

TITLE:AVAILABLE LANGUAGE: IT

**IMPIANTO EOLICO DELLA POTENZA DI
60 MW WIND + 30 MW BESS
COMUNI DI MESAGNE E TORRE SANTA
SUSANNA (BR)**

**STUDIO EVOLUZIONE OMBRA
SHADOW FLICKERING**

00	29/11/2021	EMISSIONE	V.D'AMICO	F.DE CASTRO	A. SERGI
REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	VERIFIED	APPROVED

GRE VALIDATION

	F.LENCI	M.BASTIANELLI
COLLABORATORS	VERIFIED BY	VALIDATED BY

PROJECT / PLANT IMPIANTO EOLICO TORRE SANTA SUSANNA	GRE-CODE																		
	GROUP	FUNCION	TYPE	ISSUER	COUNTRY	TEC	PLANT	SYSTEM	PROGRESSIVE	REVISION									
	GRE	EEC	R	2	6	I	T	W	3	5	7	9	6	0	0	0	0	7	0

CLASSIFICATION	UTILIZATION SCOPE
-----------------------	--------------------------



Green Power

Enel Green Power Pu



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.35796.00.007.00

PAGE

2 di/of 22

INDEX

1. PREMESSA	3
2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO	5
3. INTRODUZIONE	6
4. MODELLO DI CALCOLO	7
5. RECETTORI	10
6. RISULTATI	16
7. VALUTAZIONE RISULTATI E GIUDIZIO CONCLUSIVO	19
8. ALLEGATI.....	22

1. PREMESSA

La presente relazione ha l'obiettivo di rappresentare i risultati dell'analisi degli effetti di Shadow Flickering, con riferimento all'area di progetto del futuro parco eolico denominato "TORRE SANTA SUSANNA".

Il sito oggetto del presente elaborato è ubicato a circa 20 km a sud-ovest di Brindisi, nei territori Comunali di Torre Santa Susanna, Mesagne e Latiano, in Provincia di Brindisi, Regione Puglia. L'area interessata si sviluppa in un'area pianeggiante, a circa 22 km dalla costa Adriatica.

Di seguito è riportato l'inquadramento territoriale dell'area di progetto e la configurazione proposta su ortofoto.

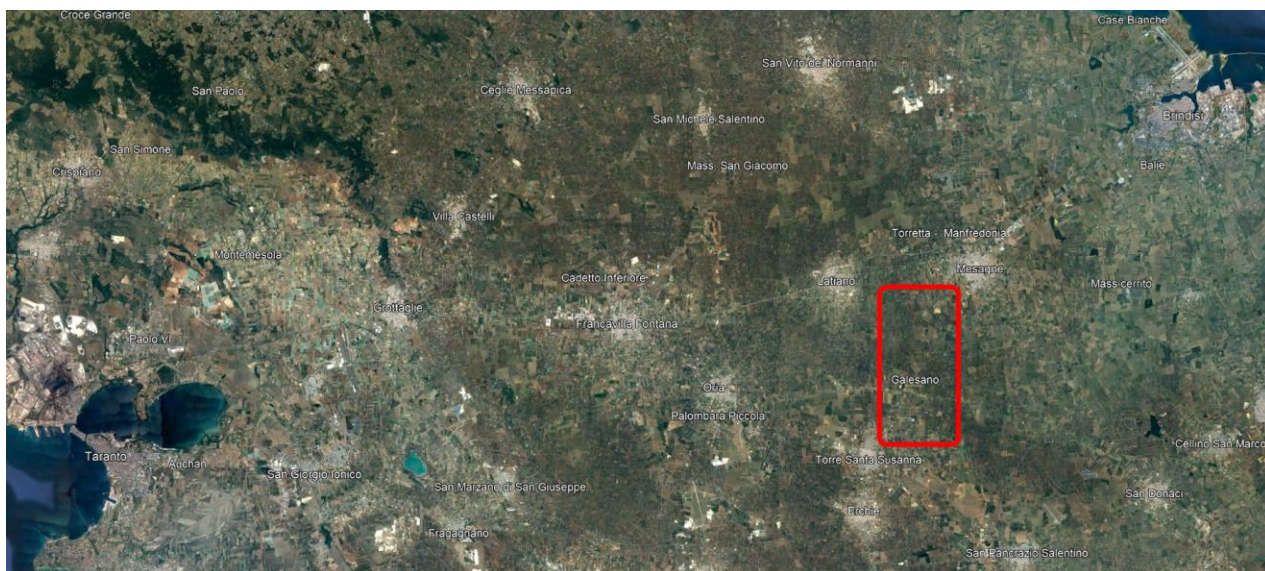


Figura 1: Individuazione su Ortofoto

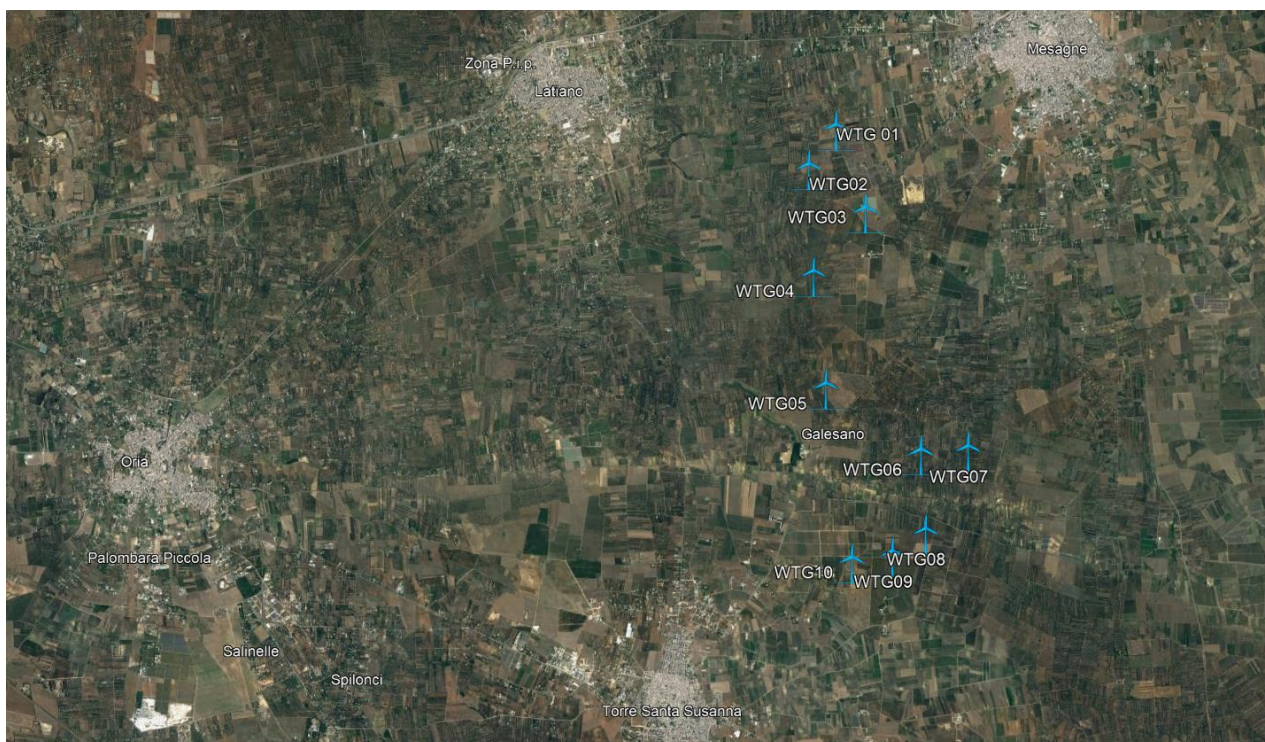


Figura 2: Layout d'impianto su Ortofoto

Di seguito si riporta l'individuazione, in forma tabellare, della localizzazione geografica e catastale degli aerogeneratori proposti.

SISTEMA DI RIFERIMENTO UTM WGS 84 - FUSO 33N			RIFERIMENTI CATASTALI		
WTG	EST [m]	NORD [m]	COMUNE	FG	P.LLA
01	734516,00	4492082,00	MESAGNE	51	213
02	734107,00	4491451,00	MESAGNE	62	180
03	735021,00	4490798,00	MESAGNE	86	2
04	734234,71	4489777,93	MESAGNE	85	144
05	734482,20	4488021,03	TORRE SANTA SUSANNA	13	77
06	736013,06	4487032,25	MESAGNE	112	210
07	736756,73	4487108,53	MESAGNE	113	370
08	736129,64	4485788,02	MESAGNE	123	109
09	735619,21	4485421,88	MESAGNE	123	108
10	734982,30	4485302,63	TORRE SANTA SUSANNA	30	131

Tabella 1: Elenco degli aerogeneratori



Green Power

Enel Green Power Pu



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.35796.00.007.00

PAGE

5 di/of 22

2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Al momento, solo la Germania ha linee guida dettagliate sui limiti e le condizioni per il calcolo dell'impatto dell'ombra e sono normate dalla "Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windenergieanlagen" (WEA-Shattenwurf-Hinweise).

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

- L'angolo del sole sull'orizzonte deve essere di almeno 3 gradi
- Le eliche della WTG devono coprire almeno il 20% del sole.

In Italia, come suddetto, non esistono limiti normati per la definizione e la classificazione di un recettore come sensibile. Nel presente studio, considerando la modellazione cautelativa dei recettori, descritta nel paragrafo 4, si è definito come limite massimo di esposizione, per poter definire un recettore sensibile, quello di 30 ore/anno di massima ombra, nella condizione Real Case, ma ponendo il recettore nella condizione di esposizione Green House, cioè nella condizione di essere interessato dall'effetto di ombreggiamento in maniera ortogonale a 360°.

3. INTRODUZIONE

L'analisi di Shadow Flickering ha l'obiettivo di calcolare la frequenza e il periodo della giornata in cui un elemento (recettore d'ombra) posizionato nei pressi di un aerogeneratore, sarà interessato dalle ombre generate dal movimento delle eliche di uno o più turbine eoliche (WTG) in movimento.

L'impatto dell'ombra si verifica quando le eliche di una WTG interrompono i raggi del sole che altrimenti colpirebbero una posizione specifica (ad esempio una finestra in un insediamento adiacente).

In generale, gli aerogeneratori utilizzati nel progetto in oggetto hanno una velocità di rotazione inferiore a 20 giri al minuto, equivalente ad una frequenza inferiore ad 1 Hz, molto inferiore a quelle incluse nell'intervallo che potrebbe provocare un senso di fastidio, e cioè tra i 2,5 Hz ed i 20 Hz (Verkuijlen and Westra, 1984). Perciò le frequenze di passaggio delle pale risulteranno ampiamente minori di quelle ritenute fastidiose per la maggioranza degli individui.

L'entità effettiva dell'impatto dell'ombra dipenderà fortemente dalla posizione geografica. Nelle aree con alti tassi di tempo nuvoloso, il problema ovviamente diminuirà e durante le potenziali ore di ombra in estate, la WTG potrebbe spesso essere ferma a causa della mancanza di vento o ancora, se la direzione del vento fa sì che il piano del rotore della WTG sia parallelo alla linea tra il Sole e il recettore, la WTG non produrrà impatti all'ombra. Inoltre, l'orografia del territorio potrebbe fare da naturale schermo all'effetto che una WTG potrebbe avere su un recettore.

Questo comportamento sito-specifico viene simulato adottando la metodologia "Real Case". In particolare, su base statistica, si può implementare la distribuzione reale del vento, secondo la frequenza lungo ognuna delle 12 direzioni della rosa dei venti. Si tiene conto allo stesso modo delle reali ore di insolazione del sito, secondo dati registrati da vicine stazioni meteorologiche. Per definire i limiti spaziali a cui estendere lo studio, sulla base dell'esperienza pregressa in studi redatti in siti con caratteristiche simili a quello in oggetto, si definisce il valore pari a 1000 m dalla posizione della WTG, come la distanza massima entro cui investigare i recettori. Oltre tale limite spaziale si assume che l'ombra non raggiunga livelli sufficienti a causare un fastidio.

4. MODELLO DI CALCOLO

Il presente studio è stato realizzato con il modulo Shadow Flickering del software WindPro. Nel modello sono state inserite le nuove WTG pianificate, i recettori d'ombra ricadenti entro un raggio di 1000m. I ricettori sono stati modellati assegnando il comportamento "Greenhouse", il che implica un approccio cautelativo. Infatti, come già anticipato nel paragrafo 2, non avendo informazioni di dettaglio sui recettori, si è imposto che le eventuali aperture, nella simulazione, siano sempre perpendicolari alle WTG, massimizzando perciò l'impatto del fenomeno.

Per il settaggio del modello sono state inputate le seguenti assunzioni:

- Distanza massima di influenza: nessuna
- Calcola solo quando oltre il 20% del sole è coperto dalla pala
- Altezza minima del sole sull'orizzonte 3°
- Passo giornaliero del calcolo 1 giorni
- Passo temporale del calcolo 1 minuti

Per evitare di considerare l'ombreggiamento da WTG in realtà non direttamente visibili, prima del calcolo dell'ombra viene eseguito un calcolo ZVI. Quest'ultimo si basa sulle seguenti assunzioni:

- Utilizzo di modello di dettaglio per la costruzione della scena
- Ostacoli non usati nel calcolo
- Altezza dell'osservatore per la mappa: 1,5 m
- Risoluzione del grigliato: 1,0 m
- Influenza della topografia inclusa nel calcolo

Il calcolo è stato fatto nell'ipotesi di "Real Case", basato su input statistici relative a:

- Ore di insolazione in sito, con dati provenienti dalla stazione meteorologica di Brindisi
- Ore di operatività dell'impianto, basata su una "Time Serie" annuale (2020-2021), fornita dal proponente e provenienti dalla torre anemometrica Erchie Nord con coordinate 40°26' 08,90" N; 17° 46' 8,50" E.

In Figura 3 è riportato il dettaglio dei valori statistici inputati nel modello.

Probabilità di eliofania (media ore giornaliere di insolazione) [BRINDISI]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
3,74	4,31	5,21	6,68	8,38	9,76	10,61	9,72	7,93	5,84	4,48	3,68

Tempo di operatività

N	NNE	ENE	E	ESE	SSE	S	SSO	OSO	O	ONO	NNO	Somma
1.671	537	186	145	197	576	1.263	501	308	310	456	1.892	8.042

Figura 3: Dati statistici di Input per il calcolo del Real Case

Il calcolo del potenziale impatto dell'ombra in un determinato recettore dell'ombra viene effettuato simulando la reale situazione. La posizione del Sole rispetto al disco del rotore WTG e l'ombra risultante viene calcolata con incrementi di 1 minuto per un anno intero. Se l'ombra del disco del rotore (che nel calcolo è considerato solido) in qualsiasi momento lancia un riflesso

d'ombra sulla finestra, definito come oggetto recettore d'ombra, questo passaggio verrà registrato come 1 minuto di potenziale impatto dell'ombra. Sono inserite nel modello geometrico le seguenti informazioni:

- Posizione delle WTG (coordinate x, y, z)
- Altezza dell'hub de diametro del rotore delle WTG
- Posizione dei recettori d'ombra (coordinate x, y, z)
- Dimensione delle finestre, la posizione rispetto alla facciata e l'orientamento.
- La posizione geografica del sito
- Un modello di simulazione, che contenga le informazioni relative all'orbita terrestre e alla rotazione rispetto al sole

Si precisa, in relazione alle suddette informazioni, che nel modello in oggetto:

- le coordinate Z degli oggetti, sono state calcolate in automatico dal software, sulla base del modello digitale del terreno importato nella scena
- i recettori sono stati modellati come "Greenhouse", considerando che la finestra, posta ad un metro d'altezza dal suolo, abbia sempre una posizione perpendicolare rispetto alla sorgente d'ombra.

Ai soli fini della valutazione dell'effetto di Shadow Flickering, è stato considerato un aerogeneratore tipo Siemens Gamesa SG 6.0 – 170, presente nel catalogo del programma.

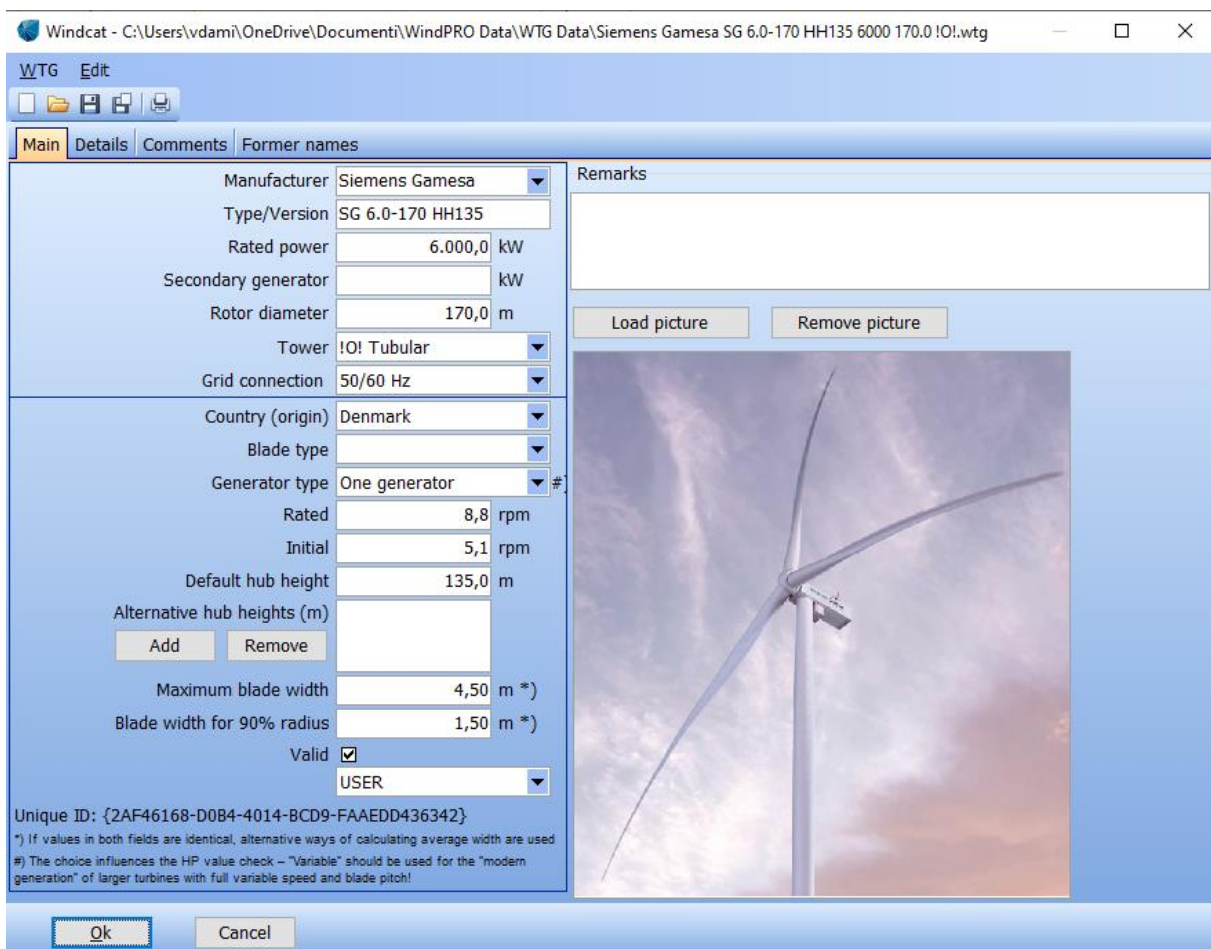


Figura 4: Scheda WTG da catalogo WindPro

5. RECETTORI

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

Per quanto previsto in altre norme locali, presenti sul territorio italiano (es. PIEAR - Piano di Indirizzo Energetico Ambientale Regionale della Regione Basilicata) si assumono come recettori sensibili, ai fini della valutazione, rispettivamente:

- "abitazioni": i fabbricati o porzioni di fabbricati che risultino registrati al catasto Fabbricati alle categorie da A/1 a A/10 o al Catasto Terreni quali fabbricati adibiti ad abitazione e dunque provvisti dei requisiti di cui all'art. 9, comma 3 della legge 133/94 "in ogni caso tali unità immobiliari devono risultare anagraficamente sede di residenza e conformi allo strumento vigente alla data di entrata in vigore della L.R. 19 gennaio 2010 n. 1 e s.m.i.;
- "edifici": i fabbricati o porzioni di fabbricati che risultino conformi allo strumento urbanistico vigente e registrati al catasto Fabbricati alle Categorie:
 - o B/1 Collegi e convitti, educandati; ricoveri; orfanotrofi; ospizi; conventi; seminari; caserme;
 - o B/2 Case di cura ed ospedali (senza fine di lucro);
 - o B/5 Scuole e laboratori scientifici;
 - o D/4 Case di cura ed ospedali (con fine di lucro);
 - o D/10 Fabbricati per funzioni produttive connesse alle attività agricole, nel caso in cui essi siano e risultino sede di residenza dell'imprenditore. Tali edifici debbano risultare effettivamente sede delle suddette attività.

Lo studio desktop non ha tenuto conto inizialmente della natura degli insediamenti presenti sul territorio, ma si è limitato alla mera individuazione dei recettori, per i quali è stata riscontrata una corrispondenza all'interno del NCEU e presenti nel buffer considerato. Agli stessi, come già citato in precedenza, è stato assegnato il modello di comportamento "Greenhouse". L'elenco dei recettori è indicato in Tabella 2.

No.	Est	Nord	Z
	[m]	[m]	[m]
A	733929,00	4492069,00	81,60
B	734468,00	4492363,00	78,40
C	734739,00	4491900,00	78,70
D	734869,00	4491706,00	79,00
E	734975,00	4491688,00	79,40
F	734968,00	4491675,00	79,00
G	735026,00	4491746,00	78,80
H	734682,00	4491607,00	81,00
I	734702,00	4491563,00	80,90
J	734721,00	4491517,00	80,70



Enel Green Power Pu



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.35796.00.007.00

PAGE

11 di/of 22

No.	Est	Nord	Z
	[m]	[m]	[m]
K	734705,00	4491538,00	81,20
L	734796,00	4491474,00	78,30
M	734739,00	4491465,00	80,00
N	734839,00	4491416,00	79,90
O	734803,00	4491391,00	80,00
P	734775,00	4491384,00	80,50
Q	734992,00	4491382,00	80,60
R	734982,00	4491258,00	80,90
S	734959,00	4491520,00	81,90
T	735028,00	4491463,00	80,70
U	735074,00	4491502,00	78,90
V	735142,00	4491371,00	80,00
W	735117,00	4491211,00	80,40
X	735071,00	4491349,00	80,10
Y	735057,00	4491385,00	80,80
Z	735032,00	4491453,00	80,70
AA	735221,00	4491523,00	79,00
AB	735233,00	4491434,00	80,00
AC	735278,00	4491355,00	82,00
AD	735289,00	4491573,00	81,00
AE	735306,00	4491520,00	80,80
AF	735370,00	4491486,00	80,90
AG	735338,00	4491446,00	80,90
AH	735363,00	4491410,00	80,10
AI	735365,00	4491386,00	79,60
AJ	735377,00	4491362,00	80,00
AK	735406,00	4491398,00	80,60
AL	733960,00	4492697,00	77,90
AM	734139,00	4491950,00	81,00
AN	734944,00	4492437,00	78,00
AO	734948,00	4492338,00	79,00
AP	735059,00	4492376,00	78,20
AQ	735259,00	4492263,00	78,00
AR	735327,00	4492038,00	79,20
AS	733529,00	4491019,00	87,00
AT	733641,00	4491046,00	86,00
AU	735344,00	4491265,00	81,00
AV	735377,00	4491280,00	80,90
AW	735455,00	4491626,00	79,30
AX	735579,00	4491719,00	79,60
AY	735598,00	4491667,00	79,80
AZ	735580,00	4491629,00	80,00
BA	734969,00	4491138,00	82,50



Enel Green Power Pu



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.35796.00.007.00

PAGE

12 di/of 22

No.	Est	Nord	Z
	[m]	[m]	[m]
BB	733482,00	4491217,00	87,40
BC	733692,00	4491836,00	83,80
BD	734758,00	4492986,00	75,00
BE	734760,00	4492883,00	77,00
BF	734783,00	4492799,00	78,00
BG	735781,00	4490642,00	79,90
BH	735848,00	4490753,00	79,70
BI	735901,00	4490586,00	79,50
BJ	736036,00	4490545,00	79,90
BK	735900,00	4490401,00	80,30
BL	736024,00	4490504,00	79,30
BM	736051,00	4490576,00	79,00
BN	736052,00	4490347,00	79,60
BO	735968,00	4490331,00	80,30
BP	735916,00	4490315,00	80,00
BQ	736248,00	4490473,00	80,00
BR	736316,00	4490403,00	80,40
BS	736303,00	4490319,00	80,70
BT	736287,00	4490234,00	80,90
BU	736252,00	4490318,00	80,80
BV	736281,00	4490289,00	80,40
BW	736257,00	4490198,00	81,20
BX	736259,00	4490203,00	81,50
BY	736219,00	4490166,00	80,50
BZ	736226,00	4489910,00	82,90
CA	736106,00	4489927,00	82,00
CB	736122,00	4489874,00	83,00
CC	736110,00	4489809,00	84,90
CD	736055,00	4489951,00	82,60
CE	736108,00	4489856,00	83,50
CF	736581,00	4489554,00	83,20
CG	735986,00	4490298,00	80,00
CH	736297,00	4489648,00	84,30
CI	736107,00	4489798,00	84,10
CJ	736123,00	4489690,00	84,40
CK	736005,00	4489601,00	85,90
CL	736055,00	4489592,00	85,00
CM	736052,00	4489562,00	86,50
CN	736040,00	4489544,00	86,30
CO	736086,00	4489633,00	84,20
CP	735708,00	4490226,00	80,00
CQ	735722,00	4490306,00	80,50
CR	735863,00	4490214,00	80,20



Enel Green Power Pu



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.35796.00.007.00

PAGE

13 di/of 22

No.	Est	Nord	Z
	[m]	[m]	[m]
CS	735900,00	4490216,00	79,60
CT	735856,00	4490190,00	81,00
CU	735862,00	4490130,00	81,90
CV	735858,00	4490177,00	81,00
CW	735853,00	4490044,00	82,40
CX	735085,00	4490152,00	86,10
CY	735837,00	4490006,00	81,80
CZ	735240,00	4490103,00	84,80
DA	734446,00	4490001,00	85,00
DB	735159,00	4489743,00	86,10
DC	733781,00	4488879,00	92,00
DD	734238,00	4488918,00	89,00
DE	734851,00	4488351,00	90,00
DF	734961,00	4488451,00	91,60
DG	735974,00	4489252,00	88,40
DH	735931,00	4489182,00	87,40
DI	735839,00	4488999,00	86,40
DJ	735876,00	4489021,00	87,70
DK	735877,00	4489041,00	87,90
DL	736041,00	4489222,00	88,00
DM	735808,00	4489156,00	88,00
DN	735804,00	4489174,00	88,00
DO	735524,00	4488711,00	87,00
DP	735790,00	4489211,00	88,00
DQ	736150,00	4488999,00	86,70
DR	736142,00	4489099,00	87,00
DS	736135,00	4489029,00	87,70
DT	736024,00	4488810,00	87,90
DU	735614,00	4488413,00	90,40
DV	735619,00	4488407,00	90,60
DW	735625,00	4488413,00	90,10
DX	735632,00	4488601,00	88,00
DY	735532,00	4488280,00	91,60
DZ	735630,00	4488299,00	91,40
EA	735496,00	4488460,00	88,70
EB	735417,00	4488317,00	89,00
EC	735187,00	4487861,00	91,40
ED	735221,00	4487900,00	90,30
EE	735613,00	4487718,00	90,50
EF	736314,00	4488490,00	86,90
EG	736668,00	4488711,00	84,80
EH	736068,00	4488406,00	86,40
EI	735908,00	4488239,00	88,70



Enel Green Power Pu



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.35796.00.007.00

PAGE

14 di/of 22

No.	Est	Nord	Z
	[m]	[m]	[m]
EJ	736430,00	4487925,00	86,20
EK	736429,00	4487986,00	87,00
EL	736506,00	4488137,00	85,70
EM	736435,00	4488284,00	86,70
EN	737145,00	4488251,00	85,50
EO	737146,00	4488246,00	85,60
EP	737144,00	4488236,00	85,80
EQ	737234,00	4488400,00	83,70
ER	736670,00	4488355,00	85,00
ES	736811,00	4488031,00	84,60
ET	737177,00	4488099,00	85,00
EU	737101,00	4488312,00	83,00
EV	737176,00	4488106,00	85,00
EW	734124,00	4487008,00	93,60
EX	734059,00	4486409,00	70,50
EY	736008,00	4487906,00	87,40
EZ	734187,00	4486433,00	70,30
FA	734820,00	4486655,00	88,10
FB	734967,00	4487728,00	91,70
FC	735513,00	4486666,00	86,90
FD	735219,00	4486687,00	86,30
FE	735715,00	4487254,00	86,60
FF	735794,00	4487203,00	87,80
FG	736698,00	4487289,00	85,30
FH	736301,00	4487255,00	86,20
FI	736590,00	4487606,00	85,50
FJ	736751,00	4487598,00	84,70
FK	736821,00	4487453,00	84,10
FL	737461,00	4486703,00	80,80
FM	737327,00	4486741,00	81,20
FN	737039,00	4486644,00	82,90
FO	737239,00	4486337,00	81,50
FP	736168,00	4484967,00	62,00
FQ	736619,00	4485748,00	64,90
FR	736128,00	4484837,00	60,90
FS	736271,00	4485227,00	62,60
FT	736564,00	4485109,00	61,00
FU	736164,00	4485177,00	62,90
FV	736255,00	4485413,00	62,10
FW	735910,00	4485104,00	61,80
FX	736149,00	4484873,00	61,00
FY	736395,00	4485188,00	62,00
FZ	736256,00	4485417,00	62,20



Green Power

Enel Green Power Pu



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.35796.00.007.00

PAGE

15 di/of 22

No.	Est	Nord	Z
	[m]	[m]	[m]
GA	736234,00	4485375,00	62,00
GB	734498,00	4484639,00	63,70
GC	735508,00	4484591,00	63,50
GD	734947,00	4484347,00	62,00
GE	735236,00	4485080,00	60,20
GF	734471,00	4485193,00	65,20
GG	736146,00	4485116,00	62,70
GH	735365,00	4485436,00	60,50
GI	734638,00	4485130,00	64,00
GJ	734518,00	4484622,00	63,00

Tabella 2: Elenco dei recettori

6. RISULTATI

È stata redatta l'analisi per i vari ricettori, i cui risultati analitici sono indicati in *Tabella 3*, mentre i risultati grafici, con i livelli di ombreggiamento generati da ogni sorgente, sono indicati in *Figura 6*.

L'analisi estesa, output del software WindPro, e la mappa delle isolinee di ombreggiamento, sono riportate in allegato a questa relazione.

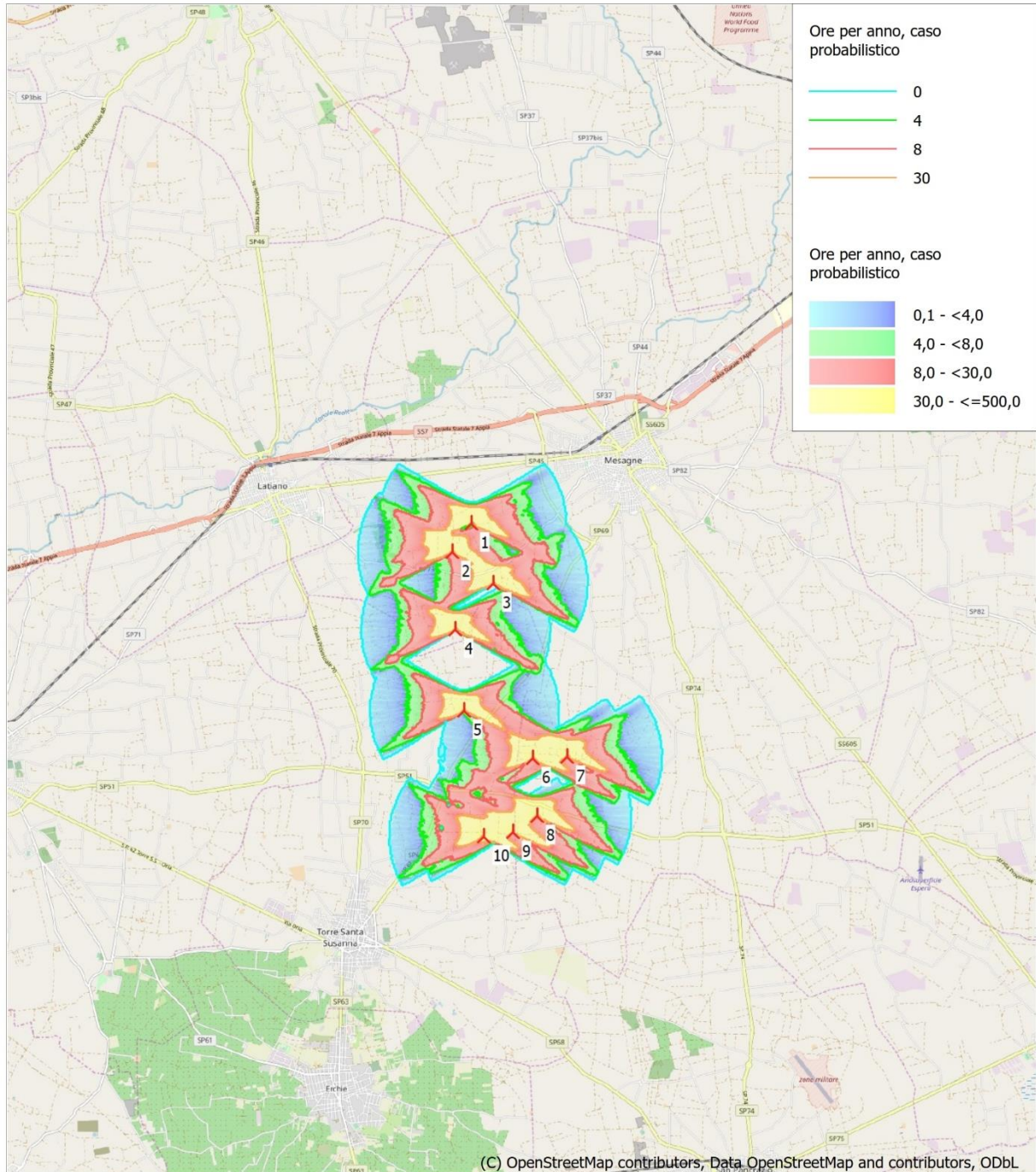
Nella tabella seguente si riportano in verde i recettori per cui non è presente il fenomeno di Shadow Flickering o per i quali l'ombreggiamento risulta essere inferiore ai limiti suggeriti dalle linee guida in uso in altri paesi. In arancio si riportano i recettori per i quali il limite di 30h è superato. Si provvederà a discutere dei ricettori in dettaglio nella sezione 7.

No.	Ombreggiamento [h/anno]	No.	Ombreggiamento [h/anno]	No.	Ombreggiamento [h/anno]	No.	Ombreggiamento [h/anno]
A	20:45	AW	13:08	CS	01:18	EO	00:00
B	00:00	AX	20:11	CT	01:23	EP	00:00
C	12:41	AY	19:46	CU	01:29	EQ	00:00
D	07:13	AZ	17:52	CV	01:25	ER	00:00
E	05:40	BA	65:44	CW	01:43	ES	00:00
F	05:54	BB	27:24	CX	05:53	ET	00:42
G	04:59	BC	49:34	CY	01:50	EU	00:00
H	12:51	BD	00:00	CZ	04:08	EV	00:29
I	14:18	BE	00:00	DA	54:19	EW	01:16
J	16:05	BF	00:00	DB	09:11	EX	04:16
K	15:35	BG	29:27	DC	00:00	EY	03:04
L	14:48	BH	19:12	DD	00:00	EZ	06:11
M	18:16	BI	23:35	DE	26:31	FA	12:14
N	15:35	BJ	13:29	DF	17:04	FB	11:26
O	19:15	BK	16:47	DG	04:34	FC	05:11
P	22:02	BL	17:22	DH	06:18	FD	19:20
Q	11:01	BM	11:49	DI	08:13	FE	75:27
R	16:39	BN	15:53	DJ	09:37	FF	113:22
S	08:33	BO	10:08	DK	10:27	FG	174:05
T	08:23	BP	03:57	DL	05:04	FH	76:42
U	06:57	BQ	08:03	DM	09:06	FI	09:02
V	07:48	BR	08:04	DN	07:42	FJ	10:12
W	27:25	BS	13:28	DO	04:48	FK	42:33
X	09:40	BT	11:21	DP	06:05	FL	07:25
Y	09:16	BU	14:39	DQ	01:21	FM	09:00
Z	08:29	BV	13:53	DR	04:24	FN	20:42
AA	05:00	BW	07:28	DS	01:25	FO	03:33
AB	05:40	BX	08:00	DT	02:06	FP	09:17
AC	05:52	BY	03:56	DU	03:11	FQ	52:57
AD	04:03	BZ	01:07	DV	03:09	FR	15:42

No.	Ombreggiamento	No.	Ombreggiamento	No.	Ombreggiamento	No.	Ombreggiamento
	[h/anno]		[h/anno]		[h/anno]		[h/anno]
AE	04:16	CA	01:20	DW	03:07	FS	40:59
AF	03:57	CB	01:20	DX	03:12	FT	25:30
AG	04:28	CC	01:27	DY	03:58	FU	28:36
AH	04:34	CD	01:24	DZ	03:14	FV	21:33
AI	04:46	CE	01:23	EA	04:08	FW	13:54
AJ	08:16	CF	00:00	EB	04:48	FX	16:07
AK	05:18	CG	06:35	EC	35:14	FY	33:29
AL	04:25	CH	00:00	ED	24:02	FZ	21:05
AM	40:03	CI	01:28	EE	16:18	GA	27:45
AN	22:29	CJ	01:34	EF	00:59	GB	00:00
AO	20:14	CK	02:06	EG	00:00	GC	00:00
AP	14:45	CL	01:57	EH	01:29	GD	00:00
AQ	12:56	CM	02:00	EI	02:23	GE	00:00
AR	15:13	CN	02:04	EJ	01:28	GF	41:08
AS	02:30	CO	01:46	EK	01:24	GG	06:52
AT	03:00	CP	01:45	EL	01:06	GH	157:07
AU	19:31	CQ	01:43	EM	01:04	GI	34:01
AV	18:00	CR	01:21	EN	00:00	GJ	00:00

Tabella 3: Risultati analitici del livello di Shadow Flickering

SHADOW - Mappa



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

0 2,5 5 7,5 10km

Mappa: EMD OpenStreetMap , Scala di stampa 1:125.000, Centro mappa Geo WGS84 Est: 17°46'38,57" E Nord: 40°31'48,53" N
 Nuova WTG

Fonte altimetria:: Elevation Grid Data Object: TSS_EMDGrid_2.wpg (3)

Figura 6: Mappa delle isolinee di ombreggiamento

7. VALUTAZIONE RISULTATI E GIUDIZIO CONCLUSIVO

L'indagine condotta ha interessato un'ampia porzione di territorio, costituita da terreni prevalentemente agricoli, mediamente antropizzata, e caratterizzata da maggior presenza di fabbricati diruti e in stato di abbandono, o costruzioni a stretto servizio dell'attività agricola adibite al ricovero di mezzi ed attrezzi agricoli con minore presenza di fabbricati adibiti ad uso abitativo.

Sulla base dei risultati, è evidente la presenza di 15 recettori sensibili su un totale di 192 analizzati. Per questi recettori si è provveduto ad effettuare un'analisi di dettaglio sulla categoria catastale, al fine di verificarne la natura ed eventualmente, se applicabili, valutare le eventuali mitigazioni necessarie.

No.	Informazioni Catastali	Ombreggiamento
		[h/anno]
AM	Mesagne, fg. 51 plla 234 NCEU: C/2 Magazzini e locali di deposito	40:03
BA	Mesagne, fg. 62 plla 207 NCEU: F/3 Unità in corso di costruzione	65:44
BC	Mesagne, fg. 61 plla 20 NCEU: C/2 Magazzini e locali di deposito	49:34
DA	Mesagne, fg. 86 plla 45 Sub.2, NCEU: C/2 Magazzini e locali di deposito	54:19
FE	Mesagne, fg. 112 plla 307 Sub.2, NCEU: C/2 Magazzini e locali di deposito	75:27
FF	Mesagne, fg. 112 plla 334 NCEU: F/3 Unità in corso di costruzione	113:22
FG	Mesagne, fg. 112 plla 308 Sub.1; NCEU: C/2 Magazzini e locali di deposito	174:05
FH	Mesagne, fg. 112 plla 302 NCEU: C/2 Magazzini e locali di deposito	76:42
FK	Mesagne, fg. 105 plla 336 Sub.1; NCEU: F/3 Unità in corso di costruzione	42:33
FQ	Mesagne, fg. 123 plla 274 NCEU: C/2 Magazzini e locali di deposito	52:57
FS	Mesagne, fg. 123 plla 246 NCEU: C/2 Magazzini e locali di deposito	40:59
FY	Mesagne, fg. 123 plla 272 NCEU: A/4 Abitazioni di tipo popolare	33:29

GF	Torre Santa Susanna, fg. 30 plla 6 Sub.1; NCEU: A/3 Abitazioni di tipo economico Sub.2, NCEU: A/3 Abitazioni di tipo economico Sub.4, NCEU: E/9 Edifici a destinazione particolare non compresi nelle categorie precedenti del gruppo E Sub.5, NCEU: A/3 Abitazioni di tipo economico Sub.6, NCEU: A/3 Abitazioni di tipo economico Sub.8, NCEU: D/10 Fabbricati per funzioni produttive connesse alle attività agricole	41:08
GH	Torre Santa Susanna, fg. 30 plla 339 NCEU: F/3 Unità in corso di costruzione	157:07
GI	Torre Santa Susanna, fg. 30 plla 444 NCEU: D/10 Fabbricati per funzioni produttive connesse alle attività agricole	34:01

Tabella 4: Analisi dei recettori sensibili

Dalle informazioni riportate in Tabella 4, incrociate con le prescrizione relative ai tipi di recettore descritte nella sezione 5, i soli recettori FY, GF e GI risultano recettori sensibili a tutti gli effetti. Tutti gli altri riportano una classificazione per la quale non si applica la definizione di "abitazioni" o "edifici".

In riferimento al recettori recettori FY, GF e GI, essi risultano leggermente al di sopra dei limiti generalmente considerati come benchmark per l'analisi dell'ombreggiamento da Shadow Flickering.

Al fine definite univocamente l'effetto dell'ombreggiamento sugli stessi, occorrerebbe effettuare il rilievo architettonico degli immobili, che sono però inaccessibili alla società proponente in questa fase, non avendo titolarità per accedere alle aree d'interesse.

Una volta acquisiti i dati si potrà provvedere ad effettuare un'analisi dettagliata, col fine di valutare il reale impatto del fenomeno sul recettore. Infatti si ricorda che nella redazione della presente analisi:

- Non è stato possibile accedere alle aree per effettuare un rilievo di dettaglio, non avendone titolo e permessi, perciò non si è potuta individuare la porzione di immobile effettivamente classificato come A/3, A/4 e D/10, così come la reale distribuzione delle aperture;
- I recettori sono stato modellati come "Greenhouse", per cui risulta massimizzato l'impatto dell'ombreggiamento da Shadow Flickering sull'oggetto. Con molta probabilità, considerando la reale disposizione delle aperture, il limite di 30h risulterà soddisfatto;
- In Italia non esiste una norma specifica che regoli le modalità e i limiti di riferimento per l'analisi dell'impatto del fenomeno di shadow flickering, quindi il limite di 30h è stato assunto dal proponente sulla base delle buone norme estere;
- Gli aerogeneratori della taglia ipotizzata hanno generalmente una velocità di rotazione inferiore a 20 giri al minuto, equivalente ad una frequenza inferiore ad 1 Hz, molto inferiore a quelle incluse nell'intervallo che potrebbe provocare un senso di fastidio, e cioè tra i 2,5 Hz ed i 20 Hz (Verkuijlen and Westra, 1984). Perciò le frequenze di



Green Power

Enel Green Power Pu



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.35796.00.007.00

PAGE

21 di/of 22

passaggio delle pale risulteranno ampiamente minori di quelle ritenute fastidiose per la maggioranza degli individui.

Qualora a valle di questo ulteriore processo, i recettori FY, GF e GI risultassero effettivamente impattati dall'effetto di shadow flickering, si verificherà l'applicabilità di possibili misure di mitigazione.

8. ALLEGATI

- Report WindPro
- Mappa delle Isolinee di ombreggiamento - Formato A0