

COMUNI DI SAN SEVERO E RIGNANO

GARGANICO

PROVINCIA DI FOGGIA



PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO

RICHIESTA DI AUTORIZZAZIONE UNICA

D.Lgs. 387/2003

**PROCEDIMENTO UNICO
AMBIENTALE (PUA)**

**VALUTAZIONE DI IMPATTO
AMBIENTALE (V.I.A.)**

D.Lgs. 152/2006 ss.mm.ii. (Art.27)
"Norme in materia ambientale"



PROGETTO

FLORIO

DITTA

NVA S.r.l.

REL 14

Titolo dell'allegato:

RELAZIONE SUGLI EFFETTI DELLO SHADOW FLICKERING

1	EMISSIONE	01/06/2023
REV	DESCRIZIONE	DATA

CARATTERISTICHE GENERALI D'IMPIANTO

GENERATORE - Altezza mozzo: fino a 175 m
Diametro rotore: fino a 172 m
Potenza unitaria: fino a 7,2 MW

IMPIANTO - Numero generatori: 32
Potenza complessiva: fino a 230,4 MW

Il proponente:

NVA S.r.l.
Via Lepetit, 8
20045 Lainate (MI)
info@nvarenewables.com
nva.srl@pecimprese.it

Il progettista:

ATS Engineering Srl
P.zza Giovanni Paolo II, 8
71017 Torremaggiore (FG)
0882/393197
atseng@pec.it

Il tecnico:

Ing. Eugenio Di Gianvito
atsing@atsing.eu



FLORIO		
IMPIANTO EOLICO COMPOSTO DA 32 AEROGENERATORI PER UNA POTENZA COMPLESSIVA DI 230,4 MW UBICATO NEI COMUNI DI SAN SEVERO E RIGNANO GARGANICO	Data:	01/06/2023
	Revisione:	1
	CodiceElaborato:	REL 14
Società:	NVA S.r.l.	

Elaborato da	Data	Approvato da	Data Approvazione	Rev	Commenti
ATS Engineering S.r.l	01/06/2023	ATS Engineering S.r.l	01/06/2023	1	

SOMMARIO

	PREMESSA.....	2
1	SHADOW FLICKERING.....	3
2	ANALISI DELL'EVOLUZIONE DELL'OMBRA PER L'IMPIANTO IN PROGETTO.....	7
3	ANALISI DELLE OMBRE PER OGNI SINGOLO AEROGENERATORE E RECETTORE COINVOLTO.....	8
4	ANALISI SUPERFICIE OMBRA.....	49
5	VIABILITA' INTERESSATA.....	51
6	SOVRAPPOSIZIONE.....	57
7	SOVRAPPOSIZIONE OMBRE CON FOTOVOLTAICO IN ITER E AUTORIZZATO.....	57
8	CONCLUSIONI	61

PREMESSA

Il parco eolico Florio, ubicato nei territori comunali di San Severo e Rignano Garganico è costituito da n.32 aerogeneratori con potenza nominale attiva fino a 7,2 MW e sviluppa una potenza complessiva fino a 230,4 MW.

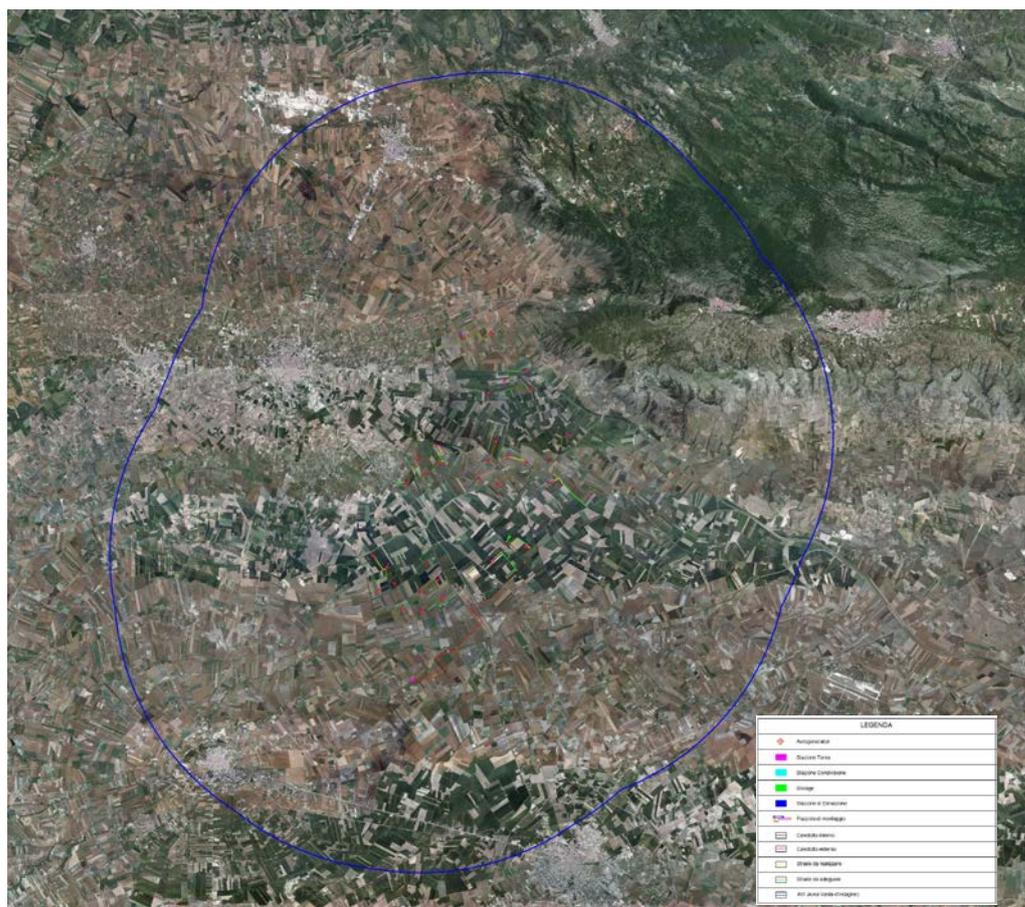


Figure 1 INQUADRAMENTO SU ORTOFOTO



Figure 2 INQUADRAMENTO AEROGENERATORI E CAVIDOTTO INTERNO

L'aerogeneratore impiegato nel progetto Florio è una Vestas V172-7.2, con altezza al mozzo pari a 175 m, un diametro del rotore di 172 metri, un'area spazzata pari a 23.235 mq con un'altezza complessiva pari a 261m.

1 SHADOW FLICKERING

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

variazione ciclica dell'intensità luminosa: in presenza di luce solare diretta, un recettore localizzato nella zona d'ombra indotta dal rotore, sarà investito da un continuo alternarsi di luce diretta ed ombra, causato dalla proiezione delle ombre dalle pale in movimento.

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

- 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;
- la turbina sia orientata in modo che il rotore risulti perpendicolare alla linea sole-recettore: come mostrato nelle figure seguenti, quando il piano del rotore è perpendicolare alla linea sole-recettore, l'ombra proiettata dalle pale risulta muoversi all'interno di un "cerchio" che riferisce alla circonferenza del rotore inducendo uno shadow flickering non trascurabile; per situazioni in cui, dal punto di vista del recettore, il piano del rotore risulti essere in linea con il sole ed il recettore, l'ombra proiettata è sottile, di bassa intensità ed è caratterizzata da un rapido movimento, risultando pertanto lo shadow flickering di entità trascurabile.



Proiezione dell'ombra indotta dall'aerogeneratore con rotore perpendicolare alla linea sole - recettore



Proiezione dell'ombra indotta dall'aerogeneratore con rotore in linea con il sole ed il recettore

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

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

Pertanto, in riferimento a quanto sin qui esposto, si può concludere

che durata ed entità dello Shadow Flickering sono condizionate dai seguenti parametri della tabella seguente.

Distanza Aerogeneratore/recettore
Direzione e intensità del vento
Orientamento recettori
Presenza di ostacoli recettore/aerogeneratore/sole
Condizioni metereologiche
Altezza del sole

2 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:

- Altezza macchina;
- Orientamento del rotore;
- Posizione recettori;
- Posizione del sole.

Le simulazioni effettuate sono state condotte in condizioni conservative, assumendo il cielo completamente sgombro da nubi, foschia, ecc. e nessun ostacolo interposto tra il recettore e la turbina eolica.

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

Le due condizioni sono state ritenute rappresentative perché:

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

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.

3 ANALISI DELLE OMBRE PER OGNI SINGOLO AEROGENERATORE E RECETTORE COINVOLTO

WTG1(Comune Di San Severo)

NUMERO WTG	EST	NORD
1	535794.0963	4605545.0320

UTM 84-33N

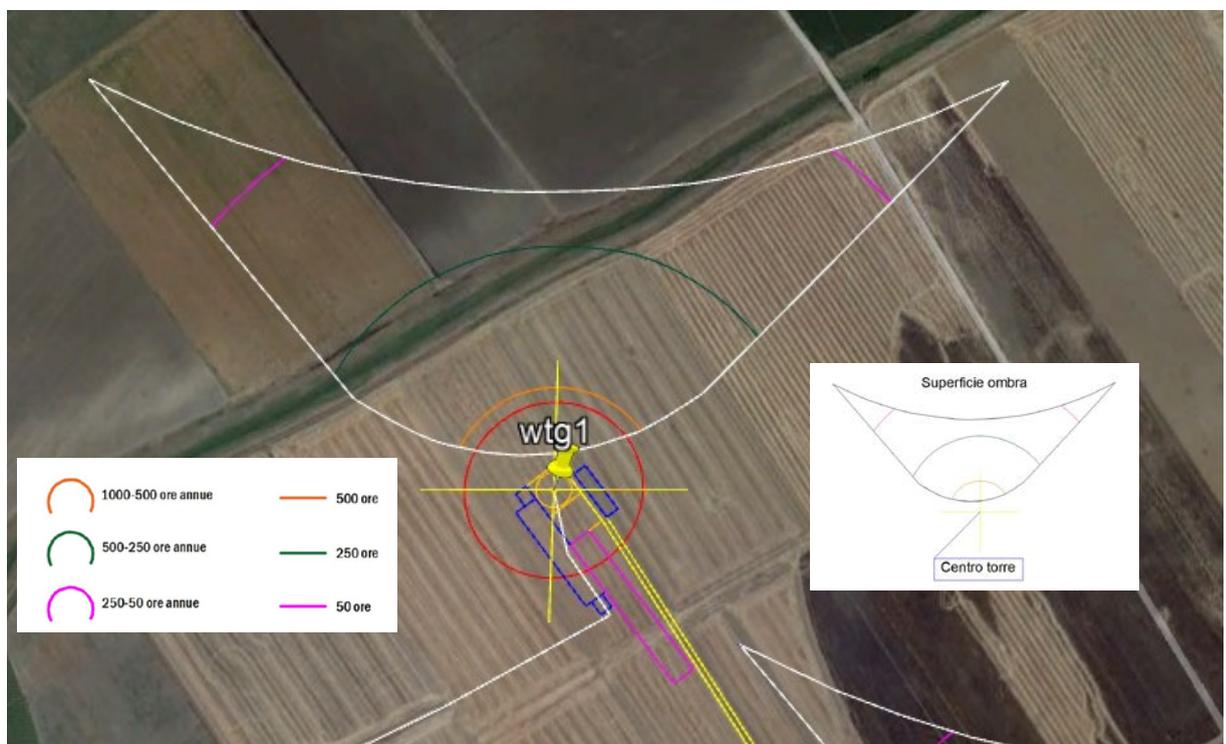


Figura 3 WTG1

Le ombre della WTG1 non interessano nessun edificio abitato e nessuna viabilità.

La WTG1 dell'impianto in esame non crea nessun effetto ombra rilevante.

WTG2(Comune di San Severo)

NUMERO WTG	EST	NORD
2	536485.7283	4604951.6200

UTM 84-33N

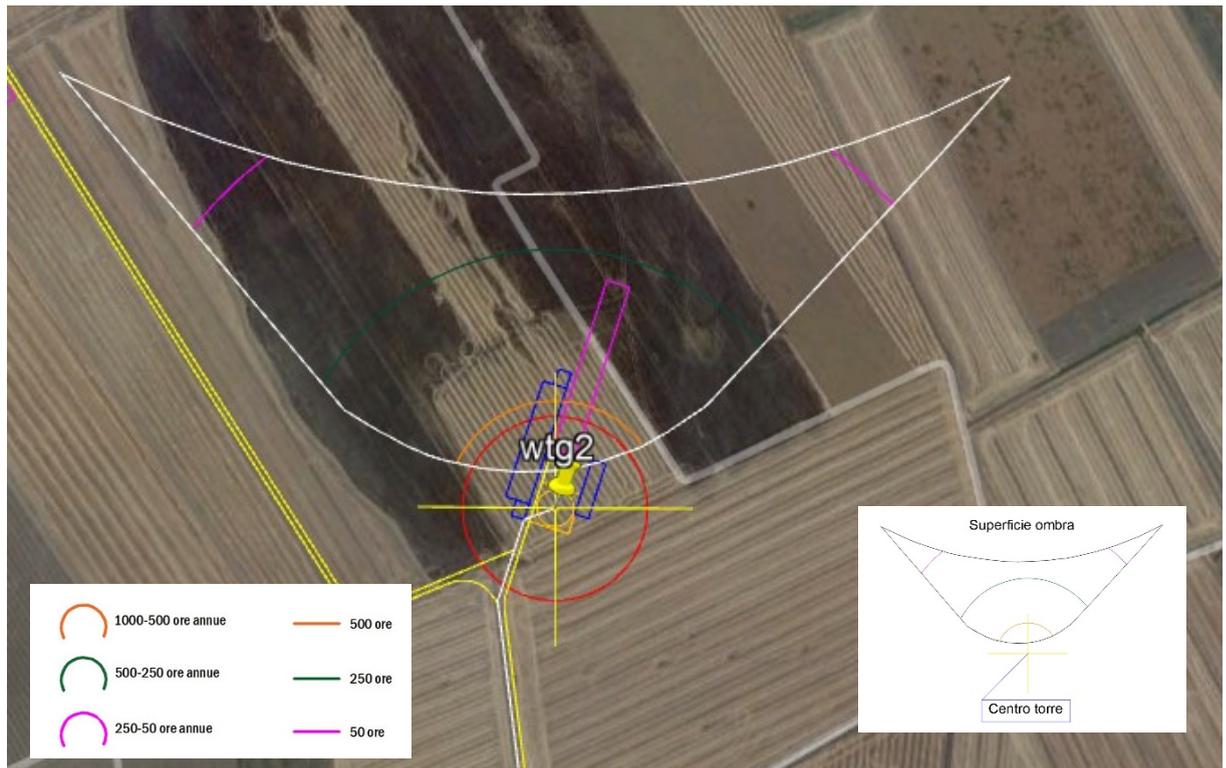


Figura 4 WTG2

Le ombre della WTG2 non interessano nessun edificio abitato e nessuna viabilità.

La WTG2 dell'impianto in esame non crea nessun effetto ombra rilevante.

WTG3(Comune di San Severo)

NUMERO WTG	EST	NORD
3	536863.4638	4604127.2815

UTM 84-33N

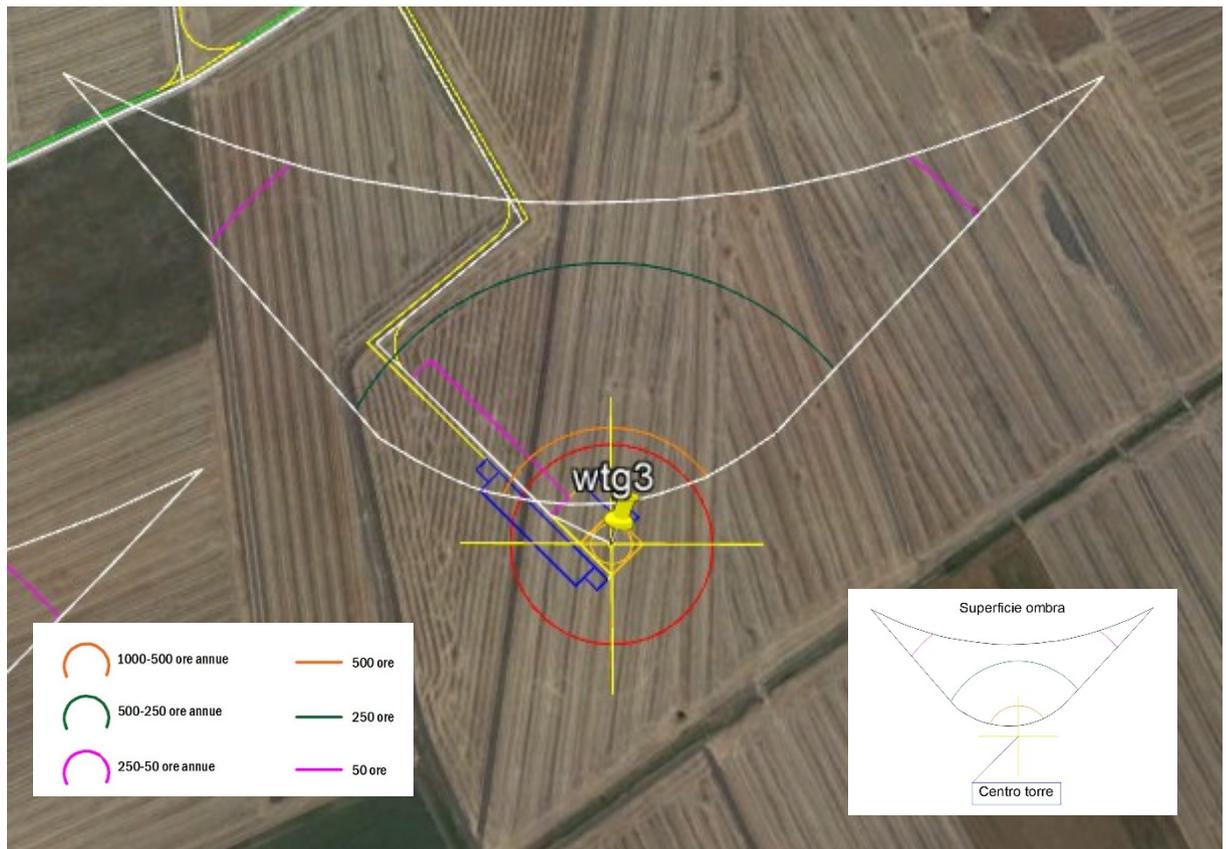


Figura 5 WTG3

Le ombre della WTG3 non interessano nessun edificio abitato e nessuna viabilità.

La WTG3 dell'impianto in esame non crea nessun effetto ombra rilevante.

WTG4(Comune di San Severo)

NUMERO WTG	EST	NORD
4	536038.5356	4603751.0683

UTM 84-33N

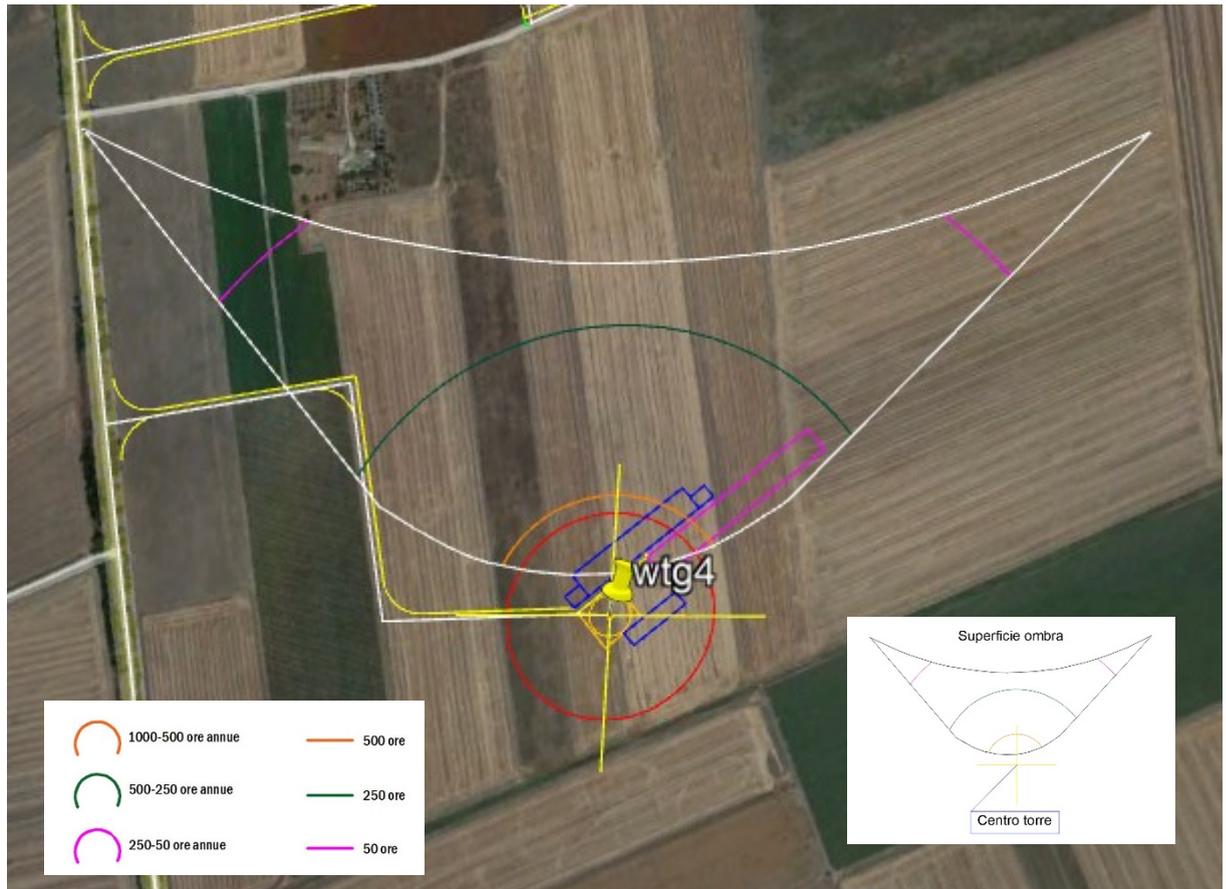


Figura 6 WTG4

Le ombre della WTG4 non interessano nessun edificio abitato e nessuna viabilità.

La WTG4 dell'impianto in esame non crea nessun effetto ombra rilevante.

WTG5(Comune di San Severo)

NUMERO WTG	EST	NORD
5	538426.9995	4605099.5548

UTM 84-33N

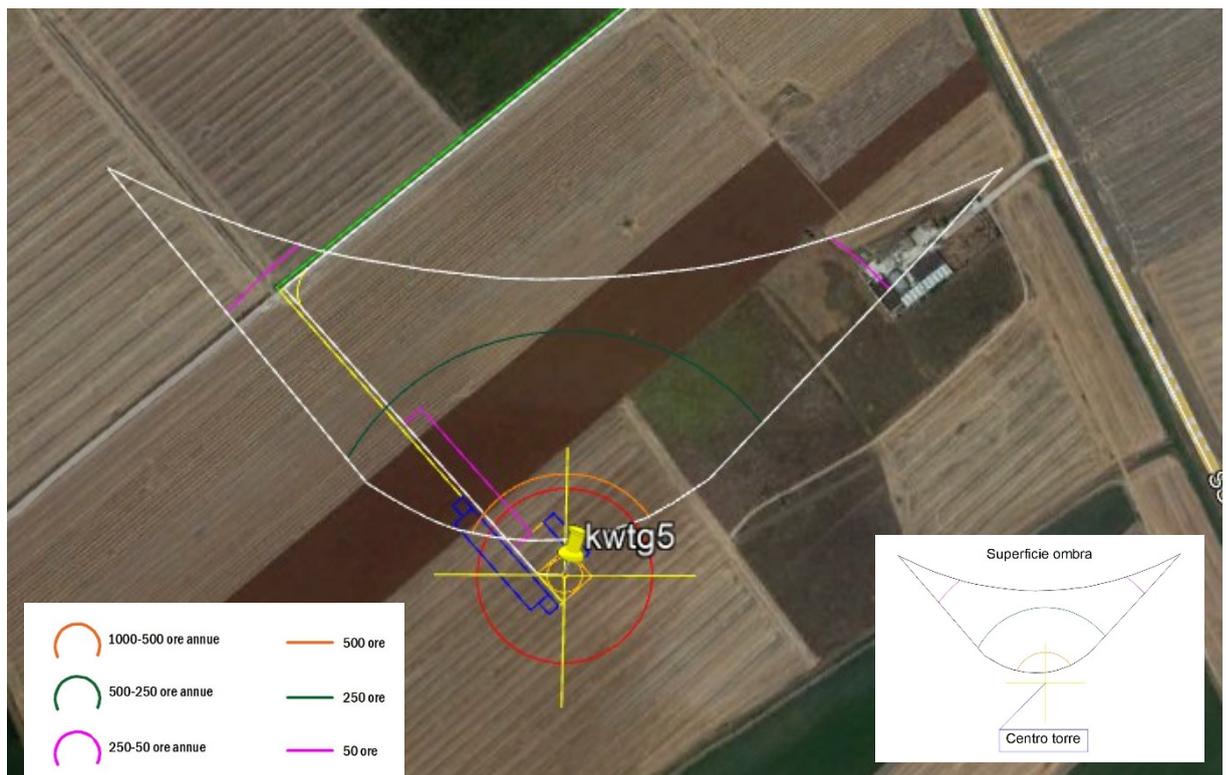


Figura 7 WTG5

Le ombre della WTG5 non interessano nessun edificio abitato non intersecano nessuna viabilità.

La WTG5 dell'impianto in esame non crea nessun effetto ombra rilevante.

WTG6(Comune di San Severo)

NUMERO WTG	EST	NORD
6	538126.9723	4603834.7242

UTM 84-33N

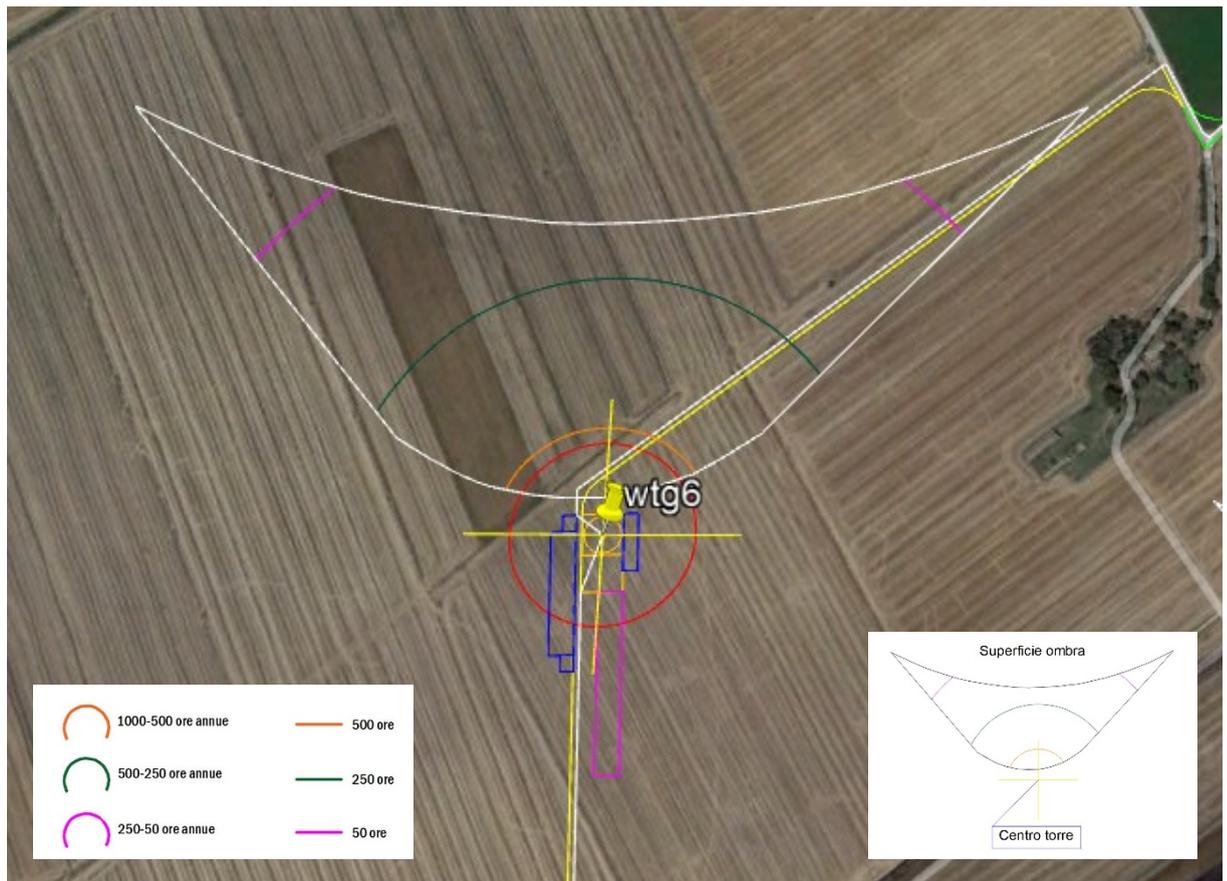


Figura 8 WTG6

Le ombre della WTG6 non interessano nessun edificio abitato non intersecano nessuna viabilità.

La WTG6 dell'impianto in esame non crea nessun effetto ombra rilevante.

WTG7(Comune di San Severo)

NUMERO WTG	EST	NORD
7	538981.0000	4604308.0001

UTM 84-33N

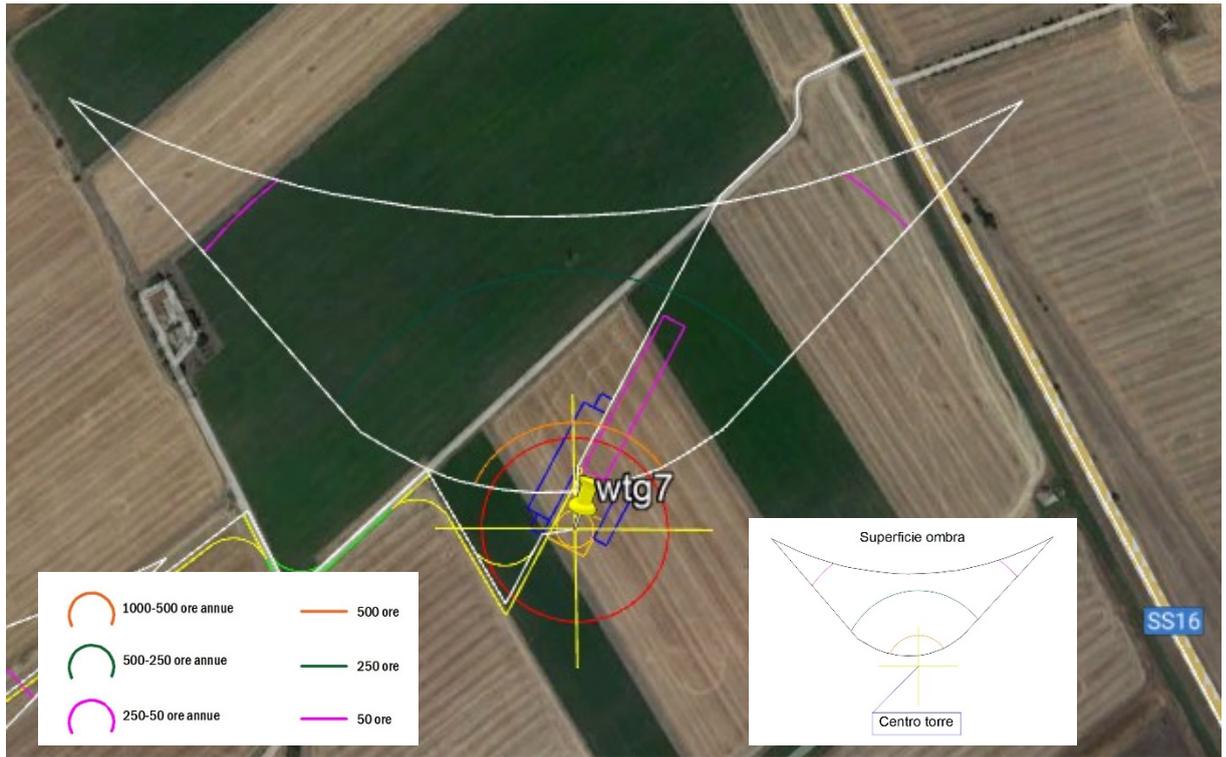


Figura 9 WTG7

Nel dettaglio abbiamo:

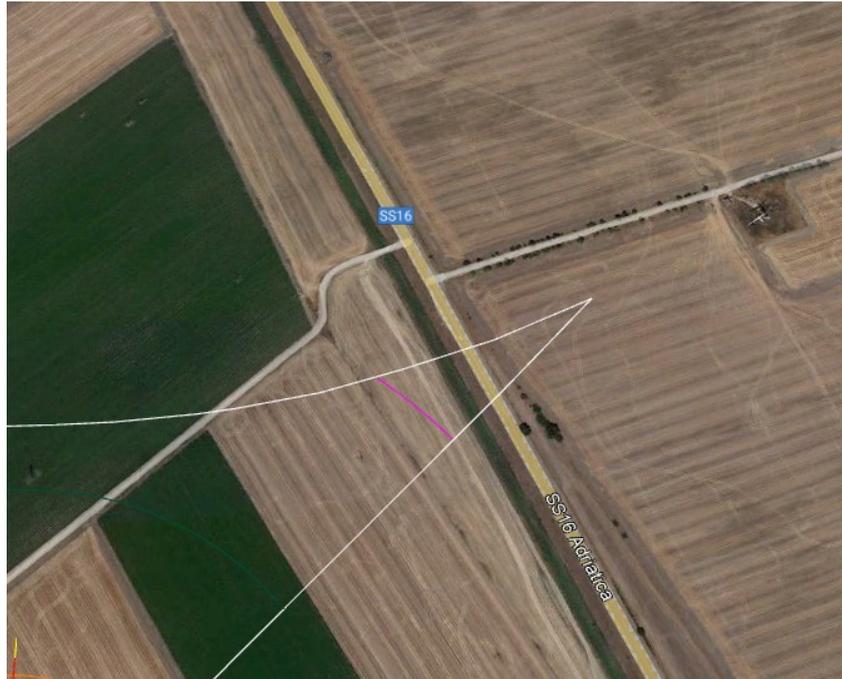


Figura 10 WTG7 Dettaglio

Le ombre della WTG7 non interessano nessun edificio abitato, mentre, la viabilità interessata è la SS16, strada Statale. Le ore d'ombra della SS16 sono trascurabili (<30ore annue) e presenti al tramonto.

La WTG7 dell'impianto in esame non crea nessun effetto ombra rilevante.

WTG8(Comune di San Severo)

NUMERO WTG	EST	NORD
8	537261.7296	4602865.5075

UTM 84-33N

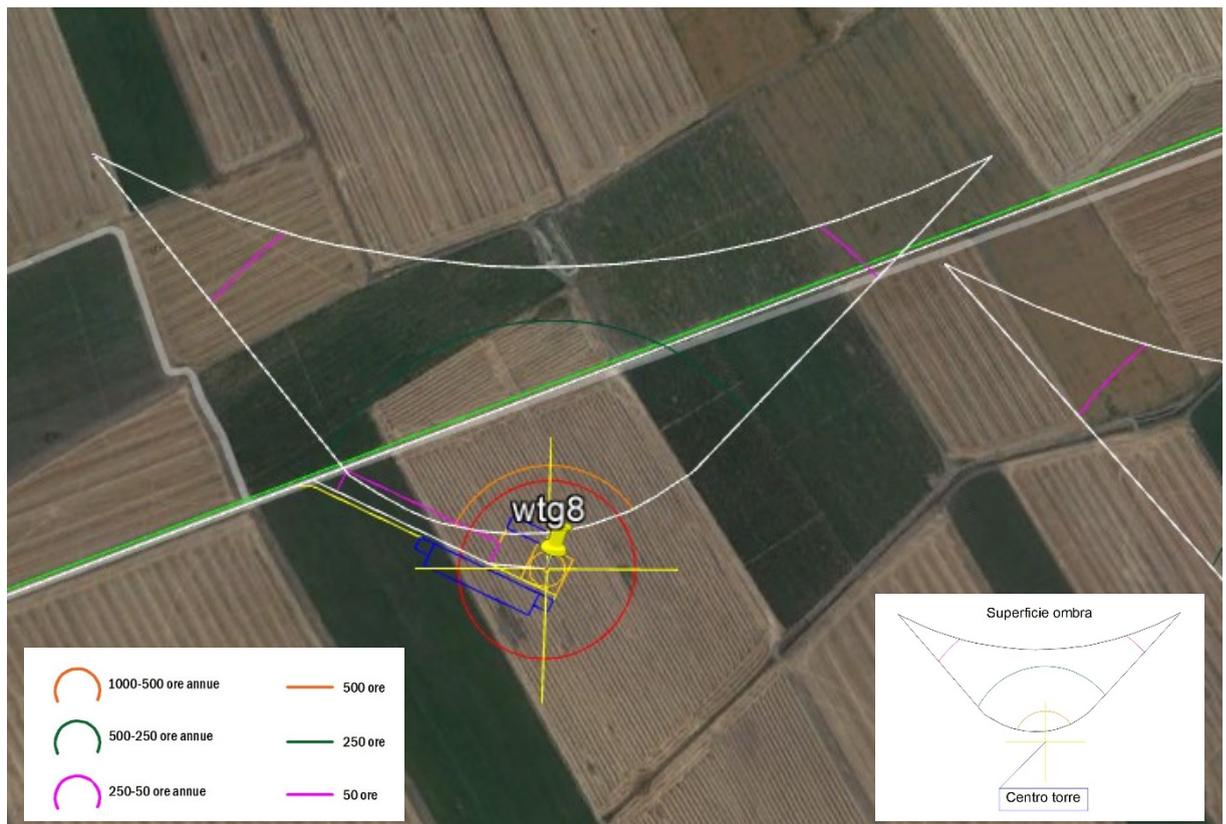


Figura 11 WTG8

Le ombre della WTG8 non interessano nessun edificio abitato non intersecano nessuna viabilità.

La WTG8 dell'impianto in esame non crea nessun effetto ombra rilevante.

WTG9(Comune di San Severo)

NUMERO WTG	EST	NORD
9	539220.0000	4603434.0001

UTM 84-33N

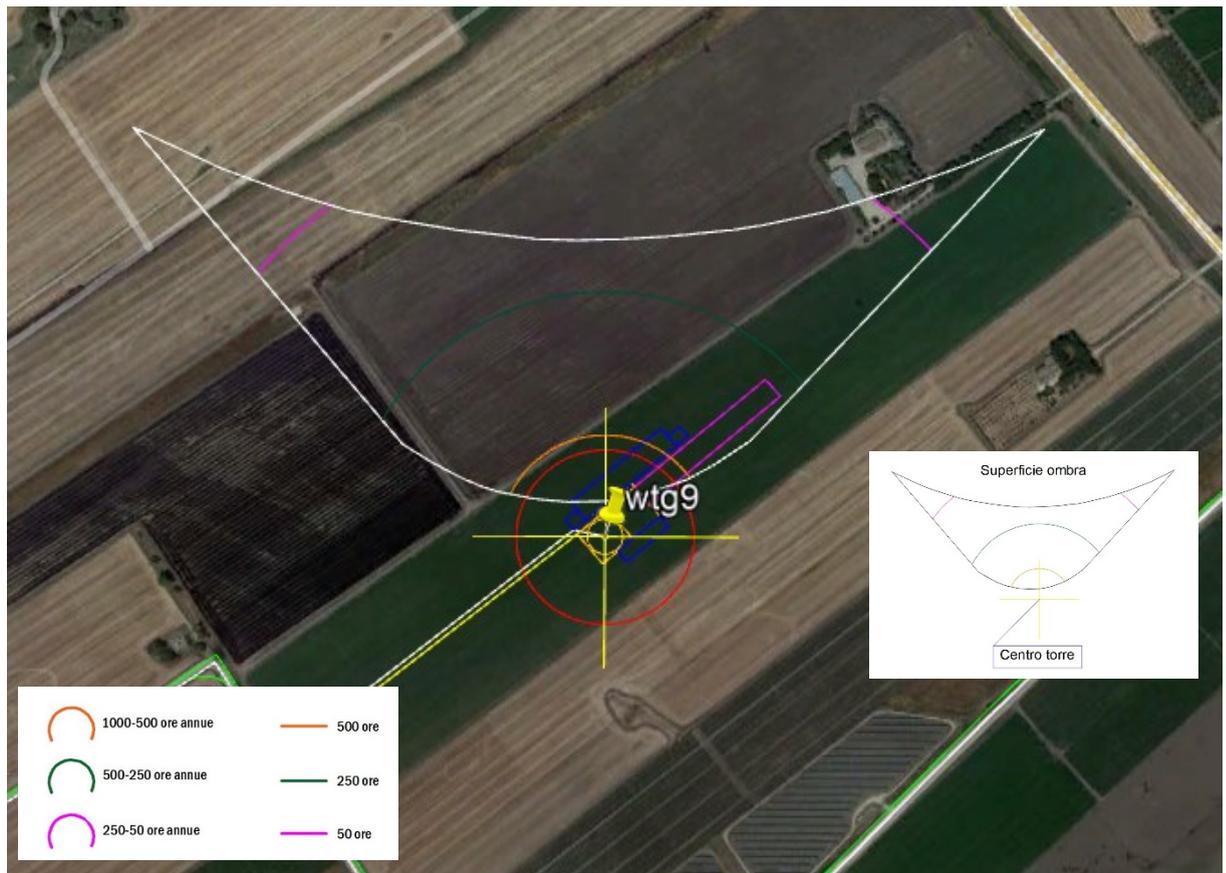


Figura 12 WTG9

Le ombre della WTG9 interessano:

- un'abitazione.

L'interferenza riscontrata è trascurabile per le ore in gioco e per l'istante della giornata dove si andrebbero a creare tali problematiche.

Nel dettaglio di seguito inserito si va ad evidenziare le poche ore in gioco.



Figura 13 Dettaglio interferenza abitazione

L'abitazione viene investita dall'ombra al tramonto e solo per una piccola parte del perimetro. Tali ombre trascurabili non vanno ad impattare con l'abitazione già circondata da arbusti che da soli vanno a garantire l'ombreggiatura di tale abitazione.

La WTG9 dell'impianto in esame non crea nessun effetto ombra rilevante.

WTG10(Comune di San Severo)

NUMERO WTG	EST	NORD
10	538172.0000	4602751.0001

UTM 84-33N



Figura 14 WTG10

Le ombre della WTG10 non interessano nessun edificio abitato non intersecano nessuna viabilità.

La WTG10 dell'impianto in esame non crea nessun effetto ombra rilevante.

WTG11(Comune di San Severo)

NUMERO WTG	EST	NORD
11	541651.0000	4605254.0001

UTM 84-33N

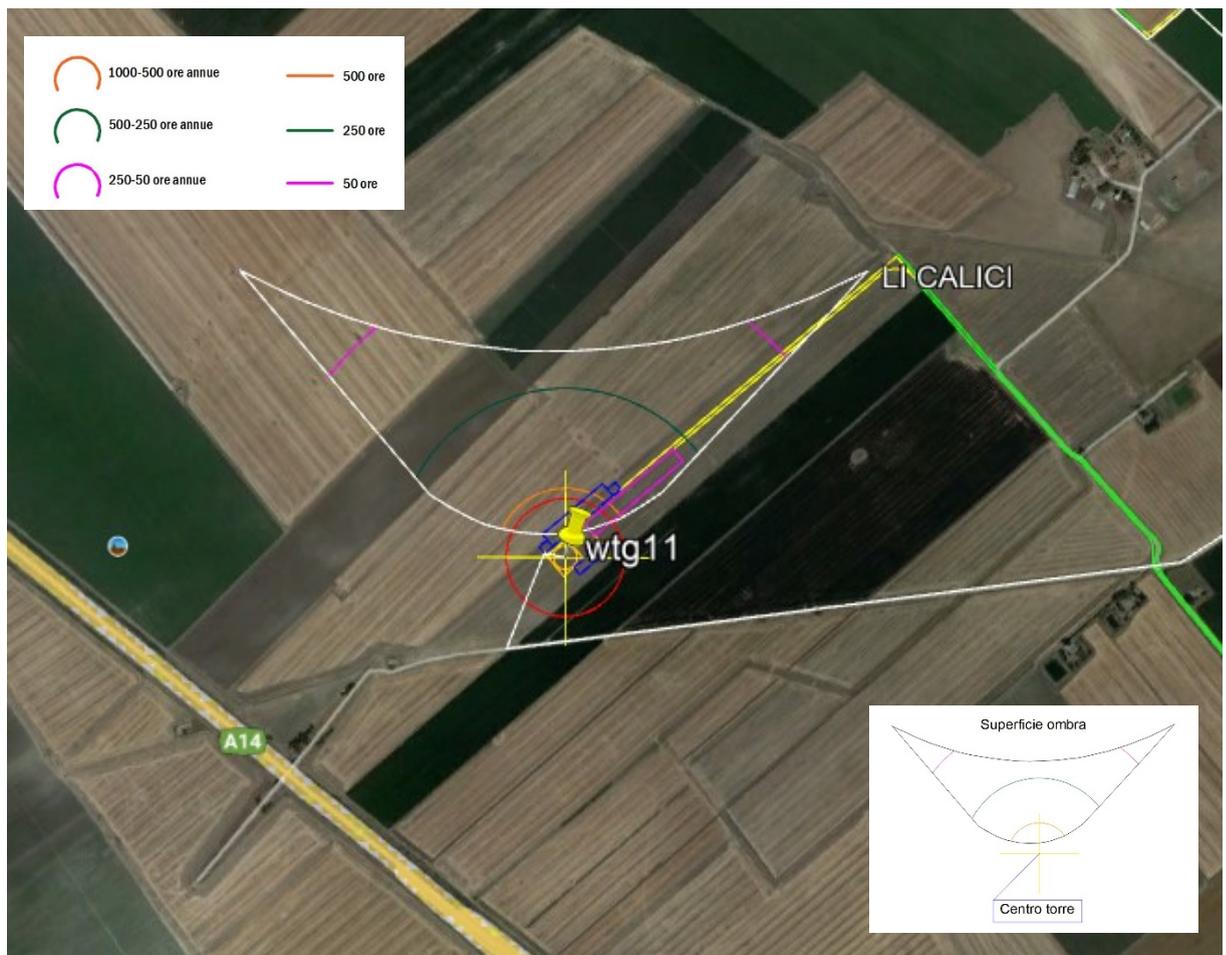


Figura 15 WTG11

Le ombre della WTG11 non interessano nessun edificio abitato non intersecano nessuna viabilità.

La WTG11 dell'impianto in esame non crea nessun effetto ombra rilevante.

WTG12(Comune di San Severo)

NUMERO WTG	EST	NORD
12	543328.0000	4606000.0000

UTM 84-33N



Figura 16 WTG12

Nel dettaglio abbiamo:



Figura 17 WTG12 Dettaglio

Le ombre della WTG12 non interessano nessun edificio abitato, mentre, la viabilità interessata è la Strada Provinciale SP24, interferenza di qualche ora annua a tramonto, trascurabile e non impattante.

La WTG12 dell'impianto in esame non crea nessun effetto ombra rilevante.

WTG13(Comune di San Severo)

NUMERO WTG	EST	NORD
13	537502.9047	4609131.8154

UTM 84-33N

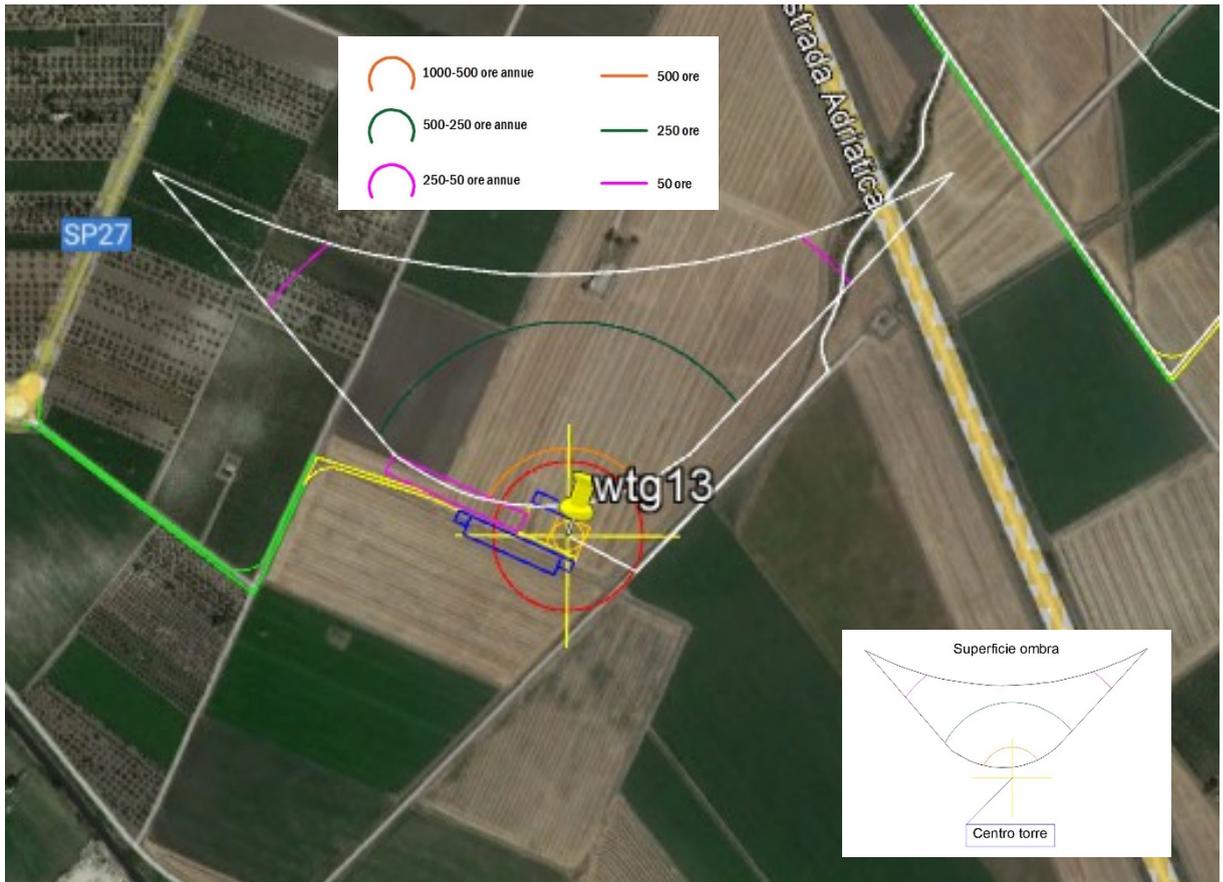


Figura 18 WTG13

Nel dettaglio abbiamo:



Figura 19 WTG13

Le ombre della WTG13 non interessano nessun edificio abitato, mentre, la viabilità interessata è l'Autostrada Adriatica A14, molto trafficata ma con valori di ombreggiatura trascurabili (poche ore annue e con bassa intensità viste le distanze).

La WTG13 dell'impianto in esame non crea nessun effetto ombra rilevante.

WTG14(Comune di San Severo)

NUMERO WTG	EST	NORD
14	538422.7671	4609593.8051

UTM 84-33N

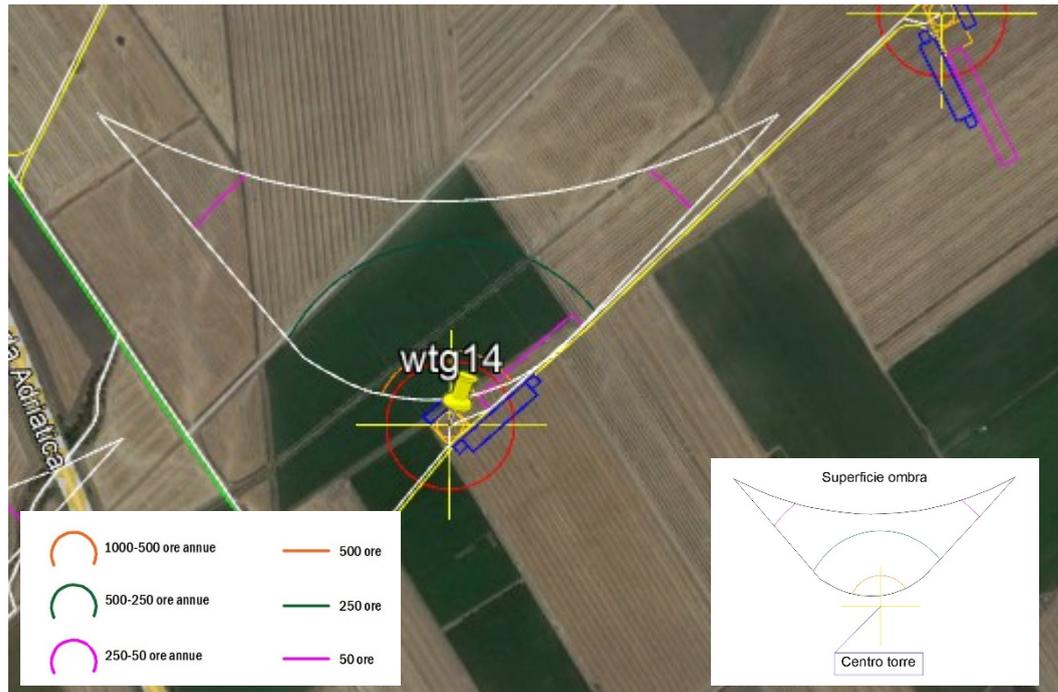


Figura 20 WTG14

Le ombre della WTG14 non interessano nessun edificio abitato non intersecano nessuna viabilità.

La WTG14 dell'impianto in esame non crea nessun effetto ombra rilevante.

WTG15(Comune di San Severo)

NUMERO WTG	EST	NORD
15	539113.0295	4610179.6884

UTM 84-33N

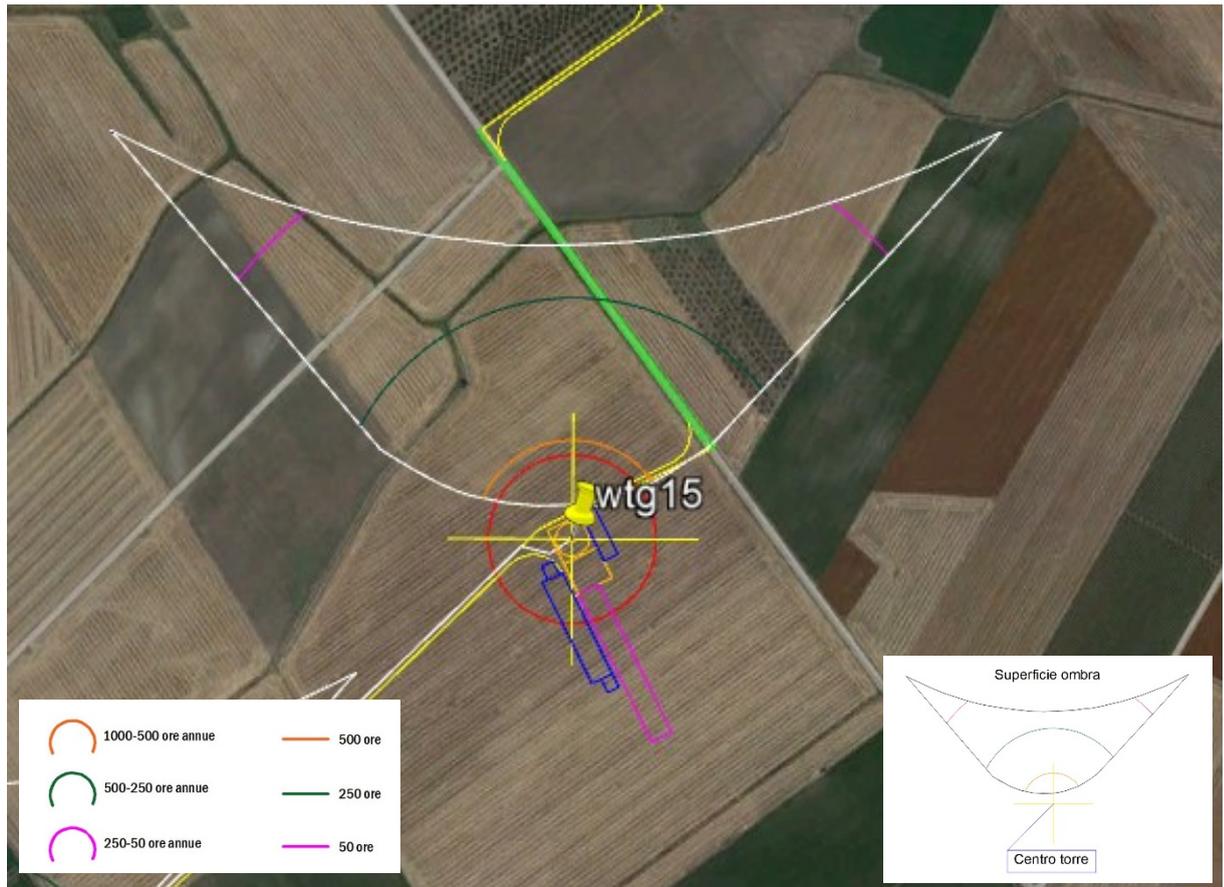


Figura 21 WTG15

Le ombre della WTG15 non interessano nessun edificio abitato non intersecano nessuna viabilità.

La WTG15 dell'impianto in esame non crea nessun effetto ombra rilevante.

WTG16(Comune di San Severo)

NUMERO WTG	EST	NORD
16	538016.7923	4610420.5089

UTM 84-33N

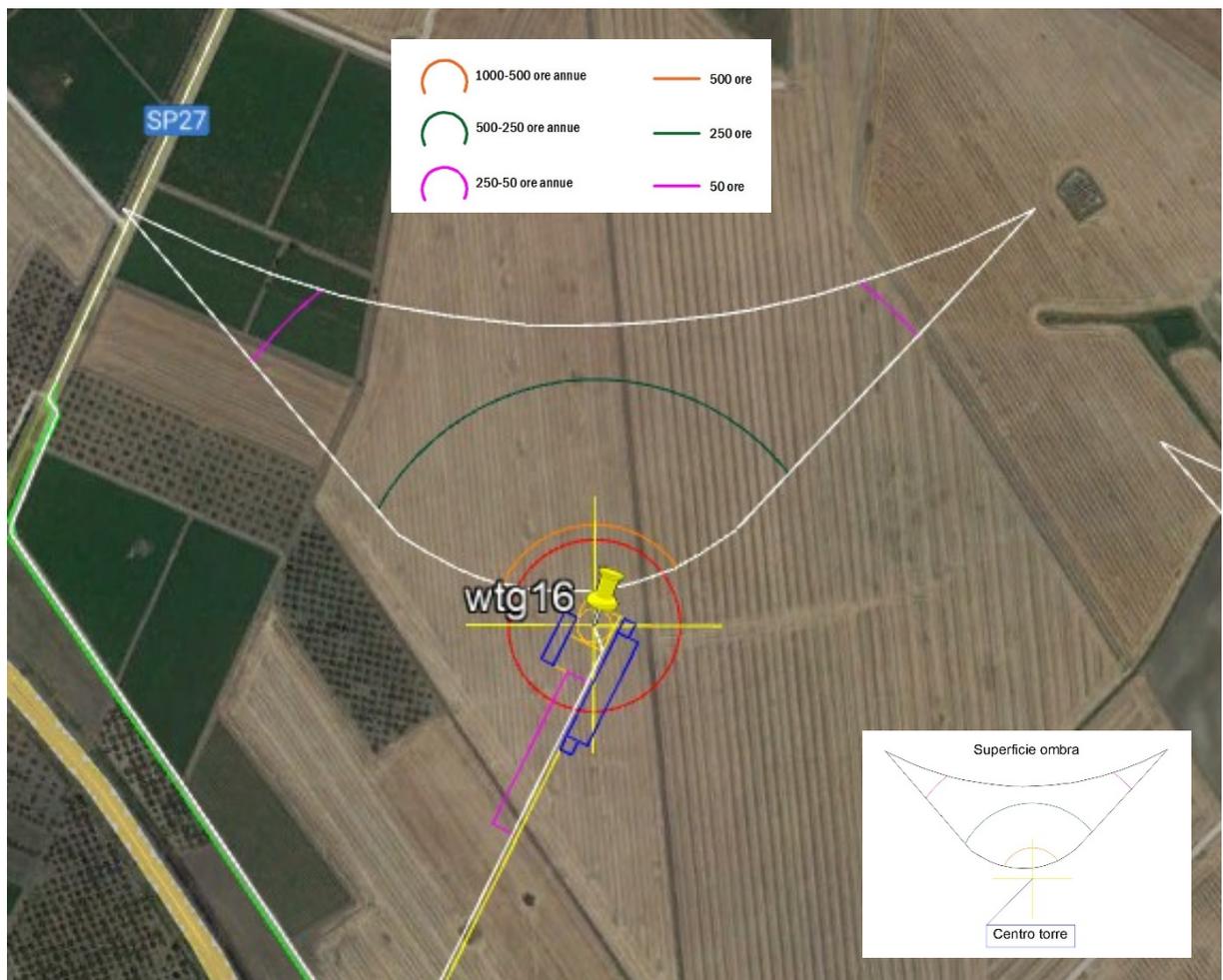


Figura 22 WTG16

Le ombre della WTG16 non interessano nessun edificio abitato, mentre, la viabilità interessata è la strada provinciale SP27 con valori di ombreggiatura trascurabili (poche ore annue e con bassa intensità viste le distanze).

Nel dettaglio abbiamo:



Figura 23 WTG16 dettaglio

La WTG16 dell'impianto in esame non crea nessun effetto ombra rilevante.

WTG17(Comune di San Severo)

NUMERO WTG	EST	NORD
17	538924.6698	4611066.5214

UTM 84-33N

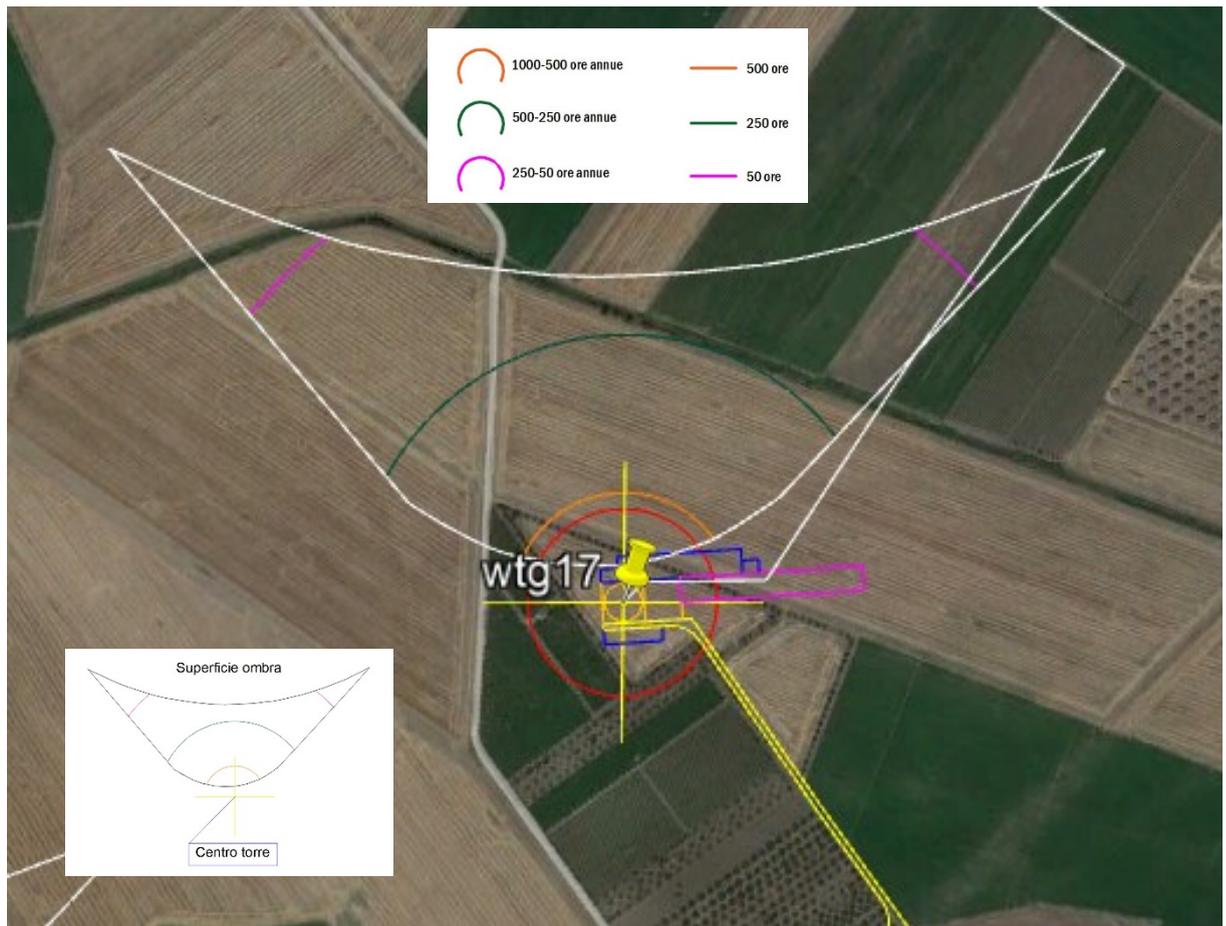


Figura 24 WTG17

Le ombre della WTG17 non interessano nessun edificio abitato non intersecano nessuna viabilità.

La WTG17 dell'impianto in esame non crea nessun effetto ombra rilevante.

WTG18(Comune di San Severo)

NUMERO WTG	EST	NORD
18	541068.0000	4609364.0000

UTM 84-33N

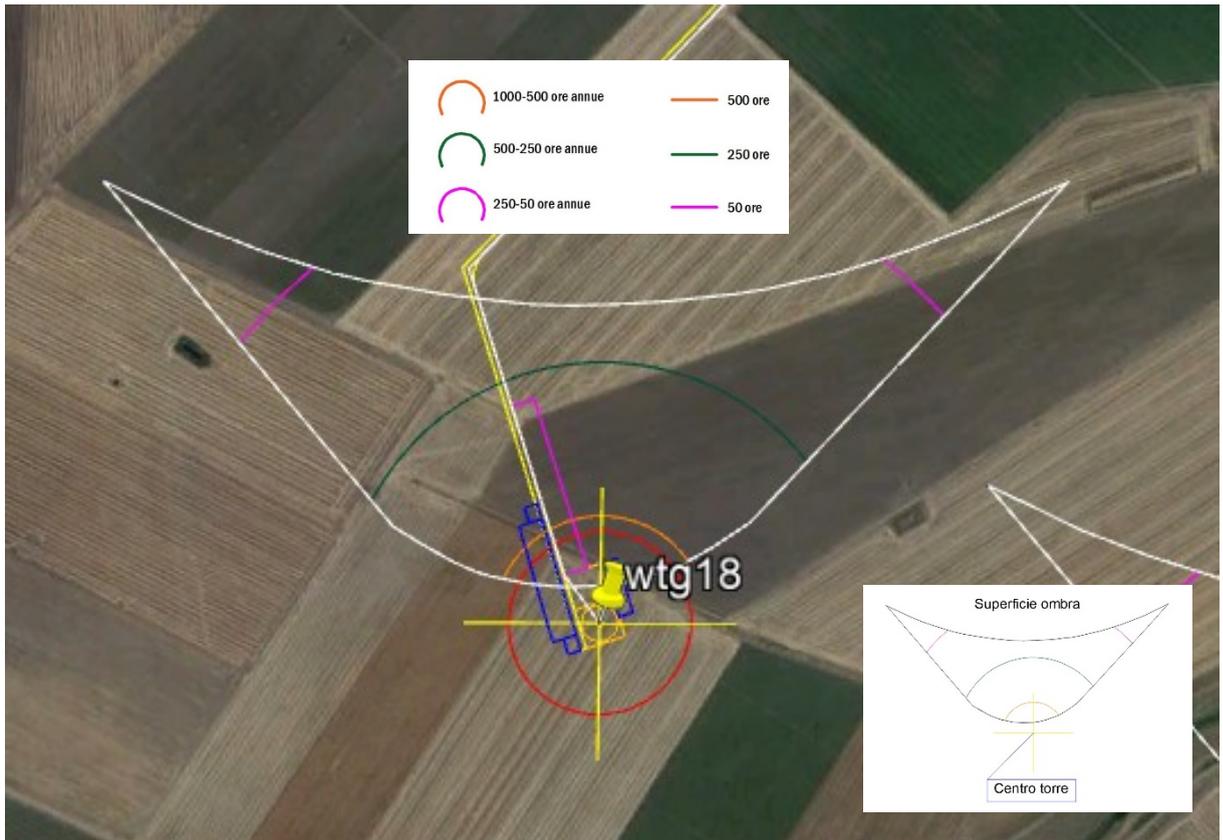


Figura 25 WTG18

Le ombre della WTG18 non interessano nessun edificio abitato non intersecano nessuna viabilità.

La WTG18 dell'impianto in esame non crea nessun effetto ombra rilevante.

WTG19(Comune di San Severo)

NUMERO WTG	EST	NORD
19	541480.0000	4610270.0001

UTM 84-33N

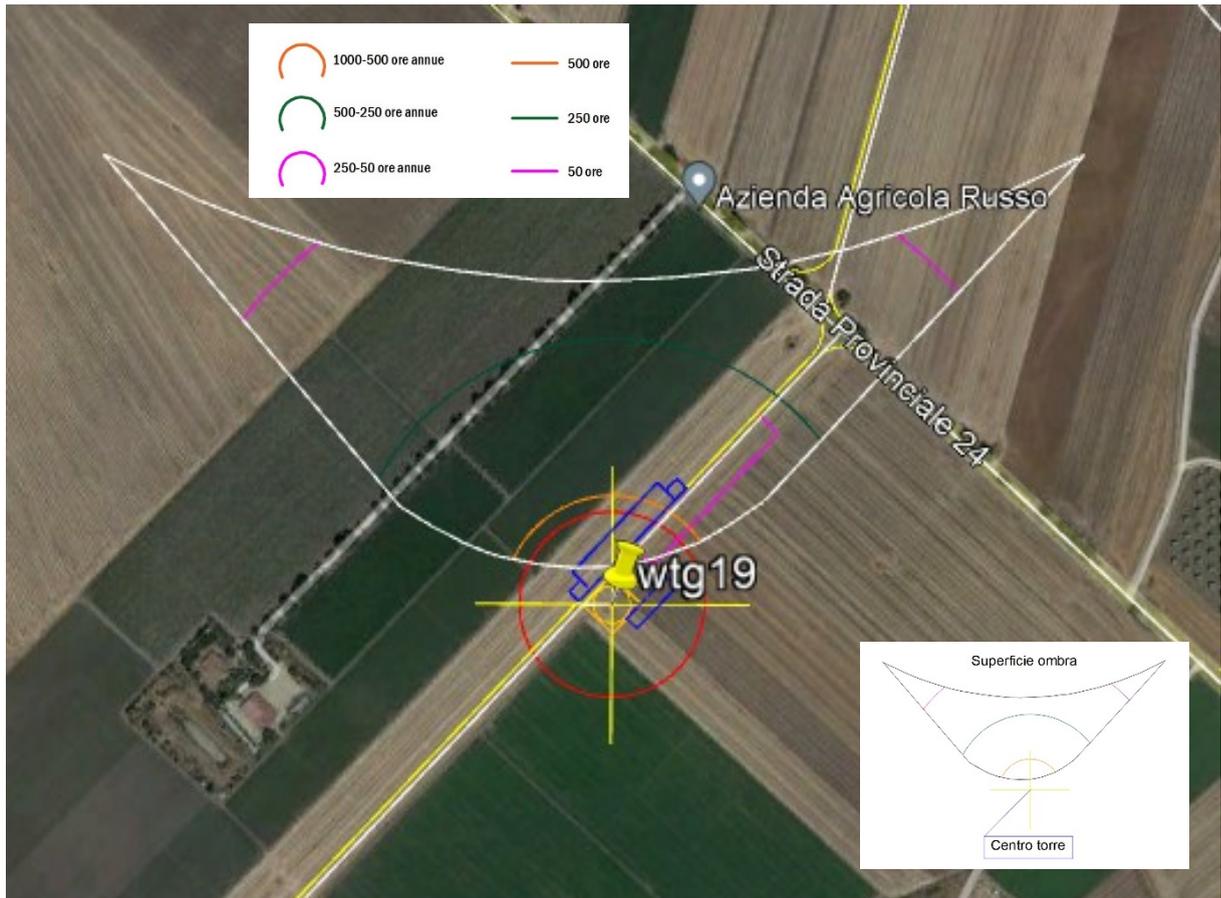


Figura 26 WTG19

Le ombre della WTG19 interessano la strada provinciale SP24.

Nel dettaglio abbiamo:



Figura 27 Dettaglio interferenza WTG19

La viabilità interessata è la strada provinciale SP24 con valori di ombreggiatura trascurabili (poche ore annue e con bassa intensità viste le distanze).

La WTG19 dell'impianto in esame non crea nessun effetto ombra rilevante.

WTG20(Comune di San Severo)

NUMERO WTG	EST	NORD
20	541875.0000	4611202.0000

UTM 84-33N

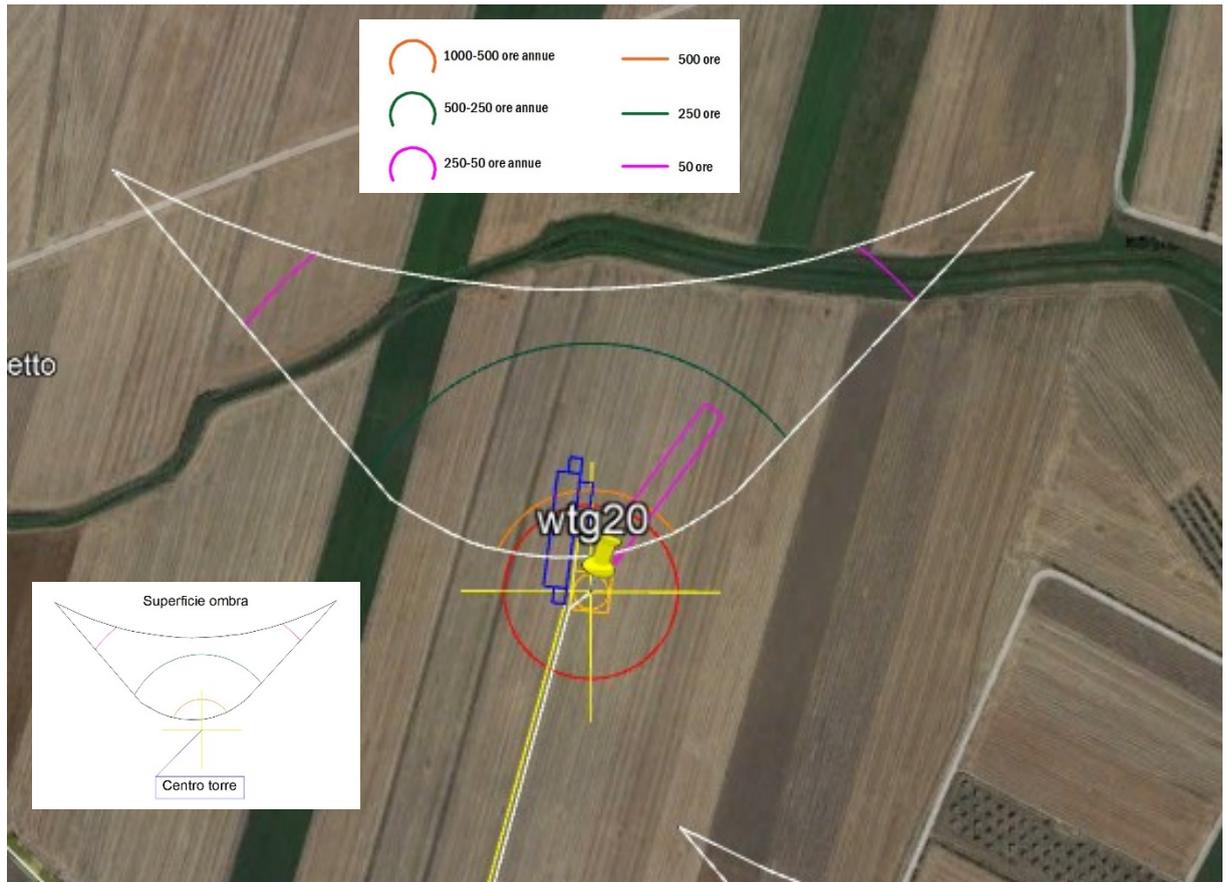


Figura 28 WTG20

Le ombre della WTG20 non interessano nessun edificio abitato non intersecano nessuna viabilità.

La WTG20 dell'impianto in esame non crea nessun effetto ombra rilevante.

WTG21(Comune di San Severo)

NUMERO WTG	EST	NORD
21	542470.0000	4610523.0000

UTM 84-33N

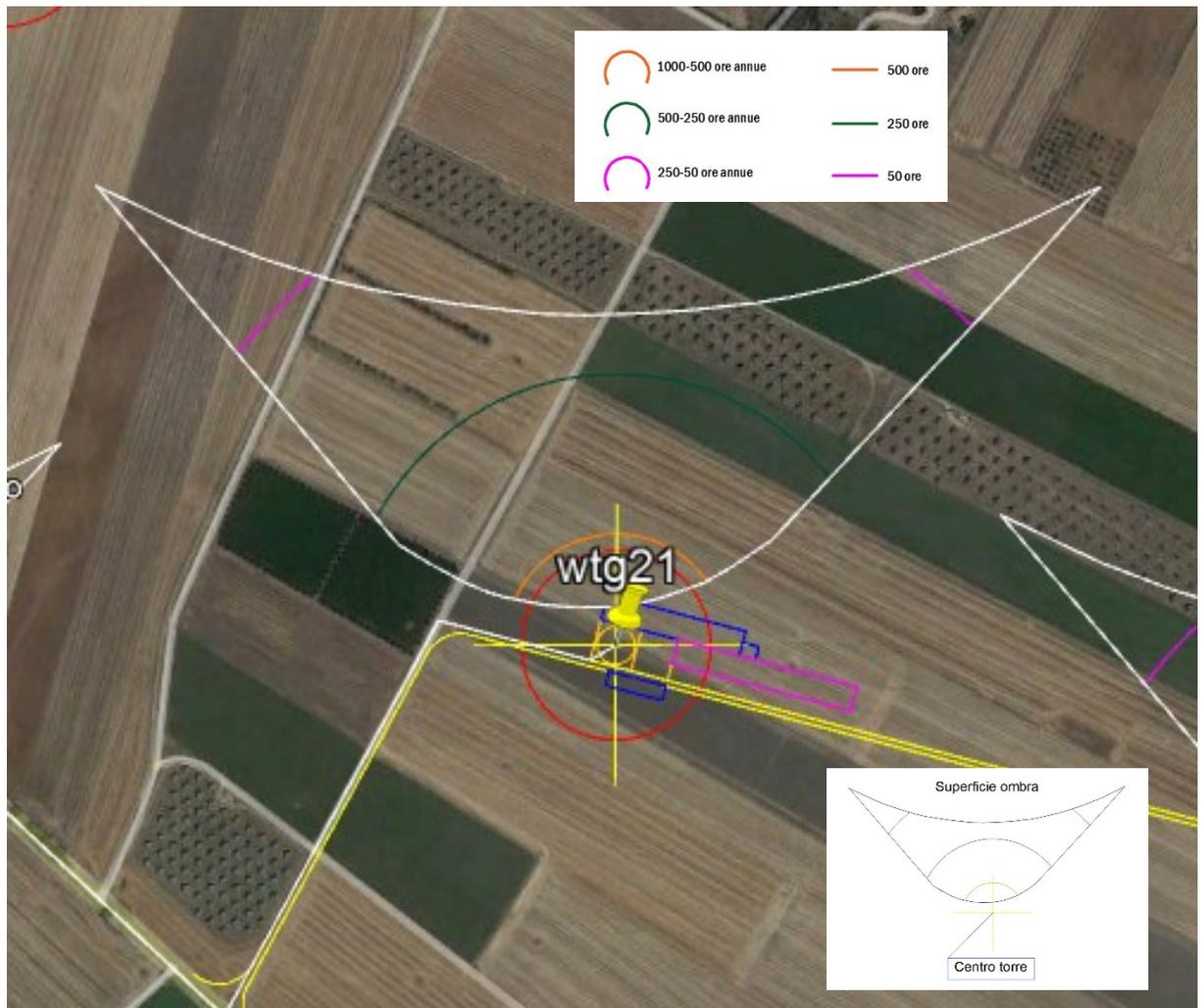


Figura 29 WTG21

Le ombre della WTG21 non interessano nessun edificio abitato, l'interferenza è riscontrata con un impianto fotovoltaico esistente. L'interferenza sopra riportata viene analizzata nel dettaglio a seguire.



Figura 30 Dettaglio WTG21 Fotovoltaico

L'interferenza fotovoltaico ombra è circa 100 ore annue ma si verificano al tramonto a distanza circa di 300 metri con una bassa intensità, per tali considerazioni hanno un impatto sull'impianto fotovoltaico molto basso e vanno considerate trascurabili.

La WTG21 dell'impianto in esame non crea nessun effetto ombra rilevante.

WTG22(Comune di San Severo)

NUMERO WTG	EST	NORD
22	541952.0000	4609066.0000

UTM 84-33N

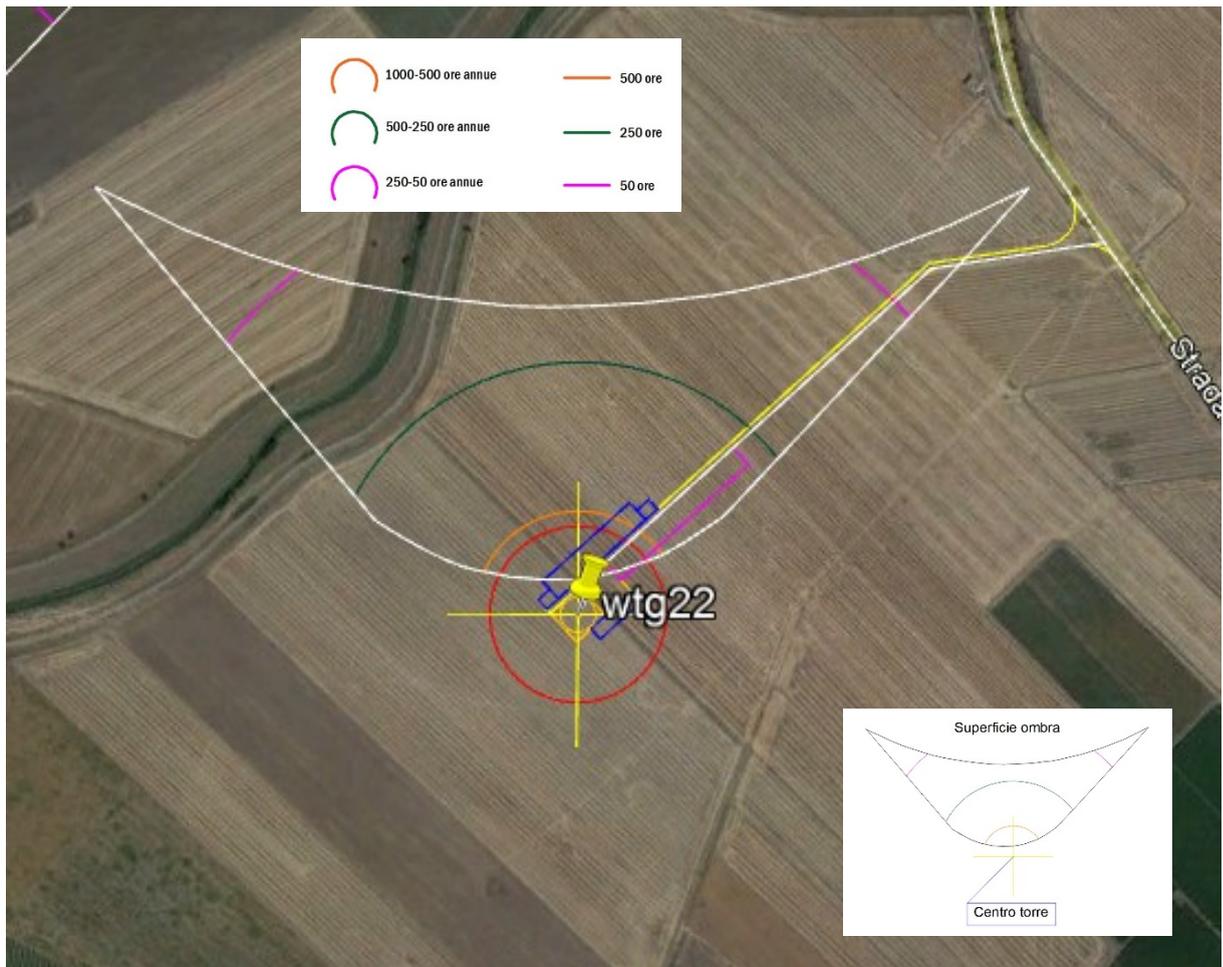


Figura 31 WTG22

Le ombre della WTG22 non interessano nessun edificio abitato non intersecano nessuna viabilità.

La WTG22 dell'impianto in esame non crea nessun effetto ombra rilevante.

WTG23(Comune di San Severo)

NUMERO WTG	EST	NORD
23	543337.0000	4610213.0000

UTM 84-33N

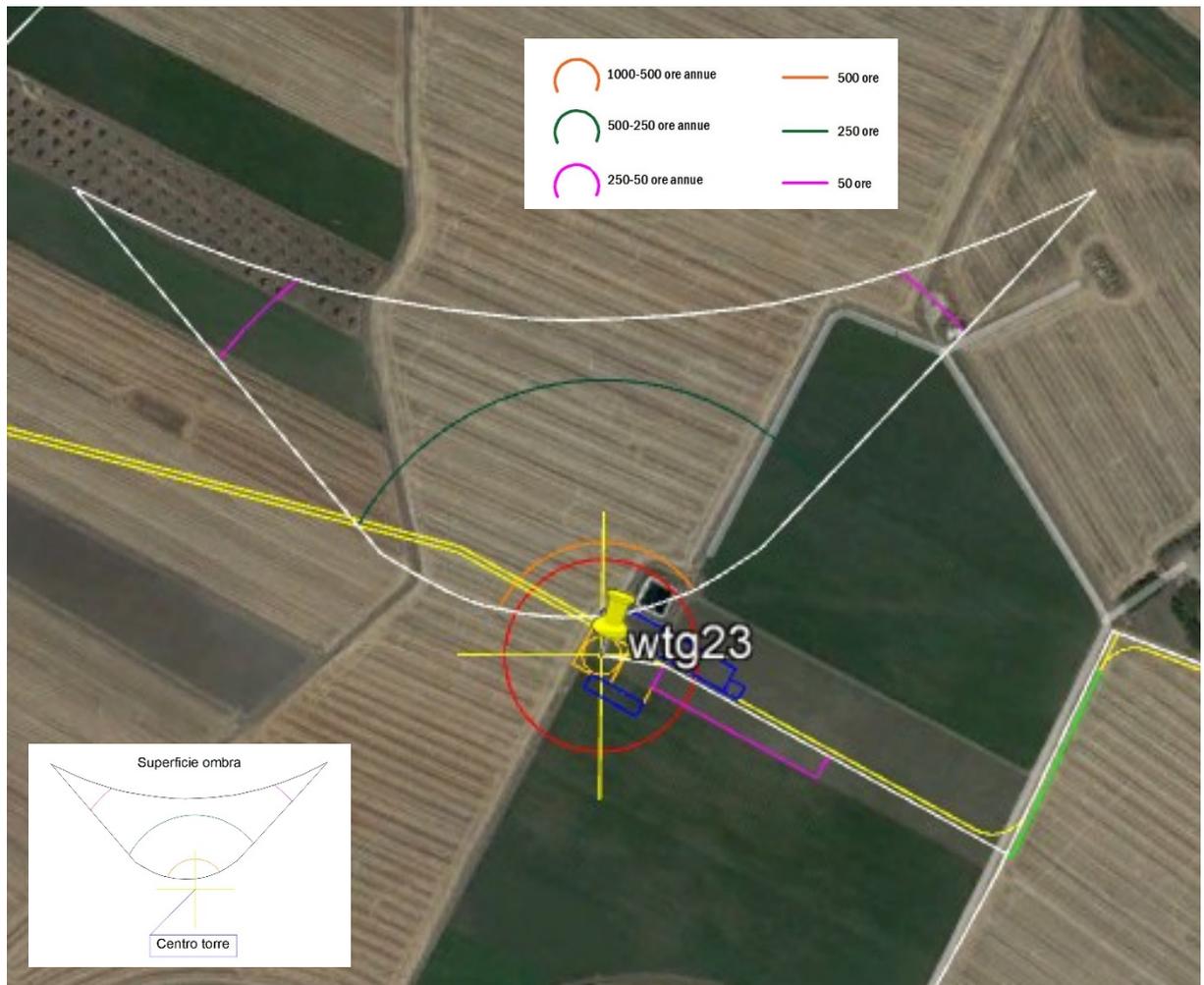


Figura 32 WTG23

Le ombre della WTG23 non interessano nessun edificio abitato non intersecano nessuna viabilità, l'unica interferenza si ha con un impianto fotovoltaico. Da come si evince dal dettaglio in seguito, tale interferenza ha un impatto nullo sull'impianto in questione calcolando le poche ore e la distanza tra l'aerogeneratore e il fotovoltaico.



Figura 33 Dettaglio WTG23 Fotovoltaico

La WTG23 dell'impianto in esame non crea nessun effetto ombra rilevante.

WTG24(Comune di San Severo)

NUMERO WTG	EST	NORD
24	544500.0000	4610366.0000

UTM 84-33N

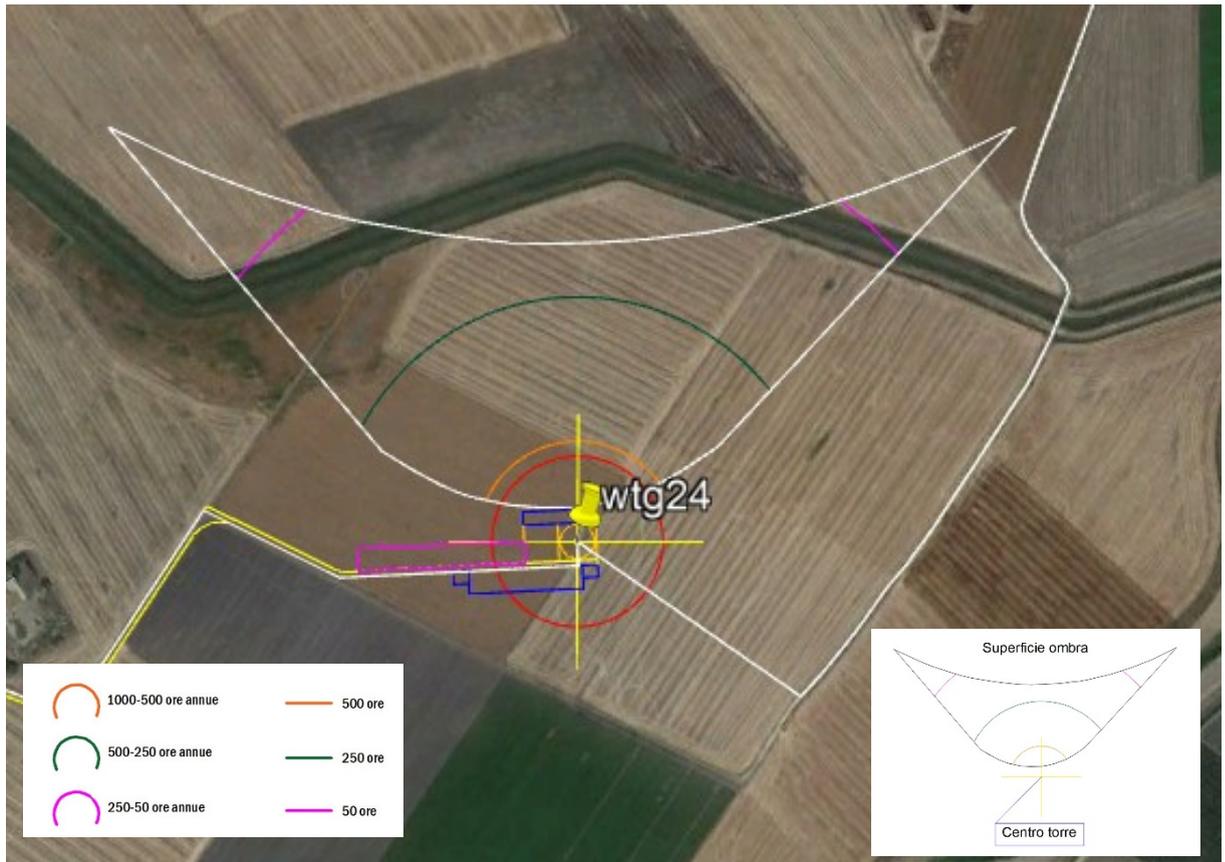


Figura 34 WTG24

Le ombre della WTG24 non interessano nessun edificio abitato non intersecano nessuna viabilità.

La WTG24 dell'impianto in esame non crea nessun effetto ombra rilevante.

WTG25(Comune di San Severo)

NUMERO WTG	EST	NORD
25	544555.5749	4609211.2393

UTM 84-33N

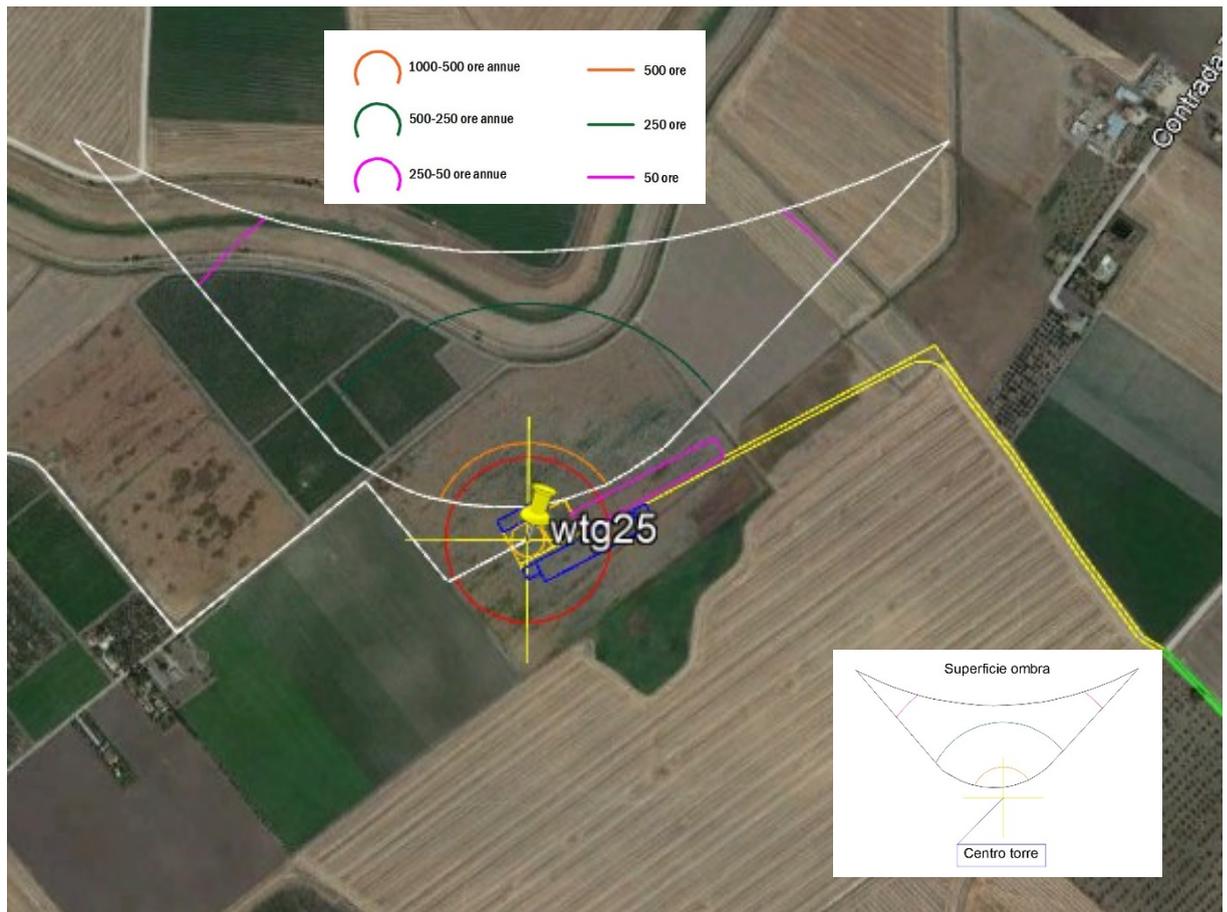


Figura 35 WTG25

Le ombre della WTG25 non interessano nessun edificio abitato non intersecano nessuna viabilità.

La WTG25 dell'impianto in esame non crea nessun effetto ombra rilevante.

WTG26(Comune di Rignano Garganico)

NUMERO WTG	EST	NORD
26	545553.0616	4611543.3824

UTM 84-33N

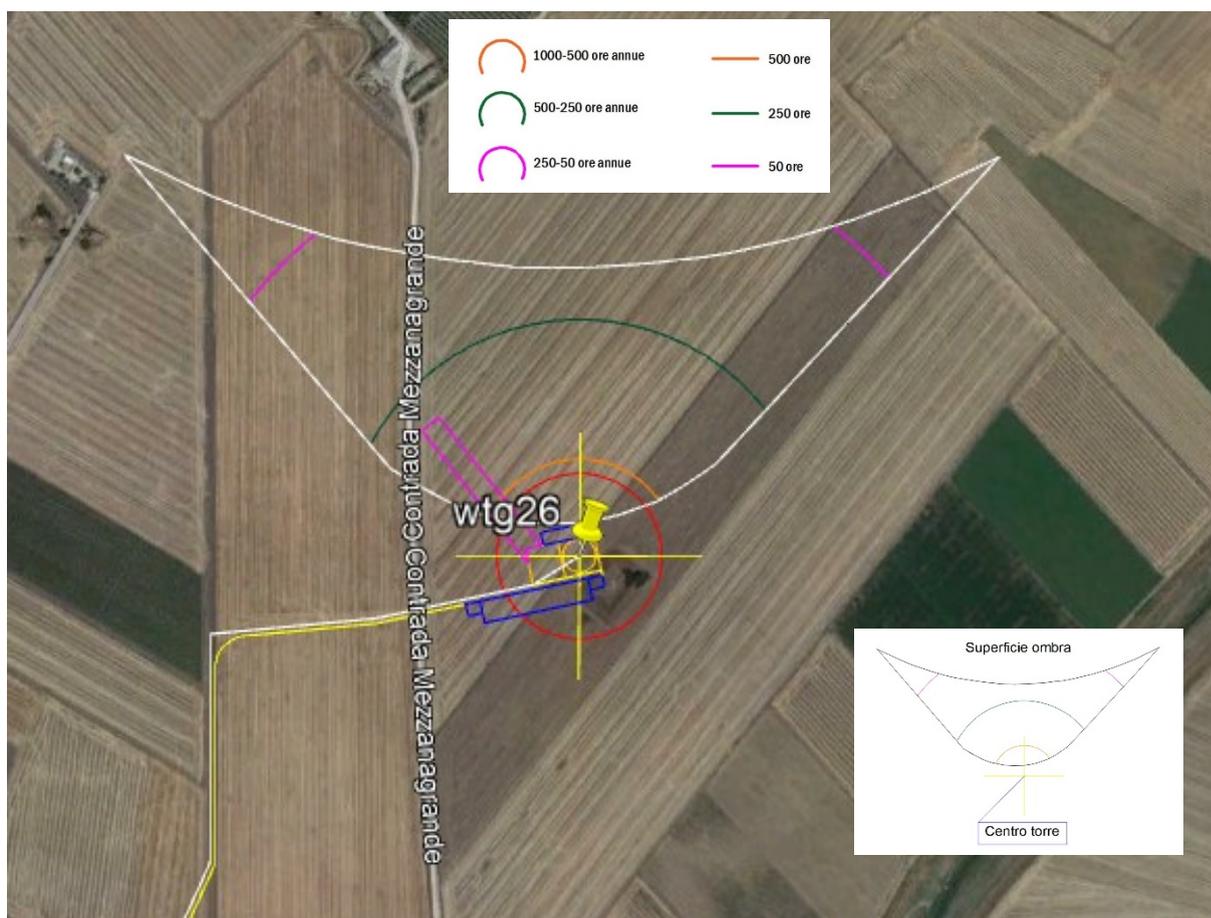


Figura 36 WTG26

Le ombre della WTG26 non interessano nessun edificio abitato non intersecano nessuna viabilità.

La WTG26 dell'impianto in esame non crea nessun effetto ombra rilevante.

WTG27(Comune di San Severo)

NUMERO WTG	EST	NORD
27	541514.1826	4613659.3505

UTM 84-33N

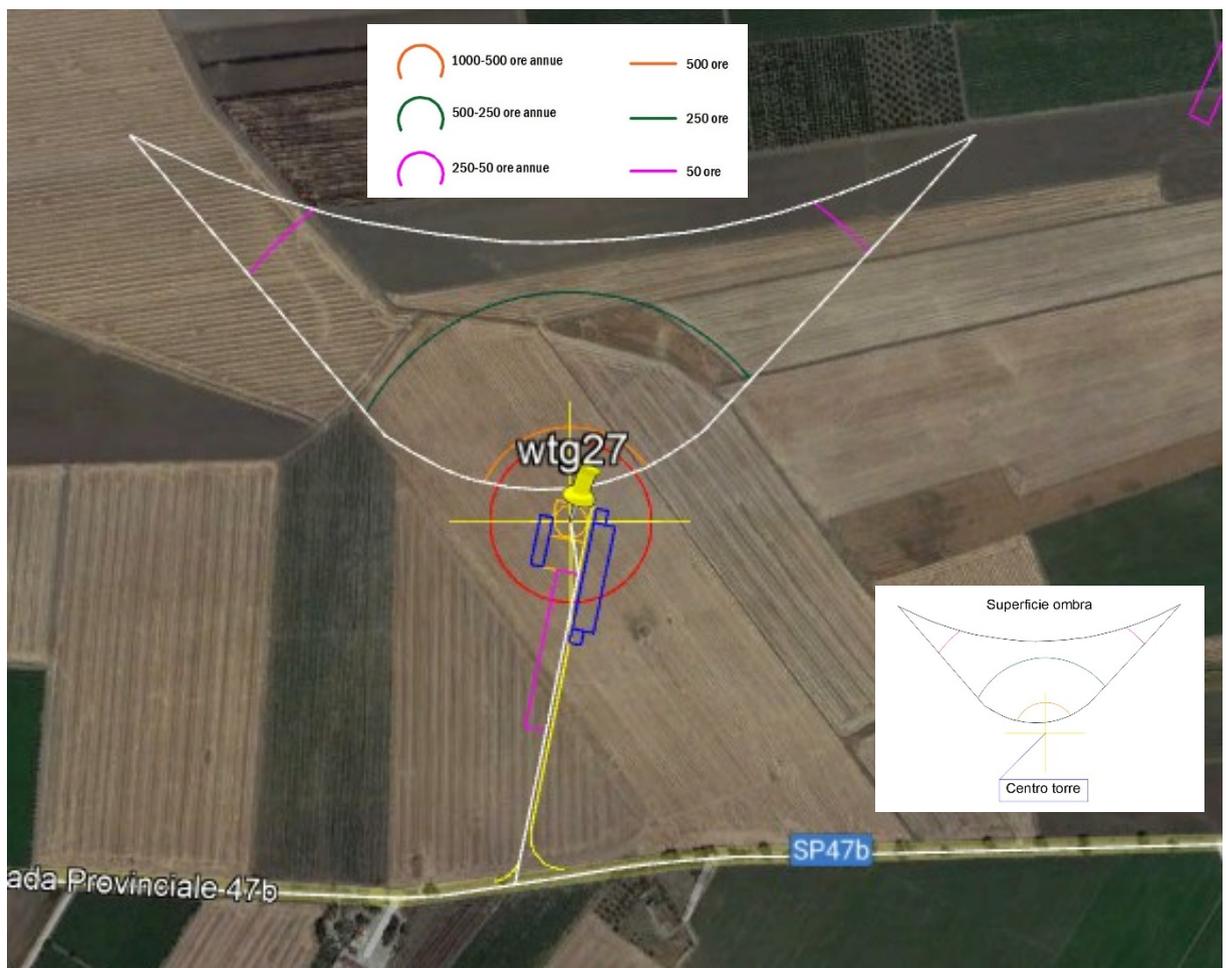


Figura 37 WTG27

Le ombre della WTG27 non interessano nessun edificio abitato non intersecano nessuna viabilità.

La WTG27 dell'impianto in esame non crea nessun effetto ombra rilevante.

WTG28(Comune di San Severo)

NUMERO WTG	EST	NORD
28	542323.9719	4614333.4034

UTM 84-33N

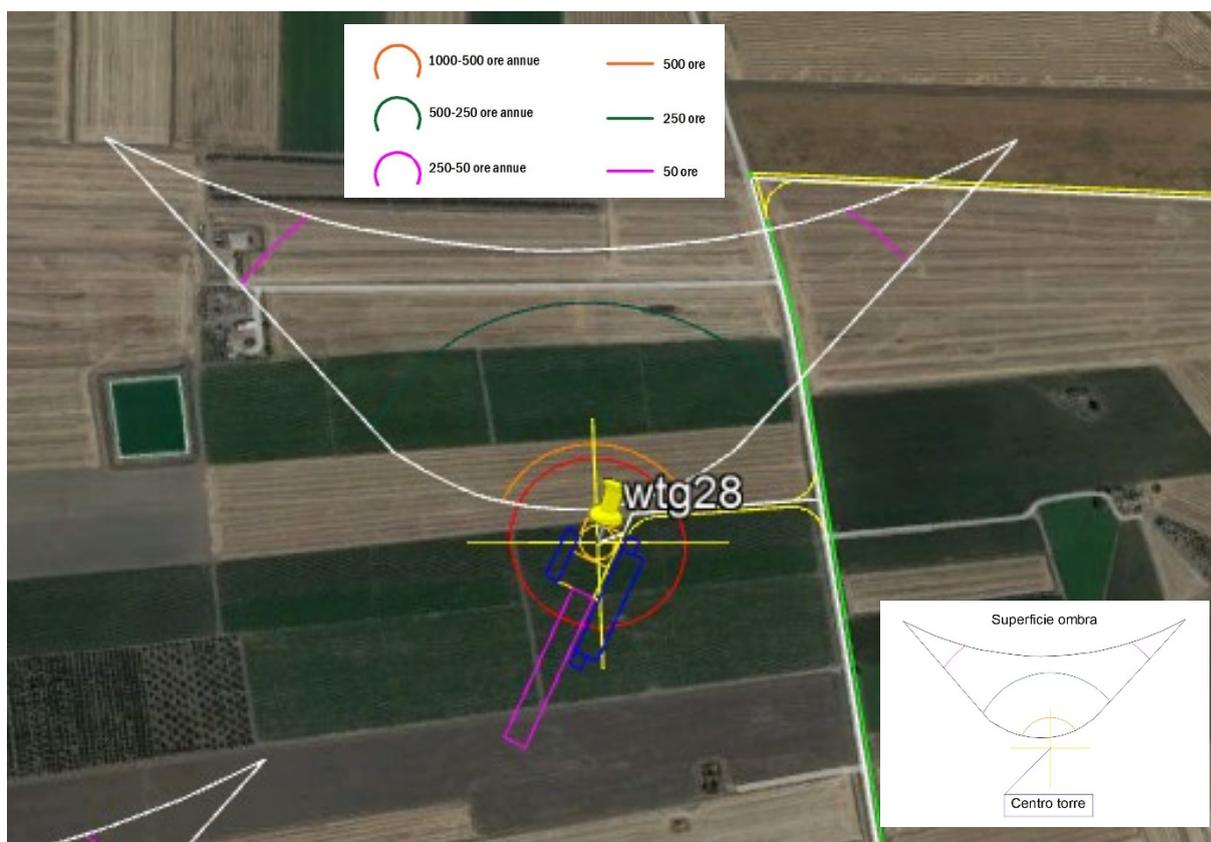


Figura 38 WTG28

Le ombre della WTG28 interessano edificio abitato e non intersecano nessuna viabilità. L'edificio in questione viene investito dall'ombra nelle prime ore dell'alba e per tale motivo è trascurabile considerando la scarsa intensità ma soprattutto le ore annue sono inferiori alle 30 totali, per tali evidenze l'effetto ombra è trascurabile.



Figura 39 Dettaglio WTG28

La WTG28 dell'impianto in esame non crea nessun effetto ombra rilevante.

WTG29(Comune di San Severo)

NUMERO WTG	EST	NORD
29	543628.3258	4613867.3850

UTM 84-33N

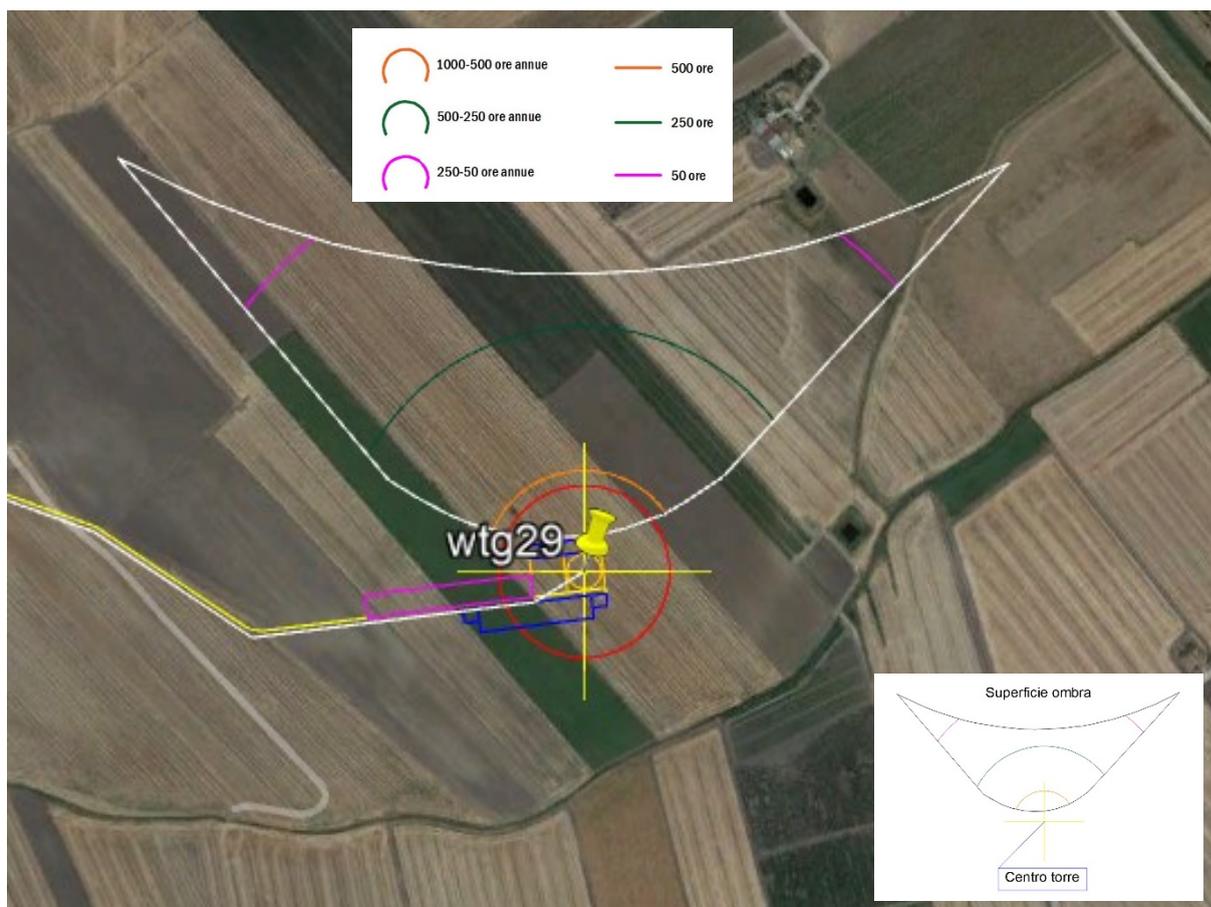


Figura 40 WTG29

Le ombre della WTG29 non interessano nessun edificio abitato non intersecano nessuna viabilità.

La WTG29 dell'impianto in esame non crea nessun effetto ombra rilevante.

WTG30(Comune di Rignano Garganico)

NUMERO WTG	EST	NORD
30	543337.0000	4614747.0000

UTM 84-33N

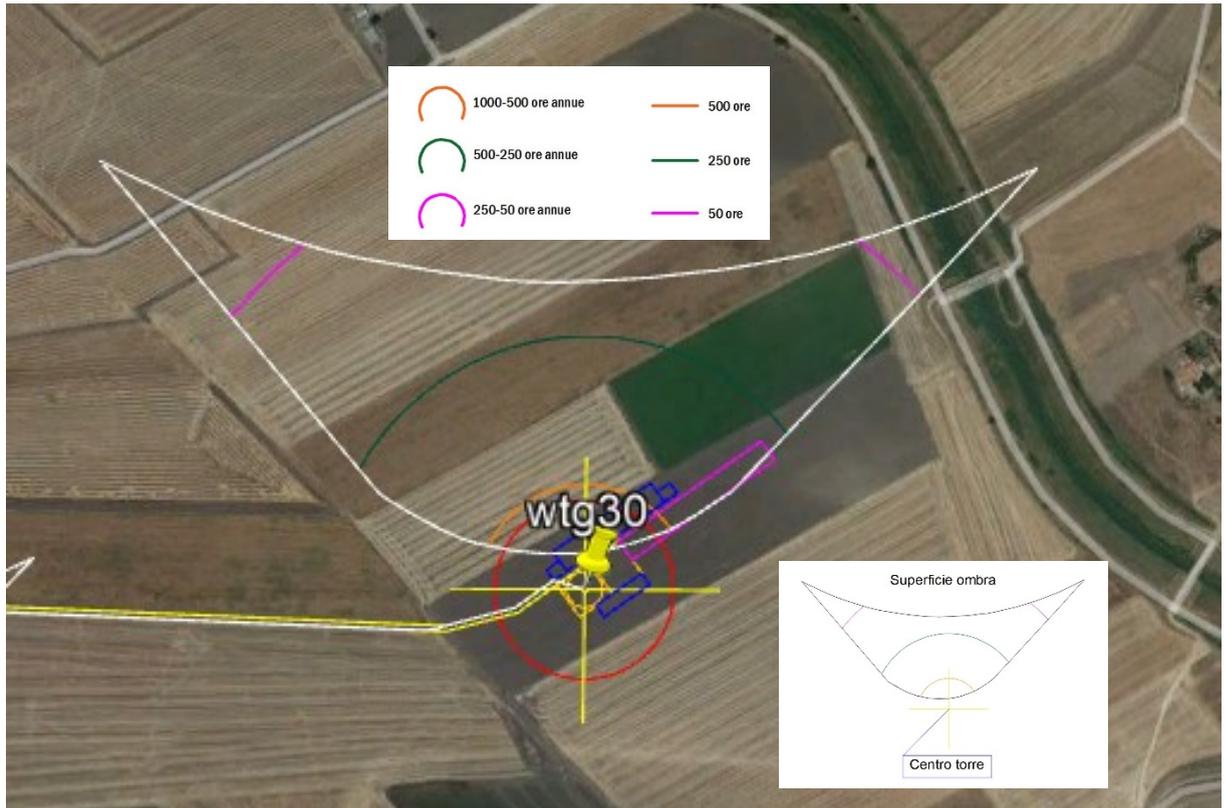


Figura 41 WTG30

Le ombre della WTG30 non interessano nessun edificio abitato non intersecano nessuna viabilità.

La WTG30 dell'impianto in esame non crea nessun effetto ombra rilevante.

WTG31(Comune di San Severo)

NUMERO WTG	EST	NORD
31	540281.0117	4616440.1598

UTM 84-33N

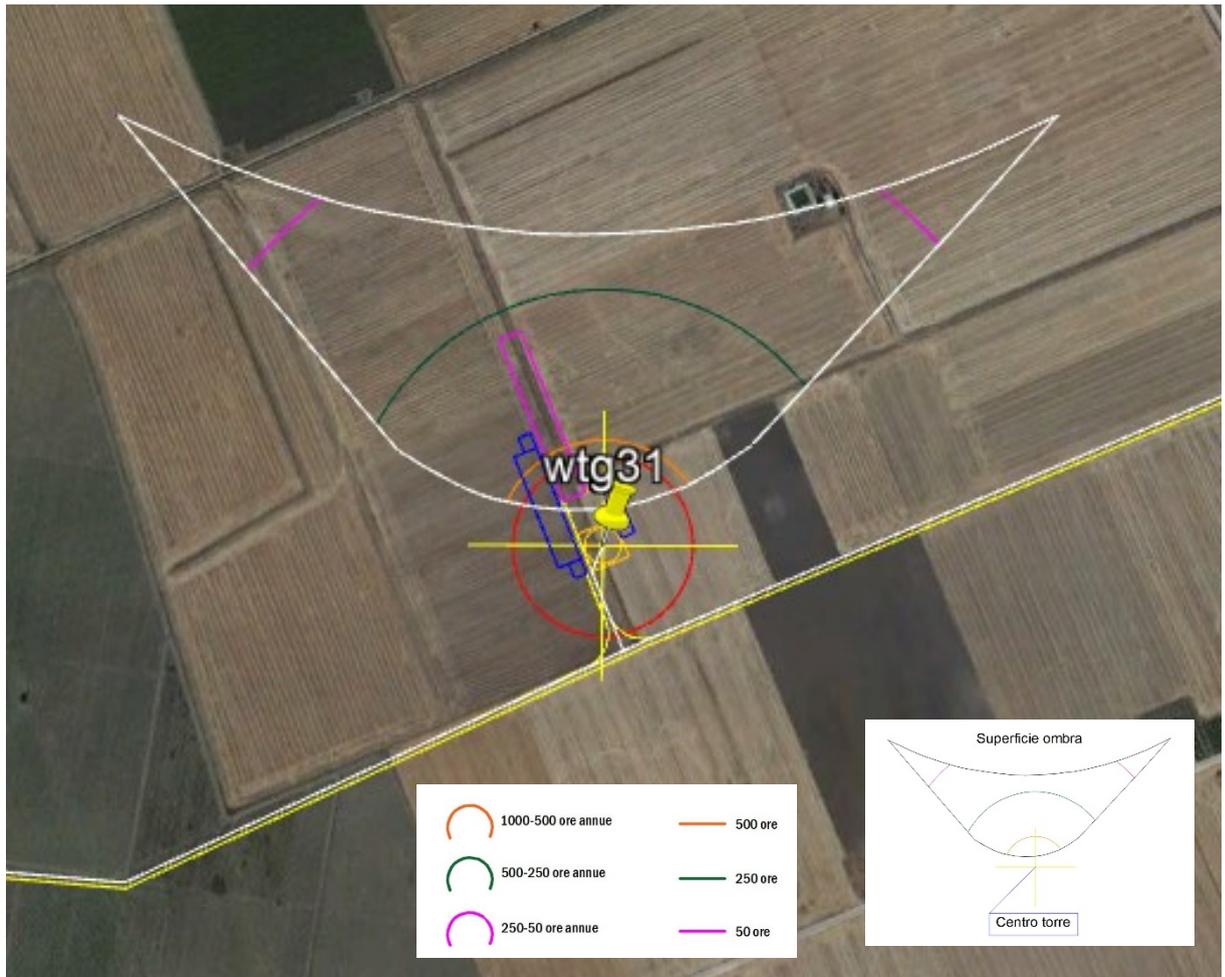


Figura 42 WTG31

Le ombre della WTG31 non interessano nessun edificio abitato non intersecano nessuna viabilità.

La WTG31 dell'impianto in esame non crea nessun effetto ombra rilevante.

WTG32(Comune di San Severo)

NUMERO WTG	EST	NORD
32	541613.4292	4616627.2147

UTM 84-33N

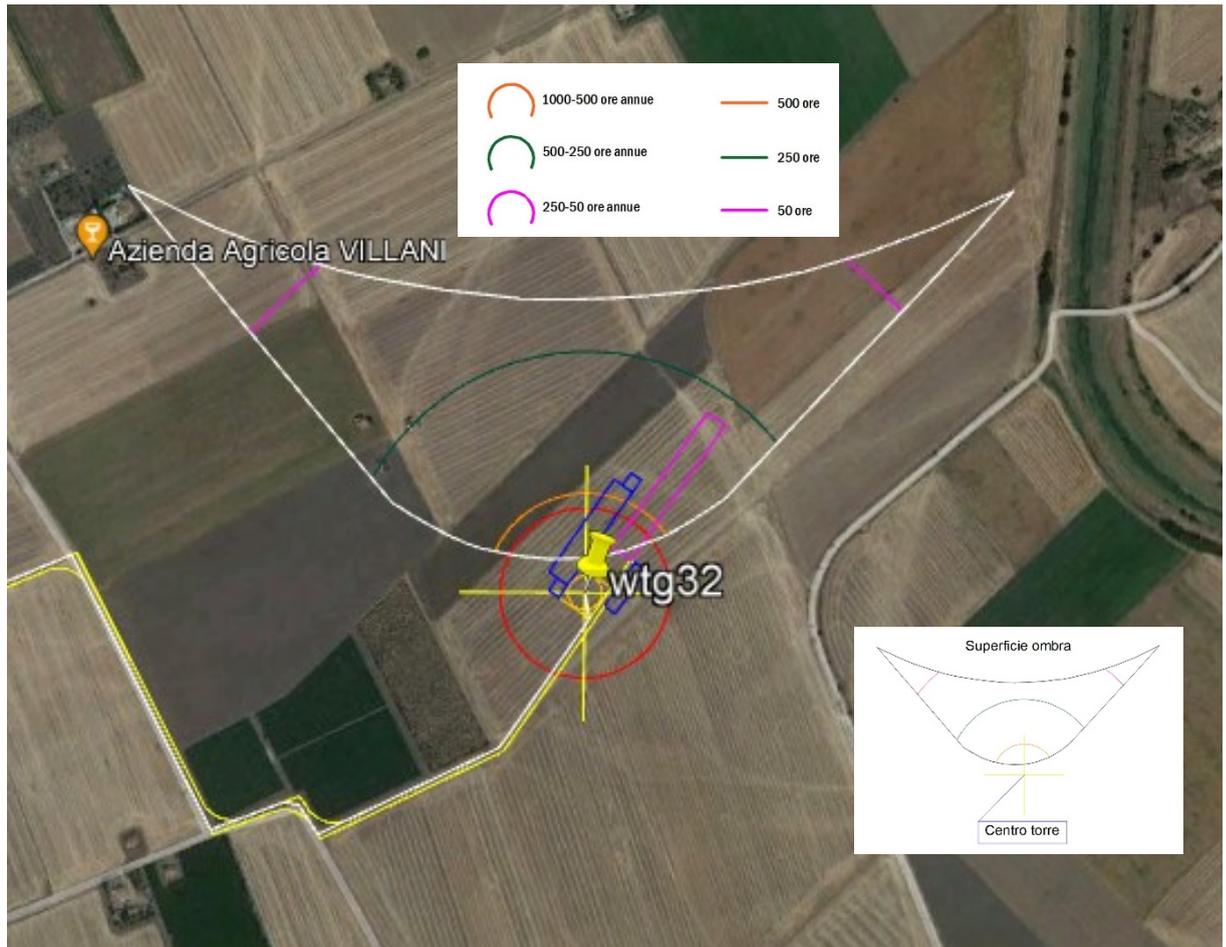


Figura 43 WTG32

Le ombre della WTG32 non interessano nessun edificio abitato non intersecano nessuna viabilità.

La WTG32 dell'impianto in esame non crea nessun effetto ombra rilevante.

4 ANALISI SUPERFICIE OMBRA

Nel paragrafo precedente si sono analizzate le singole torri e il loro impatto/ombra su edifici, viabilità e impianti fotovoltaici. La grafica utilizzata per il calcolo delle ore nel suo complesso è la seguente:

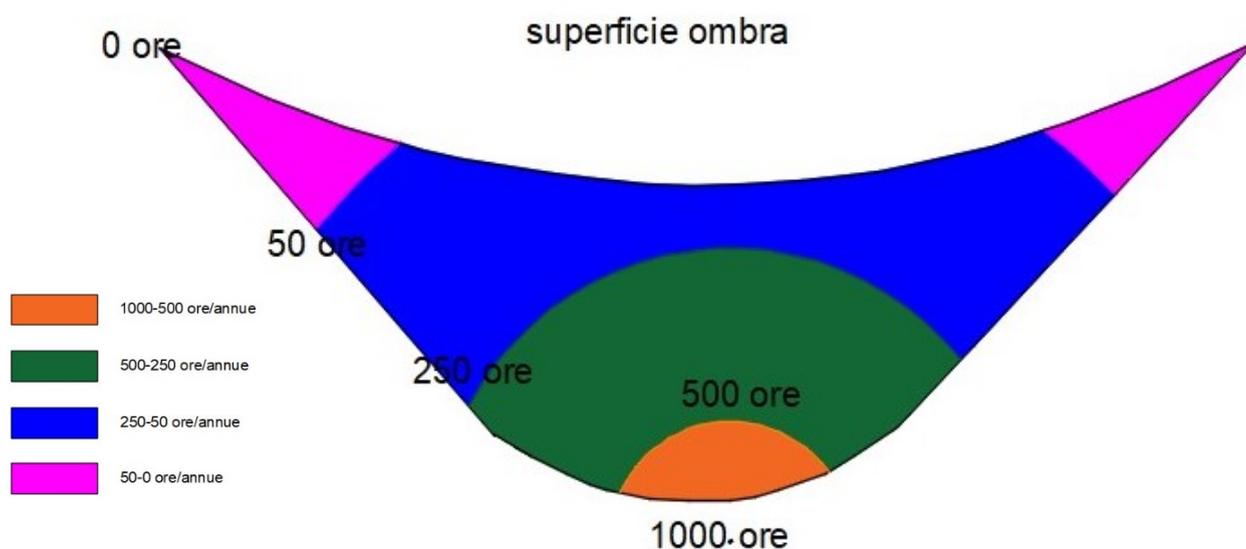


Figura 44 superfici/ombre

Il range delle ore di ombra partono da un massimo di 1000 ore annue con una elevata intensità calcolando la vicinanza alla torre, a un minimo tollerabile che va da un valore iniziale di 50 ore fino ad annullarsi presso gli estremi del grafico sopraindicato (superficie color magenta).

Lo studio effettuato viene riassunto nella seguente tabella:

COMUNE	N°TORRE	ORE/OMBRE	RECETTORE	VIABILITA'	FOTOVOLTAICO ESISTENTE
SAN SEVERO	WTG1	0 ORE	NESSUNO	NESSUNA	NESSUNO
SAN SEVERO	WTG2	0 ORE	NESSUNO	NESSUNA	NESSUNO
SAN SEVERO	WTG3	0 ORE	NESSUNO	NESSUNA	NESSUNO
SAN SEVERO	WTG4	0 ORE	NESSUNO	NESSUNA	NESSUNO
SAN SEVERO	WTG5	0 ORE	NESSUNO	NESSUNA	NESSUNO
SAN SEVERO	WTG6	0 ORE	NESSUNO	NESSUNA	NESSUNO

SAN SEVERO	WTG7	<30 ORE ANNUE	NESSUNO	SS16	NESSUNO
SAN SEVERO	WTG8	0 ORE	NESSUNO	NESSUNA	NESSUNO
SAN SEVERO	WTG9	TRASCURABILE	ABITAZIONE	NESSUNA	NESSUNO
SAN SEVERO	WTG10	0 ORE	NESSUNO	NESSUNA	NESSUNO
SAN SEVERO	WTG11	0 ORE	NESSUNO	NESSUNA	NESSUNO
SAN SEVERO	WTG12	<10 ORE ANNUE	NESSUNO	SP24	NESSUNO
SAN SEVERO	WTG13	<10 ORE ANNUE	NESSUNO	A14	NESSUNO
SAN SEVERO	WTG14	0 ORE	NESSUNO	NESSUNA	NESSUNO
SAN SEVERO	WTG15	0 ORE	NESSUNO	NESSUNA	NESSUNO
SAN SEVERO	WTG16	<10 ORE ANNUE	NESSUNO	SP27	NESSUNO
SAN SEVERO	WTG17	0 ORE	NESSUNO	NESSUNA	NESSUNO
SAN SEVERO	WTG18	0 ORE	NESSUNO	NESSUNA	NESSUNO
SAN SEVERO	WTG19	<100 ORE ANNUE PER VIABILITA'	NESSUNO	SP24	NESSUNO
SAN SEVERO	WTG20	0 ORE	NESSUNO	NESSUNA	PRESENTE
SAN SEVERO	WTG21	<100 ORE ANNUE PER FOTOVOLTAICO	NESSUNO	NESSUNA	PRESENTE
SAN SEVERO	WTG22	0 ORE	NESSUNO	NESSUNA	NESSUNO
SAN SEVERO	WTG23	TRASCURABILE	ABITAZIONE	NESSUNA	PRESENTE
SAN SEVERO	WTG24	0 ORE	NESSUNO	NESSUNA	NESSUNO
SAN SEVERO	WTG25	0 ORE	NESSUNO	NESSUNA	NESSUNO
RIGNANO GARGANICO	WTG26	0 ORE	NESSUNO	NESSUNA	NESSUNO
SAN SEVERO	WTG27	0 ORE	NESSUNO	NESSUNA	NESSUNO
SAN SEVERO	WTG28	<30 ORE ANNUE	ABITAZIONE	NESSUNA	NESSUNO
SAN SEVERO	WTG29	0 ORE	NESSUNO	NESSUNA	NESSUNO
RIGNANO GARGANICO	WTG30	0 ORE	NESSUNO	NESSUNA	NESSUNO
SAN SEVERO	WTG31	0 ORE	NESSUNO	NESSUNA	NESSUNO

SAN SEVERO	WTG32	0 ORE	NESSUNO	NESSUNA	NESSUNO
------------	-------	-------	---------	---------	---------

Figura 45 Tabella riassuntiva

Dal grafico riassuntivo bisogna considerare che valori di ombre di circa 100 ore/annue sono trascurabili visto il basso impatto sulla viabilità avendo una distanza maggiore o uguale ai 300 metri con fenomeni che si verificano solo all'alba o al tramonto con una radiazione diretta di minore intensità.

5 VIABILITA' INTERESSATA

Le torri che impattano con l'effetto ombra sulla viabilità sono le seguenti:

COMUNE	N°TORRE	ORE/OMBRE	RECETTORE	VIABILITA'
SAN SEVERO	WTG7	<30 ORE ANNUE	NESSUNO	SS16
SAN SEVERO	WTG12	< 10 ORE ANNUE	NESSUNO	SP24
SAN SEVERO	WTG13	< 10 ORE ANNUE	NESSUNO	A14
SAN SEVERO	WTG16	< 10 ORE ANNUE	NESSUNO	SP27
SAN SEVERO	WTG19	<100 ORE ANNUE PER VIABILITA'	NESSUNO	SP24

WTG7



Figura 46 SS16

Valori di ombre <30 ore annue sono trascurabili visto il basso impatto avendo una distanza maggiore ai 350 metri con fenomeni che si verificano solo al tramonto con una radiazione diretta di minore intensità.

WTG12



Figura 47 SP24

Valori di ombre <10 ore annue sono trascurabili visto il basso impatto avendo una distanza maggiore ai 350 metri con fenomeni che si verificano solo al tramonto con una radiazione diretta di minore intensità.

WTG13



Figura 48 A14

Valori di ombre <10 ore annue sono trascurabili visto il basso impatto avendo una distanza maggiore ai 350 metri con fenomeni che si verificano solo al tramonto con una radiazione diretta di minore intensità.

WTG16



Figura 49 SP27

Valori di ombre <10 ore annue sono trascurabili visto il basso impatto avendo una distanza maggiore ai 350 metri con fenomeni che si verificano solo all'alba con una radiazione diretta di minore intensità.

WTG19



Figura 50 SP24

Valori di ombre <100 ore annue con fenomeni che si verificano solo al tramonto con una radiazione diretta di minore intensità.

6 SOVRAPPOSIZIONE OMBRE

Sovrapposizione ombre sulla viabilità

Non sono presenti sovrapposizioni di ombre sulla viabilità esistente.

7 SOVRAPPOSIZIONE OMBRE CON FOTOVOLTAICO IN ITER E AUTORIZZATO

Le ombre generate dai 32 aerogeneratori del progetto Florio non vanno ad interferire con gli impianti fotovoltaici autorizzati.

WTG1-WTG2

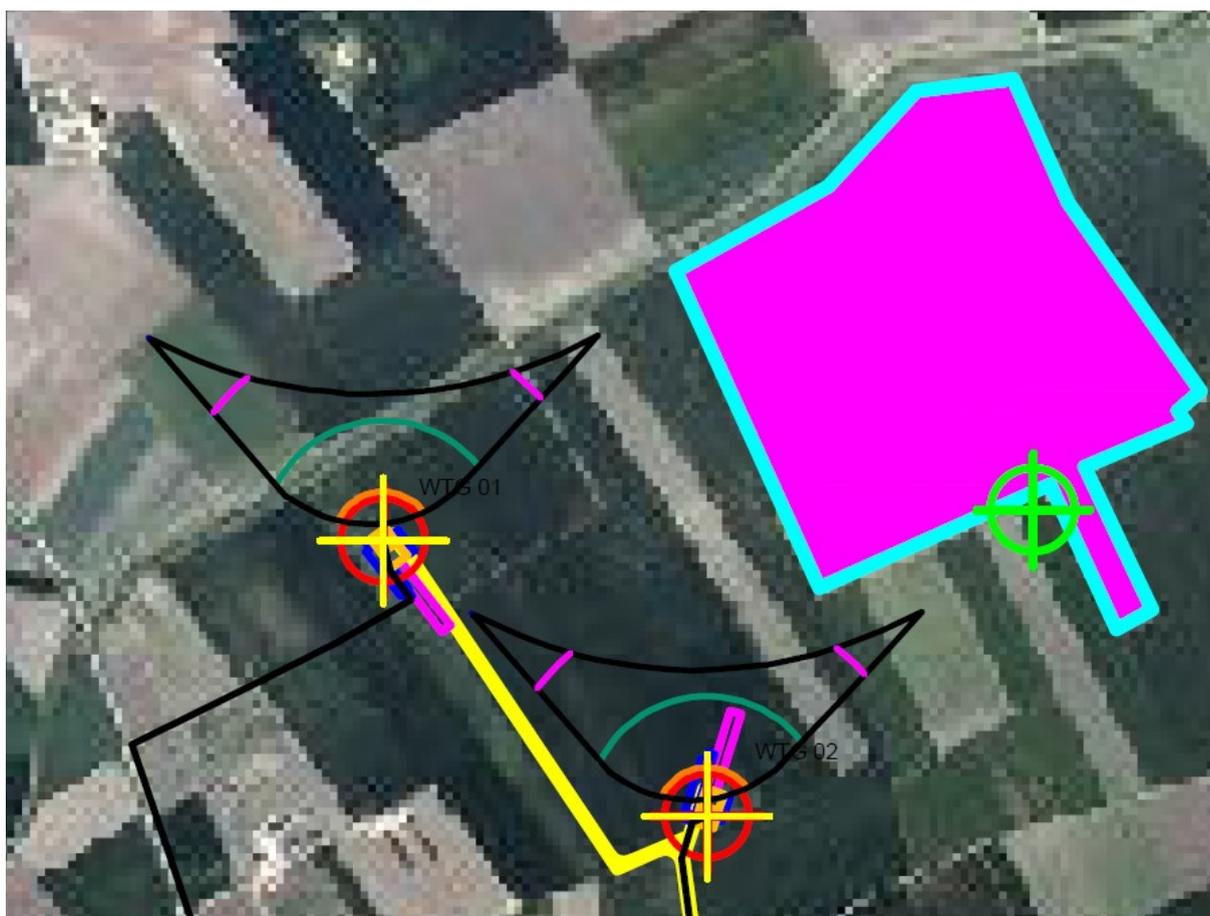


Figura 51 Sovrapposizione ombre con impianti fotovoltaici in iter

WTG13

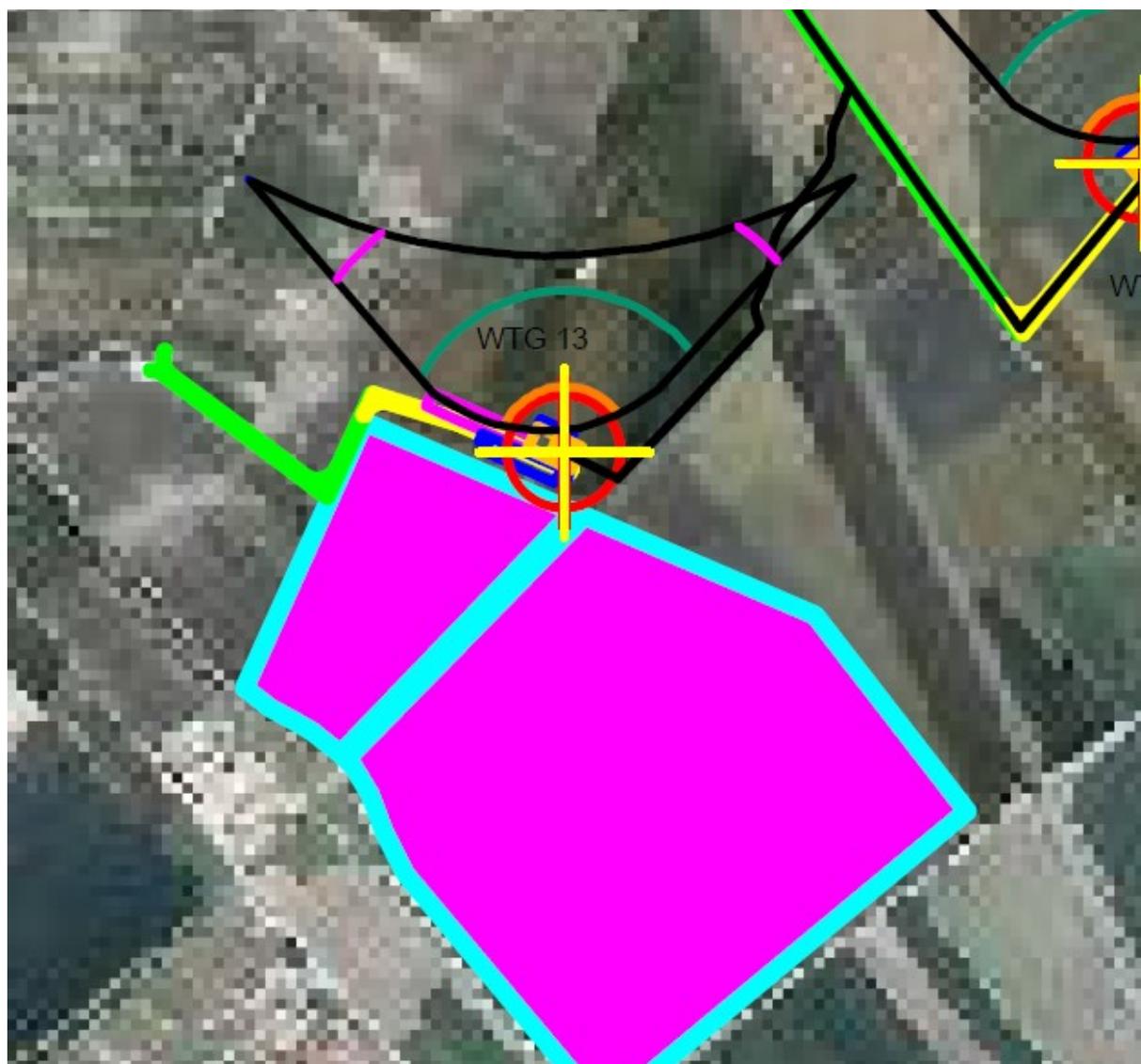


Figura 52 Sovrapposizione ombre con impianti fotovoltaici in iter

WTG25

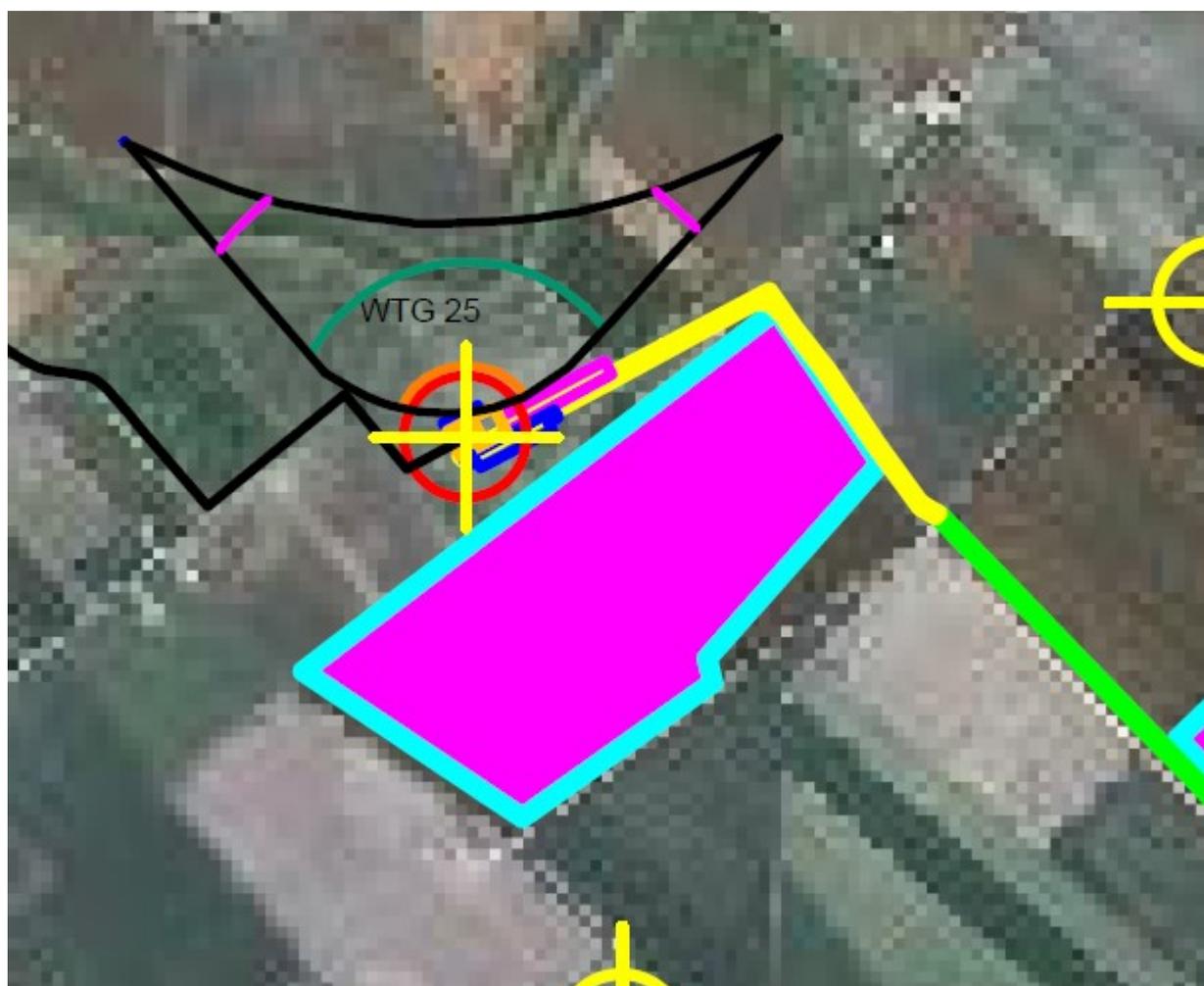


Figura 53 Sovrapposizione ombre con impianti fotovoltaici in iter

WTG8



Figura 54 Sovrapposizione ombre con impianti fotovoltaici in iter

8 CONCLUSIONI

La disposizione dei 32 aerogeneratori in esame del progetto Florio non crea nessun problema legato all'evoluzione delle ombre e persino nei casi più sfavorevoli riguardanti alcuni tratti di viabilità/abitazioni/impianti fotovoltaici presenti, essi, sono del tutto irrilevanti calcolando la distanza degli aerogeneratori dalle strade e la scarsa intensità dell'ombra(tramonto/alba) e di conseguenza le poche ore annue corrispondenti.

In conclusione il progetto Florio non ha particolari problemi legati all'effetto shadow flickering.