

Volta Green Energy

REGIONE SICILIA
Provincia di Trapani
COMUNI DI MAZARA DEL VALLO E MARSALA



PROGETTO

PARCO EOLICO CHELBI PROGETTO DEFINITIVO

COMMITTENTE:

VGE 03

Piazza Manifattura, 1 – 38068 Rovereto (TN)
Tel. +39 0464 625100 - Fax +39 0464 625101 - PEC vge03@legalmail.it

PROGETTISTA:



Hydro Engineering s.s.
di Damiano e Mariano Galbo
via Rossotti, 39
91011 Alcamo (TP) Italy



OGGETTO DELL'ELABORATO:

STUDIO DELL'EVOLUZIONE DELL'OMBRA: SHADOW FLICKERING

N° Elaborato	DATA	SCALA	FOGLIO	FORMATO	CODICE DOCUMENTO
CH-AP26	Aprile 2021	/	1 di 12	A4	

NOME FILE: CH-AP26 STUDIO DELL'EVOLUZIONE DELL'OMBRA: SHADOW FLICKERING_REV00

Questo elaborato è di proprietà di VGE 03 ed è protetto a termini di legge

Volta g.e.
green energy



REV.	DATA	DESCRIZIONE REVISIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
00	Aprile 2021	Prima emissione	FG	GL	MG

1	PREMESSA	4
2	DESCRIZIONE DELL'AEROGENERATORE	6
3	SHADOW FLICKERING	8
4	ANALISI DELL'EVOLUZIONE DELL'OMBRA PER L'IMPIANTO IN PROGETTO.....	10
5	VALUTAZIONI DEL FENOMENO NEL PARCO DI CHELBI	12
6	ALLEGATO 1 – PROIEZIONI STAGIONE AUTUNNALE	14
7	ALLEGATO 2 – PROIEZIONI STAGIONE INVERNALE.....	16
8	ALLEGATO 3 – PROIEZIONI STAGIONE PRIMAVERILE.....	18
9	ALLEGATO 4 – PROIEZIONI STAGIONE ESTIVA.....	20
10	ALLEGATO 5 – ELENCO IMMOBILI CENSITI CATASTALEMENTE	22

1 PREMESSA

VGE 03 S.r.l. (di seguito anche la “Società”) è una società appartenente al Gruppo Volta Green Energy (di seguito anche “VGE”).

Volta Green Energy, con sede in 38068 Rovereto (TN), Piazza Manifattura n. 1, iscritta alla CCIAA di Trento al n° 02469060228, REA TN – 226969, Codice Fiscale e Partita IVA 02469060228 opera nel settore della produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili e nasce dall'esperienza più che decennale di professionisti, con oltre 350 MW di parchi eolici e 16 MW di impianti fotovoltaici sviluppati, costruiti e gestiti.

Ad oggi, Volta Green Energy impiega direttamente poco meno di una trentina di risorse e gestisce, per conto di terzi, sette impianti eolici installati in Italia per 300,5 MW complessivi.

Accanto all'asset management degli impianti (completa gestione degli aspetti tecnici, permitting e patrimoniale, regolatori, finanziari, assicurativi, fiscali e di compliance) Volta Green Energy presta assistenza a terzi e svolge in proprio la ricerca e sviluppo di nuovi progetti, il monitoraggio e supervisione impianti 24/7 attraverso il proprio centro di telecontrollo e l'O&M (operation & management).

Ogni attività è svolta sulla base della conoscenza delle specifiche criticità e nel rispetto degli equilibri sociali, ambientali e territoriali in cui si inseriscono gli impianti in esercizio e le nuove iniziative.

Le attività svolte da Volta Green Energy afferiscono all'intero processo che porta alla produzione di energia da fonti rinnovabili: sviluppo di nuovi progetti, finanziamento, costruzione, Operation & Maintenance, vendita dell'energia; queste attività coinvolgono direttamente, l'ambiente, le comunità dove sono presenti gli impianti ed i clienti. Per questo, Volta Green Energy è dotata di un Sistema di Gestione Integrato che include temi etici e legali (D.Lgs. 231/01), requisiti di sistema ambientale (ISO 14001:2015) e di gestione salute e sicurezza (BS-OHSAS 18001:07).

Volta Green Energy ha recentemente completato i lavori di una delle prime installazioni eoliche in Italia che, da aprile 2020 con successo, è operativa su base merchant, e cioè si sostiene economicamente senza il ricorso a produzione incentivata.

Si tratta di due ampliamenti di un parco eolico già in esercizio da 48 MW con una potenza aggiuntiva di 18 MW. Tutte le altre attività di realizzazione degli ampliamenti (ingegneria, permitting, lavori civili ed elettrici, acquisti, consulenze, ecc), le attività di collaudo, nonché gestione, coordinamento e armonizzazione tra tutti i diversi soggetti coinvolti e le rispettive attività, sono state svolte da Volta Green Energy, le cui professionalità avevano portato avanti anche lo sviluppo delle iniziative.

VGE 03, anch'essa con sede in 38068 Rovereto (TN), Piazza Manifattura n. 1, iscritta alla CCIAA di Trento al n° 04805612237, REA n° TN - 237979, Codice Fiscale e Partita IVA 04805612237, ha in progetto la realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica, mediante l'installazione di 7 aerogeneratori di potenza unitaria pari a 6 MW, per una potenza complessiva di 42 MW, sito in località Chelbi, nei Comuni di Mazara del Vallo e di Marsala, in provincia di Trapani (di seguito anche "Parco Eolico Chelbi").

Secondo quanto previsto dal preventivo prot. n. 34740347 rilasciato da Terna SpA in data 22/02/2021, poi accettato in data 31/03/2021, l'impianto si collegherà alla RTN per la consegna della energia elettrica prodotta attraverso la condivisione di una stazione utente di trasformazione e consegna (di seguito anche "SSEU" ed appartenente alla società VGE01) da collegare in antenna a 220 kV con una nuova stazione elettrica di smistamento (di seguito anche "SE") a 220 kV della RTN, da inserire in entra - esce sulla linea RTN a 220 kV "Fulgatore – Partanna".

Il presente elaborato riguarda l'analisi del fenomeno denominato "shadow flicker" (letteralmente ombreggiamento intermittente) ovvero l'espressione comunemente impiegata per descrivere l'effetto stroboscopico delle ombre proiettate dalle pale rotanti degli aerogeneratori eolici allorquando il sole si trova alle loro spalle. Il fenomeno si traduce in una variazione alternata di intensità luminosa che, a lungo andare, può provocare fastidio agli occupanti delle abitazioni le cui finestre risultano esposte al fenomeno stesso.

2 DESCRIZIONE DELL'AEROGENERATORE

L'aerogeneratore è una macchina che sfrutta l'energia cinetica posseduta del vento, per la produzione di energia elettrica, descritta nell'elaborato CH-CE09 – TIPO DEL MODELLO DI AEROGENERATORE PREVISTO.

Sul mercato esistono diverse tipologie di aerogeneratori, ad asse orizzontale e verticale, con rotore mono, bi o tripala, posto sopra o sottovento. Il tipo di aerogeneratore previsto per l'impianto in oggetto è un aerogeneratore ad asse orizzontale con rotore tripala e una potenza massima di 6000 KW, le cui caratteristiche principali sono di seguito riportate:

- rotore tripala a passo variabile, di diametro di 170 m, posto sopravvento al sostegno, in resina epossidica rinforzata con fibra di vetro, con mozzo rigido in acciaio;
- navicella in carpenteria metallica con carenatura in vetroresina e lamiera, in cui sono collocati il generatore elettrico e le apparecchiature idrauliche ed elettriche di comando e controllo;
- sostegno tubolare troncoconico in acciaio, avente altezza fino all'asse del rotore pari a 115 m.

L'altezza complessiva dell'aerogeneratore è pari a 200 m.

I tronchi di torre sono realizzati da lastre in acciaio laminate, saldate per formare una struttura tubolare troncoconica.

Si tratta di aerogeneratori di ultima generazione, già impiegati estesamente in altri parchi italiani/UE, che consentono il miglior sfruttamento della risorsa vento e che presentano garanzie specifiche dal punto di vista della sicurezza.

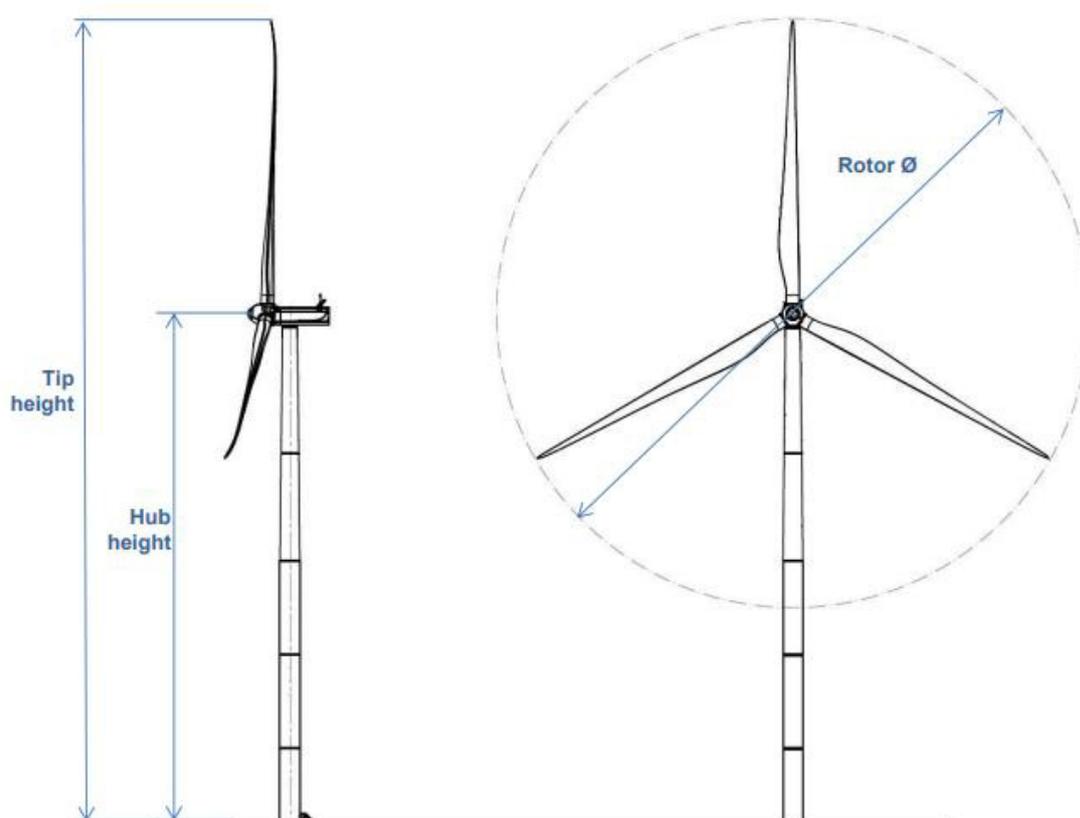
La turbina viene di solito equipaggiata, in accordo alle disposizioni dell'ENAC (Ente Nazionale per l'Aviazione Civile), con un sistema di segnalazione diurna e notturna per la segnalazione aerea secondo normativa di settore. La segnalazione notturna di solito consiste nell'utilizzo di una luce rossa da installare sull'estradosso della navicella dell'aerogeneratore.

La segnalazione diurna consiste di solito nella verniciatura della parte estrema della pala con tre bande di colore rosso ciascuna di 6 m per un totale di 18 m.

La navicella è dotata di un sistema antincendio, che consiste di rilevatori di fumo e CO, i quali rivelano gli incendi e attivano un sistema di spegnimento ad acqua atomizzata ad alta pressione nel caso di incendi dei componenti meccanici e a gas inerte (azoto) nel caso di incendi dei componenti elettrici (cabine elettriche e trasformatore). In aggiunta a ciò il rivestimento della navicella contiene materiali autoestinguenti.

L'aerogeneratore è dotato di un completo sistema antifulmine, in grado di proteggere da danni diretti ed indiretti sia alla struttura (interna ed esterna) che alle persone. Il fulmine viene "catturato" per mezzo di un sistema di conduttori integrati nelle pale del rotore, disposti ogni 5

metri per tutta la lunghezza della pala. Da questi, la corrente del fulmine è incanalata attraverso un sistema di conduttori a bassa impedenza fino al sistema di messa a terra. La corrente di un eventuale fulmine è scaricata dal rotore e dalla navicella alla torre tramite collettori ad anelli e scaricatori di sovratensioni. La corrente del fulmine è infine scaricata a terra tramite un dispersore di terra. I dispositivi antifulmine previsti sono conformi agli standard della più elevata classe di protezione (Classe I), secondo lo standard internazionale IEC 61024-1.



3 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 trascurabili 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 questi ultimi annulla il fenomeno. Pertanto, ad esempio, qualora il recettore sia una abitazione, perché si generi lo shadow flickering le finestre dovrebbero essere orientate perpendicolarmente alla linea recettore-aerogeneratore e non affacciarsi su ostacoli;
- la turbina sta 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;
- 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 sono 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, 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; 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 di progetto) e recettori superiori a 350m il fenomeno è da rilevarsi solamente all'alba e 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 del recettore/aerogeneratore/sole;
- dalle condizioni metereologiche;
- dall'altezza del sole.

4 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:

- della altezza della macchina (h_{mozzo} più altezza pala pari a 200 m);
- orientamento del rotore rispetto al ricettore;
- proiezione dell'ombra rispetto ai recettori;
- posizione dei possibili recettori.

Le simulazioni sono state effettuate mediante un tool applicativo di autodesk, denominato Ombra Solare (OS), tramite il quale è possibile valutare la proiezione delle ombre prodotte dai raggi solari, rispetto ad un dato oggetto di altezza h , in virtù della sua posizione geografica (latitudine e longitudine) ed in funzione dei vari periodi annui. A tal proposito si è deciso di effettuare le simulazioni in funzione delle quattro stagioni annue:

- stagione estiva, all'interno della quale ricadono le 24 ore del solstizio d'estate 21-06 (massimo valore di declinazione positiva del sole);
- stagione invernale, all'interno della quale ricadono le 24 ore del solstizio d'inverno 21-12 (massimo valore di declinazione negativa del sole) e le 24 ore del perielio d'inverno 04-01, giorno durante il quale sole e terra si trovano alla minima distanza e le ombre più lunghe;
- stagione autunnale;
- stagione estiva.

Le valutazioni sul fenomeno di shadow flickering, nelle condizioni sopra riportate, andranno valutate alla luce di quanto segue:

- 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.

In particolare:

- il 4 gennaio il sole ha un'altezza maggiore di 20° sull'orizzonte nell'intervallo compreso tra le 9:30 e le 15:00;
- il 21 giugno il sole ha un'altezza maggiore di 20° sull'orizzonte nell'intervallo compreso tra le 6:45 e le 17:45.

Si precisa come la proiezione sia stata effettuata, non considerando la pala orientata nella massima direzione del vento, ovvero nella posizione in cui dovrebbe trovarsi nella

maggior parte del suo funzionamento ma come se fosse orientata contemporaneamente a 360°. È bene evidenziare inoltre che, a vantaggio di sicurezza, le simulazioni effettuate sono state eseguite in condizioni non reali, ipotizzando cioè contemporaneamente le condizioni più sfavorevoli per qualunque recettore soggetto a shadow flickering:

- **assenza di manto nuvoloso;**
- **rotore in movimento alla massima frequenza ed in moto continuo;**
- **assenza di ostacoli;**
- **luce diretta.**

Avendo calcolato geometricamente l'evoluzione delle ombre durante la giornata, per i giorni indicati, è possibile identificare l'area in cui avviene il fenomeno dello shadow flickering per ciascun aerogeneratore. Tali proiezioni potranno essere sovrapposte, come da allegati, su CTR. Si riportano, negli allegati 1, 2, 3 e 4 alla presente relazione specialistica, gli output realizzati mediante l'applicazione Ombra Solare.

5 VALUTAZIONI DEL FENOMENO NEL PARCO DI CHELBI

Come visibile dalle tavole allegate alla presente relazione, lungo tutto il tracciato del parco solamente in alcuni punti si avrà sovrapposizione delle ombre indotte dalle pale opportunamente proiettate, con il tracciato delle viabilità adiacenti l'impianto eolico in oggetto: SP62 e SR18.

In molti di questi tratti, tuttavia l'influenza sarà minima in quanto vi arrivano le ombre con proiezione più profonda e dunque quelle che avranno una intensità solare molto ridotta. In ogni caso la proiezione non risulta mai ortogonale alla viabilità e i tratti di percorrenza sono inferiori al kilometro; in virtù di quanto sopra esposto si ritiene che non vi siano problematiche relative al fenomeno di ombreggiamento.

Il censimento degli immobili, avvenuto nell'intorno degli aerogeneratori, considerando un raggio di 600 m dalla posizione di ogni macchina, ha messo in evidenza la presenza di edifici censiti catastalmente come Unità collabenti (F/2), area fabbricato da demolire e fabbricati diruti (vedasi allegato 5).

Gli unici due riscontrati con categoria catastale tale da poter essere ritenuti "potenziali abitazioni" sono il fabbricato F01.14 (Foglio 13 p.la 226 – categoria catastale A/4) e l'immobile F02.6 (foglio 13 p.la 54 – categoria catastale A/6).

Questi due immobili distano rispettivamente 399 m dall'aerogeneratore CH01 e 475 m dall'aerogeneratore CH02.

Le simulazioni effettuate e riportate negli allegati (allegato 1 – 2 - 3 e 4) dimostrano come questi due fabbricati non siano oggetto di ombreggiamento durante tutte le proiezioni orarie condotte durante la stagione autunnale ed invernale (allegato 1 e allegato 2).

L'immobile F02.6 non risulta coinvolto da ombreggiamento neanche durante le due restanti stagioni estiva e primaverile (allegato 3 e allegato 4).

Per quanto concerne invece le proiezioni primaverili (allegato 3) sull'immobile F01.14 si evidenziano le seguenti ombre:

- immobile F01.14 – ombre dall'1 al 25 aprile per un'ora dalle ore 6:00 alle ore 7:00 del mattino e dal 4 al 28 aprile per un'ora dalle 7:00 alle 8:00 del mattino.

Per quanto concerne invece le proiezioni estive (allegato 4) sull'immobile F01.14 si evidenziano le seguenti ombre:

- immobile F01.14 – ombre dal 15 agosto al 20 settembre per un'ora dalle ore 6:00 alle ore 7:00 del mattino e dal 08 agosto al 10 settembre per un'ora dalle 7:00 alle 8:00 del mattino.

Si tratta delle proiezioni profonde che si verificano nelle primissime ore del mattino e per un numero molto limitato di ore.

In virtù delle semplificazioni effettuate a vantaggio di sicurezza (cap.3) si può affermare che il numero di ore complessivo di irraggiamento considerato, risulta al di sotto della soglia limite comunemente accettata di 50 h/anno.

In virtù di quanto sopra riportato si ritiene del tutto trascurabile il fenomeno di che trattasi.

Saranno soggetti al fenomeno di shadow flickering (con entità, comunque, molto ridotta) solamente edifici catastalmente individuati come “*ruineri o aree relative a fabbricati demoliti o aree fortemente degradate*” (sporadicamente frequentati) e pertanto il fenomeno non è da considerare di rilievo.

Lo “shadow flickering” è ritenuto “pericoloso” in quanto dimostrato che l'effetto visivo, dovuto alla intermittenza dell'ombra creata dal moto delle pale in rotazione sia causa di possibili danni alla salute umana. Si ritiene più precisamente che il fenomeno sia strettamente connesso con i problemi di epilessia. Tuttavia, le frequenze che possono provocare un senso di fastidio sono comprese tra i 2.5 Hz e 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 sulla quale siano manifesti problemi di alimentazione elettrica.

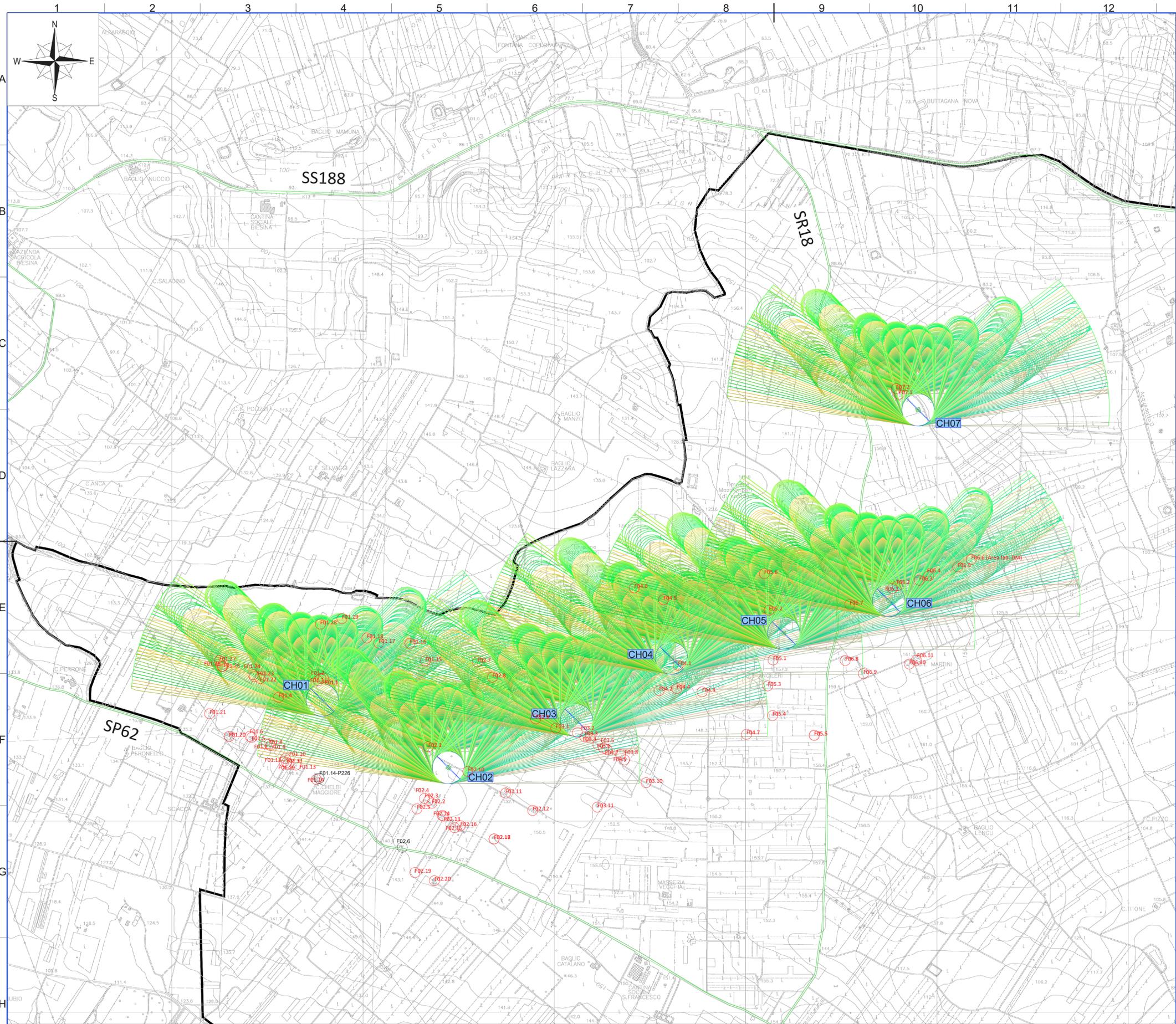
Questo tipo di aerogeneratore da 6,0 MW (con D170 m) ha in genere un numero di giri per minuti legato alla velocità di cut-off (25 m/s) mai superiore ai 10,6 rpm. Una semplice conversione in termini di unità di misura dimostra che 60 rpm sono pari all'incirca ad 1 Hz. Considerando le macchine da 3 pale e moltiplicando pertanto la frequenza di tale rotazione, si arriva a dimostrare come l'effetto di disturbo massimo generabile per effetto del fenomeno di shadow flickering dovuto al moto delle pale è pari ad 1/2 Hz. **Si è, pertanto, ben al di sotto delle soglie che sono definibili pericolose in termini medici.**

Si dovrebbe inoltre considerare un ulteriore fattore legato proprio alla durata dei periodi nei quali le condizioni atmosferiche siano tali da permettere che il fenomeno arrivi ad avere tale intensità massima; di solito ciò si verifica quando il cielo è terso e luminoso e non quando è nuvoloso o anche solo parzialmente nuvoloso.

Quanto sopra detto, porta a definire ininfluenza il fenomeno dello shadow flickering ad opera dell'impianto eolico di Chelbi.

A seguire le mappe d'ombra individuate nelle condizioni sopra descritte.

6 ALLEGATO 1 – PROIEZIONI STAGIONE AUTUNNALE



LEGENDA

- POSIZIONE AEROGENERATORE
- NOME AEROGENERATORE
- LIMITI COMUNALI

N.B. Le informazioni di cui al presente elaborato sono state derivate attraverso i servizi WMS del Geoportale della Regione Siciliana

0	04-2021	PRIMA EMISSIONE	EG	GL	MG
REV.	DATA	DESCRIZIONE REVISIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

Volta Green Energy

REGIONE SICILIA
 Provincia di Trapani
 COMUNI DI MAZARA DEL VALLO E MARSALA



PROGETTO: **PARCO EOLICO CHELBI**
 PROGETTO DEFINITIVO

COMMITTENTE: **VGE 03**
 Piazza Manifattura, 1 - 38068 Rovereto (TN)
 Tel. +39 0464 625100 - Fax +39 0464 625101 - PEC vge03@legalmail.it

PROGETTISTA: **HE** Hydro Engineering s.a.s.
 di Diamiano e Mariano Galbo
 via Rossotti, 39
 91011 Alcamo (TP) Italy

OGGETTO DELL'ELABORATO: **STUDIO DELL'EVOLUZIONE DELL'OMBRA**
 SHADOW FLICKERING - ALLEGATO 1

N° ELABORATO (HE)	SCALA	FOGLIO	FORMATO	CODIFICA COMMITTENTE
CH-AP26	1:10.000	1 di 1	A1	

ID ELABORATO (HE):
 Questo elaborato è di proprietà di VGE 03 ed è protetto a termini di legge

Proiezione Ombre prodotte dal moto delle pale degli aerogeneratori su CTR - Stagione autunnale
 Scala 1:10.000

7 ALLEGATO 2 – PROIEZIONI STAGIONE INVERNALE

8 ALLEGATO 3 – PROIEZIONI STAGIONE PRIMAVERILE



Proiezione Ombre prodotte dal moto delle pale degli aerogeneratori su CTR - Stagione Primavera
 Scala 1:10.000

LEGENDA

- POSIZIONE AEROGENERATORE
- NOME AEROGENERATORE
- LIMITI COMUNALI

N.B. Le informazioni di cui al presente elaborato sono state desunte attraverso i servizi WMS del Geoportale della Regione Sicilia

REV.	DATA	DESCRIZIONE REVISIONE	EG	GL	MS
0	04/2021	PRIMA EMISSIONE	EG	GL	MS
			REDDATO	VERIFICATO	APPROVATO

Volta Green Energy

REGIONE SICILIA
 Provincia di Trapani
 COMUNI DI MAZARA DEL VALLO E MARSALA



PROGETTO: **PARCO EOLICO CHELBI**
 PROGETTO DEFINITIVO

COMMITTENTE: **VGE 03**
Piazza Manifattura, 1 - 38066 Rovereto (TN)
 Tel. +39 0464 625100 - Fax +39 0464 625101 - PEC vge03@legalmat.it

PROGETTISTA: **HE** **Hydro Engineering s.s.**
di Damiano e Mariano Galbo
 via Rossmi, 39
 91011 Alcamo (TP) Italy

OGGETTO DELL'ELABORATO: **STUDIO DELL'EVOLUZIONE DELL'OMBRA**
SHADOW FLICKERING - ALLEGATO 3

N° ELABORATO (HE)	SCALA	FOGLIO	FORMATO	CODIFICA COMMITTENTE
CH-AP26	1:10.000	1 di 1	A1	

ID ELABORATO (HE):
Questo elaborato è di proprietà di VGE 03 ed è protetto a termini di legge

9 ALLEGATO 4 – PROIEZIONI STAGIONE ESTIVA



Proiezione Ombre prodotte dal moto delle pale degli aerogeneratori su CTR - Stagione Estiva
Scala 1:10.000

LEGENDA

- POSIZIONE AEROGENERATORE
- NOME AEROGENERATORE
- LIMITI COMUNALI

N.B. Le informazioni di cui al presente elaborato sono state desunte attraverso i servizi WMS del Geoportale della Regione Sicilia

0	04/2021	PRIMA EMISSIONE	EG	GL	MG
REV.	DATA	DESCRIZIONE REVISIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

Volta Green Energy

REGIONE SICILIA
Provincia di Trapani
COMUNI DI MAZARA DEL VALLO E MARSALA



PROGETTO: **PARCO EOLICO CHELBI**
PROGETTO DEFINITIVO

COMMITTENTE: **VGE 03**
Piazza Manifattura, 1 - 39068 Rovereto (TN)
Tel. +39 0464 623100 - Fax +39 0464 623101 - PEC vge03@legalmail.it

PROGETTISTA: **HE** Hydro Engineering s.s.
via Diamante e Mariano Galbo
via Rossotti, 39
91011 Alcamo (TP) Italy

OGGETTO DELL'ELABORATO: **STUDIO DELL'EVOLUZIONE DELL'OMBRA**
SHADOW FLICKERING - ALLEGATO 4

N° ELABORATO (HE)	SCALA	FOGLIO	FORMATO	CODIFICA COMMITTENTE
CH-AP26	1:10.000	1 di 1	A1	

ID ELABORATO (HE):
Questo elaborato è di proprietà di VGE 03 ed è protetto a termini di legge

10 ALLEGATO 5 – ELENCO IMMOBILI CENSITI CATASTALEMENTE

VG E 03 S.r.l. - Parco Eolico Chelbi - Censimento fabbricati

ID	Immobile	Coordinate UTM-WGS84 33N		WTG vicine		Dati catastali				
		X (Est)	Y (Nord)	N° WTG	Distanza	Foglio	Particella	Sub	Qualità/Categoria	Specifica categoria
1	F01.1	286801,90	4183757,71	CH01	109,8	13	569		F/2	Unità Collabente
2	F01.2	286788,6	4183754,54	CH01	105,5	13	79		Area Fab. DM	Area fabbricato demolito
3	F01.3	286775,64	4183742,65	CH01	100	13	81		Area Fab. DM	Area fabbricato demolito
4	F01.4	286568,34	4183656,41	CH01	225	12	284		Area Fab. DM	Area fabbricato demolito
5	F01.5	286427,88	4183445,45	CH01	408,38	13	570		F/2	Unità Collabente
6	F01.6	286418,17	4183451,73	CH01	414,2	13	571		F/2	Unità Collabente
7	F01.7	286503,01	4183410,86	CH01	363,24	13	122	1	Fabb. Diruto	
8	F01.8	286518,38	4183412,02	CH01	358,23	13	574		F/2	Unità Collabente
9	F01.9	286525,24	4183402,04	CH01	359,59	13	572		F/2	Unità Collabente
10	F01.10	286603,97	4183334,69	CH01	360,93	13	189	1	Fabb. Diruto	
11	F01.11	286610,1	4183318,14	CH01	372,1	13	190		Fabb. Diruto	
						13	191		Fabb. Diruto	
						13	192		Fabb. Diruto	
						13	193		Fabb. Diruto	
						13	194		Fabb. Diruto	
12	F01.12	286596,03	4183323,14	CH01	374,93	13	195		Fabb. Diruto	
13	F01.13	286658,78	4183300,21	CH01	367,4	13	203		Accessorio	
14	F01.14	286768,32	4183234,65	CH01	399,44	13	225		Fabb. Diruto	
						13	226		A/4	Abitazione di tipo popolare
						13	227	1	Fabb. Diruto	
						13	227	2	Fabb. Diruto	
						13	228		Area Fab. DM	Area fabbricato demolito
13	343	2	Fabb. Diruto							
15	F01.15	287335,72	4183846,3	CH01	580	13	50		Area Fab. DM	Area fabbricato demolito
16	F01.16	287254,04	4183938,52	CH01	548,17	13	35		Area Fab. DM	Area fabbricato demolito
						13	39		Area Fab. DM	Area fabbricato demolito
17	F01.17	287091,07	4183940,38	CH01	421,69	13	22		Area Fab. DM	
18	F01.18	287043,14	4183946,5	CH01	393,97	13	13		Fabb. Diruto	
19	F01.19	286899,2	4184068,92	CH01	439,69	13	4		Area Fab. DM	Area fabbricato demolito
20	F01.20	286313,5	4183455,68	CH01	514,34	12	132		Fabb. Diruto	
						12	134		Fabb. Diruto	
						12	136		Fabb. Diruto	
						12	29		Area Fab. DM	Area fabbricato demolito
						12	142		Fabb. Diruto	
						12	144		Fabb. Diruto	
						12	154		Fabb. Diruto	
12	127	1-2-3-4	Fabb. Diruto							

VGE 03 S.r.l. - Parco Eolico Chelbi - Censimento fabbricati

ID	Immobile	Coordinate UTM-WGS84 33N		WTG vicine		Dati catastali					
		X (Est)	Y (Nord)	N° WTG	Distanza	Foglio	Particella	Sub	Qualità/Categoria	Specifica categoria	
21	F01.21	286208,69	4183566,66	CH01	588,97	12	99		Fabb. Diruto		
22	F01.22	286470,42	4183754,24	CH01	341,25	12	252		Area Fab. DM	Area fabbricato demolito	
23	F01.23	286439,25	4183767,15	CH01	374,93	12	246		Fabb. Diruto		
24	F01.24	286432,45	4183788,6	CH01	388,9	12	242	01-feb	Area Fab. DM	Area fabbricato demolito	
25	F01.25	286270,8	4183813,1	CH01	549,22	12	224		Fabb. Diruto		
26	F01.26	286262,69	4183816,9	CH01	558,12	12	355		Fabb. Diruto		
27	F01.27	286249,97	4183846,14	CH01	579,83	12	216	AA	Fabb. Diruto		
28	F01.28	286784,52	4184036,86	CH01	394,64	12	279		Area Fab. DM	Area fabbricato demolito	
29	F01.29	286632,08	4183315,45	CH01	364,22	13	526				
30	F02.1	287348,88	4183391,05	CH02	68,54	14	82		Fabbricato Diruto		
31	F02.2	287369,32	4183100,74	CH02	205,69	13	135		Area Fab. DM	Area fabbricato demolito	
32	F02.3	287352,17	4183115,43	CH02	200,78	13	93		Fabbricato Diruto		
33	F02.4	287330,97	4183130,5	CH02	200,34	13	61		Fabbricato Diruto		
34	F02.5	287291,72	4183071,91	CH02	270,88	13	304		Area Fab. DM	Area fabbricato demolito	
35	F02.6	287213,53	4182878,8	CH02	475,02	13	54		A/6	Abitazione di tipo rurale	
36	F02.7	287604,54	4183843,58	CH02	575,81	14	20		Area Fab. DM		
37	F02.8	287681,39	4183760,72	CH02	524,36	14	32		Area Fab. DM	Area fabbricato demolito	
				CH03	500,34						
38	F02.9	287912,00	4183542,00	CH2	525,67	14	471	01-feb	Area Fab. DM	Area fabbricato demolito	
				CH3	222,26	14	472		Fa Div Sub	Fabbricato da accertare diviso in subalterni	
						14	473		Fa Div Sub	Fabbricato da accertare diviso in subalterni	
						14	474		Fa Div Sub	Fabbricato da accertare diviso in subalterni	
39	F02.10	287557,94	4183267,43	CH02	103,8	14	86		Area Fab. DM	Area fabbricato demolito	
						14	108		Fabbricato Diruto		
						14	261		Area Fab. DM	Area fabbricato demolito	
						14	262		Area Fab. DM	Area fabbricato demolito	
40	F02.11	287752,12	4183166,44	CH02	319,76	14	96		Fabbricato Diruto		
						14	97		Fabbricato Diruto		
						14	107		Fabbricato Diruto		
						14	106		Fabbricato Diruto		
						14	105		Fabbricato Diruto		
						14	104		Fabbricato Diruto		
						14	103		01-feb	Fabbricato Diruto	
						14	276		Fabbricato Diruto		
						14	101		Fabbricato Diruto		
						14	100		Fabbricato Diruto		
14	99	01-feb	COSTR NO AB								

VGE 03 S.r.l. - Parco Eolico Chelbi - Censimento fabbricati

ID	Immobile	Coordinate UTM-WGS84 33N		WTG vicine		Dati catastali						
		X (Est)	Y (Nord)	N° WTG	Distanza	Foglio	Particella	Sub	Qualità/Categoria	Specifica categoria		
41	F02.12	287894,34	4183067,54	CH02	490,27	14	142		Fabbricato Diruto			
									Fabbricato Diruto			
				CH03	521,34				14		140	Fabbricato Diruto
									14		139	Fabbricato Diruto
42	F02.13	287429,55	4183033,5	CH02	255,13	14	169		Area Fab. DM	Area fabbricato demolito		
43	F02.14	287421,99	4183042,52	CH02	247,09	14	168		Area Fab. DM	Area fabbricato demolito		
44	F02.15	287491,13	4182993,42	CH02	295,92	14			184	Area Fab. DM	Area fabbricato demolito	
									183	Area Fab. DM	Area fabbricato demolito	
									182	Area Fab. DM	Area fabbricato demolito	
									250	Fabb. Diruto		
									181	Area Fab. DM	Area fabbricato demolito	
									186	Area Fab. DM	Area fabbricato demolito	
188	Fabb. Diruto											
45	F02.16	287516,75	4182986,98	CH02	306,34	14	343		Fabb. Rurale			
46	F02.17	287698,81	4182918,37	CH02	441,59	14			218	Fabb. Diruto		
									219	Fabb. Diruto		
									220	Fabb. Diruto		
									221	Fabb. Diruto		
									222	Area Fab. DM	Area fabbricato demolito	
47	F02.18	287773,76	4182862,69	CH02	530,27	14	302					
48	F02.19	287280,8	4182740,7	CH02	573,96	24	17		Area Fab. DM	Area fabbricato demolito		
49	F02.20	287380,72	4182700,44	CH02	591,62	24	28		Fabb. Diruto			
50	F03.1	288011,22	4183502,62	CH03	120,29	14	76		Area Fab. DM	Area fabbricato demolito		
				CH02	595,47				Area Fab. DM	Area fabbricato demolito		
51	F03.2	288127,64	4183473,74	CH03	61	14	80		Area Fab. DM	Area fabbricato demolito		
52	F03.3	288167,12	4183452,06	CH03	92,43	15	83		Area Fab. DM	Area fabbricato demolito		
53	F03.4	288198,64	4183444,77	CH03	115,76	15	86		Area Fab. DM	Area fabbricato demolito		
54	F03.5	288235,44	4183412,82	CH03	163,98	15	91		Area Fab. DM	Area fabbricato demolito		
55	F03.6	288266,38	4183392,51	CH03	200	15	97		Area Fab. DM	Area fabbricato demolito		
56	F03.7	288282,62	4183383,77	CH03	217,68	15	98		Fabb. Diruto			
57	F03.8	288353,23	4183358,79	CH03	287,56	15			113	Area Fab. DM	Area fabbricato demolito	
									114	Area Fab. DM	Area fabbricato demolito	
58	F03.9	288376,00	4183328,00	CH03	320,42	15			121	Fabb. Diruto		
									122	Fabb. Diruto		
				CH04	582,72				123	Area Fab. DM	Area fabbricato demolito	
									225	Fabb. Diruto		
59	F03.10	288489,58	4183210,49	CH03	487,32	15	135		Area Fab. DM	Area fabbricato demolito		

VG E 03 S.r.l. - Parco Eolico Chelbi - Censimento fabbricati

ID	Immobile	Coordinate UTM-WGS84 33N		WTG vicine		Dati catastali				
		X (Est)	Y (Nord)	N° WTG	Distanza	Foglio	Particella	Sub	Qualità/Categoria	Specifica categoria
		60	F03.11	288239,54	4183085,14	CH03	463,75	15	149 249	
61	F04.1	288657,94	4183833,22	CH04	45,37	15	30		Area Fab. DM	Area fabbricato demolito
				CH05	573,57		31		Area Fab. DM	Area fabbricato demolito
							32		Area Fab. DM	Area fabbricato demolito
62	F04.2	288561,62	4183696,55	CH04	175,11	15	44		Area Fab. DM	Area fabbricato demolito
63	F04.3	288780,77	4183688,35	CH04	234,49	15	48		Area Fab. DM	Area fabbricato demolito
64	F04.4	288648,37	4183704,15	CH04	158,97	15	41			
65	F04.5	288578,86	4184170,85	CH04	312,92	11	166		Area Fab. DM	Area fabbricato demolito
							220		Area Fab. DM	Area fabbricato demolito
66	F04.6	288429,26	4184228,96	CH04	415,46	11	144		Fabb. Diruto	
67	F04.7	289018,18	4183467,14	CH04	558,58	16	211		Area Fab. DM	Area fabbricato demolito
				CH05	559,54	16	212		Area Fab. DM	Area fabbricato demolito
						16	213		Area Fab. DM	Area fabbricato demolito
68	F05.1	289153,88	4183855,06	CH05	148,66	16	110		Fabb. Diruto	
							111		Fabb. Diruto	
							112		Fabb. Diruto	
							113		Fabb. Diruto	
							114		Fabb. Diruto	
				CH04	531,91		115		Area Fab. DM	Area fabbricato demolito
				119			Fabb. Diruto			
				120			Fabb. Diruto			
121		Fabb. Diruto								
69	F05.2	289128,36	4184113,35	CH05	144,52	16	71		Fabb. Diruto	
70	F05.3	289130,82	4183718,59	CH04	528,35	16	154		Fabb. Diruto	
				CH05	285,48	16	156		Area Fab. DM	Area fabbricato demolito
71	F05.4	289153,97	4183566,09	CH05	430,64	16	189		Fabb. Diruto	
							190		Fabb. Diruto	
72	F05.5	289368,5	4183465,6	CH05	555,82	16	208			

VGE 03 S.r.l. - Parco Eolico Chelbi - Censimento fabbricati

ID	Immobile	Coordinate UTM-WGS84 33N		WTG vicine		Dati catastali				
		X (Est)	Y (Nord)	N° WTG	Distanza	Foglio	Particella	Sub	Qualità/Categoria	Specifica categoria
73	F05.6	289100,77	4184307,95	CH05	332,72	16	5		Area Fab. DM	Area fabbricato demolito
						16	44		Area Fab. DM	Area fabbricato demolito
						16	45		Area Fab. DM	Area fabbricato demolito
						16	46		Area Fab. DM	Area fabbricato demolito
74	F06.1	289777,52	4184230,49	CH06	69,92	17	40		Fabb. Diruto	
75	F06.2	289802,94	4184243,97	CH06	92,44	17	42		Fabb. Diruto	
							43		Fabb. Diruto	
							44		Fabb. Diruto	
							45		Area Fab. DM	Area fabbricato demolito
							46		Fabb. Diruto	
47		Fabb. Diruto								
76	F06.3	289920,44	4184270,82	CH06	195,2	17	95		Area Fab. DM	Area fabbricato demolito
77	F06.4	289968,7	4184294,52	CH06	248,63	17	100		Fabb. Diruto	
78	F06.5	289208,74	4183993,23	CH06	404,76	17	104		Area Fab. DM	Area fabbricato demolito
79	F06.6	290190,8	4184385,14	CH06	486,8	17	200		Area Fab. DM	Area fabbricato demolito
						17	201		Fabb. Diruto	
						17	202		Fabb. Diruto	
						17	203		Fabb. Diruto	
						17	222		Area Fab. DM	Area fabbricato demolito
						17	141		Area Fab. DM	Area fabbricato demolito
						17	204		Area Fab. DM	Area fabbricato demolito
						17	206		Area Fab. DM	Area fabbricato demolito
						17	207		Area Fab. DM	Area fabbricato demolito
						17	208		Area Fab. DM	Area fabbricato demolito
17	209		Area Fab. DM	Area fabbricato demolito						
80	F06.7	289554,86	4184144,39	CH06	203,4	17	76		Area Fab. DM	Area fabbricato demolito
				CH05	377,69	17	77		Area Fab. DM	Area fabbricato demolito
						17	78		Area Fab. DM	Area fabbricato demolito

VGE 03 S.r.l. - Parco Eolico Chelbi - Censimento fabbricati											
ID	Immobile	Coordinate UTM-WGS84 33N		WTG vicine		Dati catastali					
		X (Est)	Y (Nord)	N° WTG	Distanza	Foglio	Particella	Sub	Qualità/Categoria	Specifica categoria	
81	F06.8	289537,4	4183860,72	CH06	374,28	17	153		Area Fab. DM	Area fabbricato demolito	
				CH05	354,37	17	154		Area Fab. DM	Area fabbricato demolito	
82	F06.9	289632,86	4183783,14	CH06	400,26	17	161		Fabb. Diruto		
				CH05	473,3	17	162		Fabb. Diruto		
83	F06.10	289869,8	4183832,41	CH06	349,71		17	240		Fabb. Diruto	
							17	241		Fabb. Diruto	
							17	245		Fabb. Diruto	
							17	246		Fabb. Diruto	
							17	247		Fabb. Diruto	
84	F06.11	289902,00	4183850,00	CH06	341,47		17	251		Fabb. Diruto	
							17	253		Area Fab. DM	Area fabbricato demolito
							17	257		Fabb. Diruto	
							17	258		Fabb. Diruto	
						17	259		Fabb. Diruto		
85	F07.1	289813,35	4185259,96	CH07	138,04	4	210		Area Fab. DM	Area fabbricato demolito	
86	F07.2	289798,05	4185273,95	CH07	158,75	4		4		Area Fab. DM	Area fabbricato demolito
								159		Area Fab. DM	Area fabbricato demolito
								160		Fabb. Diruto	
								161		Fabb. Diruto	