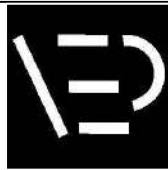


**COMUNE di FOGGIA**  
**Provincia di Foggia**

**Progetto definitivo**  
**per la realizzazione**  
**di un Parco Eolico**  
**Progetto "STELLA"**

**STUDIO PROGETTAZIONE:**



**NEW  
ENGINEERING  
PROJECT**

DI ANGELA OTTAVIA CUONZO E DONATO LENZI  
SOCIETÀ TRA PROFESSIONISTI IN NOME COLLETTIVO

**NEW ENGINEERING PROJECT**  
di Cuonzo Angela Ottavia & Lenzi Donato

Società tra professionisti in nome collettivo

Via Giovine, 36 - 71045 ORDONA (FG)

Partita IVA 030842107FD

*Angela Ottavia Cuonzo*

**DITTA PROPONENTE:**

**DESE S.r.l.**

**RESTITUZIONE  
GRAFICA  
REV. 00**

**COMUNE:** Foggia  
**LOCALITA':** "Stella - Vulgano"

**STUDIO IMPATTO SHADOW FLICKERING**

**ELABORATO**

**Rs**

**Il Tecnico incaricato:**



**Ing. Angela Ottavia CUONZO**

**Scala:**

--

**Data:**

**22/02/2024**

**Rev:**

**00**

**Codifica:**

**CNZ/STL/PROD/REL\_**

## INDICE

PREMESSA	pag. 2
NORMATIVA DI RIFERIMENTO	pag. 3
IL FENOMENO DI SHADOW FLICKERING	pag. 4
DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	pag. 7
AEROGENERATORE PRESCELTO	pag. 9
ANALISI DEL FENOMENO PER L'IMPIANTO PROPOSTO	pag. 10
MODELLO DI CALCOLO	pag. 11
DATI METEO LOCALI	pag. 12
INDIVIDUAZIONE DEI RECETTORI	pag. 15
STRADE PRESENTI	pag. 15
ANALISI DEI RISULTATI OTTENUTI	pag. 18
CONSIDERAZIONI FINALI	pag. 19
ELENCO ALLEGATI	pag. 19

## **PREMESSA**

Il seguente studio sull'evoluzione dell'ombra generata dalla realizzazione di un impianto per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile eolica ha lo scopo di accertare che non si verifichino interferenze rispetto al campo visivo delle abitazioni presenti e sulla viabilità circostante e ad accertare che non si prolunghi il permanere del ghiaccio sulle carreggiate eventualmente interessate dal fenomeno dell'ombreggiamento.

Il progetto, denominato "STELLA", è composto da n. 7 aerogeneratori della potenza nominale di 4.5MW ciascuno, per una potenza complessiva dell'impianto di 31,5MW e sorgerà in agro del comune di Foggia (FG) in località "Stella – Vulgano".

Proponente è la Società DESE S.r.l., con sede legale in Foggia (FG) alla via Mario Forcella, n. 14, P.IVA 04467270718.

## **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

In riferimento al fenomeno che verrà analizzato, non sono state emanate in Italia norme specifiche o linee guida che regolamentino i limiti di esposizione al fenomeno di Shadow flicker generato dall'esercizio degli impianti eolici, né tanto meno è stata definita una distanza massima oltre la quale si ritiene improbabile il verificarsi del fenomeno.

La Germania è stata il primo stato europeo ad aver formulato delle linee guida dettagliate sui limiti e le condizioni per il calcolo dell'impatto dell'ombra, normate dalla "Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windenergieanlagen" (WEA-Shattenwurf-Hinweise).

Secondo le linee guida tedesche, il limite per il quale si genera l'impatto è fissato da due fattori:

- L'angolo del sole sull'orizzonte deve essere di almeno 3 gradi
- Le pale dell'aerogeneratore devono coprire almeno il 20% del sole.

La maggior parte dei paesi europei che successivamente hanno adottato specifiche linee guida o regolamenti in materia si sono basati sulle norme di riferimento tedesche e sui limiti di accettabilità da esse introdotti.

In assenza di una specifica normativa o linea guida, si impiegano, come buona pratica, le indicazioni contenute nelle linee guida tedesche.

Nello specifico, tali linee guida sono state introdotte nel 2002 dal comitato statale per il controllo dell'inquinamento e, da allora, sono state adottate dalla maggior parte dei Länder e sono comunemente considerate buone pratiche nella valutazione dell'impatto prodotto da un parco eolico.

In particolare, tali linee guida, stabiliscono che lo shadow flickering deve essere valutato:

- fino ad una distanza tale che il rotore copra il 20% del disco solare; a distanze superiori il fenomeno è considerato troppo diffuso da poter produrre fastidio;
- per angoli del sole sull'orizzonte superiori a 3 gradi; per angoli inferiori il fenomeno si ritiene schermato dalla presenza di edifici e/o vegetazione;
- ad un'altezza di 2 metri dal suolo;

I valori limite di accettabilità stabiliti dalle suddette linee guida sono un massimo di:

- 30 minuti al giorno;
- 30 ore all'anno.

In Italia invece si fa riferimento all'esperienza e al buon senso.

Nel presente studio, considerando la modellazione cautelativa dei recettori, si è considerato come limite massimo di esposizione, per poter definire un recettore sensibile, quello di 30 ore/anno di massima ombra nella condizione Real Case.

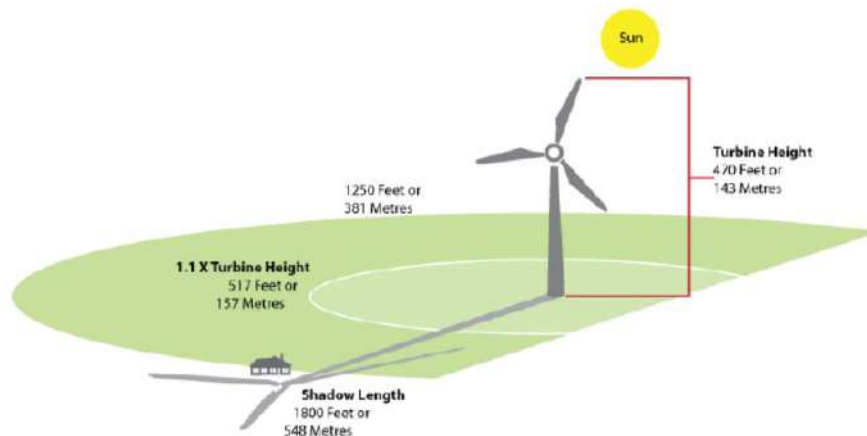
## IL FENOMENO DI SHADOW FLICKERING

Gli aerogeneratori, al pari di tutte le altre strutture fortemente sviluppate in altezza, proiettano un'ombra sulle aree circostanti in presenza di irraggiamento solare diretto.

Lo *shadow flickering* (letteralmente *ombreggiamento intermittente*) consiste in una fluttuazione 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 ricettore, dell'ombra generata dalle pale degli aerogeneratori in rotazione in presenza della luce solare.

Dal punto di vista di un ricettore, lo *shadow flickering* si manifesta in una variazione ciclica dell'intensità luminosa; un lampeggiamento che si manifesta quando le pale del rotore tagliano la luce solare in maniera intermittente. In presenza di luce solare diretta, un ricettore localizzato nella zona d'ombra indotta dal rotore, sarà investito da un continuo alternarsi di luce diretta ed ombra, a causa delle pale in movimento.

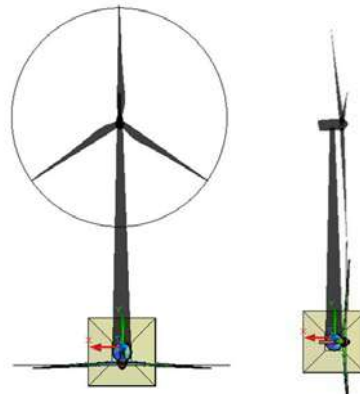


Tale fenomeno, se subito dal ricettore per periodi di tempo prolungati, può generare un disturbo, se ci si trova nelle seguenti condizioni:

- si sia in presenza di un livello sufficiente di intensità luminosa, ossia in condizioni di cielo sereno sgombro da nubi ed in assenza di nebbia e con sole alto rispetto all'orizzonte;
- la linea ricettore-aerogeneratore non incontri ostacoli: in presenza di vegetazione, promontori o edifici interposti l'ombra generata da questi ultimi annulla o attenua il fenomeno;
- le pale siano in movimento;
- turbina e ricettore siano vicini: le ombre proiettate in prossimità dell'aerogeneratore risultano di maggiore intensità e nitidezza rispetto a quelle proiettate lontano.

All'aumentare della distanza tra turbina e ricettore, 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 ricettore è indotta dall'estremità delle pale, mentre raggiunge il massimo dell'intensità in corrispondenza dell'attacco di pala all'hub;

- la turbina sia orientata in modo che il rotore risulti perpendicolare alla linea sole-recettore: 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.



L'intensità del fenomeno è definita come la differenza di luminosità che si percepisce in presenza ed in assenza di flickering in una data posizione. In definitiva, si può affermare che:

- avendo le pale una forma rastremata con lo spessore che cresce verso il mozzo; il fenomeno risulterà tanto più intenso quanto maggiore sarà la porzione di disco solare coperta dalla pala stessa e quanto minore la distanza dal ricettore;
- l'intensità del flickering sarà minima quando l'ombra prodotta è generata all'estremità delle pale;
- maggiori distanze tra generatore e ricettore determinano ombre meno nette; in tal caso l'effetto flickering risulterà meno intenso e distinto.

Rilevamenti sul campo hanno evidenziato che, per distanze superiori ai 400m tra aerogeneratore di altezza paragonabile a quella di progetto e ricettore, il fenomeno è da rilevarsi solo all'alba ed al tramonto, momenti in cui la radiazione diretta è di minore intensità.

Al di là di una certa distanza l'ombra smette di essere un problema perché il rapporto tra lo spessore della pala ed il diametro apparente del sole diventa molto piccolo.

Sebbene il fenomeno possa essere percepito anche all'esterno, esso risulta evidente e fastidioso in quegli ambienti con finestrate rivolte verso le ombre. In generale, l'area soggetta a shadow flicker non si estende oltre i 500÷1000 m dall'aerogeneratore e le zone a maggiore impatto ricadono entro i 400 m di distanza dalle macchine con durata del fenomeno dell'ordine delle 200 ore all'anno.

Il flickering, se presente, non dovrebbe superare in genere i 30/40 minuti di durata potenziale nell'arco di una giornata.

Le linee guida di alcuni paesi esteri raccomandano una velocità di flicker non superiore a 3 tagli al secondo il che, per le normali turbine a 3 pale, corrisponde ad una rotazione completa del rotore in un secondo, ossia 60 giri al minuto (60 rpm).

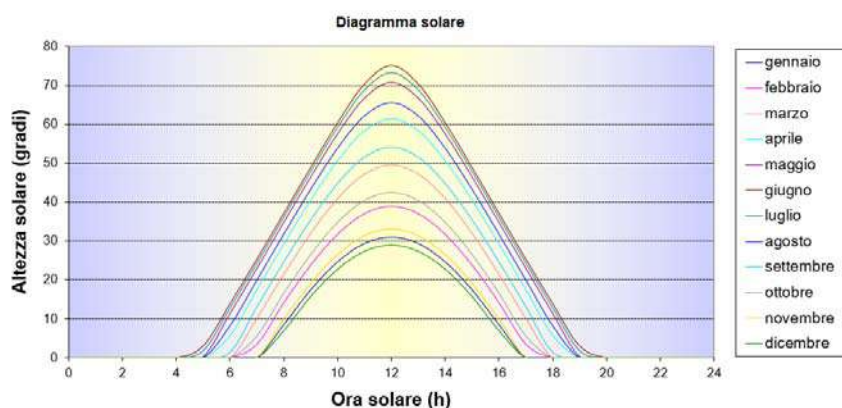
Le moderne turbine hanno in genere velocità di rotazione ben al di sotto di tale limite, aggirandosi sui 18,20 rpm a pieno regime, corrispondente a frequenze di passaggio delle pale notevolmente inferiori a quella critica.

In particolare, il modello di aerogeneratore scelto per il presente progetto lavora nel range compreso fra 4,9 e 12,6 rpm, e quindi ancora inferiore.

Una progettazione attenta a questa problematica permette di evitare lo spiacevole fenomeno di flickering semplicemente prevedendo il luogo di incidenza dell'ombra e disponendo le turbine in maniera tale che l'ombra sulle zone sensibili non superi un certo numero di ore all'anno.

A tal proposito è stato prodotto lo studio dell'evoluzione dell'ombra generata dagli aerogeneratori, eseguito grazie all'ausilio di un software che effettua analisi informative territoriali sulla base di cartografie digitali in 3D.

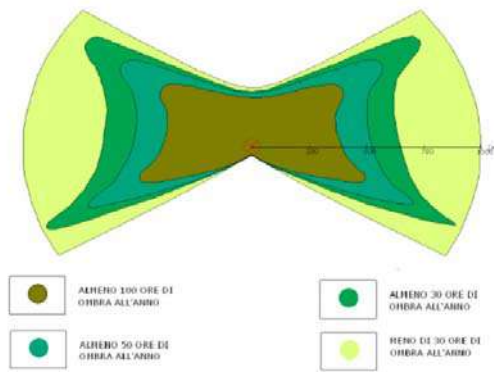
Il software ha permesso l'esecuzione dei calcoli della proiezione dell'ombra nell'arco di un intero anno solare nella zona d'impianto.



Di seguito si riporta l'evoluzione annuale dell'ombra di una turbina nel caso peggiore, ossia considerando le pale sempre in rotazione e orientate sempre ortogonalmente al sole durante la sua evoluzione giornaliera.

Le ore annue di ombra sono sempre minori con l'aumentare della distanza dalla torre secondo una particolare geometria rinveniente dalla posizione geografica.

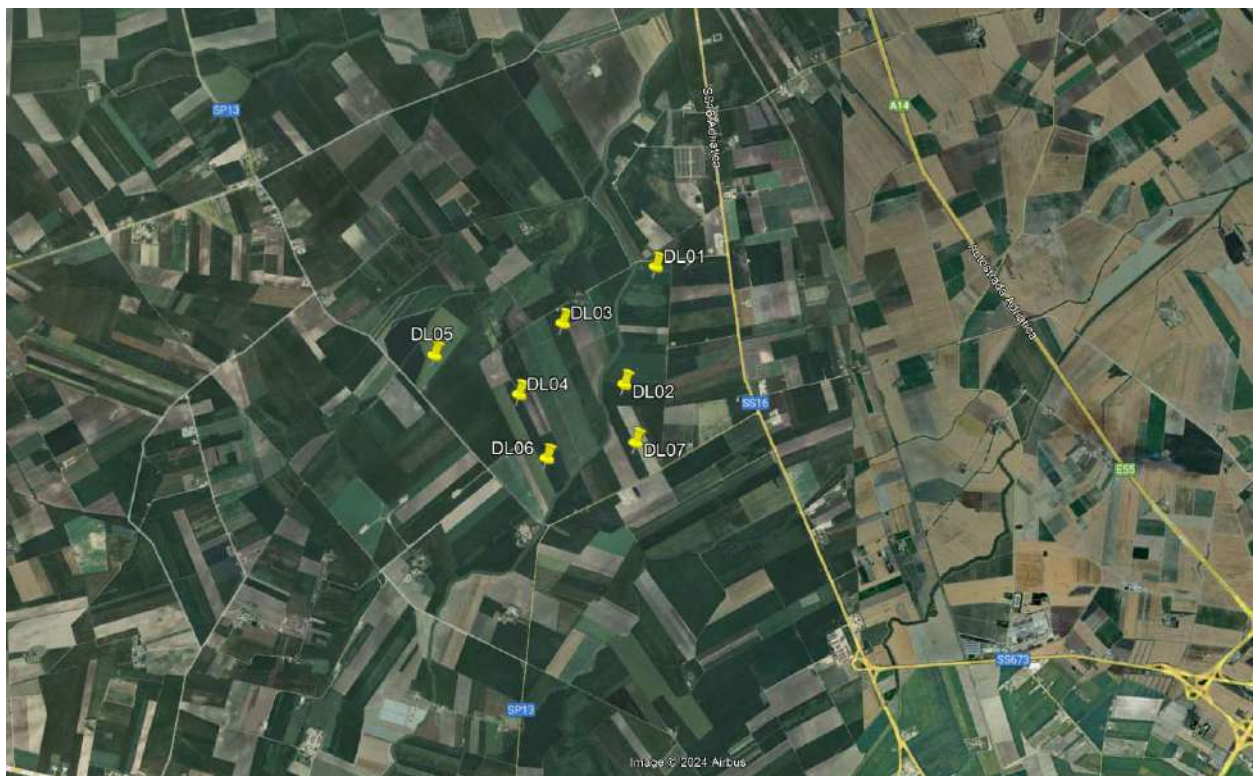
In casi particolari l'ombra arriva a proiettarsi anche a distanza di 1 km ma unicamente per pochi minuti all'anno.



Lo studio dell'ombreggiamento è finalizzato alla verifica dell'effetto flickering sui ricettori sensibili presenti nei pressi del parco eolico, considerando una distanza d'indagine di circa 2km da ogni aerogeneratore, ossia pari ad oltre 10 volte l'altezza complessiva (AGL = 180m).

## DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Il progetto prevede l'installazione di n. 7 aerogeneratori da 4.500kW di potenza nominale nel territorio comunale di Foggia, in località "Stella - Vulgano".





In tabella vengono riportate le coordinate nel sistema di riferimento UTM - WGS84.

<b>COORDINATE AEROGENERATORI</b>		
<b>PROGETTO "STELLA"</b>		
UTM - 33 - DATUM: WGS84		
DL01	541130.766 E	4598367.052 N
DL02	540762.658 E	4597111.405 N
DL03	540113.977 E	4597783.556 N
DL04	539625.440 E	4597031.946 N
DL05	538724.777 E	4597474.861 N
DL06	539909.891 E	4596341.399 N
DL07	540869.196 E	4596486.015 N

Il sito d'installazione si trova a nord del centro urbano di Foggia e ad ovest della Strada Statale n. 16, in una zona prevalentemente pianeggiante, con quote che variano da 55m a 65m slm.

L'area è a destinazione agricola e si coltivano prevalentemente cereali e ortaggi.

Gli alberi si trovano unicamente lungo i bordi delle strade o intorno ad alcune masserie.

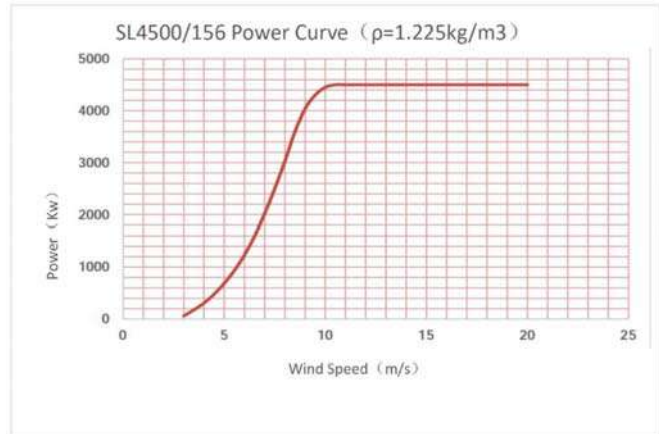
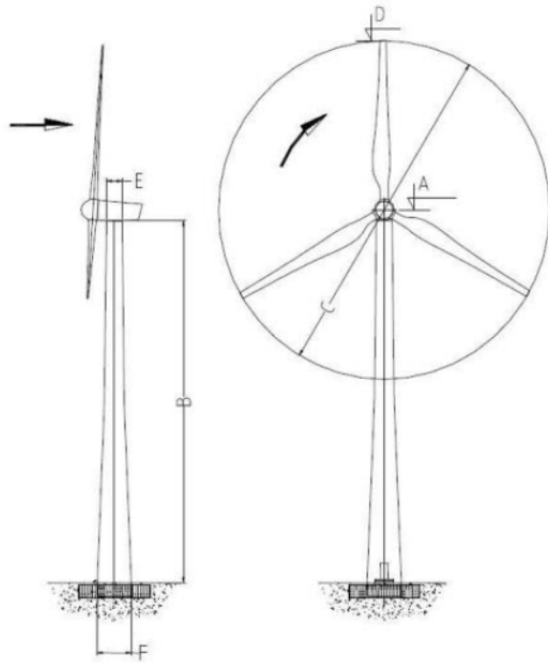
### **AEROGENERATORE PRESCELTO**

Il modello di aerogeneratore che si prevede di installare è la turbina eolica della SINOVEL, modello SL4.500/156 da 6MW di potenza nominale.



L'aerogeneratore è costituito da una torre di sostegno tubolare metallica a tronco di cono, sulla cui sommità è installata la navicella con il rotore tripala avente diametro di 156m, mentre l'altezza mozzo è di 100m dal suolo.

La direzione di rotazione delle pale è in senso orario vista frontalmente.



La macchina risponde ai più alti standard qualitativi in fatto di produzione, riduzione della velocità di rotazione ed emissione di rumore.

### ANALISI DEL FENOMENO PER L'IMPIANTO PROPOSTO

Le simulazioni volte a verificare l'entità del fenomeno dello *shadow flickering* indotto dagli aerogeneratori che si intende installare sono state effettuate in considerazione:

- ✓ del diagramma solare riferito alla latitudine di installazione del parco;
- ✓ dell'altezza complessiva di macchina, intesa quale somma tra l'altezza del mozzo e la lunghezza di pala;
- ✓ dall'orientamento del rotore rispetto al recettore;
- ✓ della posizione del sole e quindi della proiezione dell'ombra rispetto ai ricettori;
- ✓ della posizione dei possibili recettori.

Le simulazioni inoltre sono state condotte sia in condizioni reali che in condizioni conservative, assumendo cioè:

- il cielo completamente sgombro da nubi, foschia, ecc..;
- i rotori in rotazione continua;
- l'orientamento dei rotori sempre tale da essere frontale ad i ricettori;
- il terreno piatto, privo di ostacoli;

- il sole ad un'altezza minima pari a 20° sopra l'orizzonte;
- nessun ostacolo interposto tra il recettore e la turbina eolica.

L'intensità del fenomeno è definita come la differenza di luminosità che si percepisce in presenza ed in assenza di flickering in una data posizione.

Avendo le pale una forma rastremata con lo spessore che cresce verso il mozzo, il fenomeno sarà più intenso quanto maggiore sarà la porzione di disco solare coperta dalla pala stessa e quanto minore la distanza dal ricettore. Viceversa, l'intensità del flickering sarà minima quando l'ombra prodotta è generata all'estremità delle pale.

Maggiori distanze tra generatore e ricettore determinano ombre meno nette, e pertanto l'effetto flickering risulterà meno intenso e distinto.

Il fenomeno ovviamente risulta assente sia quando il sole è oscurato da nuvole o nebbia, sia quando, in assenza di vento, le pale del generatore non sono in rotazione.

## **MODELLO DI CALCOLO**

L'analisi dell'impatto da Shadow Flickering prodotto dal parco eolico è realizzata attraverso l'impiego di specifici applicativi che modellano il fenomeno in esame.

I pacchetti software impiegati per la progettazione di impianti eolici contengono moduli specifici per il calcolo e l'analisi del fenomeno di flickering.

L'analisi si basa sull'impiego di un modello digitale del terreno (DTM) dell'area oggetto di progettazione, sulle posizioni degli aerogeneratori con le loro effettive caratteristiche dimensionali e dei ricettori sensibili, nonché sui dati che correlano la posizione del sole nell'arco dell'anno con le condizioni operative delle turbine nello stesso arco di tempo.

Allo scopo è stato impiegato il modulo "Shadow" del software WindPRO che consente di analizzare la posizione del sole nell'arco di un anno per identificare i tempi in cui ogni turbina può proiettare ombre sulle finestre delle abitazioni vicine.

In particolare, il modello permette di:

- calcolare il potenziale per le ombre intermittenti alle finestre delle abitazioni;
- mostrare un calendario grafico degli eventi di flickering;
- mostrare un elenco dettagliato di ciascun evento di ombreggiamento (ora di inizio, di fine, durata del fenomeno, aerogeneratori coinvolti ecc...);
- creare mappe di impatto potenziale che mostrano le ore d'ombra intermittente per l'intero parco eolico o per le singole macchine (curve di isodurata) nell'arco dell'anno.

Al di là di una certa distanza, l'ombra smette di essere un problema perché il rapporto tra lo spessore della pala e il diametro del sole diminuisce considerevolmente.

In genere, l'area soggetta a shadow flicker non si estende oltre i 500m dall'aerogeneratore e le zone a maggiore impatto ricadono entro i 400 m di distanza dalle macchine, con una durata del fenomeno dell'ordine delle 200 ore all'anno.

Il flickering, se presente, per non arrecare eccessivo disturbo non dovrebbe superare in genere i 30 minuti nell'arco di una giornata.

La presente relazione ha lo scopo di stimare le aree potenzialmente interessate dal fenomeno in relazione agli aerogeneratori del presente progetto.

In particolare, la valutazione dell'impatto di shadow flickering può essere condotta attraverso l'analisi di due casi specifici:

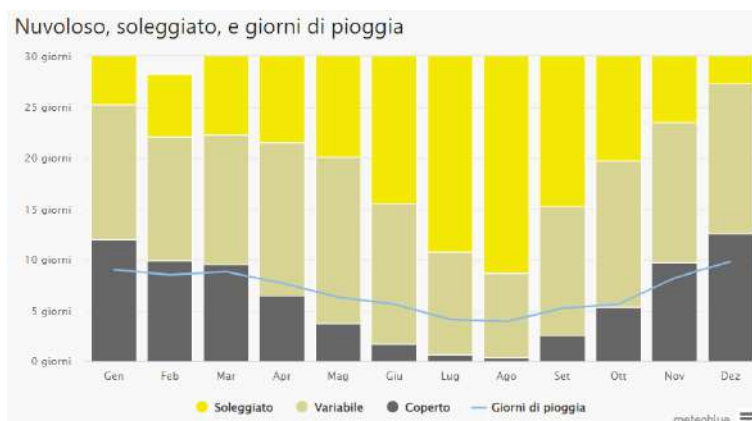
- il *worst case*, in cui viene valutata la massima durata del fenomeno, ossia quella astronomica, che corrisponde alle condizioni di cielo sempre sgombro da nubi, di rotore in movimento continuo e di perpendicolarità tra quest'ultimo ed il potenziale ricettore;
- il *real case*, in cui viene valutata la durata realistica del fenomeno, tenendo conto del soleggiamento effettivo dell'area e delle specifiche condizioni anemologiche che determinano la reale operabilità degli aerogeneratori.

Rispetto al WORST CASE, la probabilità di occorrenza del fenomeno di Shadow Flickering nel caso reale si riduce di circa il 50% per l'area in esame.

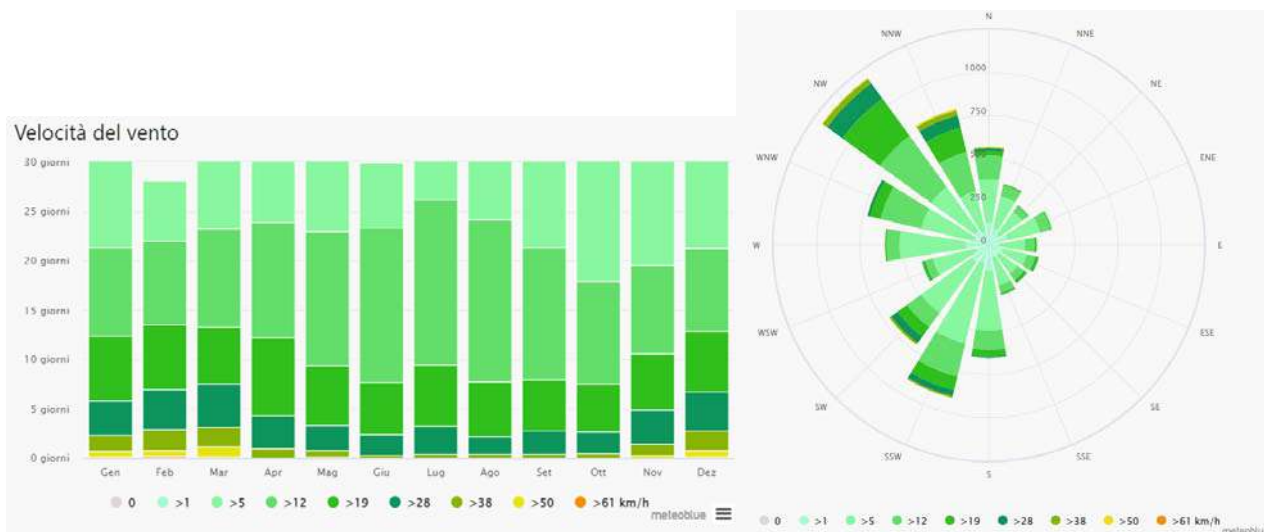
## DATI METEO LOCALI

Allo scopo di effettuare un'analisi accurata e finalizzata al sito in questione, per la simulazione del fenomeno di Shadow Flickering sono stati utilizzati i dati meteorologici ottenuti dall'archivio storico del sito Meteoblue.

In particolare si è fatto riferimento ai periodi di tempo soleggiato o nuvoloso nei vari mesi dell'anno, al fine di determinare l'intensità dell'ombreggiamento.



Analogamente è stata analizzata intensità e direzione dei venti rilevati in sito, utili per simulare velocità di rotazione della macchina, direzione del rotore e tempi di fermo dovuti a venti troppo deboli.



I dati raccolti sono stati inseriti nel software di simulazione per il calcolo dell'intensità del fenomeno di Shadow flickering.

## INDIVIDUAZIONE DEI RECETTORI

In Italia non esiste una normativa nazionale, né regionale, che definisca con esattezza la corretta interpretazione da attribuire al termine recettore sensibile, con riferimento alla classificazione catastale degli stessi.

Per quanto previsto in altre norme locali, presenti sul territorio italiano, si assumono come recettori sensibili, ai fini della valutazione, rispettivamente:

– "abitazioni": i fabbricati o porzioni di fabbricati che risultino registrati al catasto Fabbricati alle categorie da A/1 a A/10 o al Catasto Terreni quali fabbricati adibiti ad abitazione e dunque provvisti dei requisiti di cui all'art. 9, comma 3 della legge 133/94 "in ogni caso tali unità immobiliari devono risultare anagraficamente sede di residenza e conformi allo strumento vigente alla data di entrata in vigore della L.R. 19 gennaio 2010 n. 1 e s.m.i.;

– "edifici": i fabbricati o porzioni di fabbricati che risultino conformi allo strumento urbanistico vigente e registrati al catasto Fabbricati alle Categorie:

- B/1 Collegi e convitti, educandati; ricoveri; orfanotrofi; ospizi; conventi; seminari; caserme;
- B/2 Case di cura ed ospedali (senza fine di lucro);
- B/5 Scuole e laboratori scientifici;
- D/4 Case di cura ed ospedali (con fine di lucro);

- D/10 Fabbricati per funzioni produttive connesse alle attività agricole, nel caso in cui essi siano e risultino sede di residenza dell'imprenditore. Tali edifici debbano risultare effettivamente sede delle suddette attività.

L'analisi è stata condotta individuando prima di tutto i fabbricati accatastati situati nell'area d'interesse. Successivamente si è passati all'indagine su ortofoto per individuare la presenza di ulteriori edifici, per poi verificarne il loro stato o eventualmente la presenza o meno di utenti all'interno.

Su un campione di 12 fabbricati, la maggior parte è risultata essere edifici della Riforma fondiaria.

Pochi edifici sono risultati evidentemente abitati, mentre per altri non è stato possibile avvicinarsi per accertarne lo stato, in quanto collocati all'interno di proprietà private.

Il parco eolico è situato in zona prettamente agricola, lontano dai centri abitati o da borghi suburbani, dove tra l'altro non sono presenti attività statiche tipo ufficio che comportino la permanenza a lungo termine di una persona in una stanza.

Di seguito si riporta l'ortofoto con l'indicazione degli edifici analizzati (le cui foto sono riportate nell'allegato 1) e la tabella con le caratteristiche di ognuno di essi.



PROGETTO EOLICO "STELLA" - FOGGIA							
RECETTORE	X (EST)	Y (NORD)	Z [m]	ACCATASTATO	STATO	ACCESSIBILE	DENOMINAZIONE
ED1	537630	4598246	61,2	SI	ESISTENTE/ABITATO	SI	
ED2	537842	4597988	61,1	SI	ESISTENTE/ABITATO	SI	
ED3	538193	4598311	58,6	SI	ESISTENTE	NO	
ED4	539840	4598955	52,8	SI	ESISTENTE	NO	MASSERIA SCHIFARA
ED5	540321	4598210	56,3	SI	ESISTENTE	SI	MASSERIA STELLA
ED6	541081	4598678	53,7	SI	DIRUTO	SI	MASSERIA VULGANO
ED7	541841	4598649	53,3	SI	LOCALE TECNICO	SI	CABINA E-DISTRIBUZIONE
ED8	541497	4596549	58,6	SI	ESISTENTE/ABITATO	SI	PODERE N. 175
ED9	540377	4595899	63,7	SI	ESISTENTE	SI	
ED10	540318	4595874	64,4	SI	ESISTENTE	SI	
ED11	540251	4595902	64,5	SI	ESISTENTE	SI	
ED12	539731	4595742	67,8	SI	ESISTENTE/ABITATO	NO	MASSERIA RATINI

Tra i vari ricettori analizzati sono state prese in considerazione le diverse situazioni esistenti, quali edifici abitati, accatastati ma ormai diruti locali tecnici di sottostazioni elettriche.

Nella valutazione dell'impatto viene indicata la probabilità che un recettore sia interessato dal fenomeno, in termini di h (ore/anno e giorni/anno).

Nell'allegato 2 si riportano:

1. i risultati generali (Shadow\_Main result);
2. il calendario con i risultati specifici mese per mese per area e per ricettore;
3. il calendario grafico di sintesi degli impatti attesi;
4. la mappa delle ore attese per anno;
5. la mappa dei giorni attesi per anno;
6. la mappa dei massimi minuti attesi al giorno.

Si precisa che le determinazioni sono state valutate sia in **condizioni limite** (worst case calculation), al fine di valutare le condizioni peggiori possibili, a tutela delle valutazioni eseguite, che in **condizioni prossime alla realtà** (real case), al fine di analizzare coerentemente le situazioni al limite o quelle i cui risultati fossero particolarmente critici col metodo precedente.

## STRADE PRESENTI

L'ombreggiamento prolungato di parte della carreggiata stradale può ritardare lo scioglimento del ghiaccio in caso di forte freddo invernale.

Questo porterebbe alla formazione di isolate lenti di ghiaccio che potrebbero costituire un pericolo per la circolazione.

Si è pertanto valutata la presenza del fenomeno di shadow flickering rispetto alle strade più vicine all'impianto.

In particolare sono state analizzate le seguenti arterie stradali:

- SS n.16
- SP n.13

## ANALISI DEI RISULTATI OTTENUTI

La simulazione del fenomeno di shadow flickering è stata effettuata considerando le varie componenti che influenzano i risultati, ossia l'orografia del territorio, le caratteristiche dell'aerogeneratore (dimensionali e tecnologiche) e le condizioni meteo.

Dall'analisi dei risultati è emerso che rispetto ai recettori sensibili individuati, la maggior parte non viene interessata dal fenomeno, in quanto situati al di fuori del diagramma generato.

Di seguito si riporta la tabella di sintesi dei risultati ottenuti dalle simulazioni in worst case e in real case, evidenziando in giallo i casi in cui il limite delle 30ore all'anno viene superato.

Calculation Results					
No.	Name	Shadow, worst case		Max shadow hours per day [h/day]	Shadow, expected values
		Shadow hours per year [h/year]	Shadow days per year [days/year]		Shadow hours per year [h/year]
A	SH1	22:28	62	0:26	9:00
B	SH2	29:00	76	0:36	12:00
C	SH3	0:00	0	0:00	0:00
D	SH4	9:52	39	0:24	4:13
E	SH5	43:56	90	0:44	21:04
F	SH6	84:08	64	1:36	34:23
G	SH7	38:38	81	0:48	16:13
H	SH8	54:06	95	0:56	25:18
I	SH9	0:00	0	0:00	0:00
J	SH10	0:00	0	0:00	0:00
K	SH11	0:00	0	0:00	0:00
L	SH12	0:00	0	0:00	0:00

Nello specifico, considerando il limite delle 30 ore all'anno e il caso reale, il fenomeno risulta essere:

- completamente assente su **n. 5** recettori,
- al di sotto del limite indicato per **n. 6** recettori,
- al di sotto delle 100 ore all'anno su **n. 1** recettori.

Il recettore per il quale viene superato il limite tedesco delle 30 ore/anno anche nel caso reale (ED6) risulta essere diruto e in stato di totale abbandono.

Analizzando gli edifici abitati in maniera più o meno evidente, si ha una situazione di totale assenza del fenomeno o appena accennato (ED13).

L'intensità comunque risulta essere così bassa da non destare alcuna preoccupazione.



L'ombreggiamento indotto dagli aerogeneratori del progetto proposto sui recettori potenzialmente sensibili individuati nell'area d'influenza del parco eolico è quindi da ritenersi trascurabile e non produce un impatto considerevole in considerazione:

- delle condizioni di illuminazione esistenti negli orari in cui si manifesterebbe il fenomeno (dominanza di radiazione diffusa rispetto a quella diretta);
- della breve durata di accadimento del fenomeno (in genere inferiore ad un'ora);
- delle condizioni non reali considerate per l'analisi del fenomeno, ossia il verificarsi contemporaneo delle situazioni più sfavorevoli per un recettore soggetto a *shadow flickering* (concomitanza di assenza di nuvole o nebbia, rotore frontale ai recettori, rotore in movimento continuo, assenza di ostacoli, luce diretta, ecc.).

In merito alla viabilità, rispetto alle strade indicate che delimitano il parco eolico, la simulazione ha rilevato che:

- la Strada Statale n. 16 non è interessata da fenomeno;
- la Strada Provinciale n.13 è interessata dallo shadow flickering in diversi tratti, rimanendo in genere nel limite delle 30 ore annue, mentre solo per un tratto di 300m tale limite viene superato.

Per fronteggiare il pericolo di imbattersi in lenti di ghiaccio sulla carreggiata sarebbe sufficiente mantenere una velocità di percorrenza ridotta nei giorni particolarmente freddi dopo gelate notturne.

D'altronde la strada provinciale risulta scarsamente trafficata, con una carreggiata piuttosto stretta e un basso grado di manutenzione, pertanto non sarà difficile mantenere velocità moderate, adeguate al tipo di sottofondo che si andrà ad incontrare.

Infine bisogna tener presente che raramente nella zona d'interesse si raggiungono temperature così basse da generare condizioni di gelo e, se così fosse, ci sarebbe una maggiore attenzione da parte degli utenti della strada per affrontare l'insolita situazione di disagio.

## **CONSIDERAZIONI FINALI**

Alla luce dell'analisi effettuata, è risultato che il fenomeno di Shadow Flickering si presenta con un'intensità superiore al valore convenzionale di 30 ore annue su un solo edificio che però risulta diruto.

Per gli altri recettori presi in considerazione il fenomeno è irrilevante, o scarsamente presente.

E' importante sottolineare che anche il caso realistico della simulazione del fenomeno, calcolato tenendo conto dell'eliofania locale e delle ore di funzionamento dell'impianto, rappresenta un valore cautelativo, in quanto nella stima non si è tenuto conto degli effetti di mitigazione generati dal fatto che il piano di rotazione delle pale non sempre risulta ortogonale alla direttrice sole-ricettore ed è stata trascurata l'eventuale presenza di ostacoli e/o vegetazione interposti tra il sole ed il singolo ricettore.

Il modello di aerogeneratore scelto per il presente progetto lavora nel range fra i 4,9 e i 12,6 rpm, cui corrisponde una frequenza massima di 0,21Hz, e pertanto la raccomandazione di far lavorare le macchine a velocità di rotazione inferiore ai 20 giri al minuto, equivalente ad una frequenza di molto inferiore ai 2,5Hz in cui si inizia a percepire un senso di fastidio, risulta soddisfatta a prescindere.

Questo comporterà una frequenza di passaggio dell'ombra delle pale notevolmente inferiore a quella ritenuta fastidiosa per la maggior parte degli individui e pertanto l'ombreggiamento indotto dagli aerogeneratori di progetto sui recettori potenzialmente sensibili individuati nell'area d'influenza del parco eolico è da ritenersi trascurabile e tale da non produrre un impatto considerevole.

Si ricorda infine che il limite della 30 ore annue è stato assunto dalla scrivente sulla base delle buone norme estere, ma non esiste una legge italiana che regoli di fatto le modalità di misura e i limiti di riferimento per l'analisi d'impatto del fenomeno di Shadow Flickering.

Foggia, 22/02/2024

Ing. Angela Ottavia CUONZO

## ELENCO ALLEGATI

1. REPORT FOTOGRAFICO RECETTORI SENSIBILI
2. SHADOW\_MAIN RESULT “**REAL CASE**”
  - CALENDARIO CON I RISULTATI SPECIFICI MESE PER MESE PER RICETTORE
  - CALENDARIO GRAFICO DI SINTESI DEGLI IMPATTI ATTESI
  - CALENDARIO CON INTERFERENZA GENERATA DALLA SINGOLA WTG
  - CALENDARIO GRAFICO PER WTG
  - MAPPA ORE ATTESE PER ANNO
  - MAPPA GIORNI ATTESI PER ANNO
  - MAPPA MASSIMI MINUTI ATTESI AL GIORNO

## **REPORT FOTOGRAFICO RECETTORI SENSIBILI**

# IMPIANTO EOLICO "STELLA" - 31,5MW

*DESE S.r.l.*

## RECETTORE ED1

COMUNE DI LUCERA (FG)

X (EST) [UTM - WGS84]	Y (NORD) [UTM - WGS84]	Z [m]
537630	4598246	61,2
ACCATASTATO	STATO	ACCESSIBILE
SI	ESISTENTE / ABITATO	SI



# IMPIANTO EOLICO "STELLA" - 31,5MW

*DESE S.r.l.*

## RECETTORE ED2

COMUNE DI LUCERA (FG)

X (EST) [UTM - WGS84]	Y (NORD) [UTM - WGS84]	Z [m]
537842	4597988	61,1
ACCATASTATO	STATO	ACCESSIBILE
SI	ESISTENTE / ABITATO	SI



# IMPIANTO EOLICO "STELLA" - 31,5MW

*DESE S.r.l.*

## RECETTORE ED3

COMUNE DI LUCERA (FG)

X (EST) [UTM - WGS84]	Y (NORD) [UTM - WGS84]	Z [m]
538193	4598311	58,6
ACCATASTATO	STATO	ACCESSIBILE
SI	ESISTENTE	NO



# IMPIANTO EOLICO "STELLA" - 31,5MW

*DESE S.r.l.*

**RECETTORE ED4**

COMUNE DI FOGGIA

X (EST) [UTM - WGS84]	Y (NORD) [UTM - WGS84]	Z [m]
539840	4598955	52,8
<b>ACCATASTATO</b>	<b>STATO</b>	<b>ACCESSIBILE</b>
SI	ESISTENTE	NO





# IMPIANTO EOLICO "STELLA" - 31,5MW

*DESE S.r.l.*

**RECETTORE ED5**

COMUNE DI FOGGIA

X (EST) [UTM - WGS84]	Y (NORD) [UTM - WGS84]	Z [m]
540321	4598210	56,3
<b>ACCATASTATO</b>	<b>STATO</b>	<b>ACCESSIBILE</b>
SI	ESISTENTE	SI



# IMPIANTO EOLICO "STELLA" - 31,5MW

*DESE S.r.l.*

## RECETTORE ED6

COMUNE DI FOGGIA

X (EST) [UTM - WGS84]	Y (NORD) [UTM - WGS84]	Z [m]
541081	4598678	53,7
<b>ACCATASTATO</b>	<b>STATO</b>	<b>ACCESSIBILE</b>
SI	DIRUTO	SI



# IMPIANTO EOLICO "STELLA" - 31,5MW

*DESE S.r.l.*

## RECETTORE ED7

COMUNE DI FOGGIA

X (EST) [UTM - WGS84]	Y (NORD) [UTM - WGS84]	Z [m]
541841	4598649	53,3
<b>ACCATASTATO</b>	<b>STATO</b>	<b>ACCESSIBILE</b>
SI	LOCALE TECNICO	SI



# IMPIANTO EOLICO "STELLA" - 31,5MW

*DESE S.r.l.*

**RECETTORE ED8**

COMUNE DI FOGGIA

<b>X (EST) [UTM - WGS84]</b>	<b>Y (NORD) [UTM - WGS84]</b>	<b>Z [m]</b>
541497	4596549	58,6
<b>ACCATASTATO</b>	<b>STATO</b>	<b>ACCESSIBILE</b>
SI	ESISTENTE / ABITATO	SI



# IMPIANTO EOLICO "STELLA" - 31,5MW

*DESE S.r.l.*

## RECETTORE ED9

COMUNE DI FOGGIA

X (EST) [UTM - WGS84]	Y (NORD) [UTM - WGS84]	Z [m]
540377	4595899	63,7
<b>ACCATASTATO</b>	<b>STATO</b>	<b>ACCESSIBILE</b>
SI	ESISTENTE	SI



# IMPIANTO EOLICO "STELLA" - 31,5MW

*DESE S.r.l.*

**RECETTORE ED10**

COMUNE DI FOGGIA

X (EST) [UTM - WGS84]	Y (NORD) [UTM - WGS84]	Z [m]
540318	4595874	64,4
<b>ACCATASTATO</b>	<b>STATO</b>	<b>ACCESSIBILE</b>
SI	ESISTENTE	SI



# IMPIANTO EOLICO "STELLA" - 31,5MW

*DESE S.r.l.*

**RECETTORE ED11**

COMUNE DI FOGGIA

<b>X (EST) [UTM - WGS84]</b>	<b>Y (NORD) [UTM - WGS84]</b>	<b>Z [m]</b>
540251	4595902	64,5
<b>ACCATASTATO</b>	<b>STATO</b>	<b>ACCESSIBILE</b>
SI	ESISTENTE	SI



# IMPIANTO EOLICO "STELLA" - 31,5MW

*DESE S.r.l.*

## RECETTORE ED12

COMUNE DI LUCERA (FG)

X (EST) [UTM - WGS84]	Y (NORD) [UTM - WGS84]	Z [m]
539731	4595742	67,8
<b>ACCATASTATO</b>	<b>STATO</b>	<b>ACCESSIBILE</b>
SI	ESISTENTE / ABITATO	NO





## **ANALISI DEL FENOMENO DI SHADOW FLICKERING**

### **“REAL CASE”**

Project:

Printed/Page

**IMPATTI PROGETTO STELLA**

Calculated:  
26/02/2024 22:02/2.4.0.62

**SHADOW - Main Result**

**Calculation:** IMPATTO SHADOW FLICKERING PROGETTO "STELLA"

**Assumptions for shadow calculations**

Maximum distance for influence 2 000 m  
 Minimum sun height over horizon for influence 3 °  
 Day step for calculation 1 days  
 Time step for calculation 2 minutes

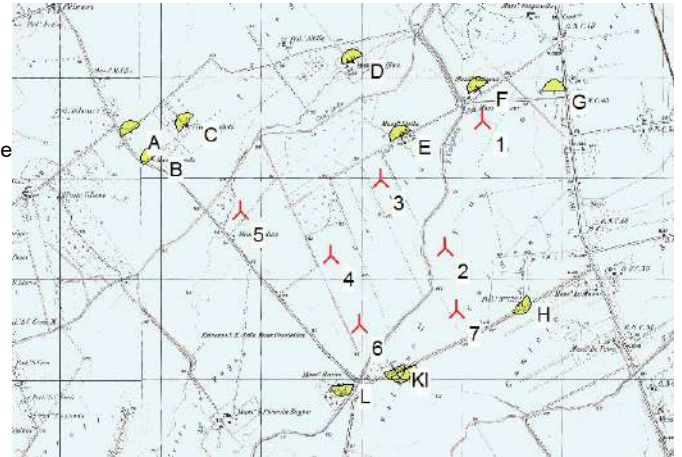
Sun shine probabilities (part of time from sun rise to sun set with sun shine)

Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
0,63	0,67	0,70	0,73	0,80	0,88	0,95	0,98	0,85	0,75	0,65	0,60

Operational time

N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW
580	380	290	370	270	300	260	280	650	900	710	400

W	WNW	NW	NNW	Sum
600	730	1 150	800	8 670



Scale 1:75 000  
 New WTG Shadow receptor

**WTGs**

UTM WGS84 Zone: 33				WTG type								
East	North	Z	Row data/Description	Valid	Manufact.	Type	Power [kW]	Diam. [m]	Height [m]	RPM [RPM]		
1 541 130	4 598 367	55	DL01	Yes	SINOVEL	SL4500/156	4 500	156,0	100,0	1,3		
2 540 762	4 597 111	60	DL02	Yes	SINOVEL	SL4500/156	4 500	156,0	100,0	1,3		
3 540 114	4 597 783	58	DL03	Yes	SINOVEL	SL4500/156	4 500	156,0	100,0	1,3		
4 539 625	4 597 032	61	DL04	Yes	SINOVEL	SL4500/156	4 500	156,0	100,0	1,3		
5 538 724	4 597 474	60	DL05	Yes	SINOVEL	SL4500/156	4 500	156,0	100,0	1,3		
6 539 910	4 596 341	65	DL06	Yes	SINOVEL	SL4500/156	4 500	156,0	100,0	1,3		
7 540 869	4 596 486	61	DL07	Yes	SINOVEL	SL4500/156	4 500	156,0	100,0	1,3		

**Shadow receptor-Input**

UTM WGS84 Zone: 33										
No.	Name	East	North	Z	Width [m]	Height [m]	Height a.g.l. [m]	Degrees from south cw [°]	Slope of window [°]	
A	SH1	537 632	4 598 262	61	5,0	1,0	1,0	-29,2	90,0	
B	SH2	537 847	4 597 992	61	3,0	1,0	1,0	-40,4	90,0	
C	SH3	538 192	4 598 337	59	2,0	1,0	1,0	-45,0	90,0	
D	SH4	539 837	4 598 972	53	3,0	1,0	1,0	-22,0	90,0	
E	SH5	540 322	4 598 219	56	4,0	1,0	1,0	-28,3	90,0	
F	SH6	541 092	4 598 692	54	4,0	1,0	1,0	-27,2	90,0	
G	SH7	541 845	4 598 662	53	2,0	1,0	1,0	0,0	90,0	
H	SH8	541 500	4 596 554	59	3,0	1,0	1,0	-227,1	90,0	
I	SH9	540 377	4 595 901	64	3,0	1,0	1,0	-204,8	90,0	
J	SH10	540 320	4 595 879	64	3,0	1,0	1,0	-210,2	90,0	
K	SH11	540 252	4 595 909	64	3,0	1,0	1,0	-206,0	90,0	
L	SH12	539 740	4 595 746	68	5,0	1,0	1,0	-184,6	90,0	

**Calculation Results**

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	SH1	22:28	62	0:26	9:00
B	SH2	29:00	76	0:36	12:00
C	SH3	0:00	0	0:00	0:00
D	SH4	9:52	39	0:24	4:13

Continued on next page...

Project:

Printed/Page

IMPATTI PROGETTO STELLA

Calculated:

26/02/2024 22:02/2.4.0.62

**SHADOW - Main Result****Calculation:** IMPATTO SHADOW FLICKERING PROGETTO "STELLA"

...continued from previous page

No.	Name	Shadow, worst case		Max shadow hours per day	Shadow, expected values
		Shadow hours per year [h/year]	Shadow days per year [days/year]		Shadow hours per year [h/year]
E	SH5	43:56	90	0:44	21:04
F	SH6	84:08	64	1:36	34:23
G	SH7	38:38	81	0:48	16:13
H	SH8	54:06	95	0:56	25:18
I	SH9	0:00	0	0:00	0:00
J	SH10	0:00	0	0:00	0:00
K	SH11	0:00	0	0:00	0:00
L	SH12	0:00	0	0:00	0:00

Project:

Printed/Page

IMPATTI PROGETTO STELLA

Calculated: 26/02/2024 22:02/2.4.0.62

SHADOW - Calendar

Calculation: IMPATTO SHADOW FLICKERING PROGETTO "STELLA" Shadow receptor: A - SH1

Assumptions for shadow calculations

Maximum distance for influence 2 000 m
Minimum sun height over horizon for influence 3 °
Day step for calculation 1 days
Time step for calculation 2 minutes

Sun shine probabilities (part of time from sun rise to sun set with sun shine)
Jan Feb Mar Apr May Jun Jul Aug Sep Oct Nov Dec
0,63 0,67 0,70 0,73 0,80 0,88 0,95 0,98 0,85 0,75 0,65 0,60

Operational time

N NNE NE ENE E ESE SE SSE S SSW SW WSW W WNW NW NNW Sum
580 380 290 370 270 300 260 280 650 900 710 400 600 730 1150 800 8670

Table with 12 columns for months (January to December) and rows for days of the month. Includes shadow start/end times, sun hours, and a summary row at the bottom: Potential sun hours, 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

Matrix with 2 rows: 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)



Project:

Printed/Page

**IMPATTI PROGETTO STELLA**

Calculated:  
26/02/2024 22:02/2.4.0.62

**SHADOW - Calendar**

Calculation: IMPATTO SHADOW FLICKERING PROGETTO "STELLA" Shadow receptor: C - SH3

**Assumptions for shadow calculations**

Maximum distance for influence 2 000 m  
 Minimum sun height over horizon for influence 3 °  
 Day step for calculation 1 days  
 Time step for calculation 2 minutes

Sun shine probabilities (part of time from sun rise to sun set with sun shine)

Jan Feb Mar Apr May Jun Jul Aug Sep Oct Nov Dec  
 0,63 0,67 0,70 0,73 0,80 0,88 0,95 0,98 0,85 0,75 0,65 0,60

Operational time  
 N NNE NE ENE E ESE SE SSE S SSW SW WSW W WNW NW NNW Sum  
 580 380 290 370 270 300 260 280 650 900 710 400 600 730 1150 800 8670

	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
1	07:25 16:39	07:12 17:13	06:35 17:48	06:43 19:23	05:57 19:56	05:28 20:26	05:28 20:37	05:52 20:17	06:24 19:33	06:54 18:42	06:29 16:55	07:05 16:30
2	07:25 16:40	07:11 17:15	06:33 17:49	06:42 19:24	05:56 19:57	05:27 20:26	05:28 20:36	05:53 20:16	06:25 19:32	06:55 18:40	06:31 16:54	07:06 16:30
3	07:26 16:40	07:10 17:16	06:32 17:51	06:40 19:25	05:54 19:58	05:27 20:27	05:29 20:36	05:54 20:15	06:26 19:30	06:57 18:39	06:32 16:52	07:07 16:29
4	07:26 16:41	07:08 17:17	06:30 17:52	06:38 19:26	05:53 19:59	05:26 20:28	05:29 20:36	05:55 20:14	06:27 19:28	06:58 18:37	06:33 16:51	07:08 16:29
5	07:26 16:42	07:07 17:19	06:29 17:53	06:37 19:27	05:52 20:00	05:26 20:28	05:30 20:36	05:56 20:13	06:28 19:27	06:59 18:35	06:34 16:50	07:09 16:29
6	07:26 16:43	07:06 17:20	06:27 17:54	06:35 19:28	05:51 20:01	05:26 20:29	05:31 20:36	05:57 20:11	06:29 19:25	07:00 18:34	06:35 16:49	07:10 16:29
7	07:25 16:44	07:05 17:21	06:25 17:55	06:33 19:29	05:49 20:02	05:25 20:30	05:31 20:35	05:58 20:10	06:30 19:23	07:01 18:32	06:37 16:48	07:11 16:29
8	07:25 16:45	07:04 17:22	06:24 17:56	06:32 19:31	05:48 20:03	05:25 20:30	05:32 20:35	05:59 20:09	06:31 19:22	07:02 18:30	06:38 16:47	07:12 16:29
9	07:25 16:46	07:03 17:24	06:22 17:57	06:30 19:32	05:47 20:04	05:25 20:31	05:33 20:35	06:00 20:08	06:32 19:20	07:03 18:29	06:39 16:45	07:13 16:29
10	07:25 16:47	07:02 17:25	06:21 17:59	06:29 19:33	05:46 20:05	05:25 20:32	05:33 20:34	06:01 20:06	06:33 19:18	07:04 18:27	06:40 16:44	07:13 16:29
11	07:25 16:48	07:00 17:26	06:19 18:00	06:27 19:34	05:45 20:06	05:24 20:32	05:34 20:34	06:02 20:05	06:34 19:17	07:05 18:26	06:41 16:43	07:14 16:29
12	07:24 16:49	06:59 17:27	06:17 18:01	06:25 19:35	05:44 20:07	05:24 20:33	05:35 20:33	06:03 20:04	06:35 19:15	07:06 18:24	06:43 16:42	07:15 16:29
13	07:24 16:51	06:58 17:29	06:16 18:02	06:24 19:36	05:43 20:08	05:24 20:33	05:35 20:33	06:04 20:02	06:36 19:13	07:07 18:22	06:44 16:41	07:16 16:29
14	07:24 16:52	06:57 17:30	06:14 18:03	06:22 19:37	05:41 20:09	05:24 20:34	05:36 20:32	06:05 20:01	06:37 19:11	07:08 18:21	06:45 16:41	07:17 16:29
15	07:23 16:53	06:55 17:31	06:12 18:04	06:21 19:38	05:40 20:10	05:24 20:34	05:37 20:32	06:06 20:00	06:38 19:10	07:10 18:19	06:46 16:40	07:18 16:29
16	07:23 16:54	06:54 17:32	06:11 18:05	06:19 19:39	05:39 20:11	05:24 20:34	05:38 20:31	06:07 19:58	06:39 19:08	07:11 18:18	06:48 16:39	07:18 16:30
17	07:23 16:55	06:53 17:34	06:09 18:07	06:17 19:40	05:39 20:12	05:24 20:35	05:39 20:30	06:08 19:57	06:40 19:06	07:12 18:16	06:49 16:38	07:19 16:30
18	07:22 16:56	06:51 17:35	06:07 18:08	06:16 19:41	05:38 20:13	05:24 20:35	05:39 20:30	06:09 19:55	06:41 19:05	07:13 18:14	06:50 16:37	07:20 16:30
19	07:22 16:57	06:50 17:36	06:05 18:09	06:14 19:43	05:37 20:14	05:24 20:35	05:40 20:29	06:10 19:54	06:42 19:03	07:14 18:13	06:51 16:36	07:20 16:31
20	07:21 16:59	06:48 17:37	06:04 18:10	06:13 19:44	05:36 20:15	05:24 20:36	05:41 20:28	06:11 19:52	06:43 19:01	07:15 18:11	06:52 16:36	07:21 16:31
21	07:20 17:00	06:47 17:39	06:02 18:11	06:11 19:45	05:35 20:16	05:25 20:36	05:42 20:28	06:12 19:51	06:44 18:59	07:16 18:10	06:53 16:35	07:21 16:31
22	07:20 17:01	06:46 17:40	06:00 18:12	06:10 19:46	05:34 20:17	05:25 20:36	05:43 20:27	06:14 19:49	06:45 18:58	07:18 18:09	06:55 16:34	07:22 16:32
23	07:19 17:02	06:44 17:41	05:59 18:13	06:08 19:47	05:33 20:18	05:25 20:36	05:44 20:26	06:15 19:48	06:46 18:56	07:19 18:07	06:56 16:34	07:22 16:32
24	07:18 17:03	06:43 17:42	05:57 18:14	06:07 19:48	05:33 20:19	05:25 20:36	05:45 20:25	06:16 19:46	06:47 18:54	07:20 18:06	06:57 16:33	07:23 16:33
25	07:18 17:05	06:41 17:43	05:55 18:15	06:05 19:49	05:32 20:20	05:26 20:37	05:46 20:24	06:17 19:45	06:48 18:52	07:21 17:04	06:58 16:32	07:23 16:34
26	07:17 17:06	06:40 17:45	05:54 18:16	06:04 19:50	05:31 20:21	05:26 20:37	05:47 20:23	06:18 19:43	06:49 18:51	07:22 17:03	06:59 16:32	07:24 16:34
27	07:16 17:07	06:38 17:46	05:52 18:18	06:02 19:51	05:30 20:21	05:26 20:37	05:47 20:22	06:19 19:42	06:50 18:49	07:23 17:01	07:00 16:31	07:24 16:35
28	07:15 17:08	06:37 17:47	05:50 18:19	06:01 19:52	05:30 20:22	05:27 20:37	05:48 20:21	06:20 19:40	06:51 18:47	07:24 17:00	07:01 16:31	07:24 16:35
29	07:14 17:10		06:49 19:20	06:00 19:53	05:29 20:23	05:27 20:37	05:49 20:20	06:21 19:38	06:52 18:46	07:25 16:59	07:03 16:31	07:25 16:36
30	07:13 17:11		06:47 19:21	05:58 19:54	05:29 20:24	05:27 20:37	05:50 20:19	06:22 19:37	06:53 18:44	07:26 16:57	07:04 16:30	07:25 16:37
31	07:12 17:12		06:45 19:22		05:28 20:25	05:28 20:37	05:51 20:18	06:23 19:35	06:28 16:56	06:28 16:56	06:28 16:56	07:25 16:38
Potential sun hours	296	296	369	399	450	454	461	429	375	345	297	286
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)	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)
	Minutes with flicker		

Project:

Printed/Page

IMPATTI PROGETTO STELLA

Calculated:

26/02/2024 22:02/2.4.0.62

SHADOW - Calendar

Calculation: IMPATTO SHADOW FLICKERING PROGETTO "STELLA"

Shadow receptor: D - SH4

Assumptions for shadow calculations

Maximum distance for influence 2 000 m
Minimum sun height over horizon for influence 3 °
Day step for calculation 1 days
Time step for calculation 2 minutes

Sun shine probabilities (part of time from sun rise to sun set with sun shine)

Jan Feb Mar Apr May Jun Jul Aug Sep Oct Nov Dec
0,63 0,67 0,70 0,73 0,80 0,88 0,95 0,98 0,85 0,75 0,65 0,60

Operational time

N NNE NE ENE E ESE SE SSE S SSW SW WSW W WNW NW NNW Sum
580 380 290 370 270 300 260 280 650 900 710 400 600 730 1150 800 8670

Table with 12 columns for months (January to December) and 31 rows for days. Columns contain sun rise/set times and flicker minutes. Summary rows include Potential sun hours, Total, worst case, Sun reduction, Oper. time red., Wind dir. red., Total reduction, and Total, real.

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

Matrix with 2 columns: Day in month and Sun rise (hh:mm) / Sun set (hh:mm). 2 columns: First time (hh:mm) with flicker / Last time (hh:mm) with flicker. 2 columns: (WTG causing flicker first time) / (WTG causing flicker last time).

Project:

Printed/Page

**IMPATTI PROGETTO STELLA**

Calculated:  
26/02/2024 22:02/2.4.0.62

**SHADOW - Calendar**

Calculation: IMPATTO SHADOW FLICKERING PROGETTO "STELLA" Shadow receptor: E - SH5

**Assumptions for shadow calculations**

Maximum distance for influence 2 000 m  
 Minimum sun height over horizon for influence 3 °  
 Day step for calculation 1 days  
 Time step for calculation 2 minutes

Sun shine probabilities (part of time from sun rise to sun set with sun shine)

Jan Feb Mar Apr May Jun Jul Aug Sep Oct Nov Dec  
 0,63 0,67 0,70 0,73 0,80 0,88 0,95 0,98 0,85 0,75 0,65 0,60

Operational time																
N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	Sum
580	380	290	370	270	300	260	260	650	900	710	400	600	730	1150	800	8670

	January	February	March	April	May	June
1	07:25 16:39	13:58 (3) 14:12 (3)	07:11 17:13	06:35 17:48	06:43 19:23	05:57 19:55
2	07:25 16:40	14:02 (3) 14:08 (3)	07:10 17:15	06:33 17:49	06:42 19:24	05:56 19:56
3	07:25 16:40	07:09 17:16	06:32 17:50	06:40 19:25	05:54 19:58	06:32 (1) 07:04 (1)
4	07:25 16:41	07:08 17:17	06:30 17:52	06:38 19:26	05:53 19:59	06:33 (1) 07:03 (1)
5	07:25 16:42	07:07 17:18	06:29 17:53	06:37 19:27	05:52 20:00	06:33 (1) 07:01 (1)
6	07:25 16:43	07:06 17:20	06:27 17:54	06:35 19:28	05:50 20:01	06:34 (1) 07:00 (1)
7	07:25 16:44	07:05 17:21	06:25 17:55	06:33 19:29	06:52 (1) 07:00 (1)	05:49 20:02
8	07:25 16:45	07:04 17:22	06:24 17:56	06:32 19:30	06:50 (1) 07:04 (1)	05:48 20:03
9	07:25 16:46	07:03 17:24	06:22 17:57	06:30 19:32	06:49 (1) 07:07 (1)	05:47 20:04
10	07:25 16:47	07:02 17:25	06:20 17:59	06:28 19:33	06:47 (1) 07:07 (1)	05:46 20:05
11	07:25 16:48	07:00 17:26	06:19 18:00	06:27 19:34	06:45 (1) 07:09 (1)	05:45 20:06
12	07:24 16:49	06:59 17:27	06:17 18:01	06:25 19:35	06:44 (1) 07:10 (1)	05:44 20:07
13	07:24 16:50	06:58 17:29	06:15 18:02	06:24 19:36	06:42 (1) 07:10 (1)	05:42 20:08
14	07:24 16:52	06:56 17:30	06:14 18:03	06:22 19:37	06:41 (1) 07:11 (1)	05:41 20:09
15	07:23 16:53	06:55 17:31	06:12 18:04	06:20 19:38	06:39 (1) 07:11 (1)	05:40 20:10
16	07:23 16:54	06:54 17:32	06:10 18:05	06:19 19:39	06:38 (1) 07:12 (1)	05:39 20:11
17	07:22 16:55	06:52 17:34	06:09 18:06	06:17 19:40	06:36 (1) 07:12 (1)	05:38 20:12
18	07:22 16:56	06:51 17:35	06:07 18:08	06:16 19:41	06:35 (1) 07:13 (1)	05:37 20:13
19	07:21 16:57	06:50 17:36	06:05 18:09	06:14 19:42	06:33 (1) 07:13 (1)	05:37 20:14
20	07:21 16:58	06:48 17:37	06:04 18:10	06:13 19:43	06:32 (1) 07:12 (1)	05:36 20:15
21	07:20 17:00	06:47 17:38	06:02 18:11	06:11 19:45	06:30 (1) 07:12 (1)	05:35 20:16
22	07:20 17:01	06:45 17:40	06:00 18:12	06:10 19:46	06:29 (1) 07:13 (1)	05:34 20:17
23	07:19 17:02	06:44 17:41	05:59 18:13	06:08 19:47	06:27 (1) 07:11 (1)	05:33 20:18
24	07:18 17:03	06:42 17:42	05:57 18:14	06:07 19:48	06:28 (1) 07:12 (1)	05:32 20:19
25	07:17 17:05	06:41 17:43	05:55 18:15	06:05 19:49	06:28 (1) 07:10 (1)	05:32 20:20
26	07:17 17:06	06:39 17:45	05:54 18:16	06:04 19:50	06:27 (1) 07:11 (1)	05:31 20:20
27	07:16 17:07	06:38 17:46	05:52 18:17	06:02 19:51	06:28 (1) 07:10 (1)	05:30 20:21
28	07:15 17:08	06:36 17:47	05:50 18:19	06:01 19:52	06:28 (1) 07:08 (1)	05:30 20:22
29	07:14 17:10		06:48 19:20	06:00 19:53	06:29 (1) 07:09 (1)	05:29 20:23
30	07:13 17:11		06:47 19:21	05:58 19:54	06:30 (1) 07:08 (1)	05:29 20:24
31	07:12 17:12		06:45 19:22			05:28 20:25
Potential sun hours	296	296	369	399	450	454
Total, worst case	20			808		234
Sun reduction	0,63			0,73		0,80
Oper. time red.	0,99			0,99		0,99
Wind dir. red.	0,62			0,60		0,60
Total reduction	0,39			0,43		0,47
Total, real	8			348		111

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)
--------------	------------------	-----------------	----------------------	---------------------------------	--------------------------------	----------------------------------	---------------------------------



Project:

Printed/Page

**IMPATTI PROGETTO STELLA**

Calculated:

26/02/2024 22:02/2.4.0.62

**SHADOW - Calendar**

Calculation: IMPATTO SHADOW FLICKERING PROGETTO "STELLA"

Shadow receptor: E - SH5

**Assumptions for shadow calculations**

Maximum distance for influence 2 000 m  
 Minimum sun height over horizon for influence 3 °  
 Day step for calculation 1 days  
 Time step for calculation 2 minutes

Sun shine probabilities (part of time from sun rise to sun set with sun shine)

Jan Feb Mar Apr May Jun Jul Aug Sep Oct Nov Dec  
 0,63 0,67 0,70 0,73 0,80 0,88 0,95 0,98 0,85 0,75 0,65 0,60

Operational time

N NNE NE ENE E ESE SE SSE S SSW SW WSW W WNW NW NNW Sum  
 580 380 290 370 270 300 260 280 650 900 710 400 600 730 1150 800 8670

	July	August	September	October	November	December		
1	05:28	05:52	06:24	06:45 (1)	06:54	06:29	07:05	
	20:36	20:17	19:33	19:09 (1)	18:42	16:55	16:30	
2	05:28	05:53	06:25	06:46 (1)	06:55	06:30	07:06	
	20:36	20:16	19:32	19:06 (1)	18:40	16:53	16:29	
3	05:29	05:54	06:26	06:46 (1)	06:56	06:32	07:07	
	20:36	20:15	19:30	18:04 (1)	18:39	16:52	16:29	
4	05:29	05:55	06:51 (1)	06:27	06:47 (1)	06:57	06:33	07:08
	20:36	20:14	12 07:03 (1)	19:28	14 07:01 (1)	18:37	16:51	16:29
5	05:30	05:56	06:48 (1)	06:28	06:48 (1)	06:59	06:34	07:09
	20:36	20:13	18 07:06 (1)	19:27	10 06:58 (1)	18:35	16:50	16:29
6	05:31	05:57	06:45 (1)	06:29	07:00	06:35	07:10	
	20:36	20:11	24 07:09 (1)	19:25	18:34	16:49	16:29	
7	05:31	05:58	06:44 (1)	06:30	07:01	06:36	07:11	
	20:35	20:10	26 07:10 (1)	19:23	18:32	16:48	16:29	
8	05:32	05:59	06:43 (1)	06:31	07:02	06:38	07:12	
	20:35	20:09	28 07:11 (1)	19:22	18:30	16:46	16:29	
9	05:32	06:00	06:40 (1)	06:32	07:03	06:39	07:13	
	20:35	20:08	32 07:12 (1)	19:20	18:29	16:45	16:29	
10	05:33	06:01	06:39 (1)	06:33	07:04	06:40	07:13	
	20:34	20:06	34 07:13 (1)	19:18	18:27	16:44	16:29	6 13:57 (3)
11	05:34	06:02	06:38 (1)	06:34	07:05	06:41	07:14	13:48 (3)
	20:34	20:05	36 07:14 (1)	19:17	18:25	16:43	16:29	12 14:00 (3)
12	05:35	06:03	06:37 (1)	06:35	07:06	06:43	07:15	13:47 (3)
	20:33	20:04	38 07:15 (1)	19:15	18:24	16:42	16:29	16 14:03 (3)
13	05:35	06:04	06:36 (1)	06:36	07:07	06:44	07:16	13:46 (3)
	20:33	20:02	40 07:16 (1)	19:13	18:22	16:41	16:29	20 14:06 (3)
14	05:36	06:05	06:37 (1)	06:37	07:08	06:45	07:17	13:45 (3)
	20:32	20:01	38 07:15 (1)	19:11	18:21	16:40	16:29	22 14:07 (3)
15	05:37	06:06	06:36 (1)	06:38	07:09	06:46	07:17	13:45 (3)
	20:32	19:59	40 07:16 (1)	19:10	18:19	16:40	16:29	22 14:07 (3)
16	05:38	06:07	06:35 (1)	06:39	07:11	06:47	07:18	13:44 (3)
	20:31	19:58	42 07:17 (1)	19:08	18:17	16:39	16:29	26 14:10 (3)
17	05:38	06:08	06:34 (1)	06:40	07:12	06:49	07:19	13:45 (3)
	20:30	19:57	44 07:18 (1)	19:06	18:16	16:38	16:30	26 14:11 (3)
18	05:39	06:09	06:33 (1)	06:41	07:13	06:50	07:19	13:43 (3)
	20:30	19:55	44 07:17 (1)	19:04	18:14	16:37	16:30	28 14:11 (3)
19	05:40	06:10	06:34 (1)	06:42	07:14	06:51	07:20	13:44 (3)
	20:29	19:54	44 07:18 (1)	19:03	18:13	16:36	16:30	28 14:12 (3)
20	05:41	06:11	06:33 (1)	06:43	07:15	06:52	07:21	13:44 (3)
	20:28	19:52	44 07:17 (1)	19:01	18:11	16:36	16:31	28 14:12 (3)
21	05:42	06:12	06:34 (1)	06:44	07:16	06:53	07:21	13:45 (3)
	20:27	19:51	44 07:18 (1)	18:59	18:10	16:35	16:31	28 14:13 (3)
22	05:43	06:13	06:35 (1)	06:45	07:17	06:55	07:22	13:45 (3)
	20:27	19:49	42 07:17 (1)	18:58	18:08	16:34	16:32	28 14:13 (3)
23	05:44	06:14	06:36 (1)	06:46	07:19	06:56	07:22	13:46 (3)
	20:26	19:48	40 07:16 (1)	18:56	18:07	16:34	16:32	28 14:14 (3)
24	05:45	06:15	06:37 (1)	06:47	07:20	06:57	07:23	13:46 (3)
	20:25	19:46	40 07:17 (1)	18:54	18:06	16:33	16:33	28 14:14 (3)
25	05:45	06:16	06:38 (1)	06:48	06:21	06:58	07:23	13:47 (3)
	20:24	19:45	38 07:16 (1)	18:52	17:04	16:32	16:33	28 14:15 (3)
26	05:46	06:17	06:39 (1)	06:49	06:22	06:59	07:24	13:47 (3)
	20:23	19:43	36 07:15 (1)	18:51	17:03	16:32	16:34	28 14:15 (3)
27	05:47	06:19	06:40 (1)	06:50	06:23	07:00	07:24	13:49 (3)
	20:22	19:41	34 07:14 (1)	18:49	17:01	16:31	16:35	26 14:15 (3)
28	05:48	06:20	06:41 (1)	06:51	06:24	07:01	07:24	13:50 (3)
	20:21	19:40	32 07:13 (1)	18:47	17:00	16:31	16:35	26 14:16 (3)
29	05:49	06:21	06:42 (1)	06:52	06:26	07:02	07:25	13:52 (3)
	20:20	19:38	30 07:12 (1)	18:45	16:59	16:30	16:36	22 14:14 (3)
30	05:50	06:22	06:43 (1)	06:53	06:27	07:04	07:25	13:54 (3)
	20:19	19:37	28 07:11 (1)	18:44	16:57	16:30	16:37	20 14:14 (3)
31	05:51	06:23	06:44 (1)		06:28		07:25	13:54 (3)
	20:18	19:35	26 07:10 (1)		16:56		16:38	18 14:12 (3)
Potential sun hours	461	429	375	345	297	286		
Total, worst case		974	86			514		
Sun reduction		0,98	0,85			0,60		
Oper. time red.		0,99	0,99			0,99		
Wind dir. red.		0,60	0,60			0,62		
Total reduction		0,58	0,50			0,37		
Total, real		564	43			191		

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)
--------------	------------------	-----------------	----------------------	---------------------------------	--------------------------------	----------------------------------	---------------------------------



Project:

Printed/Page

**IMPATTI PROGETTO STELLA**

Calculated:  
26/02/2024 22:02/2.4.0.62

**SHADOW - Calendar**

**Calculation: IMPATTO SHADOW FLICKERING PROGETTO "STELLA" Shadow receptor: G - SH7**

**Assumptions for shadow calculations**

Maximum distance for influence 2 000 m  
 Minimum sun height over horizon for influence 3 °  
 Day step for calculation 1 days  
 Time step for calculation 2 minutes

Sun shine probabilities (part of time from sun rise to sun set with sun shine)  
 Jan Feb Mar Apr May Jun Jul Aug Sep Oct Nov Dec  
 0,63 0,67 0,70 0,73 0,80 0,88 0,95 0,98 0,85 0,75 0,65 0,60

Operational time  
 N NNE NE ENE E ESE SE SSE S SSW SW WSW W WNW NW NNW Sum  
 580 380 290 370 270 300 260 280 650 900 710 400 600 730 1150 800 8670

	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
1	07:25 16:39	07:11 17:13	16:38 (3) 17:48	06:35 17:06 (1)	06:43 19:23	05:57 19:55	05:27 20:25	05:28 20:36	06:24 20:17	06:54 19:33	06:29 18:42	15:59 (1) 16:30
2	07:25 16:39	07:10 17:15	16:39 (3) 17:49	06:33 17:04 (1)	06:42 19:24	05:55 19:56	05:27 20:26	05:28 20:36	06:25 20:16	06:55 19:32	06:56 18:40	16:00 (1) 16:29
3	07:25 16:40	07:09 17:16	16:39 (3) 17:50	06:32 17:03 (1)	06:40 19:25	05:54 19:57	05:26 20:27	05:29 20:36	06:26 20:15	06:56 19:30	06:57 18:39	16:02 (1) 16:29
4	07:25 16:41	07:08 17:17	16:38 (1) 17:52	06:38 17:01 (1)	06:38 19:26	05:53 19:59	05:26 20:28	05:29 20:36	06:27 20:14	06:57 19:28	06:29 18:37	16:03 (1) 16:29
5	07:25 16:42	07:07 17:18	16:35 (1) 17:53	06:28 16:37 (1)	06:37 19:27	05:52 20:00	05:26 20:28	05:30 20:36	06:28 20:12	06:58 19:27	06:58 18:35	16:04 (1) 16:29
6	07:25 16:43	07:06 17:20	16:34 (1) 17:54	06:27 16:42 (1)	06:35 19:28	05:50 20:01	05:25 20:29	05:30 20:35	06:29 20:11	07:00 19:25	07:00 18:34	16:05 (1) 16:29
7	07:25 16:44	07:05 17:21	16:33 (1) 17:55	06:25 16:57 (1)	06:33 19:29	05:49 20:02	05:25 20:30	05:31 20:35	06:30 20:10	07:01 19:23	07:01 18:32	16:09 (1) 16:29
8	07:25 16:45	07:04 17:22	16:32 (1) 17:56	06:24 16:58 (1)	06:32 19:30	05:48 20:03	05:25 20:30	05:32 20:35	06:31 20:09	07:02 19:22	07:02 18:30	16:10 (3) 16:28
9	07:25 16:46	07:03 17:23	16:30 (1) 17:57	06:22 17:00 (1)	06:30 19:31	05:47 20:04	05:25 20:31	05:32 20:34	06:30 20:07	07:03 19:20	07:03 18:29	16:11 (3) 16:28
10	07:25 16:47	07:01 17:25	16:29 (1) 17:58	06:20 17:01 (1)	06:28 19:33	05:46 20:05	05:24 20:31	05:33 20:34	06:01 20:06	07:04 19:18	07:04 18:27	16:09 (3) 16:28
11	07:25 16:48	07:00 17:26	16:30 (1) 18:00	06:19 17:02 (1)	06:27 19:34	05:45 20:06	05:24 20:32	05:34 20:34	06:02 20:05	06:34 19:16	07:05 18:25	16:10 (3) 16:28
12	07:24 16:49	06:59 17:27	16:29 (1) 18:01	06:17 17:05 (1)	06:25 19:35	05:43 20:07	05:24 20:32	05:35 20:33	06:03 20:04	06:35 19:15	07:06 18:24	16:09 (3) 16:29
13	07:24 16:50	06:58 17:28	16:27 (1) 18:02	06:15 17:05 (1)	06:24 19:36	05:42 20:08	05:24 20:33	05:35 20:33	06:04 20:02	06:36 19:13	07:07 18:22	16:11 (3) 16:29
14	07:24 16:51	06:56 17:30	16:28 (1) 18:03	06:14 17:06 (1)	06:22 19:37	05:41 20:09	05:24 20:33	05:36 20:32	06:05 20:01	06:37 19:11	07:08 18:21	16:10 (3) 16:29
15	07:23 16:53	06:55 17:31	16:27 (1) 18:04	06:12 17:09 (1)	06:20 19:38	05:40 20:10	05:24 20:34	05:37 20:32	06:06 19:59	06:38 19:10	07:09 18:19	16:11 (3) 16:29
16	07:23 16:54	06:54 17:32	16:27 (1) 18:05	06:10 17:09 (1)	06:19 19:39	05:39 20:11	05:24 20:34	05:38 20:31	06:07 19:58	06:39 19:08	07:11 18:17	16:12 (3) 16:29
17	07:22 16:55	06:52 17:33	16:26 (1) 18:06	06:09 17:10 (1)	06:17 19:40	05:38 20:12	05:24 20:35	05:38 20:30	06:08 19:57	06:40 19:06	07:12 18:16	16:13 (3) 16:30
18	07:22 16:56	06:51 17:35	16:26 (1) 18:07	06:07 17:12 (1)	06:16 19:41	05:37 20:13	05:24 20:35	05:39 20:30	06:09 19:55	06:41 19:04	07:13 18:14	16:14 (3) 16:30
19	07:21 16:57	06:50 17:36	16:27 (1) 18:09	06:05 17:13 (1)	06:14 19:42	05:36 20:14	05:24 20:35	05:40 20:29	06:10 19:54	06:42 19:03	07:14 18:13	16:15 (3) 16:30
20	07:21 16:58	06:48 17:37	16:26 (1) 18:10	06:04 17:14 (1)	06:13 19:43	05:36 20:15	05:24 20:36	05:41 20:28	06:11 19:52	06:43 19:01	07:15 18:11	16:16 (3) 16:31
21	07:20 17:00	06:47 17:38	16:26 (1) 18:11	06:02 17:12 (1)	06:11 19:45	05:35 20:16	05:24 20:36	05:42 20:27	06:12 19:51	06:44 18:59	07:16 18:10	16:17 (3) 16:31
22	07:20 17:01	06:45 17:40	16:27 (1) 18:12	06:00 17:13 (1)	06:10 19:46	05:34 20:17	05:25 20:36	05:43 20:27	06:13 19:49	06:45 18:57	07:17 18:08	16:18 (3) 16:34
23	07:19 17:02	06:44 17:41	16:27 (1) 18:13	05:59 17:11 (1)	06:08 19:47	05:33 20:18	05:25 20:36	05:44 20:26	06:14 19:48	06:46 18:56	07:18 18:07	16:19 (3) 16:32
24	07:18 17:03	06:42 17:42	16:28 (1) 18:14	05:57 17:12 (1)	06:07 19:48	05:32 20:19	05:25 20:36	05:44 20:25	06:15 19:46	06:47 18:54	07:20 18:05	16:20 (3) 16:33
25	07:17 17:04	06:41 17:43	16:28 (1) 18:15	05:55 17:10 (1)	06:05 19:49	05:32 20:20	05:25 20:36	05:45 20:24	06:16 19:44	06:48 18:52	06:21 17:04	16:21 (3) 16:33
26	07:17 17:06	16:39 (3) 17:44	06:39 17:11 (1)	05:53 18:16	06:04 19:50	05:31 20:20	05:26 20:37	05:46 20:23	06:17 19:43	06:49 18:51	06:22 17:03	16:22 (1) 16:32
27	07:16 17:07	16:38 (3) 17:46	06:38 17:09 (1)	05:52 18:17	06:02 19:51	05:30 20:21	05:26 20:37	05:47 20:22	06:18 19:41	06:50 18:49	06:23 17:01	16:23 (1) 16:31
28	07:15 17:08	16:38 (3) 17:47	06:36 17:07 (1)	05:50 18:18	06:01 19:52	05:30 20:22	05:26 20:37	05:48 20:21	06:19 19:40	06:51 18:47	06:24 17:00	16:24 (1) 16:31
29	07:14 17:09	16:39 (3) 16:45 (3)	06:39 16:45 (3)	06:48 19:20	06:00 19:53	05:29 20:23	05:27 20:37	05:49 20:20	06:20 19:38	06:52 18:45	06:26 16:59	16:25 (1) 16:30
30	07:13 17:11	16:38 (3) 16:46 (3)	06:38 16:46 (3)	06:47 19:21	06:01 19:54	05:34 20:24	05:25 20:37	05:43 20:19	06:13 19:37	06:45 18:44	07:17 16:57	16:26 (1) 16:30
31	07:12 17:12	16:39 (3) 16:47 (3)	06:39 16:47 (3)	06:45 19:22	06:02 19:25	05:35 20:25	05:26 20:18	05:47 20:18	06:14 19:35	06:46 18:56	06:21 16:56	16:27 (1) 16:30
Potential sun hours	296	296	369	399	450	454	461	429	375	345	297	286
Total, worst case	36	956	156							936	234	
Sun reduction	0,63	0,67	0,70							0,75	0,65	
Oper. time red.	0,99	0,99	0,99							0,99	0,99	
Wind dir. red.	0,60	0,60	0,60							0,60	0,60	
Total reduction	0,38	0,40	0,42							0,45	0,39	
Total, real	14	383	65							420	91	

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)
--------------	------------------	-----------------	----------------------	---------------------------------	--------------------------------	----------------------------------	---------------------------------

Project:

Printed/Page

**IMPATTI PROGETTO STELLA**

Calculated:  
26/02/2024 22:02/2.4.0.62

**SHADOW - Calendar**

Calculation: IMPATTO SHADOW FLICKERING PROGETTO "STELLA" Shadow receptor: H - SH8

**Assumptions for shadow calculations**

Maximum distance for influence 2 000 m  
 Minimum sun height over horizon for influence 3 °  
 Day step for calculation 1 days  
 Time step for calculation 2 minutes

Sun shine probabilities (part of time from sun rise to sun set with sun shine)

Jan Feb Mar Apr May Jun Jul Aug Sep Oct Nov Dec  
 0,63 0,67 0,70 0,73 0,80 0,88 0,95 0,98 0,85 0,75 0,65 0,60

Operational time  
 N NNE NE ENE E ESE SE SSE S SSW SW WSW W WNW NW NNW Sum  
 580 380 290 370 270 300 260 280 650 900 710 400 600 730 1150 800 8670

	January	February	March	April	May	June
1	07:25 16:39	07:11 17:13	06:35 17:48	06:43 19:23	17:54 (7) 05:57	19:20 (4) 05:27
2	07:25 16:40	07:10 17:15	06:33 17:49	06:42 19:24	17:54 (7) 05:56	19:28 (4) 05:27
3	07:25 16:40	07:09 17:16	06:32 17:50	06:40 19:25	17:57 (7) 05:54	05:27 20:27
4	07:25 16:41	07:08 17:17	06:30 17:52	06:38 19:26	17:57 (7) 05:53	05:26 20:28
5	07:25 16:42	07:07 17:18	06:28 17:53	06:37 19:27	17:57 (7) 05:52	05:26 20:28
6	07:25 16:43	07:06 17:20	06:27 17:54	06:35 19:28	18:00 (7) 05:50	05:25 20:29
7	07:25 16:44	07:05 17:21	06:25 17:55	06:33 19:29	18:00 (7) 05:49	05:25 20:30
8	07:25 16:45	07:04 17:22	06:24 17:56	06:32 19:30	18:02 (7) 05:48	05:25 20:30
9	07:25 16:46	07:03 17:23	06:22 17:57	06:30 19:31	18:03 (7) 05:47	05:25 20:31
10	07:25 16:47	07:01 17:25	06:20 17:58	06:28 19:33	18:05 (7) 05:46	05:24 20:31
11	07:25 16:48	07:00 17:26	06:19 18:00	06:27 19:34	18:09 (7) 05:45	05:24 20:32
12	07:24 16:49	06:59 17:27	06:17 18:01	06:25 19:35	05:43 20:07	05:24 20:32
13	07:24 16:50	06:58 17:29	06:15 18:02	06:24 19:36	05:42 20:08	05:24 20:33
14	07:24 16:52	06:56 17:30	06:14 18:03	06:22 19:37	05:41 20:09	05:24 20:33
15	07:23 16:53	06:55 17:31	06:12 18:04	06:20 19:38	05:40 20:10	05:24 20:34
16	07:23 16:54	06:54 17:32	06:10 18:05	06:19 19:39	05:39 20:11	05:24 20:34
17	07:22 16:55	06:52 17:34	06:09 18:06	06:17 19:40	05:38 20:12	05:24 20:35
18	07:22 16:56	06:51 17:35	06:07 18:07	06:16 19:41	05:37 20:13	05:24 20:35
19	07:21 16:57	06:50 17:36	06:05 18:09	06:14 19:42	05:37 20:14	05:24 20:35
20	07:21 16:58	06:48 17:37	06:04 18:10	06:13 19:43	19:20 (4) 05:36	05:24 20:35
21	07:20 17:00	06:47 17:38	06:02 18:11	06:11 19:44	4 19:24 (4) 05:35	05:24 20:36
22	07:20 17:01	06:45 17:40	06:00 18:12	06:10 19:46	4 19:22 (4) 05:34	05:25 20:36
23	07:19 17:02	06:44 17:41	05:59 18:13	06:08 19:47	6 19:23 (4) 05:33	05:25 20:36
24	07:18 17:03	06:42 17:42	05:57 18:14	06:07 19:48	6 19:23 (4) 05:32	05:25 20:36
25	07:17 17:05	06:41 17:43	05:55 18:15	06:05 19:49	8 19:24 (4) 05:31	05:25 20:36
26	07:17 17:06	06:39 17:44	05:53 18:16	06:04 19:50	10 19:26 (4) 05:30	05:26 20:36
27	07:16 17:07	06:38 17:46	05:52 18:17	06:02 19:51	10 19:27 (4) 05:29	05:26 20:37
28	07:15 17:08	06:36 17:47	05:50 18:18	06:01 19:52	12 19:28 (4) 05:28	05:27 20:37
29	07:14 17:10		06:48 19:20	06:00 19:53	12 19:28 (4) 05:27	05:27 20:37
30	07:13 17:11		06:47 19:21	05:58 19:54	10 19:29 (4) 05:26	05:27 20:37
31	07:12 17:12		06:45 19:22	05:57 19:55	12 19:32 (4) 05:25	05:27 20:36
Potential sun hours	296	296	369	399	450	454
Total, worst case			1098	510	8	
Sun reduction			0,70	0,73	0,80	
Oper. time red.			0,99	0,99	0,99	
Wind dir. red.			0,61	0,61	0,62	
Total reduction			0,42	0,44	0,49	
Total, real			460	224	4	

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)
--------------	------------------	-----------------	----------------------	---------------------------------	--------------------------------	----------------------------------	---------------------------------

Project:

Printed/Page

**IMPATTI PROGETTO STELLA**

Calculated:  
26/02/2024 22:02/2.4.0.62

**SHADOW - Calendar**

Calculation: IMPATTO SHADOW FLICKERING PROGETTO "STELLA" Shadow receptor: H - SH8

**Assumptions for shadow calculations**

Maximum distance for influence 2 000 m  
 Minimum sun height over horizon for influence 3 °  
 Day step for calculation 1 days  
 Time step for calculation 2 minutes

Sun shine probabilities (part of time from sun rise to sun set with sun shine)

Jan Feb Mar Apr May Jun Jul Aug Sep Oct Nov Dec  
 0,63 0,67 0,70 0,73 0,80 0,88 0,95 0,98 0,85 0,75 0,65 0,60

Operational time

N NNE NE ENE E ESE SE SSE S SSW SW WSW W WNW NW NNW Sum  
 580 380 290 370 270 300 260 260 650 900 710 400 600 730 1150 800 8670

	July	August	September	October	November	December		
1	05:28 20:36	05:52 20:17	06:24 19:33	16 18:08 (7) 18:24 (7)	06:54 18:42	34 17:44 (7) 18:18 (7)	06:29 16:55	07:05 16:30
2	05:28 20:36	05:53 20:16	06:25 19:32	24 18:03 (7) 18:27 (7)	06:55 18:40	32 17:45 (7) 18:17 (7)	06:30 16:53	07:06 16:29
3	05:29 20:36	05:54 20:15	06:26 19:30	30 18:00 (7) 18:30 (7)	06:56 18:39	28 17:47 (7) 18:15 (7)	06:32 16:52	07:07 16:29
4	05:29 20:36	05:55 20:14	06:27 19:28	32 17:59 (7) 18:31 (7)	06:57 18:37	24 17:50 (7) 18:14 (7)	06:33 16:51	07:08 16:29
5	05:30 20:36	05:56 20:12	06:28 19:27	38 17:56 (7) 18:34 (7)	06:58 18:35	22 17:51 (7) 18:13 (7)	06:34 16:50	07:09 16:29
6	05:31 20:35	05:57 20:11	06:29 19:25	40 17:55 (7) 18:35 (7)	07:00 18:34	16 17:56 (7) 18:12 (6)	06:35 16:49	07:10 16:29
7	05:31 20:35	05:58 20:10	06:30 19:23	44 17:52 (7) 18:36 (7)	07:01 18:32		06:36 16:48	07:11 16:29
8	05:32 20:35	05:59 20:09	06:31 19:22	44 17:51 (7) 18:35 (7)	07:02 18:30		06:38 16:46	07:11 16:29
9	05:32 20:34	06:00 20:07	06:32 19:20	46 17:50 (7) 18:36 (7)	07:03 18:29		06:39 16:45	07:12 16:28
10	05:33 20:34	06:01 20:06	06:33 19:18	48 17:49 (7) 18:37 (7)	07:04 18:27		06:40 16:44	07:13 16:29
11	05:34 20:34	06:02 20:05	06:34 19:16	50 17:48 (7) 18:38 (7)	07:05 18:25		06:41 16:43	07:14 16:29
12	05:35 20:33	06:03 20:04	8 19:29 (4) 19:37 (4)	52 06:35 19:15	17:45 (7) 18:24		06:42 16:42	07:15 16:29
13	05:35 20:33	06:04 20:02	12 19:26 (4) 19:38 (4)	54 06:36 19:13	17:44 (7) 18:22		06:44 16:41	07:16 16:29
14	05:36 20:32	06:05 20:01	12 19:25 (4) 19:37 (4)	52 06:37 19:11	17:45 (7) 18:21		06:45 16:40	07:17 16:29
15	05:37 20:31	06:06 19:59	12 19:24 (4) 19:36 (4)	54 06:38 19:10	17:44 (7) 18:19		06:46 16:39	07:17 16:29
16	05:38 20:31	06:07 19:58	12 19:23 (4) 19:35 (4)	54 06:39 19:08	17:43 (7) 18:17		06:47 16:39	07:18 16:29
17	05:38 20:30	06:08 19:57	10 19:24 (4) 19:34 (4)	56 06:40 19:06	17:42 (7) 18:16		06:49 16:38	07:19 16:30
18	05:39 20:30	06:09 19:55	8 19:23 (4) 19:31 (4)	56 06:41 19:04	17:41 (7) 18:14		06:50 16:37	07:19 16:30
19	05:40 20:29	06:10 19:54	8 19:22 (4) 19:30 (4)	56 06:42 19:03	17:40 (7) 18:13		06:51 16:36	07:20 16:30
20	05:41 20:28	06:11 19:52	6 19:23 (4) 19:29 (4)	56 06:43 19:01	17:41 (7) 18:11		06:52 16:35	07:21 16:31
21	05:42 20:27	06:12 19:51	6 19:22 (4) 19:28 (4)	56 06:44 18:59	17:40 (7) 18:10		06:53 16:35	07:21 16:31
22	05:43 20:27	06:13 19:49	4 19:23 (4) 19:27 (4)	54 06:45 18:57	17:41 (7) 18:08		06:54 16:34	07:22 16:32
23	05:44 20:26	06:14 19:48		54 06:46 18:56	17:40 (7) 18:07		06:56 16:33	07:22 16:32
24	05:45 20:25	06:15 19:46		52 06:47 18:54	17:41 (7) 18:05		06:57 16:33	07:23 16:33
25	05:45 20:24	06:16 19:44		50 06:48 18:52	17:40 (7) 17:04		06:58 16:32	07:23 16:33
26	05:46 20:23	06:17 19:43		46 06:49 18:51	17:41 (7) 17:03		06:59 16:32	07:23 16:34
27	05:47 20:22	06:18 19:41		46 06:50 18:49	17:40 (7) 17:01		07:00 16:31	07:24 16:35
28	05:48 20:21	06:19 19:40		42 06:51 18:47	17:41 (7) 17:00		07:01 16:31	07:24 16:35
29	05:49 20:20	06:21 19:38		40 06:52 18:45	17:42 (7) 16:59		07:02 16:30	07:24 16:36
30	05:50 20:19	06:22 19:37		38 06:53 18:44	17:43 (7) 16:57		07:03 16:30	07:25 16:37
31	05:51 20:18	06:23 19:35			06:28 16:56		07:25 16:38	
Potential sun hours	460	429	375	345	297	286		
Total, worst case		98	1376	156				
Sun reduction		0,98	0,85	0,75				
Oper. time red.		0,99	0,99	0,99				
Wind dir. red.		0,62	0,61	0,61				
Total reduction		0,60	0,51	0,45				
Total, real		59	700	70				

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)
--------------	------------------	-----------------	----------------------	---------------------------------	--------------------------------	----------------------------------	---------------------------------

Project:

Printed/Page

**IMPATTI PROGETTO STELLA**

Calculated:  
26/02/2024 22:02/2.4.0.62

**SHADOW - Calendar**

Calculation: IMPATTO SHADOW FLICKERING PROGETTO "STELLA" Shadow receptor: I - SH9

**Assumptions for shadow calculations**

Maximum distance for influence 2 000 m  
 Minimum sun height over horizon for influence 3 °  
 Day step for calculation 1 days  
 Time step for calculation 2 minutes

Sun shine probabilities (part of time from sun rise to sun set with sun shine)

Jan Feb Mar Apr May Jun Jul Aug Sep Oct Nov Dec  
 0,63 0,67 0,70 0,73 0,80 0,88 0,95 0,98 0,85 0,75 0,65 0,60

Operational time  
 N NNE NE ENE E ESE SE SSE S SSW SW WSW W WNW NW NNW Sum  
 580 380 290 370 270 300 260 280 650 900 710 400 600 730 1150 800 8670

	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
1	07:25 16:39	07:11 17:13	06:35 17:48	06:43 19:23	05:57 19:55	05:28 20:25	05:28 20:36	05:52 20:17	06:24 19:33	06:54 18:42	06:29 16:55	07:05 16:30
2	07:25 16:40	07:10 17:15	06:33 17:49	06:42 19:24	05:56 19:56	05:27 20:26	05:28 20:36	05:53 20:16	06:25 19:32	06:55 18:40	06:30 16:53	07:06 16:30
3	07:25 16:40	07:09 17:16	06:32 17:50	06:40 19:25	05:54 19:58	05:27 20:27	05:29 20:36	05:54 20:15	06:26 19:30	06:56 18:39	06:32 16:52	07:07 16:29
4	07:25 16:41	07:08 17:17	06:30 17:52	06:38 19:26	05:53 19:59	05:26 20:28	05:29 20:36	05:55 20:14	06:27 19:28	06:57 18:37	06:33 16:51	07:08 16:29
5	07:25 16:42	07:07 17:18	06:29 17:53	06:37 19:27	05:52 20:00	05:26 20:28	05:30 20:36	05:56 20:12	06:28 19:27	06:59 18:35	06:34 16:50	07:09 16:29
6	07:25 16:43	07:06 17:20	06:27 17:54	06:35 19:28	05:51 20:01	05:26 20:29	05:31 20:35	05:57 20:11	06:29 19:25	07:00 18:34	06:35 16:49	07:10 16:29
7	07:25 16:44	07:05 17:21	06:25 17:55	06:33 19:29	05:49 20:02	05:25 20:30	05:31 20:35	05:58 20:10	06:30 19:23	07:01 18:32	06:36 16:48	07:11 16:29
8	07:25 16:45	07:04 17:22	06:24 17:56	06:32 19:30	05:48 20:03	05:25 20:30	05:32 20:35	05:59 20:09	06:31 19:22	07:02 18:30	06:38 16:46	07:12 16:29
9	07:25 16:46	07:03 17:24	06:22 17:57	06:30 19:32	05:47 20:04	05:25 20:31	05:33 20:34	06:00 20:08	06:32 19:20	07:03 18:29	06:39 16:45	07:12 16:29
10	07:25 16:47	07:01 17:25	06:20 17:59	06:28 19:33	05:46 20:05	05:25 20:31	05:33 20:34	06:01 20:06	06:33 19:18	07:04 18:27	06:40 16:44	07:13 16:29
11	07:25 16:48	07:00 17:26	06:19 18:00	06:27 19:34	05:45 20:06	05:24 20:32	05:34 20:34	06:02 20:05	06:34 19:17	07:05 18:25	06:41 16:43	07:14 16:29
12	07:24 16:49	06:59 17:27	06:17 18:01	06:25 19:35	05:44 20:07	05:24 20:32	05:35 20:33	06:03 20:04	06:35 19:15	07:06 18:24	06:43 16:42	07:15 16:29
13	07:24 16:50	06:58 17:29	06:15 18:02	06:24 19:36	05:42 20:08	05:24 20:33	05:35 20:33	06:04 20:02	06:36 19:13	07:07 18:22	06:44 16:41	07:16 16:29
14	07:24 16:52	06:56 17:30	06:14 18:03	06:22 19:37	05:41 20:09	05:24 20:33	05:36 20:32	06:05 20:01	06:37 19:11	07:08 18:21	06:45 16:40	07:17 16:29
15	07:23 16:53	06:55 17:31	06:12 18:04	06:20 19:38	05:40 20:10	05:24 20:34	05:37 20:32	06:06 19:59	06:38 19:10	07:09 18:19	06:46 16:40	07:17 16:29
16	07:23 16:54	06:54 17:32	06:10 18:05	06:19 19:39	05:39 20:11	05:24 20:34	05:38 20:31	06:07 19:58	06:39 19:08	07:11 18:18	06:47 16:39	07:18 16:30
17	07:22 16:55	06:52 17:34	06:09 18:06	06:17 19:40	05:38 20:12	05:24 20:35	05:39 20:30	06:08 19:57	06:40 19:06	07:12 18:16	06:49 16:38	07:19 16:30
18	07:22 16:56	06:51 17:35	06:07 18:08	06:16 19:41	05:38 20:13	05:24 20:35	05:39 20:30	06:09 19:55	06:41 19:04	07:13 18:14	06:50 16:37	07:19 16:30
19	07:21 16:57	06:50 17:36	06:05 18:09	06:14 19:42	05:37 20:14	05:24 20:35	05:40 20:29	06:10 19:54	06:42 19:03	07:14 18:13	06:51 16:36	07:20 16:31
20	07:21 16:59	06:48 17:37	06:04 18:10	06:13 19:43	05:36 20:15	05:24 20:36	05:41 20:28	06:11 19:52	06:43 19:01	07:15 18:11	06:52 16:36	07:21 16:31
21	07:20 17:00	06:47 17:38	06:02 18:11	06:11 19:45	05:35 20:16	05:25 20:36	05:42 20:27	06:12 19:51	06:44 18:59	07:16 18:10	06:53 16:35	07:21 16:31
22	07:20 17:01	06:45 17:40	06:00 18:12	06:10 19:46	05:34 20:17	05:25 20:36	05:43 20:27	06:13 19:49	06:45 18:58	07:17 18:08	06:54 16:34	07:22 16:32
23	07:19 17:02	06:44 17:41	05:59 18:13	06:08 19:47	05:33 20:18	05:25 20:36	05:44 20:26	06:14 19:48	06:46 18:56	07:19 18:07	06:56 16:34	07:22 16:32
24	07:18 17:03	06:42 17:42	05:57 18:14	06:07 19:48	05:32 20:19	05:25 20:36	05:45 20:25	06:15 19:46	06:47 18:54	07:20 18:06	06:57 16:33	07:23 16:33
25	07:17 17:05	06:41 17:43	05:55 18:15	06:05 19:49	05:32 20:20	05:26 20:36	05:46 20:24	06:16 19:45	06:48 18:52	06:21 17:04	06:58 16:32	07:23 16:33
26	07:17 17:06	06:39 17:45	05:54 18:16	06:04 19:50	05:31 20:20	05:26 20:37	05:46 20:23	06:18 19:43	06:49 18:51	06:22 17:03	06:59 16:32	07:24 16:34
27	07:16 17:07	06:38 17:46	05:52 18:17	06:02 19:51	05:30 20:21	05:26 20:37	05:47 20:22	06:19 19:41	06:50 18:49	06:23 17:01	07:00 16:31	07:24 16:35
28	07:15 17:08	06:36 17:47	05:50 18:18	06:01 19:52	05:30 20:22	05:27 20:37	05:48 20:21	06:20 19:40	06:51 18:47	06:24 17:00	07:01 16:31	07:24 16:35
29	07:14 17:10		06:48 19:20	06:00 19:53	05:29 20:23	05:27 20:37	05:49 20:20	06:21 19:38	06:52 18:45	06:26 16:59	07:02 16:31	07:24 16:36
30	07:13 17:11		06:47 19:21	05:58 19:54	05:29 20:24	05:27 20:37	05:50 20:19	06:22 19:37	06:53 18:44	06:27 16:57	07:04 16:30	07:25 16:37
31	07:12 17:12		06:45 19:22		05:28 20:25	05:28 20:37	05:51 20:18	06:23 19:35	06:28 16:56	06:28 16:56	06:28 16:38	07:25 16:38
Potential sun hours	296	296	369	399	450	454	460	429	375	345	297	286
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)	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)
	Minutes with flicker		

Project:

Printed/Page

**IMPATTI PROGETTO STELLA**

Calculated:  
26/02/2024 22:02/2.4.0.62

**SHADOW - Calendar**

Calculation: IMPATTO SHADOW FLICKERING PROGETTO "STELLA" Shadow receptor: J - SH10

**Assumptions for shadow calculations**

Maximum distance for influence 2 000 m  
 Minimum sun height over horizon for influence 3 °  
 Day step for calculation 1 days  
 Time step for calculation 2 minutes

Sun shine probabilities (part of time from sun rise to sun set with sun shine)

Jan Feb Mar Apr May Jun Jul Aug Sep Oct Nov Dec  
 0,63 0,67 0,70 0,73 0,80 0,88 0,95 0,98 0,85 0,75 0,65 0,60

Operational time  
 N NNE NE ENE E ESE SE SSE S SSW SW WSW W WNW NW NNW Sum  
 580 380 290 370 270 300 260 280 650 900 710 400 600 730 1150 800 8670

	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
1	07:25 16:39	07:11 17:13	06:35 17:48	06:43 19:23	05:57 19:55	05:28 20:25	05:28 20:36	05:52 20:17	06:24 19:33	06:54 18:42	06:29 16:55	07:05 16:30
2	07:25 16:40	07:10 17:15	06:33 17:49	06:42 19:24	05:56 19:56	05:27 20:26	05:28 20:36	05:53 20:16	06:25 19:32	06:55 18:40	06:30 16:53	07:06 16:30
3	07:25 16:40	07:09 17:16	06:32 17:50	06:40 19:25	05:54 19:58	05:27 20:27	05:29 20:36	05:54 20:15	06:26 19:30	06:56 18:39	06:32 16:52	07:07 16:29
4	07:25 16:41	07:08 17:17	06:30 17:52	06:38 19:26	05:53 19:59	05:26 20:28	05:29 20:36	05:55 20:14	06:27 19:28	06:57 18:37	06:33 16:51	07:08 16:29
5	07:25 16:42	07:07 17:18	06:29 17:53	06:37 19:27	05:52 20:00	05:26 20:28	05:30 20:36	05:56 20:12	06:28 19:27	06:59 18:35	06:34 16:50	07:09 16:29
6	07:25 16:43	07:06 17:20	06:27 17:54	06:35 19:28	05:51 20:01	05:26 20:29	05:31 20:35	05:57 20:11	06:29 19:25	07:00 18:34	06:35 16:49	07:10 16:29
7	07:25 16:44	07:05 17:21	06:25 17:55	06:33 19:29	05:49 20:02	05:25 20:30	05:31 20:35	05:58 20:10	06:30 19:23	07:01 18:32	06:36 16:48	07:11 16:29
8	07:25 16:45	07:04 17:22	06:24 17:56	06:32 19:30	05:48 20:03	05:25 20:30	05:32 20:35	05:59 20:09	06:31 19:22	07:02 18:30	06:38 16:46	07:12 16:29
9	07:25 16:46	07:03 17:24	06:22 17:57	06:30 19:32	05:47 20:04	05:25 20:31	05:33 20:34	06:00 20:08	06:32 19:20	07:03 18:29	06:39 16:45	07:12 16:29
10	07:25 16:47	07:01 17:25	06:20 17:59	06:28 19:33	05:46 20:05	05:25 20:31	05:33 20:34	06:01 20:06	06:33 19:18	07:04 18:27	06:40 16:44	07:13 16:29
11	07:25 16:48	07:00 17:26	06:19 18:00	06:27 19:34	05:45 20:06	05:24 20:32	05:34 20:34	06:02 20:05	06:34 19:17	07:05 18:25	06:41 16:43	07:14 16:29
12	07:24 16:49	06:59 17:27	06:17 18:01	06:25 19:35	05:44 20:07	05:24 20:32	05:35 20:33	06:03 20:04	06:35 19:15	07:06 18:24	06:43 16:42	07:15 16:29
13	07:24 16:50	06:58 17:29	06:15 18:02	06:24 19:36	05:42 20:08	05:24 20:33	05:35 20:33	06:04 20:02	06:36 19:13	07:07 18:22	06:44 16:41	07:16 16:29
14	07:24 16:52	06:56 17:30	06:14 18:03	06:22 19:37	05:41 20:09	05:24 20:33	05:36 20:32	06:05 20:01	06:37 19:11	07:08 18:21	06:45 16:40	07:17 16:29
15	07:23 16:53	06:55 17:31	06:12 18:04	06:20 19:38	05:40 20:10	05:24 20:34	05:37 20:32	06:06 19:59	06:38 19:10	07:09 18:19	06:46 16:40	07:17 16:29
16	07:23 16:54	06:54 17:32	06:10 18:05	06:19 19:39	05:39 20:11	05:24 20:34	05:38 20:31	06:07 19:58	06:39 19:08	07:11 18:18	06:47 16:39	07:18 16:30
17	07:22 16:55	06:52 17:34	06:09 18:06	06:17 19:40	05:38 20:12	05:24 20:35	05:39 20:30	06:08 19:57	06:40 19:06	07:12 18:16	06:49 16:38	07:19 16:30
18	07:22 16:56	06:51 17:35	06:07 18:08	06:16 19:41	05:38 20:13	05:24 20:35	05:39 20:30	06:09 19:55	06:41 19:04	07:13 18:14	06:50 16:37	07:19 16:30
19	07:21 16:57	06:50 17:36	06:05 18:09	06:14 19:42	05:37 20:14	05:24 20:35	05:40 20:29	06:10 19:54	06:42 19:03	07:14 18:13	06:51 16:36	07:20 16:31
20	07:21 16:59	06:48 17:37	06:04 18:10	06:13 19:43	05:36 20:15	05:24 20:36	05:41 20:28	06:11 19:52	06:43 19:01	07:15 18:11	06:52 16:36	07:21 16:31
21	07:20 17:00	06:47 17:38	06:02 18:11	06:11 19:45	05:35 20:16	05:25 20:36	05:42 20:27	06:12 19:51	06:44 18:59	07:16 18:10	06:53 16:35	07:21 16:31
22	07:20 17:01	06:45 17:40	06:00 18:12	06:10 19:46	05:34 20:17	05:25 20:36	05:43 20:27	06:13 19:49	06:45 18:58	07:17 18:08	06:54 16:34	07:22 16:32
23	07:19 17:02	06:44 17:41	05:59 18:13	06:08 19:47	05:33 20:18	05:25 20:36	05:44 20:26	06:14 19:48	06:46 18:56	07:19 18:07	06:56 16:34	07:22 16:32
24	07:18 17:03	06:42 17:42	05:57 18:14	06:07 19:48	05:33 20:19	05:25 20:36	05:45 20:25	06:15 19:46	06:47 18:54	07:20 18:06	06:57 16:33	07:23 16:33
25	07:17 17:05	06:41 17:43	05:55 18:15	06:05 19:49	05:32 20:20	05:26 20:36	05:46 20:24	06:16 19:45	06:48 18:52	07:21 17:04	06:58 16:32	07:23 16:33
26	07:17 17:06	06:39 17:45	05:54 18:16	06:04 19:50	05:31 20:20	05:26 20:37	05:46 20:23	06:18 19:43	06:49 18:51	07:22 17:03	06:59 16:32	07:24 16:34
27	07:16 17:07	06:38 17:46	05:52 18:17	06:02 19:51	05:30 20:21	05:26 20:37	05:47 20:22	06:19 19:41	06:50 18:49	07:23 17:01	07:00 16:31	07:24 16:35
28	07:15 17:08	06:36 17:47	05:50 18:18	06:01 19:52	05:30 20:22	05:27 20:37	05:48 20:21	06:20 19:40	06:51 18:47	07:24 17:00	07:01 16:31	07:24 16:35
29	07:14 17:10		06:48 19:20	06:00 19:53	05:29 20:23	05:27 20:37	05:49 20:20	06:21 19:38	06:52 18:45	07:25 16:59	07:02 16:31	07:24 16:36
30	07:13 17:11		06:47 19:21	05:58 19:54	05:29 20:24	05:27 20:37	05:50 20:19	06:22 19:37	06:53 18:44	07:26 16:57	07:03 16:30	07:25 16:37
31	07:12 17:12		06:45 19:22		05:28 20:25	05:28 20:37	05:51 20:18	06:23 19:35	06:28 16:56	07:27 16:56	07:04 16:38	07:25 16:38
Potential sun hours	296	296	369	399	450	454	460	429	375	345	297	286
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)	First time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker first time)
	Sun set (hh:mm)	Minutes with flicker	Last time (hh:mm) with flicker
			(WTG causing flicker last time)

Project:

Printed/Page

**IMPATTI PROGETTO STELLA**

Calculated:  
26/02/2024 22:02/2.4.0.62

**SHADOW - Calendar**

Calculation: IMPATTO SHADOW FLICKERING PROGETTO "STELLA" Shadow receptor: K - SH11

**Assumptions for shadow calculations**

Maximum distance for influence 2 000 m  
 Minimum sun height over horizon for influence 3 °  
 Day step for calculation 1 days  
 Time step for calculation 2 minutes

Sun shine probabilities (part of time from sun rise to sun set with sun shine)

Jan Feb Mar Apr May Jun Jul Aug Sep Oct Nov Dec  
 0,63 0,67 0,70 0,73 0,80 0,88 0,95 0,98 0,85 0,75 0,65 0,60

Operational time  
 N NNE NE ENE E ESE SE SSE S SSW SW WSW W WNW NW NNW Sum  
 580 380 290 370 270 300 260 280 650 900 710 400 600 730 1150 800 8670

	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
1	07:25 16:39	07:11 17:13	06:35 17:48	06:43 19:23	05:57 19:55	05:28 20:25	05:28 20:36	05:52 20:17	06:24 19:33	06:54 18:42	06:29 16:55	07:05 16:30
2	07:25 16:40	07:10 17:15	06:33 17:49	06:42 19:24	05:56 19:56	05:27 20:26	05:28 20:36	05:53 20:16	06:25 19:32	06:55 18:40	06:30 16:53	07:06 16:30
3	07:25 16:40	07:09 17:16	06:32 17:50	06:40 19:25	05:54 19:58	05:27 20:27	05:29 20:36	05:54 20:15	06:26 19:30	06:56 18:39	06:32 16:52	07:07 16:29
4	07:25 16:41	07:08 17:17	06:30 17:52	06:38 19:26	05:53 19:59	05:26 20:28	05:29 20:36	05:55 20:14	06:27 19:28	06:57 18:37	06:33 16:51	07:08 16:29
5	07:25 16:42	07:07 17:18	06:29 17:53	06:37 19:27	05:52 20:00	05:26 20:28	05:30 20:36	05:56 20:12	06:28 19:27	06:59 18:35	06:34 16:50	07:09 16:29
6	07:25 16:43	07:06 17:20	06:27 17:54	06:35 19:28	05:51 20:01	05:26 20:29	05:31 20:35	05:57 20:11	06:29 19:25	07:00 18:34	06:35 16:49	07:10 16:29
7	07:25 16:44	07:05 17:21	06:25 17:55	06:33 19:29	05:49 20:02	05:25 20:30	05:31 20:35	05:58 20:10	06:30 19:23	07:01 18:32	06:36 16:48	07:11 16:29
8	07:25 16:45	07:04 17:22	06:24 17:56	06:32 19:30	05:48 20:03	05:25 20:30	05:32 20:35	05:59 20:09	06:31 19:22	07:02 18:30	06:38 16:46	07:12 16:29
9	07:25 16:46	07:03 17:24	06:22 17:57	06:30 19:32	05:47 20:04	05:25 20:31	05:33 20:34	06:00 20:08	06:32 19:20	07:03 18:29	06:39 16:45	07:12 16:29
10	07:25 16:47	07:01 17:25	06:20 17:59	06:28 19:33	05:46 20:05	05:25 20:31	05:33 20:34	06:01 20:06	06:33 19:18	07:04 18:27	06:40 16:44	07:13 16:29
11	07:25 16:48	07:00 17:26	06:19 18:00	06:27 19:34	05:45 20:06	05:24 20:32	05:34 20:34	06:02 20:05	06:34 19:17	07:05 18:25	06:41 16:43	07:14 16:29
12	07:24 16:49	06:59 17:27	06:17 18:01	06:25 19:35	05:44 20:07	05:24 20:32	05:35 20:33	06:03 20:04	06:35 19:15	07:06 18:24	06:43 16:42	07:15 16:29
13	07:24 16:50	06:58 17:29	06:15 18:02	06:24 19:36	05:43 20:08	05:24 20:33	05:35 20:33	06:04 20:02	06:36 19:13	07:07 18:22	06:44 16:41	07:16 16:29
14	07:24 16:52	06:56 17:30	06:14 18:03	06:22 19:37	05:41 20:09	05:24 20:33	05:36 20:32	06:05 20:01	06:37 19:11	07:08 18:21	06:45 16:40	07:17 16:29
15	07:23 16:53	06:55 17:31	06:12 18:04	06:20 19:38	05:40 20:10	05:24 20:34	05:37 20:32	06:06 19:59	06:38 19:10	07:09 18:19	06:46 16:40	07:17 16:29
16	07:23 16:54	06:54 17:32	06:10 18:05	06:19 19:39	05:39 20:11	05:24 20:34	05:38 20:31	06:07 19:58	06:39 19:08	07:11 18:18	06:47 16:39	07:18 16:30
17	07:22 16:55	06:52 17:34	06:09 18:06	06:17 19:40	05:38 20:12	05:24 20:35	05:39 20:30	06:08 19:57	06:40 19:06	07:12 18:16	06:49 16:38	07:19 16:30
18	07:22 16:56	06:51 17:35	06:07 18:08	06:16 19:41	05:38 20:13	05:24 20:35	05:39 20:30	06:09 19:55	06:41 19:04	07:13 18:14	06:50 16:37	07:19 16:30
19	07:21 16:57	06:50 17:36	06:05 18:09	06:14 19:42	05:37 20:14	05:24 20:35	05:40 20:29	06:10 19:54	06:42 19:03	07:14 18:13	06:51 16:36	07:20 16:31
20	07:21 16:59	06:48 17:37	06:04 18:10	06:13 19:43	05:36 20:15	05:24 20:36	05:41 20:28	06:11 19:52	06:43 19:01	07:15 18:11	06:52 16:36	07:21 16:31
21	07:20 17:00	06:47 17:38	06:02 18:11	06:11 19:45	05:35 20:16	05:25 20:36	05:42 20:27	06:12 19:51	06:44 18:59	07:16 18:10	06:53 16:35	07:21 16:31
22	07:20 17:01	06:45 17:40	06:00 18:12	06:10 19:46	05:34 20:17	05:25 20:36	05:43 20:27	06:13 19:49	06:45 18:58	07:17 18:08	06:54 16:34	07:22 16:32
23	07:19 17:02	06:44 17:41	05:59 18:13	06:08 19:47	05:33 20:18	05:25 20:36	05:44 20:26	06:14 19:48	06:46 18:56	07:19 18:07	06:56 16:34	07:22 16:32
24	07:18 17:03	06:42 17:42	05:57 18:14	06:07 19:48	05:33 20:19	05:25 20:36	05:45 20:25	06:15 19:46	06:47 18:54	07:20 18:06	06:57 16:33	07:23 16:33
25	07:17 17:05	06:41 17:43	05:55 18:15	06:05 19:49	05:32 20:20	05:26 20:36	05:46 20:24	06:17 19:45	06:48 18:52	07:21 17:04	06:58 16:32	07:23 16:33
26	07:17 17:06	06:39 17:45	05:54 18:16	06:04 19:50	05:31 20:20	05:26 20:37	05:46 20:23	06:18 19:43	06:49 18:51	07:22 17:03	06:59 16:32	07:24 16:34
27	07:16 17:07	06:38 17:46	05:52 18:17	06:02 19:51	05:30 20:21	05:26 20:37	05:47 20:22	06:19 19:41	06:50 18:49	07:23 17:01	07:00 16:31	07:24 16:35
28	07:15 17:08	06:36 17:47	05:50 18:18	06:01 19:52	05:30 20:22	05:27 20:37	05:48 20:21	06:20 19:40	06:51 18:47	07:24 17:00	07:01 16:31	07:24 16:35
29	07:14 17:10		06:48 19:20	06:00 19:53	05:29 20:23	05:27 20:37	05:49 20:20	06:21 19:38	06:52 18:45	07:25 16:59	07:02 16:31	07:24 16:36
30	07:13 17:11		06:47 19:21	05:58 19:54	05:29 20:24	05:27 20:37	05:50 20:19	06:22 19:37	06:53 18:44	07:26 16:57	07:03 16:30	07:25 16:37
31	07:12 17:12		06:45 19:22		05:28 20:25		05:51 20:18	06:23 19:35	06:28 16:56			07:25 16:38
Potential sun hours	296	296	369	399	450	454	460	429	375	345	297	286
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)	First time (hh:mm) with flicker	(WTG causing flicker first time)
	Sun set (hh:mm)	Minutes with flicker	Last time (hh:mm) with flicker
			(WTG causing flicker last time)



Project:

Printed/Page

**IMPATTI PROGETTO STELLA**

Calculated:  
26/02/2024 22:02/2.4.0.62

**SHADOW - Calendar**

Calculation: IMPATTO SHADOW FLICKERING PROGETTO "STELLA" Shadow receptor: L - SH12

**Assumptions for shadow calculations**

Maximum distance for influence 2 000 m  
 Minimum sun height over horizon for influence 3 °  
 Day step for calculation 1 days  
 Time step for calculation 2 minutes

Sun shine probabilities (part of time from sun rise to sun set with sun shine)

Jan Feb Mar Apr May Jun Jul Aug Sep Oct Nov Dec  
 0,63 0,67 0,70 0,73 0,80 0,88 0,95 0,98 0,85 0,75 0,65 0,60

Operational time  
 N NNE NE ENE E ESE SE SSE S SSW SW WSW W WNW NW NNW Sum  
 580 380 290 370 270 300 260 280 650 900 710 400 600 730 1150 800 8670

	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
1	07:25 16:39	07:11 17:13	06:35 17:48	06:43 19:23	05:57 19:55	05:28 20:25	05:28 20:36	05:52 20:17	06:24 19:33	06:54 18:42	06:29 16:55	07:05 16:30
2	07:25 16:40	07:10 17:15	06:33 17:49	06:42 19:24	05:56 19:56	05:27 20:26	05:28 20:36	05:53 20:16	06:25 19:32	06:55 18:40	06:30 16:54	07:06 16:30
3	07:25 16:40	07:09 17:16	06:32 17:50	06:40 19:25	05:54 19:58	05:27 20:27	05:29 20:36	05:54 20:15	06:26 19:30	06:56 18:39	06:32 16:52	07:07 16:29
4	07:25 16:41	07:08 17:17	06:30 17:52	06:38 19:26	05:53 19:59	05:26 20:28	05:29 20:36	05:55 20:14	06:27 19:28	06:57 18:37	06:33 16:51	07:08 16:29
5	07:25 16:42	07:07 17:19	06:29 17:53	06:37 19:27	05:52 20:00	05:26 20:28	05:30 20:36	05:56 20:12	06:28 19:27	06:59 18:35	06:34 16:50	07:09 16:29
6	07:25 16:43	07:06 17:20	06:27 17:54	06:35 19:28	05:51 20:01	05:26 20:29	05:31 20:35	05:57 20:11	06:29 19:25	07:00 18:34	06:35 16:49	07:10 16:29
7	07:25 16:44	07:05 17:21	06:25 17:55	06:33 19:29	05:49 20:02	05:25 20:30	05:31 20:35	05:58 20:10	06:30 19:23	07:01 18:32	06:36 16:48	07:11 16:29
8	07:25 16:45	07:04 17:22	06:24 17:56	06:32 19:30	05:48 20:03	05:25 20:30	05:32 20:35	05:59 20:09	06:31 19:22	07:02 18:30	06:38 16:47	07:12 16:29
9	07:25 16:46	07:03 17:24	06:22 17:57	06:30 19:32	05:47 20:04	05:25 20:31	05:33 20:34	06:00 20:08	06:32 19:20	07:03 18:29	06:39 16:45	07:12 16:29
10	07:25 16:47	07:02 17:25	06:20 17:59	06:28 19:33	05:46 20:05	05:25 20:31	05:33 20:34	06:01 20:06	06:33 19:18	07:04 18:27	06:40 16:44	07:13 16:29
11	07:25 16:48	07:00 17:26	06:19 18:00	06:27 19:34	05:45 20:06	05:24 20:32	05:34 20:34	06:02 20:05	06:34 19:17	07:05 18:25	06:41 16:43	07:14 16:29
12	07:24 16:49	06:59 17:27	06:17 18:01	06:25 19:35	05:44 20:07	05:24 20:32	05:35 20:33	06:03 20:04	06:35 19:15	07:06 18:24	06:43 16:42	07:15 16:29
13	07:24 16:50	06:58 17:29	06:15 18:02	06:24 19:36	05:43 20:08	05:24 20:33	05:35 20:33	06:04 20:02	06:36 19:13	07:07 18:22	06:44 16:41	07:16 16:29
14	07:24 16:52	06:56 17:30	06:14 18:03	06:22 19:37	05:41 20:09	05:24 20:33	05:36 20:32	06:05 20:01	06:37 19:11	07:08 18:21	06:45 16:40	07:17 16:29
15	07:23 16:53	06:55 17:31	06:12 18:04	06:20 19:38	05:40 20:10	05:24 20:34	05:37 20:32	06:06 19:59	06:38 19:10	07:09 18:19	06:46 16:40	07:17 16:29
16	07:23 16:54	06:54 17:32	06:10 18:05	06:19 19:39	05:39 20:11	05:24 20:34	05:38 20:31	06:07 19:58	06:39 19:08	07:11 18:18	06:47 16:39	07:18 16:30
17	07:22 16:55	06:52 17:34	06:09 18:06	06:17 19:40	05:38 20:12	05:24 20:35	05:39 20:30	06:08 19:57	06:40 19:06	07:12 18:16	06:49 16:38	07:19 16:30
18	07:22 16:56	06:51 17:35	06:07 18:08	06:16 19:41	05:38 20:13	05:24 20:35	05:39 20:30	06:09 19:55	06:41 19:04	07:13 18:14	06:50 16:37	07:19 16:30
19	07:21 16:57	06:50 17:36	06:05 18:09	06:14 19:42	05:37 20:14	05:24 20:35	05:40 20:29	06:10 19:54	06:42 19:03	07:14 18:13	06:51 16:36	07:20 16:31
20	07:21 16:59	06:48 17:37	06:04 18:10	06:13 19:43	05:36 20:15	05:24 20:36	05:41 20:28	06:11 19:52	06:43 19:01	07:15 18:11	06:52 16:36	07:21 16:31
21	07:20 17:00	06:47 17:39	06:02 18:11	06:11 19:45	05:35 20:16	05:25 20:36	05:42 20:27	06:12 19:51	06:44 18:59	07:16 18:10	06:53 16:35	07:21 16:31
22	07:20 17:01	06:45 17:40	06:00 18:12	06:10 19:46	05:34 20:17	05:25 20:36	05:43 20:27	06:13 19:49	06:45 18:58	07:17 18:08	06:55 16:34	07:22 16:32
23	07:19 17:02	06:44 17:41	05:59 18:13	06:08 19:47	05:33 20:18	05:25 20:36	05:44 20:26	06:14 19:48	06:46 18:56	07:19 18:07	06:56 16:34	07:22 16:32
24	07:18 17:03	06:42 17:42	05:57 18:14	06:07 19:48	05:33 20:19	05:25 20:36	05:45 20:25	06:16 19:46	06:47 18:54	07:20 18:06	06:57 16:33	07:23 16:33
25	07:17 17:05	06:41 17:43	05:55 18:15	06:05 19:49	05:32 20:20	05:26 20:36	05:46 20:24	06:17 19:45	06:48 18:52	07:21 17:04	06:58 16:32	07:23 16:34
26	07:17 17:06	06:39 17:45	05:54 18:16	06:04 19:50	05:31 20:20	05:26 20:37	05:46 20:23	06:18 19:43	06:49 18:51	07:22 17:03	06:59 16:32	07:24 16:34
27	07:16 17:07	06:38 17:46	05:52 18:17	06:02 19:51	05:30 20:21	05:26 20:37	05:47 20:22	06:19 19:41	06:50 18:49	07:23 17:01	07:00 16:31	07:24 16:35
28	07:15 17:08	06:36 17:47	05:50 18:19	06:01 19:52	05:30 20:22	05:27 20:37	05:48 20:21	06:20 19:40	06:51 18:47	07:24 17:00	07:01 16:31	07:24 16:35
29	07:14 17:10		06:48 19:20	06:00 19:53	05:29 20:23	05:27 20:37	05:49 20:20	06:21 19:38	06:52 18:46	07:25 16:59	07:02 16:31	07:24 16:36
30	07:13 17:11		06:47 19:21	05:58 19:54	05:29 20:24	05:27 20:37	05:50 20:19	06:22 19:37	06:53 18:44	07:26 16:57	07:03 16:30	07:25 16:37
31	07:12 17:12		06:45 19:22		05:28 20:25	05:28 20:37	05:51 20:18	06:23 19:35	06:28 16:56	07:27 16:56	07:04 16:38	07:25 16:38
Potential sun hours	296	296	369	399	450	454	460	429	375	345	297	286
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)	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)
	Minutes with flicker		

Project:

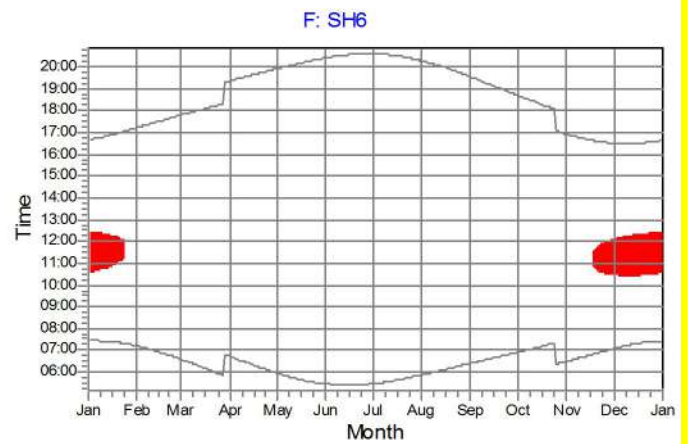
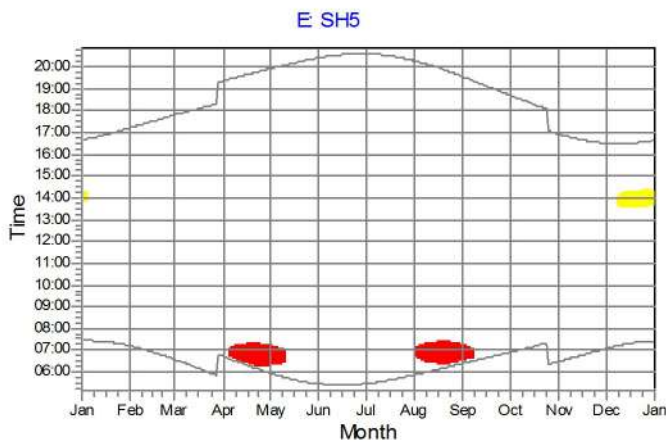
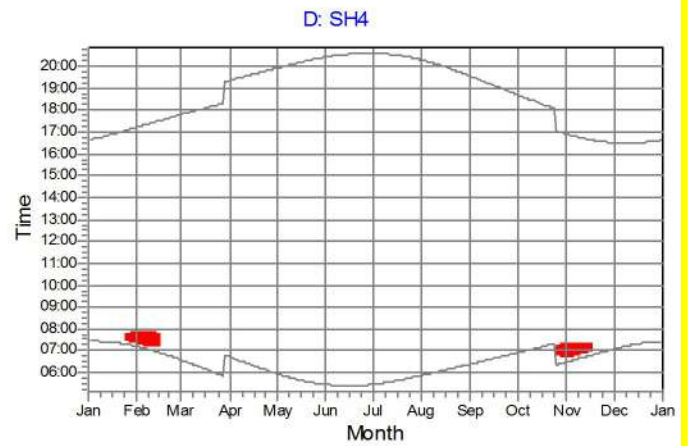
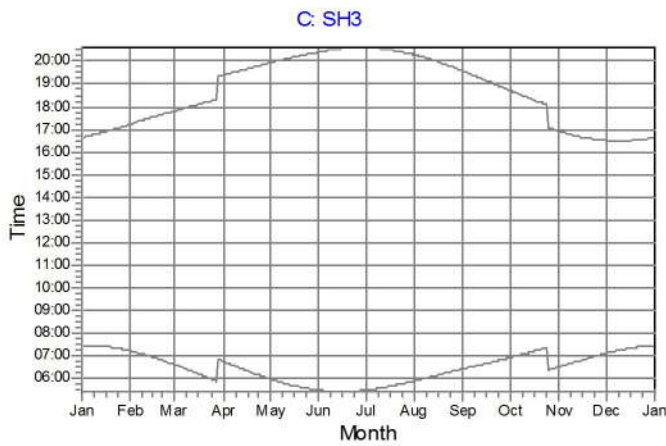
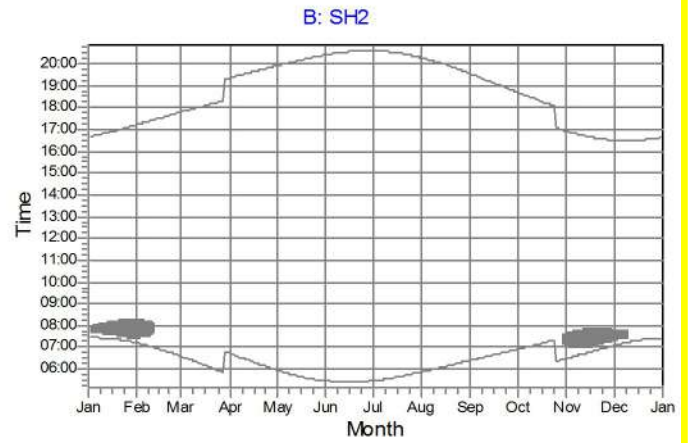
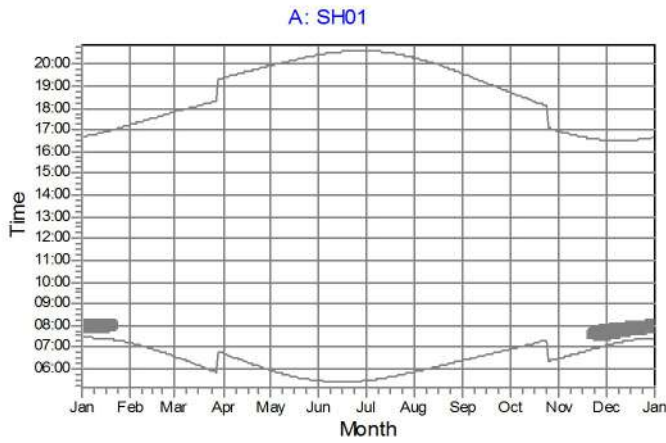
Printed/Page

IMPATTI PROGETTO STELLA

Calculated:  
26/02/2024 22:02/2.4.0.62

**SHADOW - Calendar, graphical**

Calculation: IMPATTO SHADOW FLICKERING PROGETTO "STELLA"



WTGs

DL01

DL03

DL05

Project:

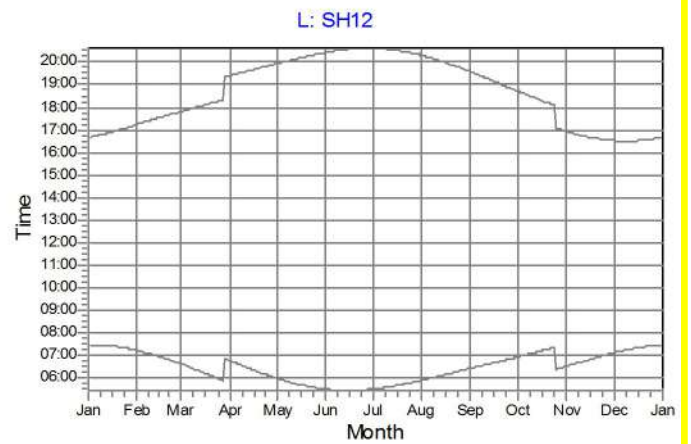
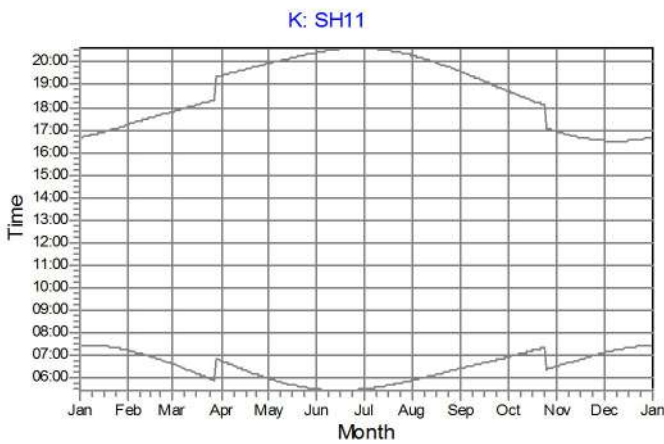
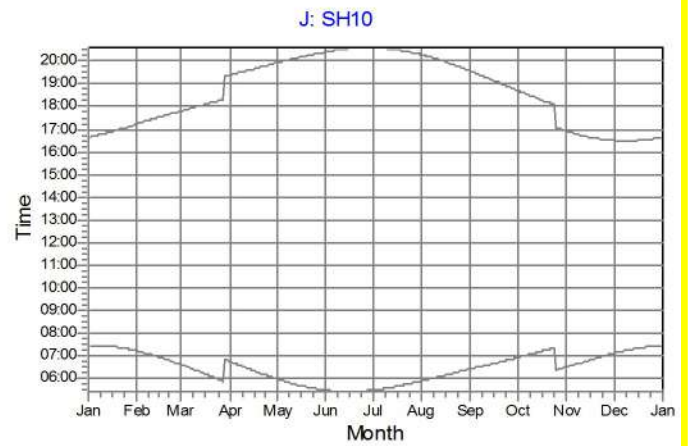
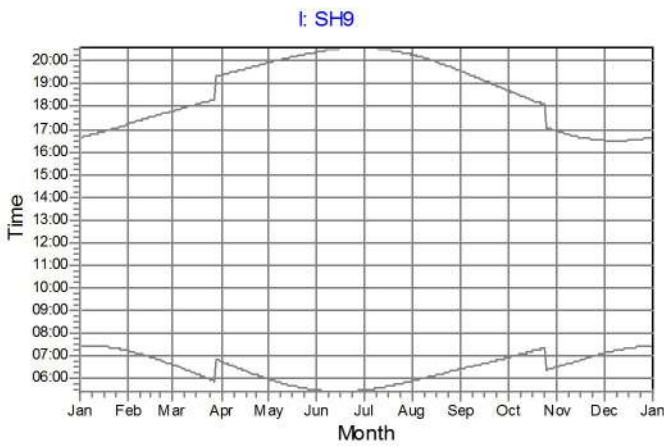
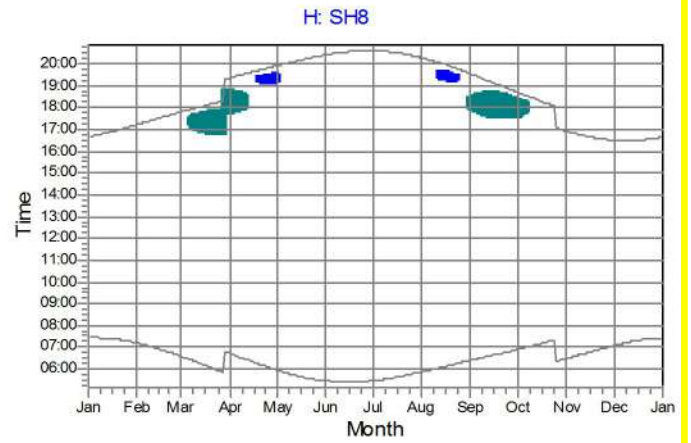
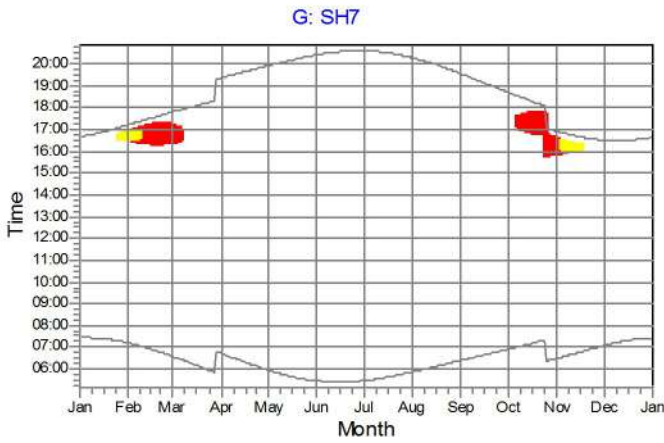
IMPATTI PROGETTO STELLA

Printed/Page

Calculated:  
26/02/2024 22:02/2.4.0.62

**SHADOW - Calendar, graphical**

Calculation: IMPATTO SHADOW FLICKERING PROGETTO "STELLA"



WTGs



Project:

Printed/Page

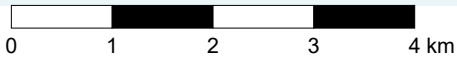
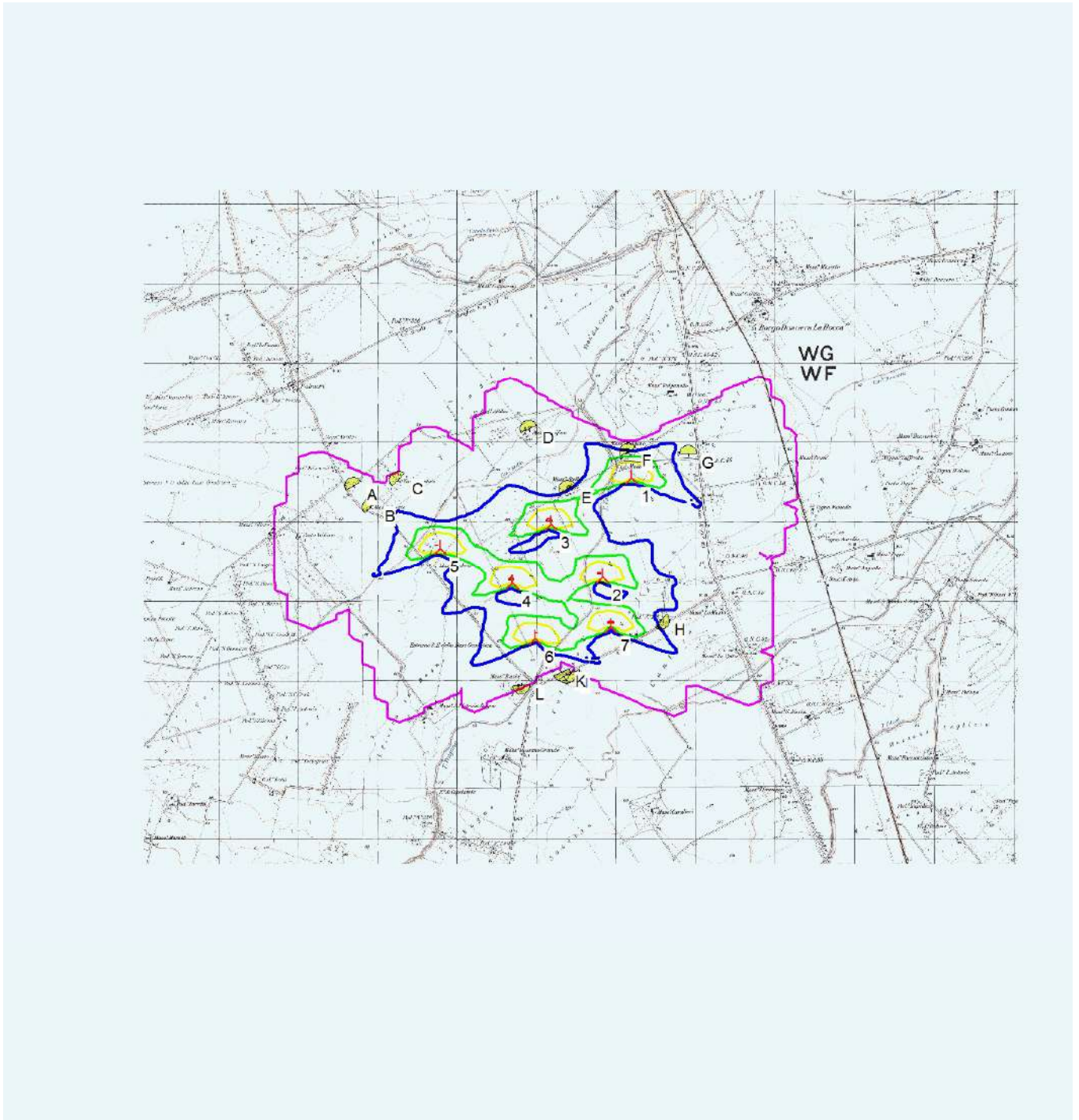
IMPATTI PROGETTO STELLA

Calculated:  
26/02/2024 22:02/2.4.0.62

SHADOW - IGM

Calculation: IMPATTO SHADOW FLICKERING PROGETTO "STELLA"

File: IGM\_DESE.jpg



Map: , Print scale 1:75 000, Map center UTM WGS84 Zone: 33 East: 539 937 North: 4 597 377

New WTG

Shadow receptor

Isolines showing shadow in Shadow hours|per year. Real value calculation.

0	30	90	180	600
---	----	----	-----	-----

Project:

Printed/Page

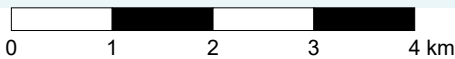
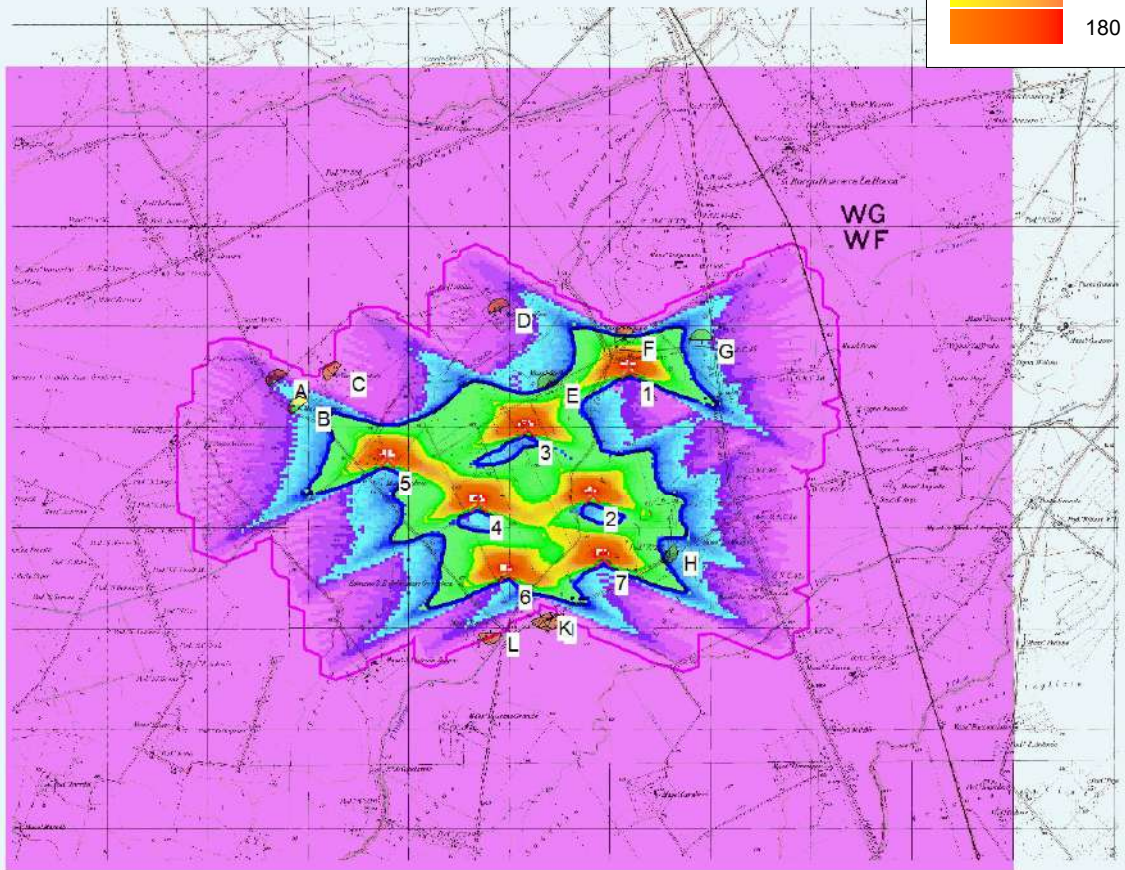
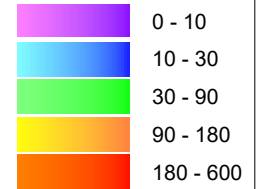
IMPATTI PROGETTO STELLA

Calculated:  
26/02/2024 22:02/2.4.0.62

SHADOW - IGM

Calculation: IMPATTO SHADOW FLICKERING PROGETTO "STELLA" File: IGM\_DESE.jpg

Shadow hours|per year  
Real value calculation.



Map: , Print scale 1:75 000, Map center UTM WGS84 Zone: 33 East: 539 937 North: 4 597 377

New WTG

Shadow receptor

Isolines showing shadow in Shadow hours|per year. Real value calculation.

0 30 90 180 600

Project:

Printed/Page

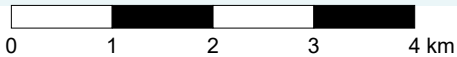
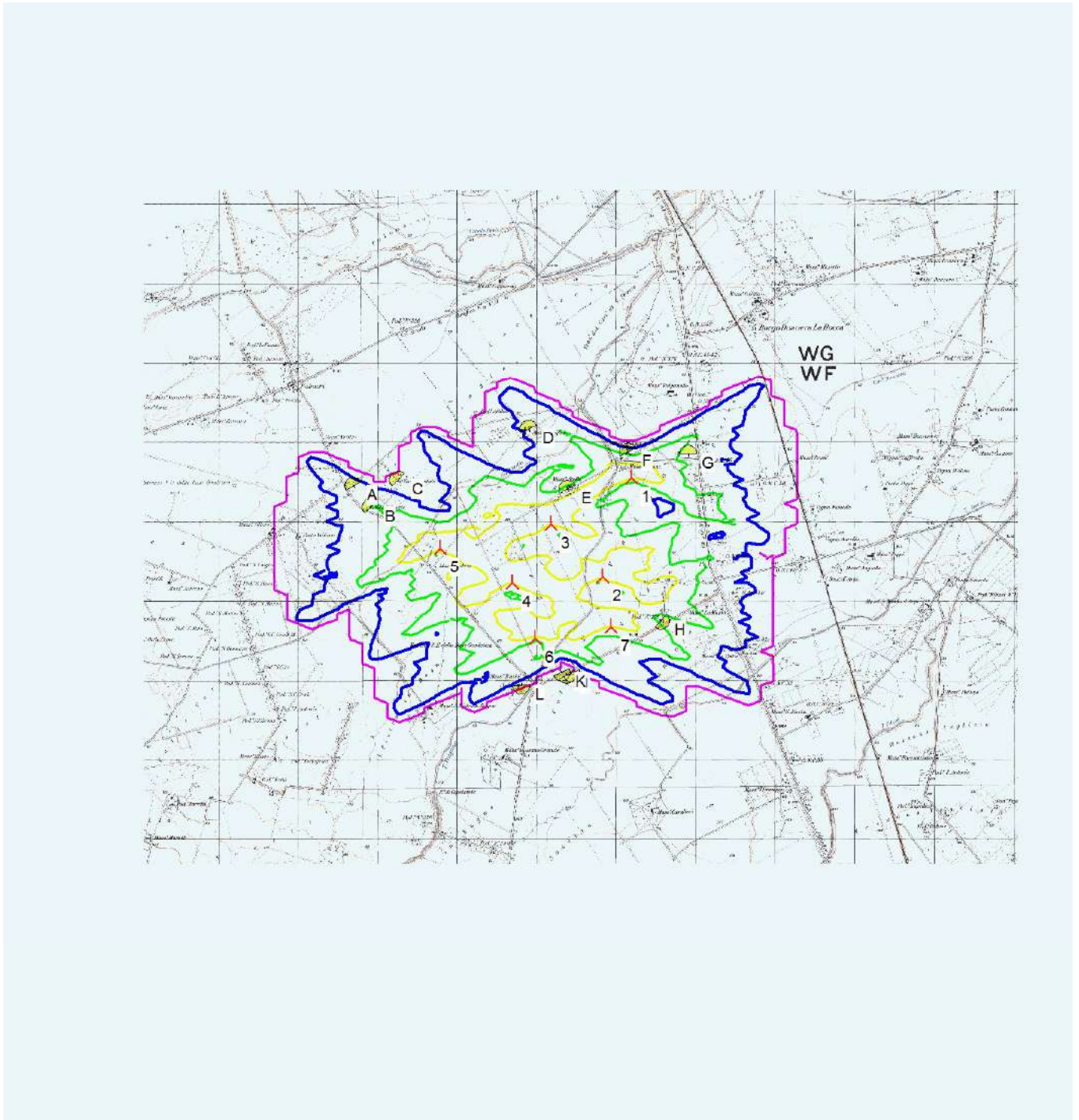
**IMPATTI PROGETTO STELLA**

Calculated:  
26/02/2024 22:02/2.4.0.62

**SHADOW - IGM**

Calculation: IMPATTO SHADOW FLICKERING PROGETTO "STELLA"

File: IGM\_DESE.jpg



Map: , Print scale 1:75 000, Map center UTM WGS84 Zone: 33 East: 539 937 North: 4 597 377

New WTG

Shadow receptor

Isolines showing shadow in Shadow days per year. Real value calculation.

0	30	90	180	365
---	----	----	-----	-----

Project:

Printed/Page

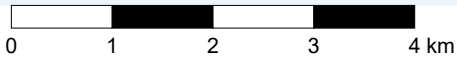
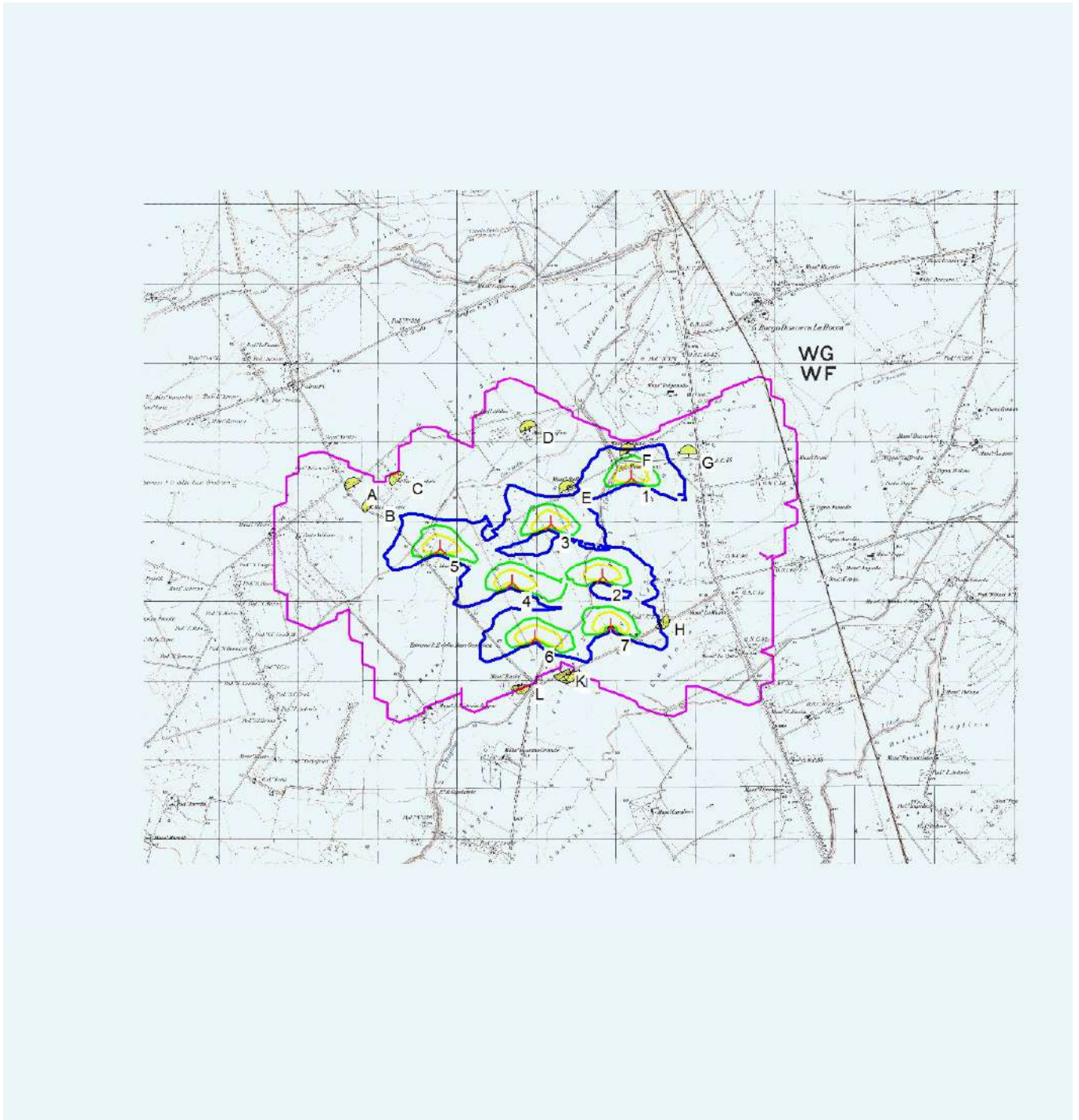
**IMPATTI PROGETTO STELLA**

Calculated:  
26/02/2024 22:02/2.4.0.62

**SHADOW - IGM**

Calculation: IMPATTO SHADOW FLICKERING PROGETTO "STELLA"

File: IGM\_DESE.jpg



Map: , Print scale 1:75 000, Map center UTM WGS84 Zone: 33 East: 539 937 North: 4 597 377

New WTG

Shadow receptor

Isolines showing shadow in Max shadow minutes per day. Real value calculation.

0	30	60	90	197
---	----	----	----	-----