



Green Power

Engineering &amp; Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.73.IT.W.12420.05.029.00

PAGE

1 di/of 23

TITLE:

AVAILABLE LANGUAGE: IT

# INTEGRALE RICOSTRUZIONE DELL'IMPIANTO EOLICO DI NICOSIA

## PROGETTO DEFINITIVO

### Studio evoluzione ombra (Shadow Flickering)

File: GRE.EEC.R.73.IT.W.12420.05.029.02 - Studio evoluzione ombra (Shadow Flickering).docx

REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	VERIFIED	APPROVED
02	04/07/2024	Integrazioni MASE	L. Di Matteo	M. Carnevale	P. Polinelli
01	22/09/2020	Emissione finale dopo commenti	G. Manzi	N. Novati	L. Lavazza
00	03/07/2020	Prima emissione	G. Manzi	N. Novati	L. Lavazza

#### GRE VALIDATION

	F. Specchia	L. Iacofano
COLLABORATORS	VERIFIED BY	VALIDATED BY

PROJECT / PLANT <b>Nicosia</b>	GRE CODE																		
	GROUP	FUNCTION	TYPE	ISSUER	COUNTRY	TEC	PLANT					SYSTEM	PROGRESSIVE	REVISION					
	<b>GRE</b>	<b>EEC</b>	<b>R</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>I</b>	<b>T</b>	<b>W</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>9</b>	<b>0</b>

CLASSIFICATION	<b>PUBLIC</b>	UTILIZATION SCOPE	<b>BASIC DESIGN</b>
----------------	---------------	-------------------	---------------------

This document is property of Enel Green Power Italia Srl. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent by Enel Green Power Italia Srl.



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.73.IT.W.12420.05.029.00

PAGE

2 di/of 23

## INDEX

1. INTRODUZIONE .....	3
1.1. DESCRIZIONE DEL PROPONENTE.....	3
1.2. CONTENUTI DELLA RELAZIONE .....	3
2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE.....	3
3. IL FENOMENO DELLO SHADOW FLICKERING .....	5
4. NORME DI RIFERIMENTO .....	7
5. INDIVIDUAZIONE DEI RICETTORI .....	8
6. MODELLO DI CALCOLO .....	12
7. RISULTATI .....	13

## 1. INTRODUZIONE

Stantec S.p.A., in qualità di Consulente Tecnico, è stata incaricata da Enel Green Power Italia Srl. ("EGP") di redigere il progetto definitivo per il potenziamento dell'esistente impianto eolico ubicato nei comuni di Nicosia (EN) e Mistretta (ME), in località "Contrada Marrocco", costituito da 55 aerogeneratori di potenza nominale pari a 0,85 MW, per una potenza totale installata di 46,75 MW.

L'energia prodotta dagli aerogeneratori, attraverso il sistema di cavidotti interrati in media tensione, viene convogliata alla sottostazione elettrica di alta tensione "Serra Marrocco" 150 kV, realizzata in entra-esce sulla linea Nicosia-Caltanissetta. La suddetta stazione elettrica è ubicata all'interno dell'area dell'impianto eolico.

Il progetto proposto prevede l'installazione di nuove turbine eoliche in sostituzione delle esistenti, in linea con gli standard più alti presenti sul mercato, e consentirà di ridurre il numero di macchine da 55 a 13, per una nuova potenza installata prevista pari a 78 MW, diminuendo in questo modo l'impatto visivo, in particolare il cosiddetto "effetto selva". Inoltre, la maggior efficienza dei nuovi aerogeneratori comporterà un aumento considerevole dell'energia specifica prodotta, riducendo in maniera proporzionale la quantità di CO<sub>2</sub> equivalente.

### 1.1. DESCRIZIONE DEL PROPONENTE

Enel Green Power Italia Srl., in qualità di soggetto proponente del progetto, è la società del Gruppo Enel che dal 2008 si occupa dello sviluppo e della gestione delle attività di generazione di energia da fonti rinnovabili.

Enel Green Power è presente in 29 Paesi nel mondo: in 18 gestisce delle capacità produttive mentre in 11 è impegnata nello sviluppo e costruzione di nuovi impianti. La capacità gestita totale è di circa 46 GW, corrispondenti a più di 1.200 impianti.

In Italia, il parco di generazione di Enel Green Power è rappresentato da tutte le 5 tecnologie rinnovabili del gruppo: idroelettrico, eolico, fotovoltaico, geotermia e biomassa. Attualmente nel Paese conta una capacità gestita complessiva di oltre 14 GW.

### 1.2. CONTENUTI DELLA RELAZIONE

La presente relazione ha l'obiettivo di illustrare il fenomeno dello "shadow flickering" e di valutare il suo effetto nell'area circostante l'impianto eolico in progetto.

Il capitolo 2 descrive in generale il sito e il layout degli aerogeneratori di nuova costruzione

Il Capitolo 3 illustra il fenomeno dello "shadow flickering" prodotto dagli aerogeneratori.

Il Capitolo 4 fornisce un breve quadro normativo di riferimento.

Il Capitolo 5 elenca i ricettori sensibili che sono stati identificati nell'area di indagine.

Il Capitolo 6 descrive la metodologia che è stata utilizzata per valutare l'effetto dello "shadow flickering" e valutare il suo impatto sui ricettori individuati.

Infine, il Capitolo 7 presenta i risultati del calcolo valutandone l'impatto e indicando possibili azioni mitigative del fenomeno.

## 2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il sito, oggetto del presente elaborato, è ubicato a circa 80 km a Sud-Est di Palermo ed a qualche km ad Est delle Madonie, nei comprensori comunali di Nicosia (EN) e Mistretta (ME), Regione Sicilia.

L'area interessata si sviluppa lungo il crinale della dorsale ad andamento O-E, che si estende tra Serra Marrocco, Monte Ferrante, Monte Quattro Finaite e località Portella Palumba (a sud di Monte Saraceno) per una lunghezza di circa 6 Km, e lungo i due crinali delle dorsali ad

andamento Sud-Nord, che si estendono da Serra Marocco per una lunghezza di circa 1 Km e tra Monte della Grassa e Monte Quattro Finaite per una lunghezza di circa 3 Km.

L'impianto in progetto ricade entro i confini comunali di Nicosia e Mistretta, in particolare all'interno dei seguenti riferimenti cartografici:

- Foglio di mappa catastale del Comune di Nicosia n° 1, 3, 4 e 5;
- Foglio di mappa catastale del Comune di Mistretta n° 96;
- Foglio di mappa catastale del Comune di Castel di Lucio n° 36;
- Foglio di mappa catastale del Comune di Geraci Siculo n° 57;
- Fogli I.G.M. in scala 1:25.000, codificati 260-I-SO Castel di Lucio e 260-II-NO Ganci;
- Carta tecnica regionale CTR in scala 1:10.000, foglio n° 610160.

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



Figura 2-1: Inquadramento generale dell'area di progetto



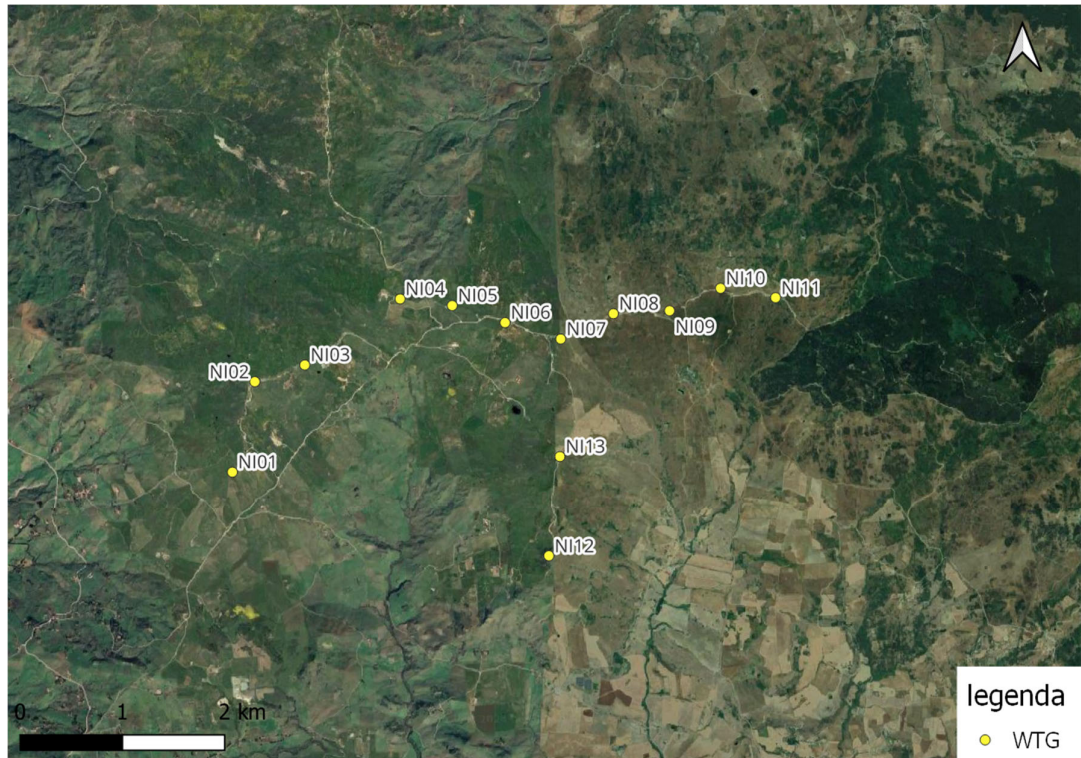


Figura 2-2: Configurazione proposta su ortofoto

Di seguito è riportato in formato tabellare un dettaglio sulla locazione delle WTG di nuova costruzione, in coordinate WGS84 UTM fuso 33N:

Tabella 1: coordinate aerogeneratori

ID	Comune	Est	Nord	Altitudine [m s.l.m.]
NI01	Nicosia	435152,37	4186572,87	997
NI02	Nicosia	435371,96	4187457,03	1093
NI03	Nicosia	435860,43	4187620,53	1073
NI04	Nicosia	436793,02	4188265,95	1105
NI05	Nicosia	437302,81	4188201,13	1083
NI06	Nicosia	437819,67	4188034,76	1087
NI07	Nicosia	438364,31	4187874,32	1101
NI08	Nicosia	438879,01	4188122,02	1111
NI09	Nicosia	439428,41	4188150,68	1119
NI10	Nicosia	439927,01	4188370,05	1142
NI11	Nicosia	440465,48	4188278,58	1124
NI12	Nicosia	438248,00	4185747,00	1056
NI13	Nicosia	438356,00	4186725,00	1055

### 3. IL FENOMENO DELLO SHADOW FLICKERING

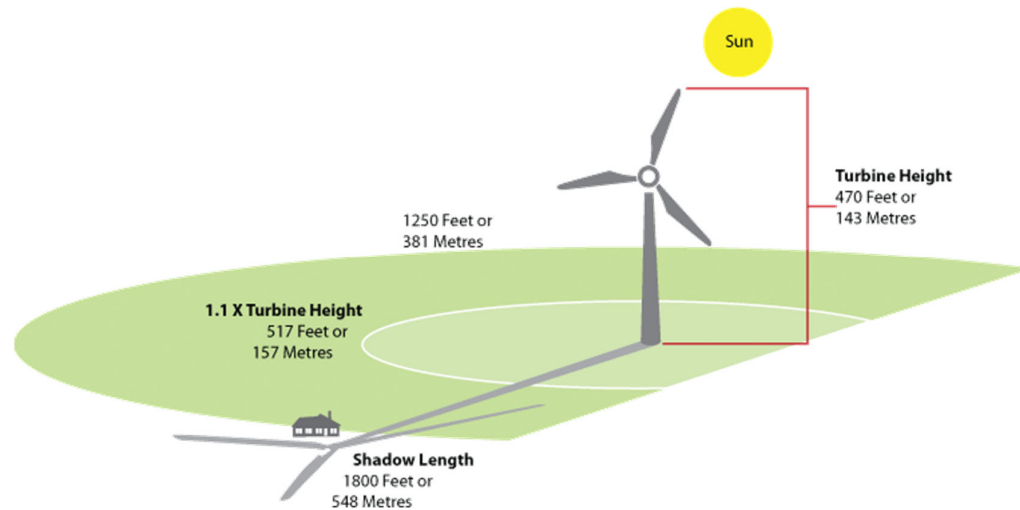
Gli aerogeneratori, al pari di tutte le altre strutture fortemente sviluppate in altezza, proiettano un'ombra sulle aree circostanti in presenza di irraggiamento solare diretto.

Lo shadow flickering (letteralmente ombreggiamento intermittente) è l'espressione comunemente impiegata per descrivere una fluttuazione periodica dell'intensità luminosa osservata. Tale effetto (stroboscopico) è causato dalla proiezione, su una generica superficie, dell'ombra indotta da oggetti in movimento. Nel caso specifico di un impianto eolico il fenomeno è generato dalla proiezione, al suolo o su un ricettore (abitazione), dell'ombra prodotta dalle pale degli aerogeneratori in rotazione allorché il sole si trova alle loro spalle (cfr. figura successiva).

Il fenomeno, dal punto di vista di un potenziale ricettore, si traduce in una variazione alternata e ciclica di intensità luminosa che, a lungo andare, può provocare fastidio agli occupanti delle abitazioni le cui finestre risultano esposte al fenomeno stesso. Il fenomeno, ovviamente, risulta assente sia quando il sole è oscurato da nuvole o dalla nebbia, sia quando, in assenza di vento, le pale dell'aerogeneratore non sono in rotazione.

In particolare, le frequenze che possono provocare un senso di fastidio sono comprese tra i 2.5 ed i 20 Hz (Verkuijlen and Westra, 1984), e, l'effetto sugli individui è simile a quello che si sperimenterebbe in seguito alle variazioni di intensità luminosa di una lampada ad incandescenza a causa di continui sbalzi della tensione della rete di alimentazione elettrica.

I più recenti aerogeneratori tripala operano ad una velocità di rotazione di molto inferiore ai 35 giri al minuto, corrispondente ad una frequenza di passaggio delle pale sulla verticale inferiore a 1.75 Hz, minore, quindi, della frequenza critica di 2.5 Hz riportata in letteratura. Inoltre, i generatori di grande potenza (dal MW in su) raramente superano la velocità di rotazione di 15 giri al minuto, corrispondente a frequenze di passaggio delle pale ampiamente minori di quelle ritenute fastidiose per la maggioranza degli individui.



**Figura 3-1: rappresentazione schematica del fenomeno dello shadow flickering**

Tale fenomeno, se sperimentato da un ricettore per periodi di tempo prolungati, può generare un disturbo, nelle seguenti condizioni:

- presenza di un livello sufficiente di intensità luminosa, ovvero in condizioni di cielo sereno sgombro da nubi ed in assenza di nebbia e con sole alto rispetto all'orizzonte;
- assenza di ostacoli sulla congiungente ricettore - aerogeneratore: la presenza di vegetazione e/o edifici interposti all'ombra generata da questi ultimi annullerebbe il fenomeno. quindi, condizione favorevole affinché il fenomeno in esame si verifichi, è quella rappresentata dall'orientamento perpendicolare delle finestre di un'abitazione rispetto alla linea congiungente il ricettore all'aerogeneratore in assenza di ostacoli fisici (alberi, altri edifici ecc...);
- orientamento perpendicolare del rotore rispetto alla congiungente sole - ricettore: infatti, quando il piano del rotore è perpendicolare alla linea sole-ricettore, l'ombra proiettata dalle pale risulta muoversi all'interno di un "disco" che induce un effetto non trascurabile di shadow flickering; viceversa, nel caso in cui il piano del rotore risulti essere in linea con il sole, l'ombra proiettata risulterebbe molto assottigliata e di bassa intensità per cui l'effetto di shadow flickering sarebbe del tutto trascurabile.

Inoltre, affinché lo shadow flickering, abbia un'intensità non trascurabile è necessario che:

- la posizione del sole sia tale da produrre una luminosità sufficiente; tale condizione corrisponde, per la latitudine di progetto, in un'altezza del sole sull'orizzonte dell'ordine di almeno 10°;
- le pale del rotore siano ovviamente in rotazione;
- l'aerogeneratore ed il potenziale ricettore non siano troppo distanti: infatti, le ombre proiettate in prossimità dell'aerogeneratore risultano di maggiore intensità rispetto a quelle proiettate ad una distanza crescente. Tale condizione deriva dal fatto che in presenza di un ricettore molto prossimo all'aerogeneratore, una porzione ampia di pala copre il disco solare così come osservato dal punto di vista del ricettore stesso, e, quindi, l'intensità del flicker risulta maggiormente percepibile. All'aumentare della distanza tra aerogeneratore e ricettore, le pale, durante il loro moto di rotazione, andranno a coprire una porzione sempre più piccola del disco solare, inducendo un effetto di flicker di minore intensità.

Alla luce di quanto sopra esposto, le relazioni spaziali tra un aerogeneratore ed un ricettore (abitazione), così come la direzione del vento risultano essere fattori chiave per la durata del fenomeno di shadow flicker. Per distanze dell'ordine dei 400-500 m, il fenomeno in esame potrebbe verificarsi all'alba oppure al tramonto, ovvero in quelle ore in cui le ombre risultano molto lunghe e la radiazione diretta è di minore intensità per effetto della piccola elevazione solare. Al di là di una certa distanza l'ombra smette di essere un problema perché il rapporto tra lo spessore della pala ed il diametro apparente del sole diventa molto piccolo. Quindi, come è facile immaginare, la condizione più penalizzante corrisponde al caso in cui il piano del rotore risulti ortogonale alla congiungente ricettore - sole; infatti, in tali condizioni, l'ombra proiettata darà origine ad un cerchio di diametro pari a quello del rotore del generatore eolico.

Sebbene il fenomeno possa essere percepito anche all'esterno, esso risulta evidente e fastidioso in quegli ambienti con finestrate rivolte verso le ombre. In generale, l'area soggetta a shadow flicker non si estende oltre i 500÷1000 m dall'aerogeneratore e le zone a maggiore impatto ricadono entro i 500 m di distanza dalle macchine con durata del fenomeno dell'ordine delle 200 ore all'anno; il flickering, se presente, non supera in genere i 30/40 minuti di durata potenziale nell'arco di una giornata.

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

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

La presente relazione ha lo scopo di stimare le aree potenzialmente interessate dal fenomeno in relazione agli aerogeneratori che costituiscono il parco eolico in oggetto.

Nello specifico, quando si valuta l'impatto da shadow flickering, lo stesso può essere realizzato attraverso l'analisi di due casi specifici:

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

#### 4. NORME DI RIFERIMENTO

Attualmente nel nostro paese non sono state emanate specifiche norme o linee guida che regolamentino i limiti di esposizione al fenomeno dello Shadow flicker generato dall'esercizio degli impianti eolici, né è stata definita una distanza massima oltre la quale si ritiene

improbabile il verificarsi di un impatto significativo sulla salute umana.

Viceversa, a livello internazionale esistono diverse linee guida e normative che stabiliscono specifici limiti di esposizione, in termini di ore/anno e ore/giorno, al fenomeno in esame.

La presente valutazione è finalizzata a valutare il cosiddetto "worst case", tenendo conto delle principali linee guida e/o normative internazionali che fissano i limiti di esposizione entro i quali gli effetti del fenomeno sulla salute umana possono considerarsi trascurabili o nulli, quali:

- Länderausschuss für Immissionsschutz "Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windenergieanlagen (*Guideline for identification and evaluation of the optical emissions of wind turbines*) (WEA-Schattenwurf-Hinweise)" (Germania, 2002);
- Department of Energy and Climate Change "National Policy Statement for Renewable Energy Infrastructure (EN-3)" (Regno Unito, 2011).

A titolo puramente informativo si riportano di seguito i riferimenti di altre norme in materia:

- Environment Protection and Heritage Council (EPHC) "National Wind Farm Development Guidelines - Draft" (Australia-Governo Nazionale, 2010);
- State of Queensland, Department of Infrastructure, Local Government and Planning "Wind farm State Code Planning Guideline" (Australia-Stato del Queensland, 2017);
- Western Australian Planning Commission "Guidelines for Wind Farm Development" (Western Australia, 2004);
- Victoria State Government, Department of Environment, Land, Water and Planning "Policy and planning Guidelines for Development of Wind Energy Facilities in Victoria" (Australia, 2017);
- Vlaamse overheid – Departement Leefmilieu, Natuur en Energie, VLAREM II (Belgio-Regione delle Fiandre 2017);
- Arrêté du Gouvernement wallon portant conditions sectorielles relatives aux parcs d'éoliennes d'une puissance totale supérieure ou égale à 0,5 MW (Belgio-Regione Vallone, 2014);
- Scottish Government "Onshore wind turbines" (Scozia, 2012);
- Danish Government, Naturstyrelsen, Miljøministeriet "Vejledning om planlægning for og tilladelse til opstilling af vindmøller" (Danimarca, 2015).

La maggior parte dei paesi che hanno adottato specifiche linee guida o regolamenti in materia si sono basati sulle norme di riferimento tedesche e sui limiti di accettabilità da esse introdotti. In assenza di una specifica normativa o linea guida, nazioni quali Austria, Brasile, Canada, India, Giappone e Polonia, impiegano, come buona pratica, le indicazioni contenute nelle linee guida tedesche.

Nello specifico, tali linee guida sono state introdotte nel 2002 dal comitato statale per il controllo dell'inquinamento e, da allora, sono state adottate dalla maggior parte dei Länder e sono comunemente considerate buone pratiche nella valutazione dell'impatto prodotto da un parco eolico. In particolare, tali linee guida, stabiliscono che lo shadow flickering deve essere valutato:

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

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

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

## 5. INDIVIDUAZIONE DEI RICETTORI



Allo scopo di valutare l'impatto indotto sugli edifici da parte dell'impianto eolico in progetto, sono stati individuati i recettori potenzialmente sensibili presenti in un'areale corrispondente all'involuppo delle aree buffer circolari di raggio pari a 10 volte il diametro del rotore (nel caso in esame 1700 m) del modello di aerogeneratore previsto in progetto (D pari a 170 m), con centro coincidente con le postazioni delle WTG in oggetto; ciò in accordo con quanto stabilito dalla "National Policy Statement for Renewable Energy Infrastructure (EN-3)" (UK, 2011) (PPS22 per l'Inghilterra, TAN8 per il Galles), secondo la quale è improbabile che si verifichi un impatto significativo da shadow flickering a distanze superiori a dieci volte il diametro del rotore. Si è preferito optare per seguire le indicazioni delle Linee Guida anglosassoni in quanto da esperienze pregresse è sempre risultato che i 10 diametri sono più che cautelativi nella valutazione dello shadow flickering, come peraltro avviene di default all'interno di tutti i software che valutano tale impatto.

Sebbene il fenomeno possa essere percepito anche all'esterno degli edifici, esso risulta evidente e potenzialmente fastidioso in quegli ambienti con finestrate localizzate lungo la direttrice sole-aerogeneratore e, per tale ragione, si è considerato nella simulazione la presenza di finestre di altezza pari a 1.5 metri e larghezza pari ad 1 metro, posizionate ad una quota dal suolo di 2 metri e disposte su tutte le facciate degli edifici considerati, in direzione dei quattro punti cardinali (N-E-S-W).

Di seguito sono riportati i riferimenti geografici dei potenziali recettori individuati nel buffer sopra specificato.

**Tabella 2: Ricettori considerati**

Ricettore	Coordinate UTM-WGS 84 fuso 33		Categoria catastale	Comune
	Est	Nord		
RC 1	436349	4187522	A03/C02	Nicosia
RC 2	436723	4187197	D10	Nicosia
RC 3	439162	4185430	D10	Nicosia
RC 4	439142	4185385	D10	Nicosia
RC 5	439112	4185297	D10	Nicosia
RC 6	437504	4185644	A03/C02	Nicosia
RC 7	437507	4185636	A03	Nicosia
RC 8	437406	4185587	A04	Nicosia
RC 9	436732	4187273	A04/C02	Nicosia
RC 10	436335	4187138	A04/C06	Nicosia
RC 11	434434	4187222	A04	Geraci Siculo
RC 12	434429	4187194	A04/C02/C06/F02	Geraci Siculo
RC 13	436258	4187486	A04/C02/C06	Nicosia
RC 14	437933	4187477	A03/D10	Nicosia
RC 15	437335	4187802	A03/D10	Nicosia
RC 16	436796	4187786	A04/C06	Nicosia



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.73.IT.W.12420.05.029.00

PAGE

10 di/of 23

RC 17	436561	4187706	A04/C02	Nicosia
RC 18	436425	4187577	A04/C06	Nicosia
RC 19	435667	4186830	A04/C06	Nicosia
RC 20	435441	4186248	A03/C06	Nicosia
RC 21	434628	4187426	A04/D10	Geraci Siculo
RC 22	434530	4187446	A04/C02/C06	Geraci Siculo
RC 23	434432	4187169	A04/C02/C06	Geraci Siculo
RC 24	437789	4185628	A03	Nicosia
RC 25	437632	4186083	A03/C02	Nicosia
RC 26	437659	4186236	A04/C02	Nicosia
RC 27	436747	4187279	A04	Nicosia
RC 28	436351	4187168	A04/C02/C06	Nicosia
RC 29	436386	4187093	A04/C02	Nicosia
RC 30	435980	4186059	A04	Nicosia
RC 31	435641	4186118	A02	Nicosia
RC 32	433456	4186807	A03/C02/C06	Geraci Siculo
RC 33	436993	4185648	A04/C06	Nicosia
RC 34	436763	4185521	A03	Nicosia
RC 35	439399	4185599	A03/D10	Nicosia
RC 36	439395	4185679	B07	Nicosia
RC 37	439419	4185701	A03/C06	Nicosia
RC 38	439421	4185726	A03/C02/C06	Nicosia
RC 39	439436	4185719	A04/C02	Nicosia
RC 40	439497	4185853	D10	Nicosia
RC 41	439681	4186149	A04/C06	Nicosia
RC 42	439803	4186180	D10	Nicosia
RC 43	434068	4187240	A04/C02/C06	Geraci Siculo
RC 44	434032	4187017	A03	Geraci Siculo
RC 45	433871	4187003	A04/C02	Geraci Siculo
RC 46	433787	4186901	A04	Geraci Siculo

RC 47	434094	4186658	A03	Geraci Siculo
RC 48	433855	4186590	A04/C06	Geraci Siculo
RC 49	433817	4186446	A03/D10	Geraci Siculo
RC 50	433657	4186520	A03/D10	Geraci Siculo
RC 51	433519	4186453	D10/F02	Geraci Siculo
RC 52	433575	4186343	A04/C02/C06	Geraci Siculo
RC 53	433649	4186382	A04/C02/C06	Geraci Siculo
RC 54	433679	4186370	A03	Geraci Siculo
RC 55	433727	4186397	A04	Geraci Siculo
RC 56	434070	4186226	A04/C06	Geraci Siculo
RC 57	434033	4186176	A04/C02	Geraci Siculo
RC 58	434022	4186197	A04/C06	Geraci Siculo
RC 59	433672	4186255	D10	Geraci Siculo
RC 60	433926	4186059	A07	Geraci Siculo
RC 61	433661	4185943	A04	Geraci Siculo

La seguente tabella riporta le coordinate degli aerogeneratori previsti in progetto:

**Tabella 3: Coordinate aerogeneratori di progetto**

WTG	Coordinate UTM-WGS 84 fuso 33		Diametro del Rotore [m]	Altezza di mozzo [m]
	Est	Nord		
NI01	435152	4186573	170	115
NI02	435372	4187457	170	115
NI03	435860	4187621	170	115
NI04	436793	4188266	170	115
NI05	437303	4188201	170	115
NI06	437820	4188035	170	115
NI07	438364	4187874	170	115
NI08	438879	4188122	170	115
NI09	439428	4188151	170	115
NI10	439927	4188370	170	115

NI11	440465	4188279	170	115
NI12	438248	4185747	170	115
NI13	438356	4186725	170	115

## 6. MODELLO DI CALCOLO

L'analisi dell'impatto da shadow flickering prodotto da un parco eolico è realizzata, generalmente, attraverso l'impiego di specifici applicativi che modellano il fenomeno in esame. I pacchetti software impiegati comunemente per la progettazione di impianti eolici contengono moduli specifici per il calcolo e l'analisi del fenomeno di flickering.

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

Al fine di calcolare la posizione relativa del sole nell'arco di un anno rispetto al parco eolico ed ai ricettori è necessario definire la longitudine, la latitudine ed il fuso orario dell'area interessata dal progetto (coordinate baricentriche del dominio di calcolo).

Nello specifico, nel presente studio, è stato impiegato il modulo shadow flickering del software WindFarm 5.0.1.2 (ReSoft Limited©). Esso consente di analizzare la posizione del sole nell'arco di un anno allo scopo di identificare i tempi in cui ogni aerogeneratore può proiettare ombre sulle finestre delle abitazioni vicine. In particolare, il modello permette di:

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

Al di là di una certa distanza, come già osservato, l'ombra smette di essere un problema perché il rapporto tra lo spessore della pala e il diametro apparente del disco solare diventa piccolo. Poiché non vi è un valore generalmente accettato per questa distanza massima, WindFarm permette di specificare il limite in metri o multipli del diametro o dell'altezza complessiva del generatore eolico.

Come accennato sopra, nel caso in esame, per quanto concerne le simulazioni effettuate, si è assunta una distanza massima di influenza del fenomeno in esame pari a 10 volte il diametro dell'aerogeneratore di progetto (10 x 170 m = 1700 m) ed un angolo minimo di altezza del sole sull'orizzonte pari a 3°. Tali assunzioni di input al modello risultano molto conservative in relazione a quanto espresso sopra in termini teorici in riferimento al fenomeno di shadow flickering.

In particolare, il modello numerico utilizzato, al pari degli altri presenti sul mercato, produce in output una mappa di impatto nel caso più penalizzante, il così detto "WORST CASE", corrispondente alle ore in cui il sole permane al di sopra dell'orizzonte nell'arco dell'anno (ore di luce, ca. 4380 h/a), indipendentemente dalla presenza o meno di nubi, le quali inficerebbero il fenomeno stesso dello shadow flickering per l'impossibilità che si generino ombre.

Nello specifico, il worst case è caratterizzato dalle seguenti ipotesi:

- assenza di qualsiasi ostacolo naturale o artificiale (alberature, muri di cinta, edifici, ecc...), ad eccezione dell'orografia dell'area, frapposto tra i ricettori e gli aerogeneratori, tale da limitare o eliminare completamente il fenomeno dello shadow flickering;
- aerogeneratori sempre operativi;
- presenza di sole durante tutto il periodo diurno dell'anno (assenza di nubi);

- perpendicolarità tra il piano del rotore e la congiungente sole-ricettore (worst case wind direction), ovvero l'aerogeneratore insegue il sole;
- ciò considerato si evince che i risultati ai quali si perverrà risultano estremamente cautelativi, trattandosi di una stima puramente teorica.

Quindi, allo scopo di pervenire a valori più realistici di impatto, prossimi al caso reale (REAL CASE), si dovrebbe considerare il valore di eliofania locale, ovvero il numero di ore di cielo libero da nubi durante il giorno, e quello delle ore stimate di funzionamento dell'impianto eolico nell'arco dell'anno. Per l'area in esame il valore medio di eliofania corrisponde a circa  $2500 \text{ h/a}^{1, 2}$ , quindi, i risultati del calcolo possono, ragionevolmente, essere abbattuti del 42,92 %, pari al complemento a 1 del rapporto  $2500/4380 = 57,08 \%$ .

In altri termini, rispetto al WORST CASE, la probabilità di occorrenza del fenomeno di shadow flickering si riduce realisticamente, per l'area in esame, al 57,08 % del valore calcolato dal modello impiegato e che corrisponde proprio alla probabilità che il disco solare risulti libero da nubi.

Inoltre, dal momento che il fenomeno in esame è prodotto dalla contemporanea presenza di sole libero da nubi (potenzialità di generare ombre) e di velocità del vento superiori a quella di cut-in (rotore in moto), i valori calcolati dal modello (considerando la condizione più penalizzante di rotore permanentemente in moto) possono essere ulteriormente abbattuti di una percentuale corrispondente alle ore annue di effettivo funzionamento macchina rispetto al totale delle ore in un anno (8760 h).

Per il parco eolico in esame le ore macchina sono stimate pari all'82,0% delle ore anno, ovvero 7183 ore; in altri termini, la probabilità che il rotore di un aerogeneratore risulti in movimento è appunto dell'ordine dell'82,0 % (pari al rapporto 7183/8760).

In definitiva, i valori calcolati dal modello numerico (ore di ombreggiamento intermittente all'anno presso i diversi ricettori individuati) possono, realisticamente, essere ridotti di un fattore pari al complemento a 1 del prodotto  $82,0 \% \times 57,08 \% = 46,80 \%$ , corrispondente alla probabilità composta di avere contemporaneamente l'occorrenza di rotore in rotazione (vento) e sole libero da nubi (ombre), fenomeni, questi ultimi, stocasticamente indipendenti per cui la probabilità composta risulta pari al prodotto delle singole probabilità, ovvero **53,20 %**.

## 7. **RISULTATI**

Al fine di verificare la presenza e l'intensità del fenomeno dello shadow flickering indotto dal parco eolico in progetto sono state effettuate una serie di simulazioni con software dedicato che hanno tenuto conto:

- della latitudine locale, allo scopo di considerare il corretto diagramma solare;
- della geometria effettiva delle macchine previste, ed in particolare dell'altezza complessiva di macchina, intesa come somma tra l'altezza del mozzo ed il raggio del rotore;
- dell'orientamento del rotore rispetto al ricettore;
- della posizione del sole e quindi della proiezione dell'ombra rispetto ai ricettori;
- dell'orografia locale, tramite un modello digitale del terreno (DTM) dell'area di installazione del parco;
- della posizione dei possibili ricettori (abitazioni), nonché degli aerogeneratori (layout di progetto).

Come sopra accennato, le simulazioni effettuate sono state condotte in condizioni conservative, assumendo il cielo completamente sgombro da nubi, foschia, ecc. e nessun

---

<sup>1</sup> Pinna M. (1985). L'eliofania in Italia. Mem. Soc. Geogr. It., 39: pag. 23-58.

<sup>2</sup> Lavagnini A., Martorelli S., Coretti C. (1987). Radiazione solare in Italia. Mappe mensili della radiazione globale giornaliera. Roma, CNR, Ist. Fis. Atm., pag. 48.



ostacolo interposto tra i ricettori individuati e gli aerogeneratori previsti in progetto.

Il programma effettua il calcolo delle ore del giorno in cui si potrebbe avere l'effetto del flickering sul ricettore considerato, facendo la somma dei minuti in cui il fenomeno risulta presente. Effettua poi la somma teorica dei minuti di ciascun mese (worst case) che poi può essere ridotta in considerazione delle giornate soleggiate, dell'operatività effettiva dell'impianto eolico, della direzione del vento ecc... Inoltre, 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. Si ottengono così i dati sinteticamente riportati nelle seguenti figure.

La frequenza dello shadow flickering è correlata alla velocità di rotazione del rotore; le frequenze tipiche per le macchine considerate nel presente progetto sono dell'ordine di 0,4-0,45 Hz (corrispondenti a 8 - 9 rpm, circa un passaggio ogni 2-2,5 secondi). In termini di impatto sulla popolazione, tali frequenze sono innocue; basti pensare che le lampade stroboscopiche, largamente impiegate nelle discoteche, producono frequenze comprese tra 5 e 10 Hz.

La tabella seguente riassume i risultati dell'analisi eseguita secondo la metodologia di calcolo descritta nelle sezioni precedenti:

**Tabella 4: risultati del calcolo, in rosso i ricettori con più di 30 ore/anno nel caso "realistico"**

Ricettore	Worst case (caso peggiore)		Caso "realistico"	Caso "realistico"	Categoria catastale
	giorni/anno	ore/anno	[ore/anno]	[min/giorno]	
RC 1	196	199.2	93.2	28.5	A03/C02
RC 2	118	44.6	20.9	10.6	D10
RC 3	24	6.2	2.9	7.3	D10
RC 4	0	0.0	0.0	0.0	D10
RC 5	0	0.0	0.0	0.0	D10
RC 6	114	81.2	38.0	20.0	A03/C02
RC 7	111	80.9	37.9	20.5	A03
RC 8	101	66.1	30.9	18.4	A04
RC 9	107	50.8	23.8	13.3	A04/C02
RC 10	139	72.7	34.0	14.7	A04/C06
RC 11	172	109.5	51.2	17.9	A04
RC 12	173	115.2	53.9	18.7	A04/C02/C06/F02
RC 13	145	158.5	74.2	30.7	A04/C02/C06
RC 14	0	0.0	0.0	0.0	A03/D10
RC 15	135	61.3	28.7	12.8	A03/D10
RC 16	183	90.0	42.1	13.8	A04/C06
RC 17	153	89.1	41.7	16.4	A04/C02
RC 18	177	152.7	71.5	24.2	A04/C06

Ricettore	Worst case (caso peggiore)		Caso "realistico"	Caso "realistico"	Categoria catastale
	giorni/anno	ore/anno	[ore/anno]	[min/giorno]	
RC 19	111	96.5	45.2	24.4	A04/C06
RC 20	0	0.0	0.0	0.0	A03/C06
RC 21	81	64.6	30.2	22.4	A04/D10
RC 22	67	50.1	23.4	21.0	A04/C02/C06
RC 23	171	117.3	54.9	19.3	A04/C02/C06
RC 24	77	63.4	29.7	23.1	A03
RC 25	74	53.2	24.9	20.2	A03/C02
RC 26	120	76.0	35.6	17.8	A04/C02
RC 27	110	54.8	25.6	14.0	A04
RC 28	137	68.5	32.1	14.0	A04/C02/C06
RC 29	124	61.1	28.6	13.8	A04/C02
RC 30	0	0.0	0.0	0.0	A04
RC 31	0	0.0	0.0	0.0	A02
RC 32	0	0.0	0.0	0.0	A03/C02/C06
RC 33	51	21.9	10.2	12.1	A04/C06
RC 34	49	18.2	8.5	10.4	A03
RC 35	67	30.7	14.4	12.9	A03/D10
RC 36	53	24.7	11.6	13.1	B07
RC 37	46	20.9	9.8	12.8	A03/C06
RC 38	43	18.9	8.8	12.3	A03/C02/C06
RC 39	44	20.1	9.4	12.8	A04/C02
RC 40	42	17.8	8.3	11.9	D10
RC 41	58	17.3	8.1	8.4	A04/C06
RC 42	94	36.5	17.1	10.9	D10
RC 43	118	50.4	23.6	12.0	A04/C02/C06
RC 44	123	54.2	25.4	12.4	A03
RC 45	123	49.5	23.2	11.3	A04/C02

Ricettore	Worst case (caso peggiore)		Caso "realistico"	Caso "realistico"	Categoria catastale
	giorni/anno	ore/anno	[ore/anno]	[min/giorno]	
RC 46	103	40.7	19.0	11.1	A04
RC 47	51	25.0	11.7	13.8	A03
RC 48	43	17.9	8.4	11.7	A04/C06
RC 49	47	19.1	8.9	11.4	A03/D10
RC 50	39	14.4	6.7	10.4	A03/D10
RC 51	37	12.7	5.9	9.6	D10/F02
RC 52	43	15.1	7.1	9.9	A04/C02/C06
RC 53	44	16.0	7.5	10.2	A04/C02/C06
RC 54	45	16.9	7.9	10.5	A03
RC 55	46	17.6	8.2	10.7	A04
RC 56	79	41.9	19.6	14.9	A04/C06
RC 57	67	32.7	15.3	13.7	A04/C02
RC 58	75	37.9	17.7	14.2	A04/C06
RC 59	54	20.2	9.5	10.5	D10
RC 60	35	10.9	5.1	8.7	A07
RC 61	31	7.7	3.6	7.0	A04

Nello specifico, la tabella precedente riporta il numero di giorni e di ore in cui è fisicamente possibile che il fenomeno si presenti (caso peggiore) e il valore realistico atteso di ore l'anno in cui il fenomeno potrebbe presentarsi. A tal proposito è importante sottolineare che anche il caso realistico, calcolato tenendo conto dell'eliofania locale e delle ore di funzionamento dell'impianto, è comunque un valore cautelativo in quanto nella stima non si è tenuto conto degli effetti mitigativi dovuti al fatto che il piano di rotazione delle pale non sempre risulta ortogonale alla direttrice sole-ricettore e all'eventuale presenza di ostacoli e/o vegetazione interposti tra il sole ed il singolo ricettore.

Dall'analisi della tabella si evince che, dei ricettori considerati nel buffer di 1700 m dagli aerogeneratori, 16 fabbricati adibiti ad abitazione potrebbero essere soggetti al fenomeno per un numero di ore superiore a 30 nel corso dell'anno. Di questi, solo 1 ricettore risulta soggetto ad una durata superiore a 30 minuti al giorno. È riportato in tabella seguente, il dettaglio dei 16 fabbricati che potrebbero essere soggetti al fenomeno dello shadow flickering per un numero superiore a 30 nel corso dell'anno, inclusivo dell'inquadramento sulla "Carta dello shadow flickering", allegata alla presente relazione.

**Tabella 5: Dettaglio ricettori sottoposte a fenomeno di shadow flickering per più di 30 ore all'anno nel caso "realistico"**

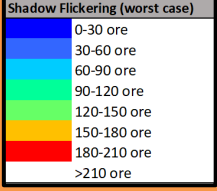
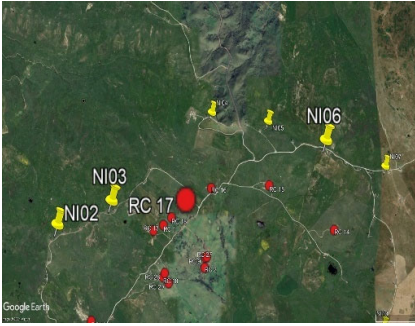
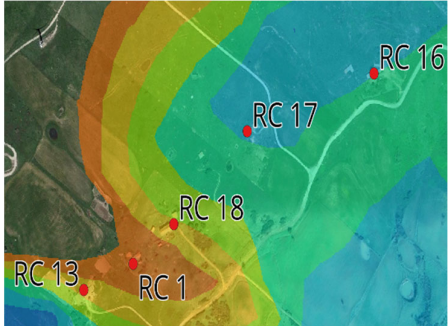
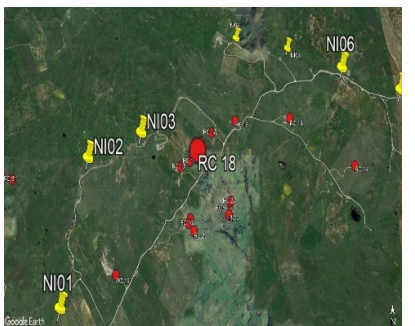
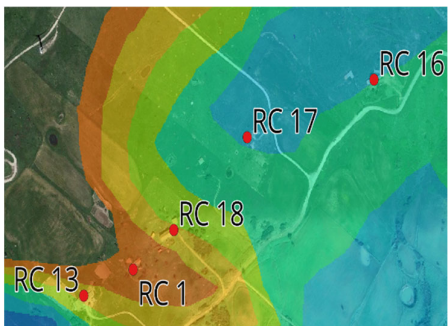
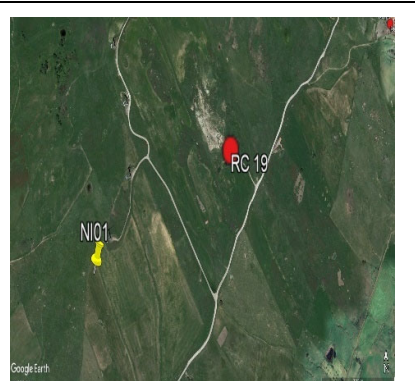
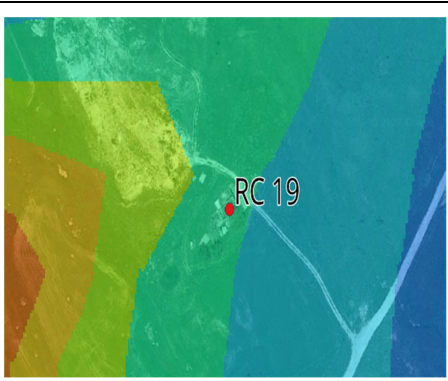
Ricettore	Inquadramento ricettore su ortofoto	WTG coinvolte nel fenomeno	Inquadramento su carta dello Shadow Flickering 
RC 1		NI01 a circa 1530 m NI02 a circa 980 m NI03 a circa 500 m NI06 a circa 1560 m	
RC 6		NI12 a circa 750 m	
RC 7		NI12 a circa 750 m	



Ricettore	Inquadramento ricettore su ortofoto	WTG coinvolte nel fenomeno	<p>Inquadramento su carta dello Shadow Flickering</p>
RC 8		<p>NI12 a circa 860 m</p>	
RC 10		<p>NI01 a circa 1310 m NI02 a circa 1015 m</p>	
RC 11		<p>NI01 a circa 970 m NI02 a circa 970 m NI03 a circa 1480 m</p>	



Ricettore	Inquadramento ricettore su ortofoto	WTG coinvolte nel fenomeno	Inquadramento su carta dello Shadow Flickering 
RC 12		NI01 a circa 950 m NI02 a circa 980 m NI03 a circa 1500 m	
RC 13		NI02 a circa 890 m NI03 a circa 420 m NI06 a circa 1660 m	
RC 16		NI02 a circa 1460 m NI03 a circa 950 m NI06 a circa 1055 m NI07 a circa 1570 m	

Ricettore	Inquadramento ricettore su ortofoto	WTG coinvolte nel fenomeno	<p>Inquadramento su carta dello Shadow Flickering</p> 
RC 17		<p>NI02 a circa 1215 m                      NI03 a circa 705 m                      NI06 a circa 1300 m</p>	
RC 18		<p>NI01 a circa 1620 m                      NI02 a circa 1060 m                      NI03 a circa 570 m                      NI06 a circa 1470 m</p>	
RC 19		<p>NI01 a circa 575 m</p>	



Ricettore	Inquadramento ricettore su ortofoto	WTG coinvolte nel fenomeno	Inquadramento su carta dello Shadow Flickering 
RC 21		NI02 a circa 745 m NI03 a circa 1250 m	
RC 23		NI01 a circa 935 m NI02 a circa 985 m NI03 a circa 1500 m	
RC 26		NI12 a circa 765 m	

Ricettore	Inquadramento ricettore su ortofoto	WTG coinvolte nel fenomeno	Inquadramento su carta dello Shadow Flickering <div data-bbox="1084 357 1302 546"> <p>Shadow Flickering (worst case)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>0-30 ore</li> <li>30-60 ore</li> <li>60-90 ore</li> <li>90-120 ore</li> <li>120-150 ore</li> <li>150-180 ore</li> <li>180-210 ore</li> <li>&gt;210 ore</li> </ul> </div>
RC 28		<p>NI01 a circa 1340 m NI02 a circa 1020 m</p>	

L'effetto si può considerare trascurabile, sulla base della seguente considerazione.

Se si considera il grafico della frequenza relativa alla direzione di provenienza del vento (figura successiva) per la torre anemometrica del parco eolico in oggetto si evince che i risultati sopra riportati possono essere ridotti di almeno un ulteriore 46% (complemento ad 1 di 54%), dal momento che le direzioni prevalenti del vento risultano essere quella nord - sud (42% circa) e quella sud est - nord ovest (12% circa). Alla luce di ciò, gli unici ricettori che continuano ad essere soggetti al fenomeno dello shadow flickering per più di 30 ore l'anno sono i seguenti:

- RC 1: 50,3 ore (15,4 min/giorno);
- RC 13: 40,1 ore (16,6 min/giorno);
- RC 18: 38,6 ore (13,1 min/giorno).

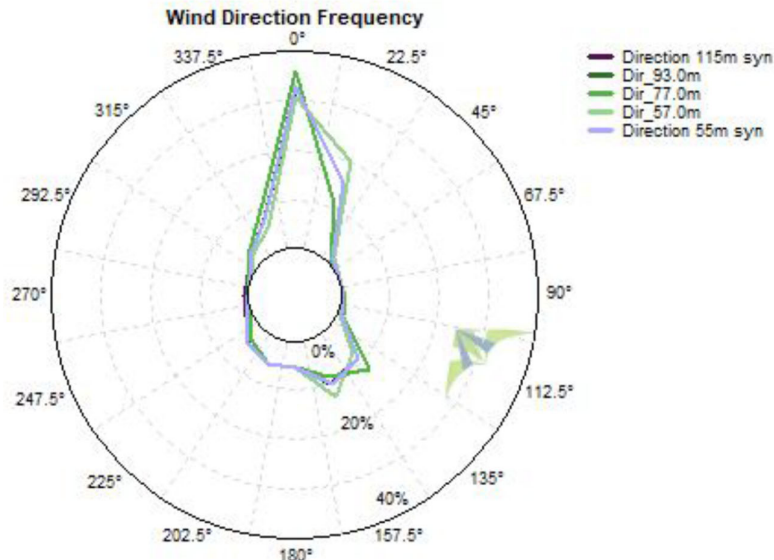


Figura 7-1: Direzione prevalente vento alla stazione anemometrica

A seguito di quanto descritto nelle sezioni precedenti si può concludere che, pur considerando una stima cautelativa in quanto non si è tenuto conto dell'eventuale presenza di ostacoli e/o vegetazione interposti tra il sole e i ricettori considerati, il fenomeno dello shadow flickering si verifica per oltre 30 ore l'anno esclusivamente su 3 abitazioni.

Inoltre, si rammenta che si tratta di fenomeni:

- limitati nello spazio, in quanto relativi solo a tre edifici molto prossimi;
- episodici durante l'anno e localizzati all'alba o al tramonto;
- di breve durata nel corso della giornata, in quanto ciascun edificio è interessato solo per un breve periodo;
- limitati come intensità, dal momento che la luce del sole, in condizioni di alba o tramonto, risulta di intensità modesta e, quindi, è modesta anche la variazione dovuta allo shadow flickering.

Va altresì sottolineato che:

- la velocità di rotazione dell'aerogeneratore di progetto è dell'ordine di 8/9 rotazioni al minuto, quindi, nettamente inferiore a 60 rpm, frequenza massima raccomandata al fine di ridurre al minimo i fastidi e soddisfare le condizioni di benessere;
- gli aerogeneratori in progetto che causano il fenomeno dell'ombreggiamento sono molto distanti dai ricettori (le distanze sono comprese tra 500 m e 1,6 km). In tali circostanze l'effetto dell'ombra è trascurabile poiché il rapporto tra lo spessore della pala e la distanza dal ricettore è molto ridotto;

Le distanze reciproche tra generatori eolici e ricettori, le condizioni orografiche del sito considerato, determinano la pressoché totale assenza del fenomeno in esame. In aggiunta, il fenomeno si manifesta su un numero limitatissimo di ricettori esclusivamente quando il sole presenta un'altezza inferiore ai 20° sull'orizzonte, pertanto può ritenersi trascurabile, per l'elevata intensità della radiazione diffusa rispetto a quella diretta.

È comunque utile sottolineare che, a vantaggio di sicurezza, le simulazioni effettuate sono state eseguite in condizioni **non realistiche**, ipotizzando che si verificano contemporaneamente le condizioni **più sfavorevoli** per un determinato ricettore potenzialmente soggetto a shadow flickering, ovvero concomitanza dei seguenti fattori: assenza di nuvole o nebbia, rotore frontale ai ricettori, rotore in movimento continuo, assenza di ostacoli, luce diretta. Pertanto, si sottolinea che i risultati presentati rappresentano il caso peggiore in cui si verificano i fattori sopra esposti in concomitanza per cui è ragionevole ritenere che tale fenomeno possa essere difficilmente percepito nelle condizioni reali.

Infine, il proponente, in caso di situazioni di elevato impatto alla qualità dell'abitabilità dei ricettori RC 1, RC 13 e RC 18, potrà proporre ai soggetti interessati dal fenomeno (ivi inclusi proprietari, usufruttuari, ecc... dell'immobile) una soluzione mitigativa a suo carico basata sulla piantumazione vegetale, ovvero schermature arboree a protezione delle facciate dei suddetti edifici nelle direzioni più critiche.

Nella tavola "GRE.EEC.D.73.IT.W.12420.05.024 - Carta dello shadow flickering", allegata al presente documento, è riportata la mappa delle ore di ombreggiamento (shadow flickering) nel worst case così come elaborata dal modello impiegato.



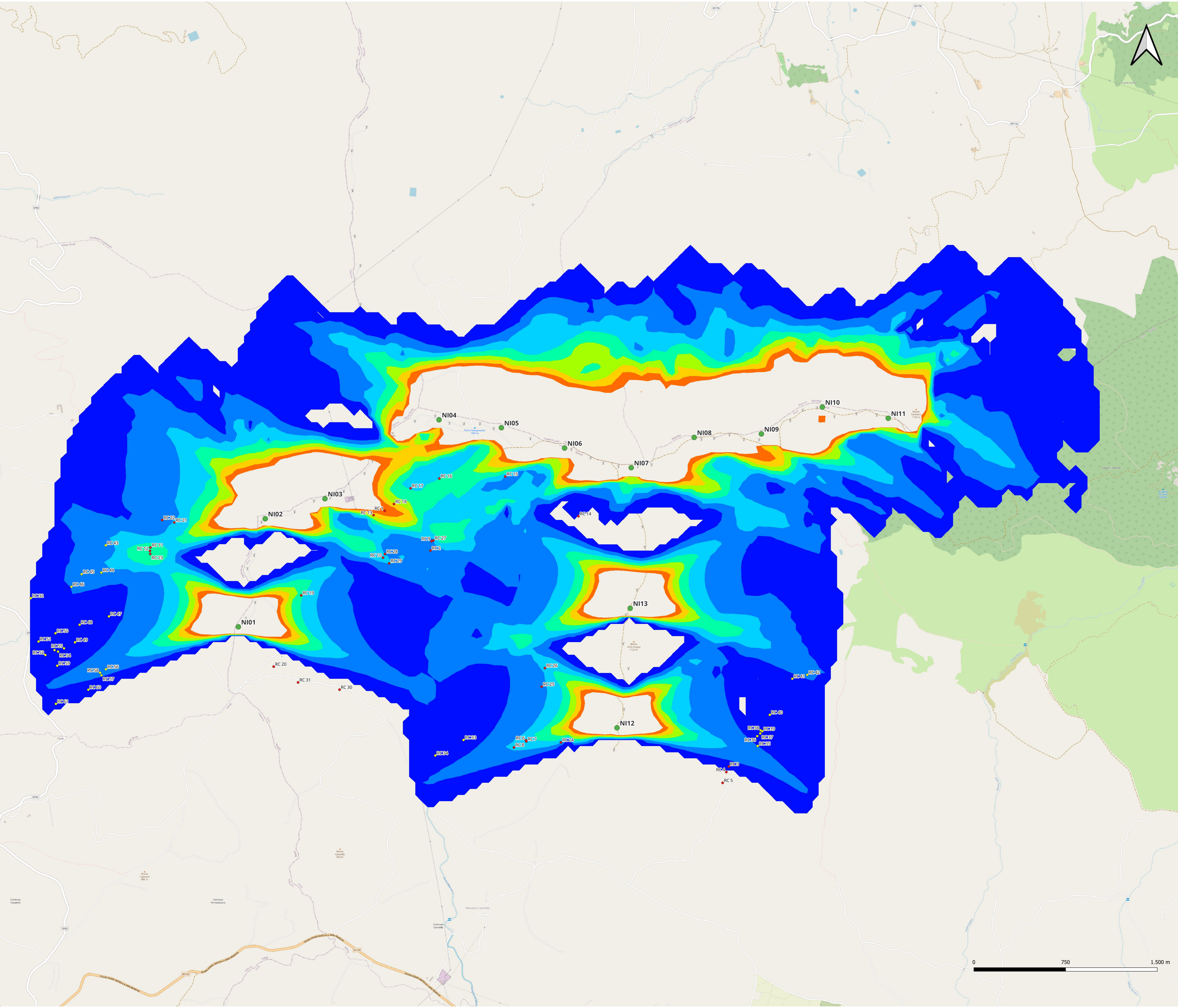


**Legenda**

- Aerogeneratori di progetto
- Recettori sensibili entro i 1000 m dagli aerogeneratori
- Recettori sensibili fra i 1000 e i 1700 m dagli aerogeneratori

**Shadow Flickering (worst case)**

0-30 ore
30-60 ore
60-90 ore
90-120 ore
120-150 ore
150-180 ore
180-210 ore
>210 ore



02	2024-07-04	Integratori MASE	L. Di Matteo	M. Carnevale	P. Palmelli																																				
01	2020-09-22	Emissione finale dopo commenti	N. Novati	M. Terzi	L. Lavazza																																				
00	2020-07-03	Prima Emissione	N. Novati	M. Terzi	L. Lavazza																																				
REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	CHECKED	APPROVED																																				
<p>PROJECT: <b>INTEGRALE RICOSTRUZIONE DELL'IMPIANTO EOLICO DI NICOSIA</b></p> <p>FILE NAME: <b>GRE.EEC.D.73.IT.W.12420.05.029.02 - Studio evoluzione ombra (Shadow-Flickering)</b></p> <table border="1"> <tr> <td>CLASSIFICATION: <b>PUBLIC</b></td> <td>FORMAT: <b>A0</b></td> <td>SCALE: <b>1:10.000</b></td> <td>PLOT SCALE: <b>1:1</b></td> <td>SHEET: <b>1 of 1</b></td> </tr> <tr> <td colspan="2">UTILIZATION SCOPE: <b>BASIC DESIGN</b></td> <td colspan="3">TITLE: <b>Allegato 1 Carta dello shadow flickering</b></td> </tr> </table> <p>EGP VALIDATION</p> <table border="1"> <tr> <td>VALIDATED BY: <b>L. Novati</b></td> <td colspan="5">EGP CODE</td> </tr> <tr> <td>VERIFIED BY: <b>F. Specina</b></td> <td>GROUP</td> <td>FUNCTION</td> <td>TYPE</td> <td>ISSUER</td> <td>COUNTRY</td> <td>PLANT</td> <td>SYSTEM</td> <td>PROGRESSIVE</td> <td>REVISION</td> </tr> <tr> <td>COLLABORATORS:</td> <td><b>GRE.EEC</b></td> <td><b>D73</b></td> <td><b>ITW</b></td> <td><b>124200502902</b></td> <td colspan="5"></td> </tr> </table>						CLASSIFICATION: <b>PUBLIC</b>	FORMAT: <b>A0</b>	SCALE: <b>1:10.000</b>	PLOT SCALE: <b>1:1</b>	SHEET: <b>1 of 1</b>	UTILIZATION SCOPE: <b>BASIC DESIGN</b>		TITLE: <b>Allegato 1 Carta dello shadow flickering</b>			VALIDATED BY: <b>L. Novati</b>	EGP CODE					VERIFIED BY: <b>F. Specina</b>	GROUP	FUNCTION	TYPE	ISSUER	COUNTRY	PLANT	SYSTEM	PROGRESSIVE	REVISION	COLLABORATORS:	<b>GRE.EEC</b>	<b>D73</b>	<b>ITW</b>	<b>124200502902</b>					
CLASSIFICATION: <b>PUBLIC</b>	FORMAT: <b>A0</b>	SCALE: <b>1:10.000</b>	PLOT SCALE: <b>1:1</b>	SHEET: <b>1 of 1</b>																																					
UTILIZATION SCOPE: <b>BASIC DESIGN</b>		TITLE: <b>Allegato 1 Carta dello shadow flickering</b>																																							
VALIDATED BY: <b>L. Novati</b>	EGP CODE																																								
VERIFIED BY: <b>F. Specina</b>	GROUP	FUNCTION	TYPE	ISSUER	COUNTRY	PLANT	SYSTEM	PROGRESSIVE	REVISION																																
COLLABORATORS:	<b>GRE.EEC</b>	<b>D73</b>	<b>ITW</b>	<b>124200502902</b>																																					