



REGIONE PUGLIA



PROVINCIA di FOGGIA



COMUNE di SAN SEVERO

Proponente

ENERWING S.R.L.

Via Milazzo n°17 - 40121 Bologna (Bo)



Partnered by:



Progettazione

Ing. Fabio Domenico Amico

Via Milazzo, 17 - 40121 Bologna
E-Mail: f.amico@green-go.net

Studio Ambientali
e Paesaggistico

Arch. Antonio Demaio

Via N. delli Carri, 48 - 71121 Foggia (FG)
Tel. 0881.756251 | Fax 1784412324
E-Mail: sit.vega@gmail.com



VEGA sas LANDSCAPE ECOLOGY
& URBAN PLANNING

Via delli Carri, 48 - 71121 Foggia - Tel. 0881.756251 - Fax 1784412324
mail: info@studiovega.org - website: www.studiovega.org



Studio Incidenza Ambientale
Flora fauna ed ecosistema

Dott. Forestale Luigi Lupo

Corso Roma, 110 - 71121 Foggia
E-Mail: luigilupo@libero.it

Studio
Acustico

Arch. Marianna Denora

Via Savona, 3 - 70022 Altamura (BA)
Tel. Fax 080 3147468
E-Mail: info@studioprogettazioneacustica.it

Studio
Archeologico



Dott. Vincenzo Ficco

Tel. 0881.750334
E-Mail: info@archeologicasrl.com

Studio
Geologico e Idraulico

**Studio di Geologia Tecnica & Ambientale
Dott.sa Geol. Giovanna Amedei**

Via Pietro Nenni, 4 - 71012 Rodi Garganico (Fg)
Tel./Fax 0884.965793 | Cell. 347.6262259
E-Mail: giovannaamedei@tiscali.it

Opera

Impianto Eolico composto da n.10 aerogeneratori da 6 MW per una potenza complessiva di 60 MW nel Comune di San Severo (FG) alla Località "La Camera"

Oggetto

Folder:
PROGETTO - Parte C

Nome Elaborato:
L6IRSH2_ARCH_DOC_C05

Descrizione Elaborato:
Specialistica - Studio dell' ombra giornaliera

00

Ottobre 2019

Emissione per progetto definitivo

Vega

Arch. A. Demaio

Enerwing Srl

Rev.

Data

Oggetto della revisione

Elaborazione

Verifica

Approvazione

Scala: Fs

Formato:

Codice Pratica

L6IRSH2

Impianto eolico nel Comune di San Severo in località “La Camera”, costituito da n. 10 per una potenza complessiva di 60 MW comprese le relative opere di connessione alla rete ed infrastrutture indispensabili alla costruzione ed all’esercizio dell’impianto.

INDICE

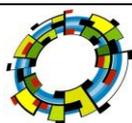
1. INTRODUZIONE.....	2
2. STUDIO DELL’EVOLUZIONE DELL’OMBRA GIORNALIERA GENERATA DAGLI AEROGENERATORI.....	3
3. INDIVIDUAZIONE DEI RECETTORI ED IPOTESI DI CALCOLO	4
4. I RISULTATI DEL CALCOLO DELL’EVOLUZIONE DELL’OMBRA.....	7
5. CONCLUSIONI E RACCOMANDAZIONI	8
6. ELENCO ALLEGATI.....	8

INDICE FIGURE

<i>Figura 1: Planimetria dell’impianto</i>	<i>2</i>
<i>Figura 2: Evoluzione annuale tipo dell’ombra di una pala.....</i>	<i>4</i>
<i>Figura 3 -Indicazione dei recettori su igm</i>	<i>5</i>

INDICE TABELLE

<i>Tab. 1 – Coordinate aerogeneratori</i>	<i>2</i>
<i>Tab. 2 – Coordinate ricettori.....</i>	<i>5</i>
<i>Tab. 3 –Distanze delle turbine dai ricettori più prossimi</i>	<i>5</i>



Impianto eolico nel Comune di San Severo in località “La Camera”, costituito da n. 10 per una potenza complessiva di 60 MW comprese le relative opere di connessione alla rete ed infrastrutture indispensabili alla costruzione ed all’esercizio dell’impianto.

1. INTRODUZIONE

Il presente elaborato ha lo scopo di valutare in maniera tecnica l’eventuale impatto generato dall’evoluzione dell’ombra derivante dalla futura installazione di un impianto di produzione di energia da fonte eolica nel Comune di San Severo ubicato a sud-est del centro abitato alla località “La Camera”, costituito da n. 10 aerogeneratori da 6 MW per una potenza complessiva di 60 MW e aventi un’altezza al mozzo pari a 115 metri ed un diametro del rotore pari a 170 metri. In particolare la posizione degli aerogeneratori è la seguente:

WTG	EST	NORD
1	540010,975	4607389,037
2	540448,125	4607751,916
3	540909,507	4608138,141
4	541701,773	4607032,270
5	542128,151	4607348,882
6	542554,472	4607659,627
7	541136,645	4606076,834
8	541730,639	4606182,038
9	542290,477	4606377,306
10	542758,536	4606704,713

Tab. 1 – Coordinate aerogeneratori



Figura 1: Planimetria dell’impianto

Impianto eolico nel Comune di San Severo in località "La Camera", costituito da n. 10 per una potenza complessiva di 60 MW comprese le relative opere di connessione alla rete ed infrastrutture indispensabili alla costruzione ed all'esercizio dell'impianto.

Lo Shadow-Flickering è l'espressione comunemente impiegata in ambito specialistico per descrivere l'effetto stroboscopico delle ombre proiettate dalle pale rotanti degli aerogeneratori eolici quando sussistono le condizioni meteorologiche opportune; infatti la possibilità e la durata di tali effetti dipendono da una serie di condizioni ambientali, tra cui : la posizione del sole, l'ora del giorno, il giorno dell'anno, le condizioni atmosferiche ambientali e la posizione della turbina eolica rispetto ad un recettore sensibile. La valutazione tecnica è eseguita con l'ausilio di un software di simulazione specifico per la progettazione degli impianti eolici WIND PRO®, costituito da un insieme di moduli di elaborazione orientati alla simulazione di una serie di aspetti che caratterizzano le diverse fasi progettuali. Il modulo SHADOW è quello specifico per la valutazione dell'evoluzione dell'ombra e del flickering. In tale report è riportata:

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

2. STUDIO DELL'EVOLUZIONE DELL'OMBRA GIORNALIERA GENERATA DAGLI AEROGENERATORI

Le turbine eoliche, come altre strutture fortemente sviluppate in altezza, proiettano un'ombra sulle aree adiacenti in presenza della luce solare diretta. Per chi vive in tali zone prossime all'insediamento eolico può essere molto fastidioso il cosiddetto fenomeno del "flicker" che consiste in un effetto di lampeggiamento che si verifica quando le pale del rotore in movimento "tagliano" la luce solare in maniera intermittente. Una progettazione attenta a questa problematica permette di evitare questo spiacevole fenomeno semplicemente prevedendo il luogo di incidenza dell'ombra e disponendo le turbine in maniera tale che l'ombra sulle zone sensibili non superi un certo numero di ore all'anno. Il grafico in figura i riporta l'evoluzione annuale dell'ombra di una turbina considerando il caso peggiore di pale sempre in rotazione intorno al mozzo, e orientate sempre ortogonalmente al sole durante la sua evoluzione giornaliera.

Come è evidente dal grafico e dalla legenda le ore annue di ombra sono sempre minori con l'aumentare della distanza dal pilone secondo una particolare geometria dettata dalla posizione geografica; da osservare che l'ombra arriva a proiettarsi anche sino ad una distanza di 1 km, anche se solo per pochi minuti all'anno.

Impianto eolico nel Comune di San Severo in località “La Camera”, costituito da n. 10 per una potenza complessiva di 60 MW comprese le relative opere di connessione alla rete ed infrastrutture indispensabili alla costruzione ed all’esercizio dell’impianto.

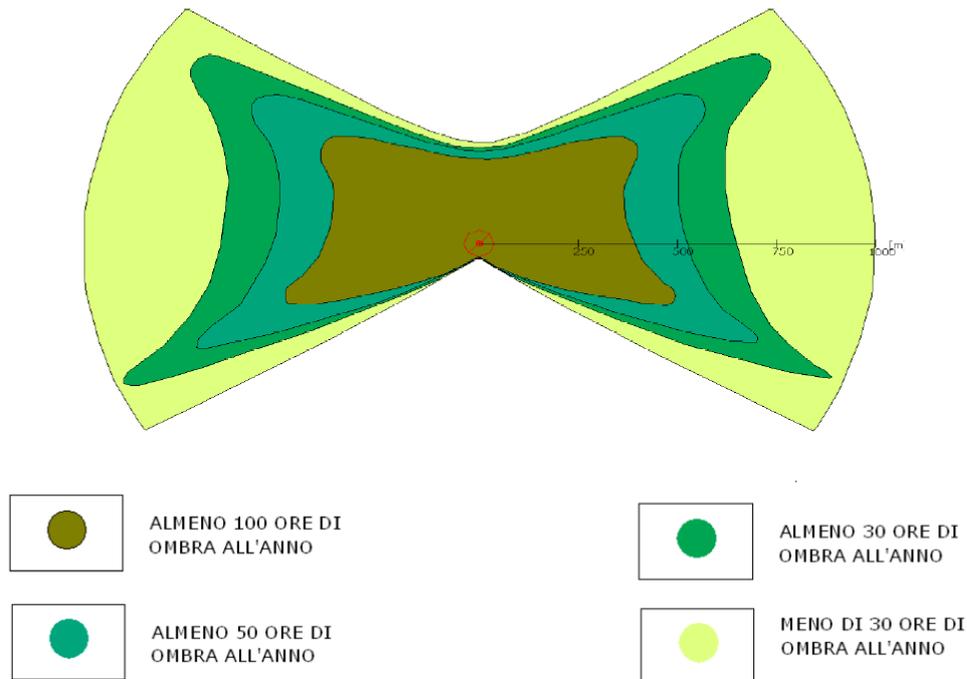


Figura 2: Evoluzione annuale tipo dell'ombra di una pala

Considerati i pochi precedenti esistenti (Germania) e le ipotesi così penalizzanti con cui è stata calcolato tale grafico si è ritenuto opportuno effettuare una sovrapposizione sull’impianto della parte più interna del grafico ovvero dell’area **che supera le 100 ore all’anno di ombra dei punti di installazione, intendendo questo come limite da non superarsi.**

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

3. INDIVIDUAZIONE DEI RECETTORI ED IPOTESI DI CALCOLO

3.1 Individuazione dei ricettori

Il progetto in esame nel comune di Troia prevede l’installazione di 10 aerogeneratori in località “Cancarro-Montalvino”.

L’analisi di shadow-flickering di cui al presente studio è stata elaborata per specifici 6 recettori che circondano l’impianto; tuttavia alcune strutture inserite nel modello di simulazione potrebbero essere ruderi non abitati e sostanzialmente privi di caratteristiche minime di abitabilità o agibilità.

A tal riguardo per eventuali approfondimenti, si faccia riferimento allo specifico elaborato di progetto “Allegato 1 – Documentazione fotografica relativa ai ricettori considerati nelle analisi acustiche”.

Impianto eolico nel Comune di San Severo in località “La Camera”, costituito da n. 10 per una potenza complessiva di 60 MW comprese le relative opere di connessione alla rete ed infrastrutture indispensabili alla costruzione ed all’esercizio dell’impianto.

N	EST	NORD	Z [m]
A	541295	4607606	42
B	541608	4607562	41
C	541718	4607731	41
D	540792	4608960	40
E	542126	4608074	41
F	542660	4608062	40
G	542488	4605847	40

Tab. 2 – Coordinate ricettori

Per lo studio dell’ombra sono stati considerati ricettori sensibili solo i ricettori “A e G” in quanto gli altri risultano essere ruderi e fabbricati non abitati

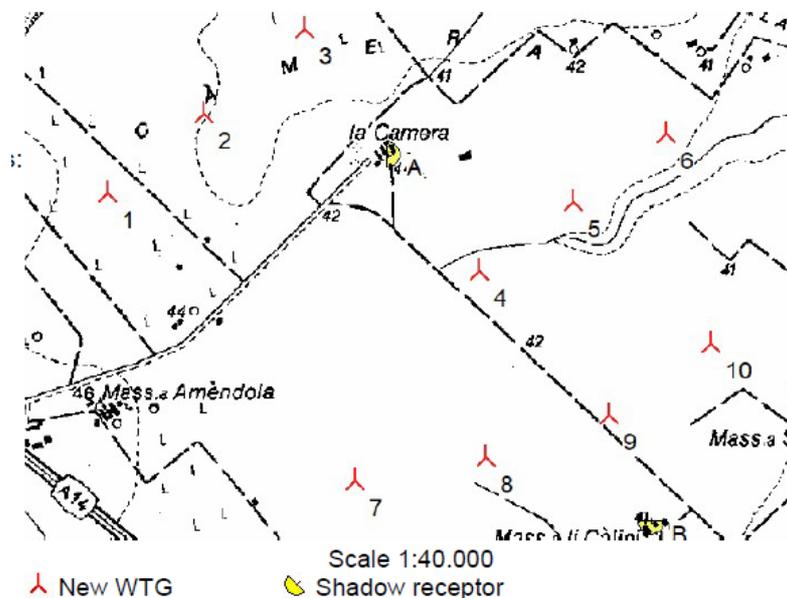


Figura 3 -Indicazione dei ricettori su igm

Nella tabella a seguire sono riportate le distanze minime intercorrenti tra ricettori in oggetto e l’aerogeneratore più prossimo.

Ricettore	Torre più prossima	Distanza m
A	3	653
G	9	565

Tab. 3 –Distanze delle turbine dai ricettori più prossimi

In relazione a ciò, si fa presente che già in fase di scelta delle aree sulle quali ubicare l’impianto si è cercato di allontanarsi il più possibile dall’area urbana e dalle abitazioni ed edifici ritenuti sensibili.

Tale fascia è stata definita in fase di progetto al fine di garantire il rispetto dei limiti in merito non solo all’ombreggiamento ma anche agli impatti acustici, elettromagnetici e in termini di calcolo della gittata.

Impianto eolico nel Comune di San Severo in località “La Camera”, costituito da n. 10 per una potenza complessiva di 60 MW comprese le relative opere di connessione alla rete ed infrastrutture indispensabili alla costruzione ed all’esercizio dell’impianto.

Lo studio, i cui risultati in dettaglio sono riportati di seguito, è stato condotto con uno specifico software (WindPRO).

Nello studio ci si è posti nella condizione più sfavorevole possibile, in quanto si è considerato che:

- il sole risplende per tutta la giornata dall'alba al tramonto (cioè si è sempre in assenza di copertura nuvolosa);
- il piano di rotazione delle pale è sempre perpendicolare alla linea che passa per il sole e per l'aerogeneratore (l'aerogeneratore “insegue” il sole);
- l'aerogeneratore è sempre operativo.

Allo stesso tempo, si è trascurata la presenza degli alberi e di altri ostacoli che bordano le strade “intercettando” l’ombra degli aerogeneratori riducendo il fastidio del flickering.

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

3.2 Base dati e parametri di calcolo

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

- Il DTM o Modello del terreno digitale** per caratterizzare l'orografia è stato estrapolato dal grid disponibile in download dal SIT della Regione Puglia, georeferenziato, sovrapposto, confrontato e adeguato con le curve di livello presenti sulla cartografia ufficiale CTR 1:5.000 con uno step di 5 m. Il modello digitale ottenuto copre un’area sufficiente ad inglobare l’area del parco eolico di progetto e trova un buon riscontro con l’andamento orografico verificato in sito.
- Posizioni geografiche di recettori con dettaglio dimensionale delle aree più esposte.** Sono i ricettori individuati dallo studio acustico e classificati secondo la loro abitabilità e destinazione d’uso. Per tutti i ricettori si è ritenuto opportuno usare l’ipotesi di cautela della modalità “green house mode”. Questa scelta è stata operata poiché in talune circostanze anche lo spazio antistante le strutture può essere considerato o adibito a luogo di riposo e relax. La scelta di una singola finestra o di una facciata in alcune condizioni potrebbe risultare riduttiva allo scopo di una vera valutazione d’impatto.
- Posizioni geografiche delle turbine eoliche e loro caratteristiche dimensionali**
Gli aerogeneratori di progetto con le loro caratteristiche dimensionali e tecnologiche
- Nessun ostacolo naturale o artificiale è stato modellato.**

Impianto eolico nel Comune di San Severo in località “La Camera”, costituito da n. 10 per una potenza complessiva di 60 MW comprese le relative opere di connessione alla rete ed infrastrutture indispensabili alla costruzione ed all’esercizio dell’impianto.

4. I RISULTATI DEL CALCOLO DELL’EVOLUZIONE DELL’OMBRA

Nella procedura “Worst case” il fenomeno di shadow/flickering viene calcolato non tenendo conto delle condizioni di soleggiamento del sito e del vento, dati che allo stato dell’arte per il sito in questione non sono disponibili. Invece se avessimo di dati di cui sopra potremmo calcolare il fenomeno di shadow/flickering con la metodologia (“real case”), che secondo altri casi simili comporterebbe la riduzione del fenomeno ad 1/3 dei valori, il quale seppur più realistico, è comunque sovrastimato poiché non tiene conto della presenza di nubi e di vegetazione ad alto fusto. Dalle simulazioni effettuate, si evince che gli aerogeneratori di progetto generano maggiormente il fenomeno di shadow/flickering sui recettori “A-G” individuati nell’analisi che, nelle ipotesi di “Worst case”, subiscono il fenomeno per un periodo che non neanche le 100 ore/anno, per tutti gli altri rimanenti recettori considerati invece, l’effetto calcolato è più modesto e/o comunque meno rilevante fino a divenire irrilevante e in alcuni casi nullo.

Con le considerazioni di cui sopra, ovvero prevedendo la riduzione ad 1/3 si avranno valori sicuramente più ridotti e quindi la probabilità di accadimento si riduce quasi al nulla.

E’ stato elaborato un calendario dell’ombra riportato in appendice (rif. Appendice Calendar), che riporta in maniera grafica giorno per giorno, per tutto l’anno, la durata giornaliera del fenomeno, l’orario di inizio e di fine del fenomeno, nelle condizioni di caso reale. Dalla lettura del “Calendar” si legge che il fenomeno dell’ombreggiamento, si esplica sui recettori con intensità maggiore nel periodo compreso tra Marzo e Ottobre dalle ore pomeridiane in poi. Nella figura che segue è riportato a titolo di esempio il grafico “calendar” di un recettore: le macchie individuano i momenti di shadow, la posizione nel grafico individua tempo e durata del fenomeno, il colore della macchia individua la turbina che causa il fenomeno.

L’allegato 2 riporta il dettaglio analitico di quanto espresso dal grafico precedente con gli specifici orari di inizio e di fine del fenomeno. A seguire è altresì riportata la sintesi grafica annuale (come mostra l’immagine precedente) dell’apporto di ombreggiamento a carico di ogni recettore ed il/gli aerogeneratore/i responsabile/i del fenomeno.

E’ stata inoltre elaborata una mappa (report Map, Allegato 3) in cui vengono riportate, con diverse gradazioni di colore, le zone soggette ad una determinata durata del fenomeno dell’ombreggiamento oltre all’estensione areale nella quale il fenomeno risulta significativo.

Il fenomeno dell’ombreggiamento interessa marginalmente tratti di strade comunali e/o private per un numero di ore all’anno del tutto irrilevanti e cioè pari ad un massimo di 30 ore/anno, ma solo in alcuni tratti. Preme tuttavia evidenziare che nelle simulazioni non si è tenuto conto della possibile presenza di vegetazione capace di offrire un effetto “barriera” ai recettori e/o alle strade limitrofe. Inoltre, la percezione dell’impianto dalla strada risulterebbe essere “in movimento” e quindi legata alla breve permanenza delle

Impianto eolico nel Comune di San Severo in località “La Camera”, costituito da n. 10 per una potenza complessiva di 60 MW comprese le relative opere di connessione alla rete ed infrastrutture indispensabili alla costruzione ed all’esercizio dell’impianto.

automobili in transito, per cui il fastidio indotto sarebbe temporalmente limitato. A questo si aggiunge che le simulazioni sono state effettuate assumendo le “condizioni peggiori”, sovrastimando pertanto l’effetto di flickering.

5. CONCLUSIONI E RACCOMANDAZIONI

In conclusione, si può affermare che i risultati ottenuti della elaborazioni evidenziano, pur considerando le condizioni più sfavorevoli, che le turbine di progetto generano effetti di shadow flickering **i cui impatti risultano essere nulli per molte strutture, e piuttosto modesti (o non particolarmente problematici) per altre.**

In ogni caso è comunque da rimarcare l’effetto di sovrastima dovuto al grado di cautela utilizzato per la simulazione che non tiene in conto di tutte le possibili fonti di attenuazione dell’effetto cui ogni recettore è (o può essere) soggetto quali presenza di alberi, ostacoli, siepi e quant’altro possa attenuare il fenomeno dell’evoluzione giornaliera dell’ombra.

6. ELENCO ALLEGATI

1. Main result: quadro sintetico dei risultati di calcolo;
2. Calendar: analisi giornaliera dell’effetto “flickering” ricevuto da ogni recettore;
3. Calendar, graphical: grafico dell’analisi giornaliera dell’effetto “flickering” ricevuto da ogni recettore;
4. Calendar per WTG: analisi giornaliera dell’effetto “flickering” indotto da ogni aerogeneratore sui recettori;
6. Map: mappa delle aree soggette ad ombreggiamento.

Foggia, Ottobre 2019

Il tecnico

Arch. Antonio Demaio



Project: **Green Flag Srl** Description: **Realizzazione impianto eolico nel Comune di San Severo**

Printed/Page: 05/09/2019 15:45 / 1
 Licensed user: **VEGA**
 SAS
 ITA
 FOGGIA
 Calculated: 05/09/2019 15:43/2.4.0.62

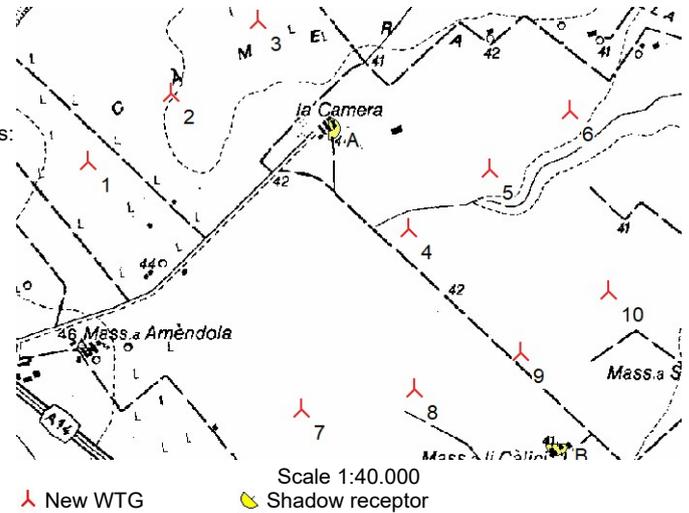
SHADOW - Main Result

Calculation: SHADOW

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

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:
 The sun is shining all the day, from sunrise to sunset
 The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun
 The WTG is always operating



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	540.010	4.607.389	43 SIEMENS-GAMESA SG 6-170 6000 170.0 !O! hYes		SIEMENS-GAMESA	SG 6-170	6.000	170,0	115,0	16,1	
2	540.448	4.607.751	40 SIEMENS-GAMESA SG 6-170 6000 170.0 !O! hYes		SIEMENS-GAMESA	SG 6-170	6.000	170,0	115,0	16,1	
3	540.909	4.608.138	40 SIEMENS-GAMESA SG 6-170 6000 170.0 !O! hYes		SIEMENS-GAMESA	SG 6-170	6.000	170,0	115,0	16,1	
4	541.701	4.607.032	41 SIEMENS-GAMESA SG 6-170 6000 170.0 !O! hYes		SIEMENS-GAMESA	SG 6-170	6.000	170,0	115,0	16,1	
5	542.128	4.607.348	40 SIEMENS-GAMESA SG 6-170 6000 170.0 !O! hYes		SIEMENS-GAMESA	SG 6-170	6.000	170,0	115,0	16,1	
6	542.554	4.607.659	40 SIEMENS-GAMESA SG 6-170 6000 170.0 !O! hYes		SIEMENS-GAMESA	SG 6-170	6.000	170,0	115,0	16,1	
7	541.136	4.606.076	43 SIEMENS-GAMESA SG 6-170 6000 170.0 !O! hYes		SIEMENS-GAMESA	SG 6-170	6.000	170,0	115,0	16,1	
8	541.730	4.606.182	41 SIEMENS-GAMESA SG 6-170 6000 170.0 !O! hYes		SIEMENS-GAMESA	SG 6-170	6.000	170,0	115,0	16,1	
9	542.290	4.606.377	40 SIEMENS-GAMESA SG 6-170 6000 170.0 !O! hYes		SIEMENS-GAMESA	SG 6-170	6.000	170,0	115,0	16,1	
10	542.758	4.606.704	40 SIEMENS-GAMESA SG 6-170 6000 170.0 !O! hYes		SIEMENS-GAMESA	SG 6-170	6.000	170,0	115,0	16,1	

Shadow receptor-Input

UTM WGS84 Zone: 33								
No.	East	North	Z	Width [m]	Height [m]	Height a.g.l. [m]	Degrees from south cw [°]	Slope of window [°]
A	541.282	4.607.565	40	1,0	1,0	1,0	90,0	90,0
B	542.485	4.605.888	40	1,0	1,0	1,0	180,0	90,0

Calculation Results

Shadow, worst case			
No.	Shadow hours per year [h/year]	Shadow days per year [days/year]	Max shadow hours per day [h/day]
A	56:54	117	0:48
B	84:58	140	0:52

Project: **Green Flag Srl** Description: **Realizzazione impianto eolico nel Comune di San Severo**

Printed/Page: **05/09/2019 15:45 / 1**

Licensed user:
VEGA
SAS
ITA
FOGGIA

Calculated:
05/09/2019 15:43/2.4.0.62

SHADOW - Calendar

Calculation: SHADOW **Shadow receptor:** A - Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 **Azimuth:** 90,0° **Slope:** 90,0°

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

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:

- The sun is shining all the day, from sunrise to sunset
- The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun
- The WTG is always operating

	January	February	March	April	May	June	
1	07:25 16:38	07:12 17:13	06:35 17:48	06:43 19:23	05:57 19:56	18:42 (2) 20:26	
2	07:26 16:39	07:11 17:14	06:33 17:49	06:42 19:24	05:55 19:57	48 18:43 (2) 20:26	
3	07:26 16:40	07:10 17:16	06:32 17:50	06:40 19:25	05:54 19:58	46 18:44 (2) 20:27	
4	07:26 16:41	07:08 17:17	06:30 17:51	06:38 19:26	05:53 19:59	46 18:42 (2) 20:28	
5	07:26 16:42	07:07 17:18	06:29 17:53	06:37 19:27	05:51 20:00	44 18:43 (2) 20:29	
6	07:26 16:43	07:06 17:19	06:27 17:54	4 17:28 (1) 17:32 (1)	06:35 19:28	05:50 20:01	44 18:44 (2) 19:28 (2) 20:29
7	07:26 16:44	07:05 17:21	06:25 17:55	8 17:32 (1) 17:35 (1)	19:29	05:49 20:02	42 18:45 (2) 19:27 (2) 20:30
8	07:25 16:45	07:04 17:22	06:24 17:56	12 17:23 (1) 17:35 (1)	06:32 19:30	05:48 20:03	42 18:44 (2) 19:26 (2) 20:31
9	07:25 16:46	07:03 17:23	06:22 17:57	14 17:21 (1) 17:35 (1)	06:30 19:32	05:47 20:04	42 18:45 (2) 19:27 (2) 20:31
10	07:25 16:47	07:02 17:25	06:20 17:58	18 17:19 (1) 17:37 (1)	06:28 19:33	05:45 20:05	40 18:46 (2) 19:26 (2) 20:32
11	07:25 16:48	07:00 17:26	06:19 18:00	18 17:20 (1) 17:38 (1)	06:27 19:34	05:44 20:06	38 18:46 (2) 19:24 (2) 20:32
12	07:25 16:49	06:59 17:27	06:17 18:01	22 17:18 (1) 17:40 (1)	06:25 19:35	05:43 20:07	36 18:47 (2) 19:23 (2) 20:33
13	07:24 16:50	06:58 17:28	06:15 18:02	24 17:16 (1) 17:40 (1)	06:23 19:36	19:06 (2) 20:08	34 18:48 (2) 19:22 (2) 20:33
14	07:24 16:51	06:57 17:30	06:14 18:03	24 17:17 (1) 17:41 (1)	06:22 19:37	19:01 (2) 20:09	32 18:49 (2) 19:21 (2) 20:34
15	07:24 16:52	06:55 17:31	06:12 18:04	26 17:17 (1) 17:43 (1)	06:20 19:38	18:57 (2) 20:10	30 18:51 (2) 19:21 (2) 20:34
16	07:23 16:53	06:54 17:32	06:10 18:05	28 17:15 (1) 17:43 (1)	06:19 19:39	18:55 (2) 20:11	28 18:52 (2) 19:20 (2) 20:35
17	07:23 16:55	06:53 17:33	06:09 18:06	30 17:15 (1) 17:45 (1)	06:17 19:40	18:54 (2) 20:12	26 18:53 (2) 19:19 (2) 20:35
18	07:22 16:56	06:51 17:35	06:07 18:07	30 17:16 (1) 17:46 (1)	06:16 19:41	18:50 (2) 20:13	24 18:54 (2) 19:18 (2) 20:35
19	07:22 16:57	06:50 17:36	06:05 18:09	28 17:16 (1) 17:44 (1)	06:14 19:42	18:49 (2) 20:14	20 18:55 (2) 19:15 (2) 20:36
20	07:21 16:58	06:48 17:37	06:04 18:10	26 17:16 (1) 17:42 (1)	06:12 19:44	18:49 (2) 20:15	16 18:58 (2) 19:14 (2) 20:36
21	07:20 16:59	06:47 17:38	06:02 18:11	22 17:19 (1) 17:41 (1)	06:11 19:45	18:48 (2) 20:16	10 19:01 (2) 19:11 (2) 20:36
22	07:20 17:01	06:45 17:40	06:00 18:12	20 17:19 (1) 17:39 (1)	06:09 19:46	18:46 (2) 20:17	20:36
23	07:19 17:02	06:44 17:41	05:59 18:13	16 17:21 (1) 17:37 (1)	06:08 19:47	18:45 (2) 20:18	20:36
24	07:18 17:03	06:43 17:42	05:57 18:14	10 17:24 (1) 17:34 (1)	06:06 19:48	18:46 (2) 20:19	20:37
25	07:18 17:04	06:41 17:43	05:55 18:15	06:05 19:49	18:44 (2) 20:20	05:31 20:20	20:37
26	07:17 17:06	06:40 17:44	05:53 18:16	06:04 19:50	18:45 (2) 20:21	05:31 20:21	20:37
27	07:16 17:07	06:38 17:46	05:52 18:17	06:02 19:51	18:43 (2) 20:22	05:30 20:22	20:37
28	07:15 17:08	06:36 17:47	05:50 18:18	06:01 19:52	18:44 (2) 20:22	05:29 20:22	20:37
29	07:14 17:09	06:36 19:20	05:50 19:20	06:01 19:53	18:44 (2) 20:23	05:29 20:23	20:37
30	07:13 17:11	06:36 19:21	05:50 19:21	06:01 19:54	18:44 (2) 20:24	05:29 20:24	20:37
31	07:13 17:12	06:36 19:22	05:50 19:22	06:01 19:54	18:44 (2) 20:25	05:29 20:25	20:37
Potential sun hours	296	296	369	380	399	450	454
Total, worst case							

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

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

Project: **Green Flag Srl** Description: **Realizzazione impianto eolico nel Comune di San Severo**

Printed/Page: **05/09/2019 15:45 / 2**

Licensed user:
VEGA
SAS
ITA
FOGGIA

Calculated:
05/09/2019 15:43/2.4.0.62

SHADOW - Calendar

Calculation: SHADOW **Shadow receptor:** A - Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 **Azimuth:** 90,0° **Slope:** 90,0°

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

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:

- The sun is shining all the day, from sunrise to sunset
- The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun
- The WTG is always operating

	July	August	September	October	November	December		
1	05:27 20:37	05:52 20:17	18:56 (2) 19:34 (2)	06:23 19:33	06:54 18:42	17:56 (1) 18:18 (1)	06:29 16:55	07:05 16:29
2	05:28 20:37	05:53 20:16	18:57 (2) 19:35 (2)	06:24 19:32	06:55 18:40	17:58 (1) 18:18 (1)	06:31 16:53	07:06 16:29
3	05:29 20:36	05:54 20:15	18:56 (2) 19:36 (2)	06:26 19:30	06:56 18:39	17:57 (1) 18:15 (1)	06:32 16:52	07:07 16:29
4	05:29 20:36	05:55 20:14	18:55 (2) 19:37 (2)	06:27 19:28	06:57 18:37	17:58 (1) 18:14 (1)	06:33 16:51	07:08 16:29
5	05:30 20:36	05:56 20:13	18:54 (2) 19:36 (2)	06:28 19:27	06:59 18:35	17:59 (1) 18:11 (1)	06:34 16:50	07:09 16:29
6	05:30 20:36	05:57 20:11	18:53 (2) 19:37 (2)	06:29 19:25	07:00 18:34	18:00 (1) 18:10 (1)	06:35 16:48	07:10 16:28
7	05:31 20:35	05:58 20:10	18:54 (2) 19:38 (2)	06:30 19:23	07:01 18:32	18:03 (1) 18:09 (1)	06:37 16:47	07:11 16:28
8	05:31 20:35	05:59 20:09	18:53 (2) 19:37 (2)	06:31 19:22	07:02 18:30	06:38 16:46	07:12 16:28	07:12 16:28
9	05:32 20:35	06:00 20:08	18:52 (2) 19:38 (2)	06:32 19:20	07:03 18:29	06:39 16:45	07:13 16:28	07:13 16:28
10	05:33 20:34	06:01 20:06	18:51 (2) 19:37 (2)	06:33 19:18	07:04 18:27	06:40 16:44	07:14 16:28	07:14 16:28
11	05:34 20:34	06:02 20:05	18:52 (2) 19:38 (2)	06:34 19:17	07:05 18:25	06:41 16:43	07:14 16:28	07:14 16:28
12	05:34 20:33	06:03 20:04	18:51 (2) 19:37 (2)	06:35 19:15	07:06 18:24	06:43 16:42	07:15 16:28	07:15 16:28
13	05:35 20:33	06:04 20:02	18:52 (2) 19:38 (2)	06:36 19:13	07:07 18:22	06:44 16:41	07:16 16:28	07:16 16:28
14	05:36 20:32	06:05 20:01	18:51 (2) 19:37 (2)	06:37 19:11	07:08 18:21	06:45 16:40	07:17 16:29	07:17 16:29
15	05:37 20:32	06:06 20:00	18:50 (2) 19:36 (2)	06:38 19:10	07:09 18:19	06:46 16:39	07:18 16:29	07:18 16:29
16	05:37 20:31	06:07 19:58	18:51 (2) 19:35 (2)	06:39 19:08	07:11 18:17	06:48 16:38	07:18 16:29	07:18 16:29
17	05:38 20:31	06:08 19:57	18:50 (2) 19:34 (2)	06:40 19:06	07:12 18:16	06:49 16:38	07:19 16:29	07:19 16:29
18	05:39 20:30	06:09 19:55	18:51 (2) 19:33 (2)	06:41 19:04	07:13 18:14	06:50 16:37	07:20 16:30	07:20 16:30
19	05:40 20:29	06:10 19:54	18:52 (2) 19:30 (2)	06:42 19:03	18:12 (1) 18:20 (1)	07:14 18:13	06:51 16:36	07:20 16:30
20	05:41 20:28	06:11 19:52	18:51 (2) 19:29 (2)	06:43 19:01	18:07 (1) 18:23 (1)	07:15 18:11	06:52 16:35	07:21 16:31
21	05:42 20:28	06:12 19:51	18:52 (2) 19:28 (2)	06:44 18:59	18:06 (1) 18:24 (1)	07:16 18:10	06:54 16:35	07:21 16:31
22	05:42 20:27	19:13 (2) 19:17 (2)	06:13 19:49	18:53 (2) 18:58	18:03 (1) 18:25 (1)	07:17 18:08	06:55 16:34	07:22 16:31
23	05:43 20:26	19:10 (2) 19:22 (2)	06:14 19:48	18:54 (2) 18:56	18:02 (1) 18:26 (1)	07:19 18:07	06:56 16:33	07:23 16:32
24	05:44 20:25	19:07 (2) 19:25 (2)	06:15 19:46	18:53 (2) 18:54	18:01 (1) 18:27 (1)	07:20 18:05	06:57 16:33	07:23 16:33
25	05:45 20:24	19:06 (2) 19:28 (2)	06:16 19:45	18:54 (2) 18:52	18:00 (1) 18:28 (1)	06:21 17:04	06:58 16:32	07:23 16:33
26	05:46 20:23	19:05 (2) 19:29 (2)	06:17 19:43	18:57 (2) 18:51	17:59 (1) 18:27 (1)	06:22 17:03	06:59 16:32	07:24 16:34
27	05:47 20:22	19:02 (2) 19:30 (2)	06:18 19:41	18:58 (2) 18:49	17:58 (1) 18:26 (1)	06:23 17:01	07:00 16:31	07:24 16:34
28	05:48 20:21	19:01 (2) 19:31 (2)	06:19 19:40	18:59 (2) 18:47	17:57 (1) 18:23 (1)	06:25 17:00	07:02 16:31	07:24 16:35
29	05:49 20:20	18:59 (2) 19:31 (2)	06:20 19:38	19:01 (2) 18:45	17:56 (1) 18:22 (1)	06:26 16:58	07:03 16:30	07:25 16:36
30	05:50 20:19	18:58 (2) 19:32 (2)	06:21 19:37	19:08 (2) 18:44	17:57 (1) 18:19 (1)	06:27 16:57	07:04 16:30	07:25 16:37
31	05:51 20:18	18:57 (2) 19:33 (2)	06:22 19:35			06:28 16:56		07:25 16:37
Potential sun hours	461	429	375	345	297	286		
Total, worst case	240	1098	272	104				

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

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

Project:

Description:

Printed/Page

Green Flag Srl

Realizzazione impianto eolico nel Comune di San Severo

05/09/2019 15:45 / 3

Licensed user:

VEGA
SAS
ITA
FOGGIA

Calculated:

05/09/2019 15:43/2.4.0.62

SHADOW - Calendar

Calculation: SHADOW Shadow receptor: B - Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 180,0° Slope: 90,0°

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

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:

- The sun is shining all the day, from sunrise to sunset
- The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun
- The WTG is always operating

	January	February	March	April	May	June	
1	07:25 16:38	07:11 17:13	06:35 17:48	06:43 19:23	05:57 19:55	05:27 20:26	19:03 (8) 52 19:55 (8)
2	07:25 16:39	07:10 17:14	06:33 17:49	06:42 19:24	05:55 19:57	05:27 20:26	19:04 (8) 50 19:54 (8)
3	07:26 16:40	07:09 17:16	06:32 17:50	06:40 19:25	05:54 19:58	05:26 20:27	19:04 (8) 12 19:34 (8) 50 19:54 (8)
4	07:26 16:41	07:08 17:17	06:30 17:51	06:38 19:26	05:53 19:59	05:26 20:28	19:04 (8) 16 19:34 (8) 50 19:54 (8)
5	07:26 16:42	07:07 17:18	06:28 17:53	06:37 19:27	05:51 19:07 (7) 20:00	05:25 19:15 (8) 20:28	19:05 (8) 20 19:35 (8) 50 19:55 (8)
6	07:26 16:43	07:06 17:19	06:27 17:54	06:35 19:28	05:50 19:05 (7) 20:01	05:25 19:14 (8) 20:29	19:05 (8) 22 19:36 (8) 50 19:55 (8)
7	07:25 16:44	07:05 17:21	06:25 17:55	06:33 19:29	05:49 19:08 (7) 20:02	05:25 19:13 (8) 20:30	19:05 (8) 24 19:37 (8) 50 19:55 (8)
8	07:25 16:45	07:04 17:22	06:24 17:56	06:32 19:30	05:48 19:08 (7) 20:03	05:25 19:10 (8) 20:30	19:05 (8) 30 19:40 (8) 50 19:55 (8)
9	07:25 16:46	07:03 17:23	06:22 17:57	06:30 19:32	05:47 19:09 (7) 20:04	05:24 19:09 (8) 20:31	19:07 (8) 32 19:41 (8) 48 19:55 (8)
10	07:25 16:47	07:02 17:25	06:20 17:58	06:28 19:33	05:45 19:11 (7) 20:05	05:24 19:07 (8) 20:32	19:06 (8) 34 19:41 (8) 48 19:54 (8)
11	07:25 16:48	07:00 17:26	06:19 18:00	06:27 19:34	05:44 19:11 (7) 20:06	05:24 19:06 (8) 20:32	19:06 (8) 36 19:42 (8) 50 19:56 (8)
12	07:24 16:49	06:59 17:27	06:17 18:01	06:25 19:35	05:43 19:12 (7) 20:07	05:24 19:05 (8) 20:33	19:06 (8) 38 19:43 (8) 50 19:56 (8)
13	07:24 16:50	06:58 17:28	06:15 18:02	06:23 19:36	05:42 19:14 (7) 20:08	05:24 19:06 (8) 20:33	19:06 (8) 38 19:44 (8) 50 19:56 (8)
14	07:24 16:51	06:56 17:30	06:14 18:03	06:22 19:37	05:41 19:15 (7) 20:09	05:24 19:05 (8) 20:34	19:06 (8) 40 19:45 (8) 50 19:56 (8)
15	07:23 16:52	06:55 17:31	06:12 18:04	06:20 19:38	05:40 19:15 (7) 20:10	05:24 19:04 (8) 20:34	19:08 (8) 42 19:46 (8) 48 19:56 (8)
16	07:23 16:53	06:54 17:32	06:10 18:05	06:19 19:39	05:39 19:17 (7) 20:11	05:24 19:04 (8) 20:34	19:08 (8) 42 19:46 (8) 48 19:56 (8)
17	07:23 16:55	06:52 17:33	06:09 18:06	06:17 19:40	05:38 19:18 (7) 20:12	05:24 19:05 (8) 20:35	19:08 (8) 42 19:47 (8) 48 19:56 (8)
18	07:22 16:56	06:51 17:35	06:07 18:07	06:16 19:41	05:37 19:18 (7) 20:13	05:24 19:04 (8) 20:35	19:08 (8) 44 19:48 (8) 48 19:56 (8)
19	07:22 16:57	06:50 17:36	06:05 18:09	06:14 19:42	05:36 19:17 (7) 20:14	05:24 19:03 (8) 20:35	19:08 (8) 46 19:49 (8) 48 19:56 (8)
20	07:21 16:58	06:48 17:37	06:04 18:10	06:12 19:43	05:35 19:17 (7) 20:15	05:24 19:02 (8) 20:36	19:09 (8) 48 19:50 (8) 48 19:57 (8)
21	07:20 16:59	06:47 17:38	06:02 18:11	06:11 19:45	05:35 19:14 (7) 20:16	05:24 19:03 (8) 20:36	19:09 (8) 48 19:51 (8) 48 19:57 (8)
22	07:20 17:01	06:45 17:39	06:00 18:12	06:09 19:46	05:34 19:12 (7) 20:17	05:24 19:03 (8) 20:36	19:09 (8) 50 19:53 (8) 48 19:57 (8)
23	07:19 17:02	06:44 17:41	05:58 18:13	06:08 19:47	05:33 19:11 (7) 20:18	05:25 19:02 (8) 20:36	19:09 (8) 50 19:52 (8) 48 19:57 (8)
24	07:18 17:03	06:42 17:42	05:57 18:14	06:06 19:48	05:32 19:00 (7) 20:19	05:25 19:03 (8) 20:37	19:10 (8) 50 19:53 (8) 48 19:58 (8)
25	07:18 17:04	06:41 17:43	05:55 18:15	06:05 19:49	05:31 20:20	05:25 19:03 (8) 20:37	19:10 (8) 50 19:53 (8) 48 19:58 (8)
26	07:17 17:06	06:39 17:44	05:53 18:16	06:04 19:50	05:31 20:21	05:25 19:02 (8) 20:37	19:10 (8) 52 19:54 (8) 48 19:58 (8)
27	07:16 17:07	06:38 17:46	05:52 18:17	06:02 19:51	05:30 20:21	05:26 19:03 (8) 20:37	19:11 (8) 50 19:53 (8) 48 19:59 (8)
28	07:15 17:08	06:36 17:47	05:50 18:18	06:01 19:52	05:29 20:22	05:26 19:03 (8) 20:37	19:11 (8) 50 19:53 (8) 48 19:59 (8)
29	07:14 17:09		06:48 19:20	05:59 19:53	05:29 20:23	05:27 19:02 (8) 20:37	19:09 (8) 52 19:54 (8) 50 19:59 (8)
30	07:13 17:11		06:47 19:21	05:58 19:54	05:28 20:24	05:27 19:04 (8) 20:37	19:10 (8) 50 19:54 (8) 50 20:00 (8)
31	07:12 17:12		06:45 19:22		05:28 20:25	05:27 19:03 (8)	
Potential sun hours	296	296	369	399	450	454	
Total, worst case				364	1158	1470	

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

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

Project: **Green Flag Srl** Description: **Realizzazione impianto eolico nel Comune di San Severo**

Printed/Page: **05/09/2019 15:45 / 4**

Licensed user:
VEGA
SAS
ITA
FOGGIA

Calculated:
05/09/2019 15:43/2.4.0.62

SHADOW - Calendar

Calculation: SHADOW Shadow receptor: B - Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 180,0° Slope: 90,0°

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

The calculated times are "worst case" given by the following assumptions:

- The sun is shining all the day, from sunrise to sunset
- The rotor plane is always perpendicular to the line from the WTG to the sun
- The WTG is always operating

	July	August	September	October	November	December
1	05:27	19:10 (8) 05:52	19:16 (8) 06:23	18:52 (7) 06:54	06:29	07:05
	20:37	50 20:00 (8) 20:17	36 19:52 (8) 19:33	18 19:10 (7) 18:42	16:54	16:29
2	05:28	19:11 (8) 05:53	19:17 (8) 06:24	18:51 (7) 06:55	06:30	07:06
	20:37	48 19:59 (8) 20:16	34 19:51 (8) 19:32	18 19:09 (7) 18:40	16:53	16:29
3	05:29	19:11 (8) 05:54	19:18 (8) 06:25	18:52 (7) 06:56	06:32	07:07
	20:36	48 19:59 (8) 20:15	32 19:50 (8) 19:30	14 19:06 (7) 18:39	16:52	16:29
4	05:29	19:10 (8) 05:55	19:19 (8) 06:26	18:53 (7) 06:57	06:33	07:08
	20:36	50 20:00 (8) 20:14	30 19:49 (8) 19:28	12 19:05 (7) 18:37	16:51	16:29
5	05:30	19:11 (8) 05:56	19:20 (8) 06:28	18:54 (7) 06:58	06:34	07:09
	20:36	50 20:01 (8) 20:13	28 19:48 (8) 19:27	10 19:04 (7) 18:35	16:50	16:29
6	05:30	19:11 (8) 05:57	19:23 (8) 06:29	18:55 (7) 07:00	06:35	07:10
	20:36	50 20:01 (8) 20:11	24 19:47 (8) 19:25	6 19:01 (7) 18:34	16:48	16:28
7	05:31	19:12 (8) 05:58	19:24 (8) 06:30	18:58 (7) 07:01	06:37	07:11
	20:35	50 20:02 (8) 20:10	22 19:46 (8) 19:23	4 19:02 (7) 18:32	16:47	16:28
8	05:31	19:10 (8) 05:59	19:25 (8) 06:31	07:02	06:38	07:12
	20:35	52 20:02 (8) 20:09	20 19:45 (8) 19:22	18:30	16:46	16:28
9	05:32	19:11 (8) 06:00	19:28 (8) 06:32	07:03	06:39	07:13
	20:35	50 20:01 (8) 20:08	16 19:44 (8) 19:20	18:29	16:45	16:28
10	05:33	19:12 (8) 06:01	19:33 (8) 06:33	07:04	06:40	07:14
	20:34	50 20:02 (8) 20:06	8 19:41 (8) 19:18	18:27	16:44	16:28
11	05:34	19:10 (8) 06:02	06:34	07:05	06:41	07:14
	20:34	52 20:02 (8) 20:05	19:16	18:25	16:43	16:28
12	05:34	19:11 (8) 06:03	06:35	07:06	06:43	07:15
	20:33	52 20:03 (8) 20:04	19:15	18:24	16:42	16:28
13	05:35	19:12 (8) 06:04	06:36	07:07	06:44	07:16
	20:33	50 20:02 (8) 20:02	19:13	18:22	16:41	16:28
14	05:36	19:13 (8) 06:05	06:37	07:08	06:45	07:17
	20:32	50 20:03 (8) 20:01	19:11	18:20	16:40	16:29
15	05:37	19:11 (8) 06:06	06:38	07:09	06:46	07:18
	20:32	52 20:03 (8) 19:59	19:10	18:19	16:39	16:29
16	05:37	19:12 (8) 06:07	06:39	07:11	06:47	07:18
	20:31	50 20:02 (8) 19:58	19:08	18:17	16:38	16:29
17	05:38	19:13 (8) 06:08	06:40	07:12	06:49	07:19
	20:30	50 20:03 (8) 19:57	19:06	18:16	16:38	16:29
18	05:39	19:12 (8) 06:09	06:41	07:13	06:50	07:20
	20:30	52 20:04 (8) 19:55	19:04	18:14	16:37	16:30
19	05:40	19:13 (8) 06:10	19:04 (7) 06:42	07:14	06:51	07:20
	20:29	50 20:03 (8) 19:54	10 19:14 (7) 19:03	18:13	16:36	16:30
20	05:41	19:13 (8) 06:11	19:01 (7) 06:43	07:15	06:52	07:21
	20:28	50 20:03 (8) 19:52	16 19:17 (7) 19:01	18:11	16:35	16:31
21	05:42	19:12 (8) 06:12	19:00 (7) 06:44	07:16	06:53	07:21
	20:28	50 20:02 (8) 19:51	18 19:18 (7) 18:59	18:10	16:35	16:31
22	05:42	19:13 (8) 06:13	18:57 (7) 06:45	07:17	06:55	07:22
	20:27	48 20:01 (8) 19:49	22 19:19 (7) 18:57	18:08	16:34	16:31
23	05:43	19:14 (8) 06:14	18:56 (7) 06:46	07:19	06:56	07:22
	20:26	46 20:00 (8) 19:48	24 19:20 (7) 18:56	18:07	16:33	16:32
24	05:44	19:13 (8) 06:15	18:55 (7) 06:47	07:20	06:57	07:23
	20:25	48 20:01 (8) 19:46	26 19:21 (7) 18:54	18:05	16:33	16:33
25	05:45	19:14 (8) 06:16	18:54 (7) 06:48	06:21	06:58	07:23
	20:24	46 20:00 (8) 19:45	28 19:22 (7) 18:52	17:04	16:32	16:33
26	05:46	19:15 (8) 06:17	18:53 (7) 06:49	06:22	06:59	07:24
	20:23	44 19:59 (8) 19:43	28 19:21 (7) 18:51	17:02	16:32	16:34
27	05:47	19:14 (8) 06:18	18:53 (7) 06:50	06:23	07:00	07:24
	20:22	44 19:58 (8) 19:41	24 19:17 (7) 18:49	17:01	16:31	16:34
28	05:48	19:14 (8) 06:19	18:52 (7) 06:51	06:24	07:01	07:24
	20:21	42 19:56 (8) 19:40	24 19:16 (7) 18:47	17:00	16:31	16:35
29	05:49	19:15 (8) 06:20	18:51 (7) 06:52	06:26	07:03	07:25
	20:20	40 19:55 (8) 19:38	24 19:15 (7) 18:45	16:58	16:30	16:36
30	05:50	19:16 (8) 06:21	18:52 (7) 06:53	06:27	07:04	07:25
	20:19	38 19:54 (8) 19:37	22 19:14 (7) 18:44	16:57	16:30	16:37
31	05:51	19:17 (8) 06:22	18:51 (7) 06:54	06:28	07:05	07:25
	20:18	36 19:53 (8) 19:35	20 19:11 (7) 18:43	16:56	16:30	16:37
Potential sun hours	461	429	375	345	297	286
Total, worst case	1488	536	82			

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

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

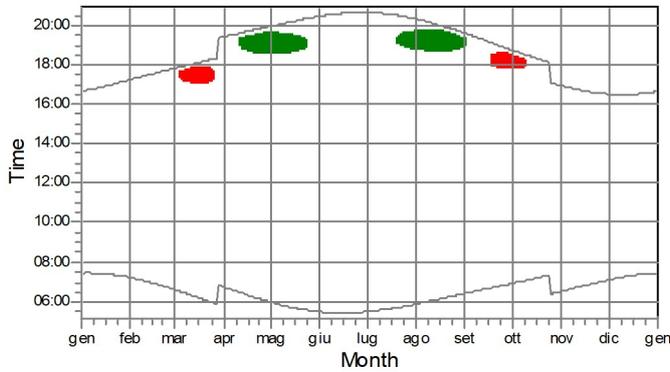
Project: **Green Flag Srl** Description: **Realizzazione impianto eolico nel Comune di San Severo**

Printed/Page: 05/09/2019 15:45 / 1
 Licensed user: **VEGA**
 SAS
 ITA
 FOGGIA
 Calculated: 05/09/2019 15:43/2.4.0.62

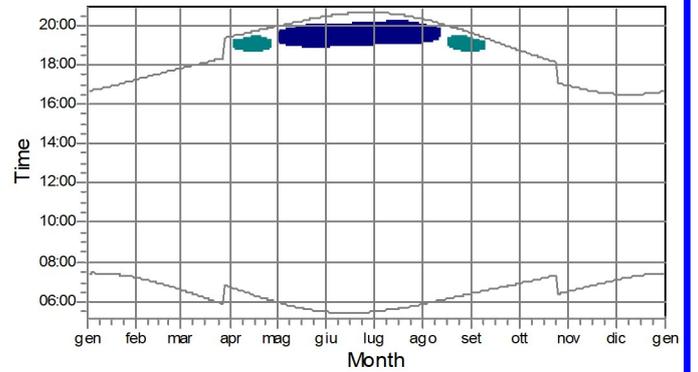
SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: SHADOW

A: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 90,0° Slope: 90,0°



B: Shadow Receptor: 1,0 × 1,0 Azimuth: 180,0° Slope: 90,0°



WTGs

- 1: SIEMENS-GAMESA SG 6-170 6000 170.0 !O! hub: 115,0 m
- 2: SIEMENS-GAMESA SG 6-170 6000 170.0 !O! hub: 115,0 m
- 7: SIEMENS-GAMESA SG 6-170 6000 170.0 !O! hub: 115,0 m
- 8: SIEMENS-GAMESA SG 6-170 6000 170.0 !O! hub: 115,0 m

Project: Green Flag Srl

Description: Realizzazione impianto eolico nel Comune di San Severo

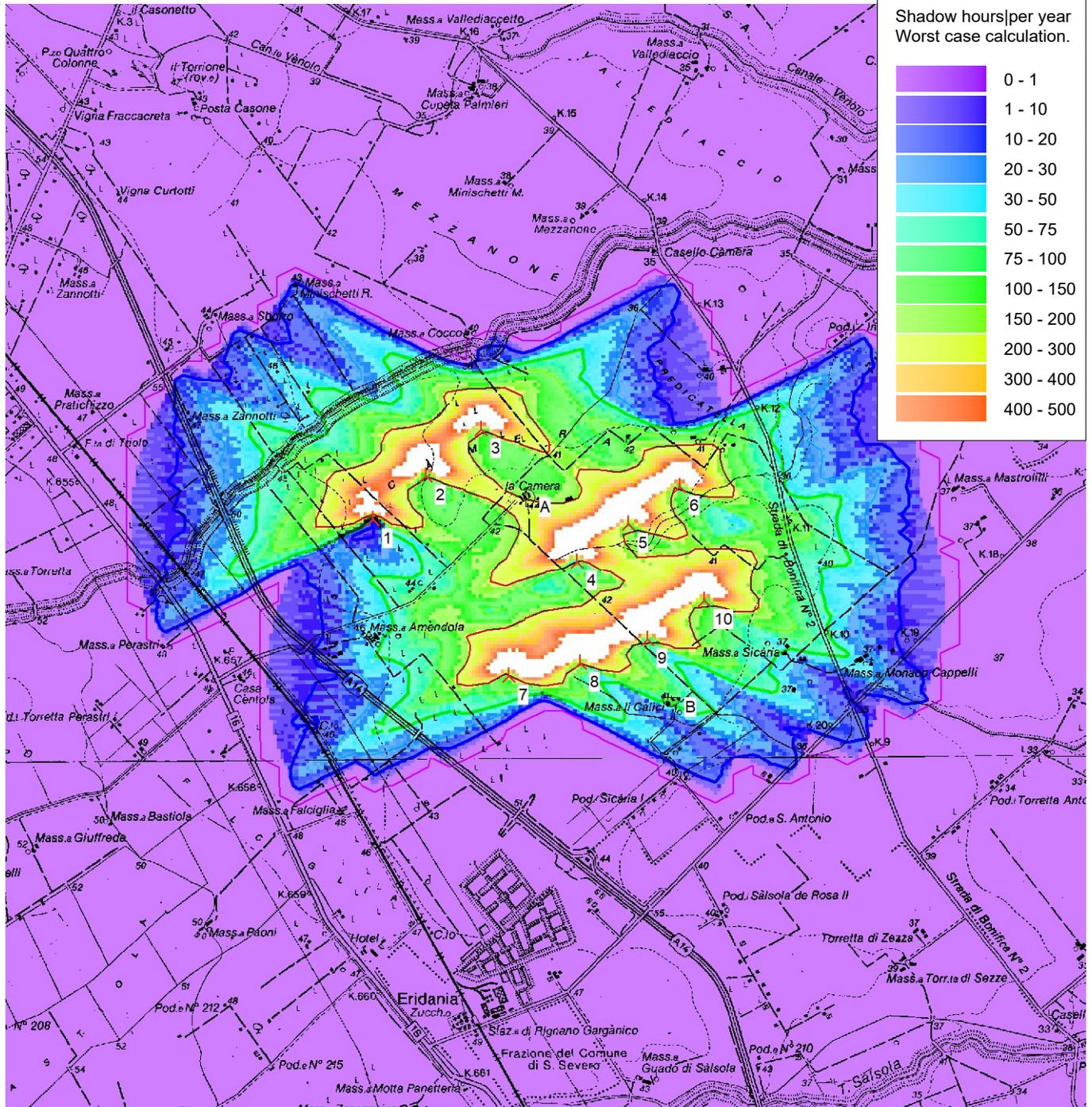
Printed/Page: 05/09/2019 15:48 / 1

Licensed user:
VEGA
 SAS
 ITA
 FOGGIA

Calculated: 05/09/2019 15:43/2.4.0.62

SHADOW - Bitmap map: IGM.jpg

Calculation: SHADOW File: IGM.jpg



Shadow hours|per year
 Worst case calculation.

0 - 1
1 - 10
10 - 20
20 - 30
30 - 50
50 - 75
75 - 100
100 - 150
150 - 200
200 - 300
300 - 400
400 - 500

0 500 1000 1500 2000 m

Map: , Print scale 1:50.000, Map center UTM WGS84 Zone: 33 East: 541.434 North: 4.607.086

New WTG

Shadow receptor

Isolines showing shadow in Shadow hours|per year. Worst case calculation.

0 10 25 50 100 200

Project: Green Flag Srl

Description: Realizzazione impianto eolico nel Comune di San Severo

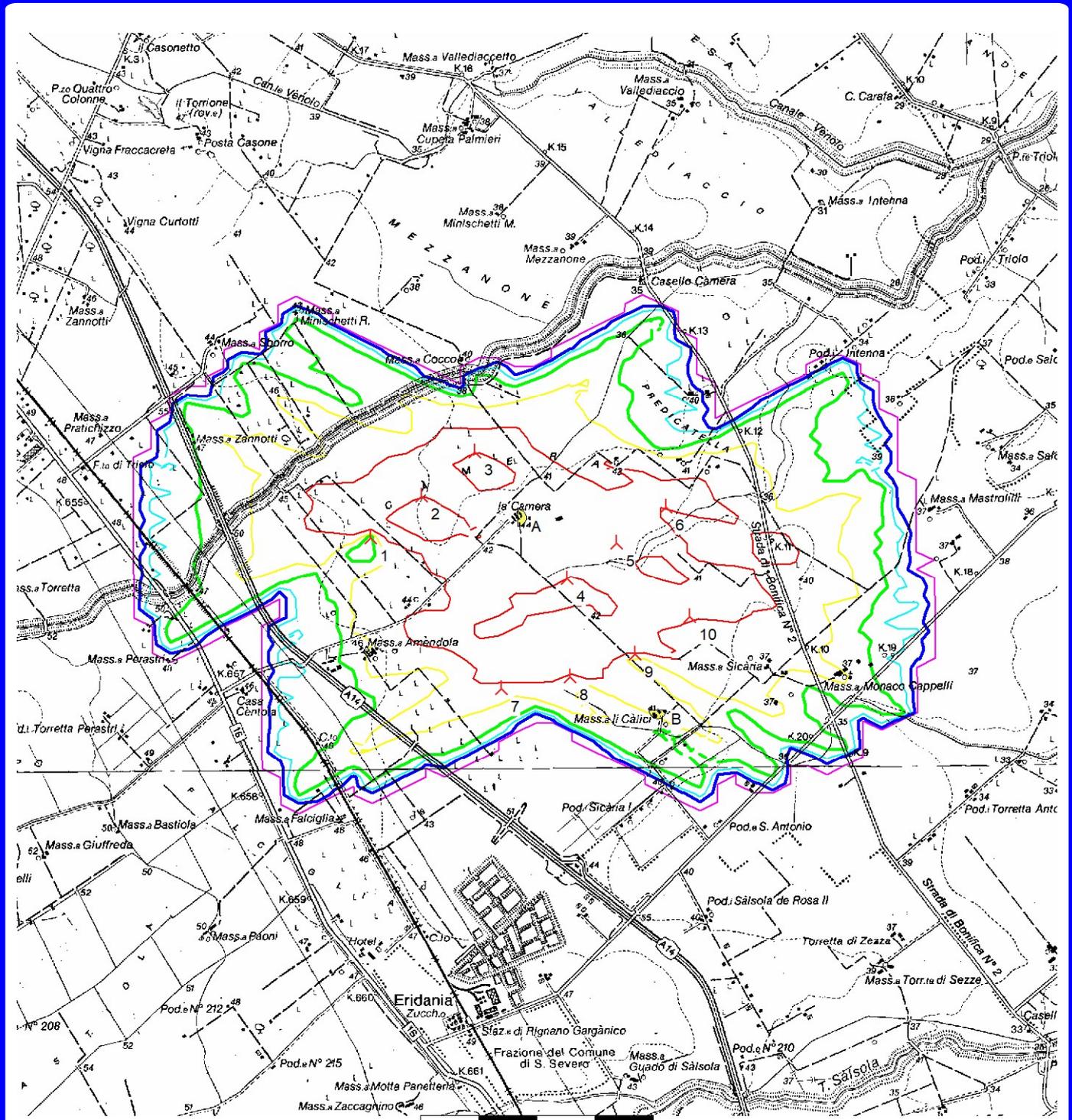
Printed/Page: 05/09/2019 15:49 / 1

Licensed user: VEGA SAS
ITA FOGGIA

Calculated: 05/09/2019 15:43/2.4.0.62

SHADOW - Bitmap map: IGM.jpg

Calculation: SHADOW File: IGM.jpg



0 500 1000 1500 2000 m

Map: , Print scale 1:50.000, Map center UTM WGS84 Zone: 33 East: 541.434 North: 4.607.086

New WTG

Shadow receptor

Isolines showing shadow in Shadow days per year. Worst case calculation.

0	10	25	50	100	200
---	----	----	----	-----	-----

Project: Green Flag Srl

Description: Realizzazione impianto eolico nel Comune di San Severo

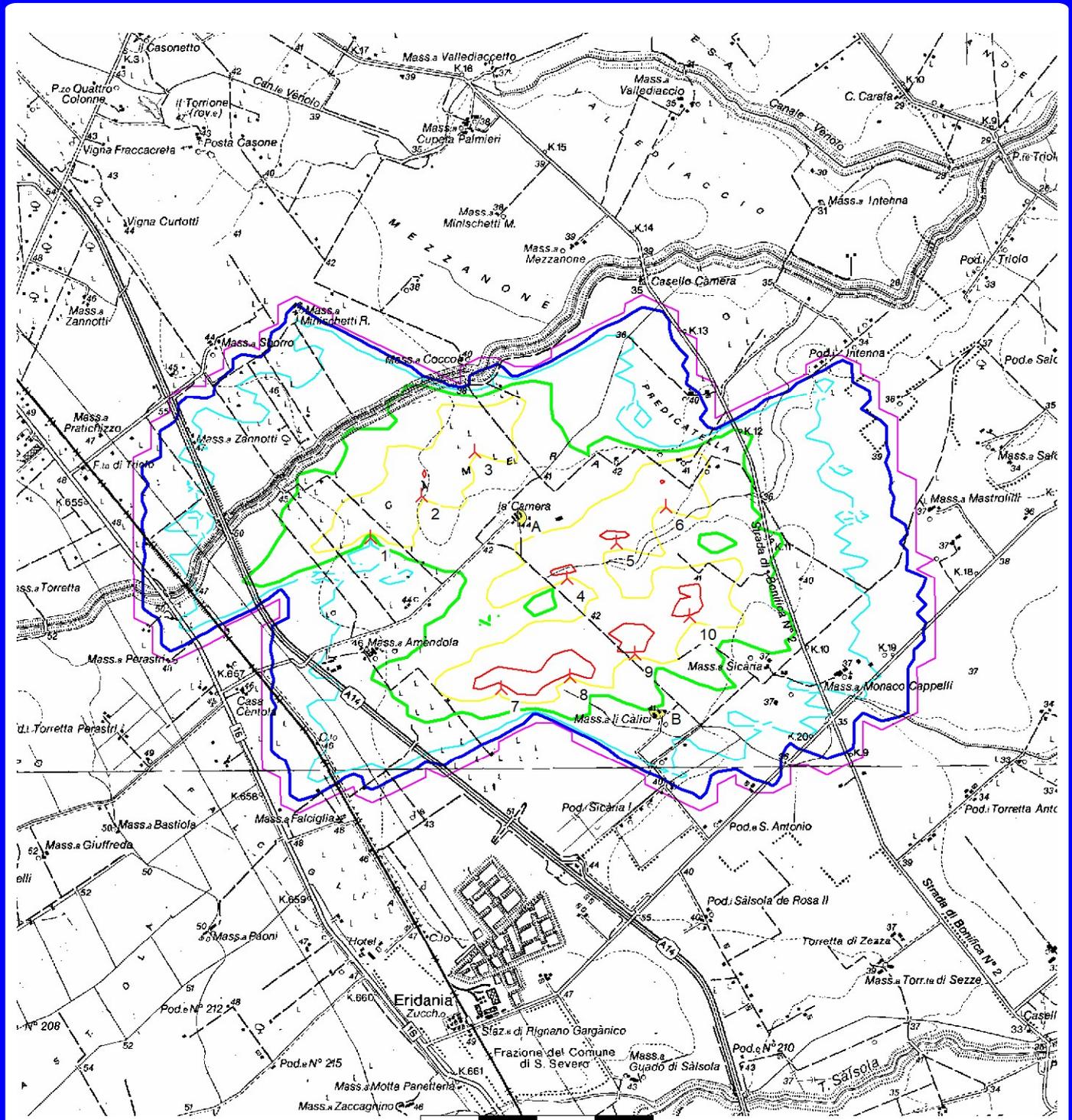
Printed/Page 05/09/2019 15:50 / 1

Licensed user: VEGA SAS ITA FOGGIA

Calculated: 05/09/2019 15:43/2.4.0.62

SHADOW - Bitmap map: IGM.jpg

Calculation: SHADOW File: IGM.jpg



0 500 1000 1500 2000 m

Map: , Print scale 1:50.000, Map center UTM WGS84 Zone: 33 East: 541.434 North: 4.607.086

▲ New WTG

● Shadow receptor

Isolines showing shadow in Max shadow minutes per day. Worst case calculation.

— 0 — 10 — 25 — 50 — 100 — 200