

Regione PUGLIA  
Provincia di FOGGIA  
COMUNE di ASCOLI SATRIANO



**IMPIANTO EOLICO**  
*"San Potito"*

(AUTORIZZAZIONE UNICA ai sensi del D.L. 29 dicembre 2003, n. 387)

**PROGETTO DEFINITIVO**

Cod. Elaborato	<b>STUDIO DEGLI EFFETTI SHADOW-FLICKERING</b> <b>Vestas V 136 P = 3,45 MW</b>
<b>A.8</b>	
SCALA = DATA: 25 Ottobre 2018	

COMMITTENTE:

**Winderg s.r.l.**  
via Trento, 64  
20871 - Vimercate (MB)  
P.IVA 04702520968

WINDERG

WINDERG s.r.l.  
Presidente e Amministratore Delegato  
Dott. Michele Giambelli

CONSULENTE PER AdR srls:



ing. Antonio ALBANO  
via Isca del Pioppo 144/A -  
83500 - PZ)  
Tel /fax: 0971.54177 - 348.46.86.9222  
mail: [infomail.albano@gmail.com](mailto:infomail.albano@gmail.com)



Via Enrico Fermi n°38  
85021 Avigliano (PZ)  
Tel/fax 0971.700637  
mail: [adr\\_srls@virgilio.it](mailto:adr_srls@virgilio.it)

**A.D.R. srls**  
Via Enrico Fermi, 38  
85021 AVIGLIANO (PZ)  
C.F. e P.IVA 02022800763

Rev	Data	Descrizione	Elaborato	Controllato	Approvato
00	16/10/2018	I emissione	ing. Antonio ALBANO	A.D.R S.r.l.s	Winderg S.r.l

## SOMMARIO

<b>1</b>	<b>DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO .....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>SHADOW FLICKERING.....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>ANALISI DELL'EVOLUZIONE DELL'OMBRA PER L'IMPIANTO IN PROGETTO ...</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>CONCLUSIONI.....</b>	<b>18</b>

**Ing. Antonio Albano – Servizi di Ingegneria**

*Via Isca del Pioppo 144/A , 85100 Potenza (PZ) - P. Iva 00115308884-Pec: [antonio.albano@ingpec.eu](mailto:antonio.albano@ingpec.eu) -  
cell: +39 348 46.86.922*

## 1 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

La presente proposta progettuale è finalizzata alla installazione di un parco eolico per la produzione industriale di energia elettrica da fonte rinnovabile eolica, nel comune di Ascoli Satriano, provincia di FOGGIA, in località " Contrada San Potito"



**Ing. Antonio Albano – Servizi di Ingegneria**

Via Isca del Pioppo 144/A , 85100 Potenza (PZ) - P. Iva 00115308884-Pec: [antonio.albano@ingpec.eu](mailto:antonio.albano@ingpec.eu) -  
cell: +39 348 46.86.922

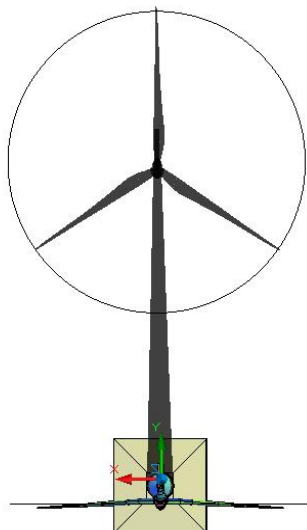
## 2 SHADOW FLICKERING

Lo *shadow flickering* consiste in una variazione periodica dell'intensità luminosa osservata, causata dalla proiezione, su una superficie, dell'ombra indotta da oggetti in movimento. Per un impianto eolico tale fenomeno è generato dalla proiezione, al suolo o su un recettore, dell'ombra prodotta dalle pale in rotazione degli aerogeneratori.

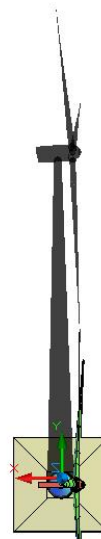
Dal punto di vista di un recettore, lo *shadow flickering* si manifesta in una variazione ciclica dell'intensità luminosa: in presenza di luce solare diretta, un recettore localizzato nella zona d'ombra indotta dal rotore, sarà investito da un continuo alternarsi di luce diretta ed ombra, causato dalla proiezione delle ombre dalle pale in movimento.

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

- si sia in presenza di un livello sufficiente di intensità luminosa, ossia in condizioni di cielo sereno sgombro da nubi ed in assenza di nebbia e con sole alto rispetto all'orizzonte;
- la linea recettore-aerogeneratore non incontri ostacoli: in presenza di vegetazione o edifici interposti l'ombra generata da quest'ultimi annulla il fenomeno. Pertanto, ad esempio, qualora il recettore sia un'abitazione, perché si generi lo *shadow flickering* le finestre dovrebbero essere orientate perpendicolarmente alla linea recettore-aerogeneratore e non affacciarsi su ostacoli (alberi, altri edifici, ecc.);
- la turbina sia orientata in modo che il rotore risulti perpendicolare alla linea sole-recettore: come mostrato nelle figure seguenti, quando il piano del rotore è perpendicolare alla linea sole-recettore, l'ombra proiettata dalle pale risulta muoversi all'interno di un "cerchio" che riferisce alla circonferenza del rotore inducendo uno *shadow flickering* non trascurabile; per situazioni in cui, dal punto di vista del recettore, il piano del rotore risulti essere in linea con il sole ed il recettore, l'ombra proiettata è sottile, di bassa intensità ed è caratterizzata da un rapido movimento, risultando pertanto lo *shadow flickering* di entità trascurabile.



*Fig. 2.1 – Proiezione dell'ombra indotta dall'aerogeneratore con rotore perpendicolare alla linea sole - recettore*



*Fig. 2.2 – Proiezione dell'ombra indotta dall'aerogeneratore con rotore in linea con il sole ed il recettore*

- la posizione del sole sia tale da indurre una luminosità sufficiente. Ciò si traduce, in riferimento alla latitudine di progetto, in un'altezza del sole pari ad almeno 15-20°;
- le pale siano in movimento;
- turbina e recettore siano vicini: le ombre proiettate in prossimità dell'aerogeneratore risultano di maggiore intensità e nitidezza rispetto a quelle proiettate lontano. Quando una turbina è posizionata sufficientemente vicino al recettore, così che una porzione ampia di pala copra il sole (così come osservato dal punto di vista del recettore), l'intensità del flicker risulta maggiore. All'aumentare della distanza tra turbina e recettore, le pale coprono una porzione sempre più piccola del sole, inducendo un flicker di minore entità. Inoltre il fenomeno risulta di bassa entità quando l'ombra proiettata sul recettore è indotta dall'estremità delle pale (rotor tip); raggiunge il massimo dell'intensità in corrispondenza dell'attacco di pala all'hub.

Rilevamenti sul campo hanno evidenziato che per distanze tra aerogeneratore (di altezza paragonabile a quella delle macchine in progetto) e recettore superiori a 350m il fenomeno è da rilevarsi solo all'alba ed al tramonto, momenti in cui la radiazione diretta è di minore intensità.

Pertanto, in riferimento a quanto sin qui esposto, si può concludere che durata ed entità dello Shadow Flickering sono condizionate:

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

**Ing. Antonio Albano – Servizi di Ingegneria**

Via Isca del Pioppo 144/A , 85100 Potenza (PZ) - P. Iva 00115308884-Pec: [antonio.albano@ingpec.eu](mailto:antonio.albano@ingpec.eu) - cell: +39 348 46.86.922

### 3 ANALISI DELL'EVOLUZIONE DELL'OMBRA PER L'IMPIANTO IN PROGETTO

Al fine di verificare la sussistenza del fenomeno dello *shadow flickering* indotto dalle opere in progetto sono state effettuate simulazioni in considerazione:

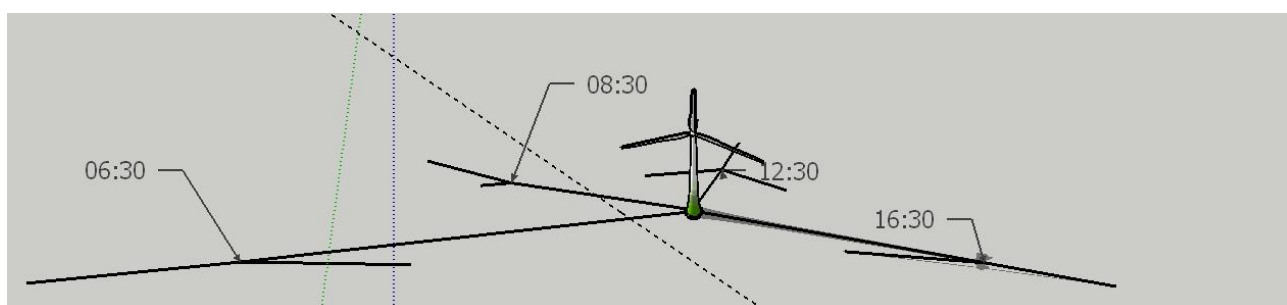
- del diagramma solare riferito alla latitudine di installazione dell'impianto;
- dell'altezza complessiva di macchina, intesa quale somma tra l'altezza del mozzo e la lunghezza di pala;
- dall'orientamento del rotore rispetto al recettore;
- della posizione del sole e quindi della proiezione dell'ombra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

Le simulazioni effettuate sono state condotte in condizioni conservative, assumendo il cielo completamente sgombro da nubi, foschia, ecc. e nessun ostacolo interposto tra il recettore e la turbina eolica. E' stato quindi realizzato un modello 3D dell'aerogeneratore, avente le dimensioni caratteristiche degli aerogeneratori in progetto, che è stato posizionato in ambiente CAD nelle coordinate geografiche rappresentative del centro dell'impianto.

E' stato quindi possibile calcolare per il perielio invernale (4 gennaio, giorno in cui terra e sole sono alla minima distanza e le ombre sono più lunghe) e per il solstizio estivo (21 giugno) l'evoluzione dell'ombra dell'aerogeneratore. I risultati di questa simulazione sono riportati nelle immagini seguenti.

Vengono analizzate le condizioni dei 4 solstizi, e graficamente, solo per brevità si riportano la sintesi grafica delle due condizioni sono state ritenute rappresentative perché:

- il fenomeno di flickering risulta tanto più rilevante quanto maggiore è l'intensità della luce del sole (21 giugno);
- dal punto di vista dell'individuazione dei possibili osservatori, la condizione più sfavorevole si ha nel periodo dell'anno, in determinate ore del giorno, in cui le ombre indotte dagli aerogeneratori risultano più lunghe (4 gennaio).

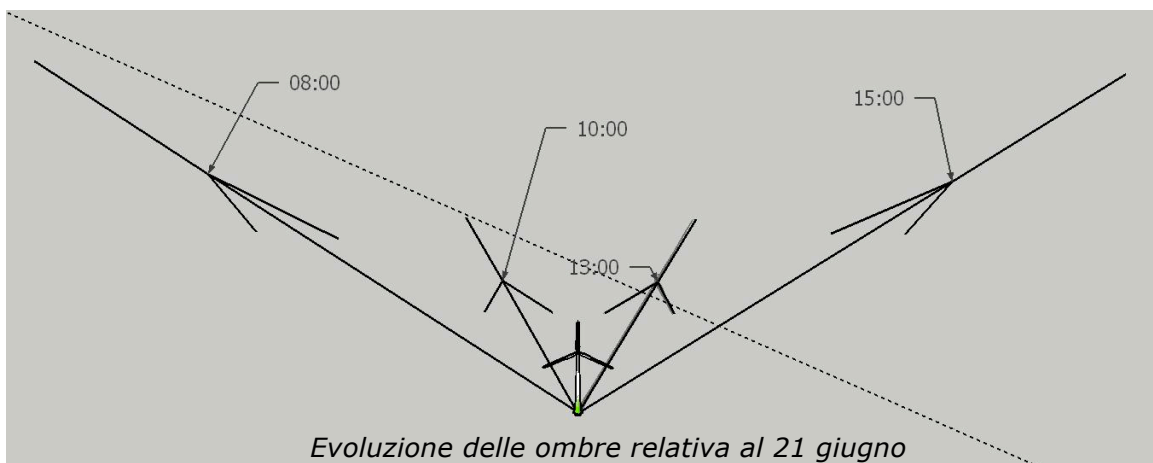


*Evoluzione delle ombre relativa al 4 gennaio*

**Ing. Antonio Albano – Servizi di Ingegneria**

Via Isca del Pioppo 144/A , 85100 Potenza (PZ) - P. Iva 00115308884-Pec: [antonio.albano@ingpec.eu](mailto:antonio.albano@ingpec.eu) -  
cell: +39 348 46.86.922





Avendo calcolato geometricamente l'evoluzione delle ombre durante la giornata, è possibile identificare l'area in cui avviene il fenomeno dello shadow-flickering per ciascun aerogeneratore e sovrapporla alla CTR, o tramite applicativi di mappa.

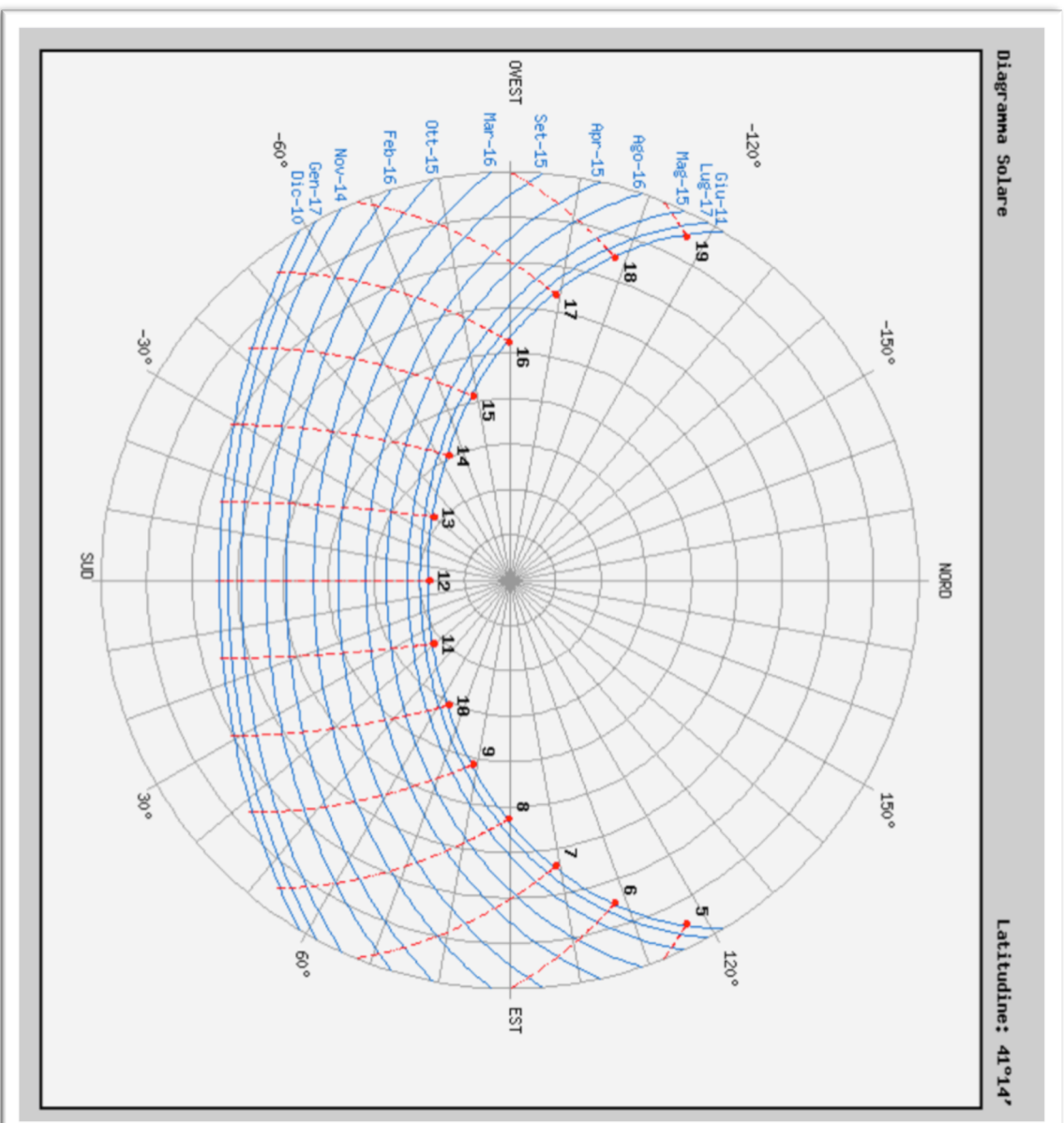
Di seguito si riportano i dati dei AEROGENERATORI:

<b>COORDINATE SISTEMA DI RIFERIMENTO</b>		
AEROGENERATORE	LAT	LONG
A-1	41° 14' 29.17"N	15° 29' 17.62"E
A-2	41° 14' 25.61"N	15° 30' 08.60"E
A-3	41° 14' 25.55"N	15° 30' 31.27"E
A-4	41° 14' 24.42"N	15° 30' 55.23"E
A-5	41° 14' 18.51"N	15° 31' 18.61"E
A-6	41° 14' 59.68"N	15° 29' 03.41"E
A-7	41° 14' 51.29"N	15° 29' 28.21"E
A-8	41° 14' 49.43"N	15° 30' 04.33"E
A-9	41° 14' 49.25"N	15° 30' 30.10"E
A-10	41° 14' 48.36"N	15° 30' 53.84"E

**Ing. Antonio Albano – Servizi di Ingegneria**

*Via Isca del Pioppo 144/A , 85100 Potenza (PZ) - P. Iva 00115308884-Pec: [antonio.albano@ingpec.eu](mailto:antonio.albano@ingpec.eu) -  
cell: +39 348 46.86.922*

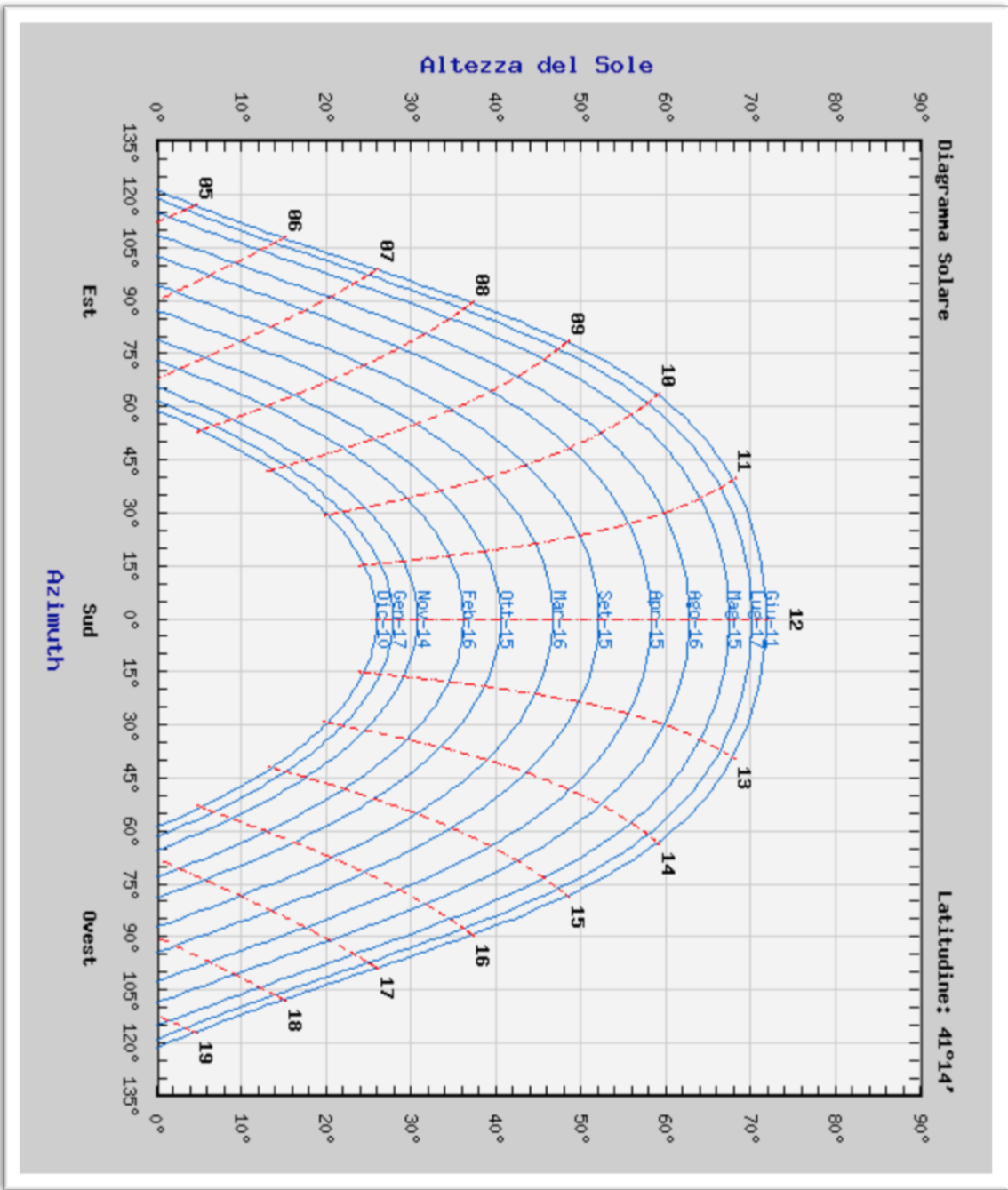
## PERCORSO E RELATIVI ORARI ED ALTEZZE DEL SOLE



Ing. Antonio Albano – Servizi di Ingegneria

Via Isca del Pioppo 144/A, 85100 Potenza (PZ) - P. Iva 00115308884-Pec: [antonio.albano@ingpec.eu](mailto:antonio.albano@ingpec.eu) - cell.: +39 348 46.86.922





**Ing. Antonio Albano – Servizi di Ingegneria**

Via Isca del Pioppo 144/A, 85100 Potenza (PZ) - P. Iva 00115308884-Pec: [antonio.albano@ingpec.eu](mailto:antonio.albano@ingpec.eu) - cell.: +39 348 46.86.922

Tabella per la località Lat=41°14' Long=15°29'

Giorno	Alba (CET)	Tramonto (CET)	Durata del giorno	Equazione del tempo	Fattore di eccentricità
17 gennaio	7h 26'	16h 49'	9h 24'	-9'20"	1.0340
16 febbraio	6h 58'	17h 27'	10h 30'	-14'14"	1.0251
16 marzo	6h 15'	18h 00'	11h 46'	-9'21"	1.0108
15 aprile	5h 25'	18h 32'	13h 07'	-0'14"	0.9932
15 maggio	4h 45'	19h 03'	14h 18'	3'56"	0.9779
11 giugno	4h 30'	19h 25'	14h 55'	0'48"	0.9691
17 luglio	4h 44'	19h 24'	14h 40'	-6'01"	0.9673
16 agosto	5h 12'	18h 53'	13h 41'	-4'41"	0.9747
15 settembre	5h 42'	18h 05'	12h 23'	4'39"	0.9886
15 ottobre	6h 13'	17h 15'	11h 02'	14'25"	1.0059
14 novembre	6h 49'	16h 36'	9h 47'	15'20"	1.0222
10 dicembre	7h 18'	16h 24'	9h 07'	7'08"	1.0319

Ing. Antonio Albano – Servizi di Ingegneria

Via Isca del Pioppo 144/A, 85100 Potenza (PZ) - P. Iva 00115308884-Pec: [antonio.albano@ingpec.eu](mailto:antonio.albano@ingpec.eu) - cell: +39 348 46.86.922

## Altezza del Sole

Ora	17 gen	16 feb	16 mar	15 apr	15 mag	11 giu	17 lug	16 ago	15 set	15 ott	14 nov	10 dic
03:00 CET												
04:00 CET												
05:00 CET					2°32'	4°59'	2°40'					
06:00 CET				6°33'	13°15'	15°26'	13°09'	8°40'	3°26'			
07:00 CET		0°27'	8°29'	17°49'	24°24'	26°26'	24°09'	19°52'	14°41'	8°35'	1°51'	
08:00 CET	5°31'	10°52'	19°20'	28°58'	35°39'	37°40'	35°24'	31°06'	25°37'	18°50'	11°29'	6°33'
09:00 CET	14°12'	20°16'	29°22'	39°34'	46°41'	48°52'	46°35'	42°00'	35°45'	27°55'	19°46'	14°40'
10:00 CET	21°12'	28°06'	37°57'	48°55'	56°49'	59°28'	57°10'	51°54'	44°21'	35°07'	26°07'	20°57'
11:00 CET	25°56'	33°38'	44°05'	55°44'	64°39'	68°12'	65°57'	59°32'	50°15'	39°32'	29°54'	24°51'
12:00 CET	27°50'	36°05'	46°42'	58°15'	67°24'	71°48'	70°06'	62°45'	52°05'	40°24'	30°35'	25°53'
13:00 CET	26°41'	35°03'	45°06'	55°27'	63°25'	67°33'	66°52'	60°03'	49°16'	37°32'	28°05'	23°57'
14:00 CET	22°36'	30°42'	39°44'	48°26'	54°57'	58°33'	58°30'	52°43'	42°39'	31°29'	22°44'	19°17'
15:00 CET	16°06'	23°43'	31°40'	38°59'	44°34'	47°51'	48°04'	42°58'	33°38'	23°09'	15°11'	12°23'
16:00 CET	7°47'	14°52'	21°55'	28°20'	33°28'	36°38'	36°56'	32°08'	23°16'	13°22'	6°04'	3°49'
17:00 CET		4°49'	11°13'	17°10'	22°12'	25°24'	25°40'	20°54'	12°14'	2°41'		
18:00 CET			0°03'	5°55'	11°07'	14°27'	14°37'	9°41'	0°58'			
19:00 CET					0°31'	4°04'	4°03'					
20:00 CET												
21:00 CET												

Ing. Antonio Albano – Servizi di Ingegneria

Via Isca del Pioppo 144/A, 85100 Potenza (PZ) - P. Iva 00115308884-Pec: [antonio.albano@ingpec.eu](mailto:antonio.albano@ingpec.eu) - cell.: +39 348 46.86.922

## Azimut solare

Ora	17 gen	16 feb	16 mar	15 apr	15 mag	11 giu	17 lug	16 ago	15 set	15 ott	14 nov	10 dic
03:00 CET												
04:00 CET												
05:00 CET					112°47'	116°29'	116°20'					
06:00 CET				96°53'	103°21'	107°20'	107°00'	101°03'	91°26'			
07:00 CET		72°43'	79°43'	87°03'	94°01'	98°22'	97°54'	91°27'	81°24'	71°04'	63°52'	
08:00 CET	55°51'	62°22'	69°03'	76°26'	83°59'	88°54'	88°20'	81°11'	70°29'	60°00'	53°16'	51°40'
09:00 CET	44°40'	50°43'	56°48'	63°54'	72°00'	77°44'	77°10'	69°07'	57°37'	47°11'	41°12'	40°16'
10:00 CET	31°55'	37°09'	41°59'	47°48'	55°47'	62°30'	62°16'	53°22'	41°32'	31°55'	27°19'	27°20'
11:00 CET	17°31'	21°20'	23°48'	26°10'	31°11'	37°47'	39°06'	31°10'	21°08'	14°04'	11°44'	12°56'
12:00 CET	1°57'	3°43'	2°42'	-0°48'	-3°37'	-2°01'	2°47'	1°28'	-2°40'	-5°19'	-4°46'	-2°19'
13:00 CET	-13°46'	-14°15'	-18°47'	-27°33'	-36°52'	-40°39'	-34°57'	-28°43'	-25°59'	-24°05'	-20°53'	-17°25'
14:00 CET	-28°31'	-30°55'	-37°48'	-48°50'	-59°27'	-64°10'	-59°44'	-51°39'	-45°25'	-40°34'	-35°32'	-31°25'
15:00 CET	-41°41'	-45°25'	-53°24'	-64°41'	-74°35'	-78°53'	-75°26'	-67°51'	-60°40'	-54°26'	-48°21'	-43°52'
16:00 CET	-53°13'	-57°47'	-66°12'	-77°04'	-86°03'	-89°49'	-86°57'	-80°10'	-73°00'	-66°12'	-59°31'	-54°50'
17:00 CET		-68°35'	-77°10'	-87°37'	-95°52'	-99°12'	-96°39'	-90°33'	-83°39'	-76°38'		
18:00 CET			-87°14'	-97°26'	-105°10'	-108°09'	-105°46'	-100°10'	-93°36'			
19:00 CET					-114°42'	-117°21'	-115°02'					
20:00 CET												
21:00 CET												

Ing. Antonio Albano – Servizi di Ingegneria

Via Isca del Pioppo 144/A, 85100 Potenza (PZ) - P. Iva 00115308884-Pec: [antonio.albano@ingpec.eu](mailto:antonio.albano@ingpec.eu) - cell.: +39 348 46.86.922

### Analisi sui ricettori

La valutazione puntuale sui ricettori è stata condotta con le seguenti condizioni al contorno:

- **Altezza minima del sole sull'orizzonte: 3°**
- **Distanza minima considerata: 800 m**
- **Step temporale di calcolo: 1 minuto**
- **Altezza recettore 2m**

Nelle tabelle seguenti vengono riportati per periodo la distanza dell'ombra nelle varie ore di alba e tramonto nei periodi maggiormente rappresentativi:

Data: 21/12/   GMT1					LUNGHEZZA OMBRA
coordinate: 41° 14' - 15° 30'					
località: ASCOLI SATRIANO FG, Italia					
ora	Elevazione		Elevazione		
9:00:00	13,53°	-	319°	747,9 m	
10:00:00	19,94°	-	331°	496,08m	
11:00:00	24,02°	-	345°	403,74,40m	
12:00:00	25,32°	-	1°	380,84 m	
13:00:00	23,64°	-	16°	411,12 m	
14:00:00	19,22°	-	30°	516,24 m	
15:00:00	12,55°	-	42°	808,56 m	

Data: 21/03/   GMT1					LUNGHEZZA OMBRA
coordinate: 41° 14' - 15° 30'					
località: ASCOLI SATRIANO FG, Italia					
ora	Elevazione		Elevazione		
7:00:00	10.5°	-	278°	971,1 m	
8:00:00	21,43°	-	289°	458,46 m	
9:00:00	31.59°	-	301°	292,68 m	
10:00:00	40.32°	-	317°	212,04 m	
11:00:00	46,58°	-	335°	170,28 m	
12:00:00	49,15°	-	358°	155,52 m	
13:00:00	47,32°	-	20°	165,96 m	
14:00:00	41,62°	-	40°	202,50 m	
15:00:00	33.25°	-	55°	274,50 m	
16:00:00	23.29°	-	68°	401,76 m	
17:00:00	12.47°	-	79°	813,96 m	

**Ing. Antonio Albano – Servizi di Ingegneria**

Via Isca del Pioppo 144/A , 85100 Potenza (PZ) - P. Iva 00115308884-Pec:

[antonio.albano@ingpec.eu](mailto:antonio.albano@ingpec.eu) - cell: +39 348 46.86.922

Data:	21/06/	GMT1	LUNGHEZZA OMBRA	
coordinate:	41° 14' - 15° 30'			
località:	ASCOLI SATRIANO FG, Italia			
ora	Elevazione		Elevazione	
6:00:00	15.26°		251°	659,70 m
7:00:00	26.21°		260°	365,58 m
8:00:00	37.44°	-	270°	234,00 m
9:00:00	48.65°	-	281°	158,40 m
10:00:00	59.33°	-	296°	106,74 m
11:00:00	68.25°	-	320°	71,64 m
12:00:00	72.19°	-	0°	57,78 m
13:00:00	68.18°	-	39°	72,00 m
14:00:00	59.24°		63°	107,10 m
15:00:00	48.55°		78°	158,94 m
16:00:00	37.34°		89°	235,80 m
17:00:00	26,11°		99°	367,20 m
18:00:00	15,17°		108°	663,84 m

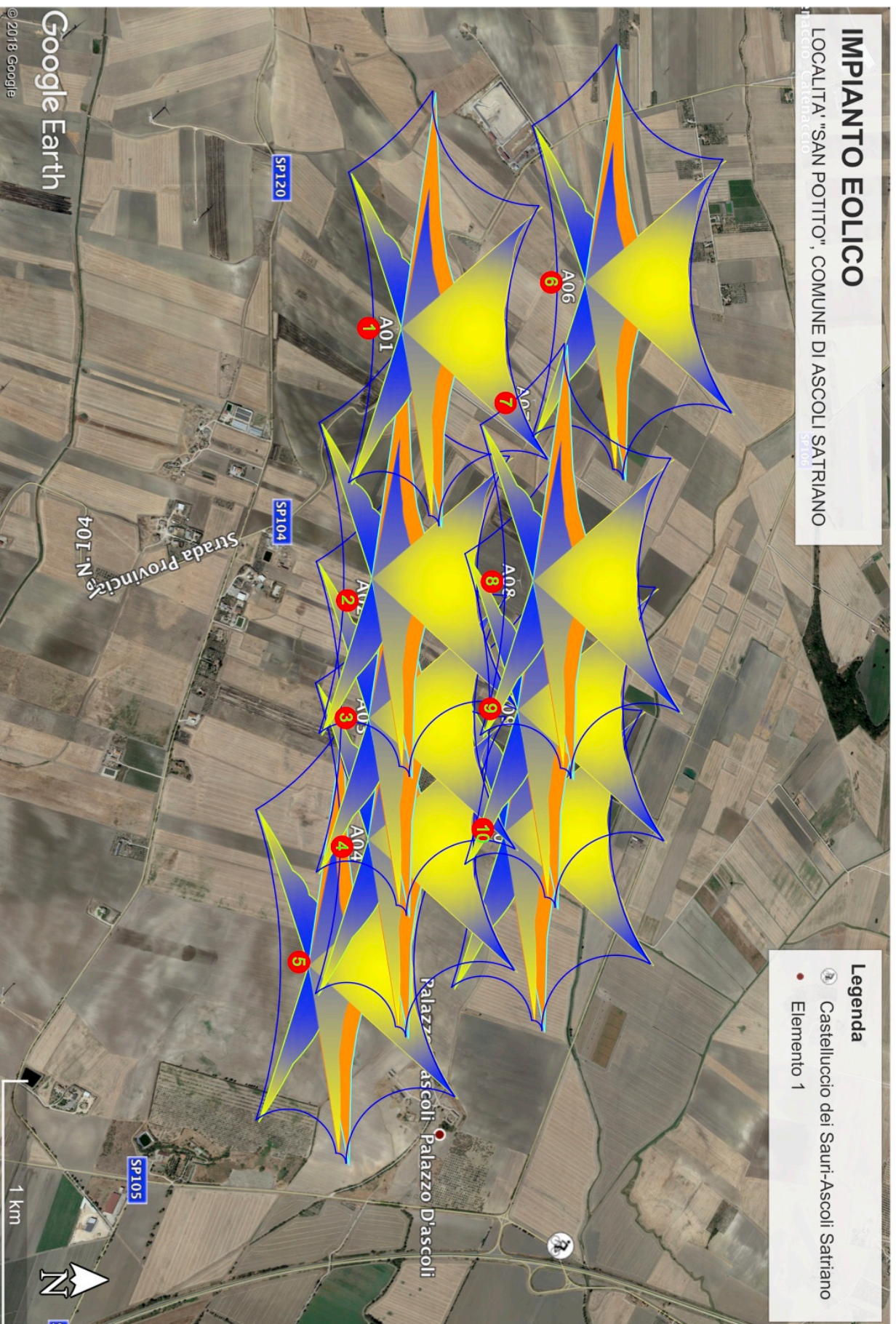
Data:	21/09/	GMT1	LUNGHEZZA OMBRA	
coordinate:	41° 14' - 15° 30'			
località:	ASCOLI SATRIANO FG, Italia			
ora	Elevazione		Elevazione	
7:00:00	13.03°	-	281°	777,78 m
8:00:00	24.09°	-	292°	402,48 m
9:00:00	34.98°	-	305°	257,22 m
10:00:00	42.22°	-	321°	183,60 m
11:00:00	47,7°	-	340°	163,62 m
12:00:00	49.23°	-	3°	155,16 m
13:00:00	46.37°	-	25°	171,54 m
14:00:00	39,9°	-	44°	215,28 m
15:00:00	31.04°	-	59°	298,80 m
16:00:00	20.79°	-	71°	473,94 m
17:00:00	10.82°	-	81°	941,76 m

**Ing. Antonio Albano – Servizi di Ingegneria**

Via Isca del Pioppo 144/A , 85100 Potenza (PZ) - P. Iva 00115308884-Pec:

[antonio.albano@ingpec.eu](mailto:antonio.albano@ingpec.eu) - cell: +39 348 46.86.922





## Distribuzione ombre – Evoluzione nel periodo dell'anno

Ing. Antonio Albano – Servizi di Ingegneria

Via Isca del Pioppo 144/A, 85100 Potenza (PZ) - P. Iva 00115308884-Pec: [antonio.albano@ingpec.eu](mailto:antonio.albano@ingpec.eu) - cell: +39 348 46.86.922

I risultati riportati nelle immagini delle pagine precedenti evidenziano come:

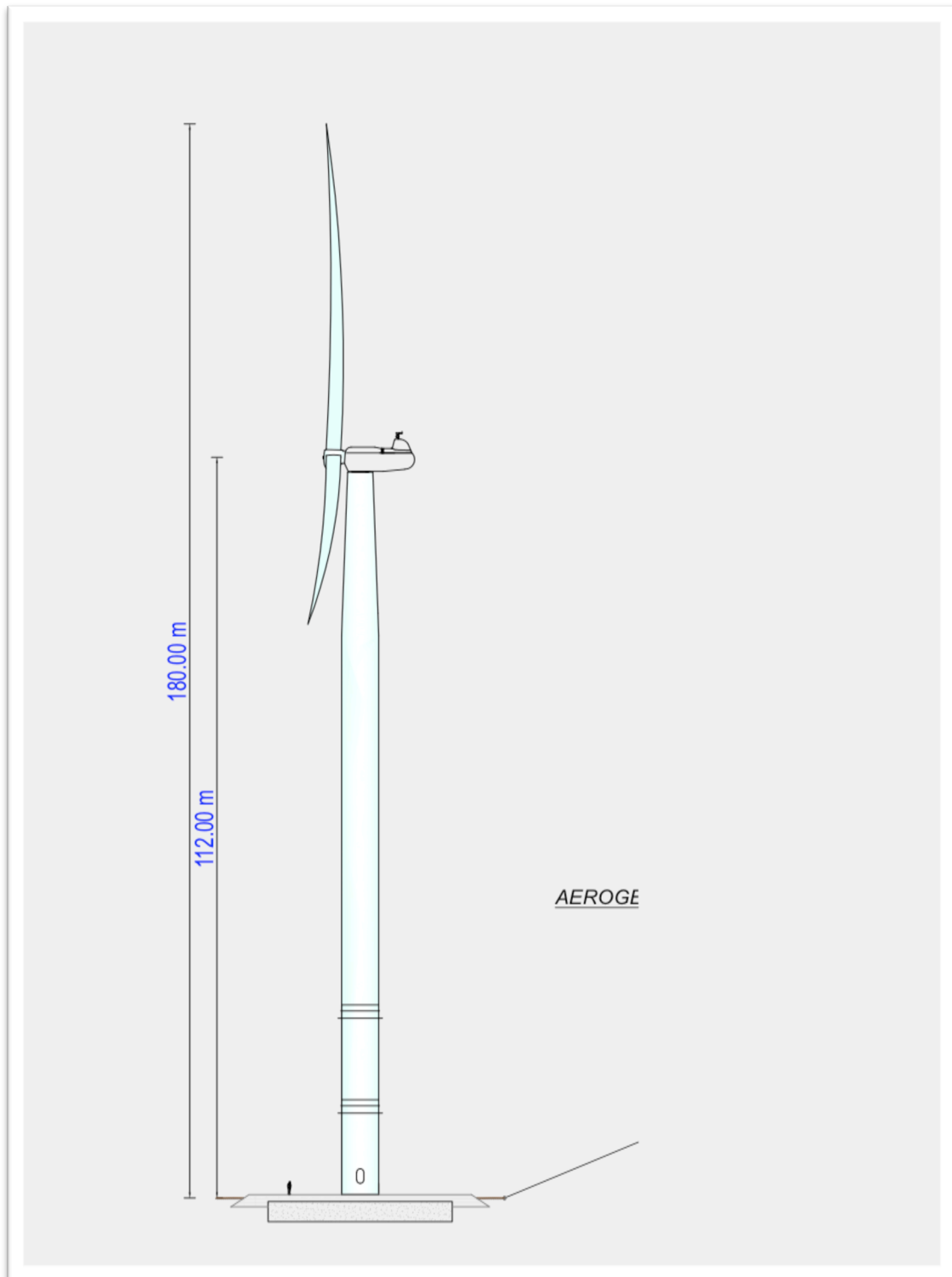
- siamo in presenza di fenomeni limitati nello spazio, in quanto i relativi edifici o insediamenti più prossimi ai sistemi di generazione risultano essere distanti o disposti in una condizione per la quale l'ombra, durante il percorso naturale del sole, specie nelle ore di maggior intensità, in cui l'ombra proiettata non raggiunge il sito, almeno in questa fase previsionale
- durante l'anno a condizione di ombra superiore agli 800 m come base di verifica è garantita, in virtù della condizione che l'area è priva nella prossimità di insediamento, sempre tenuto conto della direzione di proiezione dell'ombra;
- fenomeni limitati come intensità, dal momento che la luce del sole in inverno nelle prime ore del mattino e nelle ultime ore della sera è di intensità modesta e, quindi, è modesta anche la variazione dovuta allo shadow flickering;
- Non si è presa in considerazione la composizione della componente dello SHADOW-FLICKERING del campo eolico prospiciente, in quanto le distanze in gioco risultano essere superiori ai 1000 m, quindi fuori del campo di analisi

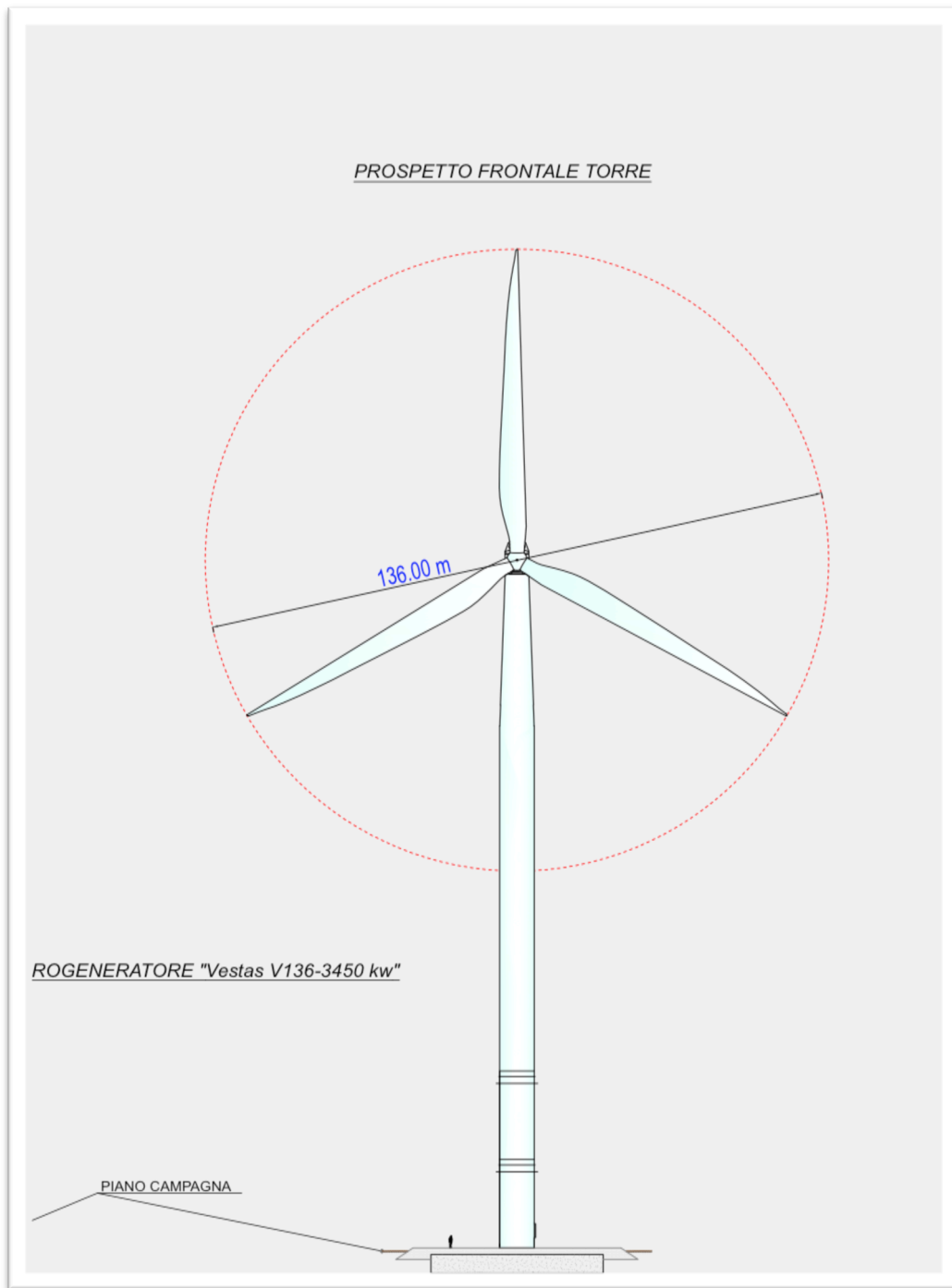
**E' escluso, in qualunque periodo dell'anno, lo shadow flickering in corrispondenza di alcun edificio nelle ore centrali della giornata, durante le quali l'intensità della radiazione solare è maggiore.**

Con riferimento alla situazione illustrata, si osserva come non abbiamo la presenza di edifici interessati, dall'ombra degli aerogeneratori, specialmente nelle ore serali e pomeridiane e nelle giornate brevi invernali.

Proprio per tale condizione, non si evidenzia la necessità di dover ricorrere a sistemi di rottura ombra, quindi siamo nella condizione di un'influenza del tutto trascurabile.

## 4 SCHEDA TECNICA





**ALTEZZA MOZZO = 112,0 m;**

**DIAMETRO ROTORE = 136,0 m;**

**VELOCITA' DI RIFERIMENTO ADOTTATA = ( 6 - 8 )m/s**

**ALTEZZA TOTALE = 180,0 m**



## 5 CONCLUSIONI

Dallo studio delle ombre proiettate dall'aerogeneratore si evince che:

- Non è stata eseguita alcuna sovrapposizione con il campo fotovoltaico prospiciente in quanto non rientrante all'interno del raggio di azione degli 1000 m analizzati.
  - **NON** sono presenti ricettori nell'area percorsa dall'ombra degli aerogeneratori in periodo estivo, in fase pomeridiana (ricettori che simulano la presenza di insediamenti);
  - **NON** abbiamo strutture che vengono intercettate in maniera preponderante dall'ombra di un aerogeneratore in periodo invernale, estivo, primavera ed autunno, se non nelle ore mattutine e di tramonto ma solo riferito all'aerogeneratore n°1.
  - in virtù dell'elevata distanza tra ricettori ed aerogeneratori, il fenomeno dello shadow flickering generato/indotto in tale area è da ritenersi trascurabile, quindi non necessario l'intervento quali una serie di sistemi che rompono l'ombra come piccole siepi o alberi.
- Potenza 25 Ottobre 2018

Il Tecnico

Ing. Antonio ALBANO

