

REGIONE SICILIA
PROVINCIA DI AGRIGENTO
COMUNI DI ARAGONA
E JOPPOLO GIANCAXIO

Oggetto:

PROGETTO DEFINITIVO PER LA COSTRUZIONE E L'ESERCIZIO DI UN IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI ARAGONA E JOPPOLO GIANCAXIO COSTITUITO DA 6 AEROGENERATORI DI POTENZA TOTALE PARI A 43.2 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE

Sezione:

ANALISI DEL FENOMENO DI SHADOW-FLICKERING

Elaborato:

RELAZIONE DI SHADOW-FLICKERING

Nome file stampa:

EO.ARG01.PD.SF.SIA.01.pdf

Codifica regionale:

RS06REL0019A0

Scala:

Formato di stampa:

Nome elaborato:

EO.ARG01.PD.SF.SIA.01

Tipologia:

R

A4

Proponente:

E-WAY GAMMA S.r.l.

Piazza di San Lorenzo in Lucina, 4
00186 ROMA (RM)
P.IVA. 17171361003



E-WAY GAMMA S.R.L.
P.zza San Lorenzo in Lucina, 4
00186 - Roma
C.F./P. Iva 17171361003

Progettista:

E-WAY GAMMA S.r.l.

Piazza di San Lorenzo in Lucina, 4
00186 ROMA (RM)
P.IVA. 17171361003



CODICE	REV. n.	DATA REV.	REDAZIONE	VERIFICA	VALIDAZIONE
EO.ARG01.PD.SF.SIA.01	00	10/2023	M. Valente	A. Bottone	A. Bottone

E-WAY GAMMA S.r.l.

Sede legale
Piazza di San Lorenzo in Lucina, 4
00186 ROMA (RM)
PEC: e-waygamma@legalmail.it tel. +39 0694414500

INDICE

1	PREMESSA.....	4
2	INTRODUZIONE	5
2.1	Inquadramento territoriale e catastale	5
2.2	Layout d’impianto	6
2.2.1	Aerogeneratori.....	7
2.3	Il fenomeno dello shadow-flickering	7
3	VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI DELLO SHADOW-FLICKERING.....	11
3.1	Metodologia di calcolo	13
3.2	Calibrazione del modello numerico	15
3.2.1	Digital Terrain Model	15
3.2.2	Wind statistics.....	17
3.2.3	Scenario di simulazione	20
3.3	Risultati di calcolo	20
4	MITIGAZIONI DEGLI EFFETTI DI SHADOW-FLICKERING	24
5	CONCLUSIONI.....	25
6	ALLEGATI.....	26

INDICE DELLE FIGURE

<i>Figura 1- Inquadramento generale degli aerogeneratori di progetto e cavidotto su IGM 1:25.000</i>	<i>5</i>
<i>Figura 2: Esempio grafico del potenziale effetto di ombreggiamento di un aerogeneratore nei confronti di un edificio..</i>	<i>8</i>
<i>Figura 3: Evoluzione annuale tipo dell'ombra di un aerogeneratore.</i>	<i>10</i>
<i>Figura 4: Schema di proiezione dell'ombra a valle del diametro di rotore</i>	<i>14</i>
<i>Figura 5: Modello orografico di input con evidenza del layout di progetto (in rosso) e degli shadow receptor considerati (in giallo).....</i>	<i>16</i>
<i>Figura 6: Valori di probabilità di soleggiamento mensile della stazione meteo di Gela</i>	<i>16</i>
<i>Figura 7 - Aggregazione statistica dei dati anemometrici elaborati per la stazione satellitare, denominata NEWA 9, di altezza 100 m estrapolati per l'altezza al mozzo di 119 m</i>	<i>18</i>
<i>Figura 8 - Aggregazione statistica dei dati anemometrici elaborati per la stazione satellitare, denominata NEWA 14, di altezza 100 m estrapolati per l'altezza al mozzo di 119 m</i>	<i>19</i>
<i>Figura 9: Scenario di simulazione (fonte Google Earth).....</i>	<i>20</i>
<i>Figura 10 : Rappresentazione grafica dell'ombreggiamento annuo indotto dall'impianto di progetto presso i singoli recettori – parte 5</i>	<i>33</i>

INDICE DELLE TABELLE

<i>Tabella 1 - Caratteristiche coordinate degli aerogeneratori di progetto.....</i>	<i>6</i>
<i>Tabella 2 - Riferimenti catastali degli aerogeneratori.....</i>	<i>6</i>
<i>Tabella 3: Inquadramento geografico dei ricettori.....</i>	<i>12</i>
<i>Tabella 4: Risultati dei calcoli – parte 1.....</i>	<i>21</i>
<i>Tabella 5: Risultati dei calcoli – parte 2.....</i>	<i>22</i>

1 PREMESSA

Il presente elaborato è riferito al progetto per la costruzione e l'esercizio di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica, ed opere di connessione annesse, denominato "Aragona-Joppolo Giancaxio", sito tra i Comuni di Aragona (AG) e Joppolo Giancaxio (AG).

In particolare, il progetto è relativo ad un impianto eolico di potenza totale pari a 43.2 MW e costituito da:

- n. 6 aerogeneratori di potenza nominale 7.2 MW, di diametro di rotore 162 m e di altezza al mozzo 119 m, assimilabili al tipo Vestas V162;
- n. 1 cabina di raccolta a misura in media tensione a 30 kV;
- linee elettriche in media tensione a 30 kV in cavo interrato necessarie per l'interconnessione degli aerogeneratori alla cabina di raccolta e misura;
- una stazione elettrica di trasformazione 150/30 kV utente;
- linee elettriche in media tensione a 30 kV in cavo interrato necessarie per l'interconnessione della cabina di raccolta e misura e la stazione elettrica di utente;
- una sezione di impianto elettrico comune con altri impianti produttori, necessaria per la condivisione dello stallo in alta tensione a 150 kV, assegnato dal gestore della rete di trasmissione nazionale (RTN) all'interno della stazione elettrica della RTN denominata "FAVARA 220/150 kV";
- tutte le apparecchiature elettromeccaniche in alta tensione di competenza utente da installare all'interno della stazione elettrica della RTN "FAVARA 220/150 kV", in corrispondenza dello stallo assegnato;
- una linea elettrica in alta tensione a 150 kV in cavo interrato per l'interconnessione della sezione di impianto comune e la stazione elettrica della RTN "FAVARA 220/150 kV".

Titolare dell'iniziativa proposta è la società E-WAY GAMMA S.r.l., avente sede legale in Piazza di San Lorenzo in Lucina 4, 00186 Roma, P.IVA 17171361003.

2 INTRODUZIONE

L'elaborato in oggetto ha lo scopo di valutare l'evoluzione annuale del fenomeno di shadow-flickering e del potenziale impatto nei confronti di specifici recettori, generato dalla presenza degli aerogeneratori di progetto.

2.1 Inquadramento territoriale e catastale

L'impianto eolico di progetto è situato nei Comuni di Aragona e Joppolo Giancaxio e si costituisce di n. 6 aerogeneratori, denominati rispettivamente da WTG01 a WTG06. Gli aerogeneratori hanno potenza nominale 7.2 MW per una potenza complessiva di 43.2 MW, con altezza al mozzo 119 m e diametro di rotore di 162 m.

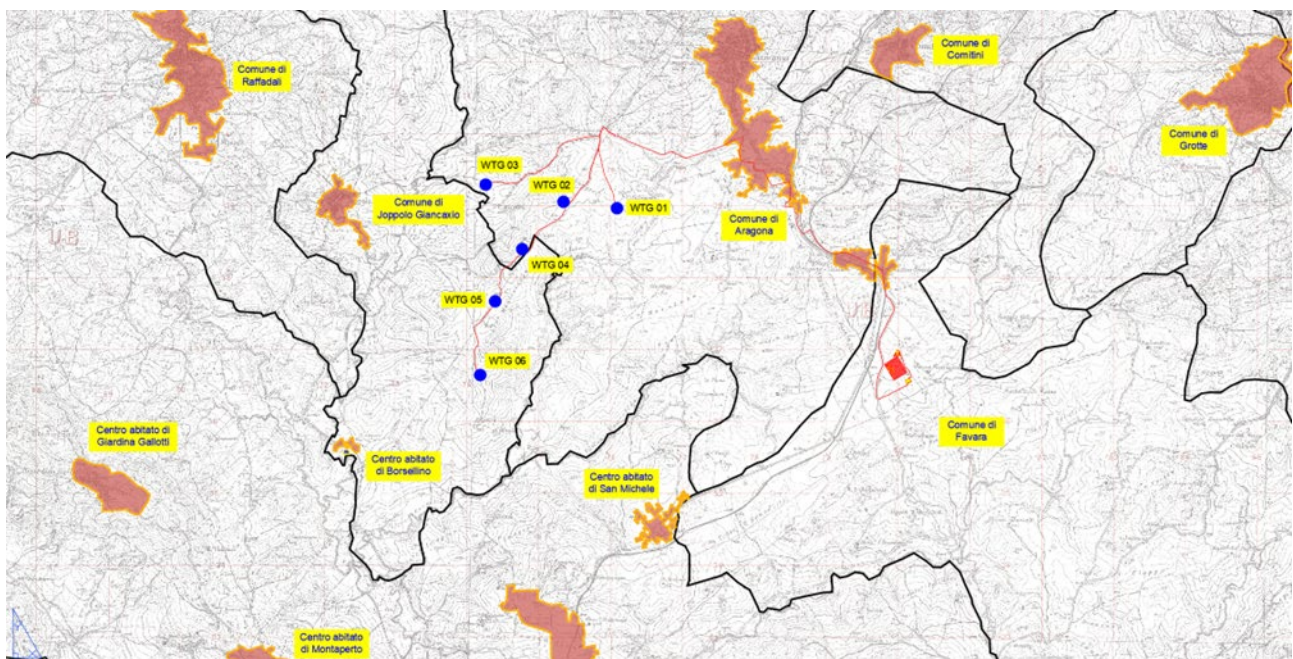


Figura 1- Inquadramento generale degli aerogeneratori di progetto e cavidotto su IGM 1:25.000

I fogli IGM 25000 di inquadramento delle opere di progetto sono:

- 1969 SE Vallelunga Pratameno;
- 1969 NE Villalba;
- 1968 SO Resuttano;
- 1968 NO Santa Caterina Villarmosa.

Mentre gli IGM 50000 sono:

- Foglio 621;
- Foglio 622.

Si riportano di seguito Tabella 1 le coordinate degli aerogeneratori nei vari sistemi di riferimento.

Tabella 1 - Caratteristiche coordinate degli aerogeneratori di progetto

ID WTG	LONGITUDINE	LATITUDINE	EST	NORD
WTG01	13.600729°	37.387004°	376129	4138724
WTG02	13.591324°	37.388047°	375298	4138852
WTG03	13.579046°	37.390054°	374214	4139091
WTG04	13.584942°	37.382031°	374723	4138193
WTG05	13.580808°	37.375438°	374346	4137467
WTG06	13.578633°	37.366173°	374138	4136442

Per quanto riguarda l'inquadramento su base catastale, le particelle interessate dagli aerogeneratori di progetto sono riportate in Tabella 2:

Tabella 2 - Riferimenti catastali degli aerogeneratori

ID WTG	IDENTIFICAZIONE CATASTALE
WTG01	ARAGONA (AG) Foglio: 68 Particella: 34
WTG02	ARAGONA (AG) Foglio: 72 Particella: 163
WTG03	ARAGONA (AG) Foglio: 66 Particella: 49
WTG04	ARAGONA (AG) Foglio: 71 Particella: 124
WTG05	JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 11 Particella: 67
WTG06	JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 14 Particella: 7

L'elenco completo delle particelle interessate dalle opere e delle relative fasce di asservimento è riportato negli elaborati denominati "EO.ARG01.PD.L.05 PIANO PARTICELLARE DI ESPROPRIO ED ASSERVIMENTO GRAFICO CON OPERE DI CONNESSIONE" e "EO.ARG01.PD.L.06 PIANO PARTICELLARE DI ESPROPRIO ED ASSERVIMENTO DESCRITTIVO CON OPERE DI CONNESSIONE" allegati al progetto.

2.2 Layout d'impianto

L'impianto eolico di progetto prevede la realizzazione di:

- n. 6 aerogeneratori;
- n. 6 cabine all'interno della torre di ogni aerogeneratore;
- n. 6 opere di fondazione su plinto per gli aerogeneratori;
- n. 6 piazzole di montaggio, con adiacenti piazzole temporanee di stoccaggio;
- opere temporanee per il montaggio del braccio gru;
- viabilità di progetto interna all'impianto e che conduce agli aerogeneratori;
- un cavidotto interrato interno, in media tensione, per il collegamento tra gli aerogeneratori;

- un cavidotto interrato esterno, in media tensione, per il collegamento del campo eolico alla futura stazione elettrica RTN.

2.2.1 Aerogeneratori

Per gli aerogeneratori di progetto si considera diametro di rotore 162 m e altezza al mozzo 119 m. Tra i modelli di aerogeneratore con le seguenti caratteristiche, si assimilano quelli di progetto al modello Vestas V162, e quindi con diametro 162 m e altezza al mozzo 119 m. Non si esclude, nelle fasi successive della progettazione, la possibilità di variare la tipologia di aerogeneratore, ferme restando le caratteristiche dimensionali indicate nel presente elaborato. Gli aerogeneratori sono connessi tra loro per mezzo del cavidotto interno in MT e le cabine interne alle torri.

2.3 Il fenomeno dello shadow-flickering

Lo “shadow”, ossia il fenomeno di ombreggiamento (dalla letterale traduzione inglese) ed il “flickering”, ossia l’effetto di lampeggiamento risultante dal movimento rotatorio delle pale in determinate condizioni meteorologiche, sono fenomeni che si possono verificare singolarmente o simultaneamente quando i raggi solari, con la loro incidenza ed inclinazione, attraversano il rotore degli aerogeneratori.

Mentre lo “shadow” (fenomeno generato da qualsiasi elemento che si erge in altezza come ad es. tralicci elettrici, edifici ecc.) può presentarsi con una più elevata frequenza dettata ad es. dal particolare periodo dell’anno, il flickering si verifica solo in particolari condizioni di incidenza solare, contestualmente alla presenza di vento, ecc., coinvolgendo aree territoriali ristrette e poco estese nell’intorno di un singolo aerogeneratore o di un’intera wind farm. Tale fenomeno, tuttavia, potrebbe generare un effetto disturbante nei confronti delle strutture, dei loro residenti o degli ambienti esterni. Per tale motivo, sebbene ad oggi non esista una specifica normativa che individui dei riferimenti precisi o fissi dei limiti univoci per il disturbo generato da tali fenomeni, alcuni paesi della comunità europea ed extraeuropea individuano in circa 30 ore/anno di effettiva e reale incidenza nei confronti dei recettori sollecitati, un valore soglia di riferimento nell’ottica di attribuire un grado di rilevanza al fenomeno. Non essendo previste classificazioni di tipo numerico, alcuni paesi valutano le incidenze più elevate con una particolare terminologia quale ad es. “significant” o “unreasonable”. Ad ogni modo, si precisa che tale dato resta di fatto indicativo e non rappresenta una soglia limite di valutazione oggettiva del possibile disturbo. Vanno di fatto sempre valutate le specifiche condizioni di sito e le singole peculiarità dei recettori al fine di determinare la rilevanza o meno del fenomeno di ombreggiamento. Figura 2 è un’esemplificazione dell’ombreggiamento potenziale indotto da un aerogeneratore nei confronti di una struttura ricettiva.



Figura 2: Esempio grafico del potenziale effetto di ombreggiamento di un aerogeneratore nei confronti di un edificio

Mentre il fenomeno dell'ombreggiamento può verificarsi con maggiore semplicità, perché il flickering si manifesti e produca effetti realmente percepibili, è necessario che sussistano simultaneamente alcune condizioni. In particolare, deve esserci un'intensità di vento sufficientemente sostenuta da generare il movimento rotatorio delle pale che sia classificabile come "non lento", deve esservi la condizione di "fondo chiaro" del cielo, l'asse del rotore della turbina deve essere posizionato lungo la linea di taglio rispetto al punto di vista dell'osservatore e deve verificarsi l'assenza di ostacoli tra il sole ed il punto di osservazione. Si precisa, la variazione dell'intensità luminosa prodotta dalla rotazione delle pale rispetto all'ombra in movimento deve essere superiore al livello di percezione dell'occhio umano affinché si verifichi che l'effetto prodotto possa essere davvero considerato come "effettivamente disturbante" (aldilà della soggettiva valutazione). L'intensità del lampeggiamento/sfarfallio legato alla rotazione delle pale diminuisce con l'aumentare della distanza dalla sorgente (aerogeneratore) poiché con l'allontanarsi dalla turbina diminuisce la variabilità dell'intensità luminosa fin quando l'occhio umano non è più in grado di distinguerla, e quindi il fenomeno risulta pertanto non più percepibile. Come l'intensità delle ombre in prossimità di un qualsiasi ostacolo in altezza (turbina o altro) risulta più elevata e tende a dissiparsi e sfocarsi all'aumentare della distanza, allo stesso modo il flickering appare più intenso in prossimità della turbina poiché risulta più marcato ed evidente il movimento rotatorio ed il passaggio delle pale rispetto alla superficie del disco radiante del sole.

In linea generale, l'intensità dello "sfarfallio" delle ombre generate dalla rotazione delle pale si smorza notevolmente diventando poco percepibile all'occhio umano ad una distanza di circa 10 volte il diametro del rotore della turbina, anche in considerazione del fatto che porzioni sempre minori del disco radiante del sole risultano interessate dal passaggio delle pale.

L'ambiente nel quale è collocato l'osservatore gioca inoltre un ruolo determinante nella percezione del fenomeno poiché, laddove vi sono maggiori condizioni di luminosità (es. in ambiente esterno o vani abitativi

ben esposti ed illuminati), l'occhio tende a percepire in modo meno marcato la differenza di intensità del flickering rispetto a quanto non faccia se inserito in un vano poco luminoso e rivolto in direzione della sorgente. Naturalmente l'intensità e la percezione del fenomeno è correlata anche alla velocità di rotazione delle pale e quindi al numero di giri/min del rotore, e di conseguenza, alla velocità del vento.

Un valore di rotazione indicativo che alcuni paesi esteri identificano come valore soglia, risulta essere 3 passaggi al secondo (limite per il flicker), corrispondenti ad una velocità del rotore pari a circa 60 rpm (rotazioni per minuto).

Per turbine di grande taglia (che sostanzialmente presentano altezze del mozzo più rilevanti e influenti per il fenomeno in oggetto) tali velocità sono difficilmente raggiungibili, attestandosi su valori che non superano i 20 rpm (gli attuali e più moderni modelli in commercio si attestano infatti su velocità comprese tra 12 e 16 rpm), mentre valori simili sono più probabili da ottenere per impianti di mini e micro eolico che però generalmente non presentano altezze del mozzo superiori i 37- 40 m s.l.t.

Nel corso degli anni diversi studi sono stati condotti al fine di verificare la potenziale correlazione tra il fenomeno di epilessia fotosensibile e la velocità di riproduzione del flickering, a tal proposito l'associazione Britannica di epilessia ritiene che frequenze inferiori i 3Hz non sono responsabili di tali insorgenze. Considerato che velocità di circa 20 rpm sono comparabili a valori di frequenza pari a 1Hz (ossia un ciclo al secondo), si deduce facilmente che il flickering prodotto dagli aerogeneratori attualmente in produzione, possono generare un senso di fastidio ma non possono costituire una minaccia per la salute umana e non sono responsabili di epilessia per fotosensibilità.

Gli attuali strumenti informatici ed i modelli fisici e matematici implementati in specifici software di settore, sono in grado oggi di prevedere e modellare il fenomeno del flickering con dettaglio anche dell'ora e del minuto in funzione dei dati di input quali: distanza e relazioni dimensionali tra aerogeneratori e strutture (recettori), distribuzione spaziale, geografica e dimensionale degli elementi (latitudine, longitudine, quota altimetrica, geometria ed elevazione rispetto al suolo), statistica della meteorologia locale e delle condizioni anemologiche caratteristiche dell'area oggetto di analisi.

L'elaborazione di tutti i dati in input porta a risultati di tipo numerico (in termini di numero di ore o minuti cui il fenomeno può manifestarsi) e di tipo grafico come nell'immagine proposta a seguire che individua la caratteristica distribuzione annuale dell'ombra generata da una turbina in uno scenario che viene individuato come "worst case", ossia la peggiore condizione possibile che prevede l'ipotesi della turbina disposta sempre in modo ortogonale al sole e con le pale in rotazione costante per tutti i giorni dell'anno (condizione di fatto

impossibile a realizzarsi). Si riporta a carattere di esempio, in Figura 3 un'immagine relativa al tipico comportamento di ombreggiamento di un aerogeneratore.

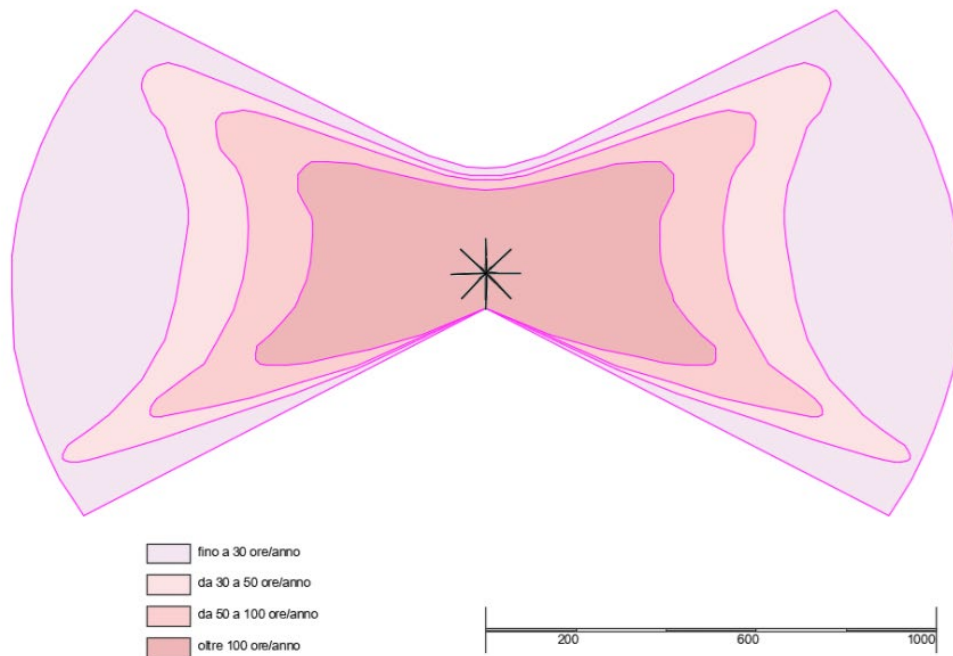


Figura 3: Evoluzione annuale tipo dell'ombra di un aerogeneratore.

Risulta evidente come, tanto il fattore di forma quanto il valore temporale dell'ombreggiamento generato dalla turbina, diminuisca proporzionalmente con l'aumentare della distanza dalla base della torre (individuata dall'asterisco di colore nero) posta al centro di quella che individua la tipica "forma a farfalla" che ne identifica l'evoluzione annuale. In alcuni casi, tuttavia, per quanto molto limitato nel tempo, il fenomeno potrebbe manifestarsi anche a distanze superiori a 1000 m dalla sorgente ma solo in particolari condizioni al contorno relativamente a posizione geografica e stagionalità (in funzione quindi del periodo dell'anno).

3 VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI DELLO SHADOW-FLICKERING

La valutazione del fenomeno di shadow-flickering è stata effettuata utilizzando il software windPRO, in particolare utilizzando lo specifico modulo "shadow" capace di interpretare, a partire dalla definizione di specifiche condizioni iniziali e al contorno, l'effetto in oggetto.

Gli effetti del fenomeno in oggetto sono stati verificati nei confronti di recettori appositamente scelti per distribuzione territoriale ed esposizione agli aerogeneratori di progetto.

Per quanto raro e di improbabile casistica, il fenomeno dello shadow-flickering, potrebbe manifestarsi anche a diversi chilometri di distanza dalle sorgenti sebbene, affinché questo possa accadere, debbano verificarsi in modo contemporaneo particolari condizioni legate alla posizione geografica (latitudine), all'assenza di copertura nuvolosa ed un particolare periodo dell'anno (stagionalità).

Per tale ragione sono state individuate in via preliminare tutte le strutture accatastate ricadenti in un buffer di 1500 m dalle posizioni degli aerogeneratori di progetto.

Tabella 3: Inquadramento geografico dei ricettori

ID RIC	Longitudine [°]	Latitudine [°]	Categoria Catastale
R01	13,601418	37,394531	ARAGONA (AG) Foglio: 68 Particella: 632 Categoria: A07
R02	13,609172	37,394490	ARAGONA (AG) Foglio: 61 Particella: 1179 Categoria: A03
R03	13,609459	37,394456	ARAGONA (AG) Foglio: 61 Particella: 1452 Categoria: A04
R04	13,609708	37,394375	ARAGONA (AG) Foglio: 61 Particella: 1326 Categoria: A04/C02
R05	13,597434	37,393883	ARAGONA (AG) Foglio: 68 Particella: 618 Categoria: A04
R06	13,614839	37,392425	ARAGONA (AG) Foglio: 69 Particella: 894 Categoria: A03
R07	13,615054	37,391935	ARAGONA (AG) Foglio: 69 Particella: 894 Categoria: A03
R08	13,614853	37,391707	ARAGONA (AG) Foglio: 69 Particella: 976 Categoria: A07
R09	13,614700	37,391394	ARAGONA (AG) Foglio: 69 Particella: 958 Categoria: A07
R10	13,614933	37,390765	ARAGONA (AG) Foglio: 69 Particella: 713 Categoria: A03
R11	13,614399	37,390607	ARAGONA (AG) Foglio: 69 Particella: 481 Categoria: A02/F04/C02
R12	13,573375	37,386803	JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 9 Particella: 22 Categoria: A03
R13	13,573984	37,386650	JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 9 Particella: 193 Categoria: A07
R14	13,578705	37,386337	ARAGONA (AG) Foglio: 71 Particella: 125 Categoria: A03
R15	13,567423	37,384762	JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 9 Particella: 378 Categoria: A03
R16	13,610210	37,384299	ARAGONA (AG) Foglio: 73 Particella: 107 Categoria: A02
R17	13,565438	37,383945	JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 8 Particella: 414 Categoria: A03
R18	13,565484	37,383862	JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 8 Particella: 414 Categoria: A03
R19	13,567107	37,383270	JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 9 Particella: 409 Categoria: A07
R20	13,611098	37,382754	ARAGONA (AG) Foglio: 73 Particella: 127 Categoria: A03
R21	13,610221	37,382562	ARAGONA (AG) Foglio: 73 Particella: 123 Categoria: A02/C02
R22	13,611272	37,382462	ARAGONA (AG) Foglio: 76 Particella: 447 Categoria: A02
R23	13,610754	37,382409	ARAGONA (AG) Foglio: 76 Particella: 447 Categoria: A02
R24	13,610867	37,382326	ARAGONA (AG) Foglio: 76 Particella: 216 Categoria: A03
R25	13,610462	37,382017	ARAGONA (AG) Foglio: 76 Particella: 375 Categoria: A02/C02
R26	13,610309	37,381616	ARAGONA (AG) Foglio: 76 Particella: 285 Categoria: A03
R27	13,609427	37,381526	ARAGONA (AG) Foglio: 76 Particella: 345 Categoria: A02/C02
R28	13,566860	37,377861	JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 10 Particella: 357 Categoria: A07
R29	13,566275	37,377483	JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 10 Particella: 379 Categoria: A07
R30	13,564170	37,377029	JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 10 Particella: 336 Categoria: A03/C02
R31	13,564111	37,376854	JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 10 Particella: 331 Categoria: A07
R32	13,564030	37,374150	JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 10 Particella: 349 Categoria: A03/C02
R33	13,564020	37,374020	JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 10 Particella: 349 Categoria: A03/C02
R34	13,568080	37,371888	JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 10 Particella: 369 Categoria: A03
R35	13,569244	37,371440	JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 10 Particella: 345 Categoria: A03/F05
R36	13,569379	37,371428	JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 10 Particella: 192 Categoria: A03
R37	13,564379	37,366331	JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 15 Particella: 835 Categoria: A07
R38	13,564017	37,366045	JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 15 Particella: 761 Categoria: A07/C02
R39	13,600262	37,365949	ARAGONA (AG) Foglio: 81 Particella: 55 Categoria: A03
R40	13,567563	37,365834	JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 15 Particella: 772 Categoria: A03/D07
R41	13,566924	37,365730	JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 15 Particella: 772 Categoria: A03/D07
R42	13,573887	37,364634	JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 13 Particella: 123 Categoria: A02
R43	13,574389	37,363992	JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 13 Particella: 143 Categoria: A03
R44	13,578613	37,361451	JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 13 Particella: 128 Categoria: A02
R45	13,578723	37,361394	JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 13 Particella: 128 Categoria: A02
R46	13,567772	37,359404	JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 15 Particella: 887 Categoria: A03/F04/C02
R47	13,576063	37,358714	JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 16 Particella: 253 Categoria: A03
R48	13,576545	37,358381	JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 16 Particella: 213 Categoria: A04/C02
R49	13,575845	37,358230	JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 16 Particella: 205 Categoria: A03
R50	13,568539	37,358125	JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 15 Particella: 867 Categoria: A02/C02
R51	13,568370	37,358029	JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 15 Particella: 867 Categoria: A02/C02
R52	13,576629	37,357991	JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 16 Particella: 211 Categoria: A03
R53	13,572927	37,357816	JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 16 Particella: 230 Categoria: A03/C03
R54	13,576846	37,357669	JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 16 Particella: 209 Categoria: A04/C02
R55	13,575164	37,357562	JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 16 Particella: 271 Categoria: A04/C02
R56	13,576175	37,357479	JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 16 Particella: 203 Categoria: A07
R57	13,574488	37,357464	JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 16 Particella: 269 Categoria: A04/C02
R58	13,576065	37,357364	JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 16 Particella: 203 Categoria: A07
R59	13,572332	37,354891	JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 16 Particella: 228 Categoria: A03
R60	13,572841	37,354671	JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 16 Particella: 232 Categoria: A02/C02

3.1 Metodologia di calcolo

Come precedentemente anticipato, per la valutazione degli effetti dello shadow-flickering è stato impiegato lo specifico software di settore windPRO considerato tra i più completi strumenti di analisi nel settore eolico. In particolare, il modulo di elaborazione preposto all'analisi del fenomeno in esame e denominato "shadow" opera le simulazioni e modellazioni attraverso una serie di dati in input quali:

1. caratteristiche orografiche (attraverso dati DTM – Digital Terrain Model sulla base del grid estrapolato in download dal satellite);
2. caratteristiche geometriche e meccaniche delle sorgenti (locazione degli aerogeneratori, dimensioni rotore ed altezza mozzo, caratteristiche tecniche di velocità di rotazione delle pale);
3. locazione e caratteristiche delle strutture recettive nei confronti delle quali eseguire le simulazioni (shadow receptor) con la possibilità di definizione della dimensione delle finestre (altezza/larghezza) ed orientamento rispetto al nord, e dell'eventuale angolo di inclinazione rispetto al piano (angolazione della finestra rispetto all'orizzontale). Modalità alternativa, di trattare i recettori in esame, è quella di considerarli in "Green House Mode" ossia al pari di strutture prive di pareti a simboleggiare una calotta sferica totalmente trasparente esposta al fenomeno da ogni direzione.
4. caratteristiche meteorologiche di macroarea per la stima delle ore di soleggiamento locale (con l'utilizzo di dati di stazioni meteorologiche di riferimento e di lungo termine disponibili nel database del software);
5. caratteristiche anemologiche di sito (attraverso l'elaborazione di una wind statistic a partire dai dati satellitari disponibili in aree attigue, che permettono la valutazione del numero di ore/anno di funzionamento delle turbine, il loro orientamento per la valutazione della proiezione dell'ombra in funzione delle frequenze registrate per i diversi settori di direzione di provenienza del vento e la velocità di rotazione delle pale in base alla suddivisione in frequenza delle differenti classi di velocità del vento);
6. caratteristiche dimensionali di ostacoli (strutture non ricettive, siepi, alberature o altro simile) da poter considerare nel modello fisico per la simulazione (opzione ZVI).

Per l'elaborazione della propagazione dell'ombra dietro al disco descritto dal rotore dell'aerogeneratore, il modello di simulazione utilizza i seguenti parametri:

- il diametro del Sole, D: 1.390.000 km;
- la distanza dal Sole, d: 150.000.000 km;

- angolo di attacco: 0.531 gradi.

tenendo al contempo in conto di informazioni quali:

- posizione geografica (latitudine e longitudine);
- fuso orario ed ora legale del sito in esame;
- orbita rotazione terrestre rispetto alla posizione del sole.

In linea teorica, per esempio, una turbina con diametro di rotore 45 m potrebbe proiettare l'ombra del rotore fino ad una distanza di quasi 5 km (4,8 km), ma nella realtà tale ipotesi non è plausibile a causa dell'effetto ottico dovuto alla presenza dell'atmosfera che incide in modo determinante poiché, quando l'altezza del sole diventa troppo bassa rispetto all'orizzonte, e la distanza della proiezione diventa troppo lunga, l'ombra generata tende a disperdersi prima di raggiungere il suolo (o una struttura recettiva).

Le immagini a seguire sintetizzano rispettivamente in sequenza:

- il modello di calcolo con evidenza dell'effetto della proiezione al suolo (o nei confronti di una struttura ricettiva) del disco descritto dal rotore dell'aerogeneratore;
- finestra di scelta e impostazione dei parametri geometrici dei recettori;
- finestra di scelta opzione ZVI per considerazione di ostacoli nella simulazione

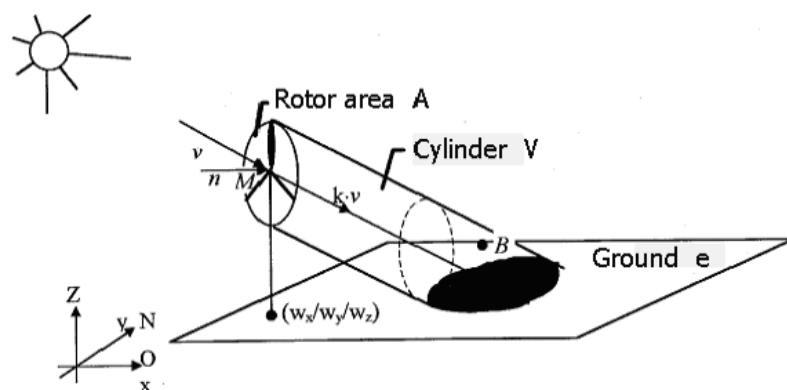


Figura 4: Schema di proiezione dell'ombra a valle del diametro di rotore

Di fatto, risulta impossibile il configurarsi dello scenario "worst case", condizione che prevede l'ipotesi della turbina disposta sempre in modo ortogonale al sole e con le pale in costante rotazione per tutti i giorni dell'anno, le simulazioni saranno effettuate per lo scenario "real case", ossia in considerazione dell'aggregazione statistica dei dati satellitari disponibili in area attigua e rappresentativa della condizione

locale, in aggiunta ad una stazione meteorologica per le informazioni relative al soleggiamento annuo e relative alla copertura nuvolosa.

Tale scelta fornisce pertanto il risultato più realistico possibile in termini di numero di ore di ombreggiamento stimato poiché basato su dati reali di ore di soleggiamento medio/annuo dell'area ed ore di funzionamento degli aerogeneratori in funzione di velocità e direzione del vento (tenendo quindi in considerazione anche l'orientamento dei rotori rispetto alla direzione di proiezione delle ombre).

Tuttavia, nell'ottica di porsi in condizioni precauzionali, sarà trascurata l'eventuale presenza di qualsiasi tipo di ostacolo (naturale o artificiale), infatti per l'analisi in oggetto non è stata considerata l'opzione ZVI ed inoltre non è stata considerata la posizione e geometria delle finestre presenti sul recettore R02, ma ancora una volta, in maniera cautelativa si è considerata la modalità "green house mode" che considera le strutture al pari di calotte completamente trasparenti e prive di pareti.

I risultati attesi dall'elaborazione saranno pertanto da considerarsi cautelativi rispetto alla reale condizione possibile.

3.2 Calibrazione del modello numerico

3.2.1 Digital Terrain Model

Ai fini dell'impostazione di un valido sistema previsionale, è stato realizzato un modello orografico digitale che, sulla base del grid estrapolato in download dal satellite, verificato da sovrapposizione con le curve di livello della cartografia ufficiale dell'Istituto Geografico Militare (IGM), descrive in modo del tutto fedele ed attendibile l'andamento altimetrico dell'area geografica interessata dalla simulazione.

In Figura 5 è raffigurato il modello DTM utilizzato con la disposizione delle turbine costituenti il layout di proposta progettuale e la disposizione degli "shadow receptor" considerati nel modello di simulazione.

CODICE	EO.ARG01.PD.SF.SIA.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	10/2023
PAGINA	16 di 39

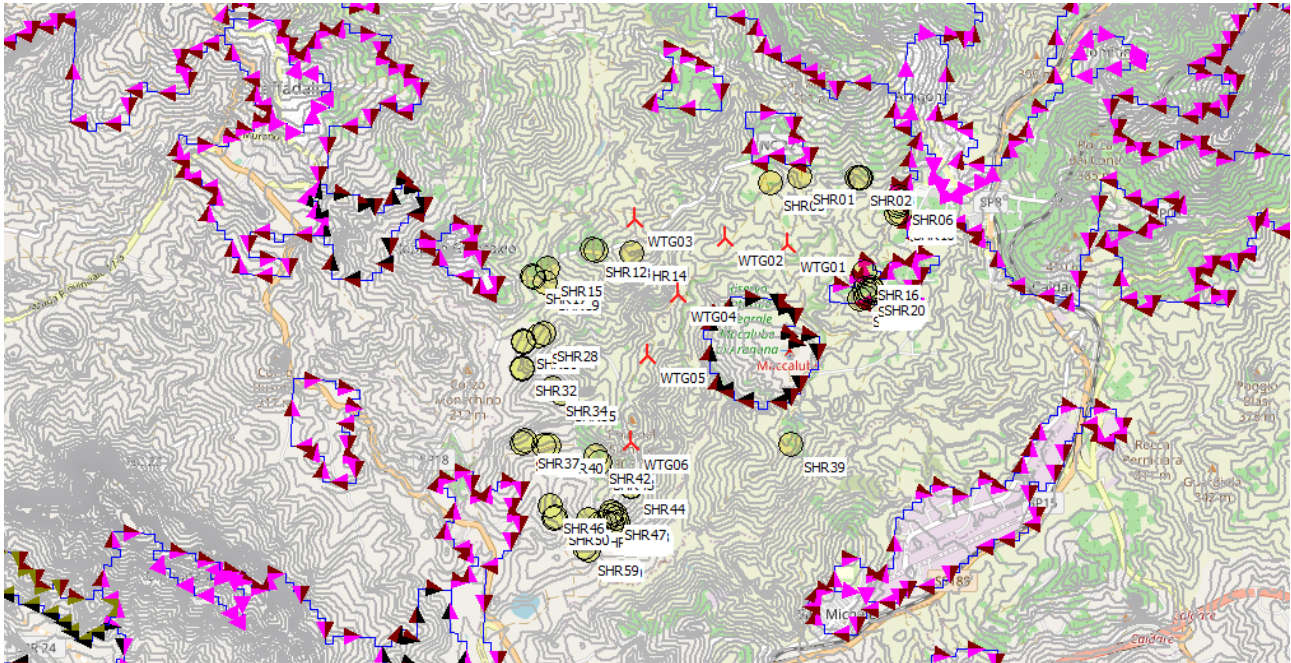


Figura 5: Modello orografico di input con evidenza del layout di progetto (in rosso) e degli shadow receptor considerati (in giallo)

Per la caratterizzazione delle condizioni di soleggiamento medio dell'area in esame e della corrispondente copertura nuvolosa, sono utilizzate le informazioni di stazioni meteorologiche disponibili dal database di Wind Pro. In particolare, le informazioni per il caso specifico fanno riferimento alla centralina più prossima corrispondente alla stazione meteo di Gela individuata a circa 49 km in direzione sud-est dall'area di impianto.

Si riporta in Figura 6 che individua la stazione meteorologica in oggetto e le informazioni ad essa relative.

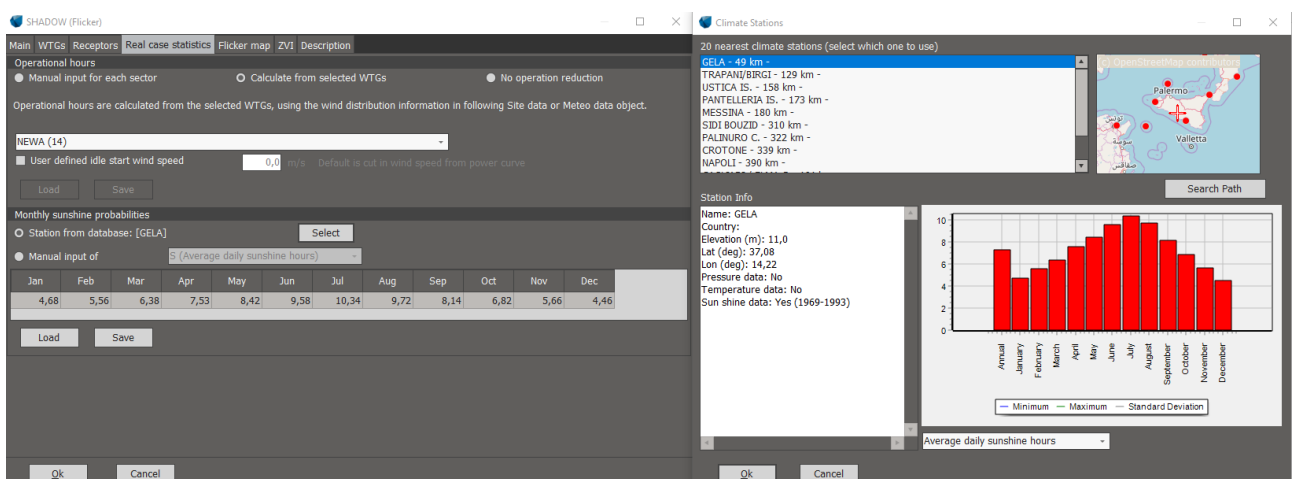


Figura 6: Valori di probabilità di soleggiamento mensile della stazione meteo di Gela

3.2.2 Wind statistics

La wind statistics utilizzata per la valutazione energetica di produzione delle turbine di impianto, che fornisce quindi come risultato anche il relativo numero di ore/anno di funzionamento, è stata elaborata a partire dai dati di due stazioni satellitari disponibili ad altezza 100 m s.l.t. individuata come fonte New European Wind Atlas, i cui risultati delle elaborazioni ed aggregazioni statistiche sono sintetizzati nell'immagine a seguire per valori già estrapolati ad altezza mozzo delle turbine pari a 119 m.

CODICE	EO.ARG01.PD.SF.SIA.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	10/2023
PAGINA	18 di 39

PARK - Wind Data Analysis

Calculation: _Layout tentativo_6WTG-V162-7.2MW-HUB119 + NEWA (9) + NEWA (14) - 6,5% **Wind data:** A - NEWA (9); Hub height: 119,0

Site coordinates

Geo WGS84

East: 13,607700° E North: 37,366760° N

Wind statistics

IT New European Wind Atlas (NEWA)_N37,36676_E013,6077 (9) - 100.00 m.vvws

Weibull Data

Sector	Current site				Reference: Roughness class 1			
	A- parameter [m/s]	Wind speed [m/s]	k- parameter	Frequency [%]	A- parameter [m/s]	k- parameter	Frequency [%]	
0 N	6,79	6,05	1,748	7,6	7,92	1,706	7,6	
1 NNE	8,77	7,80	2,764	15,1	10,01	2,838	15,0	
2 ENE	6,88	6,12	1,842	4,4	7,58	1,914	4,2	
3 E	8,51	7,54	1,959	4,6	9,22	1,967	4,1	
4 ESE	8,50	7,55	1,857	7,0	10,01	1,896	7,2	
5 SSE	6,30	5,67	1,537	7,2	7,93	1,569	7,9	
6 S	5,20	4,70	1,486	6,9	5,88	1,509	7,1	
7 SSW	4,68	4,23	1,482	8,4	5,02	1,509	8,1	
8 WSW	5,05	4,60	1,408	8,1	5,22	1,393	7,2	
9 W	7,06	6,26	1,963	11,1	7,48	1,884	10,4	
10 WNW	8,35	7,42	2,662	12,0	9,86	2,676	12,9	
11 NNW	7,45	6,60	2,076	7,5	9,10	2,146	8,5	
All	7,13	6,33	1,846	100,0	8,18	1,824	100,0	

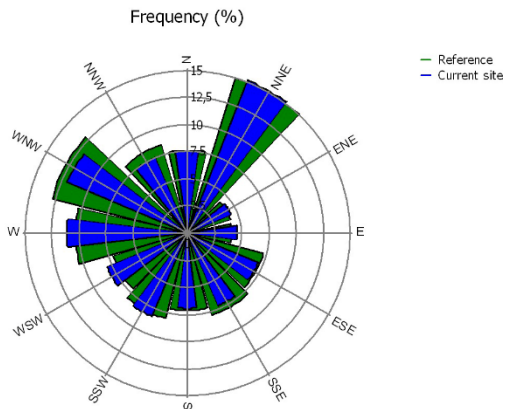
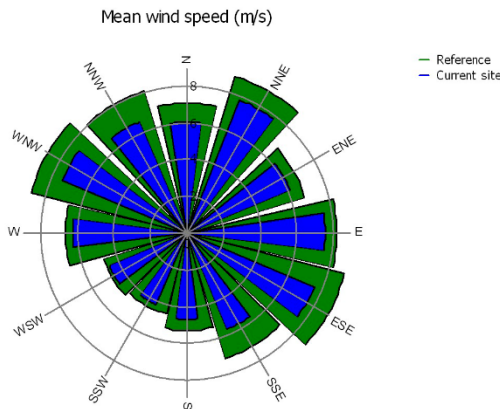
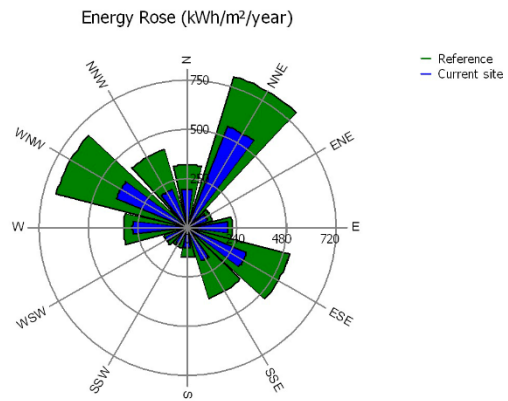
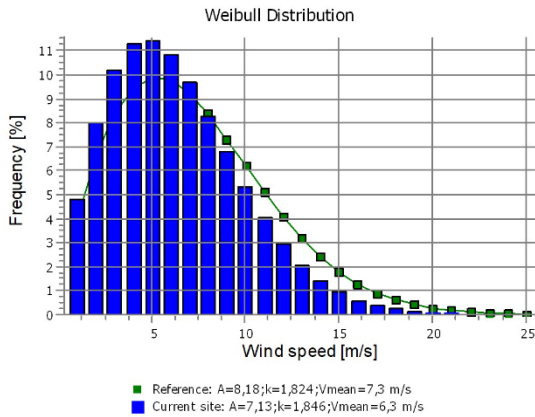


Figura 7 - Aggregazione statistica dei dati anemometrici elaborati per la stazione satellitare, denominata NEWA 9, di altezza 100 m estrapolati per l'altezza al mozzo di 119 m

CODICE	EO.ARG01.PD.SF.SIA.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	10/2023
PAGINA	19 di 39

PARK - Wind Data Analysis

Calculation: _Layout tentativo_ 6WTG-V162-7.2MW-HUB119 + NEWA (9) + NEWA (14) - 6,5% **Wind data:** B - NEWA (14); Hub height: 119,0

Site coordinates

Geo WGS84

East: 13,572880° E North: 37,366260° N

Wind statistics

IT New European Wind Atlas (NEWA)_N37,36626_E013,57288 (14) - 100.00 m.wvws

Weibull Data

Sector	Current site				Reference: Roughness class 1			
	A- parameter [m/s]	Wind speed [m/s]	k- parameter	Frequency [%]	A- parameter [m/s]	k- parameter	Frequency [%]	
0 N	5,73	5,18	1,479	5,8	5,49	1,366	4,9	
1 NNE	7,90	7,01	2,514	15,1	8,57	2,540	15,2	
2 ENE	6,47	5,74	1,908	5,9	7,41	1,991	6,6	
3 E	7,12	6,34	1,760	4,9	7,75	1,768	5,0	
4 ESE	7,47	6,65	1,756	7,1	8,12	1,779	7,1	
5 SSE	6,09	5,48	1,537	7,1	6,54	1,559	6,8	
6 S	4,95	4,46	1,525	6,8	5,04	1,567	6,5	
7 SSW	4,45	4,05	1,396	7,1	4,70	1,421	7,0	
8 WSW	4,78	4,41	1,299	7,5	5,22	1,301	7,6	
9 W	7,07	6,27	1,951	12,5	7,66	1,919	12,8	
10 WNW	8,51	7,57	2,752	12,8	9,32	2,791	13,1	
11 NNW	7,66	6,79	2,248	7,4	8,23	2,301	7,2	
All	6,80	6,05	1,826	100,0	7,37	1,814	100,0	

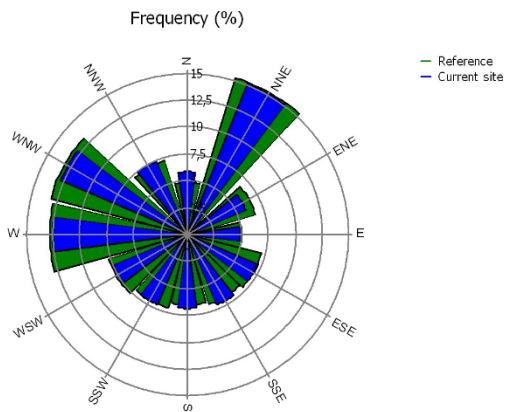
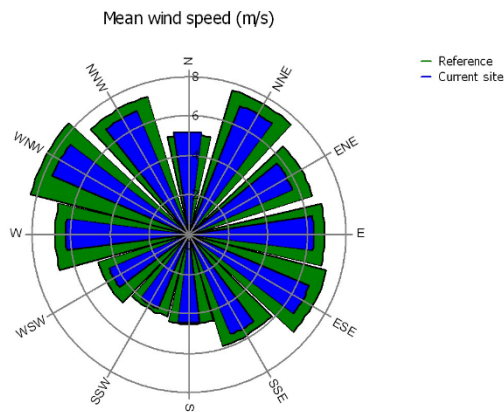
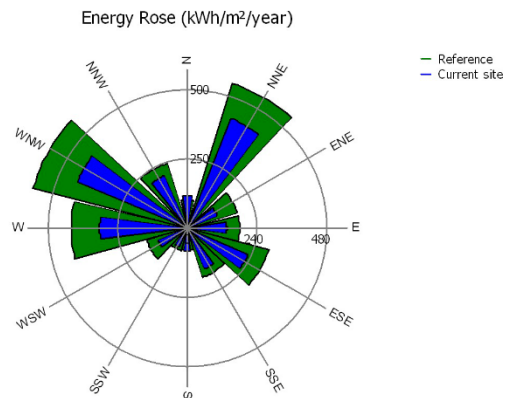
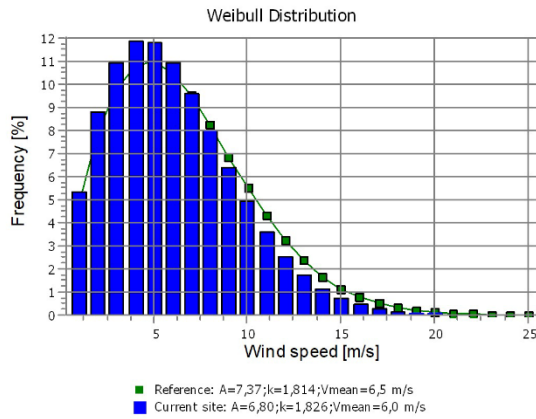


Figura 8 - Aggregazione statistica dei dati anemometrici elaborati per la stazione satellitare, denominata NEWA 14, di altezza 100 m estrapolati per l'altezza al mozzo di 119 m

3.2.3 Scenario di simulazione

In Figura 9 invece, è raffigurata l'area di impianto con gli aerogeneratori di progetto, gli shadow-receptor e gli aerogeneratori in iter di autorizzazione considerati nella simulazione.

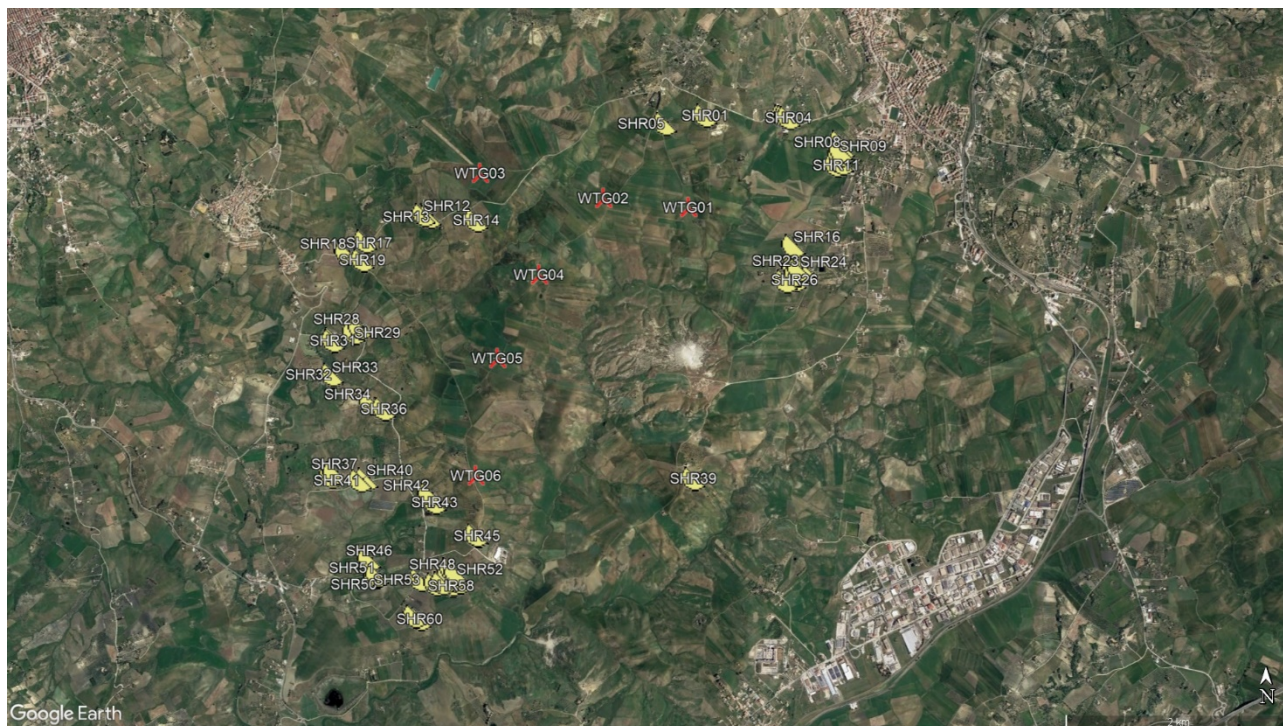


Figura 9: Scenario di simulazione (fonte Google Earth)

L'icona in giallo che individua il recettore è raffigurata da un semicerchio a simboleggiare una calotta sferica totalmente trasparente a identificare che la struttura in esame è stata ipotizzata in modalità "green house mode". Per tale particolare configurazione l'effetto del flickering potrebbe manifestarsi da ogni direzione non limitando la simulazione alla sola ampiezza di finestre o lucernari. Ciò rappresenta certamente un modo altamente cautelativo per quantificare il fenomeno dell'ombreggiamento, ma la scelta è stata operata anche nell'ottica della maggiore tutela possibile nei confronti di spazi e corti immediatamente esterni alle strutture che possono essere adibiti a luoghi di svago e riposo quali giardini e patii.

3.3 Risultati di calcolo

Sulla base dei dati di input indicati nei paragrafi precedente, sono di seguito riportati in Tabella 4 i risultati delle elaborazioni riportati rispettivamente per l'ipotesi di apporto del solo impianto di progetto e per l'ipotesi di impatto cumulativo in considerazione degli altri impianti inseriti nel modello.

La simulazione è stata condotta nei confronti dei recettori individuati per la condizione di “real case” ed il risultato è espresso in termini ore/anno in cui il fenomeno si manifesta nei confronti di ogni struttura analizzata.

Tabella 4: Risultati dei calcoli – parte 1

ID SHR	MANIFESTAZIONE DEL FENOMENO [ORE/ANNO]
SHR_01	03:16
SHR_02	02:09
SHR_03	01:59
SHR_04	01:51
SHR_05	00:57
SHR_06	02:21
SHR_07	02:14
SHR_08	02:18
SHR_09	02:29
SHR_10	02:18
SHR_11	02:36
SHR_12	11:02
SHR_13	12:18
SHR_14	24:30
SHR_15	04:18
SHR_16	21:18
SHR_17	09:12
SHR_18	09:17
SHR_19	10:52
SHR_20	10:21
SHR_21	05:16
SHR_22	07:47
SHR_23	05:35
SHR_24	05:07
SHR_25	03:25
SHR_26	04:19
SHR_27	07:02
SHR_28	09:36
SHR_29	09:16
SHR_30	07:22

Tabella 5: Risultati dei calcoli – parte 2

ID SHR	MANIFESTAZIONE DEL FENOMENO [ORE/ANNO]
SHR_31	07:28
SHR_32	11:34
SHR_33	11:35
SHR_34	28:18
SHR_35	27:13
SHR_36	26:41
SHR_37	05:15
SHR_38	05:04
SHR_39	01:23
SHR_40	09:29
SHR_41	08:30
SHR_42	16:11
SHR_43	00:00
SHR_44	00:00
SHR_45	00:00
SHR_46	00:00
SHR_47	00:00
SHR_48	00:00
SHR_49	00:00
SHR_50	00:00
SHR_51	00:00
SHR_52	00:00
SHR_53	00:00
SHR_54	00:00
SHR_55	00:00
SHR_56	00:00
SHR_57	00:00
SHR_58	00:00
SHR_59	00:00
SHR_60	00:00

I risultati numerici della valutazione degli effetti di shadow-flickering sono frutto di elaborazioni che utilizzano in input i dati satellitari disponibili in area attigua alla zona di impianto (che ne caratterizza il fenomeno anemologico), unitamente ai dati storici di una stazione meteo rappresentativa di lungo termine che fornisce in modo piuttosto attendibile il soleggiamento medio mensile dell'area di indagine. Con tali dati di input i risultati della simulazione portano a concludere che l'apporto fornito dalle turbine di progetto nei confronti dei ricettori analizzati presso i quali si ingenera il fenomeno di shadow-flickering risulta essere inferiore a 30 ore/anno.

Come precedentemente anticipato, lo scenario di simulazione applicato (real case), pur nell'ottica della maggiore affidabilità, risulta in ogni caso cautelativo (non tenendo conto della reale copertura nuvolosa o la presenza di vegetazione e/o ostacoli naturali o di altro tipo), in aggiunta all'impostazione associata ai recettori per i quali è stata applicata la modalità "green house mode" che considera le strutture al pari di calotte completamente trasparenti e prive di pareti.

Sebbene l'ombreggiamento possa interessare anche parziali e brevi tratti stradali di differente natura (SS/SP/SC), è comunque sempre importante sottolineare e rimarcare che nelle simulazioni non si è tenuto conto dell'eventuale presenza di alberature e/o siepi fiancheggianti le carreggiate e che in ogni caso, nella peggiore delle ipotesi, il fenomeno si potrebbe manifestare per un numero di ore/anno certamente trascurabili e poco significative (praticamente inferiore a 30 ore/anno). Considerando inoltre che i veicoli lungo le arterie stradali sono sostanzialmente da ipotizzarsi in movimento, il fenomeno (e quindi il potenziale fastidio che ne potrebbe conseguire) sarebbe eventualmente di limitata quanto temporanea entità e percezione.

4 MITIGAZIONI DEGLI EFFETTI DI SHADOW-FLICKERING

In ragione delle simulazioni proposte risulta che il fenomeno di ombreggiamento si manifesta in modo assolutamente poco marcato e sostanzialmente privo di componenti di criticità, soprattutto in considerazione dell'ottica altamente cautelativa con la quale si è giunti ai risultati delle analisi. Tuttavia, laddove dovessero sussistere delle motivate esigenze o reiterate problematiche di fastidio, sarebbe plausibile adottare alcune semplici quanto poco onerose misure di mitigazione consistenti in applicazioni (temporanee o permanenti) di apparati schermanti di tipo artificiale (pannelli, pensiline ecc.) o naturali (piantumazione di siepi, alberature, ecc.). In casi estremi ed in relazione alla reale operatività degli impianti, laddove dovessero effettivamente manifestarsi reali condizioni di disagio, sarebbe possibile operare delle preimpostate modifiche operative alle turbine imputate della generazione del fenomeno o del fastidio, limitandone l'operatività esclusivamente per quei periodi in cui il fenomeno può effettivamente verificarsi. Tali periodi sono ampiamente descritti e dettagliati al minuto nel report "*Calendar*" attraverso il quale si potrebbe pre-programmare l'operatività della turbina impostandone periodi di inizio e fine (o durata) della ridotta funzionalità attraverso la modifica di parametri firmware. Tale eventualità è oggi resa possibile grazie all'utilizzo di sensori che rilevano le effettive condizioni ambientali (velocità del vento e percentuale di copertura nuvolosa) che regolano la pre-programmazione firmware esclusivamente ai casi in cui il fenomeno potrebbe effettivamente verificarsi, riducendo quindi al contempo eventuali inutili limitazioni di produzione energetica quando le condizioni al contorno risultano non incidenti per la produzione del fenomeno dello shadow-flickering.

5 CONCLUSIONI

Attestate le particolari condizioni cautelative di calcolo del fenomeno, i risultati delle analisi confermano che gli aerogeneratori costituenti la proposta progettuale in esame generano effetti di shadow flickering il cui impatto verso le strutture analizzate rientra nei valori considerati come limite prestabilito nella totalità dei casi (30 ore/anno), considerato tale da alcuni paesi della comunità europea ed extraeuropea.

Pertanto, si conclude che il fenomeno di ombreggiamento non determina condizioni di criticità rispetto ai ricettori e alle principali arterie viarie prossime all'impianto.

CODICE	EO.ARG01.PD.SF.SIA.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	10/2023
PAGINA	26 di 39

6 ALLEGATI

SHADOW - Main Result

Calculation: Layout_6WTG-V162-7.2MW-HUB119 + NEWA (14)

Assumptions for shadow calculations

Maximum distance for influence
Calculate only when more than 20 % of sun is covered by the blade
Please look in WTG table

Minimum sun height over horizon for influence 3 °
Day step for calculation 1 days
Time step for calculation 1 minutes

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

Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
4,68	5,56	6,38	7,53	8,42	9,58	10,34	9,72	8,14	6,82	5,66	4,46

Operational hours are calculated from WTGs in calculation and wind distribution:
NEWA (14)

Operational time

N	NNE	ENE	E	ESE	SSE	S	SSW	WSW	W	WNW	NNW	Sum
435	1.153	502	419	585	546	507	535	607	1.038	1.045	553	7.924

Idle start wind speed: Cut in wind speed from power curve
Line-of-sight calculation has been deactivated. This means that sheltering from obstacles, areas or hills are not taken into account.



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

Scale 1:75.000

New WTG Shadow receptor

Shadow receptor-Input

No.	Name	Eastings	Northing	Z	Width	Height	Elevation a.g.l.	Slope of window	Direction mode	Eye height (ZVI) a.g.l.
		[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
SHR01	ARAGONA (AG) Foglio: 68 Particella: 632 Categoria: A07	376.202	4.139.558	320,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
SHR02	ARAGONA (AG) Foglio: 61 Particella: 1179 Categoria: A03	376.889	4.139.543	308,3	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
SHR03	ARAGONA (AG) Foglio: 61 Particella: 1452 Categoria: A04	376.914	4.139.539	310,6	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
SHR04	ARAGONA (AG) Foglio: 61 Particella: 1326 Categoria: A04_C02	376.936	4.139.530	312,2	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
SHR05	ARAGONA (AG) Foglio: 68 Particella: 618 Categoria: A04	375.849	4.139.491	320,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
SHR06	ARAGONA (AG) Foglio: 69 Particella: 894 Categoria: A03	377.387	4.139.307	330,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
SHR07	ARAGONA (AG) Foglio: 69 Particella: 894 Categoria: A03	377.405	4.139.252	330,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
SHR08	ARAGONA (AG) Foglio: 69 Particella: 976 Categoria: A07	377.387	4.139.227	330,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
SHR09	ARAGONA (AG) Foglio: 69 Particella: 958 Categoria: A07	377.373	4.139.193	327,8	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
SHR10	ARAGONA (AG) Foglio: 69 Particella: 713 Categoria: A03	377.393	4.139.123	328,5	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
SHR11	ARAGONA (AG) Foglio: 69 Particella: 481 Categoria: A02_F04_C02	377.345	4.139.106	327,2	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
SHR12	JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 9 Particella: 22 Categoria: A03	373.707	4.138.738	249,3	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
SHR13	JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 9 Particella: 193 Categoria: A07	373.761	4.138.720	253,7	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
SHR14	ARAGONA (AG) Foglio: 71 Particella: 125 Categoria: A03	374.178	4.138.679	290,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
SHR15	JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 9 Particella: 378 Categoria: A03	373.177	4.138.519	198,6	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
SHR16	ARAGONA (AG) Foglio: 73 Particella: 107 Categoria: A02	376.964	4.138.411	300,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
SHR17	JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 8 Particella: 414 Categoria: A03	372.999	4.138.431	190,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
SHR18	JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 8 Particella: 414 Categoria: A03	373.003	4.138.422	190,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
SHR19	JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 9 Particella: 409 Categoria: A07	373.146	4.138.354	195,1	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
SHR20	ARAGONA (AG) Foglio: 73 Particella: 127 Categoria: A03	377.040	4.138.239	300,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
SHR21	ARAGONA (AG) Foglio: 73 Particella: 123 Categoria: A02_C02	376.962	4.138.219	296,6	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
SHR22	ARAGONA (AG) Foglio: 76 Particella: 447 Categoria: A02	377.055	4.138.206	300,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
SHR23	ARAGONA (AG) Foglio: 76 Particella: 447 Categoria: A02	377.009	4.138.201	299,9	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
SHR24	ARAGONA (AG) Foglio: 76 Particella: 216 Categoria: A03	377.019	4.138.192	300,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
SHR25	ARAGONA (AG) Foglio: 76 Particella: 375 Categoria: A02_C02	376.982	4.138.158	300,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
SHR26	ARAGONA (AG) Foglio: 76 Particella: 285 Categoria: A03	376.968	4.138.114	300,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
SHR27	ARAGONA (AG) Foglio: 76 Particella: 345 Categoria: A02_C02	376.890	4.138.105	296,3	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
SHR28	JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 10 Particella: 357 Categoria: A07	373.115	4.137.755	193,7	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
SHR29	JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 10 Particella: 379 Categoria: A07	373.063	4.137.713	191,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0

To be continued on next page...

SHADOW - Main Result

Calculation: Layout_6WTG-V162-7.2MW-HUB119 + NEWA (14)

...continued from previous page
No. Name

No.	Name	Easting	Northing	Z	Width	Height	Elevation a.g.l.	Slope of window [°]	Direction mode	Eye height (ZVI) a.g.l.
SHR30	JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 10 Particella: 336 Categoria: A03_C02	372.876	4.137.666	174,9	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
SHR31	JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 10 Particella: 331 Categoria: A07	372.870	4.137.646	175,4	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
SHR32	JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 10 Particella: 349 Categoria: A03_C02	372.858	4.137.347	190,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
SHR33	JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 10 Particella: 349 Categoria: A03_C02	372.858	4.137.332	186,4	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
SHR34	JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 10 Particella: 369 Categoria: A03	373.213	4.137.090	230,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
SHR35	JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 10 Particella: 345 Categoria: A03_F05	373.315	4.137.039	239,3	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
SHR36	JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 10 Particella: 192 Categoria: A03	373.327	4.137.037	240,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
SHR37	JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 15 Particella: 835 Categoria: A07	372.876	4.136.479	210,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
SHR38	JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 15 Particella: 761 Categoria: A07_C02	372.843	4.136.447	210,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
SHR39	ARAGONA (AG) Foglio: 81 Particella: 55 Categoria: A03	376.053	4.136.389	276,1	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
SHR40	JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 15 Particella: 772 Categoria: A03_D07	373.157	4.136.419	207,8	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
SHR41	JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 15 Particella: 772 Categoria: A03_D07	373.100	4.136.409	207,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
SHR42	JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 13 Particella: 123 Categoria: A02	373.715	4.136.278	207,3	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
SHR43	JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 13 Particella: 143 Categoria: A03	373.758	4.136.206	209,7	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
SHR44	JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 13 Particella: 128 Categoria: A02	374.128	4.135.918	254,6	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
SHR45	JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 13 Particella: 128 Categoria: A02	374.138	4.135.912	256,6	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
SHR46	JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 15 Particella: 887 Categoria: A03_F04_C02	373.165	4.135.706	176,7	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
SHR47	JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 16 Particella: 253 Categoria: A03	373.898	4.135.618	223,1	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
SHR48	JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 16 Particella: 213 Categoria: A04_C02	373.940	4.135.580	226,7	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
SHR49	JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 16 Particella: 205 Categoria: A03	373.878	4.135.564	216,5	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
SHR50	JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 15 Particella: 867 Categoria: A02_C02	373.231	4.135.563	170,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
SHR51	JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 15 Particella: 867 Categoria: A02_C02	373.215	4.135.552	170,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
SHR52	JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 16 Particella: 211 Categoria: A03	373.947	4.135.537	222,1	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
SHR53	JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 16 Particella: 230 Categoria: A03_C03	373.619	4.135.522	194,9	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
SHR54	JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 16 Particella: 209 Categoria: A04_C02	373.965	4.135.501	219,9	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
SHR55	JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 16 Particella: 271 Categoria: A04_C02	373.816	4.135.491	203,8	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
SHR56	JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 16 Particella: 203 Categoria: A07	373.906	4.135.481	212,7	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
SHR57	JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 16 Particella: 269 Categoria: A04_C02	373.756	4.135.481	197,1	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
SHR58	JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 16 Particella: 203 Categoria: A07	373.896	4.135.468	210,1	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
SHR59	JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 16 Particella: 228 Categoria: A03	373.561	4.135.199	180,9	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0
SHR60	JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 16 Particella: 232 Categoria: A02_C02	373.606	4.135.174	180,0	1,0	1,0	1,0	90,0	"Green house mode"	2,0

Calculation Results

Shadow receptor

No. Name

Shadow, expected values

Shadow hours
per year
[h/year]

SHR01	ARAGONA (AG) Foglio: 68 Particella: 632 Categoria: A07	3:16
SHR02	ARAGONA (AG) Foglio: 61 Particella: 1179 Categoria: A03	2:08
SHR03	ARAGONA (AG) Foglio: 61 Particella: 1452 Categoria: A04	1:59
SHR04	ARAGONA (AG) Foglio: 61 Particella: 1326 Categoria: A04_C02	1:50
SHR05	ARAGONA (AG) Foglio: 68 Particella: 618 Categoria: A04	0:57
SHR06	ARAGONA (AG) Foglio: 69 Particella: 894 Categoria: A03	2:20
SHR07	ARAGONA (AG) Foglio: 69 Particella: 894 Categoria: A03	2:14
SHR08	ARAGONA (AG) Foglio: 69 Particella: 976 Categoria: A07	2:18
SHR09	ARAGONA (AG) Foglio: 69 Particella: 958 Categoria: A07	2:28
SHR10	ARAGONA (AG) Foglio: 69 Particella: 713 Categoria: A03	2:18
SHR11	ARAGONA (AG) Foglio: 69 Particella: 481 Categoria: A02_F04_C02	2:35
SHR12	JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 9 Particella: 22 Categoria: A03	11:02
SHR13	JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 9 Particella: 193 Categoria: A07	12:17
SHR14	ARAGONA (AG) Foglio: 71 Particella: 125 Categoria: A03	24:29
SHR15	JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 9 Particella: 378 Categoria: A03	4:17
SHR16	ARAGONA (AG) Foglio: 73 Particella: 107 Categoria: A02	21:17
SHR17	JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 8 Particella: 414 Categoria: A03	9:11
SHR18	JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 8 Particella: 414 Categoria: A03	9:16
SHR19	JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 9 Particella: 409 Categoria: A07	10:51
SHR20	ARAGONA (AG) Foglio: 73 Particella: 127 Categoria: A03	10:20
SHR21	ARAGONA (AG) Foglio: 73 Particella: 123 Categoria: A02_C02	5:15
SHR22	ARAGONA (AG) Foglio: 76 Particella: 447 Categoria: A02	7:47
SHR23	ARAGONA (AG) Foglio: 76 Particella: 447 Categoria: A02	5:35
SHR24	ARAGONA (AG) Foglio: 76 Particella: 216 Categoria: A03	5:06
SHR25	ARAGONA (AG) Foglio: 76 Particella: 375 Categoria: A02_C02	3:25
SHR26	ARAGONA (AG) Foglio: 76 Particella: 285 Categoria: A03	4:19
SHR27	ARAGONA (AG) Foglio: 76 Particella: 345 Categoria: A02_C02	7:01
SHR28	JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 10 Particella: 357 Categoria: A07	9:35
SHR29	JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 10 Particella: 379 Categoria: A07	9:15
SHR30	JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 10 Particella: 336 Categoria: A03_C02	7:21
SHR31	JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 10 Particella: 331 Categoria: A07	7:27

To be continued on next page...

SHADOW - Main Result

Calculation: Layout_6WTG-V162-7.2MW-HUB119 + NEWA (14)

...continued from previous page

No. Name

Shadow, expected values

Shadow hours
per year
[h/year]

SHR32 JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 10 Particella: 349 Categoria: A03_C02	11:34
SHR33 JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 10 Particella: 349 Categoria: A03_C02	11:34
SHR34 JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 10 Particella: 369 Categoria: A03	28:18
SHR35 JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 10 Particella: 345 Categoria: A03_F05	27:12
SHR36 JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 10 Particella: 192 Categoria: A03	26:41
SHR37 JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 15 Particella: 835 Categoria: A07	5:15
SHR38 JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 15 Particella: 761 Categoria: A07_C02	5:04
SHR39 ARAGONA (AG) Foglio: 81 Particella: 55 Categoria: A03	1:23
SHR40 JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 15 Particella: 772 Categoria: A03_D07	9:29
SHR41 JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 15 Particella: 772 Categoria: A03_D07	8:29
SHR42 JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 13 Particella: 123 Categoria: A02	16:11
SHR43 JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 13 Particella: 143 Categoria: A03	0:00
SHR44 JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 13 Particella: 128 Categoria: A02	0:00
SHR45 JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 13 Particella: 128 Categoria: A02	0:00
SHR46 JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 15 Particella: 887 Categoria: A03_F04_C02	0:00
SHR47 JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 16 Particella: 253 Categoria: A03	0:00
SHR48 JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 16 Particella: 213 Categoria: A04_C02	0:00
SHR49 JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 16 Particella: 205 Categoria: A03	0:00
SHR50 JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 15 Particella: 867 Categoria: A02_C02	0:00
SHR51 JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 15 Particella: 867 Categoria: A02_C02	0:00
SHR52 JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 16 Particella: 211 Categoria: A03	0:00
SHR53 JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 16 Particella: 230 Categoria: A03_C03	0:00
SHR54 JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 16 Particella: 209 Categoria: A04_C02	0:00
SHR55 JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 16 Particella: 271 Categoria: A04_C02	0:00
SHR56 JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 16 Particella: 203 Categoria: A07	0:00
SHR57 JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 16 Particella: 269 Categoria: A04_C02	0:00
SHR58 JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 16 Particella: 203 Categoria: A07	0:00
SHR59 JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 16 Particella: 228 Categoria: A03	0:00
SHR60 JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 16 Particella: 232 Categoria: A02_C02	0:00

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

No. Name	Expected [h/year]
WTG01 VESTAS V162-7.2 7200 162.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 200,0 m) (54)	30:57
WTG02 VESTAS V162-7.2 7200 162.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 200,0 m) (49)	28:53
WTG03 VESTAS V162-7.2 7200 162.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 200,0 m) (59)	0:57
WTG04 VESTAS V162-7.2 7200 162.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 200,0 m) (53)	36:26
WTG05 VESTAS V162-7.2 7200 162.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 200,0 m) (48)	45:13
WTG06 VESTAS V162-7.2 7200 162.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 200,0 m) (47)	45:03

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

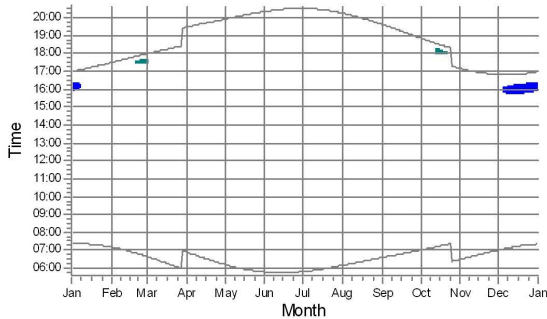
The calculation of the total expected values for a given receptor assumes a weighted average directional reduction for all WTGs contributing to shadow flicker within the same day. In the case where shadow flicker from different WTGs is not concurrent within the day, the total expected time at a given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

CODICE	EO.ARG01.PD.SF.SIA.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	10/2023
PAGINA	29 di 39

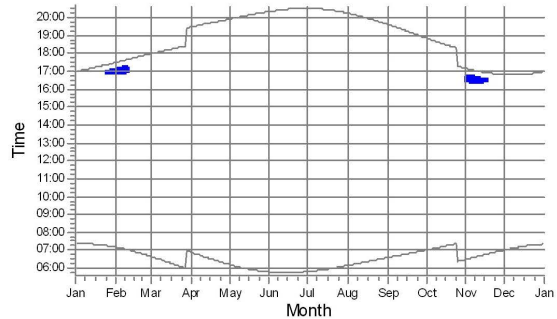
SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Layout_6WTG-V162-7.2MW-HUB119 + NEWA (14)

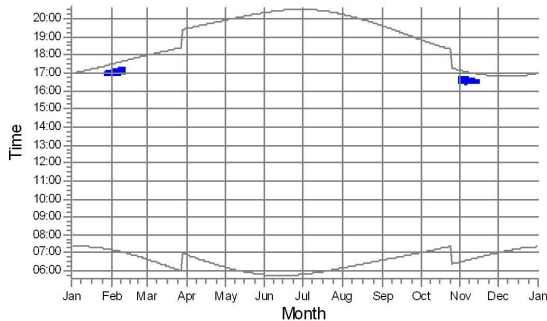
SHR01: ARAGONA (AG) Foglio: 68 Particella: 632 Categoria: A07



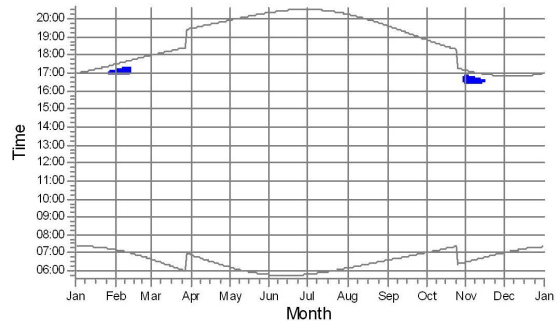
SHR02: ARAGONA (AG) Foglio: 61 Particella: 1179 Categoria: A03



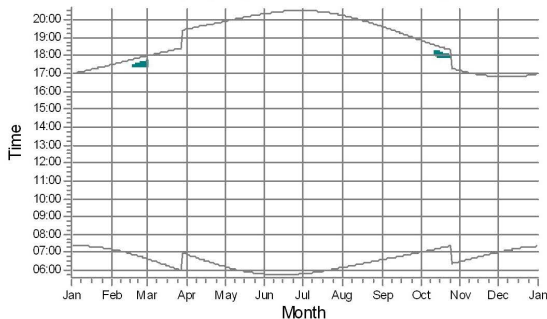
SHR03: ARAGONA (AG) Foglio: 61 Particella: 1452 Categoria: A04



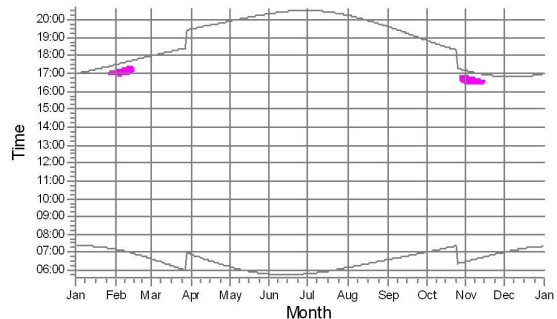
SHR04: ARAGONA (AG) Foglio: 61 Particella: 1326 Categoria: A04_C02






SHR05: ARAGONA (AG) Foglio: 68 Particella: 618 Categoria: A04



SHR06: ARAGONA (AG) Foglio: 69 Particella: 894 Categoria: A03



WTGs

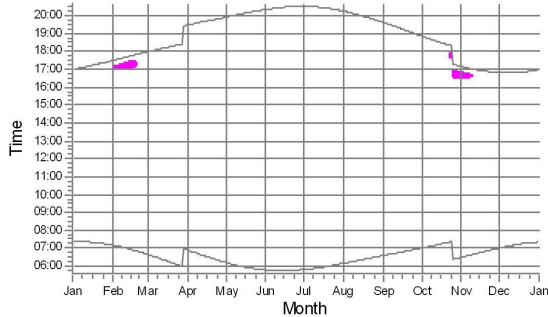
-  WTG02: VESTAS V162-7.2 7200 162.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 200,0 m) (49)
-  WTG01: VESTAS V162-7.2 7200 162.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 200,0 m) (54)
-  WTG03: VESTAS V162-7.2 7200 162.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 200,0 m) (59)

CODICE	EO.ARG01.PD.SF.SIA.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	10/2023
PAGINA	30 di 39

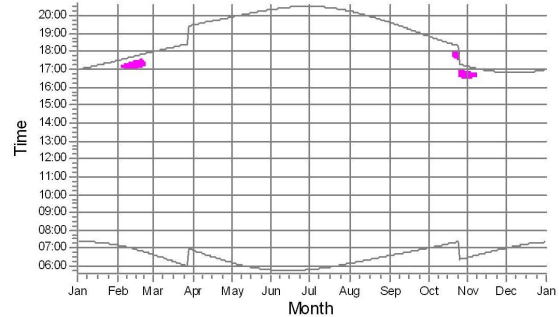
SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Layout_6WTG-V162-7.2MW-HUB119 + NEWA (14)

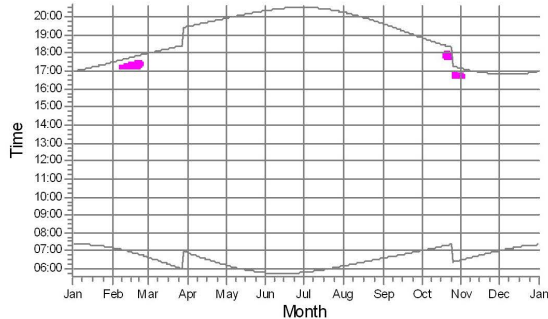
SHR07: ARAGONA (AG) Foglio: 69 Particella: 894 Categoria: A03



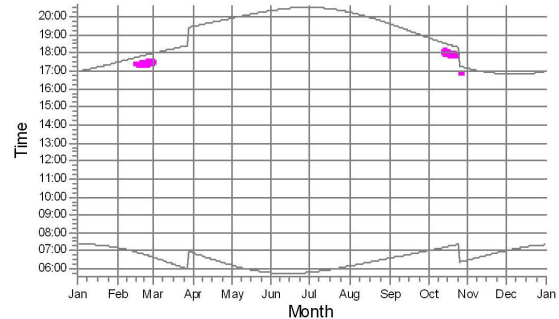
SHR08: ARAGONA (AG) Foglio: 69 Particella: 976 Categoria: A07



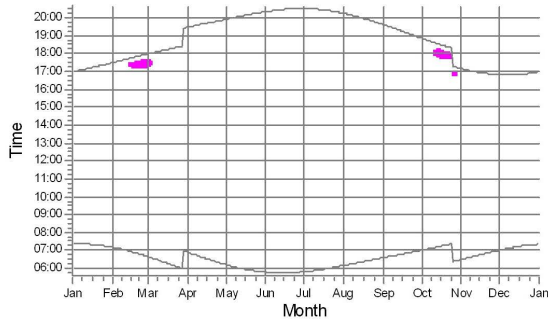
SHR09: ARAGONA (AG) Foglio: 69 Particella: 958 Categoria: A07



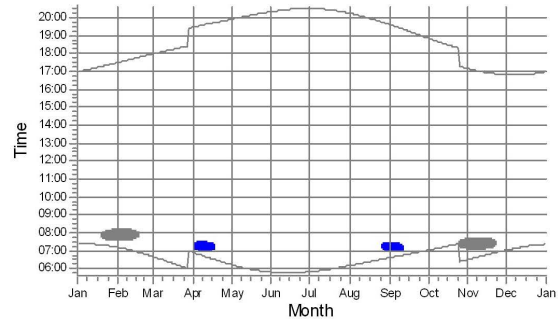
SHR10: ARAGONA (AG) Foglio: 69 Particella: 713 Categoria: A03



SHR11: ARAGONA (AG) Foglio: 69 Particella: 481 Categoria: A02_F04_C1



SHR12: JOppoLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 9 Particella: 22 Categoria: A03



WTGs

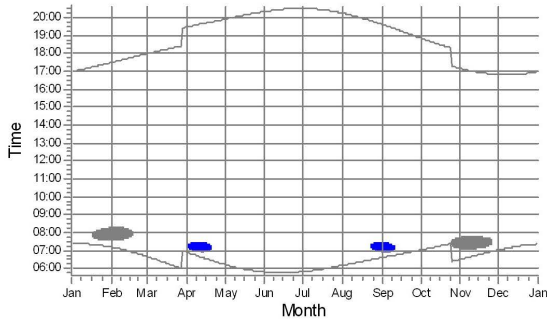
- WTG02: VESTAS V162-7.2 7200 162.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 200,0 m) (49)
- WTG04: VESTAS V162-7.2 7200 162.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 200,0 m) (53)
- WTG01: VESTAS V162-7.2 7200 162.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 200,0 m) (54)

CODICE	EO.ARG01.PD.SF.SIA.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	10/2023
PAGINA	31 di 39

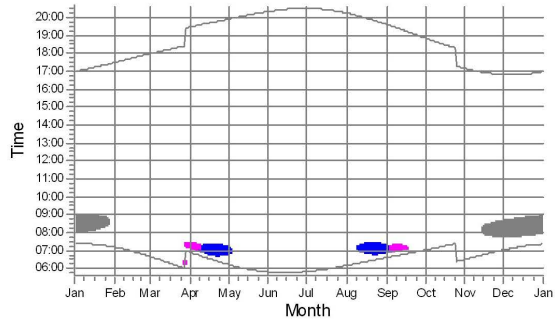
SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Layout_6WTG-V162-7.2MW-HUB119 + NEWA (14)

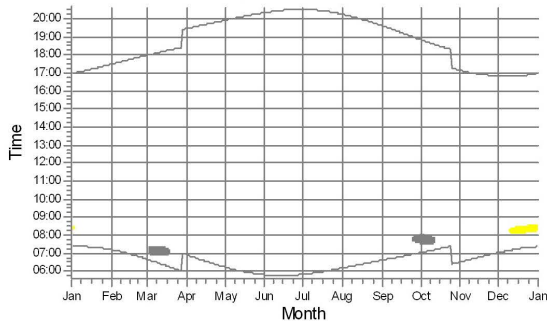
SHR13: JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 9 Particella: 193 Categoria: AC



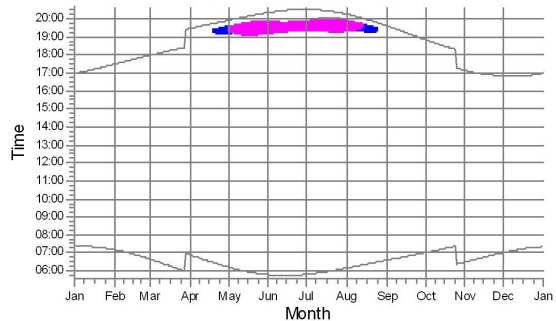
SHR14: ARAGONA (AG) Foglio: 71 Particella: 125 Categoria: A03



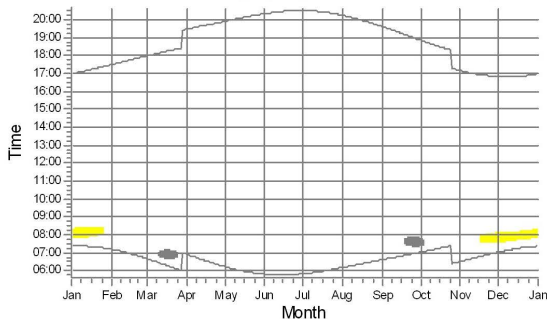
SHR15: JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 9 Particella: 378 Categoria: AC



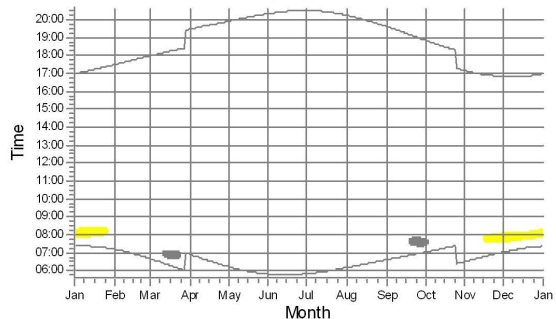
SHR16: ARAGONA (AG) Foglio: 73 Particella: 107 Categoria: A02



SHR17: JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 8 Particella: 414 Categoria: AC



SHR18: JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 8 Particella: 414 Categoria: AC



WTGs

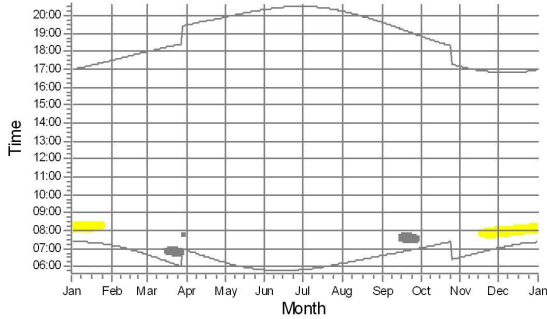
-  WTG05: VESTAS V162-7.2 7200 162.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 200,0 m) (48)
-  WTG02: VESTAS V162-7.2 7200 162.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 200,0 m) (49)
-  WTG04: VESTAS V162-7.2 7200 162.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 200,0 m) (53)
-  WTG01: VESTAS V162-7.2 7200 162.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 200,0 m) (54)

CODICE	EO.ARG01.PD.SF.SIA.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	10/2023
PAGINA	32 di 39

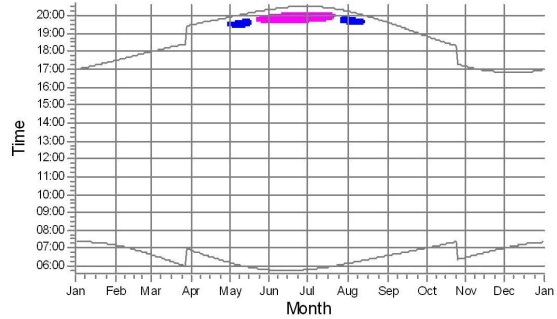
SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Layout_6WTG-V162-7.2MW-HUB119 + NEWA (14)

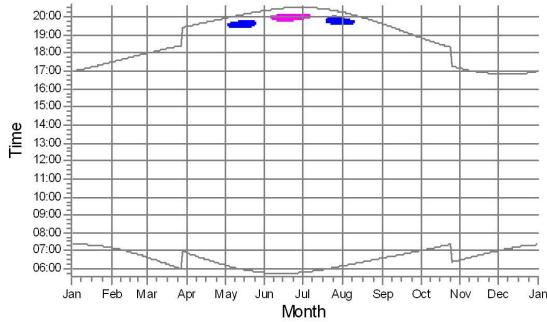
SHR19: JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 9 Particella: 409 Categoria: AC



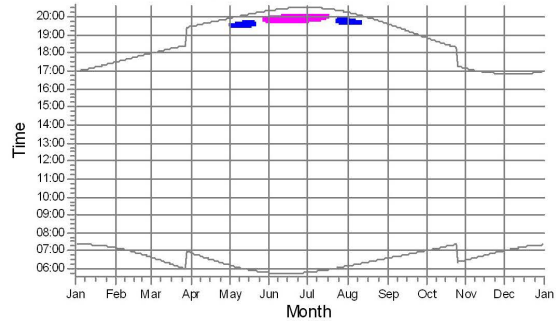
SHR20: ARA GONA (AG) Foglio: 73 Particella: 127 Categoria: A03



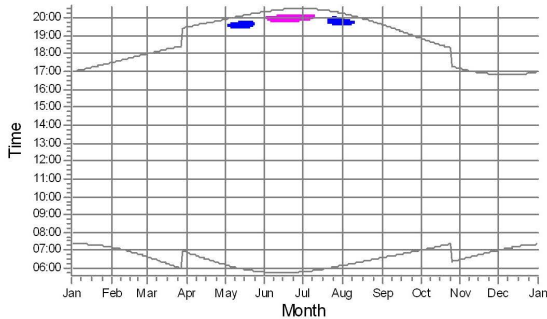
SHR21: ARA GONA (AG) Foglio: 73 Particella: 123 Categoria: A02_C02



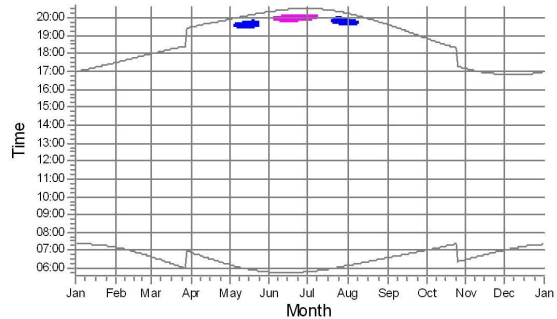
SHR22: ARA GONA (AG) Foglio: 76 Particella: 447 Categoria: A02



SHR23: ARA GONA (AG) Foglio: 76 Particella: 447 Categoria: A02



SHR24: ARA GONA (AG) Foglio: 76 Particella: 216 Categoria: A03



WTGs

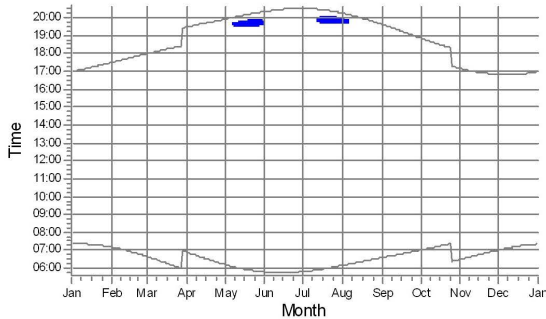
-  WTG05: VESTAS V162-7.2 7200 162.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 200,0 m) (48)
-  WTG02: VESTAS V162-7.2 7200 162.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 200,0 m) (49)
-  WTG04: VESTAS V162-7.2 7200 162.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 200,0 m) (53)
-  WTG01: VESTAS V162-7.2 7200 162.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 200,0 m) (54)

CODICE	EO.ARG01.PD.SF.SIA.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	10/2023
PAGINA	33 di 39

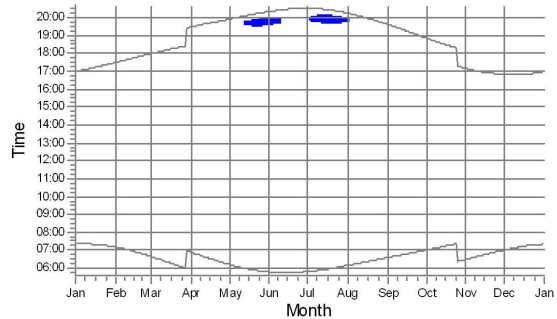
SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Layout_6WTG-V162-7.2MW-HUB119 + NEWA (14)

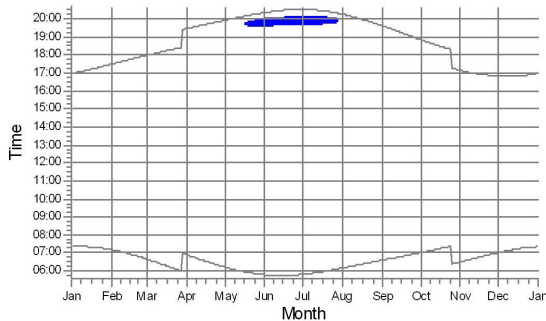
SHR25: ARAGONA (AG) Foglio: 76 Particella: 375 Categoria: A02_C02



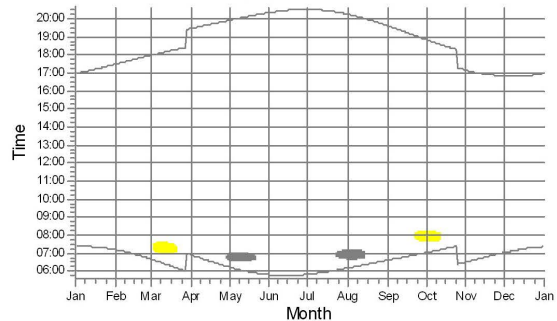
SHR26: ARAGONA (AG) Foglio: 76 Particella: 285 Categoria: A03



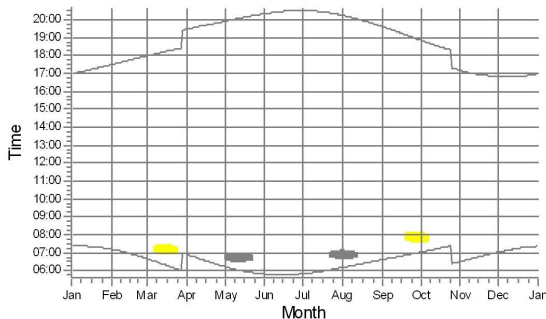
SHR27: ARAGONA (AG) Foglio: 76 Particella: 345 Categoria: A02_C02



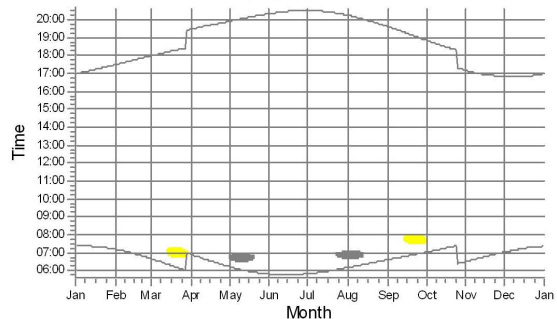
SHR28: JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 10 Particella: 357 Categoria: A



SHR29: JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 10 Particella: 379 Categoria: A



SHR30: JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 10 Particella: 336 Categoria: A



WTGs




-  WTG05: VESTAS V162-7.2 7200 162.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 200,0 m) (48)
-  WTG02: VESTAS V162-7.2 7200 162.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 200,0 m) (49)
-  WTG04: VESTAS V162-7.2 7200 162.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 200,0 m) (53)

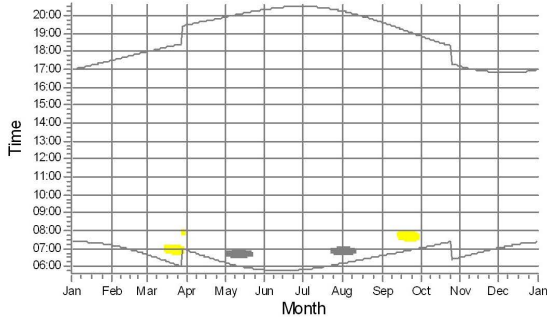
Figura 10 : Rappresentazione grafica dell'ombreggiamento annuo indotto dall'impianto di progetto presso i singoli recettori – parte 5

CODICE	EO.ARG01.PD.SF.SIA.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	10/2023
PAGINA	34 di 39

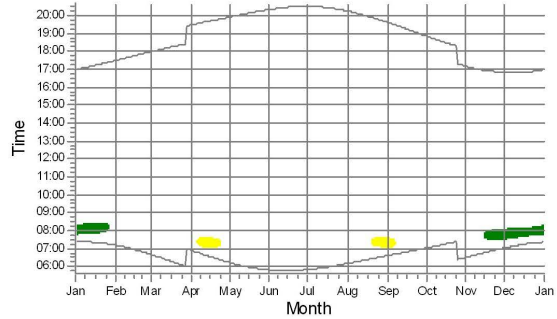
SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Layout_6WTG-V162-7.2MW-HUB119 + NEWA (14)

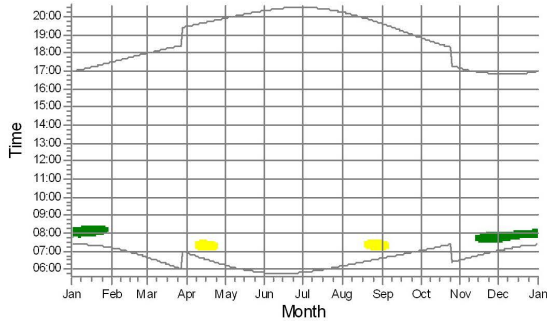
SHR31: JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 10 Particella: 331 Categoria: A



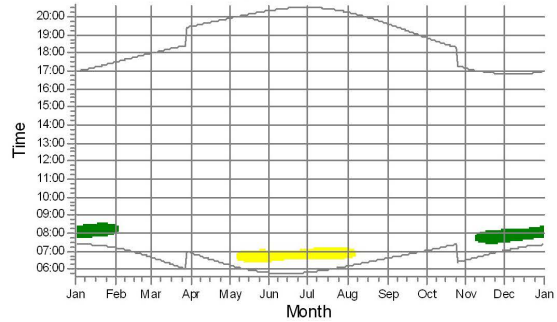
SHR32: JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 10 Particella: 349 Categoria: A



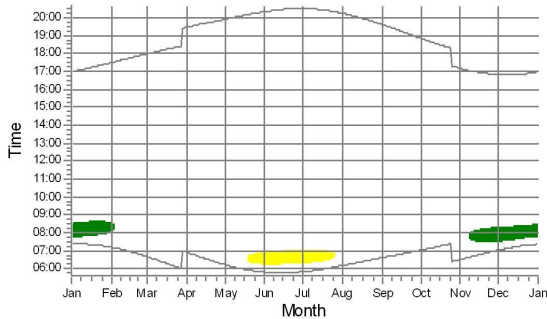
SHR33: JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 10 Particella: 349 Categoria: A



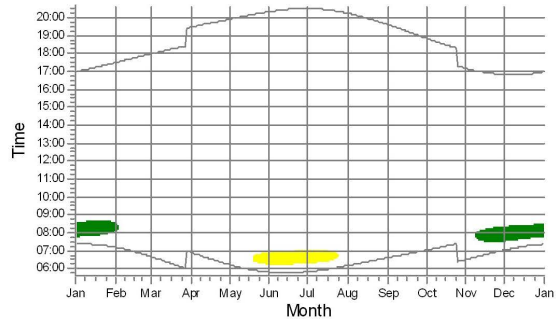
SHR34: JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 10 Particella: 369 Categoria: A






SHR35: JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 10 Particella: 345 Categoria: A



SHR36: JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 10 Particella: 192 Categoria: A



WTGs

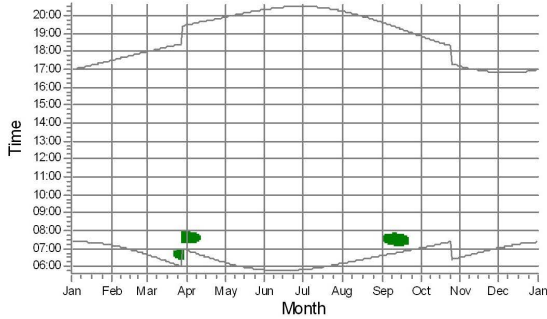
-  WTG06: VESTAS V162-7.2 7200 162.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 200,0 m) (47)
-  WTG05: VESTAS V162-7.2 7200 162.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 200,0 m) (48)
-  WTG04: VESTAS V162-7.2 7200 162.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 200,0 m) (53)

CODICE	EO.ARG01.PD.SF.SIA.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	10/2023
PAGINA	35 di 39

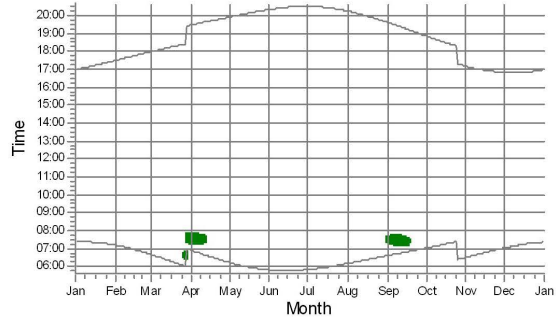
SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Layout_6WTG-V162-7.2MW-HUB119 + NEWA (14)

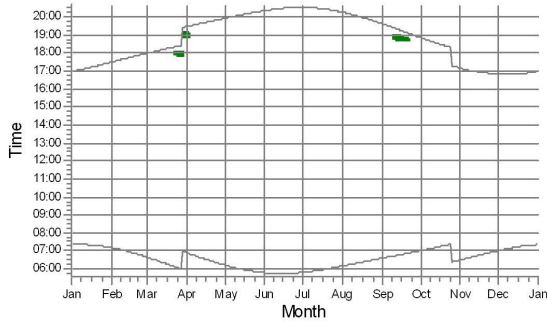
SHR37: JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 15 Particella: 835 Categoria: A



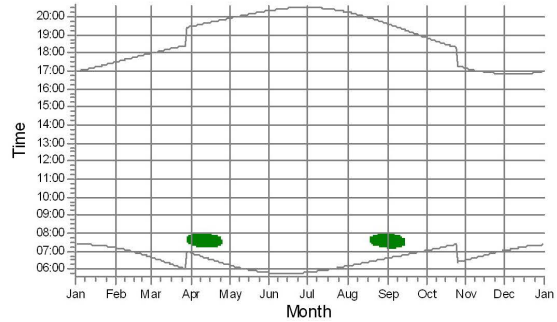
SHR38: JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 15 Particella: 761 Categoria: A



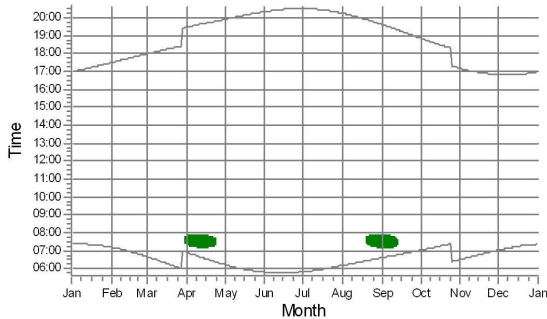
SHR39: ARAGONA (AG) Foglio: 81 Particella: 55 Categoria: A03



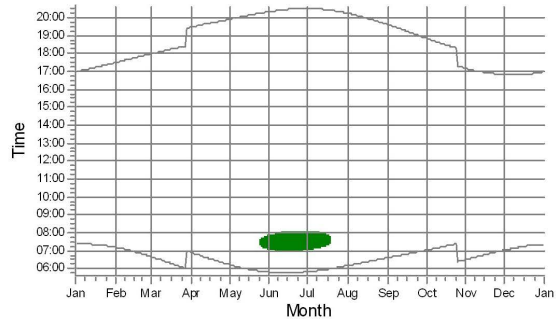
SHR40: JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 15 Particella: 772 Categoria: A




SHR41: JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 15 Particella: 772 Categoria: A



SHR42: JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 13 Particella: 123 Categoria: A



WTGs

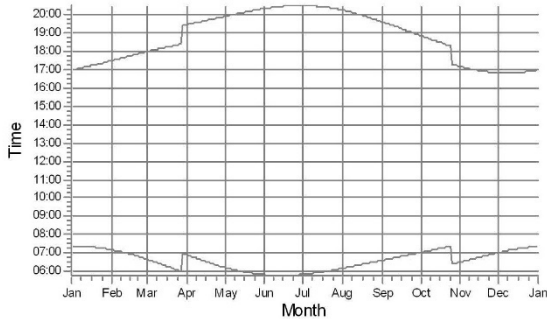
 WTG06: VESTAS V162-7.2 7200 162.0 !O! hub: 119,0 m (TOT: 200,0 m) (47)

CODICE	EO.ARG01.PD.SF.SIA.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	10/2023
PAGINA	36 di 39

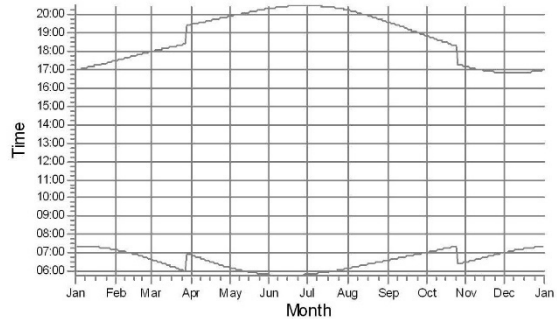
SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Layout_6WTG-V162-7.2MW-HUB119 + NEWA (14)

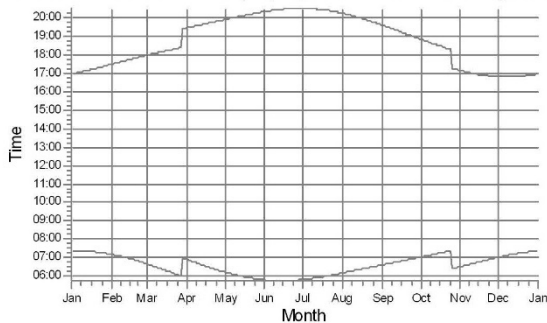
SHR43: JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 13 Particella: 143 Categoria: A



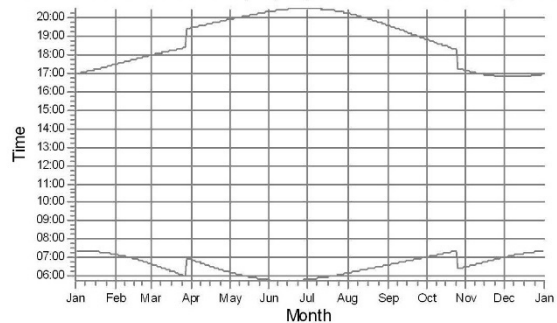
SHR44: JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 13 Particella: 128 Categoria: A



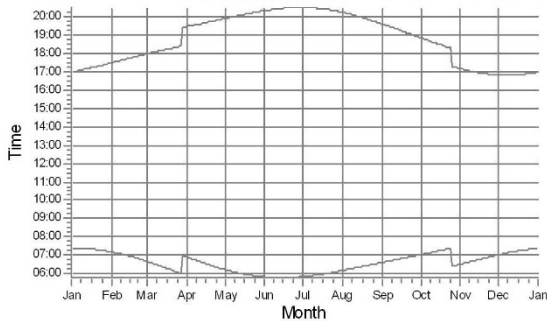
SHR45: JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 13 Particella: 128 Categoria: A



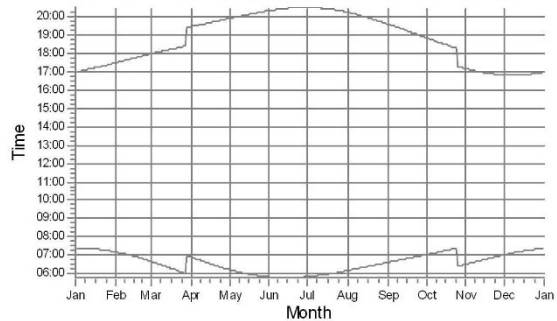
SHR46: JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 15 Particella: 887 Categoria: A



SHR47: JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 16 Particella: 253 Categoria: A



SHR48: JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 16 Particella: 213 Categoria: A



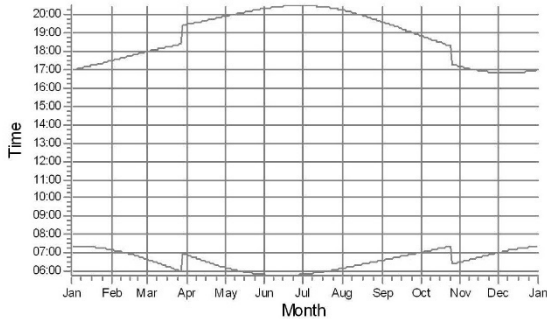
WTGs

CODICE	EO.ARG01.PD.SF.SIA.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	10/2023
PAGINA	37 di 39

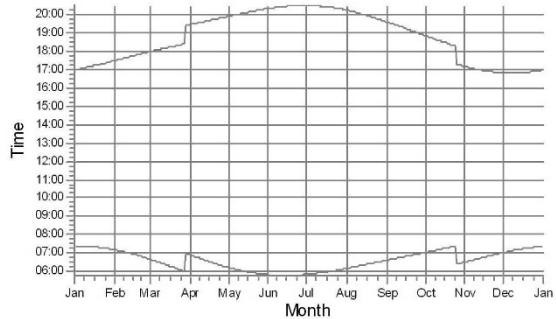
SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Layout_6WTG-V162-7.2MW-HUB119 + NEWA (14)

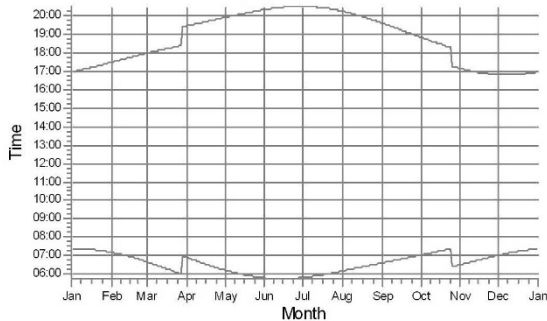
SHR49: JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 16 Particella: 205 Categoria: A



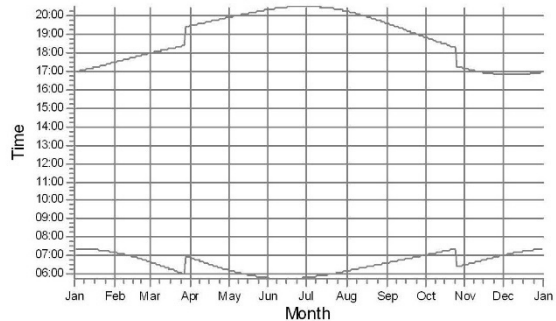
SHR50: JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 15 Particella: 867 Categoria: A



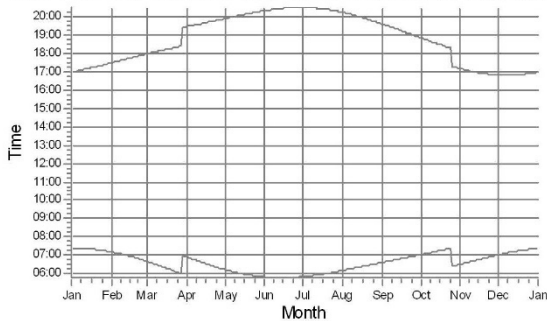
SHR51: JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 15 Particella: 867 Categoria: A



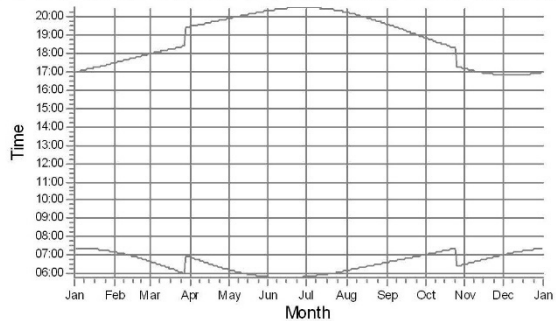
SHR52: JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 16 Particella: 211 Categoria: A



SHR53: JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 16 Particella: 230 Categoria: A



SHR54: JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 16 Particella: 209 Categoria: A



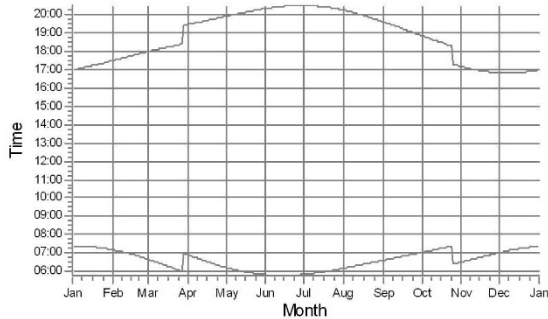
WTGs

CODICE	EO.ARG01.PD.SF.SIA.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	10/2023
PAGINA	38 di 39

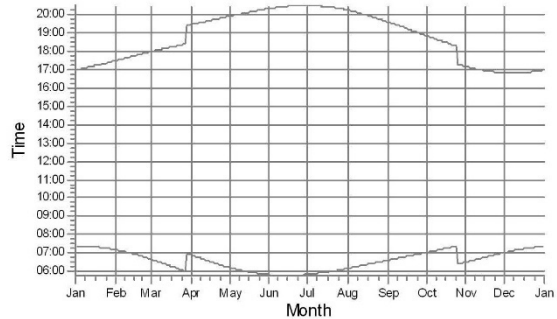
SHADOW - Calendar, graphical

Calculation: Layout_6WTG-V162-7.2MW-HUB119 + NEWA (14)

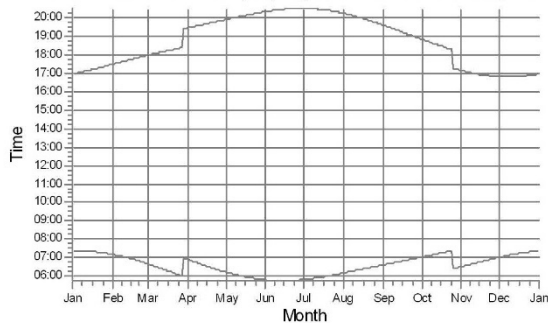
SHR55: JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 16 Particella: 271 Categoria: A



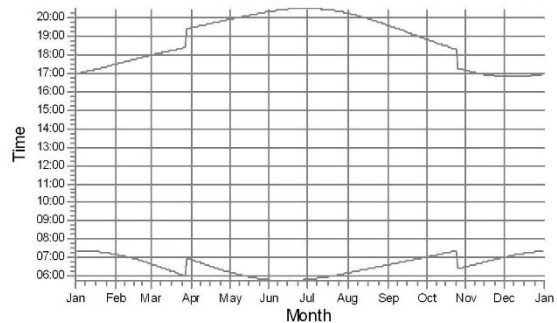
SHR56: JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 16 Particella: 203 Categoria: A



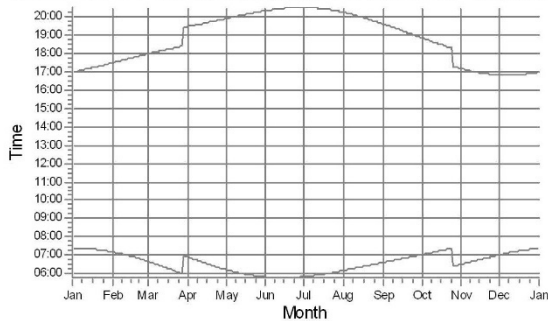
SHR57: JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 16 Particella: 269 Categoria: A



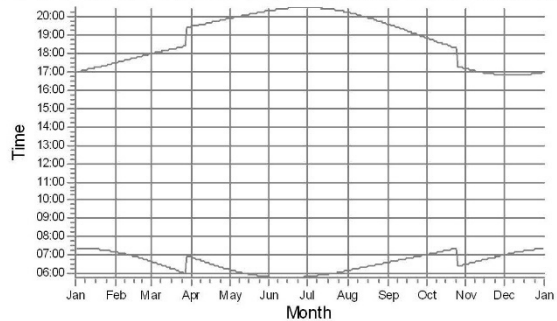
SHR58: JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 16 Particella: 203 Categoria: A



SHR59: JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 16 Particella: 228 Categoria: A



SHR60: JOPPOLO GIANCAXIO (AG) Foglio: 16 Particella: 232 Categoria: A

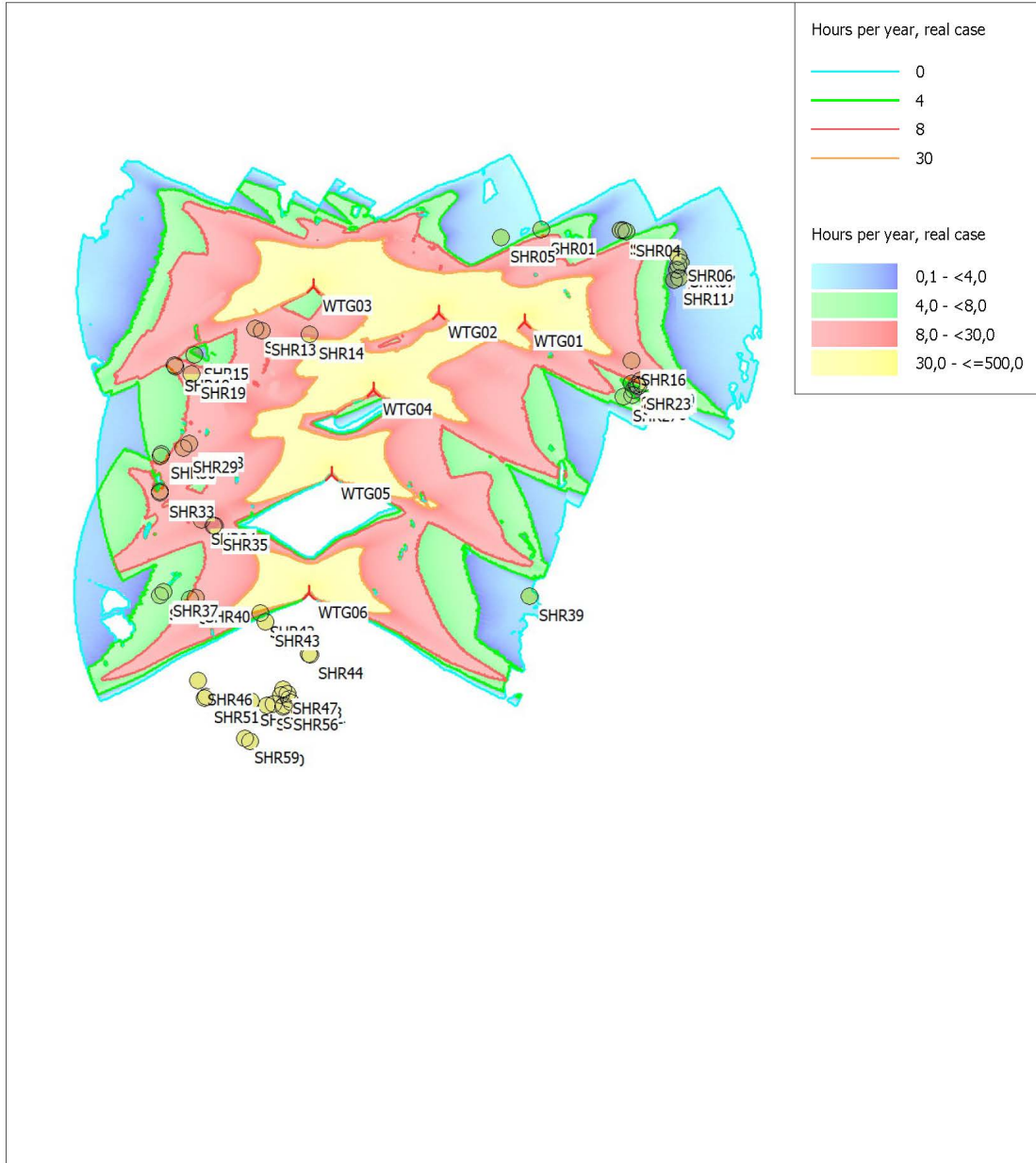


WTGs

CODICE	EO.ARG01.PD.SF.SIA.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	10/2023
PAGINA	39 di 39

SHADOW - Map

Calculation: Layout_6WTG-V162-7.2MW-HUB119 + NEWA (14)



Map: Blank map , Print scale 1:50.000, Map center UTM (north)-WGS84 Zone: 33 East: 376.061 North: 4.136.565
 New WTG Shadow receptor
 Flicker map level: Height Contours: CONTOURLINE_ONLINEDATA_2.wpo (4)
 Time step: 2 minutes, Day step: 3 days, Map resolution: 10 m, Visibility resolution: 5 m, Eye height: 1,5 m