

AUTORIZZAZIONE UNICA EX D. LGS. N. 387/2003



PROGETTO DEFINITIVO PARCO EOLICO TURSI SANT'ARCANGELO

Titolo elaborato:

ANALISI INTERVISIBILITA'

TL	GD	GD	EMISSIONE	11/04/22	0	0
REDATTO	CONTR.	APPROV.	DESCRIZIONE REVISIONE DOCUMENTO	DATA	REV	

PROPONENTE



ENERGY PRIME S.R.L.

VIA G. GARIBALDI N. 15
74023 GROTTAGLIE (TA)

CONSULENZA



GE.CO.D'OR S.R.L.

VIA G. GARIBALDI N. 15
74023 GROTTAGLIE (TA)

PROGETTISTA

ING. GAETANO D'ORONZIO
VIA GOITO 14 – COLOBRARO (MT)

Codice
TSSA141

Formato
A4

Scala
/

Foglio
1 di 27

Sommaro

1.	PREMESSA	3
2.	DESCRIZIONE DEL PROGETTO	3
3.	CARATTERISTICHE PRINCIPALI DEL PARCO EOLICO	7
4.	INTERVISIBILITÀ	10
5.	CONCLUSIONI	18
6.	ALLEGATO 1: ZVI – CUMULATIVE IMPACT ZVI SUMMARY – SCENARIO 1	19
7.	ALLEGATO 2: ZVI – CUMULATIVE IMPACT ZVI SUMMARY – SCENARIO 2	20
8.	ALLEGATO 3: ZVI – CUMULATIVE IMPACT ZVI SUMMARY – SCENARIO 3	23

1. PREMESSA

Lo studio di intervisibilità è stato redatto con l'obiettivo di verificare la compatibilità progettuale del Parco Tursi Sant'Arcangelo, costituito da n. 11 aerogeneratori di potenza unitaria pari a 6 MWp e un sistema di accumulo di energia (BESS, Battery Energy Storage System) di potenza pari a 35 MWp, per una potenza nominale totale pari a 101 MWp, con gli aspetti paesaggistici rilevanti dell'area interessata dal progetto.



Figura 1.1: Localizzazione Impianto Eolico Tursi Sant'Arcangelo

2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

L'impianto eolico presenta una potenza nominale totale in immissione pari a 101 MWp ed è costituito da n. 11 aerogeneratori di potenza nominale pari a 6 MWp, con altezza torre pari a 135 m e rotore pari a 170 m, e un sistema di accumulo di energia (BESS, Battery Energy Storage System) di potenza pari a 35 MWp.

L'impianto interessa prevalentemente i Comuni di Tursi, ove ricadono 8 aerogeneratori, il Comune di Sant'Arcangelo, ove ricadono 3 aerogeneratori, il BESS e la sottostazione elettrica di trasformazione 150/33 kV, il Comune di Roccanova, ove ricade un tratto di linea elettrica da 150 kV interrata, e il Comune di Aliano, ove ricade la stazione elettrica condivisa e la stazione elettrica di trasformazione della RTN Terna 380/150 kV, ove verrà realizzato un nuovo stallo AT 150 kV (**Figura 2.1**).

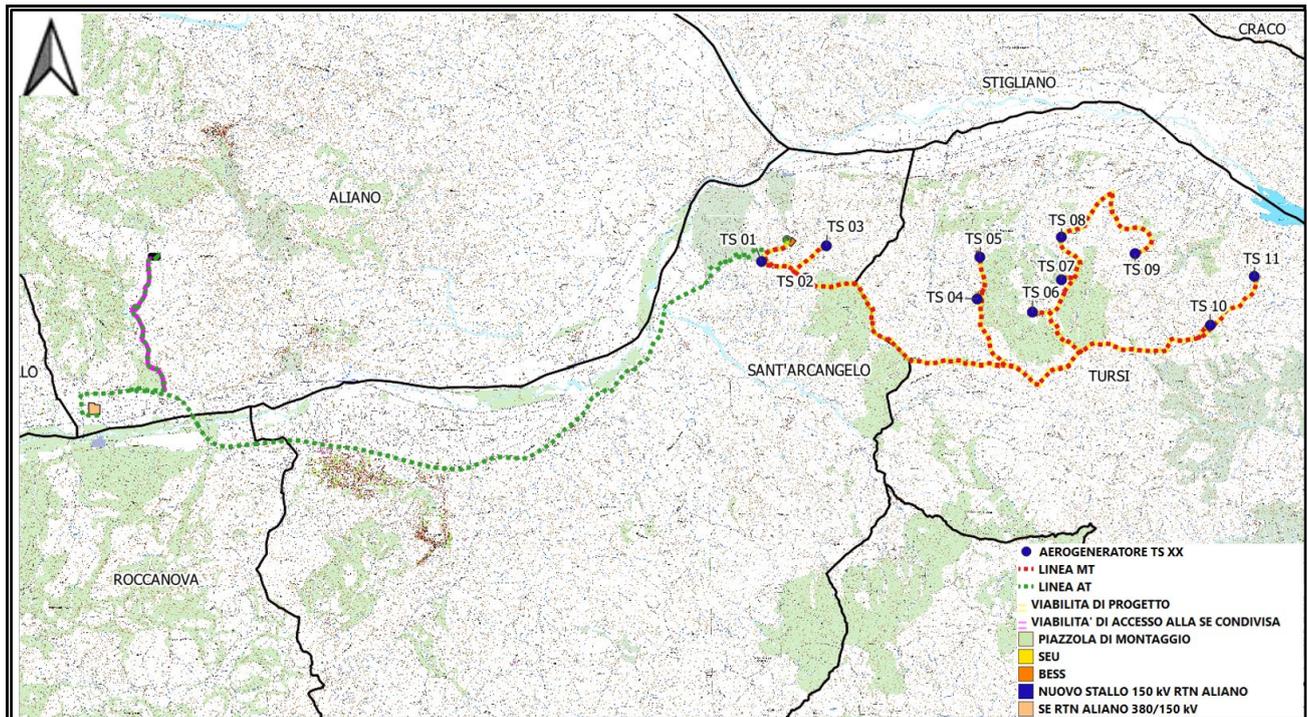


Figura 2.1: Inquadramento territoriale - Limiti amministrativi comuni interessati

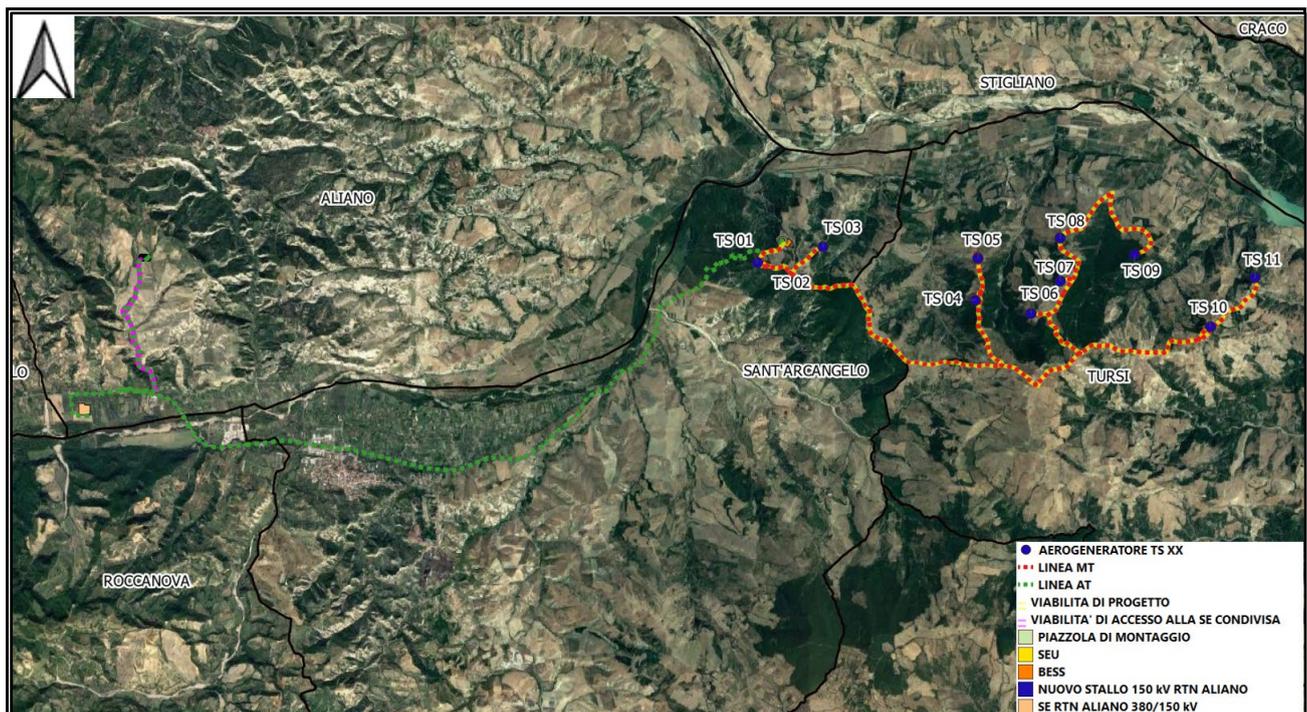


Figura 2.2: Planimetria d'impianto su ortofoto

Il Parco eolico si può intendere suddiviso in due parti, quella ricadente a Nord – Ovest del territorio del Comune di Tursi (Zona 1 – rettangolo rosso), costituita da 8 aerogeneratori, e quella ricadente a Nord – Est del territorio del Comune di Sant'Arcangelo (Zona 2 – rettangolo azzurro), costituito da 3 aerogeneratori, la sottostazione di trasformazione 150/33 kV (SEU) e il BESS. (Figura 2.3).

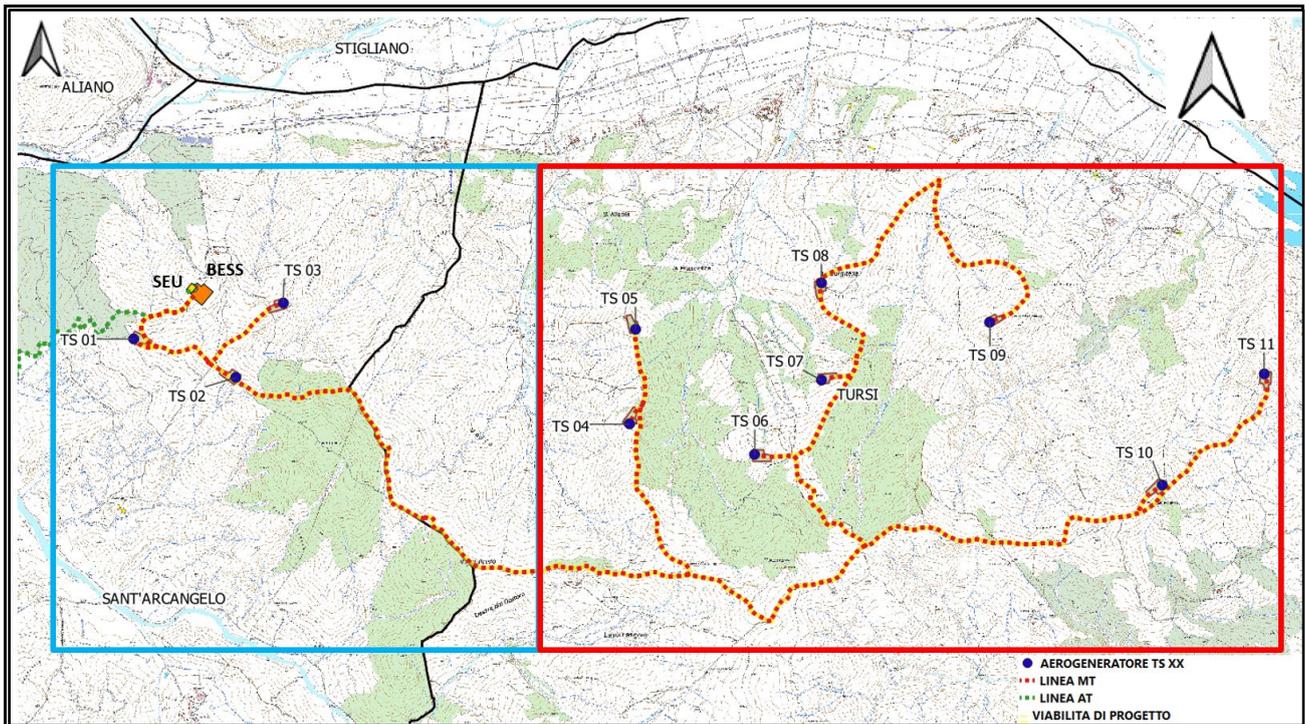


Figura 2.3: Layout d’impianto suddiviso in zone su CTR: Zona 1 (rettangolo rosso) e Zona 2 (rettangolo azzurro)

La soluzione di connessione (soluzione tecnica minima generale STMG - codice pratica del preventivo di connessione C.P. 202100990), prevede che l’impianto eolico venga collegato in antenna a 150 kV su un nuovo stallo della Stazione Elettrica di Trasformazione (SE) a 380/150 kV denominata “Aliano”.

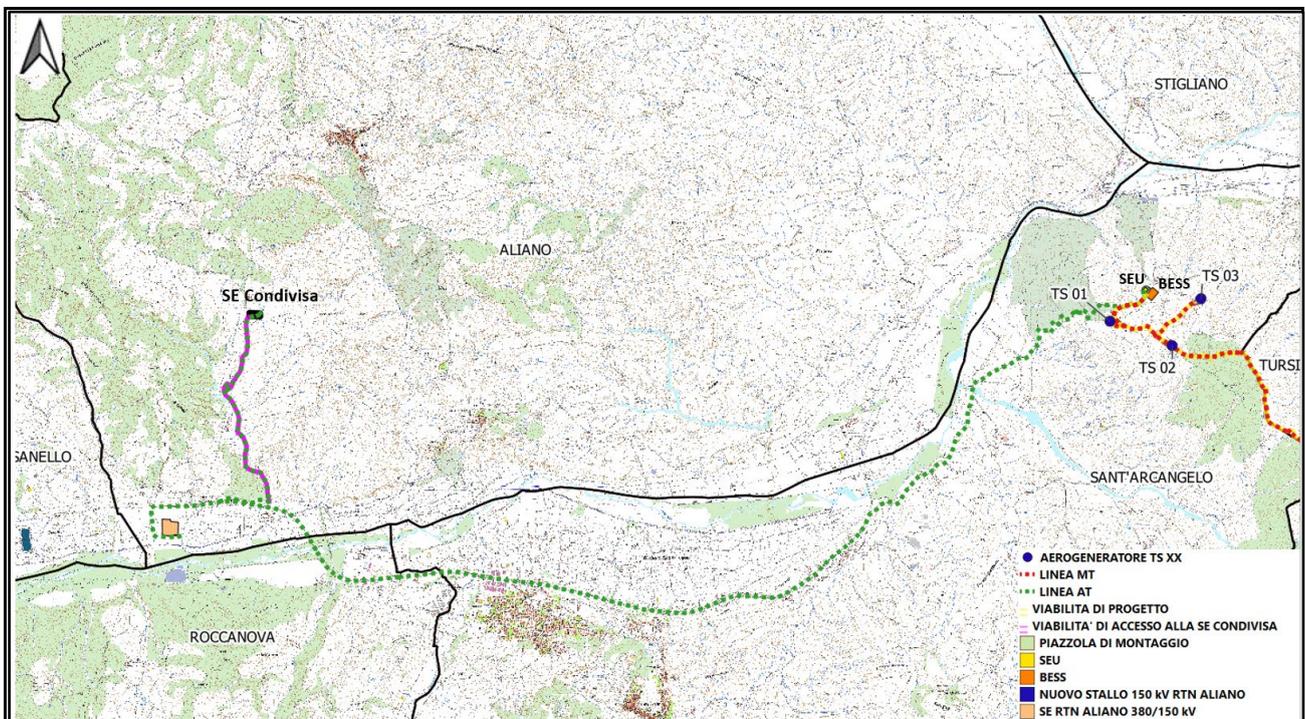


Figura 2.4: Soluzione di connessione alla RTN in corrispondenza della SSE RTN Terna 380/150 kV Aliano

Il Gestore ha inoltre prescritto che lo stallo che sarà occupato dall'impianto dovrà essere condiviso con altri produttori e, a tal proposito, verrà realizzata una stazione elettrica condivisa con altri produttori.

La connessione a 150kV della Sottostazione elettrica utente (SEU) alla suddetta stazione RTN sarà realizzata tramite la costruzione di una stazione elettrica condivisa con altri produttori e mediante la posa in opera, su strade esistenti o da realizzarsi per lo scopo, di linee AT interrate per una lunghezza complessiva di circa 26 km.

Le turbine eoliche e il BESS verranno collegate attraverso un sistema di linee elettriche interrate di media tensione da 33 kV allocate prevalentemente in corrispondenza del sistema di viabilità interna che servirà per la costruzione e la gestione futura dell'impianto. Tale sistema di viabilità verrà realizzato prevalentemente adeguando il sistema viario esistente e realizzando nuovi tratti di raccordo per consentire il transito dei mezzi eccezionali.

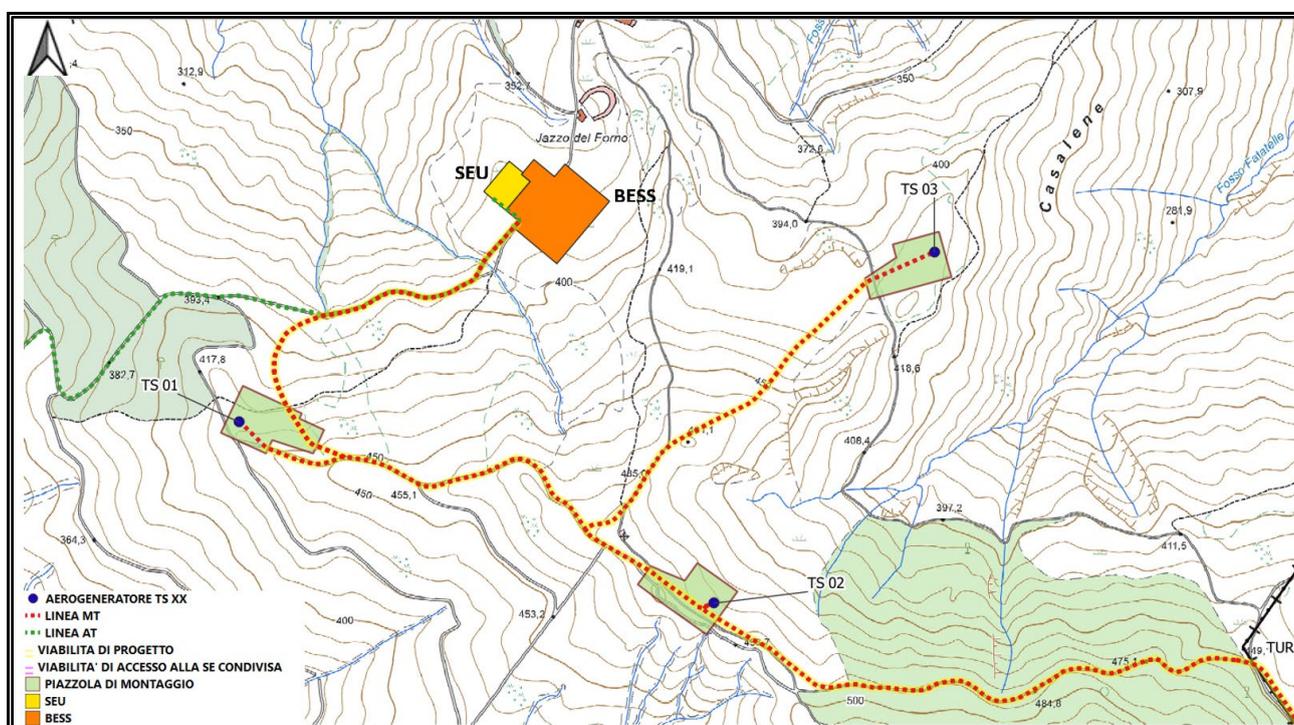


Figura 2.5: Area SEU 150/33 kV e BESS 35 MW

L'area di progetto (**Figura 2.6**) è servita dalla SS 598 (Val d'Agri) e da un sistema di viabilità esistente, opportunamente adeguato e migliorato per il transito dei mezzi eccezionali da utilizzare per consegnare in sito i componenti degli aerogeneratori, da cui si dirameranno nuovi tratti di viabilità per giungere alle posizioni degli aerogeneratori, necessari per la costruzione e la manutenzione dell'impianto eolico.



Figura 2.6: Layout di impianto con viabilità di accesso su immagine satellitare

3. CARATTERISTICHE PRINCIPALI DEL PARCO EOLICO

L'impianto eolico sarà costituito essenzialmente da 211 aerogeneratori la cui posizione è stata stabilita a seguito di valutazioni che riguardano diversi aspetti quali l'esposizione a tutti i settori della rosa dei venti, la morfologia del territorio, la distanza da fabbricati e strade esistenti ed utilizzate da un elevato numero di veicoli, distanza dal centro abitato e da beni monumentali presenti nell'area oltre agli aspetti legati alla sicurezza e volti a minimizzare l'impatto sull'ambiente:

- ottemperare alle previsioni della normativa vigente e delle linee guida sia nazionali che regionali;
- minimizzare l'impatto visivo;
- migliorare in sistema viario esistente al fine di migliorare l'accessibilità ai terreni per lo sviluppo dell'agricoltura e dell'allevamento di animali;
- disposizione delle macchine ad una distanza reciproca minima pari ad almeno 700 m, atta a minimizzare l'effetto scia, l'effetto selva e l'impatto sull'avifauna;
- condizioni di massima sicurezza, sia in fase di installazione che di esercizio.

La disposizione finale del parco è stata verificata e confermata a seguito di uno studio di fattibilità condotto sulla base delle informazioni sugli aspetti vincolistici dal punto di vista ambientale e

paesaggistico e sulla base dei sopralluoghi svolti sul posto per verificare le interferenze presenti in sito e la fattibilità di realizzazione delle opere.

Si riportano di seguito le coordinate delle posizioni scelte per l'installazione degli aerogeneratori:

WTG	Comune	D rotore	H tot	Hhub	Coordinate UTM-WGS84 T33	
		m	m	m	E[m]	N[m]
TS-01	Sant'Arcangelo	170	220	135	614275.00	4460969.92
TS-02	Sant'Arcangelo	170	220	135	615077.67	4460662.41
TS-03	Sant'Arcangelo	170	220	135	615449.32	4461256.63
TS-04	Tursi	170	220	135	618173.63	4460295.12
TS-05	Tursi	170	220	135	618222.87	4461044.08
TS-06	Tursi	170	220	135	619168.00	4460053.00
TS-07	Tursi	170	220	135	619689.70	4460644.16
TS-08	Tursi	170	220	135	619692.57	4461411.50
TS-09	Tursi	170	220	135	621018.16	4461104.27
TS-10	Tursi	170	220	135	622371.24	4459813.51
TS-11	Tursi	170	220	135	623174.00	4460692.00

Tabella 3.1: Localizzazione planimetrica degli aerogeneratori di progetto

Il progetto prevede l'adeguamento di tratti di strada esistenti, in particolare strade comunali, e la realizzazione di una nuova viabilità a servizio degli aerogeneratori di progetto, ossia di una rete viaria interna al parco che si snoderà seguendo lo sviluppo degli esistenti tratturi non vincolati dalla Soprintendenza.

La disponibilità delle aree, necessaria per l'installazione degli aerogeneratori e le relative opere connesse, è garantita grazie alla Dichiarazione di Pubblica utilità ai sensi degli artt. 52-quater "Disposizioni generali in materia di conformità urbanistica, apposizione del vincolo preordinato all'esproprio e pubblica utilità" e 52-quinquies "Disposizioni particolari per le infrastrutture lineari energetiche facenti parte delle reti energetiche nazionali" D.P.R. 327/2001 a conclusione del procedimento autorizzatorio di cui all'art.12, d.lgs. 387/2003 e gli effetti dell'Autorizzazione Unica ottenuta dopo opportuna conferenza di servizi.

Tutte le aree oggetto interessate dal progetto sono riportate nello specifico elaborato di progetto "TSEG011 Piano Particellare di esproprio descrittivo".

3.1. Caratteristiche tecniche dell'aerogeneratore

L'aerogeneratore è una macchina rotante che trasforma l'energia cinetica del vento in energia elettrica ed è essenzialmente costituito da una torre (suddivisa in più parti), dalla navicella, dal Drive Train, dall'Hub e tre pale che costituiscono il rotore.

Per il presente progetto una delle possibili macchine che potrebbe essere installata è il modello Siemens Gamesa SG 170, di potenza nominale pari a 6.0 MW, altezza torre all'hub pari a 135 m e diametro del rotore 170 m (Figura 3.1.1).

Oltre ai componenti su elencati, vi è un sistema di controllo che esegue, il controllo della potenza ruotando le pale intorno al loro asse principale, ed il controllo dell'orientamento della navicella, detto controllo dell'imbardata, che permette l'allineamento della macchina rispetto alla direzione del vento.

Il rotore è a passo variabile in resina epossidica rinforzata con fibra di vetro di diametro pari a 170 m, posto sopravvento al sostegno, con mozzo rigido in acciaio. Altre caratteristiche principali sono riassunte nella Tabella 3.1.1.

Le caratteristiche dell'aerogeneratore su descritto sono quelle ritenute idonee in base a quanto disponibile oggi sul mercato, in futuro potrà essere possibile cambiare il modello dell'aerogeneratore senza modificare in maniera sostanziale l'impatto ambientale e i limiti di sicurezza previsti.

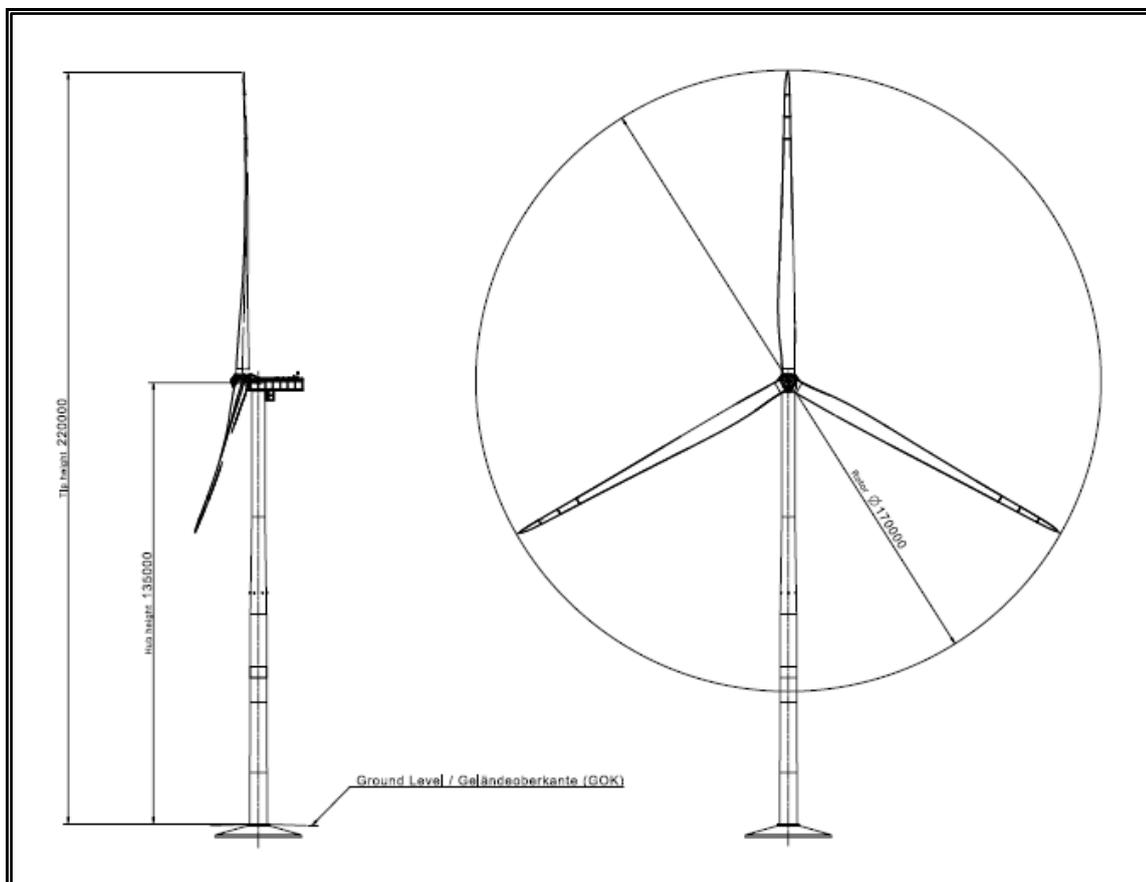


Figura 3.1.1: Profilo aerogeneratore SG170 – 6 MWp

Technical Specifications	
Rotor	
Type	3-bladed, horizontal axis
Position	Upwind
Diameter	170 m
Swept area	22,698 m ²
Power regulation	Pitch & torque regulation with variable speed
Rotor tilt	6 degrees
Blade	
Type	Self-supporting
Blade length	83.5 m
Max chord	4.5 m
Aerodynamic profile	Siemens Gamesa proprietary airfoils
Material	G (Glassfiber) – CRP (Carbon Reinforced Plastic)
Surface gloss	Semi-gloss, < 30 / ISO2813
Surface color	Light grey, RAL 7035 or White, RAL 9018
Aerodynamic Brake	
Type	Full span pitching
Activation	Active, hydraulic
Load-Supporting Parts	
Hub	Nodular cast iron
Main shaft	Nodular cast iron
Nacelle bed frame	Nodular cast iron
Mechanical Brake	
Type	Hydraulic disc brake
Position	Gearbox rear end
Nacelle Cover	
Type	Totally enclosed
Surface gloss	Semi-gloss, <30 / ISO2813
Color	Light Grey, RAL 7035 or White, RAL 9018
Generator	
Type	Asynchronous, DFIG
Grid Terminals (LV)	
Baseline nominal power ..	6.0 MW / 6.2 MW
Voltage	690 V
Frequency	50 Hz or 60 Hz
Yaw System	
Type	Active
Yaw bearing	Externally geared
Yaw drive	Electric gear motors
Yaw brake	Active friction brake
Controller	
Type	Siemens Integrated Control System (SICS)
SCADA system	SGRE SCADA
Tower	
Type	Tubular steel / Hybrid
Hub height	100 m to 165 m and site- specific
Corrosion protection	Painted
Surface gloss	Semi-gloss, <30 / ISO-2813
Color	Light grey, RAL 7035 or White, RAL 9018
Operational Data	
Cut-in wind speed	3 m/s
Rated wind speed	11.0 m/s (steady wind without turbulence, as defined by IEC61400-1)
Cut-out wind speed	25 m/s
Restart wind speed	22 m/s
Weight	
Modular approach	Different modules depending on restriction

Tabella 3.1.1: Specifiche tecniche aerogeneratore

4. INTERVISIBILITÀ

Al fine di valutare l'impatto visivo dell'impianto eolico è stato elaborato uno studio sull'intervisibilità che analizza come viene percepito visivamente l'impianto stesso all'interno dell'area vasta.

L'intervisibilità è stata valutata mediante il software WindPRO versione 3.4 che consente di individuare zone di influenza visiva (ZVI) in cui vengono riportate:

- le aree da cui 1 o più aerogeneratori risultano visibili;
- la percentuale di una data area all'interno della quale gli aerogeneratori sono visibili;
- le aree da cui l'intero impianto è visibile al fine di indentificare l'impatto cumulativo.

La visibilità di un elemento è strettamente dipendente dal campo visivo dell'osservatore (angolo di percezione e distanza) e dalle caratteristiche fisiche intrinseche dell'elemento osservato (dimensioni e posizione spaziale) e dalla conformazione complessiva del terreno sui cui si dispongono gli aerogeneratori e dove si pone l'osservatore.

Nello studio condotto, a vantaggio di sicurezza, non sono stati considerati gli ostacoli fisici permanenti e temporanei tra l'osservatore e la singola turbina eolica e, nella valutazione dell'impatto cumulato, osservatore e l'intero impianto eolico.

Inoltre, si è considerata un'altezza dell'occhio dell'osservatore pari a 1,5 m e il modello di terreno "Elevation Grid Data Object: WF Montorio_EMDGrid_0.wpg".

In particolare, sono presi in considerazione i seguenti 3 scenari con riferimento all'area di un rettangolo 20.000 m x 25.000 m (**area di riferimento**) con centro (Est 16,390190° Nord 40,284800° N) all'interno dell'area d'impianto nell'ipotesi che un aerogeneratore non sia visibile oltre i 5000 m:

- 1) scenario di base con la valutazione dell'intervisibilità degli impianti eolici esistenti (per i dettagli si veda l'**Allegato 1**);
- 2) scenario singolo con la valutazione dell'intervisibilità del nuovo impianto eolico in progetto (per i dettagli si veda **Allegato 2**);
- 3) scenario con la valutazione dell'intervisibilità degli impianti esistenti e dell'impianto in progetto (per i dettagli si veda **Allegato 3**).

Nello scenario di base sono state considerate 53 turbine esistenti nella zona attenzionata per una potenza totale pari a 116 MW.

Come può vedersi dal diagramma a torta nella **Figura 4.1**, i parchi eolici di grossa taglia esistenti all'interno dell'area vasta d'impianto risultano visibili dall'80 % della suddetta area di riferimento.

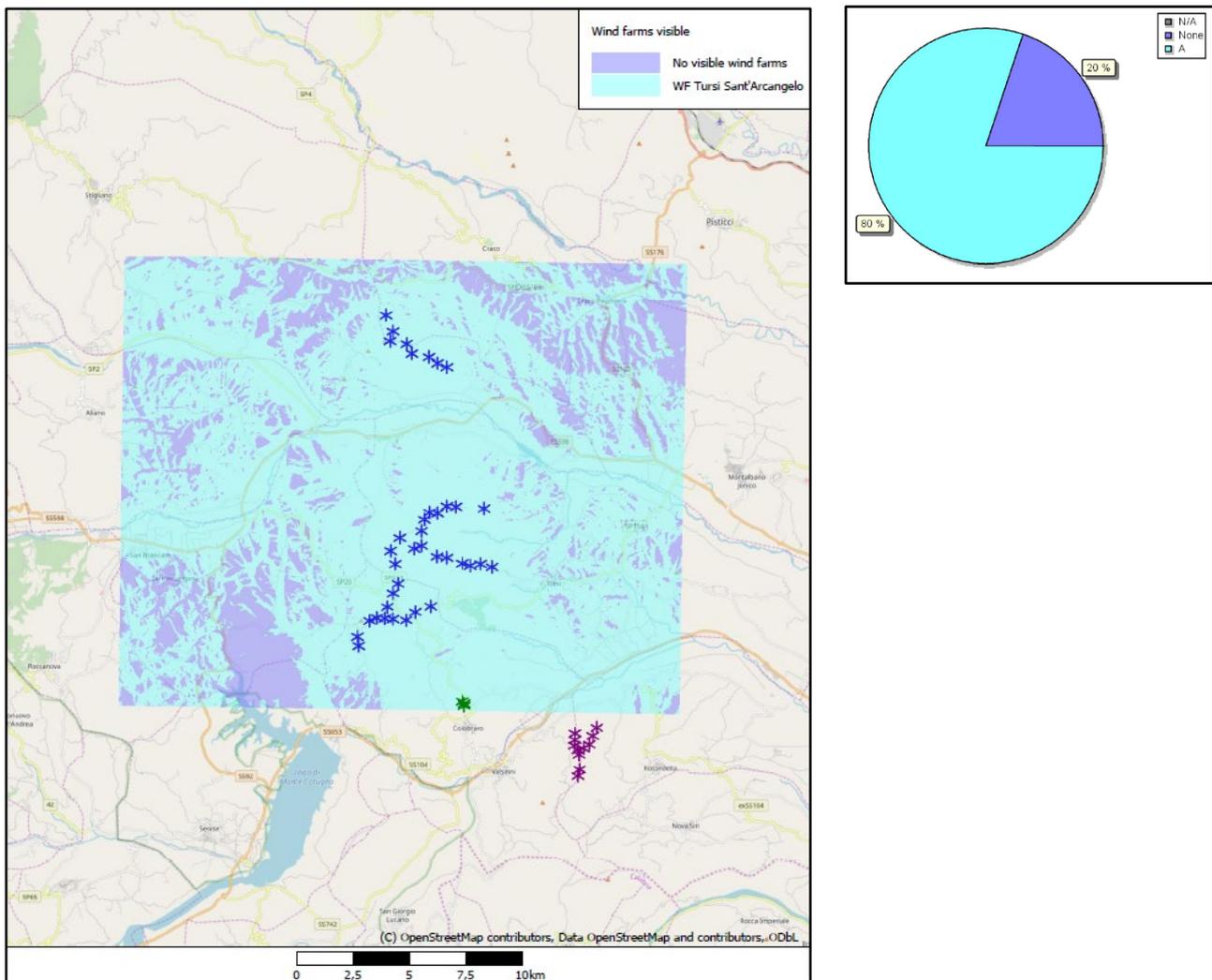


Figura 4.1: Intervisibilità degli impianti eolici di grossa taglia esistenti

Nella **Figura 4.2** viene rappresentato il risultato dello studio di cui sopra considerando il nuovo impianto eolico; in tal caso si evince che la percentuale di area da cui è visibile l'impianto eolico "Tursi Sant'Arcangelo", nelle stesse ipotesi di calcolo, risulta pari a 53,3 %, pertanto inferiore a quella dovuta alle 53 turbine eoliche esistenti per le quali si prevede, nel prossimo decennio, la parziale dismissione essendo in via di scadenza i titoli autorizzativi all'esercizio.

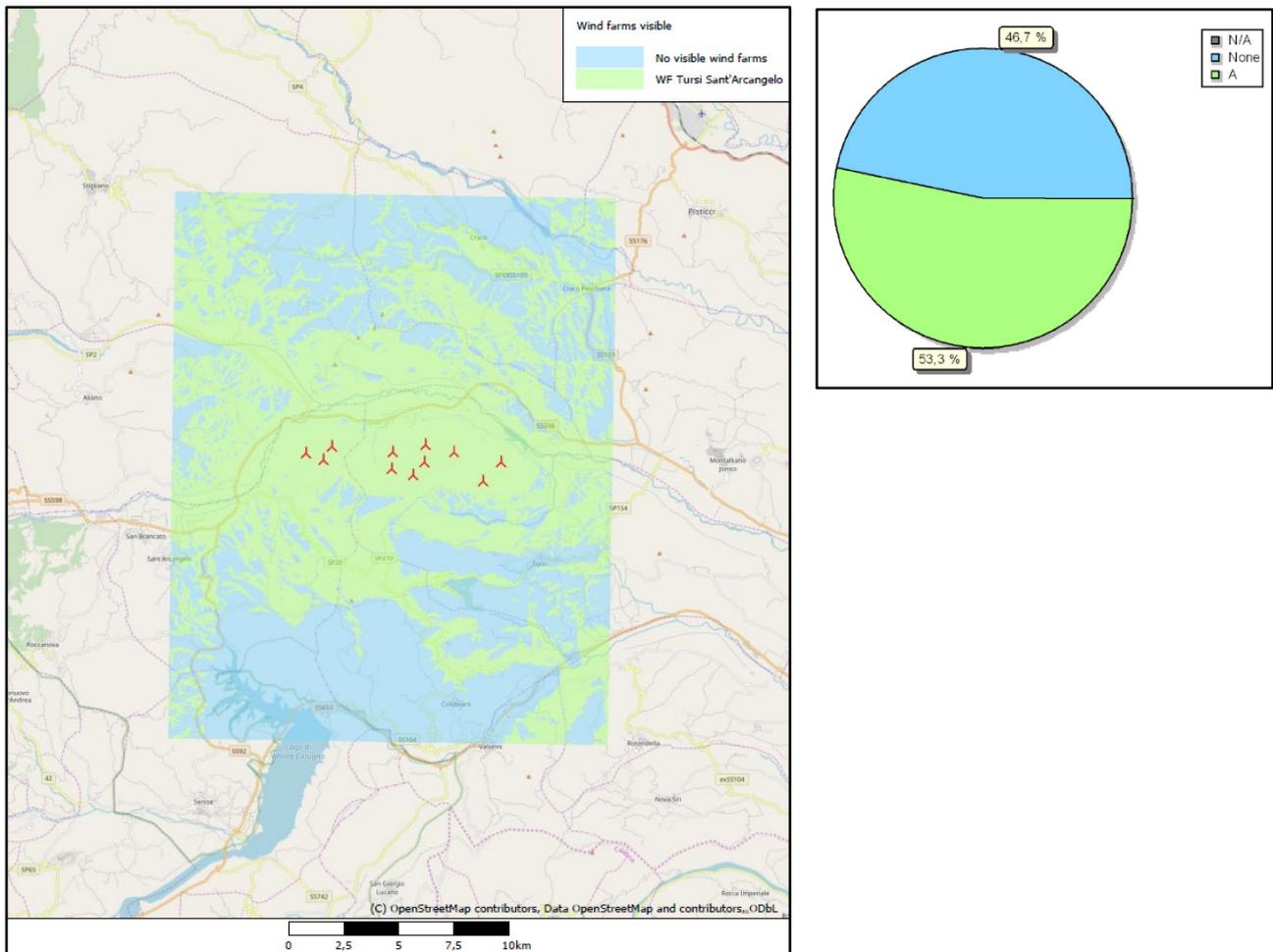


Figura 4.2: Interisibilità dell'impianto eolico Tursi Sant'Arcangelo

Infine, nella **Figura 4.3** viene riportato lo studio di intervisibilità cumulata di tutti gli impianti esistenti e dell'impianto in progetto. L'analisi svolta fa emergere che l'impatto del nuovo impianto sull'area di studio comporta un incremento di visibilità degli impianti eolici pari al 2,8 %.

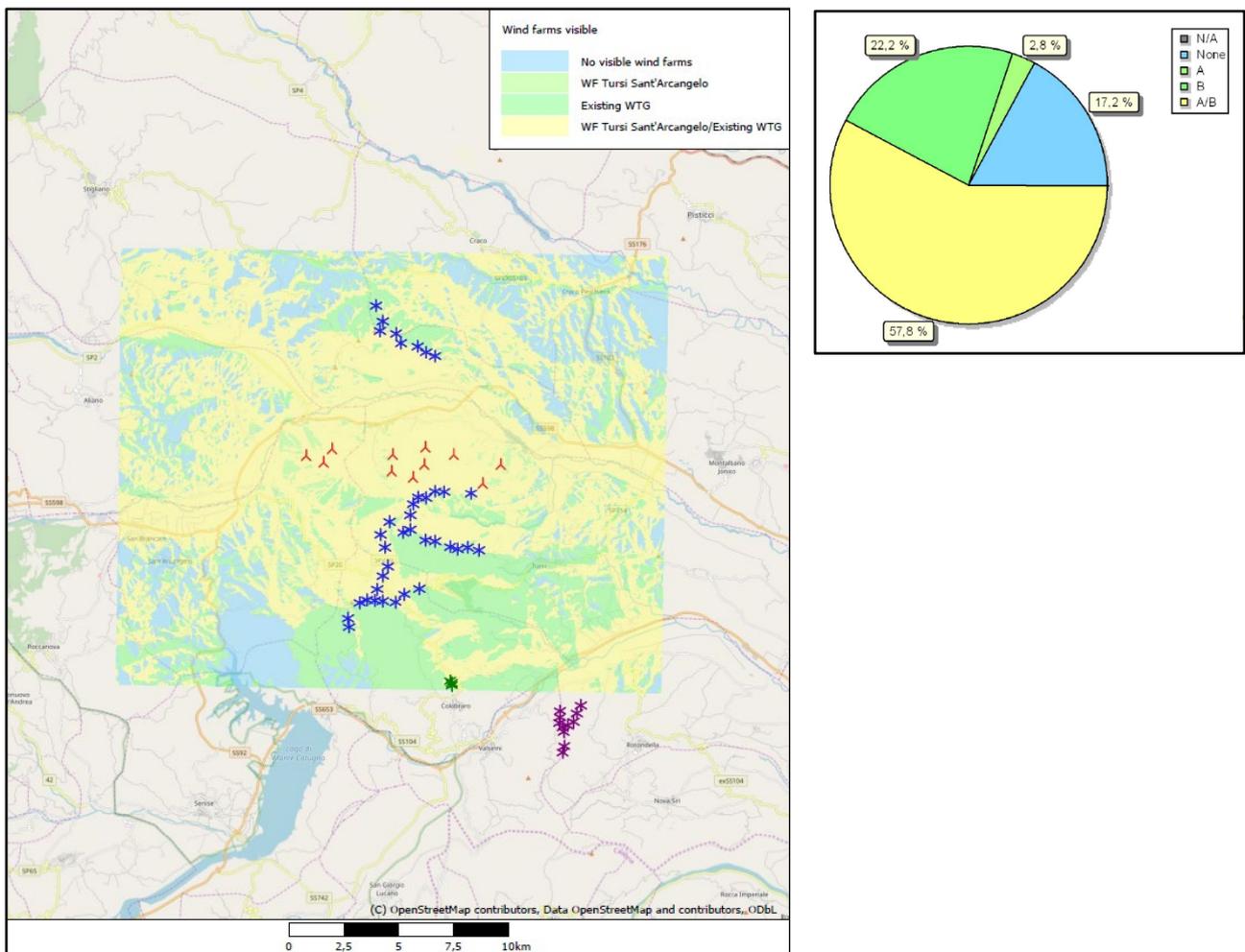


Figura 4.3: Intervisibilità dell'impianto eolico "Tursi Sant'Arcangelo" e degli impianti eolici di grossa taglia esistenti

Nelle **Figure 4.4, 4.5 e 4.6** viene riportato il numero di turbine visibili nelle varie zone dell'area di studio relativamente ai 3 scenari considerati (maggiori dettagli sono indicati negli **Allegati 1, 2 e 3**).

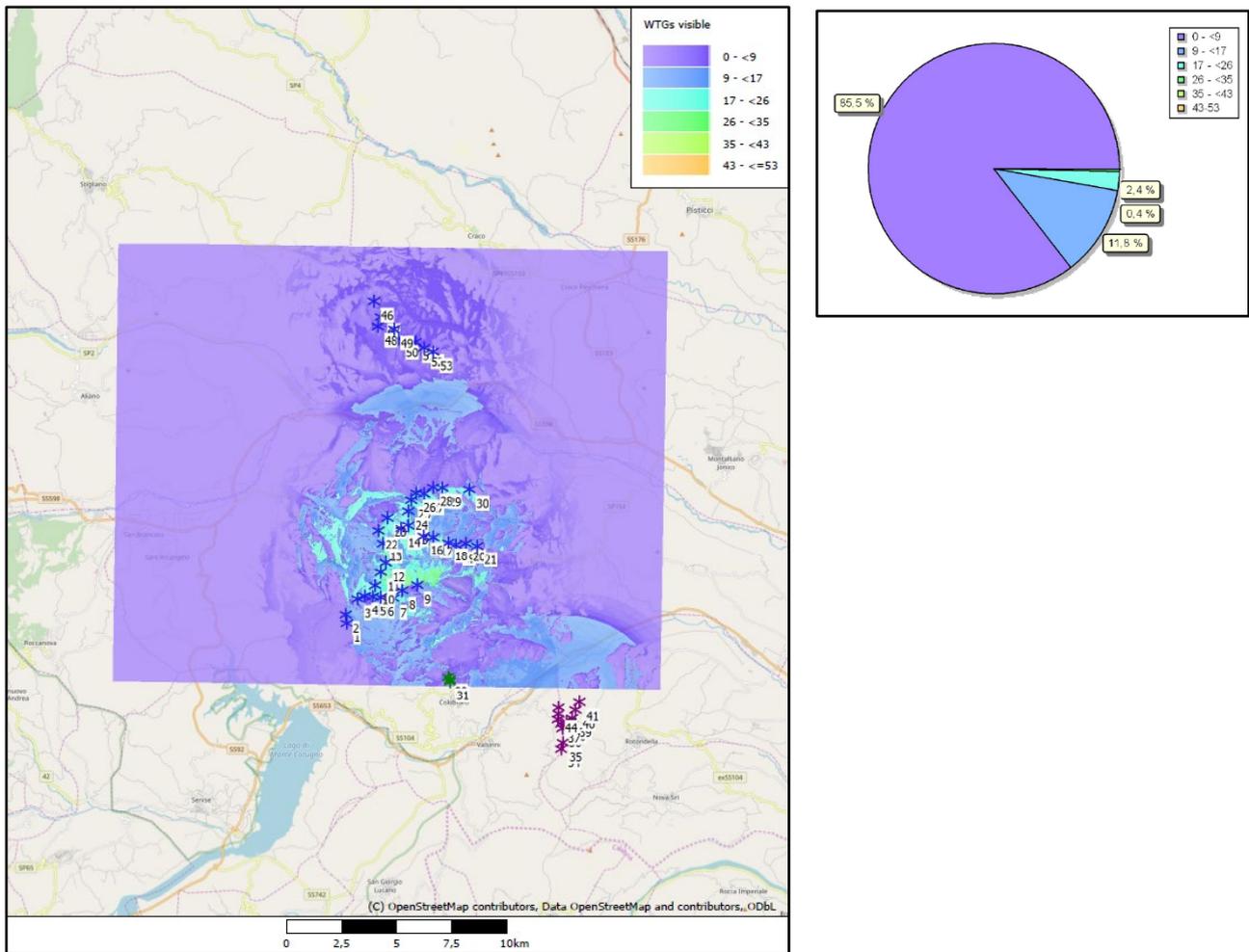


Figura 4.4: Scenario 1- Numero di turbine esistenti visibili nelle varie zone dell'area di riferimento

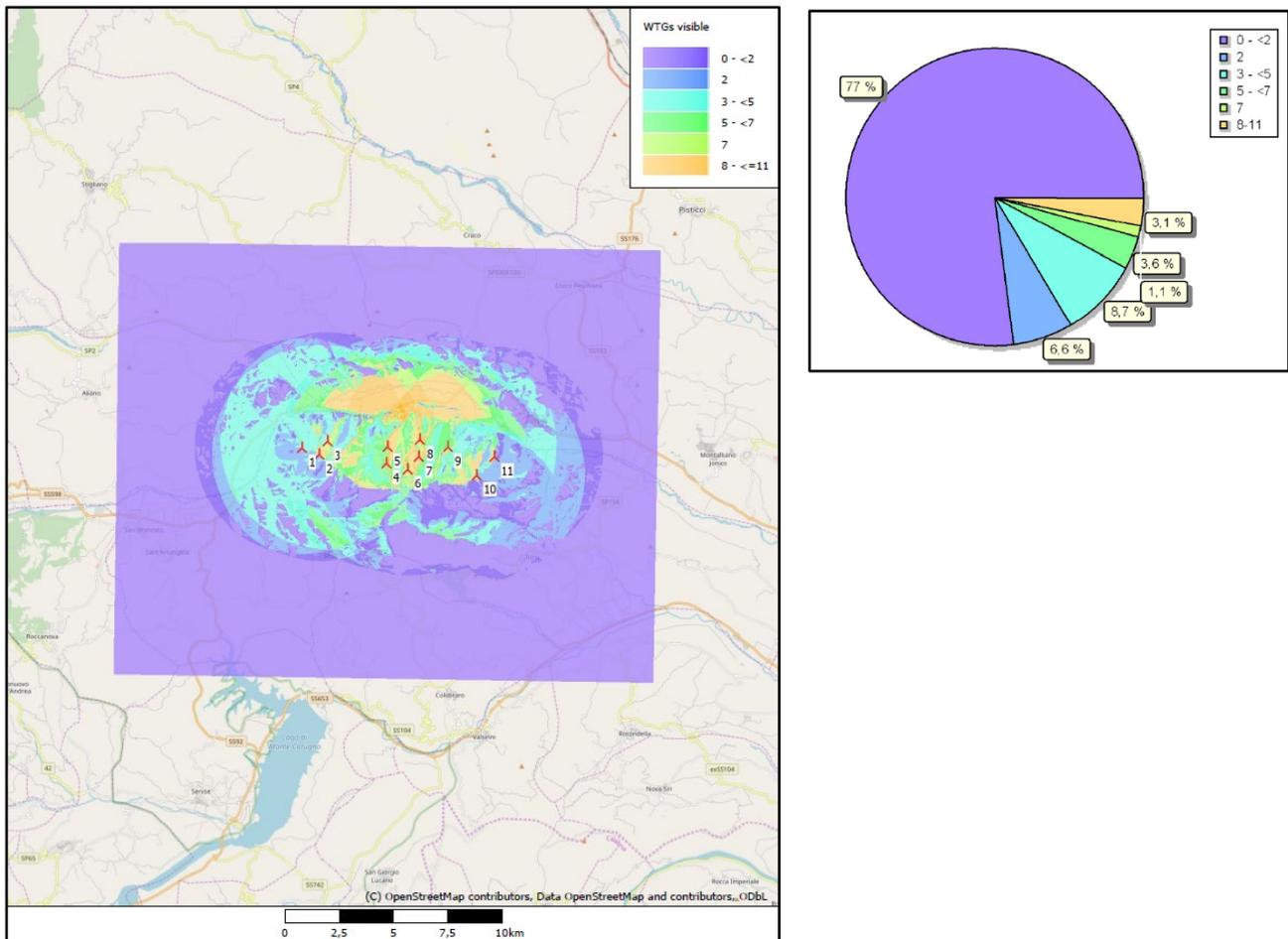


Figura 4.5: Scenario 2 - Numero di turbine previste dal progetto visibili nelle varie zone dell'area di riferimento

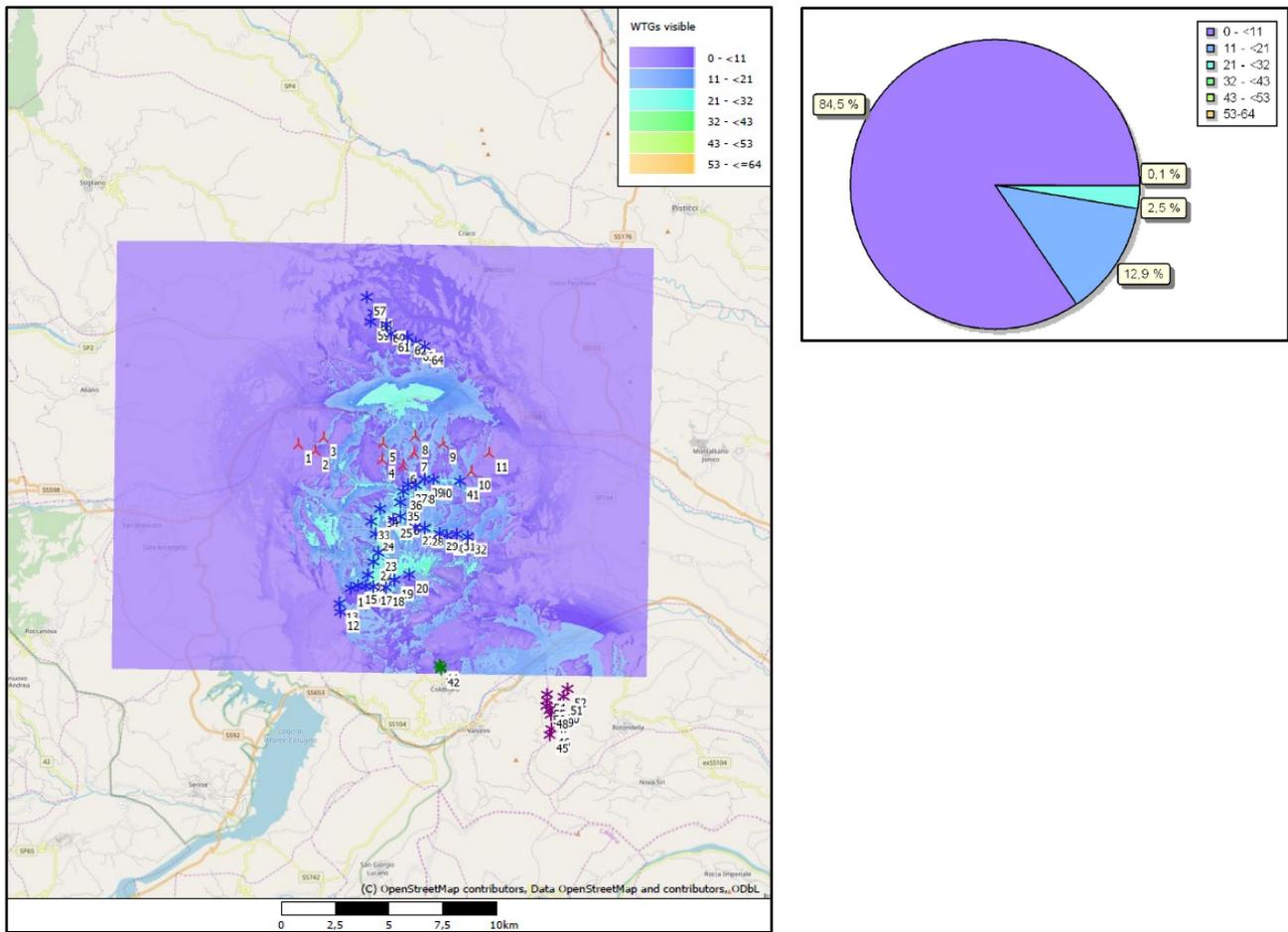


Figura 4.6: Scenario 3 - Numero di turbine previste dal progetto ed esistenti visibili nelle varie zone dell'area di riferimento

5. CONCLUSIONI

Dai risultanti riportati in sintesi nel paragrafo precedente emerge che il nuovo impianto non altera significativamente lo stato attuale globale della percezione del paesaggio in quanto la percentuale di incremento di visibilità degli impianti eolici nell'area considerata è pari a 2,8 % a fronte di un incremento di potenza nominale installata nell'area vasta pari a quasi il 90%.

6. ALLEGATO 1: ZVI – CUMULATIVE IMPACT ZVI SUMMARY – SCENARIO 1

Project:
WF Tursi Sant'Arcangelo

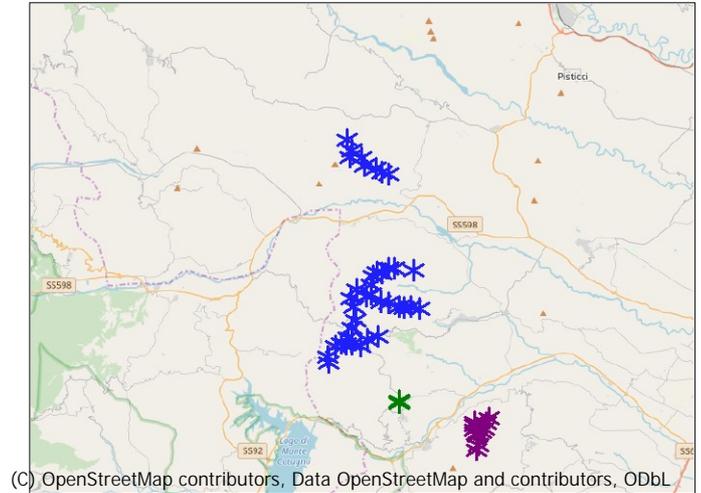
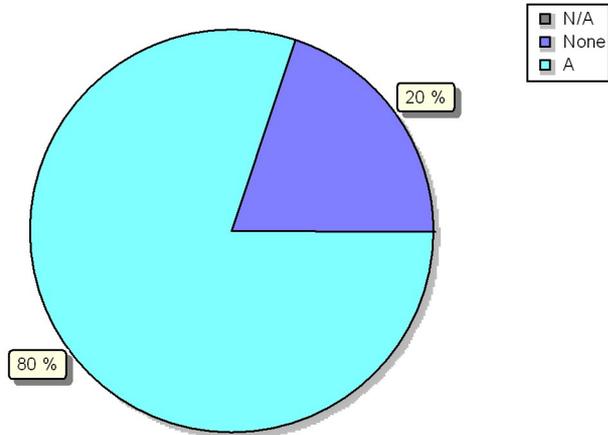
Description:
L' impianto eolico presenta una potenza nominale totale in immissione pari a Ge.co.Dor srl 101 MWp ed è costituito da n. 11 aerogeneratori di potenza nominale pari a 6 MWp, con altezza torre pari a 135 m e rotore pari a 170 m, e un sistema di accumulo di energia (BESS, Battery Energy Storage System) di potenza pari a 35 MWp.

Licensed user:

ZVI - Cumulative impact ZVI summary

Calculation: Scenario 1 (cumulativo)

Area of combinations of visible wind farms



* Existing WTG

Assumptions for ZVI calculation

Center for calculation	Geo WGS84 East: 16,390190° E North: 40,284800° N
Width of calculation area	25.000 m
Height of calculation area	20.000 m
Calculation step	25 m
Eye height	1,5 m
Calculation area	0 ha
Highest relevant visible part of a WTG	Hub height + ½ rotor diameter
Obstacles used in calculation	0
DHM object	DTM
No area objects used in calculation	
New WTGs used in calculation	0
Existing WTGs used in calculation	53

No maximum distance to WTG

ZVI Results

Wind farm combination	Area [ha]	Area [%]
None	10.032	20,0
A	40.081	80,0

Wind farms

Layer	Number of WTGs	Total capacity [MW]	Hub height [m]	Type
A Existing WTG	53	116.550,0	65,0 - 105,0	Mixed wind farm

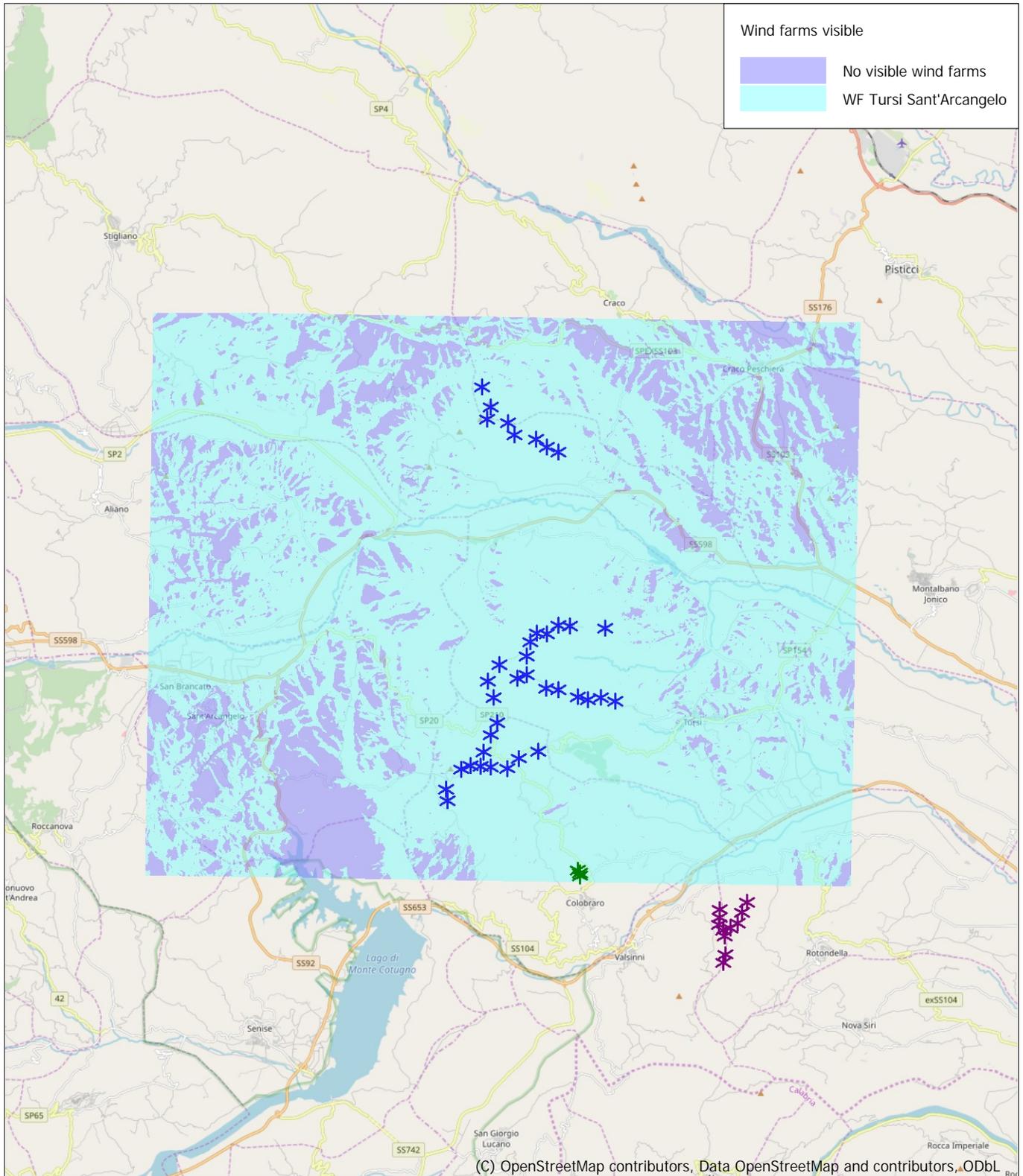
Project:
WF Tursi Sant'Arcangelo

Description:
L' impianto eolico presenta una potenza nominale totale in immissione pari a Ge.co.Dor srl 101 MWp ed è costituito da n. 11 aerogeneratori di potenza nominale pari a 6 MWp, con altezza torre pari a 135 m e rotore pari a 170 m, e un sistema di accumulo di energia (BESS, Battery Energy Storage System) di potenza pari a 35 MWp.

Licensed user:

ZVI - Map

Calculation: Scenario 1 (cumulativo)



Map: EMD OpenStreetMap , Print scale 1:200.000, Map center Geo WGS84 East: 16,390190° E North: 40,284800° N

* Existing WTG

7. **ALLEGATO 2: ZVI – CUMULATIVE IMPACT ZVI SUMMARY – SCENARIO 2**

Project:

WF Tursi Sant'Arcangelo

Description:

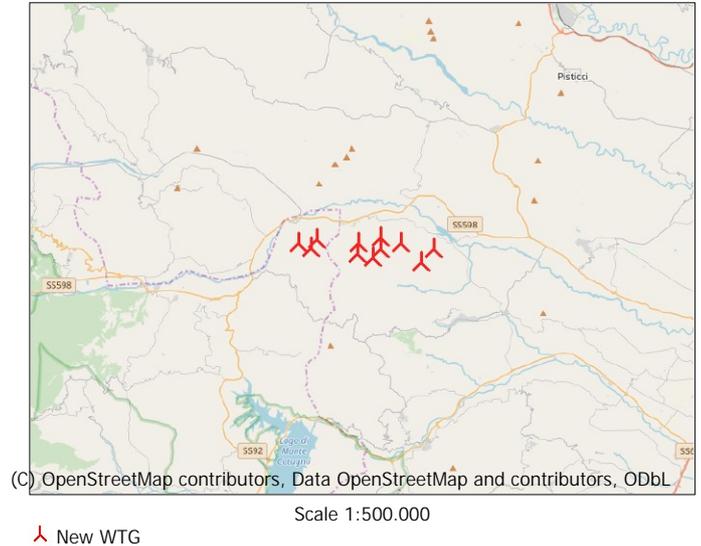
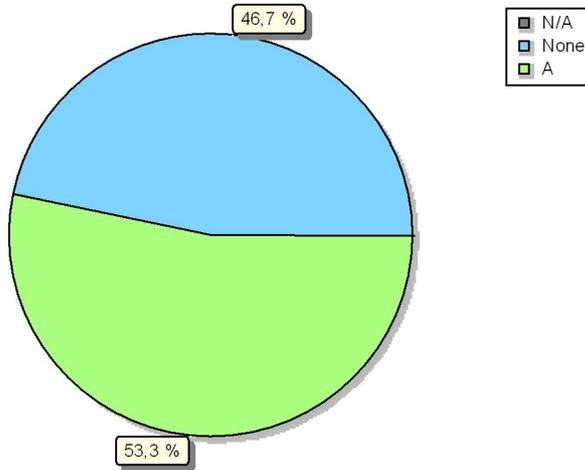
L' impianto eolico presenta una potenza nominale totale in immissione pari a Ge.co.Dor srl 101 MWp ed è costituito da n. 11 aerogeneratori di potenza nominale pari a 6 MWp, con altezza torre pari a 135 m e rotore pari a 170 m, e un sistema di accumulo di energia (BESS, Battery Energy Storage System) di potenza pari a 35 MWp.

Licensed user:

ZVI - Cumulative impact ZVI summary

Calculation: Scenario 2 (Cumulativo)

Area of combinations of visible wind farms



Assumptions for ZVI calculation

Center for calculation	Geo WGS84 East: 16,390190° E North: 40,284800° N
Width of calculation area	20.000 m
Height of calculation area	25.000 m
Calculation step	25 m
Eye height	1,5 m
Calculation area	0 ha
Highest relevant visible part of a WTG	Hub height + ½ rotor diameter
Obstacles used in calculation	0
DHM object	DTM
No area objects used in calculation	
New WTGs used in calculation	11
Existing WTGs used in calculation	0

No maximum distance to WTG

ZVI Results

Wind farm combination	Area [ha]	Area [%]
None	23.426	46,7
A	26.687	53,3

Wind farms

Layer	Number of WTGs	Total capacity [MW]	Hub height [m]	Type
A WF Tursi Sant'Arcangelo	11	68.200,0	135,0	Siemens Gamesa SG 6.0-170 6200 170,0

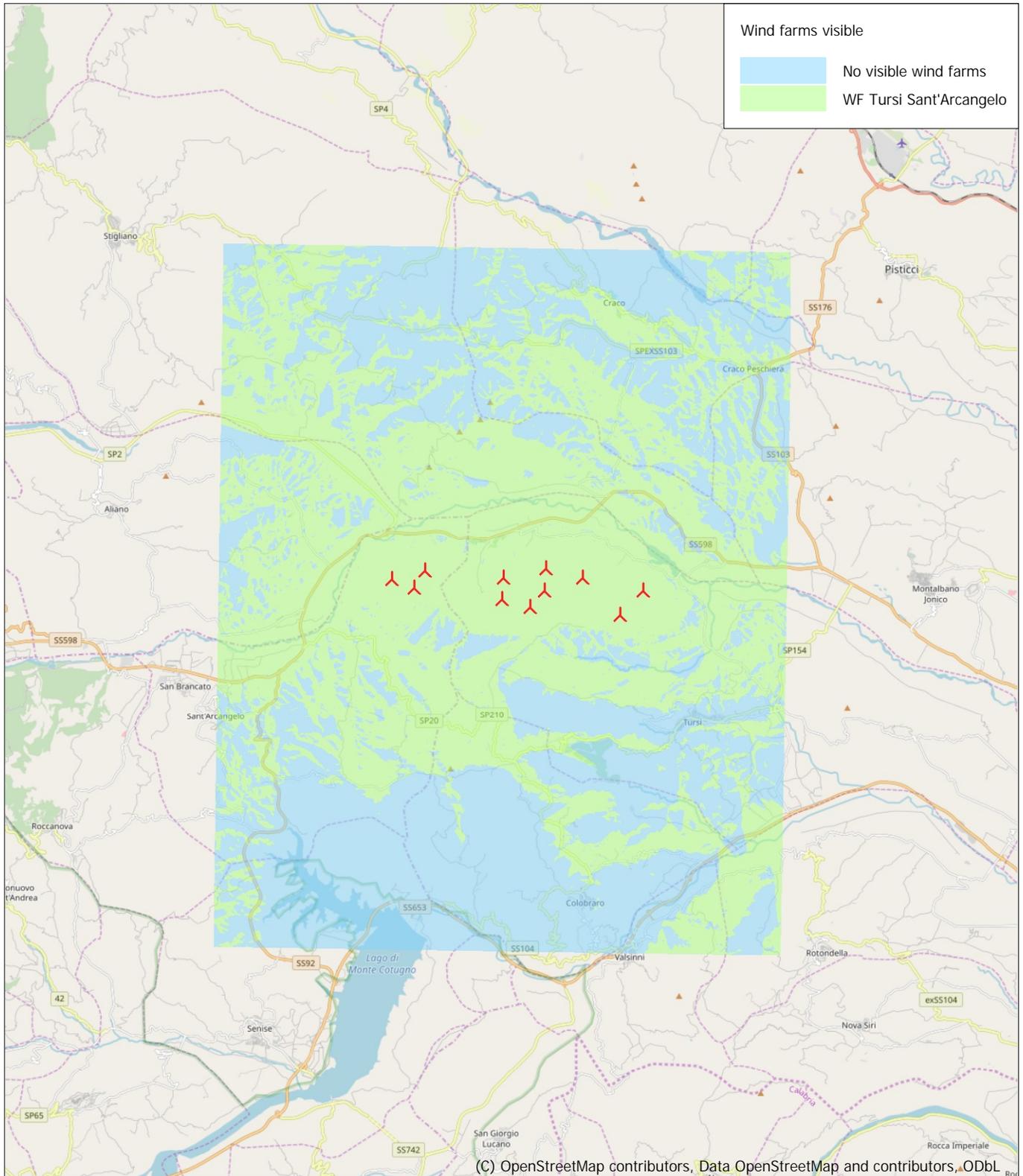
Project:
WF Tursi Sant'Arcangelo

Description:
L' impianto eolico presenta una potenza nominale totale in immissione pari a Ge.co.Dor srl 101 MWp ed è costituito da n. 11 aerogeneratori di potenza nominale pari a 6 MWp, con altezza torre pari a 135 m e rotore pari a 170 m, e un sistema di accumulo di energia (BESS, Battery Energy Storage System) di potenza pari a 35 MWp.

Licensed user:

ZVI - Map

Calculation: Scenario 2 (Cumulativo)



0 2,5 5 7,5 10km

Map: EMD OpenStreetMap , Print scale 1:200.000, Map center Geo WGS84 East: 16,390190° E North: 40,284800° N

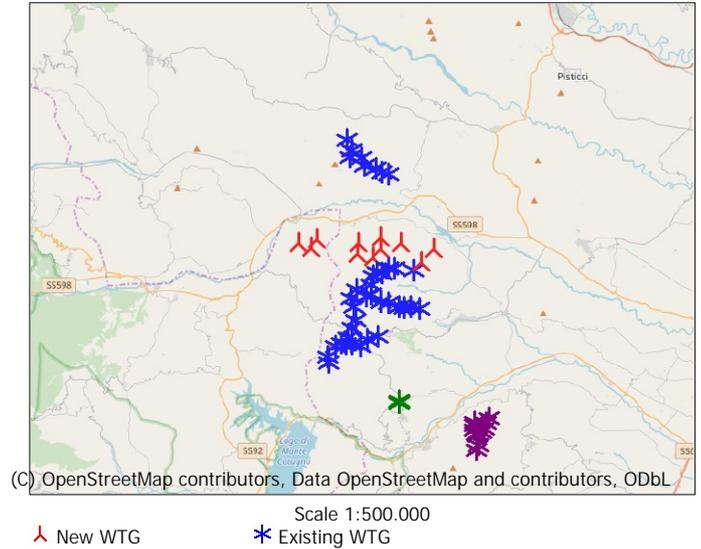
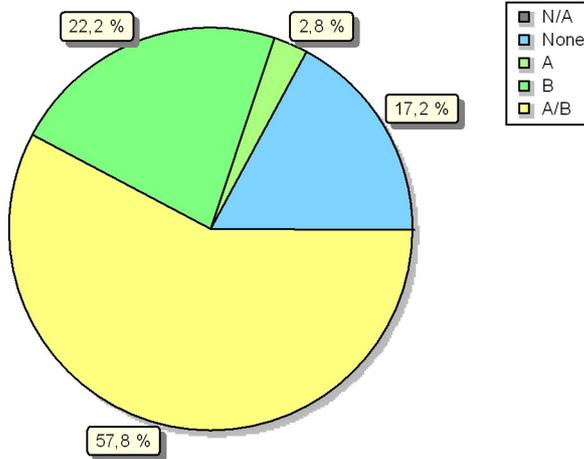
▲ New WTG

8. **ALLEGATO 3: ZVI – CUMULATIVE IMPACT ZVI SUMMARY – SCENARIO 3**

ZVI - Cumulative impact ZVI summary

Calculation: Scenario 3 (Cumulativo)

Area of combinations of visible wind farms



Assumptions for ZVI calculation

Center for calculation	Geo WGS84 East: 16,390190° E North: 40,284800° N
Width of calculation area	25.000 m
Height of calculation area	20.000 m
Calculation step	25 m
Eye height	1,5 m
Calculation area	0 ha
Highest relevant visible part of a WTG	Hub height + ½ rotor diameter
Obstacles used in calculation	0
DHM object	DTM
No area objects used in calculation	
New WTGs used in calculation	11
Existing WTGs used in calculation	53

No maximum distance to WTG

ZVI Results

Wind farm combination	Area [ha]	Area [%]
None	8.634	17,2
A	1.397	2,8
B	11.120	22,2
A/B	28.961	57,8

Wind farms

Layer	Number of WTGs	Total capacity [MW]	Hub height [m]	Type
A WF Tursi Sant'Arcangelo	11	68.200,0	135,0	Siemens Gamesa SG 6.0-170 6200 170,0
B Existing WTG	53	116.550,0	65,0 - 105,0	Mixed wind farm

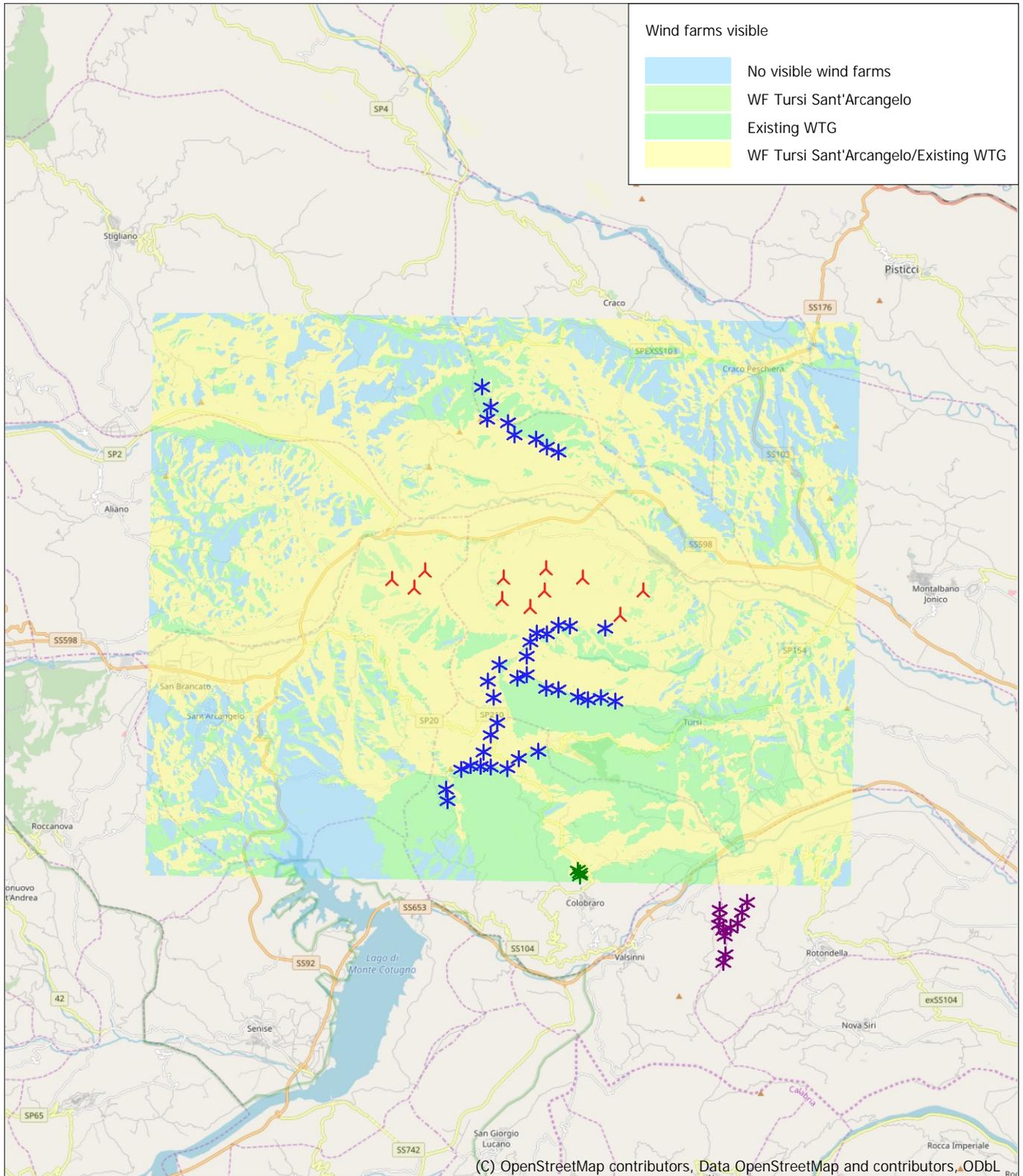
Project:
WF Tursi Sant'Arcangelo

Description:
L' impianto eolico presenta una potenza nominale totale in immissione pari a Ge.co.Dor srl 101 MWp ed è costituito da n. 11 aerogeneratori di potenza nominale pari a 6 MWp, con altezza torre pari a 135 m e rotore pari a 170 m, e un sistema di accumulo di energia (BESS, Battery Energy Storage System) di potenza pari a 35 MWp.

Licensed user:

ZVI - Map

Calculation: Scenario 3 (Cumulativo)



▲ New WTG

★ Existing WTG

Map: EMD OpenStreetMap, Print scale 1:200.000, Map center Geo WGS84 East: 16,390190° E North: 40,284800° N