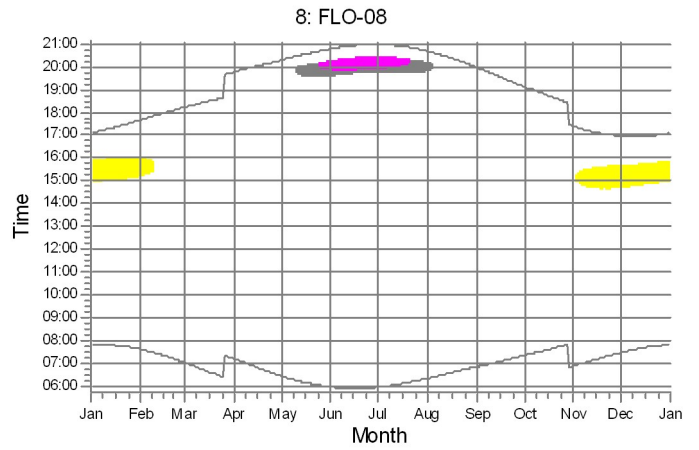
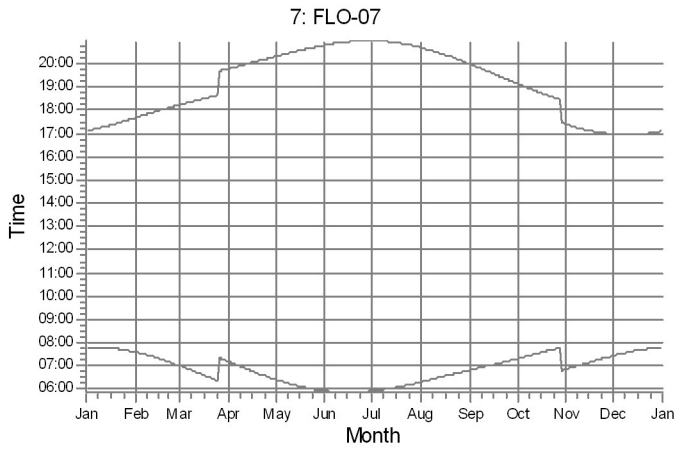


Shadow receptors



F: R6 - Foglio n.20 Florinas Particella 87 (A03)


G: R7 - Foglio n.25 Florinas Particella 145 (A04)

## SHADOW - Calendar per WTG, graphical



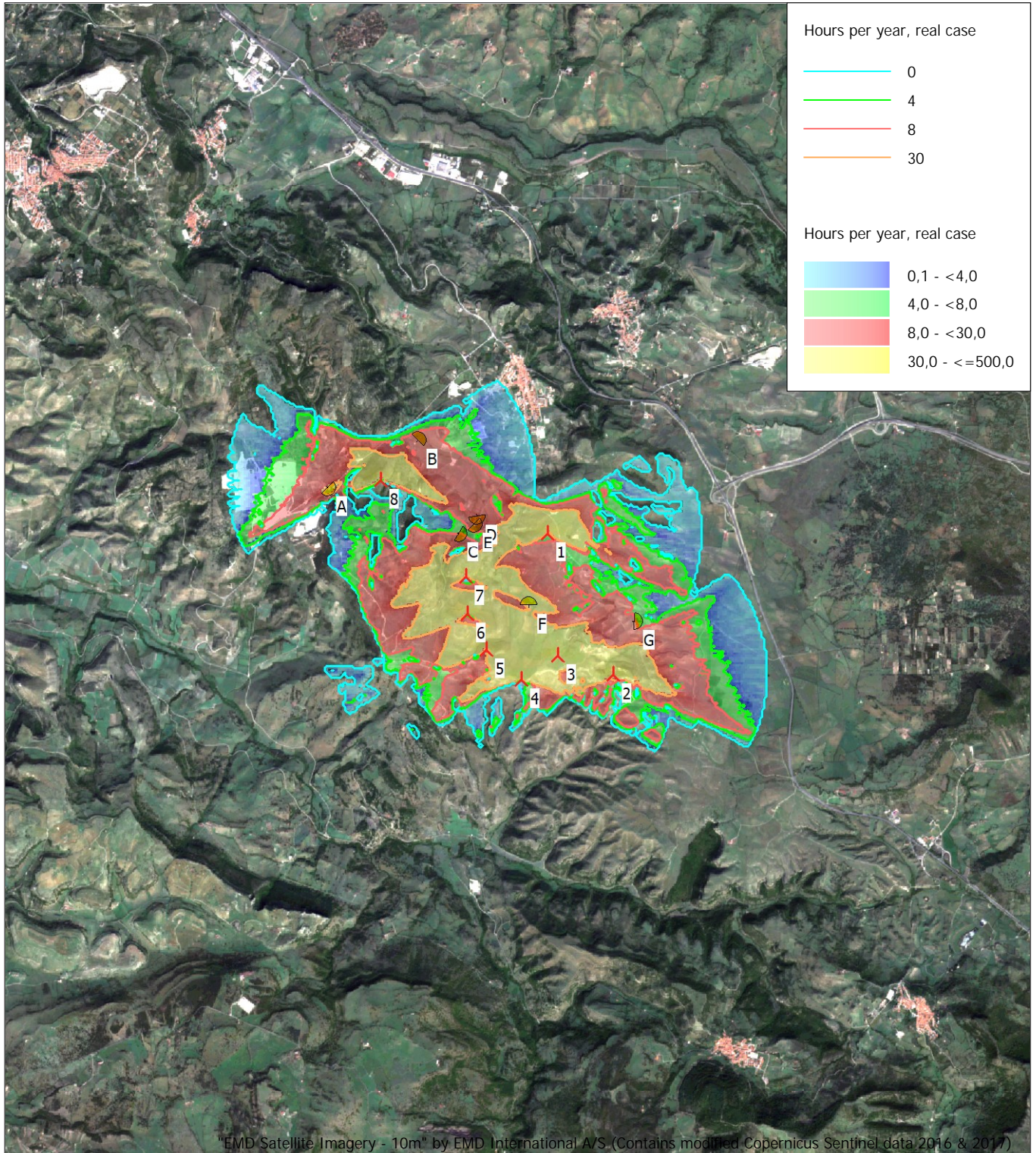
### Shadow receptors

 B: R2 - Foglio n.10 Florinas Particella 337 (A04)  
 D: R4 - Foglio n.10 Florinas Particella 335 (A03)

 E: R5 - Foglio n.10 Florinas Particella 339 (A03)

## 14 ALLEGATO 7 – MAPPE DI OMBREGGIAMENTO

## SHADOW - Map



0 1 2 3 4 km

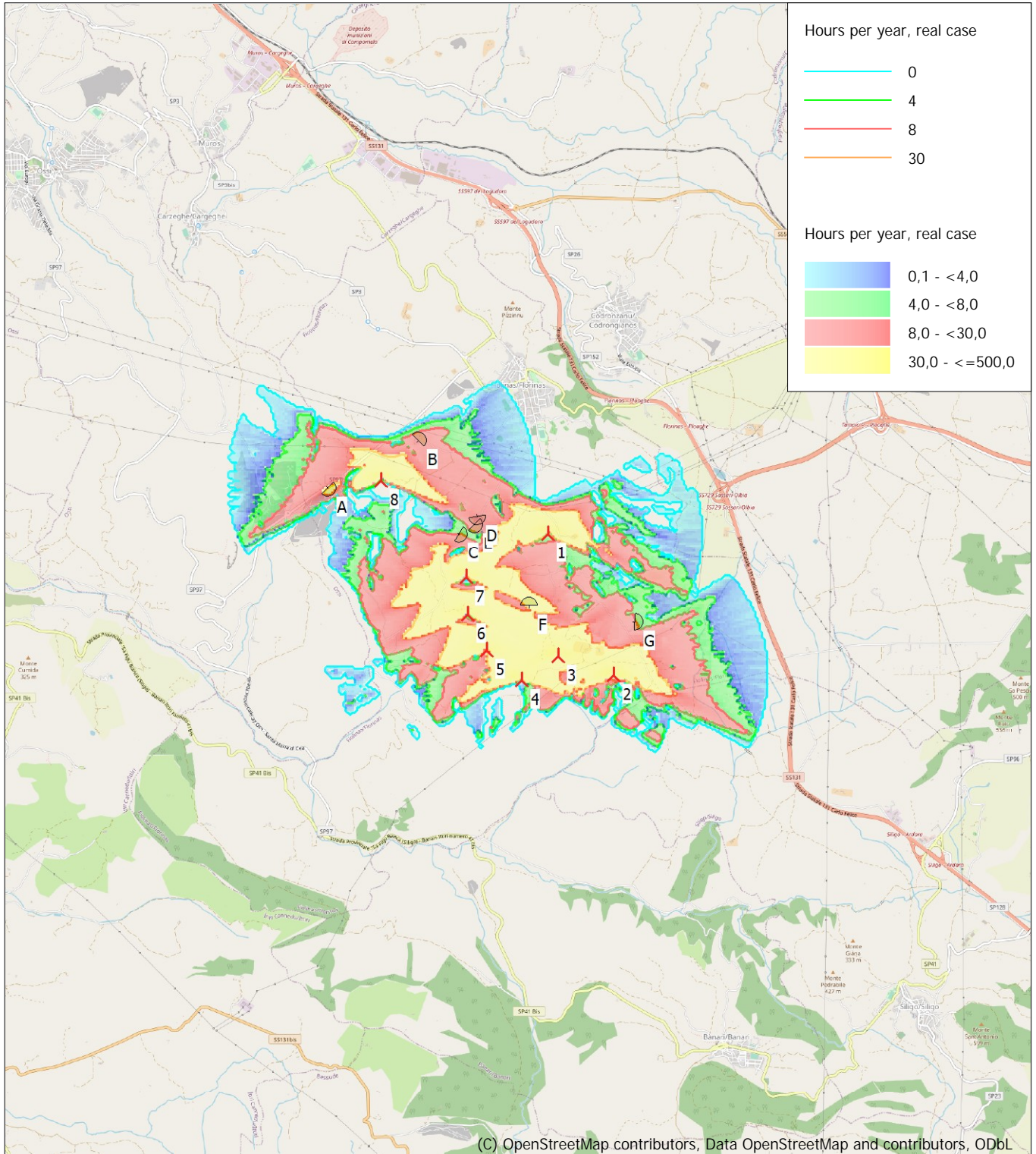
Map: windPRO Global Satellite Imagery - 10m (2022) , Print scale 1:75.000, Map center Geo WGS84 East: 8,665304° E North: 40,626843° N

New WTG Shadow receptor

Flicker map level: 3D Grid Map

Time step: 4 minutes, Day step: 14 days, Map resolution: 30 m, Visibility resolution: 15 m, Eye height: 1,5 m

## SHADOW - Map



Map: EMD OpenStreetMap, Print scale 1:75.000, Map center Geo WGS84 East: 8,665304° E North: 40,626843° N

New WTG

Shadow receptor

Flicker map level: 3D Grid Map

Time step: 4 minutes, Day step: 14 days, Map resolution: 30 m, Visibility resolution: 15 m, Eye height: 1,5 m

## 15 ALLEGATO 8 – ANALISI STATISTICA DEL VENTO

