

TITLE:AVAILABLE LANGUAGE: IT

“IMPIANTO EOLICO ACQUAVIVA”

8PSY7B1_Relazione Tecnica

Relazione tecnica del progetto



File: GRE.EEC.R.73.IT.W.14622.00.019.00

00	11/12/2020	EMISSIONE	SCS Ingegneria	SCS Ingegneria	SCS Ingegneria
<i>REV.</i>	<i>DATE</i>	<i>DESCRIPTION</i>	<i>PREPARED</i>	<i>VERIFIED</i>	<i>APPROVED</i>
			Discipline	V. D'AMICO	A. SERGI

GRE VALIDATION

COLLABORATORS	VERIFIED BY	VALIDATED BY

PROJECT / PLANT IMPIANTO EOLICO ACQUAVIVA	GRE.EEC.R.73.IT.W.14622.00.019.00																		
	GROUP	FUNCION	TYPE	ISSUER	COUNTRY	TEC	PLANT	SYSTEM	PROGRESSIVE	REVISION									
	GRE	EEC	R	7	3	I	T	W	1	4	6	2	2	0	0	0	1	9	0

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

INDEX

1. DATI GENERALI E SOCIETA' PROPONENTE	3
2. NORMATIVA TECNICA DI RIFERIMENTO	4
3. LA FONTE UTILIZZATA E I BENEFICI AMBIENTALI	5
4. DESCRIZIONE DEL SITO E DELL'INTERVENTO	7
5. CARATTERISTICHE ANEMOMETRICHE DEL SITO.....	11
6. POTENZA INSTALLATA E PRODUCIBILITÀ.....	17
7. CODICI, NORME E SPECIFICHE GENERALI.....	18
7.1. APPARECCHIATURE ELETTRICHE E DI TELECOMUNICAZIONE	18
7.2. MACCHINE ROTANTI.....	18
7.3. STRUMENTAZIONE	18
7.4. LAVORI CIVILI	18
8. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO.....	19
8.1. ARCHITETTURA GENERALE DELL'IMPIANTO	19
8.2. CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'AEROGENERATORE	19
9. INFRASTRUTTURE ELETTRICHE.....	24
9.1. OPERE ELETTRICHE DI COLLEGAMENTO FRA AEROGENERATORI	24
9.2. COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DI DISTRIBUZIONE	29
9.3. PRINCIPALI CARATTERISTICHE DELLA CONNESSIONE	30
9.4. IMPIANTO DI TERRA.....	35
9.5. CAMPI MAGNETICI IN PROSSIMITÀ DELLA SOTTOSTAZIONE E LUNGO I CAVIDOTTI A 33 KV36	
9.6. SISTEMA DI CONTROLLO	36
9.7. EDIFICI / CABINA MT	37
10. OPERE CIVILI.....	39
10.1. OPERE PROVVISORIALI	39
10.2. OPERE CIVILI DI FONDAZIONE	42
10.3. OPERE DI VIABILITÀ.....	43
10.3.1. ITINERARIO TRASPORTI.....	43
10.3.2. VIABILITÀ DI IMPIANTO	46
10.4. SCAVI E MOVIMENTI DI TERRA	78
10.5. FASE DI CANTIERE E TEMPI DI REALIZZAZIONE	79
10.5.1. OGGETTO DEI LAVORI E CRITERI DI ESECUZIONE	80
10.5.2. TRASPORTO E POSA A SITO/DISCARICA AUTORIZZATO DEI MATERIALI DI RISULTA...80	
10.6. DETTAGLI RIGUARDANTI LA DISMISSIONE DELL'IMPIANTO	81
10.7. DETTAGLI RIGUARDANTI IL RIPRISTINO DELLO STATO DEI LUOGHI	82
10.7.1. ELEMENTI ANTROPICO - STRUTTURALI DELL'AREA	82
10.7.2. VIABILITÀ, PIAZZOLE ED AREE DI CANTIERE.....	83
11. RICADUTE SOCIALI, OCCUPAZIONALI ED ECONOMICHE.....	84
11.1. FASE DI COSTRUZIONE	84
11.2. FASE DI ESERCIZIO	84
11.3. FASE DI MANUTENZIONE E DISMISSIONE.....	84
12. ELENCO AUTORIZZAZIONI.....	85

1. DATI GENERALI E SOCIETA' PROPONENTE

La società proponente è Enel Green Power Italia Srl, una controllata di Enel Green Power S.p.A. (EGP). EGP è la società del Gruppo Enel che dal 2008 si occupa dello sviluppo e della gestione delle attività di generazione di energia da fonti rinnovabili.

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

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

La società "Enel Green Power Italia S.r.l." è promotrice di un progetto per l'installazione di un impianto eolico nel territorio comunale di Acquaviva delle Fonti e Casamassima. Il progetto, cui la presente relazione fa riferimento, riguarda la realizzazione di un impianto di produzione di energia rinnovabile a fonte eolica composta da 15 aerogeneratori, con potenza unitaria pari a 6 MW ciascuno, per una potenza complessiva di 90 MW.

La potenza generata da parco eolico sarà distribuita alla sottostazione utente di Enel Green Power Italia S.r.l. di nuova realizzazione dove verrà eseguita una elevazione di tensione di sistema (150/33 kV) per il collegamento in antenna AT a 150 kV alla sottostazione della Rete Elettrica Nazionale (RTN) della futura Stazione Elettrica 380/150 kV di TERNA S.p.A. da inserire in entra-esce alla linea 380 kV "Andria - Brindisi Sud ST".

2. **NORMATIVA TECNICA DI RIFERIMENTO**

- D. Lgs. 3 Aprile 2006, n. 152 e smi "Norme in materia ambientale",
- D.Lgs. 42/2004 e smi "Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio",
- D.Lgs. 387/2003 e smi "Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità",
- DM 10.09.2010 "Linee guida nazionali per l'autorizzazione degli impianti a fonti rinnovabili",
- Legge 6 dicembre 1991, n. 394 "Legge Quadro sulle Aree Protette",
- Legge 11 febbraio 1992, n. 157 "Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio",
- D.P.R 13 Giugno 2017, n.120 "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto legge 12 settembre 2014 n 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014 n. 164",
- "Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windenergieanlagen" (WEA-Shattenwurf-Hinweise).
- NTC 2018 – Nuove norme sismiche per il calcolo strutturale
- IEC 61400 - Wind energy generation systems - Part 1: Design requirements
- IEC 60502-2: Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1 kV (Um=1.2 kV) up to 30 kV (Um=36 kV) – Part 2: Cables for rated voltages from 6 kV (Um=7.2 kV) up to 30 kV (Um=36 kV) (03/2005);
- CEI EN 60909 (11-25) – Calcolo di cortocircuito nei sistemi trifasi in corrente alternata (12/2001);
- IEC 60287: Electric cables – Calculation of the current rating (12/2006);
- CEI 11-17: Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica – Linee in cavo (07/2006);
- EGP.EEC.G.24.XX.X.00000.10.012.02 – Medium Voltage cables for Wind Farms and Solar Photovoltaic Parks;
- EGP.EEC.S.24.XX.W.00000.00.039.02 – MV Underground Collector System;
- EGP.EEC.S.73.XX.X.00000.00.014.00 - Engineering Services New Countries.

3. LA FONTE UTILIZZATA E I BENEFICI AMBIENTALI

Un impianto eolico è costituito da una o più turbine (aerogeneratori) che trasformano l'energia cinetica del vento in energia elettrica, operando attraverso il semplice principio di seguito illustrato (Figura 1).

Il vento fa ruotare un rotore, normalmente formato di due o tre pale e collegato ad un asse orizzontale. La rotazione è successivamente trasferita, attraverso un apposito sistema meccanico di moltiplicazione dei giri, ad un generatore elettrico e l'energia prodotta, dopo essere stata adeguatamente trasformata, viene immessa nella rete elettrica.

Le turbine eoliche sono montate su una torre, sufficientemente alta per catturare maggiore energia dal vento ed evitare la turbolenza creata dal terreno o da eventuali ostacoli.

La caratterizzazione della ventosità di un sito rappresenta un fattore critico e determinante per decidere la concreta fattibilità dell'impianto. Infatti, tenuto conto che la produzione di energia elettrica degli impianti eolici risulta proporzionale al cubo della velocità del vento, piccole differenze nella previsione delle caratteristiche anemometriche del sito possono tradursi in notevoli differenze di energia realmente producibile.

Le macchine di grande taglia, come quelle proposte nel progetto in oggetto, sono utilizzate prevalentemente per realizzare centrali eoliche o "fattorie del vento" (traduzione dal termine inglese "wind farm") collegate alla rete di alta tensione.

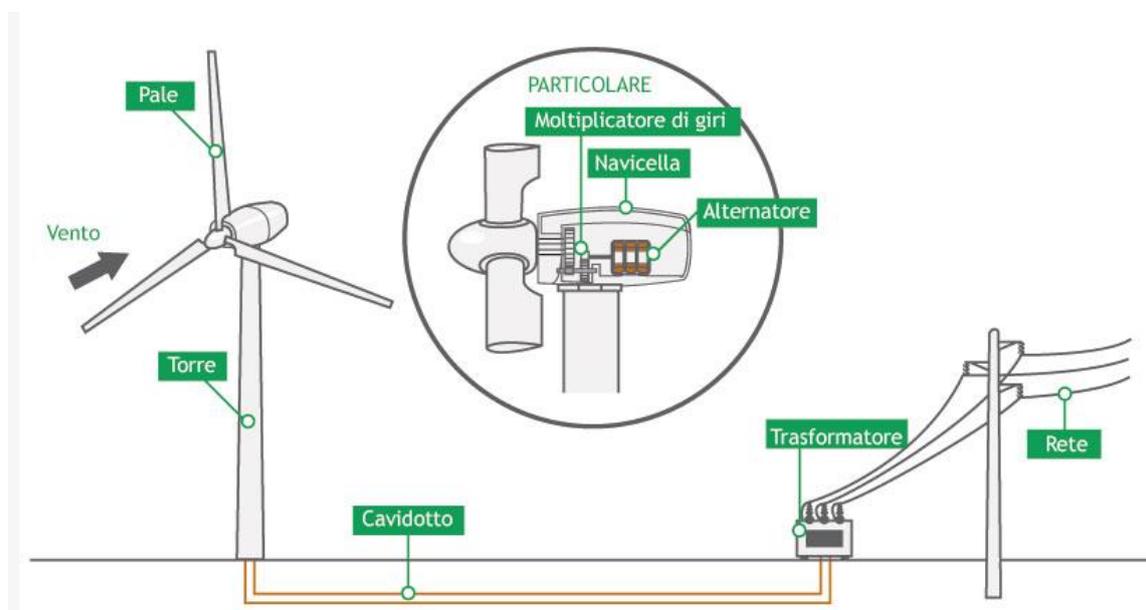


Figura 1 Componenti principali di un impianto eolico

Nell'installazione di impianti di grossa taglia, uno degli aspetti più delicati è quello strettamente legato all'inserimento delle macchine nel contesto dell'ambiente e del paesaggio interessato. In tal senso, anche lo sfruttamento dell'energia eolica comporta, come tutti gli interventi antropici, un qualche cambiamento nell'ambito territoriale, che può presentare aspetti delicati sia per la realizzabilità stessa dell'investimento che per l'opinione pubblica.

Il confronto con altre tipologie di interventi dell'uomo sulla natura mette in luce che l'impatto di questa tecnologia può essere relativamente limitato o modesto, inoltre, ci sono considerevoli benefici socio-economico-ambientali, quali inquinamento nullo (sia esso di tipo fisico, chimico o radioattivo nelle varie forme gassosa, liquida, solida), risparmi di combustibile d'importazione, opportunità di posti di lavoro per la vita utile dell'impianto, ecc.. È fondamentale studiare il contesto ambientale, sia durante la fase progettuale e realizzativa che durante la vita degli impianti. Gli aspetti da prendere in considerazione sono correlati a possibili effetti indesiderati che hanno luogo su scala locale. Si tratta, pertanto, di esaminare e studiare attentamente gli aspetti legati a:

- le caratteristiche generali dell'area d'interesse;
- l'assetto e la pianificazione del territorio;
- l'occupazione del suolo;
- l'uso del suolo e le attività antropiche;
- il paesaggio;
- il rumore;
- le telecomunicazioni;
- la fauna, in particolare l'avifauna;
- la vegetazione, la flora, e gli ecosistemi dei microambienti.

Dalle esperienze pregresse, sia all'estero che in Italia, è acclarato che il bilancio costi ambientali/benefici ambientali è da considerarsi positivo, soprattutto se comparato agli effetti che impianti di produzione da fonti fossili hanno sull'ambiente e sulla salute.

La dismissione degli impianti eolici inoltre, non comporta piani di risanamento particolari ed esosi, in quanto è rappresentata dal semplice disassemblaggio delle macchine e ripristino delle condizioni primarie dei terreni coinvolti con mezzi ampiamente e facilmente disponibili.

4. DESCRIZIONE DEL SITO E DELL'INTERVENTO

Le aree proposte per la realizzazione del parco eolico in progetto sono ubicate nei territori comunali di Acquaviva delle Fonti e Casamassima (BA), l'area complessiva è situata a nord della SP125, con orografia pressoché pianeggiante.



Figura 2: Localizzazione dell'area di impianto nel contesto nazionale

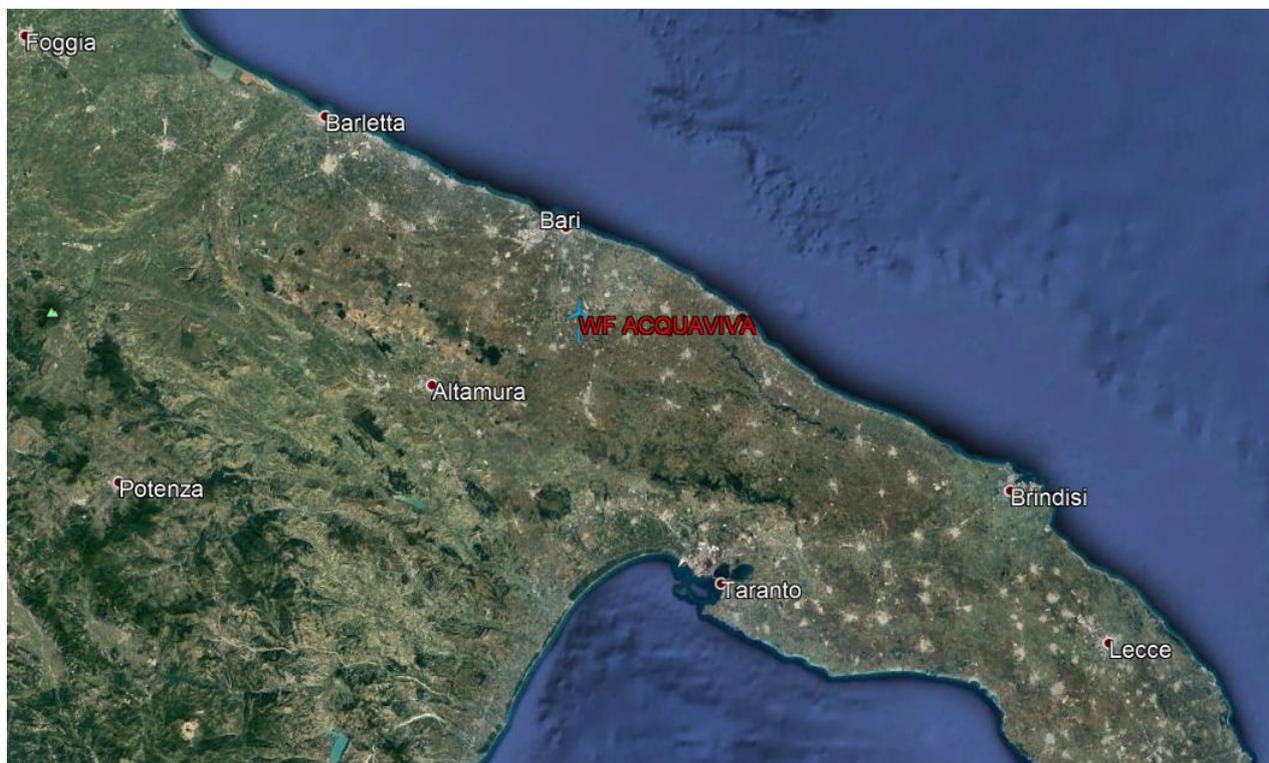
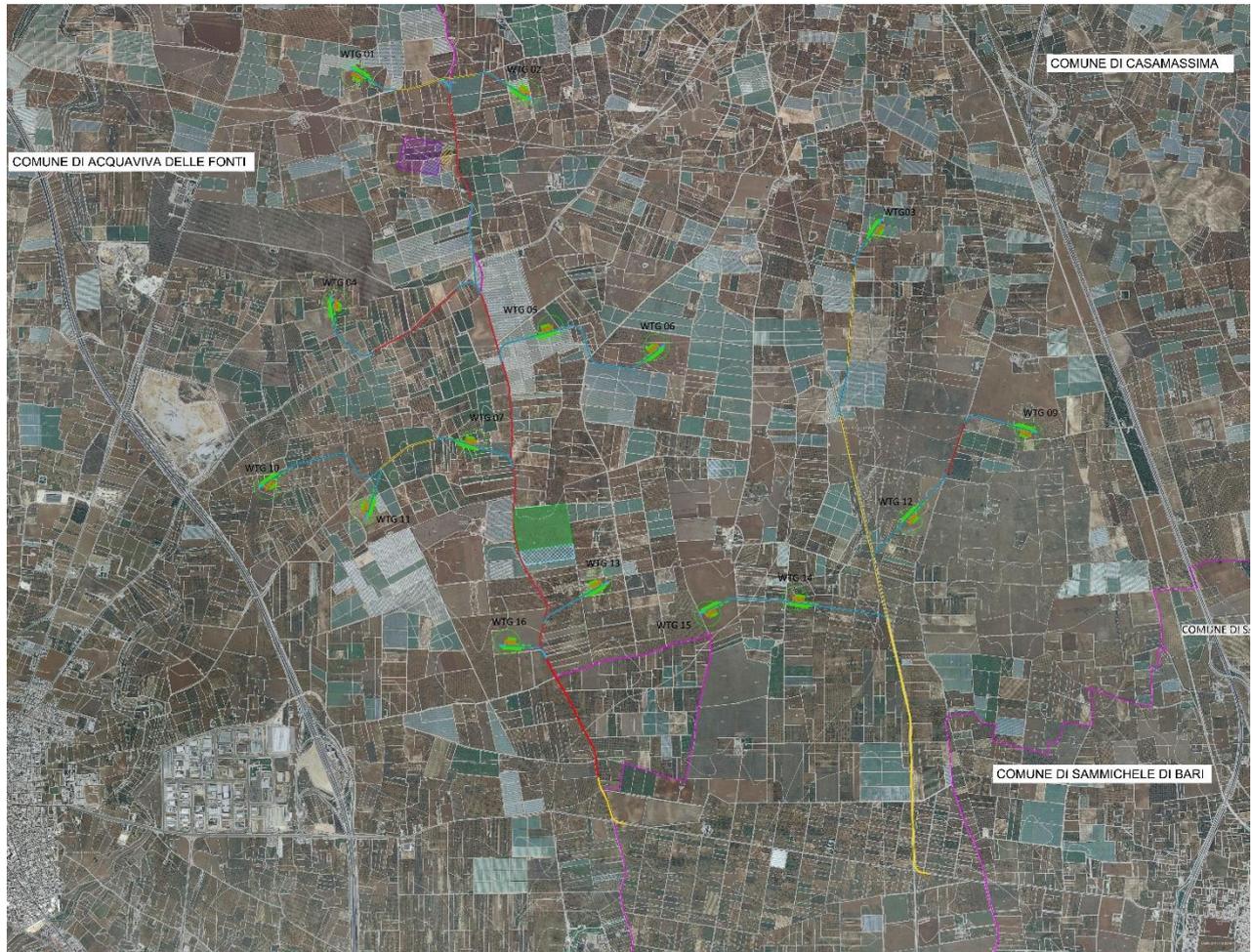


Figura 3 - Individuazione su ortofoto a livello regionale dell'area impianto



LEGENDA

-  PIATTAFORMA E AEROGENERATORE
-  VIABILITA' ESISTENTE
-  VIABILITA' NUOVA
-  VIABILITA' DA ADEGUARE
-  CAVIDOTTO MT
-  AREA DI STOCCAGGIO
-  AREA DI CANTIERE
-  AREA SSU ACQUAVIVA DELLE FONTI
-  AREA FUTURA STAZIONE ELETTRICA 380/150KV ACQUAVIVA DELLE FONTI
-  LIMITI CONFINI COMUNALI

Figura 4 - Individuazione su ortofoto dell'impianto in progetto

Tipologia del sito:	Zona agricola
Altitudine:	240 ÷ 275 m s.l.m.
Temperatura media annua:	16,15 °C
Precipitazioni medie annue:	573 mm
Umidità relativa:	52 %
Radiazione solare globale	1631 kWh/mq

L'area di intervento ricade fisicamente nell'ambito della Puglia Centrale, nella figura denominata Il sud est barese e il paesaggio del frutteto. Tale ambito è caratterizzato dalla prevalenza di una matrice olivetata che si spinge fino ai piedi dell'altopiano murgiano, la delimitazione dell'ambito segue gli elementi morfologici costituiti dalla linea di costa e dal gradino murgiano nord orientale.

La Puglia Centrale si caratterizza per la matrice olivetata che prevale nell'intero ambito, e l'intorno di 20 km interessa tutte e tre le figure dell'ambito:

- La piana olivetata del nord barese
- La conca di Bari e il sistema delle lame
- Il sud est barese e il paesaggio del frutteto

L'area è raggiungibile per mezzo di diverse viabilità. Per garantire il trasporto delle componenti elettromeccaniche e il passaggio mezzi in sicurezza, si è provveduto a prevedere uno specifico percorso dal porto di Taranto.

Si riportano di seguito le coordinate degli aereogeneratori d'impianto.

SISTEMA DI RIFERIMENTO UTM WGS 84 - FUSO 33N			RIFERIMENTI CATASTALI		
WTG	EST [m]	NORD [m]	COMUNE	FG	P.LLE
1	657871	4533859	ACQUAVIVA	13	107/108
2	659022	4533733	CASAMASSIMA	38	261
3	661379	4532835	CASAMASSIMA	51	181/198
4	657746	4532327	ACQUAVIVA	32	356/357/358
5	659180	4532155	CASAMASSIMA	48	68
6	659883	4532030	CASAMASSIMA	50	6
7	658669	4531389	ACQUAVIVA	38	126-303
9	662367	4531444	CASAMASSIMA	60	73
10	657289	4531091	ACQUAVIVA	37	94/95
11	657941	4530929	ACQUAVIVA	38	170
12	661569	4530860	CASAMASSIMA	58	37
13	659503	4530447	CASAMASSIMA	57	284/285/125

SISTEMA DI RIFERIMENTO UTM WGS 84 - FUSO 33N			RIFERIMENTI CATASTALI		
WTG	EST [m]	NORD [m]	COMUNE	FG	P.LLE
14	660806	4530338	CASAMASSIMA	57	364
15	660225	4530237	CASAMASSIMA	57	526
16	658889	4530048	ACQUAVIVA	43	56

Tabella 1: Localizzazione aerogeneratori

5. CARATTERISTICHE ANEMOMETRICHE DEL SITO

Il sito in oggetto è caratterizzato da una buona ventosità. La valutazione della risorsa è avvenuta per mezzo di una torre anemometrica denominata "W3 396494 - Acquaviva delle Fonti" (Latitudine: 40.846270°; Longitudine: 16.844880°), posta circa 7,5 km a sud dell'area d'impianto, ad un'altitudine di 350 m slm, leggermente più alta rispetto a quella del sito.

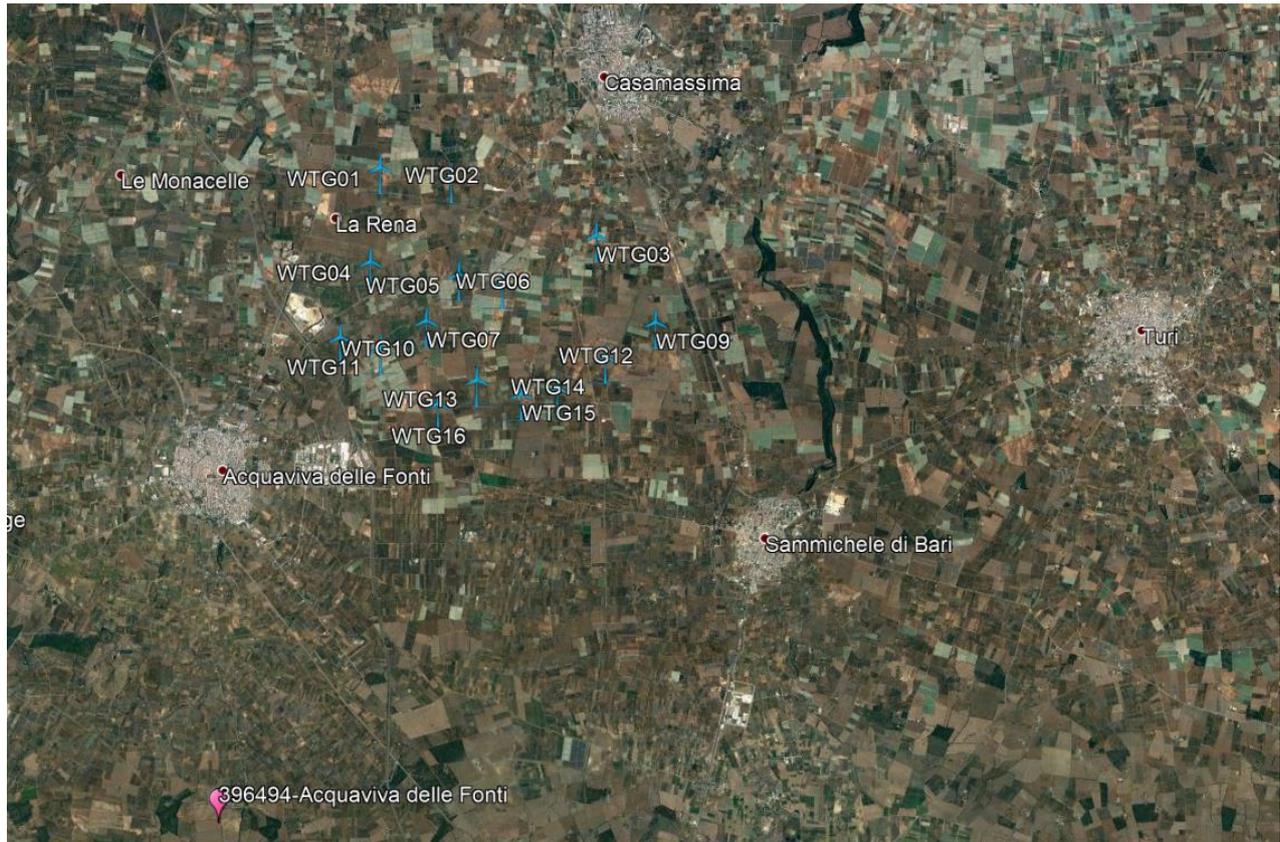


Figura 5: Posizione della Torre anemometrica rispetto all'impianto

La stazione anemometrica misura la direzione del vento e la sua velocità, necessaria per il calcolo della stima di producibilità. La stazione misura inoltre la temperatura ambiente che determina la densità dell'aria, altra variabile nella stima di producibilità.

la velocità del vento è misurata ad altezze diverse della stazione anemometrica: a 40 metri, 60 metri e a 80 metri da terra. La multipla misura è necessaria al fine di individuare quale sia la variazione della velocità del vento in funzione dell'altezza, per poi modellare la velocità del vento all'altezza del mozzo dell'aerogeneratore. La velocità del vento è correlata alla quota a cui essa è registrata e segue la seguente legge:

$$V/V_0 = (Z/Z_0)^a$$

Dove:

- V_0 è la velocità del vento misurata alla quota Z_0 ;

- V è la velocità che vuole essere identificata alla quota Z (ad esempio all'altezza del mozzo);
- α è un coefficiente che correla la differenza di quota alla differenza di velocità del vento.

Come visibile dalla formula, il calcolo della velocità del vento all'altezza del mozzo può essere determinata a partire da una misura di velocità ad una quota conosciuta e dall'individuazione del coefficiente α .

Le misure del vento alle quote di riferimento sono quelle riportate al capitolo 3, registrate presso la stazione anemometrica "W3 396494 - Acquaviva delle Fonti". Come già evidenziato, la stazione misura la velocità del vento a quote differenti. Questo permette di poter identificare il coefficiente α tra queste due quote e applicarlo poi per l'identificazione della velocità del vento all'altezza del mozzo dell'aerogeneratore.

Dall'analisi effettuata per diverse altezze sono ottenuti i seguenti grafici di velocità e direzione del vento e profilo diurno all'altezza del mozzo:

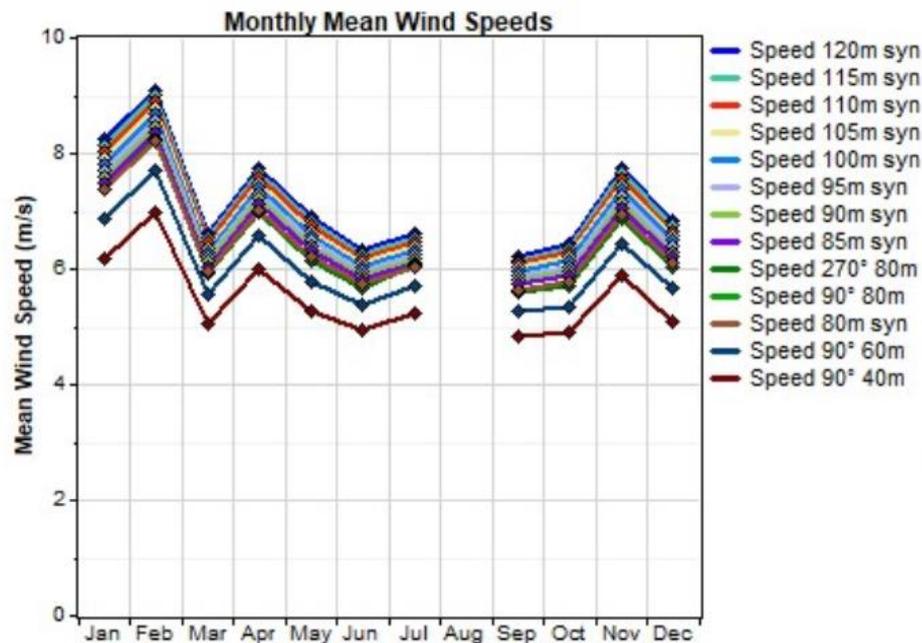


Figura 6: Profilo medio mensile di velocità del vento elaborato ad altezza mozzo

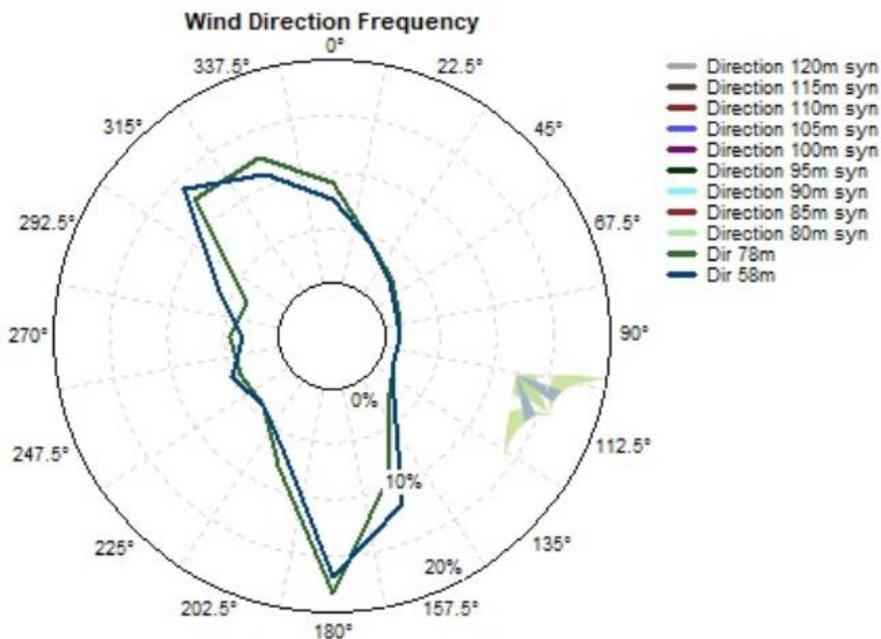


Figura 7: Direzione prevalente del vento elaborato ad altezza mozzo

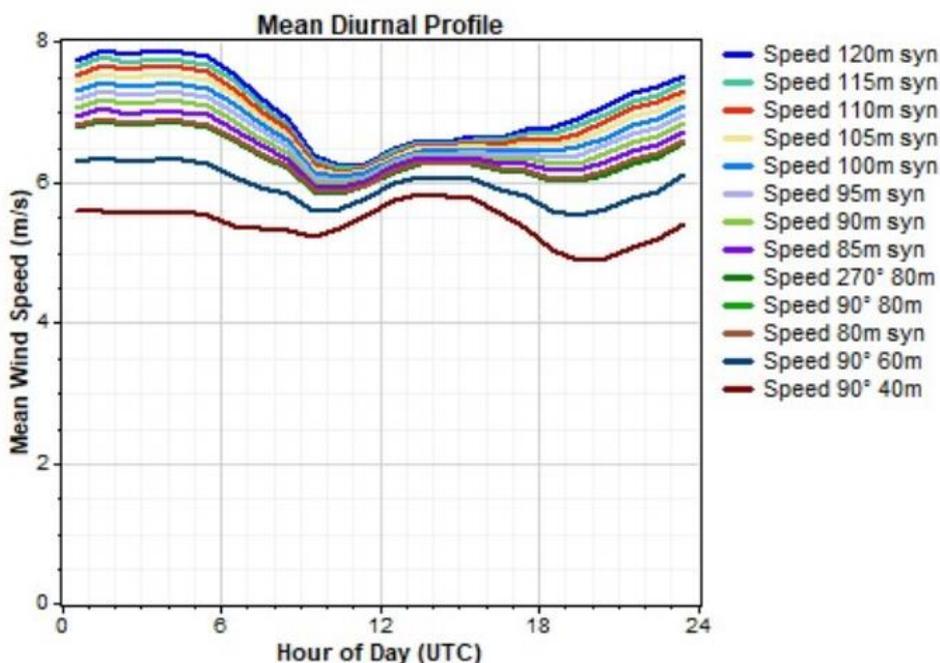


Figura 8: Profilo medio diurno del vento elaborato ad altezza mozzo

Come visibile dalle figure riportate sopra, la velocità del vento varia sostanzialmente alle basse altitudini.

Dal profilo di velocità del vento è possibile ottenere una distribuzione di frequenza della velocità del vento per il calcolo della producibilità. La distribuzione di frequenza consente di identificare il numero di ore all'anno in cui si registra ciascun range di velocità del vento e calcolare quindi la relativa energia prodotta.

La distribuzione ideale che meglio descrive il comportamento della velocità del vento in un dato sito è la distribuzione probabilistica di Weibull, di cui è riportata la funzione di densità di probabilità sotto:

$$f(v) = \left(\frac{k}{A}\right) \cdot \left(\frac{v}{A}\right)^{k-1} \cdot e^{\left(-\frac{v}{A}\right)^k}$$

Dove:

- v è la velocità del vento;
- $f(v)$ è la distribuzione di frequenza che indica la probabilità di avere una data velocità del vento;
- k e A rappresentano rispettivamente il parametro di forma e il parametro di scala. k è un parametro adimensionale che indica la distribuzione utilizzata ed è minore di 2 quando si tratta di una distribuzione di tipo Weibull. A è un parametro con unità dimensionale di m/s, così come la velocità del vento: solitamente il parametro A è stimabile sapendo che la velocità media del vento è circa pari a $0,9 \cdot A$. I valori di k e A sono stimabili, in modo più preciso, attraverso una serie di modelli: modello grafico, modello MOM (methods of moments), modello empirico o modello energetico equivalente.

Attraverso lo studio dei dati misurati in sito è possibile ottenere quale sia la distribuzione Weibull che meglio descrive l'andamento della velocità del vento. La distribuzione di Weibull è identificata in figura seguente:

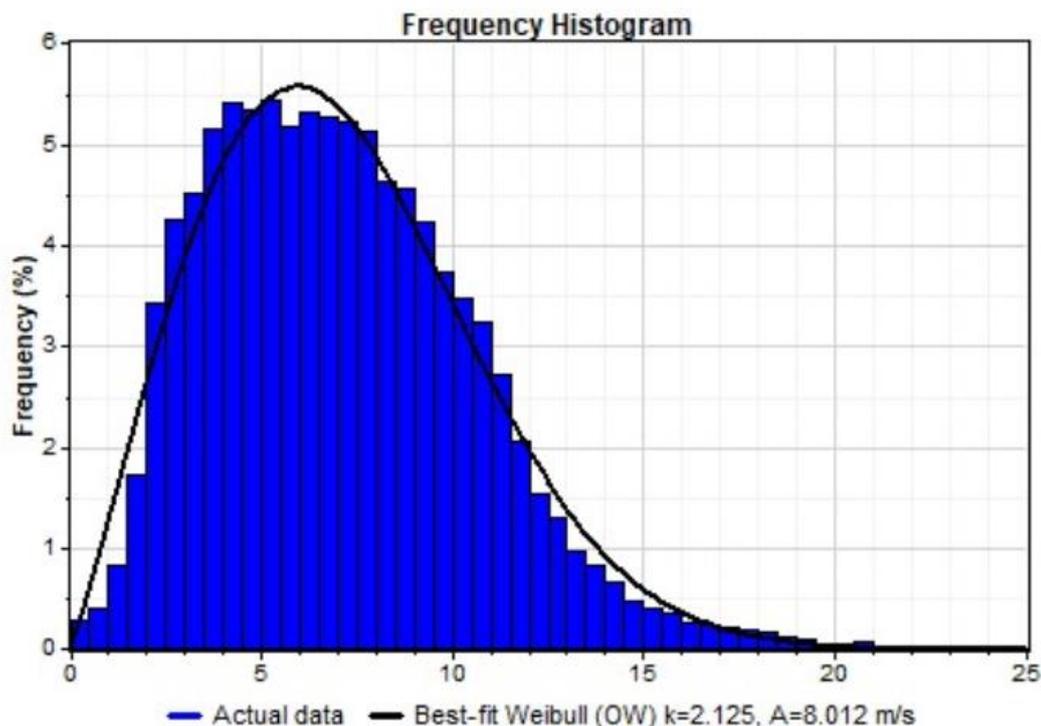


Figura 9: Distribuzione delle frequenze di Weibull

Ottenuta la distribuzione probabilistica di velocità durante l'anno, si può procedere al calcolo dell'energia prodotta dall'aerogeneratore moltiplicando, per ogni step di incremento di vento, la potenza prodotta dalla WTG in quella condizione di vento, ricavabile dalla curva di potenza. Grazie alla distribuzione probabilistica, il dato relativo al numero di ore in cui il vento spira ad una data velocità è disponibile. In particolare, per il sito di un oggetto, le ore totali operative dell'impianto in un anno sono 7817, e la probabilità che vi sia quella condizione di vento è rappresentata nella tabella seguente.

Wind speed bin	Sector Mid Point												Total Speed Frequency
	0°	30°	60°	90°	120°	150°	180°	210°	240°	270°	300°	330°	
0	0,15	0,16	0,13	0,18	0,07	0,06	0,10	0,06	0,10	0,16	0,15	0,14	1,47%
1	0,25	0,21	0,16	0,20	0,18	0,21	0,27	0,24	0,27	0,40	0,41	0,33	3,12%
2	0,65	0,53	0,40	0,24	0,36	0,41	0,37	0,31	0,41	0,65	1,03	0,80	6,16%
3	1,20	1,02	0,53	0,26	0,39	0,44	0,47	0,43	0,43	0,81	1,44	1,21	8,60%
4	1,63	1,44	0,59	0,21	0,28	0,52	0,66	0,58	0,57	0,89	1,56	1,42	10,32%
5	1,79	1,53	0,49	0,15	0,19	0,63	0,91	0,63	0,71	1,00	1,60	1,43	11,07%
6	1,69	0,96	0,27	0,09	0,15	0,77	1,19	0,66	0,77	1,17	1,75	1,44	10,92%
7	1,26	0,36	0,13	0,06	0,13	0,79	1,50	0,63	0,79	1,31	1,89	1,33	10,17%
8	0,85	0,13	0,06	0,03	0,09	0,80	1,72	0,78	0,77	1,57	1,97	1,14	9,90%
9	0,57	0,07	0,04	0,02	0,06	0,76	1,75	0,79	0,66	1,44	1,72	0,92	8,79%
10	0,40	0,04	0,01	0,01	0,06	0,67	1,67	0,68	0,56	0,89	1,30	0,68	6,96%
11	0,25	0,02	0,01	0,01	0,04	0,52	1,30	0,54	0,38	0,41	0,70	0,45	4,62%
12	0,19	0,01	0,01	0,00	0,02	0,40	0,89	0,31	0,25	0,13	0,28	0,29	2,77%
13	0,13	0,01	0,01	0,00	0,01	0,30	0,56	0,12	0,16	0,06	0,14	0,21	1,71%
14	0,10	0,00	0,00	0,00	0,01	0,25	0,29	0,06	0,08	0,03	0,08	0,13	1,02%
15	0,07	0,00	0,00	0,00	0,01	0,21	0,17	0,02	0,05	0,01	0,05	0,08	0,68%
16	0,06	0,00	0,00	0,00	0,01	0,18	0,13	0,01	0,02	0,01	0,03	0,04	0,50%
17	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,19	0,10	0,01	0,01	0,00	0,01	0,03	0,39%
18	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,30%
19	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,19%
20	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,14%
21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08%
22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04%
23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03%
24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02%
25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01%
26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01%
27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01%
28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%
29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%
30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%
31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%
32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%
33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%
34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%
35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%
Total Sector Frequency	11,33	6,50	2,83	1,45	2,05	8,64	14,26	6,87	6,99	10,93	16,08	12,07	100%
Operative Hours (v>=3m/s)	901	490	187	73	126	697	1184	548	543	852	1269	946	7817

Tabella 2: Distribuzione delle frequenze e delle velocità

L'energia specifica del flusso d'aria e la sua direzione sono riportate nella figura seguente:

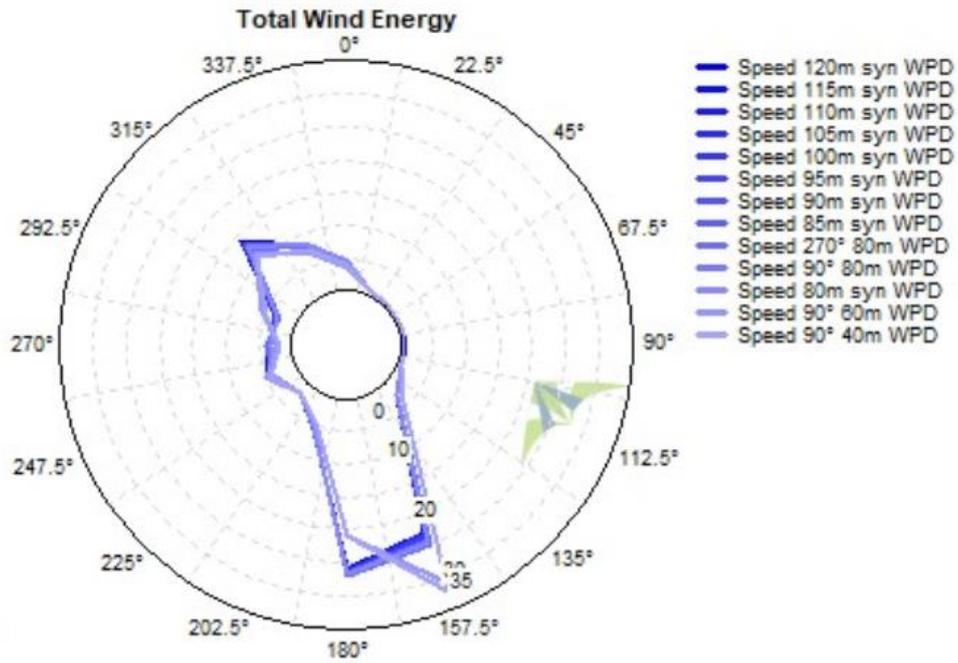


Figura 10: Energia totale del vento

6. POTENZA INSTALLATA E PRODUCIBILITÀ

La proposta progettuale è quella di installare 15 aerogeneratori di tipo SG 6.0 – 170, prodotti da Siemens-Gamesa. L'altezza al mozzo delle turbine è di 115m, macchine che avranno un'altezza massima pari a 200m. La potenza totale proposta è di 90 MW.

Nel calcolo della producibilità vanno considerate le interazioni fra le varie posizioni, quindi il comportamento globale dell'impianto. Vanno anche considerati dei fattori di perdita, dovuti a vari aspetti.

La modellazione e il calcolo della producibilità per l'intero parco eolico sono stati effettuati attraverso il software di progettazione e di ottimizzazione di impianti eolici "Openwind", tramite l'impiego del modello "Deep Array Eddy Viscosity Model".

L'utilizzo di un modello di tipo "wake" (scia) è necessario poiché per impianti eolici composti da numerose turbine non è possibile ipotizzare che non vi sia correlazione tra i vari aerogeneratori e che la presenza di un aerogeneratore non possa influenzare il vento circostante e le prestazioni degli altri aerogeneratori. La presenza di numerose turbine eoliche in un'area limitata può alterare il profilo del vento anche al di fuori della zona di scia, riducendo così il valore totale di energia prodotta.

Sulla base delle elaborazioni e delle modellazioni illustrate nei capitoli precedenti, si è condotto uno studio preliminare di producibilità, che ha restituito i risultati descritti nella tabella seguente.

Caratteristica	Valore
Potenza Installata	90 MW
Modello WTG	Siemens Gamesa SG170 6.0 MW (IIIa)
Potenza nominale WTG	6.0 MW
N° di WTG	15
Classe IEC	IIIa
Diametro del rotore	170 m
Altezza del mozzo	115 m
Velocità del vento all'altezza di mozzo (free)	6,7 m/s
Energia prodotta annua P50	247.076 MWh
Ore equivalenti	2745

Tabella 3: Valori di produzione

La tabella rappresenta il valore della producibilità P50, che rappresenta il valore a cui corrisponde il 50% di probabilità di ottenere, nella realtà, un valore maggiore o uguale a quello riportato. Al percentile riportato, si stima che l'impianto eolico potrà produrre 247,1 GWh all'anno, per un totale di 2745 ore equivalenti. Questo conferma, come già detto nei paragrafi precedenti, che il sito è caratterizzato da buoni valori di ventosità che garantiscono un'ottima producibilità.

7. CODICI, NORME E SPECIFICHE GENERALI

La progettazione, le apparecchiature, i materiali e la loro installazione saranno in accordo con le Leggi e Normative italiane in vigore e, inoltre, con le seguenti norme tecniche applicabili.

7.1. APPARECCHIATURE ELETTRICHE E DI TELECOMUNICAZIONE

In accordo ma non limitato a:

Norme CEI	Norme e guide del Comitato Elettrotecnico Italiano
Norme IEC	Norme e guide della Commissione Elettrotecnica Internazionale
Norme CENELEC	Norme del Comitato Europeo di Normazione Elettrica
Norme ANSI / IEEE	Norme e guide, per argomenti specifici non coperti da IEC/CENELEC
Regole tecniche del GRTN	Gestore della Rete di Trasmissione Nazionale
CCITT	Norme (International Telegraph and Telephone Consultative Committee)
CCIR	Norme (International Radio Consultative Committee)

7.2. MACCHINE ROTANTI

In accordo ma non limitato a:

Norme ISO 1940	
Norme AGMA	
Norme ISA	Specifications for machinery instrumentation
Norme ANSI/ASTM	Specifications for materials

7.3. STRUMENTAZIONE

In accordo ma non limitato a:

Norme DIN
Norme IEC
Norme ISA

7.4. LAVORI CIVILI

In accordo ma non limitato a:

Norme U.N.I
NTC 2018 - Nuove norme tecniche per le costruzioni
Norma IEC 16400

8. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

8.1. ARCHITETTURA GENERALE DELL'IMPIANTO

L'impianto eolico è essenzialmente costituito dall'insieme degli aerogeneratori installati su torri tubolari, opportunamente disposte sul sito interessato, di altezza pari a 115 m, e dall'impianto elettrico necessario al funzionamento degli stessi. Si distingue l'impianto elettrico interno al parco, che ha la funzione di collegare tutti gli aerogeneratori, e l'impianto elettrico necessario al collegamento con la rete elettrica nazionale che provvede alla connessione della sottostazione di trasformazione utente.

Come indicato nella S.T.M.G trasmessa da Terna (Codice Pratica:202001134) alla suddetta società, la soluzione tecnica prevede che l'impianto di generazione da fonte rinnovabile (eolica) da 90 MW integrato sarà collegato in antenna a 150 kV sulla sezione 150 kV di una nuova Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione della RTN a 380/150 kV da inserire in entrata alla linea 380 kV " Andria - Brindisi Sud ST".

Al fine di razionalizzare l'utilizzo delle strutture di rete, il nuovo stallo a 150 kV da realizzare nella nuova Stazione Elettrica (SE) della RTN 380/150 kV, sarà condiviso con altri produttori.

Le macchine previste sono del tipo Siemens-Gamesa SG170, in grado di convertire una potenza pari a 6000 kW, con rotore ad asse orizzontale, tripala, con regolazione del passo e sistema attivo di regolazione dell'angolo di imbardata, in modo da poter funzionare a velocità variabile e ottimizzare costantemente l'angolo di incidenza tra la pala e il vento. L'installazione di tali sistemi di controllo consente non solo di ottimizzare la produzione di energia elettrica, ma anche di contenere il livello di rumorosità entro valori decisamente accettabili.

Il parco eolico viene dotato della necessaria rete viaria in modo da assicurare l'accesso al trasporto di ogni aerogeneratore. Gran parte della viabilità è esistente, sebbene in alcuni tratti risulti attualmente sterrata o di sezione insufficiente, ma in tali casi, sarà sufficiente una pulizia delle banchine per garantire l'accesso dei mezzi. Solo una minima parte della viabilità necessaria per l'accesso alle WTG sarà di nuova realizzazione.

Il percorso dei cavi elettrici che collegano gli aerogeneratori seguirà sempre la viabilità esistente e la viabilità di progetto.

8.2. CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'AEROGENERATORE

La turbina SG 6.0 - 170, con potenza di 6,0 MW, è provvista di un rotore avente un diametro di 170 m, con un'area spazzata di 22.298 mq. Un aerogeneratore di ultima generazione, con velocità di attivazione di 3 m/s.

L'elica del WTG ha una lunghezza pari a 83 metri, consente la massima produzione di energia con livelli di uscita di rumorosità ridotta.

Le caratteristiche relative all'aerogeneratore scelto come macchina di riferimento del progetto vengono di seguito riportate:

Rotore-Navicella:

Il rotore è costituito da tre eliche, montata in direzione controvento. La potenza erogata è controllata da un sistema di regolazione di passo e coppia. La velocità del rotore è variabile ed è progettata per massimizzare la potenza erogata mantenendo i carichi e il livello di rumore.

La navicella è stata progettata per un accesso sicuro dei tecnici a tutti i punti, durante le operazioni di manutenzione e test, anche con la turbina eolica in esercizio. Ciò consente un servizio di alta qualità della turbina eolica e fornisce condizioni ottimali di ricerca guasti.

Eliche:

Le lame Siemens Gamesa sono costituite da infusione di fibra di vetro e componenti stampati in carbonio pultruso. La struttura della pala utilizza gusci aerodinamici contenenti copri-longheroni incorporati, connessi a due epoxy-fiberglass-balsa/foam-core anime principali, resistenti a taglio. Le pale Siemens Gamesa utilizzano un design delle pale basato su profili alari proprietari.

Mozzo del rotore:

Il mozzo del rotore è fuso in ghisa sferoidale ed è fissato all'albero di trasmissione a bassa velocità con un collegamento a flangia. Il mozzo è sufficientemente grande da fornire spazio per i tecnici dell'assistenza durante la manutenzione delle eliche e dei cuscinetti dall'interno della struttura.

Trasmissione:

La trasmissione è basata su un concetto di sospensione a 4 punti: l'albero principale con due cuscinetti principali e il gearbox con due bracci di torsione assemblati al telaio principale.

Il gearbox è in posizione a sbalzo ed è assemblato all'albero principale tramite un giunto bullonato a flangia.

Albero principale:

L'albero principale a bassa velocità è forgiato e trasferisce la torsione del rotore al gearbox e i momenti flettenti al telaio tramite i cuscinetti principali e le sedi dei cuscinetti principali.

Cuscinetti principali:

L'albero a bassa velocità della turbina eolica è supportato da due cuscinetti a rulli conici, lubrificati a grasso.

Gearbox:

Il gearbox è del tipo ad alta velocità a 3 stadi (2 planetari + 1 parallelo).

Generatore:

Il generatore è un generatore trifase asincrono a doppia alimentazione con rotore avvolto, collegato a un convertitore PWM di frequenza. Lo statore e il rotore del generatore sono entrambi costituiti da lamierini magnetici impilati e avvolgimenti formati. Il generatore è raffreddato ad aria.

Freno meccanico:

Il freno meccanico è montato sul lato opposto alla trasmissione del cambio.

Sistema di imbardata:

Un telaio in ghisa collega la trasmissione alla torre. Il cuscinetto di imbardata è un anello con ingranaggi esterni ed un cuscinetto di attrito. Una serie di motoriduttori epicicloidali elettrici guidano l'imbardata.

Copertura della navicella:

La protezione dalle intemperie e l'alloggiamento attorno ai macchinari nella navicella sono realizzati con pannelli laminati rinforzati con fibra di vetro.

Torre:

La turbina eolica è montata su una serie di sezioni tubolari rastremate in acciaio. La torre ha un ascensore interno e accesso diretto al sistema di imbardata e alla navicella. È dotato di pedane e illuminazione elettrica interna.

Controller:

Il controller della turbina eolica è un controller industriale basato su microprocessore. Il controllore è completo di quadri e dispositivi di protezione ed è autodiagnostico.

Converter:

Collegato direttamente al rotore, il convertitore di frequenza è un sistema di conversione 4Q back to back con 2 VSC in un collegamento CC comune. Il convertitore di frequenza consente il funzionamento del generatore a velocità e tensione variabili, fornendo alimentazione a frequenza e tensione costanti al trasformatore MT.

SCADA:

La turbina eolica fornisce il collegamento al sistema SGRE SCADA. Questo sistema offre il controllo remoto e una varietà di visualizzazioni di stato e report utili, per mezzo di un browser Web Internet standard. Le visualizzazioni di stato presentano informazioni tra cui dati elettrici e meccanici, stato di funzionamento e guasto, dati meteorologici e dati della stazione di rete.

Monitoraggio delle condizioni delle turbine:

Oltre al sistema SGRE SCADA, la turbina eolica è equipaggiata con l'esclusiva configurazione SGRE per il monitoraggio delle condizioni. Questo sistema monitora il livello di vibrazione dei componenti principali e confronta gli spettri di vibrazione effettivi con una serie di spettri di riferimento stabiliti. La revisione dei risultati, l'analisi dettagliata e la riprogrammazione possono essere eseguite utilizzando un browser web standard.

Sistemi operativi:

La turbina eolica funziona in maniera automatizzata. Si avvia automaticamente quando la coppia aerodinamica raggiunge un certo valore. Al di sotto della velocità del vento nominale, il controller della turbina eolica, fissa i riferimenti di passo e coppia per il funzionamento nel punto aerodinamico ottimale (massima produzione) tenendo conto della capacità del generatore. Una volta superata la velocità del vento nominale, la richiesta di posizione del passo viene regolata per mantenere una produzione di potenza stabile uguale al valore nominale.

Se è abilitata la modalità declassamento per vento forte, la produzione di energia viene

limitata una volta che la velocità del vento supera un valore di soglia definito dal progetto, finché non viene raggiunta la velocità del vento di interruzione e la turbina eolica smette di produrre energia.

Se la velocità media del vento supera il limite operativo massimo, l'aerogeneratore viene arrestato dal beccheggio delle pale. Quando la velocità media del vento torna al di sotto della velocità media del vento di riavvio, i sistemi si ripristinano automaticamente.

Item	Description	Item	Description
1	Canopy	8	Blade bearing
2	Generator	9	Converter
3	Blades	10	Cooling
4	Spinner/hub	11	Transformer
5	Gearbox	12	Stator cabinet.
6	Control panel	13	Front Control Cabinet
		14	Aviation structure

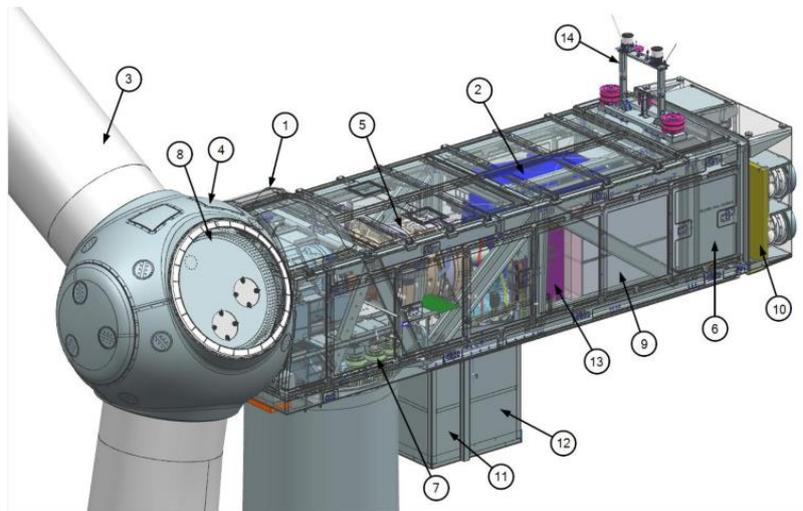


Figura 11: Architettura della navicella

SG 6.0-170 115m

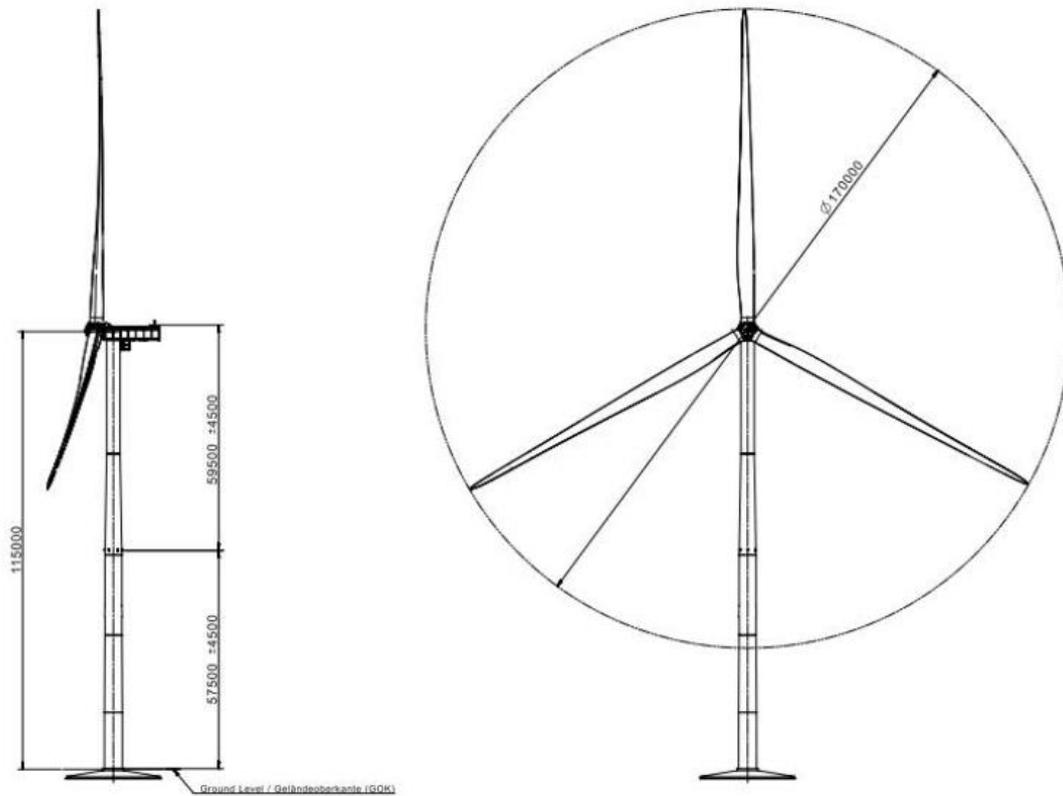


Figura 12: Vista e caratteristiche dell'aerogeneratore di riferimento

I principali dati tecnici degli aerogeneratori sono qui di seguito evidenziati:

POTENZA NOMINALE	6,0 MW
DIAMETRO DEL ROTORE	170 m
LUNGHEZZA DELL'ELICA	83 m
CORDA MASSIMA DELL'ELICA	4,5 m
AREA SPAZZATA	22.298 m ²
ALTEZZA MOZZO	115 m
CLASSE DI VENTO IEC	IIIA
VELOCITÀ DI ATTIVAZIONE	3 m/s
VELOCITÀ NOMINALE	10 m/s
VELOCITÀ DI ARRESTO	25 m/s

Tabella 4: Caratteristiche principali dell'aerogeneratore

9. INFRASTRUTTURE ELETTRICHE

Tra la produzione e l'immissione in rete dell'energia, cioè tra gli aerogeneratori e la RTN, sono previste una serie di infrastrutture elettriche necessarie al trasporto, smistamento, trasformazione, misura e consegna dell'energia.

Il progetto delle opere di connessione è costituito dalla parte "Rete" e dalla parte "Utente".

La prima parte comprende l'impianto di connessione della RTN che occorre realizzare al fine di consentire l'immissione in rete dell'energia elettrica prodotta dal parco eolico; nello specifico, riguarda la realizzazione:

- della nuova Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione della RTN a 380/150 kV da inserire in entra-esce alla linea 380 kV "Andria - Brindisi Sud ST";
- del nuovo stallo a 150 kV sulla sezione 150 kV della nuova S.E. 380/150 kV dedicato alla società proponente in condivisione con altri produttori;
- di adeguati rinforzi di rete, alcuni dei quali già previsti nel Piano di Sviluppo della RTN.

La parte "Utente" invece comprende:

- il cavidotto di interconnessione a 33 kV fra gli aerogeneratori e tra questi e la sottostazione utente da realizzare nei pressi della nuova Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione della RTN a 380/150 kV di proprietà della società Terna S.p.A;
- l'elettrodotto a 150 kV per il collegamento della Sottostazione Utente 150/33 kV al nuovo stallo AT sulla sezione 150 kV della nuova S.E. 380/150 kV dedicato alla società proponente in condivisione con altri produttori;

9.1. OPERE ELETTRICHE DI COLLEGAMENTO FRA AEROGENERATORI

L'energia prodotta da ciascun aerogeneratore viene trasformata in media tensione per mezzo del trasformatore installato a bordo navicella e quindi trasferita al quadro di media tensione a 33 kV.

Gli aerogeneratori della centrale eolica sono tra loro collegati mediante una rete di collegamento interna al parco, alla tensione di 33 kV; i cavi elettrici saranno posati in cavidotti interrati il cui scavo avrà una profondità minima di 1 m ed una larghezza variabile in funzione del numero di terne:

- 0,47 m nel caso di una singola terna di cavi;
- 0,79 m nel caso di due terne di cavi;
- 1,11 m nel caso di tre terne di cavi;
- 1,43 m nel caso di quattro terne di cavi;
- 1,54 m nel caso di sei terne di cavi.

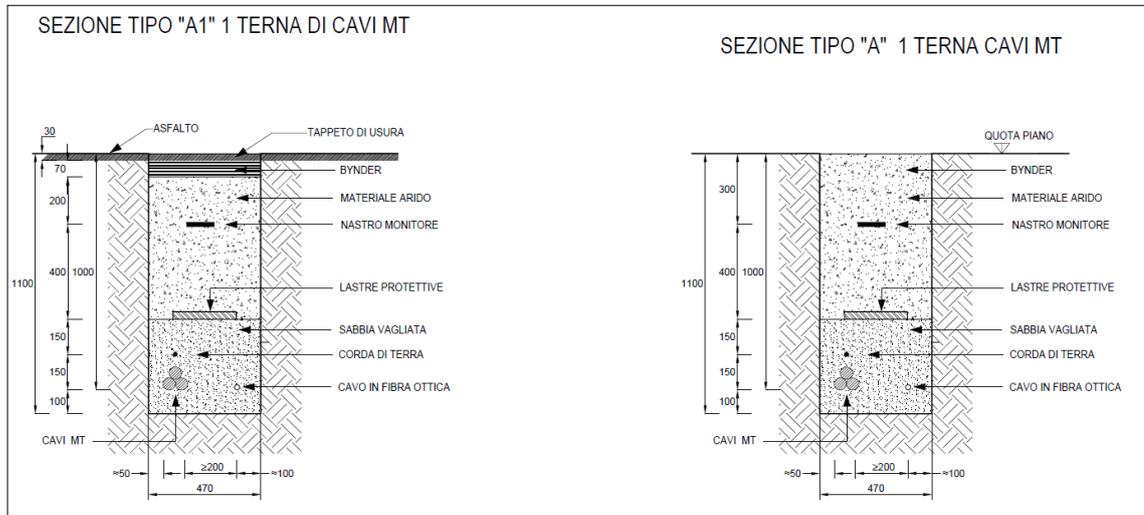


Figura 13 - Sezione scavi su strada asfaltata e sterrata (1 terna cavi MT)

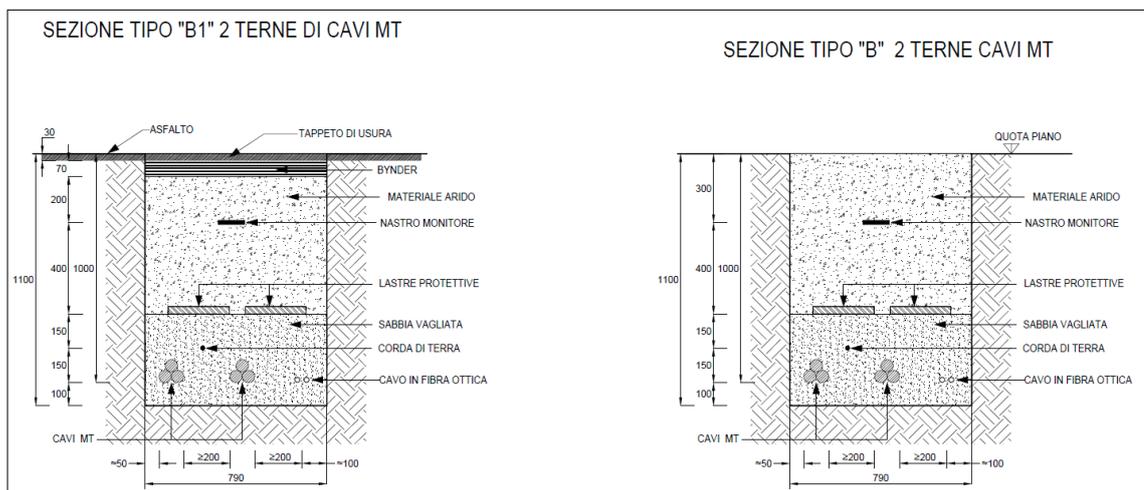


Figura 14 - Sezione scavi su strada asfaltata e sterrata (2 terne cavi MT)

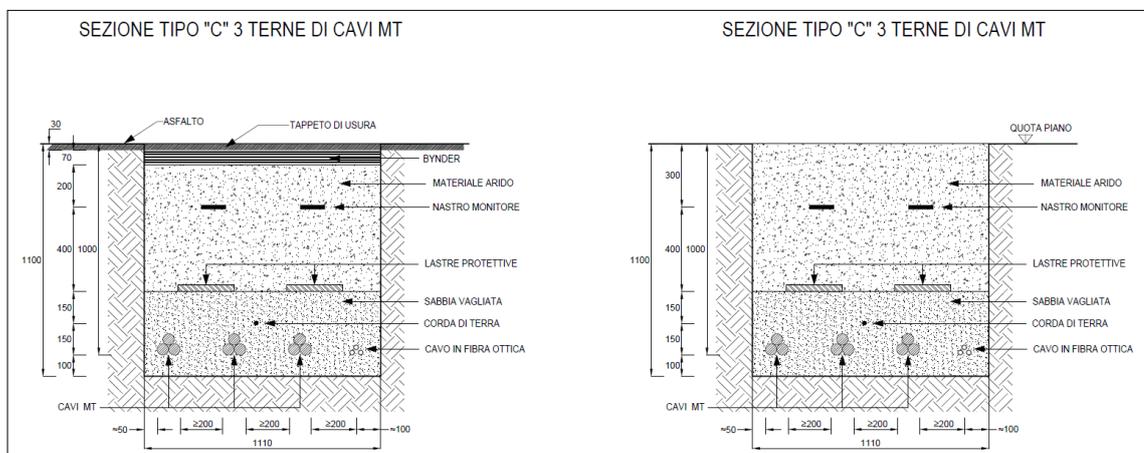


Figura 15 - Sezione scavi su strada asfaltata (3 terne cavi MT)

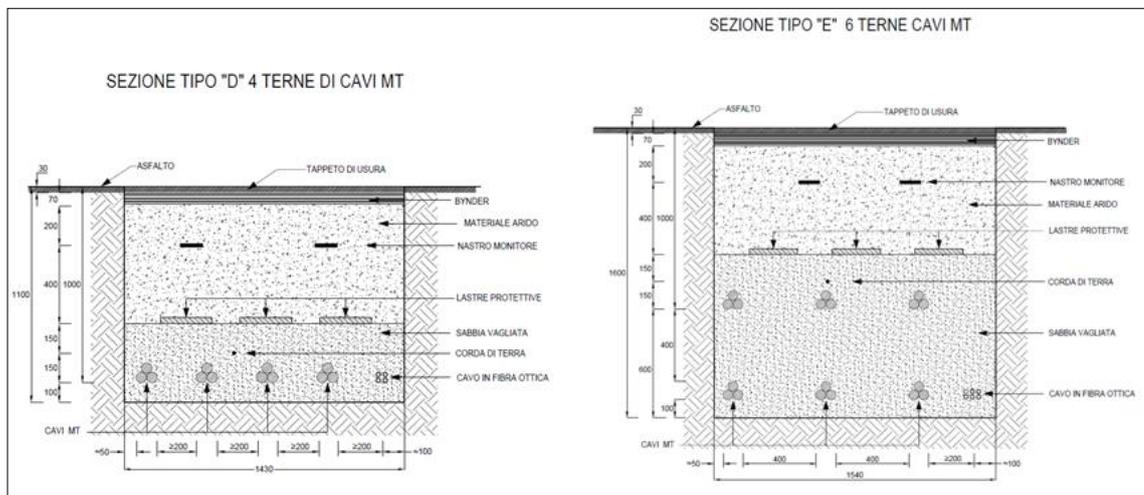


Figura 16 - Sezione scavi su strada sterrata (4 e 6 terne cavi MT)

All'interno dello stesso scavo verranno posate la corda di terra (in rame nudo), il nastro segnalatore ed il cavo di trasmissione dati.

Il progetto prevede, data la presenza di tratte di cavidotto superiori a 2,5 km, l'installazione di pozzettoni di sezionamento per l'installazione di giunti sconnettabili.

Di seguito si riporta un tipologico relativo all'installazione dei giunti sconnettabili all'interno dei suddetti pozzettoni:

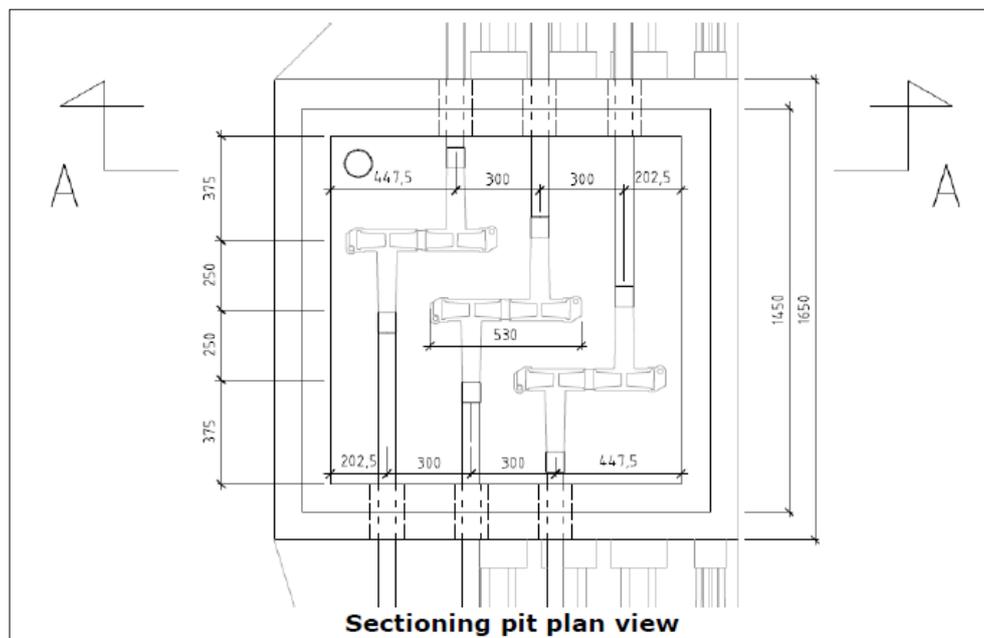


Figura 17 - Vista in pianta dei giunti sconnettabili all'interno dei pozzettoni di sezionamento

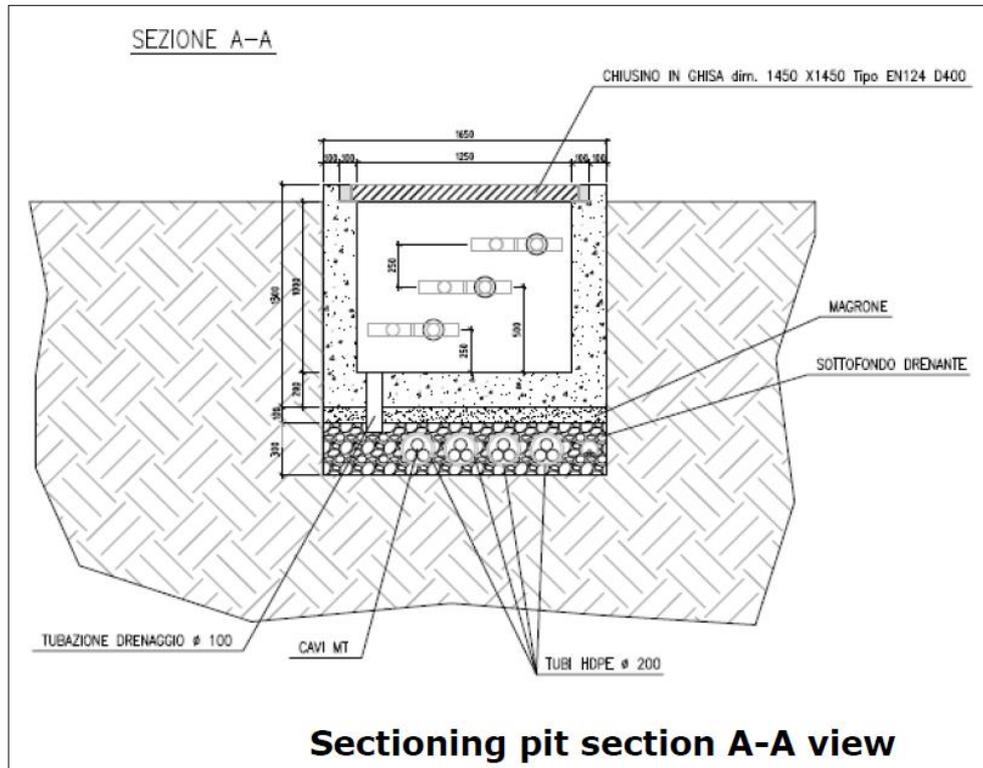


Figura 18 - Vista in sezione dei giunti sconnettibili all'interno dei pozzettoni di sezionamento

Nei punti in cui verranno effettuate le giunzioni MT vi sarà il collegamento a terra degli schermi dei cavi di media tensione. La giunzione consiste, per ogni cavo, nell'accoppiamento elettrico di due connettori a T ad interfaccia C ed un plug di collegamento.

Di seguito si mostra un tipologico della connessione:

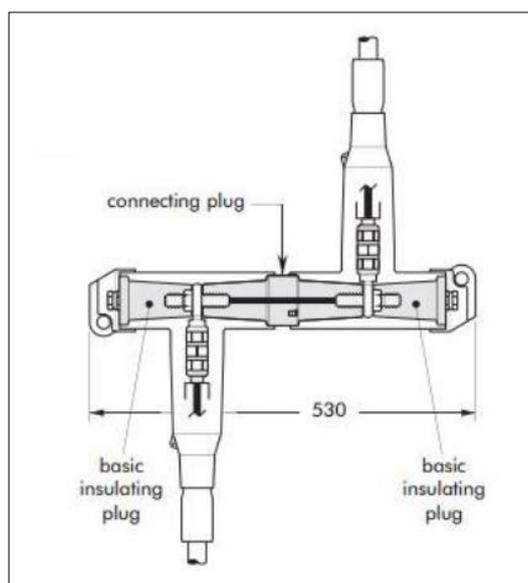


Figura 19 - Dettaglio giunzione tra cavi MT all'interno del pozzettone di sezionamento

A livello della giunzione gli schermi dei cavi Mt dovranno essere collegati all'impianto di terra del parco eolico.

I punti sul tracciato del cavidotto in cui è stata ipotizzata la realizzazione delle giunzioni sui

cavi MT, sono riportati nell'elaborato GRE.EEC.D.73.IT.W.14622.00.084.00 - Inquadramento ortofoto cavidotto MT esterno.

Lo schema proposto per il collegamento degli aerogeneratori consiste in una soluzione di linee radiali. I 15 aerogeneratori sono stati suddivisi in 6 gruppi (o rami) composti da 2/3 aerogeneratori. Tali gruppi si attestano direttamente alla sottostazione di trasformazione.

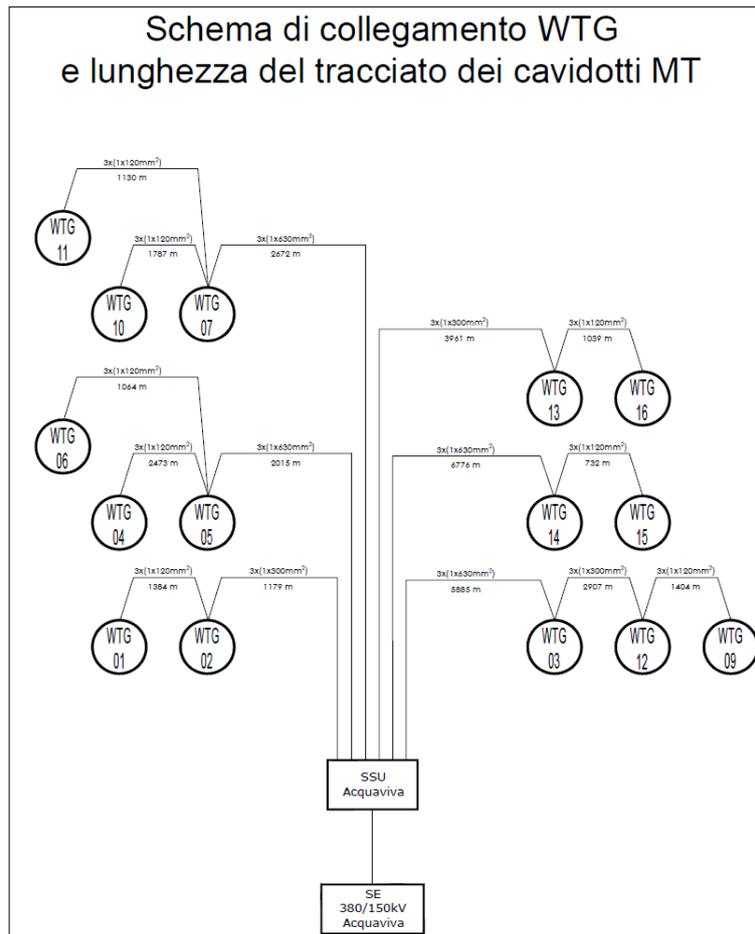


Figura 20 - Schema di collegamento tra WTG - SSU - SE

Infine, l'energia prodotta verrà convogliata, per mezzo di un cavo AT, alla nuova Stazione Elettrica della RTN 380/150 kV, come dimostrato nello schema seguente:

I cavi MT utilizzati saranno del tipo **ARE4H5E 18/30 kV** con le seguenti principali caratteristiche:

- conduttore in alluminio con formazione rigida compatta, classe 2;
- semiconduttore interno estruso;
- isolante in XLPE;
- semiconduttore esterno in elastomerico estruso pelabile a freddo;

I cavi avranno sezione opportuna di modo che la portata nominale (nelle condizioni di posa previste) sia sufficiente a trasportare la corrente in condizioni di normale funzionamento.

La protezione da sovracorrenti (cortocircuito e sovraccarico) avverrà con interruttori di taglia opportuna installati immediatamente a valle dei trasformatori.

La protezione dai contatti diretti e indiretti avverrà grazie alla guaina protettiva di ciascun cavo e dal collegamento a terra dei rivestimenti metallici dei cavi alle estremità di ciascuna linea.

In merito a quanto indicato, si riporta di seguito la tabella di calcolo in cui sono state verificate le sezioni dei conduttori:

LINEA 1																	
Connection WTG-WTGB	size	Voltage level (kV)	DISTANCE BETWEEN WTG's (km) linear distance from dug	DISTANCE BETWEEN WTG's (km)	Power Factor (°)	sen φ	Accumulated active power (MW)	Nominal current (A)	TOTAL (kvar)	Conductor nominal current capacity -I _B	Adjusted conductor current capacity -I _A	Admissible Current Verification Criteria	cables / phase	Resistance R [Ω/km] 90°C	Inductive reactance X [Ω/km]	ΔV Voltage drop (%)	Admissible Voltage Drop Verification Criteria
01 - 02	3 x (1 x 120mm ²)	33.0	1.263	1.384	0.9	0.44	6	116.64	0.67	291	194	OK	1	0.325	0.119	0.20%	OK
02 - 55U	3 x (1 x 300mm ²)	33.0	1.692	1.179	0.9	0.44	12	233.27	0.56	483	269	OK	1	0.129	0.162	0.23%	OK
																0,52%	
LINEA 2																	
04 - 05	3 x (1 x 120mm ²)	33.0	2.281	2.473	0.9	0.44	6	116.64	0.55	291	159	OK	1	0.325	0.119	0.52%	OK
06 - 06	3 x (1 x 120mm ²)	33.0	0.964	1.064	0.9	0.44	6	116.64	0.59	291	170	OK	1	0.325	0.119	0.22%	OK
06 - 55U	3 x (1 x 630mm ²)	33.0	1.873	2.015	0.9	0.44	18	349.91	0.53	716	381	OK	1	0.063	0.093	0.36%	OK
																1,11%	
LINEA 3																	
10 - 07	3 x (1 x 120mm ²)	33.0	1.640	1.787	0.9	0.44	6	116.64	0.59	291	170	OK	1	0.325	0.119	0.30%	OK
11 - 07	3 x (1 x 120mm ²)	33.0	1.026	1.130	0.9	0.44	6	116.64	0.58	291	169	OK	1	0.325	0.119	0.24%	OK
07 - 55U	3 x (1 x 630mm ²)	33.0	2.467	2.672	0.9	0.44	18	349.91	0.53	716	381	OK	1	0.063	0.093	0.46%	OK
																1,09%	
LINEA 4																	
16 - 13	3 x (1 x 120mm ²)	33.0	0.941	1.039	0.9	0.44	6	116.64	0.67	291	194	OK	1	0.325	0.119	0.22%	OK
13 - 55U	3 x (1 x 300mm ²)	33.0	3.672	3.961	0.9	0.44	12	233.27	0.53	483	267	OK	1	0.129	0.162	0.29%	OK
																1,00%	
LINEA 5																	
15-14	3 x (1 x 120mm ²)	33.0	0.854	0.732	0.9	0.44	6	116.64	0.67	291	194	OK	1	0.325	0.119	0.15%	OK
14 - 55U	3 x (1 x 630mm ²)	33.0	6.303	6.736	0.9	0.44	12	233.27	0.53	716	381	OK	1	0.063	0.093	0.51%	OK
																0,96%	
LINEA 6																	
09 - 12	3 x (1 x 120mm ²)	33.0	1.282	1.424	0.9	0.44	6	116.64	0.67	291	194	OK	1	0.325	0.119	0.20%	OK
12 - 03	3 x (1 x 300mm ²)	33.0	2.687	2.957	0.9	0.44	12	233.27	0.66	483	218	OK	1	0.129	0.162	0.37%	OK
03 - 55U	3 x (1 x 630mm ²)	33.0	5.460	5.885	0.9	0.44	18	349.91	0.53	716	381	OK	1	0.063	0.093	1.05%	OK
																1,92%	

Figura 21 - Calcolo delle sezioni dei cavi conduttori

9.2. COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DI DISTRIBUZIONE

La centrale eolica verrà collegata in antenna sulla sezione a 150 kV all'interno della nuova stazione elettrica 380kV/150kV di TERNA ubicata nel comune di ACQUAVIVA DELLE FONTI in provincia di BARI.

L'energia elettrica prodotta del parco eolico verrà raccolta nella sottostazione di trasformazione di Enel Green Power Italia S.r.l in posizione adiacente alla nuova Stazione Elettrica di TERNA, quindi trasferita alla sezione a 150 kV e dopo un'ulteriore trasformazione da 150 kV a 380 kV immessa nella Rete elettrica di Trasmissione Nazionale a 380 kV.

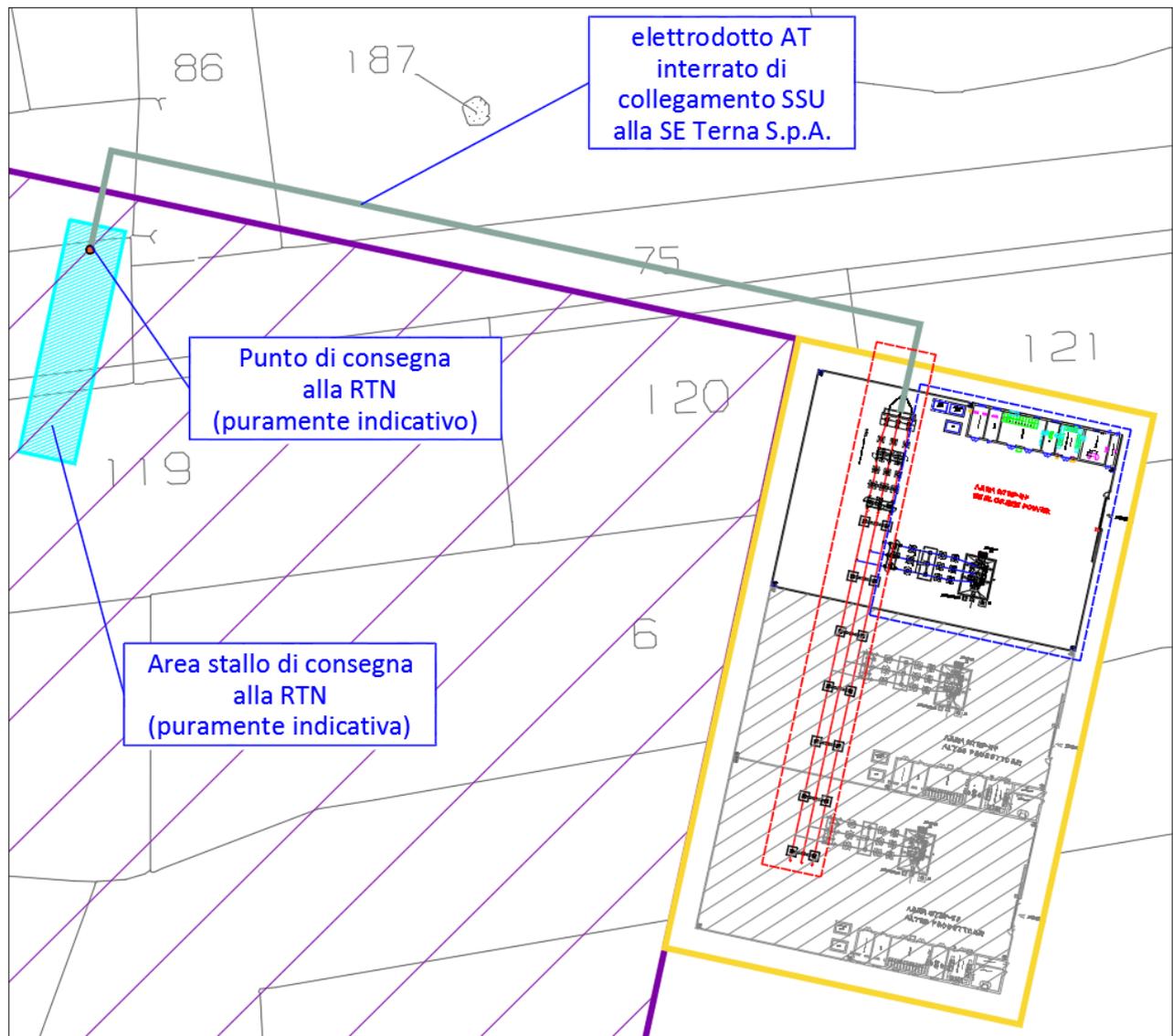


Figura 22 - Schema di connessione su catastale

9.3. PRINCIPALI CARATTERISTICHE DELLA CONNESSIONE

La soluzione tecnica di connessione (Codice Pratica: 202001134) prevede il collegamento in antenna a 150 kV con la sezione a 150 kV della nuova stazione elettrica della RTN 380/150 kV di proprietà della società Terna S.p.A.

L'elettrodotto in antenna a 150 kV per il collegamento dell'impianto utente alla nuova SE-Acquaviva costituisce impianto di utenza per la connessione, mentre lo stallo arrivo produttore a 150 kV nella medesima stazione costituisce impianto di rete per la connessione. Inoltre, al fine di razionalizzare l'utilizzo delle strutture di rete sarà necessario condividere lo stallo in stazione con altri impianti di produzione.

Elettrodotto AT interrato di collegamento con la nuova SE 380/150kV

La connessione tra le opere "utente" e le opere "Terna" avverrà tramite un cavidotto AT interrato da autorizzare. Il collegamento tra l'uscita del cavo dall'area comune e lo stallo arrivo produttore a 150 kV assegnato nella nuova stazione elettrica 380/150 kV di Acquaviva,

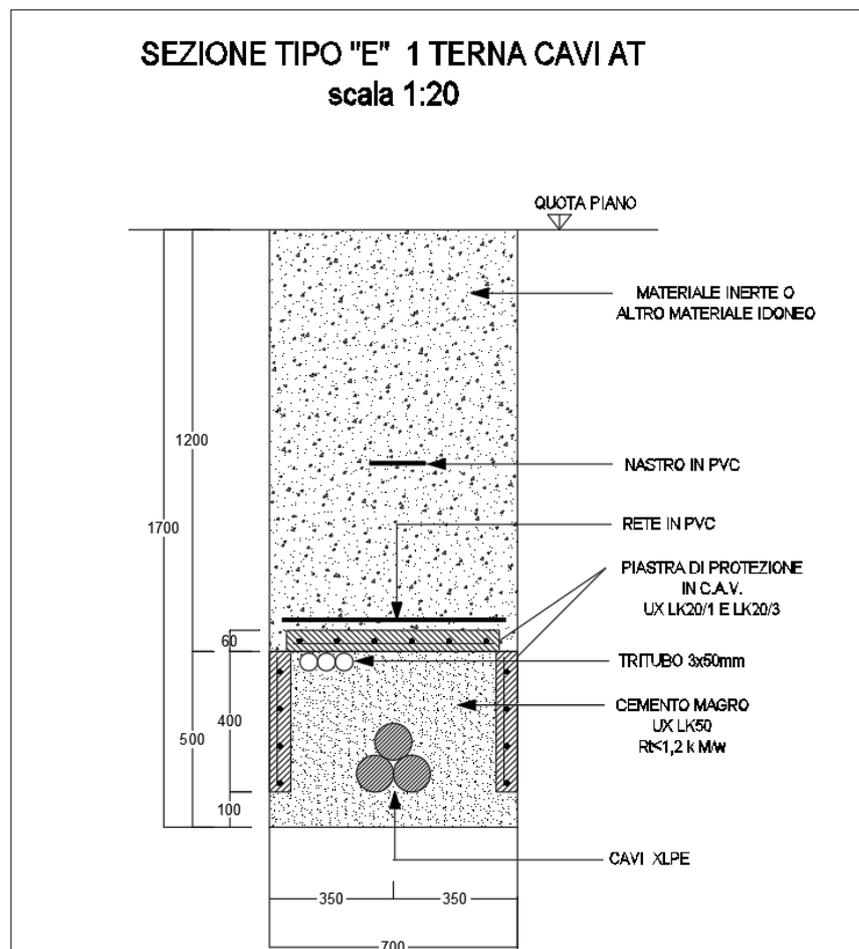
sarà realizzato mediante una linea interrata composta da una terna di cavi a 150 kV in alluminio con isolamento XLPE U₀/U 87/150 kV per una lunghezza pari a circa 230 m.

Il cavidotto AT sarà attestato lato area comune a n.3 terminali AT e lato stazione a n.3 terminali AT dello stallo di consegna Terna della nuova stazione elettrica 380/150 kV di Acquaviva.

Di seguito le caratteristiche tecniche ed elettriche dei cavi che verranno utilizzati per il collegamento in alta tensione:

- Tensione nominale U₀/U: 87/150 kV;
- Tensione massima U_m: 170 kV;
- Frequenza nominale: 50 Hz;
- Tensione di prova a frequenza ind.: 325 kV (in accordo alla IEC 60071-1, tab.2);
- Tensione di prova ad impulso atmosferico: 750 kVcr.

Il cavidotto AT di collegamento verrà percorso in terreno secondo le modalità valide per le reti di distribuzione elettrica riportate nella norma CEI 11-17, ovvero modalità di posa tipo M con protezione meccanica supplementare. Per la posa del cavidotto si dovrà predisporre uno scavo a sezione ristretta della larghezza di 0,70 m, per una profondità tale che il fondo dello scavo risulti ad una quota di -1,70 m dal piano campagna.



Opere elettromeccaniche - Area Comune per la condivisione dello stallo.

Le opere elettromeccaniche sono costituite dalle seguenti apparecchiature:

- N°1 stallo per partenza linea in cavo verso nuova SE Acquaviva;
- N°1 stallo arrivo linea in cavo dal parco eolico del produttore Enel Green Power Italia S.r.l.
- N°1 stallo per ALTRO PRODUTTORE;
- N°1 stallo per ALTRO PRODUTTORE;

In particolare, lo stallo per arrivo linea dal parco eolico del produttore Enel Green Power Italia S.r.l. sarà costituito da:

- N°1 sezionatore di linea tripolare a 170 kV senza lame di messa a terra;
- N°1 terna di trasformatori di corrente, unipolari isolati in gas SF6 con quattro secondari;
- N°1 terna di trasformatori di tensione con quattro secondari;
- N° 1 terna di scaricatori di sovratensione, per esterno;
- N° 1 trasformatore trifase di potenza 150/33 kV, 100 MVA, ONAN/ONAF,

Tutte le apparecchiature saranno rispondenti alla Norme tecniche CEI citate e alle prescrizioni Terna. Le caratteristiche elettriche della sezione AT saranno le seguenti:

Tensione di esercizio	150 kV
Tensione massima di sistema	170 kV
Frequenza	50 Hz
Tensione di tenuta alla frequenza industriale:	
fase-fase e fase- terra	325 kV
Sulla distanza di isolamento	375 kV
Tensione di tenuta ad impulso (1.2-50us):	
Fase-fase e fase terra	750 kV
Sulla distanza di isolamento	860 kV
Corrente nominale di sbarre	2000 A
Corrente nominale di stallo	1250 A
Corrente di corto circuito	31,5 kA

In particolare i dispositivi di sezionamento ed interruzione dell'energia avranno le seguenti caratteristiche:

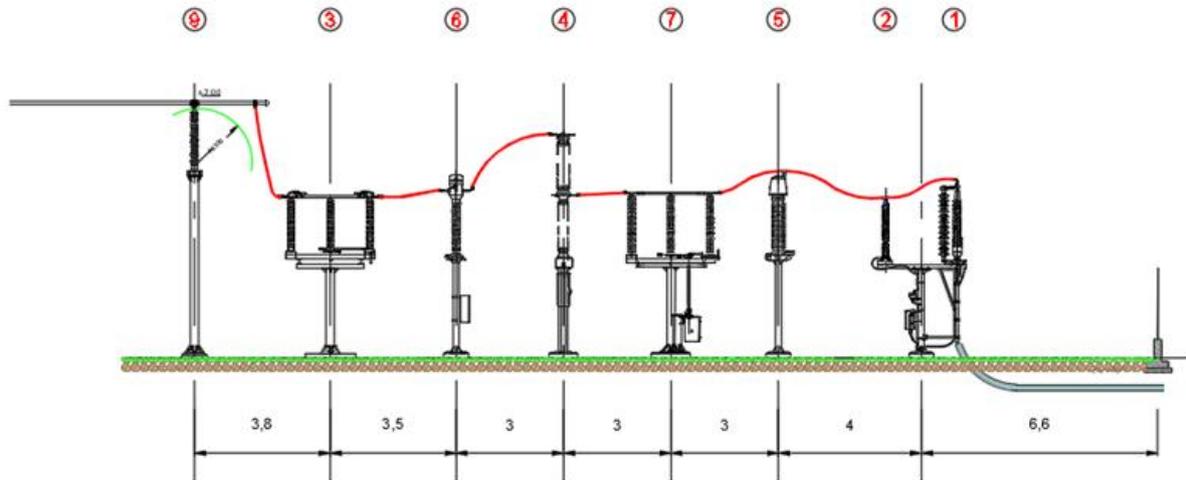
Interruttore 170 kV:

Tensione nominale	170 kV
Tensione di isolamento nominale:	
Tensione nominale di tenuta all'impulso atmosferico	750 kV
Tensione nominale di tenuta alla frequenza industriale	325 kV

Frequenza nominale	50 Hz
Corrente nominale	2000 A
Durata nominale di corto circuito	1 s
Tensione nominale di alimentazione dei circuiti ausiliari:	
Corrente continua	110 V
Corrente monofase/trifase	alternata 230/400 V

Sezionatore orizzontale 142-170 kV con lame di terra:

Tensione nominale	170 kV
Corrente nominale	2000 A
Frequenza nominale	50 Hz
Corrente nominale d breve durata:	
Valore efficace	31,5 kA
Valore di crescita	100 kA
Durata ammissibile delle corrente di breve durata	1s
Tensione di prova ad impulso atmosferico:	
Verso massa	650 kV
Sul sezionamento	750 kV
Tensione di prova a frequenza di esercizio:	
Verso massa	275 kV
Sul sezionamento	315 kV
Tensione di prova a frequenza di esercizio:	
motore	110 Vcc
Circuiti di comando ed ausiliari	110 Vcc
Resistenza al riscaldamento	230 Vca
Tempo di apertura/chiusura	<15 s



LEGENDA

- ① Terminale cavo AT
- ② Scaricatore di sovratensione
- ③ Sezionatore tripolare 170 kV senza lame si terra
- ④ Trasformatore di corrente
- ⑤ Trasformatore di tensione
- ⑥ Interruttore tripolare 170 kV
- ⑦ Sezionatore tripolare 170 kV con lame di terra
- ⑧ Sistema di sbarre a 150 kV
- ⑨ Sbarre
- ⑩ Trasformatore di potenza 150/33kV 100 MVA

Figura 24 – Stallo partenza linea alla S.E.

Limiti di scambio di potenza attiva e reattiva

I valori ammissibili di prelievo ed immissione di potenza attiva e reattiva nel sito di connessione saranno in generale determinati, in condizioni di rete integra, nella consistenza e nella configurazione di esercizio alla data prevista per l'entrata in servizio dell'impianto.

Concorreranno alla determinazione di detti valori e ad eventuali limitazioni a quanto richiesto dall'utente:

- flussi di potenza in particolari situazioni di carico;
- mantenimento della sicurezza statica e dinamica d'esercizio;
- vincoli all'esercizio di elettrodotti imposti dalle autorità, e noti alla data di entrata in esercizio dell'impianto.

Prestazione dell'impianto di generazione

Le prestazioni tipiche in base alla tipologia di appartenenza (impianti eolici) dei generatori saranno comunicate a Terna, con particolare riferimento a:

- prestazioni dei gruppi di generazione (potenza attiva e reattiva erogate);
- prestazioni minime in presenza di variazioni di frequenza e tensione;
- regolazione e controllo in emergenza;
- protezione dei gruppi di generazione;
- taratura del regolatore di velocità;
- regolatori di tensione.

9.4. IMPIANTO DI TERRA

Gli impianti di terra saranno progettati, in conformità alle prescrizioni della norma CEI 99-3, tenendo in considerazione i seguenti criteri:

- a) avere sufficiente resistenza meccanica e resistenza alla corrosione;
- b) essere in grado di sopportare, da un punto di vista termico, le più elevati correnti di guasto prevedibili, determinate mediante calcolo;
- c) evitare danni a componenti elettrici e beni;
- d) garantire la sicurezza delle persone contro le tensioni che si manifestano sugli impianti di terra per effetto delle correnti di guasto a terra.

I parametri che saranno presi in considerazione per il dimensionamento degli impianti di terra saranno:

- 1) valore della corrente di guasto a terra;
- 2) durata del guasto a terra;
- 3) caratteristiche del terreno.

Poiché gli impianti di terra saranno comuni ad impianti con diversi livelli di tensione, le prescrizioni precedenti saranno soddisfatte per ciascuno dei sistemi collegato.

Per quanto concerne il dispersore realizzato in corrispondenza di ciascuna torre esso sarà anche utilizzato dal sistema di protezione dalle fulminazioni (alla cui relazione si rimanda per la descrizione).

La sottostazione di trasformazione sarà dotata di un apposito impianto di terra, che servirà, fra l'altro, a collegare le masse di tutte le apparecchiature.

Il dimensionamento dell'impianto sarà fatto in relazione ai valori della corrente di guasto monofase a terra ed il tempo di eliminazione del guasto e in conformità ai limiti imposti dalla norma CEI 99-3.

Al fine di evitare il trasferimento di tensioni tra impianti di terra indipendenti:

- alla rete di terra dell'impianto di consegna non saranno collegate le funi di guardia delle linee AT;
- per alimentazione di emergenza in MT, dovranno essere previsti giunti di isolamento sulle guaine dei cavi;

- per alimentazione di emergenza in BT, dovrà essere previsto un trasformatore di isolamento;
- l'eventuale alimentazione ausiliaria avrà il neutro connesso allo stesso impianto di terra della stazione di consegna e connessione.

9.5. **CAMPI MAGNETICI IN PROSSIMITÀ DELLA SOTTOSTAZIONE E LUNGO I CAVIDOTTI A 33 KV**

Il Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri (DPCM) dell'8 luglio 2003 ha fissato in $100\mu\text{T}$ il valore limite di esposizione ed in $10\mu\text{T}$ il valore della soglia di attenzione. Lo stesso DPCM definisce inoltre il valore obiettivo di qualità fissato in $3\mu\text{T}$ per le aree adibite a permanenze continuative non inferiori a quattro ore giornaliere. Al riguardo si evidenzia che sia l'area di stazione che le aree interessate dai percorsi dei cavi di media tensione a 33 kV, non sono assimilabili ad aree con permanenza continuativa non inferiore a 4 ore giornaliere.

Lo studio dei campi magnetici realizzato per l'impianto in oggetto (Cfr. Relazione tecnica sull'impatto elettromagnetico) ha evidenziato che i valori di campo magnetico riscontrabili all'esterno dell'area della sottostazione risultano in ogni punto inferiore a $3\mu\text{T}$ come pure risultano inferiore a $3\mu\text{T}$ in corrispondenza dei cavi a 33 kV.

Lo studio ha evidenziato inoltre che valori più elevati di campo magnetico, calcolato ad 1 m dal suolo, si trovano all'interno dell'area della stazione, rimanendo in ogni caso abbondantemente al di sotto del limite di esposizione di $100\mu\text{T}$.

9.6. **SISTEMA DI CONTROLLO**

L'impianto eolico sarà monitorato e gestito da remoto tramite un sistema di controllo altamente automatizzato.

Ogni turbina sarà equipaggiata con un controllore che raccoglierà informazioni relative non solo al funzionamento della macchina, ma anche alle condizioni meteorologiche (caratteristiche del vento).

I dati di tutti i controllori saranno raccolti attraverso una rete in fibra ottica ed inviati, tramite collegamento telefonico, presso un centro di controllo remoto, ove l'operatore sarà sempre aggiornato in tempo reale circa la situazione dell'intero parco eolico.

Allo stesso centro di controllo saranno inviati anche tutti i parametri elettrici relativi alla rete di distribuzione in media tensione ed alla stazione in alta tensione: l'operatore avrà così la possibilità di gestire l'intero impianto nel suo complesso attraverso un unico sistema di controllo ed acquisizione dati.

Cavo per segnali di telecontrollo

Nello scavo che sarà realizzato per la posa dei cavi di energia sarà posato in concomitanza anche il un cavo coassiale (o un cavo a fibre ottiche) necessario per il transito dei segnali di telecontrollo dell'elettrodotto.

Scavo per alloggiamento cavi

Lo scavo sarà eseguito normalmente con mezzi meccanici, solo in prossimità di interferenze e/o avvicinamenti con reti di distribuzione di altri servizi potrà essere eseguito a mano.

9.7. EDIFICI / CABINA MT

Gli edifici ubicati all'interno della stazione e denominati cabina di consegna risultano costituiti da un monoblocco prefabbricato in c.a.v. di dimensioni (29,50 x 6,60 x 4,20 m) a struttura monolitica autoportante senza giunti di unione tra le pareti e tra queste e il fondo.

La struttura sarà suddivisa in più sale in base alle diverse attività da svolgere:

- N°1 sala celle MT (ricezione linee elettriche provenienti dal parco eolico),
- N°1 sala quadri controllo e protezione;
- N°1 sala ufficio;
- N°1 sala server WTG;
- N°1 sala magazzino;
- N°1 sala TSA;
- N°1 sala contatore.

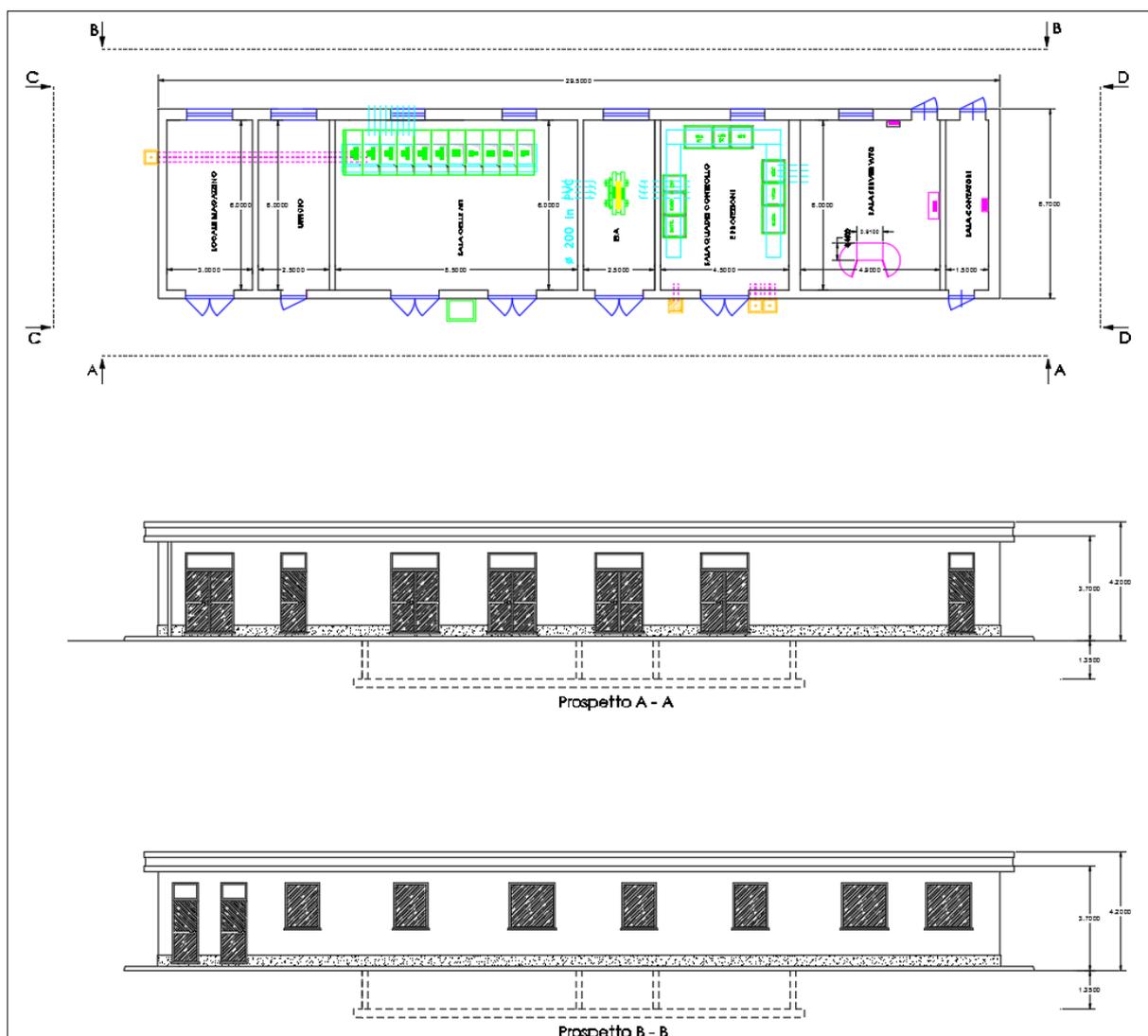


Figura 25 - Edificio consegna



GRE CODE

GRE.EEC.R.73.IT.W.14622.00.019.00

PAGE

38 di/of 86

10. OPERE CIVILI

Per la realizzazione dell'impianto eolico si prevedono le seguenti opere ed infrastrutture:

- opere provvisionali;
- opere civili di fondazione;
- opere di viabilità, cavidotti.

10.1. OPERE PROVVISORIALI

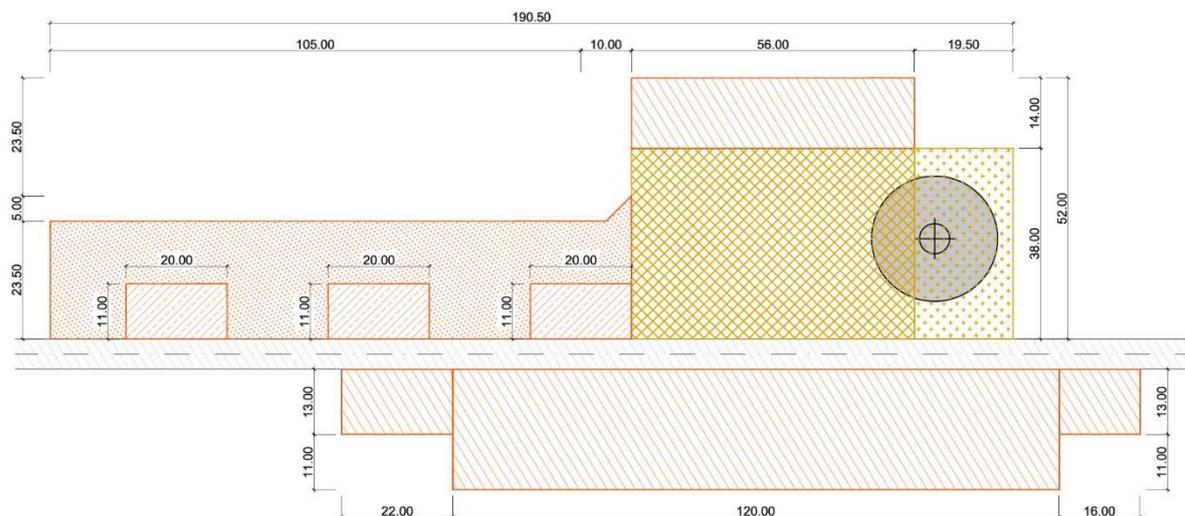
Le opere provvisionali comprendono, principalmente, la predisposizione delle aree da utilizzare durante la fase di cantiere e la predisposizione, con conseguente carico e trasporto del materiale di risulta, delle piazzole per i montaggi meccanici ad opera delle gru. In particolare, per quel che riguarda le piazzole per i montaggi, si tratta di creare superfici piane di opportuna dimensione e portanza al fine di consentire il lavoro in sicurezza dei mezzi. Inoltre, viene prevista, per la sola fase di costruzione, l'ubicazione di un'area di cantiere ed un'area di stoccaggio, ove verranno allocati i servizi generali, le aree per il deposito temporaneo dei materiali e delle attrezzature, nonché le aree di parcheggio delle macchine, e la predisposizione di una fascia laterale a servizio alle opere di cantiere per la nuova viabilità da realizzare e la viabilità da adeguare.

Per le piazzole e per l'area di cantiere si dovrà effettuare la predisposizione dell'area, la spianatura, il riporto di materiale vagliato e la compattazione della superficie.

Movimenti di terra, seppur superficiali (scotico del terreno vegetale), interesseranno la piazzola di montaggio e le aree di stoccaggio temporaneo, poste in affiancamento alla viabilità di impianto, e l'area logistica di cantiere, ubicata in prossimità della WTG13, su di un Terreno adibito a seminativo.



Figura 26 In azzurro l'individuazione dell'area logistica di cantiere e in verde l'area di stoccaggio



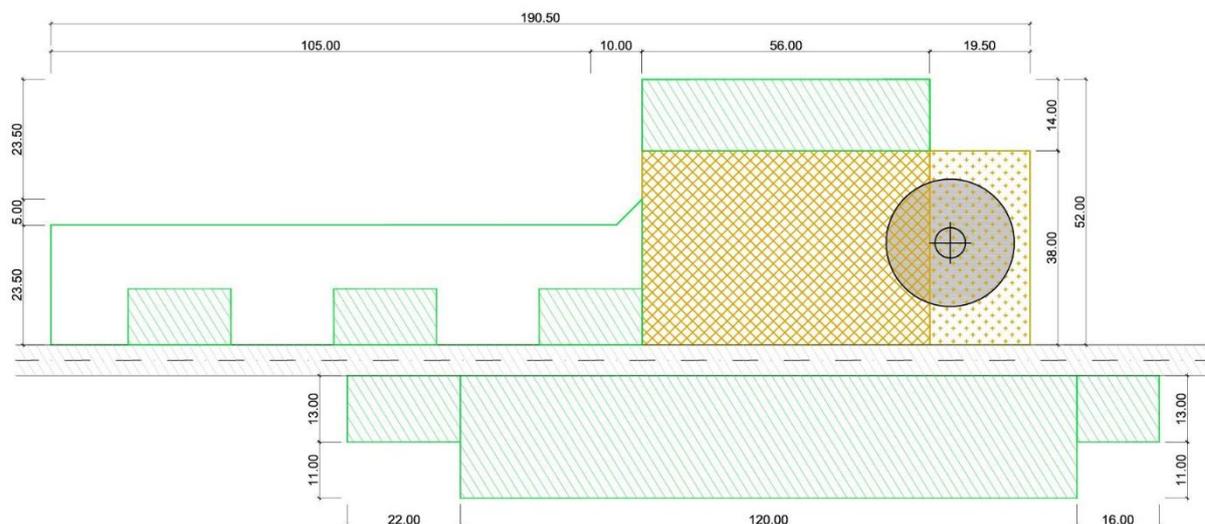
LEGENDA	
	FONDAZIONE AEROGENERATORE
	NAVICELLA E FONDAZIONE Capacità portante: 2 Kg/cm ²
	AREA DI LAVORO GRU Capacità portante: 4 Kg/cm ²
	AREA DI STOCCAGGIO COMPONENTI Capacità portante: 2 Kg/cm ²
	AREA PER LE GRU AUSILIARIE Capacità portante: 2 Kg/cm ²
	AREA LIBERA DA OSTACOLI
	STRADA DI PROGETTO Capacità portante: 4 Kg/cm ²

Figura 27 Layout della piazzola dell'aerogeneratore in fase di costruzione

La sezione delle piazzole da realizzare e dell'area logistica di cantiere sarà costituita dai seguenti elementi:

- strato di completamento di spessore pari a 10 cm realizzato con inerte di cava appartenente al gruppo A1 avente pezzatura massima pari a 30 mm;
- strato di base di spessore pari a 20 cm realizzato con misto granulare appartenete al gruppo A1 avente pezzatura massima pari a 70 mm.
- tra lo strato di base e il terreno naturale, sarà posto uno strato di separazione in geotessuto con grammatura pari a 400 gr/mq, allo scopo di limitare al massimo le deformazioni e i cedimenti localizzati.

In ogni caso, a montaggio ultimato, la superficie occupata dalle piazzole di assemblaggio e dalle aree logistiche verrà ripristinata come "ante-operam", la copertura della piazzola con terreno vegetale e rinverdimento con successiva idrosemina.



LEGENDA	
	FONDAZIONE AEROGENERATORE
	NAVICELLA E FONDAZIONE Capacità portante: 2 Kg/cm ²
	AREA DI LAVORO GRU Capacità portante: 4 Kg/cm ²
	AREA RINATURIZZATA
	AREA GIÀ ALLO STATO NATURALE
	STRADA DI PROGETTO Capacità portante: 4 Kg/cm ²

Figura 28 Layout della piazzola dell'aerogeneratore in fase di esercizio

In particolare, per quel che riguarda le piazzole degli aerogeneratori, eseguita la bonifica dell'area che ospiterà la piazzola e del piano di posa dell'eventuale rilevato, predisposto quest'ultimo con l'impiego di materiale idoneo, in conformità alle prescrizioni progettuali, si eseguirà il ricoprimento superficiale della piattaforma con uno strato di terreno vegetale che verrà mantenuto durante il periodo di vita utile dell'impianto. Le aree contermini, in relazione al contesto, potranno essere sistemate con la messa a dimora di essenze autoctone.

Solo una limitata area attorno alle macchine, di dimensioni pari a circa 76 m x 38 m, verrà mantenuta piana e sgombra da piantumazioni, prevedendone il ricoprimento con uno strato superficiale di 10 cm di inerte di cava appartenente al gruppo A1 avente pezzatura massima di 30 mm. Tale area, come già detto, serve a consentire di effettuare le operazioni di controllo e/o manutenzione degli aerogeneratori. Al termine della costruzione si procederà con le operazioni di ri-vegetazione, ripristinando le superfici occupate temporaneamente durante la costruzione, mediante decompattazione e livellamento dello strato di terra

superficiale e con la messa in pristino della struttura vegetale originaria. Alla fine della vita utile dell'impianto, si ripristinerà l'intera area, rimuovendo le opere interrato e fuoriterra relative all'aerogeneratore e ripristinando le superfici rimaste occupate durante la fase esecutiva, con le stesse modalità già applicate alle opere temporanee.

La fascia laterale a servizio alle opere per la nuova viabilità da realizzare e la viabilità da adeguare ed eventuali altre opere provvisorie (protezioni, slarghi, adattamenti, piste, impianti di trattamento acque di cantiere, ecc.), che si rendono necessarie per l'esecuzione dei lavori, saranno rimosse al termine degli stessi, ripristinando i luoghi allo stato originario.

10.2. OPERE CIVILI DI FONDAZIONE

L'area in cui verrà realizzato l'impianto è configurabile come una estesa superficie subpianeggiante.

Le fondazioni di ciascun aerogeneratore poggeranno su un piano di sottofondazione ad una profondità indicativa di circa -3,00 m dal piano campagna e saranno composte da un basamento inferiore e da un colletto superiore avente diametro pari a 6 m e altezza pari a 0,55 m.

Il basamento inferiore sarà composto da due elementi sovrapposti aventi le seguenti caratteristiche:

- Elemento cilindrico avente diametro pari a 24,5 m e altezza pari a 0,90 m;
- Elemento tronco-conico avente diametro inferiore pari a 24,5 m, diametro superiore pari a 6 m e altezza pari a 2,10 m.

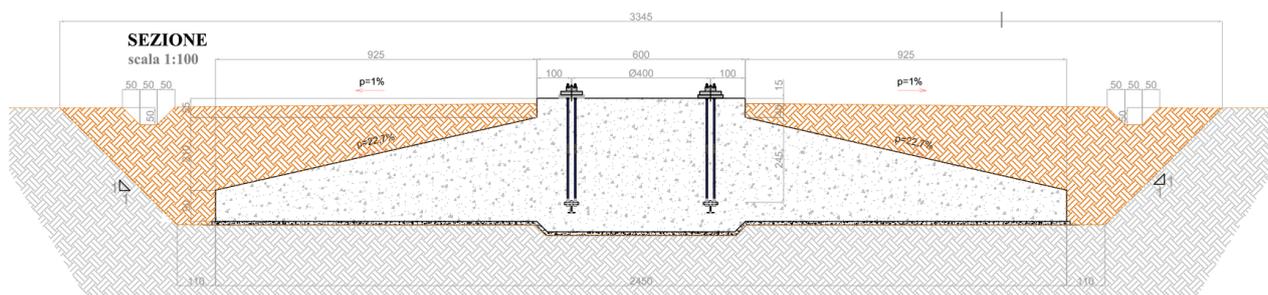


Figura 29 Schema della fondazione

Le caratteristiche geometriche del plinto di base dovranno confermarsi mediante dimensionamento di dettaglio in fase di progettazione esecutiva.

In caso di necessità, da valutare per ciascuna torre in fase di progetto esecutivo, i plinti di fondazione potranno essere ancorati con pali trivellati e gettati in opera di opportuno diametro e lunghezza, adeguatamente armati.

Al di sotto del plinto è prevista l'esecuzione di uno strato di calcestruzzo magro di pulizia avente spessore variabile e comunque mai inferiore ai 10 cm.

In fase di progetto esecutivo dovrà verificarsi la necessità/opportunità di eseguire opere di drenaggio sul paramento dell'opera di fondazione in calcestruzzo degli aerogeneratori, per la captazione e l'evacuazione delle acque provenienti dai terreni.

10.3. OPERE DI VIABILITÀ

Nella definizione del percorso utilizzato per il trasporto delle componenti dell'impianto fino ai siti di installazione degli aerogeneratori, è stato privilegiato l'utilizzo di strade esistenti evitando la modifica dei tracciati esistenti, compatibilmente con le varianti necessarie al passaggio dei mezzi pesanti e dei trasporti eccezionali, al fine di evitare gli interventi e limitare gli impatti sul territorio.

Il criterio seguito nella scelta del tracciato è stato quello di rendere minimi gli impatti sul territorio.

Dato l'andamento pianeggiante del sito oggetto di studio, non si supererà mai la pendenza massima del 5%, ed i raggi minimi delle curve planimetriche previste saranno pari a 70 m, per l'esercizio della viabilità ed al fine della movimentazione degli aerogeneratori.

Il progetto individua tutti gli interventi necessari per rendere la viabilità conforme alle necessità del trasporto.

10.3.1. ITINERARIO TRASPORTI

In questa fase di progetto è stata incaricata l'impresa Savino del Bene S.p.A. per redigere una survey di dettaglio dal porto di Taranto all'ingresso in sito. Per un dettaglio puntuale sull'itinerario trasporti si rimanda al report "viabilità - Itinerario Trasporti. Il percorso individuato per il trasporto delle componenti dell'impianto fino all'area di installazione degli aerogeneratori prevede l'itinerario rappresentato nella figura seguente. Il percorso totale dal porto al sito in oggetto è di circa 70 km e interessa le seguenti strade:

- Porto di Taranto
- SS106
- SS106 dir
- SS 7
- SS 100
- SP 125

Per il trasporto delle eliche, l'elemento più lungo da trasportare, sarà necessario utilizzare un blade lifter in alcuni punti del percorso.

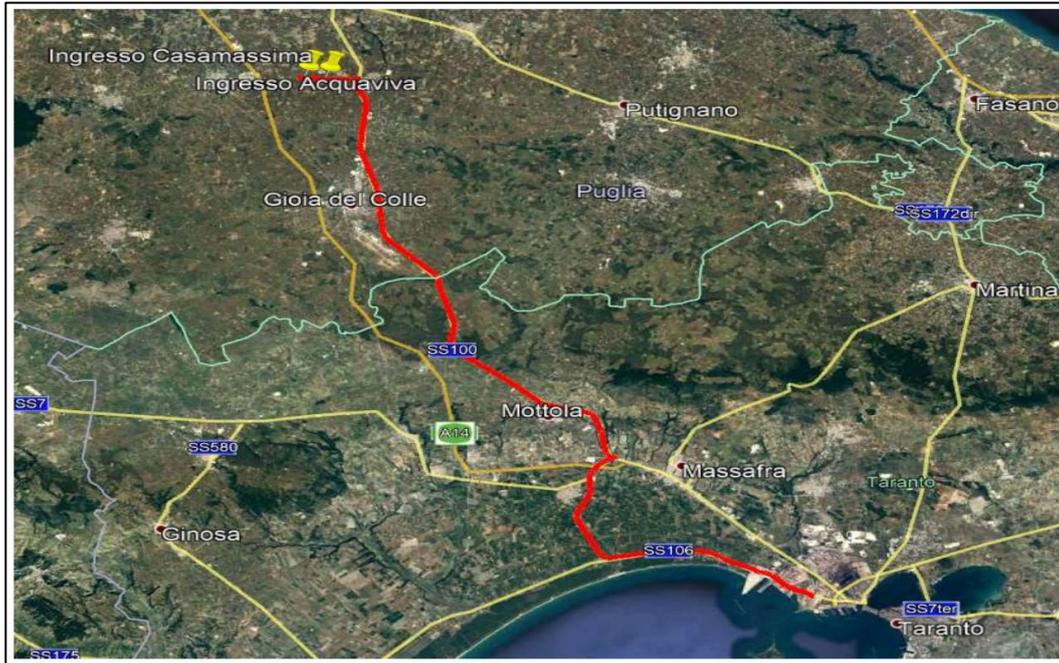


Figura 30 Itinerario trasporti

Di seguito si riporta una matrice di rischio redatta dal trasportatore, che individua i punti più critici e le possibili mitigazioni da prevedere.

Risk Description	Brief Summary Description	Kind of Risk	Level of Risk	Impact Severity without actions	Actions Required / Recommendations
Port of Arrival	<p><u>Taranto Port (Industrial Port) :</u> Max draft 12 m</p> <p>From berth the Exit Gate can be reached driving straight, the manoeuvrings shall be discussed with local Port Authorities due to over-length dimensions of blades (83.72 m).</p> <p>In case other berths should be used, the manoeuvrings to exit need to be evaluated consulting local ports Authorities.</p> <p>For further information on ports see TFS2 Study.</p>	PRCS	LOW	HIGH	<p>Vessel to be instructed to call berth.</p> <p>Direct delivery is recommended. In case final lot composition consists of more than one blade, direct delivery to be checked consulting both Ports Authorities and local Roads Authorities.</p> <p>In case via Place of Rest of blades is required this operations to be planned timely approaching local port Authorities.</p>
Bridges	On the routings there are some structures to overcross.	PRCS	MEDIUM	HIGH	<p>It is recommended to consult timely the local Road Authorities with an official permit application in order to receive their feedback on feasibility. (*)</p>

Risk Description	Brief Summary Description	Kind of Risk	Level of Risk	Impact Severity without actions	Actions Required / Recommendations
Underpasses	On the routings there are several bridges to undercrosss with a total height 5m. To cross under Mottola overpass it's required to scarify the road of 30-35 cm.	PR C S	HIGH	CRITICAL	It is recommended to consult the local Road Authorities with an official permit application in order to receive their feedback on feasibility. (*) SDB recommends to evaluate to reduce the height of blades.
Improvement works	On the roads several improvement works like road enlargement will be required. High severe improvement works required between SS100/SP125.	PR C S	HIGH	CRITICAL	It is recommended to consult the local Road Authorities with an official permit application in order to receive their feedback on feasibility. (*) SDB recommends to evaluate to reduce the length of blades.
Obstacle removal	On the roads several civil works to remove obstacles will be required.	C S	MEDIUM	HIGH	It is recommended to consult timely the local Road Authorities with an official permit application in order to receive their feedback on feasibility. (*)
Wires	MV/LV cables along the route.	C S	LOW	LOW	
Tree trimming	On the roads tree trimming could be required from hard manoeuvrings. Olive tree to be removed this needs of permits from local Environmental Authorities.	PR C S	HIGH	CRITICAL	It is recommended to consult timely the local Environmental Authorities in order to receive their feedback on feasibility for tree trimming.
Access to Site	According with information provided by Client, SDB has considered as Final Delivery Place the Coordinates Enter #1 : 40°53'44.69"N - 16°53'39.69"E Coordinates Enter #2 : 40°53'30.60"N - 16°55'5.93"E	NA	NA	NA	Internal roads not in the scope of this TFS3 Study.

Risk Description	Brief Summary Description	Kind of Risk	Level of Risk	Impact Severity without actions	Actions Required / Recommendations
Special equipment	For the transport of main units SDB intends to use hydraulic trailers.	C S	LOW	LOW	It is recommended to provide timely complete set of technical drawings in order to check/confirm technical solution proposed. It is recommended to consult timely the local Road Authorities with an official permit application in order to receive their feedback on feasibility. (*)

(*) To approach local Authorities for their feedback on the routing proposed the full set of transportation drawings of cargo (showing dimensions, weight, CoG, supports, lifting points, lashing points, basement/footprint details, etc.) is required.

Tabella 5 Criticità sull'itinerario trasporti

10.3.2. VIABILITÀ DI IMPIANTO

A partire dal punto finale investigato dalla survey a partire dal porto, inizia la viabilità interna all'impianto, che si divide in due macro aree:

- Parte est che include: WTG03, WTG09, WTG12, WTG14, WTG15
- Parte nord-ovest che include: WTG 01, WTG 02, WTG04, WTG05, WTG06, WTG07, WTG10, WTG11, WTG13 e WTG16

Sono previsti 3 tipi di viabilità:

- In rosso la viabilità esistente già adatta al tipo di trasporto
- In giallo la viabilità da migliorare per poter permettere l'accesso alle posizioni. Tali miglioramenti possono prevedere una semplice pulizia delle banchine, un allargamento locale della carreggiata o una rettifica di un tratto di viabilità
- In azzurro la viabilità di nuova realizzazione

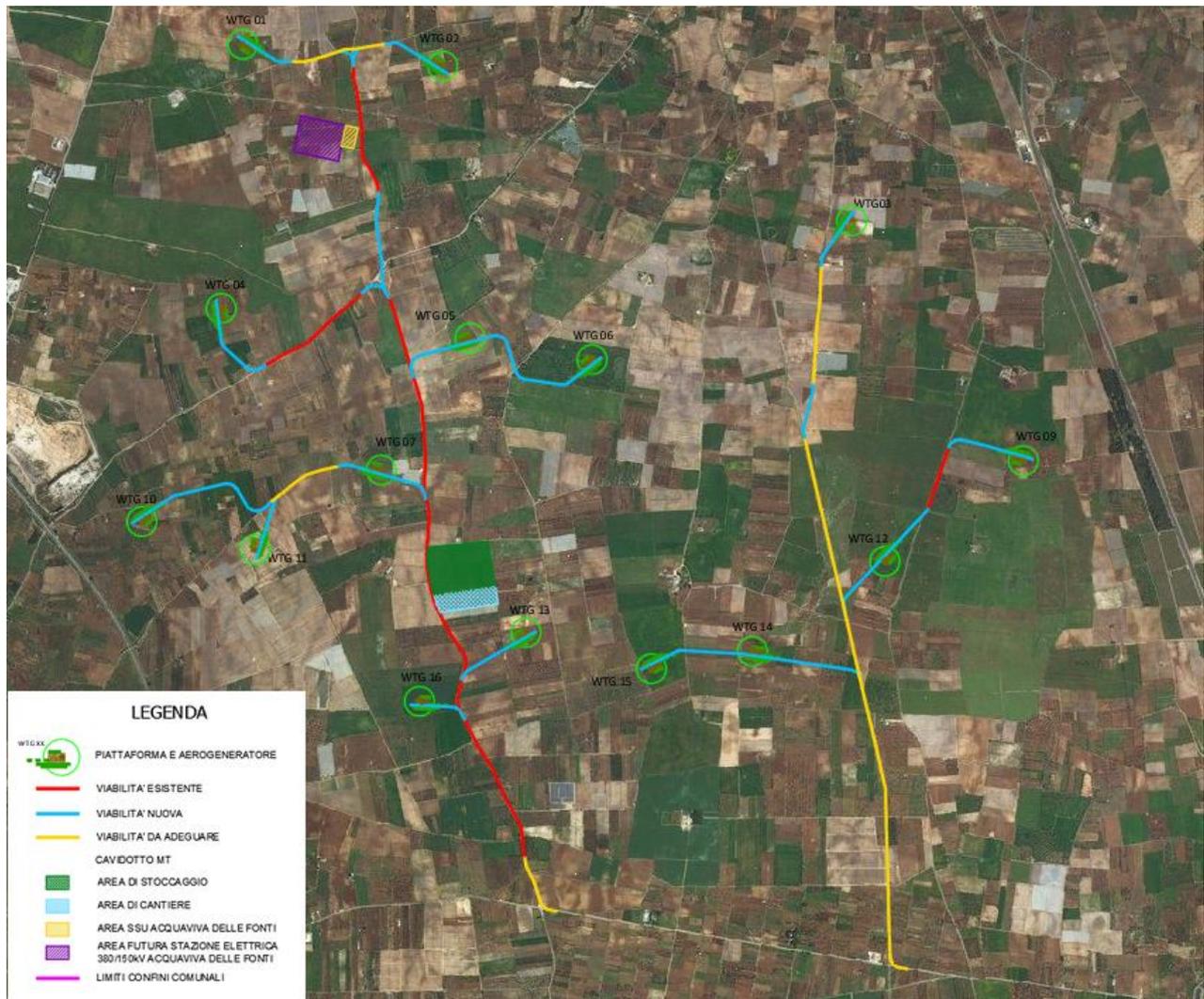


Figura 31 Planimetria d'impianto

Si evidenzia che, per quanto possibile, si è sfruttata la viabilità esistente e nella viabilità di nuova realizzazione si è cercato di impattare il minimo sul contesto in cui il progetto è inserito. Tracce esistenti e confini tra proprietà sono stati privilegiati nell'individuazione dei percorsi di nuova realizzazione.

Si segnala che non è stato possibile accedere liberamente a tutte le aree interessate, perché in molti casi interessavano proprietà private recintate o inaccessibili senza permesso dei proprietari. In questi casi si è verificato l'intervento dall'ultimo punto accessibile.

L'ingresso alle due aree avviene dalla SP125. La parte ad Est avviene dal punto di coordinate Lat: 40.891764°; Long: 16.918313°.

Si imbuca una strada esistente di proprietà dell'acquedotto. Questa strada ha sezione pari a circa 3,5 metri, ma con la pulizia delle banchine potrebbe risultare già idonea al trasporto. Dovrà comunque essere progettato un allargamento per permettere l'accesso del trasporto eccezionale dalla SP125.



Figura 32 Punto d'accesso alla porzione Est dalla SP125



Figura 33 Intervento stradale previsto

WTG14 e WTG 15

Dalla viabilità esistente da adeguare, si accede in sequenza alla WTG14 e poi alla WTG 15 per mezzo di una nuova strada. Non vi sono particolari criticità da segnalare.



Figura 34 Posizione WTG14



Figura 35 Posizione WTG15

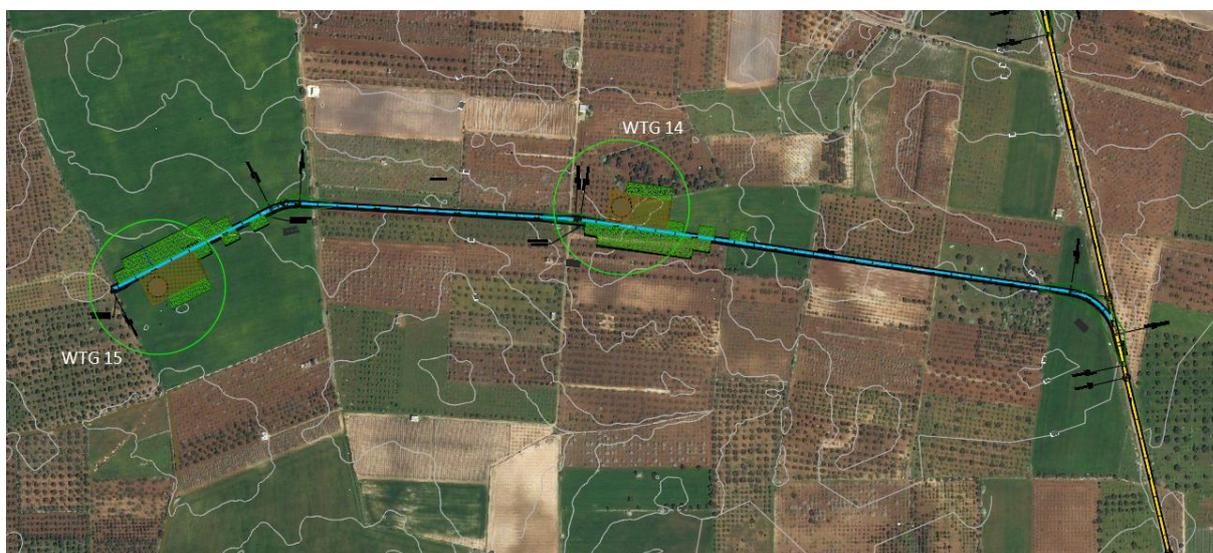
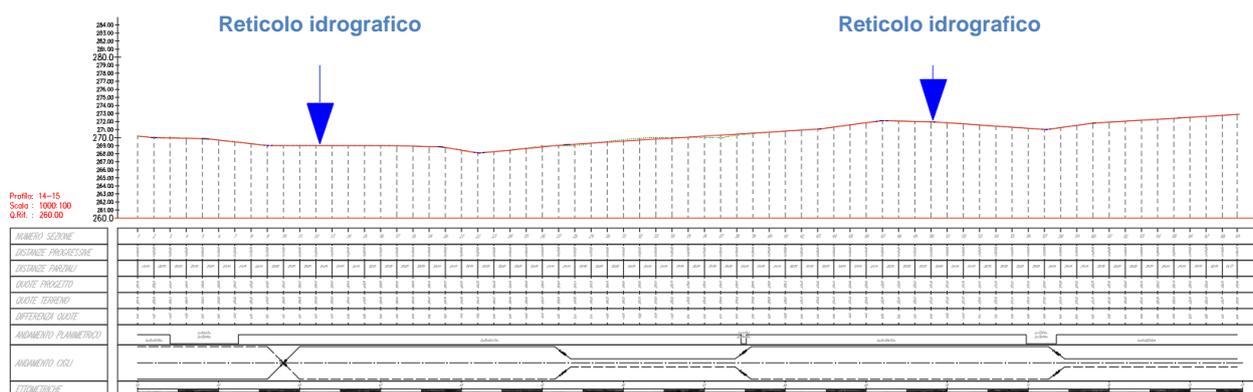


Figura 36 Soluzione di progetto per WTG 14 e WTG15

Questo tratto di strada, intercetta due reticoli idrografici, perciò la soluzione progettata è funzione della reale morfologia dell'area, in cui in realtà la presenza del reticolo risulta in pratica assente: il terreno è caratterizzato da blande ondulazioni, senza che sul terreno vi sia evidenza della presenza di alvei incisi (cfr. figura seguente). Ad ogni modo, la livelletta di progetto è stata progettata in completa aderenza al terreno, non alterando in alcun modo la morfologia dei presunti alvei.



di MT e al contempo interessare un'area incoltivata, piuttosto che intaccare un vigneto esistente.



Figura 38 Posizione WTG12



Figura 39 Strada esistente verso WTG09



Figura 40 Interferenze con linea aerea e vigneto



Figura 41 *Porzione di territorio in cui è progettata la diramazione*



Figura 42 *Posizione WTG09*

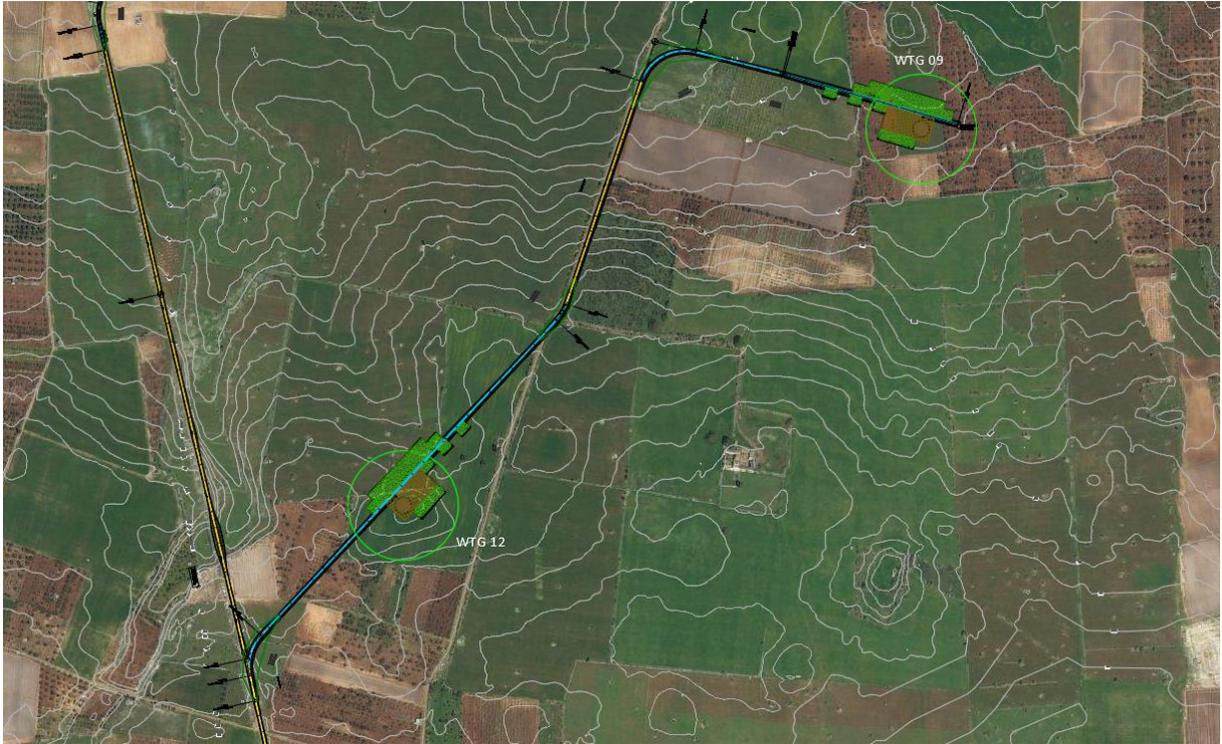


Figura 43 Tratto di strada per WTG 12 e WTG09

WTG03

Tornando sulla dorsale principale e continuando verso nord, si raggiunge l'ultima WTG posta in quest'area, la WTG03. Lungo la strada è necessario realizzare una rettifica del tracciato esistente. Con la soluzione di progetto, si rende il tracciato adatto al trasporto eccezionale e si evita contestualmente l'interferenza con una cabina elettrica e con la linea MT presente sul bordo stradale.



Figura 46 Punto di diramazione verso la WTG03



Figura 47 Posizione WTG03



Figura 48 Viabilità verso WTG03

L'accesso alla parte ovest avviene dal punto con coordinate Lat.: 40.895165°; Long.: 16.894629°, circa due chilometri ad ovest rispetto all'accesso all'area est. L'accesso è largo, ma si prevederà comunque un allargamento per un accesso più agevole. La strada esistente in questa parte del sito è adeguata al trasporto per la quasi totalità.



Figura 49 Accesso area Ovest



Figura 50 *Intervento stradale previsto*

WTG16

La prima WTG, la 16, si raggiunge con una minima diramazione, di nuova realizzazione, verso ovest. La strada non ha muretti di delimitazione, si intacca marginalmente un vigneto esistente e alcuni alberi sul bordo stradale.



Figura 51 *Diramazione verso WTG16 (sullo sfondo)*



Figura 52 Soluzione di viabilità per WTG16

WTG13

Per realizzare la diramazione verso est, sarà necessario demolire un tratto di muretto a secco ed alcuni alberi da frutto. Queste opere saranno ripristinate, per quanto possibile, alla fine della costruzione.



Figura 53 Diramazione viabilità per WTG13(sullo sfondo)

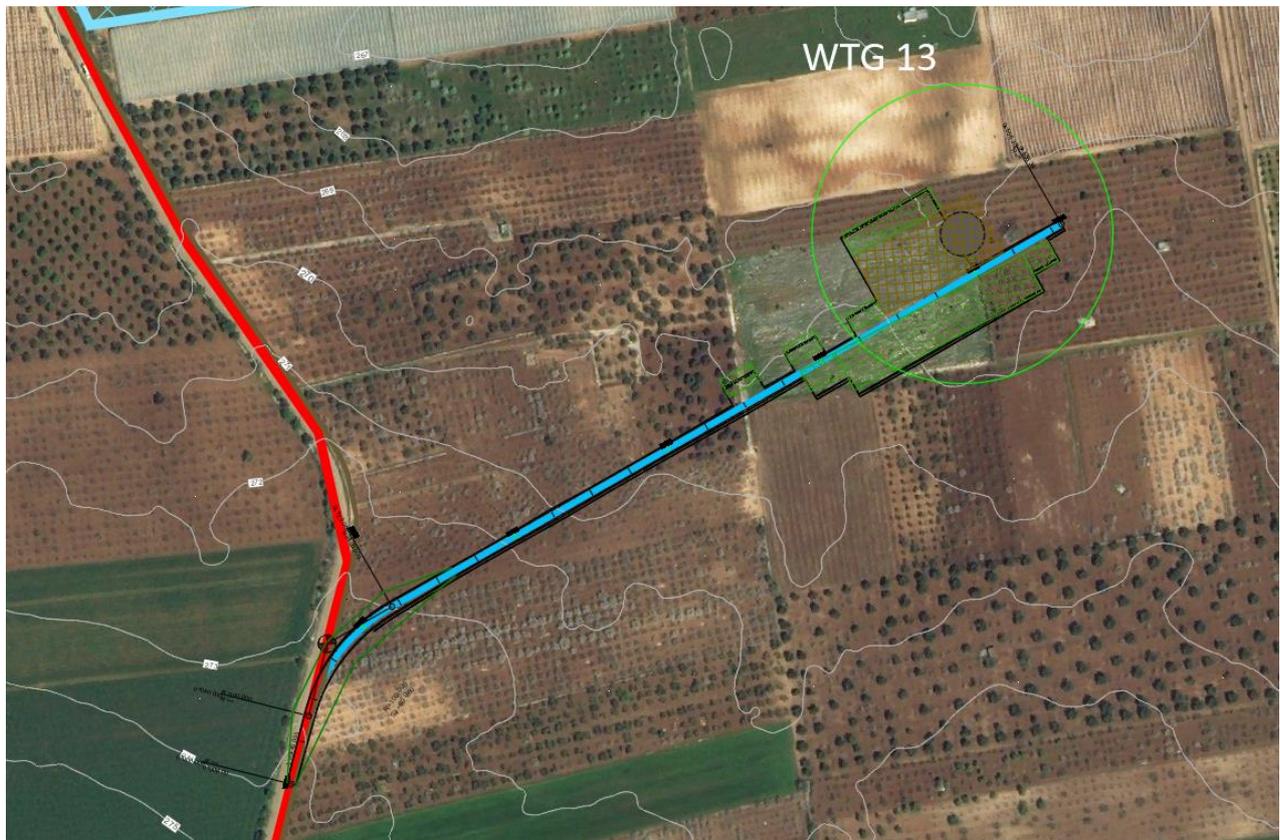


Figura 54 Soluzione stradale per WTG13

WTG07, WTG10 E WTG11

Per mezzo di una diramazione ad ovest, si è previsto una branca secondaria del layout, che raggiungerà in sequenza le WTG07, WTG 11 e WTG12. Nel tratto tra la WTG07 e le seguenti WTG, ci si innesta per un tratto su una stradina esistente, che necessiterà di piccoli adeguamenti, probabilmente limitati alla pulizia delle banchine. Si segnala la presenza, nei pressi della WTG07, di due cabine una inverter e una di consegna, di un impianto fotovoltaico ormai dismesso.



Figura 55 *Diramazione verso WTG07*



Figura 56 *Posizione WTG07*



Figura 57 Tratto di strada esistente tra WTG07 e WTG10-11



Figura 58 Foto da strada esistente verso Posizione WTG07



Figura 59 Posizione WTG11



Figura 60 Posizione della WTG10



Figura 61 Soluzione di progetto per WTG07, WTG11 e WTG10

WTG05 E WTG06

La WTG05 e la WTG06 si raggiungono con una diramazione verso est, sfruttando alcune strade esistenti all'interno dei lotti, minimizzando così gli impatti sulle coltivazioni. Il tracciato stradale è stato concepito al fine di evitare inoltre le intersezioni con le linee aeree presenti in sito.



Figura 62 Punto di diramazione verso WTG05



Figura 63 Posizione WTG05 (sullo sfondo)



Figura 64 Punto di attraversamento da WTG05 verso WTG06



Figura 65 Posizione WTG06 (sullo sfondo)



Figura 66 Soluzione di progetto per WTG05 e WTG06

WTG04

Dalla dorsale principale, si prevede l'immissione sulla SP75, al fine di raggiungere sia le ultime WTG a nord (WTG01 e WTG02) che la WTG04.



**Figura 67 Punto di intersezione tra dorsale principale e SP75.
A Sinistra verso WTG04 a destra per WTG01 e WTG02**



Figura 68 Punto di intersezione tra dorsale principale e SP75. Sinistra verso WTG04

Per arrivare alla WTG04, si prevedono 750 metri di percorrenza della SP75, per poi deviare verso nord, nel punto di coordinate Latitudine: 40.923621°; Longitudine: 16.876059°.



Figura 69 Punto di diramazione da SP75 verso WTG04



Figura 70 Posizione WTG04 sullo sfondo

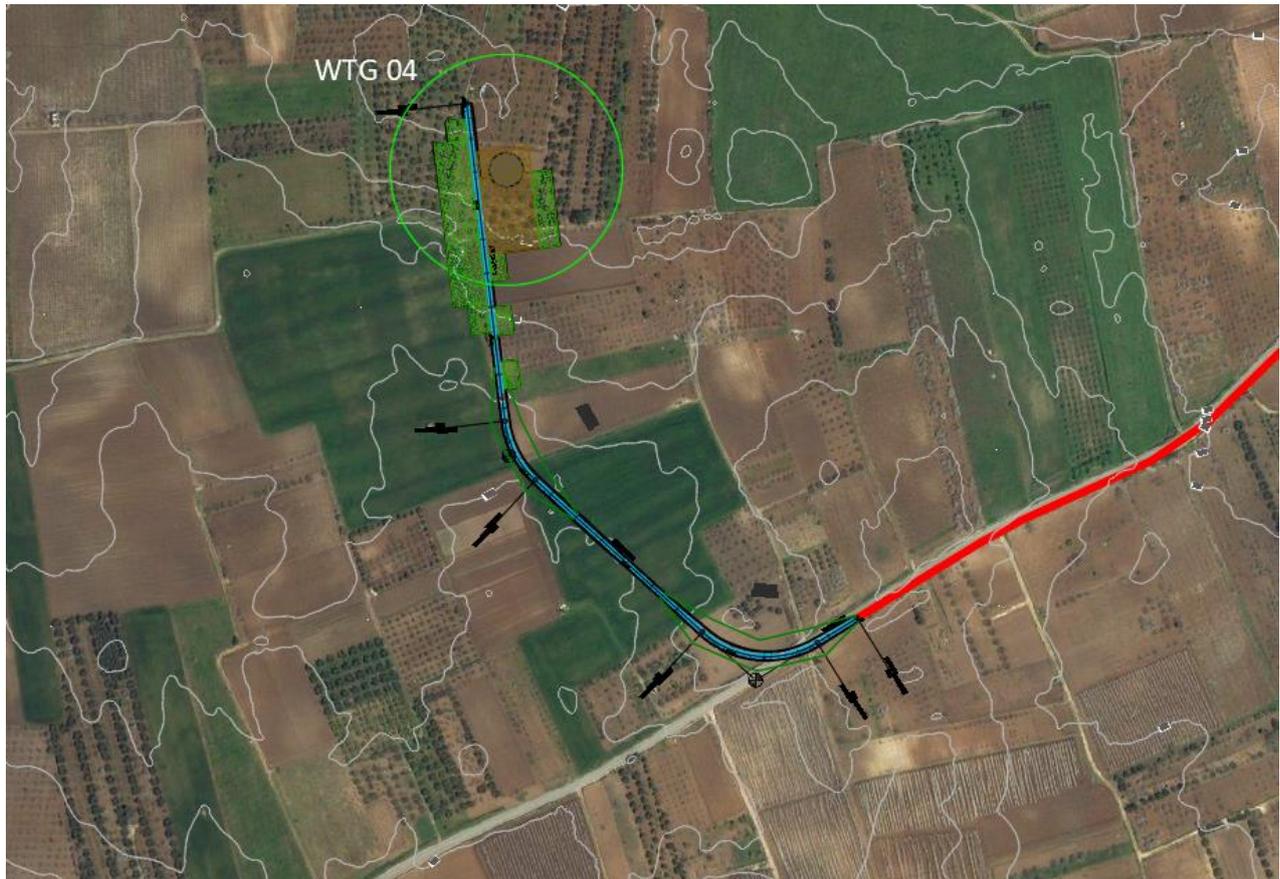


Figura 71 Soluzione di progetto per WTG04 da SP75(linea rossa)

WTG01 e WTG02

Si prevede una rettifica del tracciato stradale esistente in corrispondenza della SP75, per poter permettere il passaggio dei mezzi speciali e raggiungere le WTG01 e WTG02.



Figura 72 Direzione prevista per la rettifica del tracciato



Figura 73 Strada esistente verso WTG01 e WTG02 a nord della SP75



Figura 74 Soluzione prevista in corrispondenza della SP75 per raggiungere la parte nord

Un incroci a T definisce il termine della dorsale principale. Questo incrocio verrà usato anche per permettere l'inversione dei mezzi, ma per raggiungere le WTG, si prevedono sue modifiche alla strada esistente, che interesseranno a sinistra una proprietà libera, e a destra (WTG2) una proprietà recintata. Le opere demolite in fase di costruzione in questo punto, saranno ripristinate, per quanto possibile, alla fine del cantiere.



Figura 75 Incrocio a T (sullo sfondo) e punto di diramazione verso la WTG01 (a sinistra) e la WTG02 (a destra)

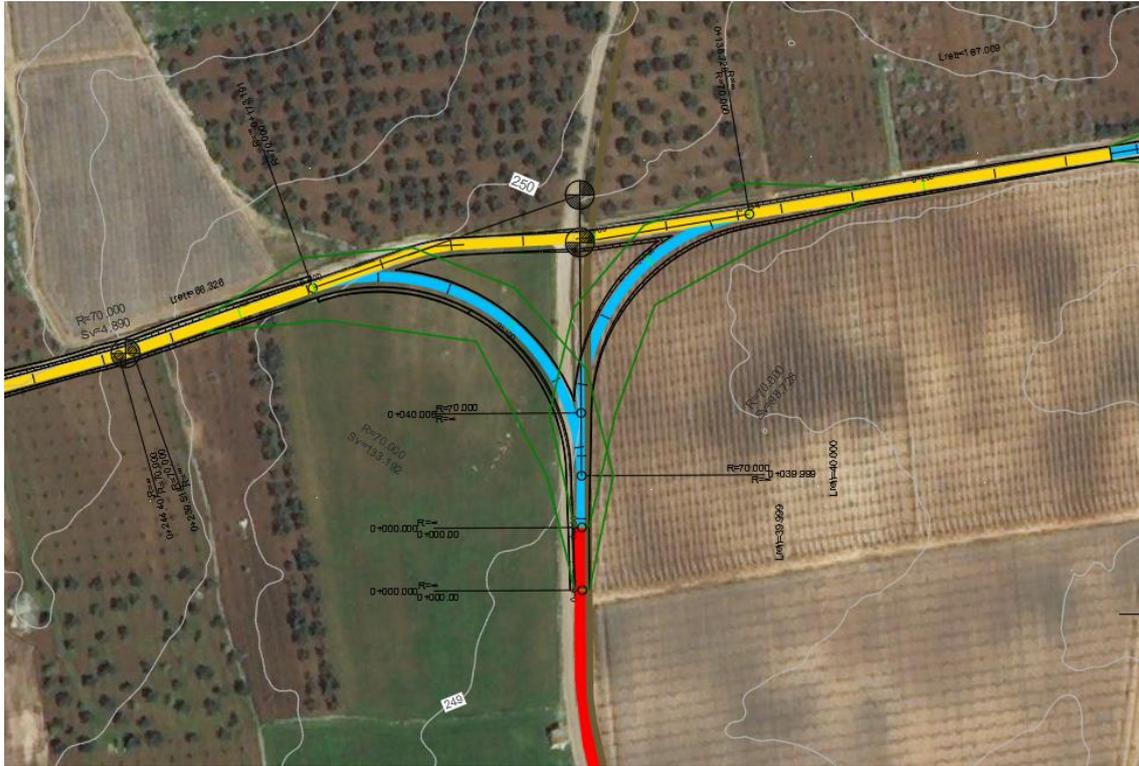


Figura 76 Intervento previsto presso l'incrocio a T

Verso ovest, sfruttando una strada esistente, si raggiunge la WTG01, in derivazione dalla strada esistente. La WTG insisterà su un'area non coltivata, evitando un piccolo giovane uliveto posto sul bordo stradale.



Figura 77 Strada esistente verso WTG01



Figura 78 Posizione della WTG01 sullo sfondo



Figura 79 Soluzione di progetto per la WTG01

Verso est, si predispone la viabilità per raggiungere la WTG02. Anche qui esiste una viabilità campestre che dovrà essere adeguata, predisponendo gli adeguati allargamenti di carreggiata. Per raggiungere poi la posizione della torre, servirà demolire dei muretti a secco, che saranno, per quanto possibile, ripristinati a fine costruzione.



Figura 80 Strada esistente verso WTG02



Figura 81 Posizione della WTG02 oltre i teli

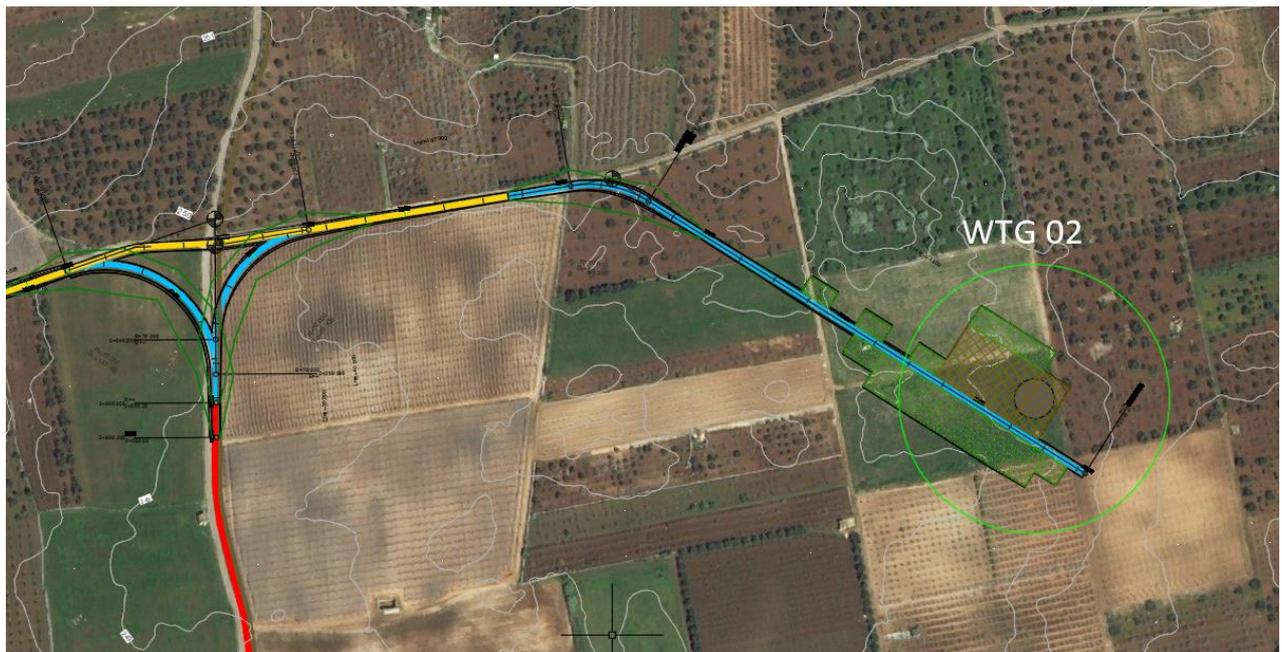


Figura 82 Posizione della WTG06

Come già detto, i nuovi tracciati si svilupperanno prevalentemente lungo le linee di confine

delle particelle interessate, con brevi tratti da realizzare ex novo per raggiungere i singoli aerogeneratori. Essi correranno pressoché su piano seguendo quindi la morfologia propria del terreno esistente. Potranno risultare necessarie delle sistemazioni temporanee delle curve di alcune stradine o piste per consentire il passaggio degli automezzi per il trasporto delle pale degli aerogeneratori.

Nel tratto di strada per raggiungere la WTG14 e WTG 15, la livelletta stradale è stata progettata in aderenza al terreno esistente, così da non alterare il comportamento idraulico dell'area, che sembra essere interessata da due linee di deflusso, non evincibili né durante il sopralluogo, né dalla topografia di dettaglio. Si è comunque ottemperato alle prescrizioni in merito.

La strada di nuova realizzazione avrà la carreggiata larga complessivamente 5 m, di cui 4 occupati da corsie, con due banchine larghe 50 cm ognuna.

I dati geometrici di progetto della viabilità di nuova realizzazione sono i seguenti:

STRADE DI ACCESSO AGLI AEROGENERATORI	
Larghezza carreggiata in rettilineo	5 m
Allargamento in curva ciglio esterno	6 m
Pendenza trasversale	sezione a con pendenza trasversale unica per facilitare lo scorrimento delle acque superficiali, con pendenza falde max. 2%
Cunette laterali per raccolta acqua piovana	larghezza variabile, prefabbricate in c.a. o in terra
Raggio planimetrico minimo (Rmin)	70,00 m in asse
Raccordo verticale minimo (Rv)	500 m

Tabella 6 Dati geometrici del progetto di nuova viabilità

La sezione delle nuove strade da realizzare sarà costituita dai seguenti elementi:

- strato di completamento di spessore pari a 10 cm realizzato con inerte di cava appartenente al gruppo A1 avente pezzatura massima pari a 30 mm;
- strato di base di spessore pari a 20 cm realizzato con misto granulare appartenente al gruppo A1 avente pezzatura massima pari a 70 mm.
- tra lo strato di base e il terreno naturale, sarà compattato allo scopo di limitare al massimo le deformazioni e i cedimenti localizzati.

Si realizzerà lo stesso tipo di pacchetto anche nei tratti in cui la viabilità esistente dovrà essere adeguata per permettere il passaggio del trasporto eccezionale. Si eviterà perciò l'uso di pacchetti stradali che aumenterebbero la superficie impermeabile del sito.

Tutte le sezioni tipo sono rappresentate nel documento "*Tipici Sezioni Stradali e Cavidotti*". Si riportano di seguito le principali.

SEZIONE TIPICA VIABILITÀ DA REALIZZARE IN RILEVATO
SCALA 1:20

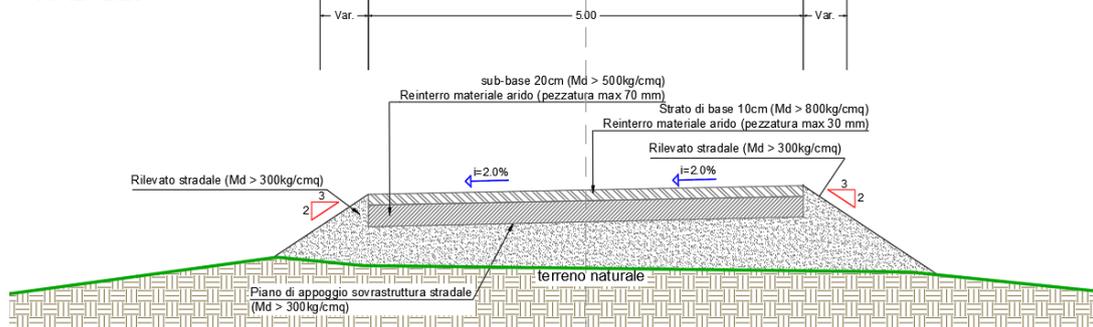


Figura 83 Sezione stradale tipo in rilevato

SEZIONE TIPICA VIABILITÀ DA REALIZZARE IN SCAVO
SCALA 1:20

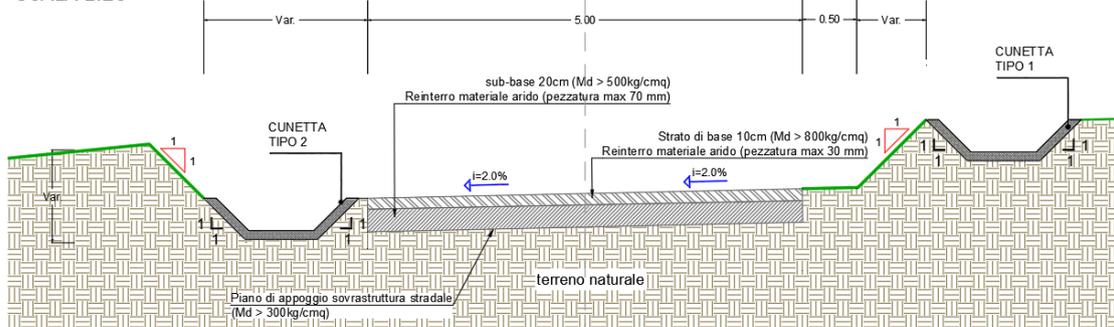


Figura 84 Sezione stradale tipo in scavo

SEZIONE TIPICA VIABILITÀ ESISTENTE CON ADEGUAMENTO SUL LATO SINISTRO E DESTRO
SCALA 1:20

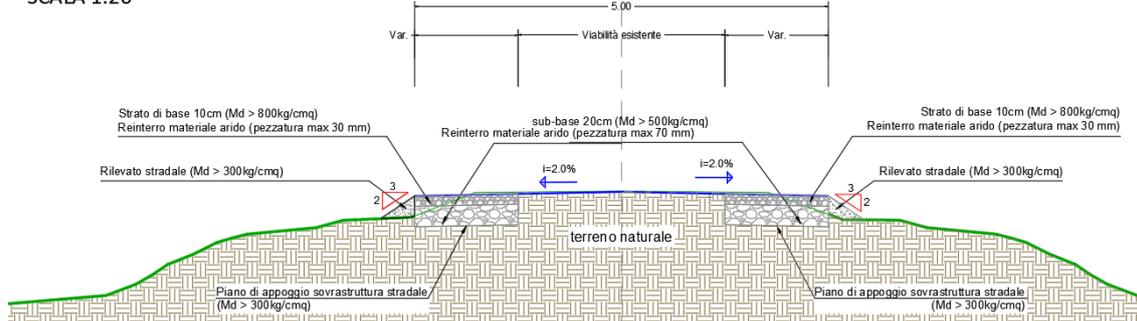


Figura 85 Sezione stradale tipo con allargamenti

La pavimentazione delle strade sterrate esistenti in adeguamento prevede uno strato superficiale in misto granulare per uno spessore di 20cm.

Terminati i lavori di cantiere, si provvederà alla risistemazione di tutte le aree occupate e di quelle contermini interessate dai movimenti di terra, prevedendo l'asportazione di tutti i materiali riportati, ricoprendo le superfici interessate con terreno vegetale e ripristinando la situazione preesistente.

Una volta dismesso l'impianto, per ridurre al minimo gli impatti e ricostruire la situazione di partenza, si procederà con operazioni di ri-vegetazione e con il ripristino delle superfici

occupate mediante decompattazione e livellamento dello strato di terra superficiale, e rimessa della struttura vegetale. Tali misure mireranno in particolare al ripristino delle condizioni originarie nelle aree occupate dalle installazioni e dalle infrastrutture mediante il recupero delle colture agrarie.

10.4. **SCAVI E MOVIMENTI DI TERRA**

Relativamente alla movimentazione delle terre, queste riguardano opere di scavo e di riporto; in particolare sono previsti scavi per la realizzazione della viabilità, per opere di fondazione delle torri, per l'esecuzione delle trincee per i cavidotti; sono previsti riporti essenzialmente per i ricoprimenti delle opere interrato e per la realizzazione del progetto stradale.

Per la imposta del piano di posa della struttura di base del corpo del rilevato, sono previste operazioni di scavo della superficie erbata del terreno (per uno spessore medio di ca. 20 cm), e di sbancamento (per sezioni variabili secondo il progetto), lavori che determineranno la produzione di terre e rocce frantumate, al pari delle lavorazioni di scavo per le imposte delle opere d'arte di attraversamento dei rilevati stradali previste per il deflusso delle acque raccolte.

Lo scavo del materiale terroso-detritico-roccioso avverrà utilizzando le normali tradizionali tecniche di scavo per dimensioni medio-piccole di sbancamento e pertanto con pale ed escavatori meccanici dotati di benne aperte di varia larghezza, senza l'uso di acqua o fanghi, esplosivi o altre sostanze chimiche di disgregazione della roccia, frese, seghe a trefoli o nastro, o qualsiasi altra tecnica che possa, in linea generale, potenzialmente inquinare il terreno sottoposto a lavoro.

Lo sbancamento avverrà mediante escavatore cingolato per fronti esposti di scavo di larghezze e pendenze opportunamente scelte in funzione del tipo di terreno e delle condizioni di stabilità del sito e della sicurezza delle maestranze e mezzi (secondo il Piano di Sicurezza di Coordinamento che verrà predisposto in fase di progettazione esecutiva).

Analoghe considerazioni valgono per le metodiche di scavo delle trincee.

La realizzazione dei rilevati avverrà mediante stesa in strati successivi e sovrapposti di 10-20 cm di terreno geotecnicamente idoneo (come da progetto), compattazione e rullatura con mezzi meccanici (rulli ed escavatori), trasportato sull'area di conferimento mediante mezzi idonei. Non verranno utilizzati polimeri, fanghi o altre sostanze chimiche di addizionamento o miscelazione con il materiale terroso.

Sarà invece possibile l'uso di acqua trasportata con autobotti e di sicura provenienza non inquinata, per operare il lavaggio delle ruote dei camion e le vie di cantiere di collegamento con la viabilità pubblica (per impedire il trasporto di terreno sulla sede viaria e pertanto per motivi di sicurezza stradale e per mitigare l'effetto di creazione di polveri nella stagione secca), oltre che per integrare il contenuto di umidità nel terreno da compattare nel periodo secco.

Per i dettagli sul piano di riutilizzo delle terre e rocce da scavo, si rimanda all'elaborato "PUT

– preliminare”. Si fa presente che le volumetrie sono indicate come risultanti dalle geometrie di progetto e, pertanto, nella loro condizione di compattazione naturale (terreno in sito) od artificiale (corpo dei rilevati). Nella realtà, il materiale che verrà movimentato sarà in volume di circa il 20-25 % maggiore di quanto indicato nelle tabelle a causa dell’effetto di frammentazione a seguito del suo scavo e movimentazione con i mezzi meccanici.

Le operazioni di compensazione delle volumetrie di terre di scavo prodotte avviene nelle aree di cantiere mediante il riuso per la realizzazione del corpo del rilevato e per la realizzazione della copertura di terreno sciolto sulle scarpate per la rinaturalizzazione e rinverdimento delle stesse a fine lavori.

Il trasporto delle terre prodotte dagli scavi e riutilizzate in loco avverrà mediante movimentazione con mezzi idonei all’interno delle aree di cantiere, con stoccaggi temporanei delle terre nell’area a lato del rilevato da costruire a disposizione per gli accumuli, differenziando, nel caso del progetto stradale, quelle destinate per il rinverdimento delle scarpate per le quali si utilizzerà il materiale proveniente dallo scotico, da quelle riutilizzabili nel corpo stradale. Nella realizzazione della viabilità e delle trincee per i cavidotti, gli accumuli degli scavi delle trincee saranno posizionati a lato delle stesse per il pronto riempimento degli scavi. In modo analogo si procederà nello scavo delle fondazioni delle torri. Nella realizzazione della nuova viabilità, il deposito delle terre avverrà per la totalità delle volumetrie prodotte relativamente ai materiali per il rinverdimento delle scarpate, in quanto prodotte nelle prime fasi del lavoro (scotico) e riutilizzati ad opera conclusa; detto deposito avverrà nell’area individuata per la sistemazione delle strutture logistiche e ricovero mezzi. Lo stoccaggio nell’area di deposito dei materiali riutilizzabili per il corpo del rilevato potrà invece risultare poco significativo in quanto il parallelismo tra le operazioni di sbancamento e quelle di costruzione del rilevato potrà consentire il diretto trasporto del materiale idoneo tra i punti di scavo e quello di riallocazione, riducendo pertanto le necessità di stoccaggio. In ogni caso il deposito del terreno per la costruzione del corpo stradale avverrà in cumuli di altezza media non superiore a 2,50/3,00 metri. Nel caso delle terre per la rinaturalizzazione, queste verranno allocate mediante cumuli di altezza di non più di 1,50/2,00 metri.

10.5. **FASE DI CANTIERE E TEMPI DI REALIZZAZIONE**

Una volta conseguite tutte le autorizzazioni ed i permessi necessari alla realizzazione ed all’esercizio dell’impianto, si prevede un periodo di durata delle attività di cantiere di circa 20 mesi.

Per gli impatti di cantiere, saranno adottate le soluzioni tecnico-logistiche più appropriate e congruenti con le scelte di progetto e tali da non provocare disturbi alla stabilità dei siti.

Nella fase di cantiere si provvederà alla realizzazione, manutenzione e rimozione dell’impianto di cantiere e di tutte le opere provvisorie (quali ad esempio protezioni, slarghi, adattamenti, piste, ecc).

Si darà priorità, nella scelta delle aree di discarica, a quelle individuate o già predisposte allo scopo ove sarà realizzata l'opera ed in ogni caso a quelle più vicine al cantiere.

Il cantiere occuperà la minima superficie di suolo, aggiuntivo rispetto a quella dell'impianto.

10.5.1. OGGETTO DEI LAVORI E CRITERI DI ESECUZIONE

Le opere da realizzare consistono essenzialmente nelle seguenti fasi:

- a) sistemazione e adeguamento della viabilità esistente;
- b) realizzazione della nuova viabilità prevista per il collegamento alle piazzole degli aerogeneratori e opere minori ad essa relative;
- c) realizzazione di opere minori di regimazione idraulica superficiale quali canalette in terra, cunette, ecc.;
- d) formazione delle piazzole per l'alloggiamento degli aerogeneratori;
- e) realizzazione delle fondazioni in calcestruzzo armato degli aerogeneratori, formazione del piano di posa dei basamenti prefabbricati delle cabine di macchina e dei blocchi di ancoraggio delle torri anemometriche;
- f) realizzazione di opere varie di sistemazione ambientale;
- g) realizzazione dei cavidotti interrati interni all'impianto;
- h) trasporto in sito dei componenti elettromeccanici;
- i) sollevamenti e montaggi meccanici;
- j) montaggi elettrici.

Si cercherà di privilegiare accessi al cantiere con interventi minimali alla viabilità esistente.

Nuovi tratti viari saranno progettati in modo che venga consentito il ripristino dei luoghi una volta realizzato l'impianto.

Al termine dei lavori in fase di cantiere è previsto il ripristino morfologico e vegetazionale di tutte le aree soggette a movimento terra e il ripristino della viabilità pubblica e privata esistente eventualmente utilizzata e modificata in seguito alle lavorazioni.

10.5.2. TRASPORTO E POSA A SITO/DISCARICA AUTORIZZATO DEI MATERIALI DI RISULTA

I materiali di risulta, opportunamente selezionati, dovranno essere riutilizzati per quanto è possibile nell'ambito del cantiere per formazione di rilevati, di riempimenti od altro.

Il rimanente materiale di risulta prodotto dal cantiere e non utilizzato dovrà essere trasportato a sito/discarica autorizzata.

La disponibilità delle discariche dovrà, comunque, essere assicurata dall'Appaltatore di sua iniziativa e a sua totale cura, spese e responsabilità, nel totale rispetto della Legislazione vigente, degli strumenti urbanistici locali e dei vincoli imposti dalle competenti Autorità, e dopo avere valutato correttamente gli aspetti tecnici ed ambientali connessi alla collocazione a discarica dei materiali di risulta.

Si dovrà provvedere, inoltre, a qualsiasi onere, incombenza e prestazione relativa al trasporto

ed alla collocazione in idonea discarica autorizzata dei materiali di risulta prodotti dal cantiere (scavi, demolizioni, lavorazioni varie, etc.) e non riutilizzabili nello stesso. Specifiche sulla dismissione dell'impianto e ripristino dei luoghi.

10.6. **DETTAGLI RIGUARDANTI LA DISMISSIONE DELL'IMPIANTO**

Il funzionamento di un impianto eolico avviene senza alcuna produzione di rifiuti da smaltire, consistendo in una tecnologia che non prevede flussi di massa.

La tecnologia eolica è inoltre caratterizzata dalla estrema semplicità e ridotta necessità di operazioni di manutenzione e di consumo di materiali.

In ogni caso le quantità di scarti che potranno derivare dalle normali operazioni di manutenzione sono estremamente ridotte. Gli eventuali materiali speciali quali schede elettroniche, chip, componenti elettromeccanici (interruttori, sezionatori, vernici, ecc.) risultanti dagli interventi e sostituzioni in caso di guasti saranno smaltiti secondo le normative vigenti e si avvieranno alla filiera del recupero/riciclaggio, avvalendosi di idonee strutture e organizzazioni disponibili sul territorio.

La dismissione delle turbine è un processo relativamente lineare, per il sito in oggetto il terreno può essere riportato alle condizioni *ante-operam* alla fine del ciclo produttivo dell'impianto, essendo reversibili le modifiche prodotte al territorio.

Nelle analisi tecniche ed economiche si usa fare riferimento ad una vita utile di un impianto eolico complessiva di 30 anni, al termine dei quali si provvederà alla dismissione dell'impianto ed al ripristino dei luoghi.

Al momento della dismissione definitiva della Centrale, non si opererà una demolizione distruttiva, ma un semplice smontaggio di tutti i componenti (sezioni torri, pale eoliche, strutture di sostegno, quadri elettrici, cabine elettriche), provvedendo a smaltire adeguatamente la totalità dei componenti nel rispetto della normativa vigente, senza dispersione nell'ambiente dei materiali e delle sostanze che li compongono.

Il decommissioning dell'impianto prevede, sulla base di un programma definito a valle della decisione, la disinstallazione di ognuna delle unità produttive con mezzi e utensili appropriati.

In generale, la disattivazione consiste nelle seguenti azioni:

- tutte le turbine, comprese le pale, navicelle e torri verranno smontate e trasportate all'esterno del sito per il riciclo o la vendita;
- tutti i trasformatori verranno allontanati dal sito per il riutilizzo o il riciclo;
- verranno rimossi i plinti delle fondazioni fino ad una profondità di 1,5 m;
- tutte le infrastrutture sotterranee, comprese le opere elettriche e stradali, verranno rimosse;
- le aree soggette alla rimozione degli elementi di impianto verranno ripristinate mediante opere di ingegneria naturalistica.

Successivamente per ogni macchina si procederà al disaccoppiamento e separazione dei macrocomponenti (generatore, mozzo, torre, etc.). Verranno quindi selezionati i componenti:

- riutilizzabili;
- riciclabili;
- da rottamare secondo le normative vigenti;
- materiali plastici da trattare secondo la natura dei materiali e le normative vigenti.

Una volta liberato il territorio dalle macchine e dalle relative opere di fondazione secondo le norme di demolizione dei materiali edili, si procederà alla rimozione delle opere elettriche, che saranno conferite agli impianti di recupero e trattamento.

Infine, saranno demoliti e rimossi i plinti di fondazione delle torri e sarà ripristinato lo stato dei luoghi per mezzo di riempimento con terreno coerente con lo stato dei luoghi ante-operam. Le armature saranno divise dal calcestruzzo. Le armature saranno recuperate, mentre la parte di calcestruzzo sarà conferita a discarica.

Tutte le operazioni di dismissione dell'impianto e di ripristino del sito saranno, pertanto, condotte in conformità al D.M. 10 Settembre 2010.

10.7. DETTAGLI RIGUARDANTI IL RIPRISTINO DELLO STATO DEI LUOGHI

10.7.1. ELEMENTI ANTROPICO - STRUTTURALI DELL'AREA

L'ambito della Puglia Centrale si caratterizza dal punto di vista vegetazionale per la distesa olivetata che dalla costa arriva alla base dell'altopiano murgiano, con la presenza del vigneto principalmente nella zona sud est. Le lame e la vegetazione associata con lembi boscati sparsi rappresentano elementi di naturalità che si aggiungono al sistema agricolo, insieme a limitate superfici di pascoli. L'area è caratterizzata inoltre dal sistema dei muretti a secco, che diventa importante ai fini della conservazione della biodiversità, infatti tale rete rappresenta una importante infrastruttura della rete ecologica, utile allo spostamento della specie, inoltre spesso sotto i muretti è insediata vegetazione naturale sottoforma di macchia arbustiva.

Elementi come le doline rivestono un ruolo altrettanto importante a livello ecosistemico paesaggistico, in quanto la conservazione della fauna erpetologica è collegata a fenomeni carsici.

Sparsi nella piana con valore residuale si rinvengono, inoltre, elementi puntiformi di naturalità rappresentati da lembi di bosco e residui pascoli rocciosi. Tali elementi tendono ad aumentare, nella loro pur limitata estensione, nell'area di transizione tra la piana e le pendici dell'altopiano murgiano.

In particolare, il sito di impianto è caratterizzato dalla presenza delle Strade Provinciali n. 83 ad ovest ed SS 100 che delimita l'impianto a Est. La SS125, dal quale è previsto l'arrivo dei trasporti eccezionali dal Porto di Taranto, invece delimita l'accesso dell'impianto a sud.

L'area è caratterizzata dalla presenza di un vasta ramificazione di tubazioni interrare e fuori terra facente parte dell'asset di AQP, che corre lungo le dorsali principali del layout proposto. Questi elementi sono stati debitamente presi in considerazione nella definizione delle interferenze.

10.7.2. VIABILITÀ, PIAZZOLE ED AREE DI CANTIERE

Come già citato, sulla base del censimento e dell'analisi dello stato attuale della viabilità esistente, il progetto riguardante le opere di viabilità di servizio interne al sito dell'impianto prevede sia l'utilizzo di strade esistenti già adeguate o da adeguare al transito degli automezzi che strade di nuova realizzazione.

Si prevede, inoltre, la realizzazione di un numero di piazzole pari al numero degli aerogeneratori e di un'area di cantiere, che prevede un'area di stoccaggio ed un'area per la logistica e i baraccamenti.

Terminati i lavori di dismissione dell'impianto, si ritiene di dover provvedere alla rimessa in pristino delle aree oggetto dei lavori ed in particolare della nuova viabilità, delle piazzole a servizio delle torri e delle aree di cantiere.

Per ridurre al minimo gli impatti e ricostruire, al termine della vita dell'impianto, la situazione di partenza, diventa perciò importante:

- procedere ad operazioni di ri-vegetazione;
- ripristinare le superfici occupate temporaneamente durante la demolizione, mediante de compattazione e livellamento dello strato di terra superficiale, così come il ripristino della struttura vegetale ordinaria.

Al termine dei lavori di smantellamento, quali opere di mitigazione degli interventi di ripristino della viabilità interna e delle piazzole, si prevede la ripiantumazione delle aree con tutte le essenze tipiche del luogo. In particolare, dato che la zona d'intervento ricade in area con potenziale vocazione agricola, si può affermare che tali misure mireranno in particolare al ripristino delle condizioni originarie nelle aree occupate dalle installazioni e dalle infrastrutture mediante il recupero delle colture agrarie tipiche dell'area.

11. RICADUTE SOCIALI, OCCUPAZIONALI ED ECONOMICHE

Tra i vantaggi socio-economici associati alla realizzazione di un parco eolico, il primo è rappresentato dal risparmio sulla *bolletta energetica nazionale*, dal momento che si fa uso di una fonte di energia rinnovabile. Altri possibili effetti positivi riguardano più specificatamente le comunità che vivono nella zona di installazione.

Infatti, il territorio, indipendentemente dalle sue qualità agricole, può fornire un reddito dovuto al fatto che esso si configura come un vero e proprio "giacimento energetico rinnovabile".

11.1. FASE DI COSTRUZIONE

Sul piano socio-economico gli impatti derivanti dalla realizzazione di un parco eolico sono sicuramente positivi in quanto generano sul piano occupazionale una domanda di risorse umane sia su larga scala che a livello locale legata alla:

- costruzione delle macchine;
- installazione delle macchine;
- trasporto ed installazione delle macchine;
- opere civili ed elettriche.

Gli effetti occupazionali delle fonti rinnovabili, e dell'eolico in particolare, sono tuttora materia di discussione, senza che vi siano ancora delle conclusioni unanimemente condivise. Comunque in sintesi, si può asserire che il lavoro diretto per l'attività di costruzione degli aerogeneratori destinati alla connessione alla rete elettrica è risultato di 7-8 uomini/anno per MW.

Nella fase di costruzione ci sarà quindi un impatto positivo sull'indice di occupazione perché, almeno per gran parte del lavoro, si utilizzerà manodopera locale.

11.2. FASE DI ESERCIZIO

Anche per questa fase le stesse fonti indicano un'occupazione, legata alla gestione e manutenzione, compresa fra 0,2 e 0,5 uomini/anno per MW, con le attuali tecnologie per le macchine eoliche.

11.3. FASE DI MANUTENZIONE E DISMISSIONE

Per quel che riguarda la fase di manutenzione dell'impianto, sul piano socio-economico, gli impatti derivanti dalla realizzazione di un parco eolico sono positivi in quanto generano sul piano occupazionale una domanda di risorse umane legata oltre che alla manutenzione anche alla gestione dell'impianto.

Come nella fase di costruzione, nella fase di dismissione si utilizzerà manodopera locale provocando quindi un impatto positivo sull'indice di occupazione.

12. ELENCO AUTORIZZAZIONI

Nel seguito si riporta un elenco stimativo delle autorizzazioni, intese, concessioni, licenze, pareri, nulla osta e assensi comunque denominati, da acquisire ai fini della realizzazione e dell'esercizio dell'impianto, con il relativo ente di competenza.

<i>ELENCO ENTI INTERESSATI DAL PROCEDIMENTO - IMPIANTO EOLICO ACQUAVIVA</i>	
<i>ATTI DI ASSENSO</i>	<i>ENTI</i>
<i>AUTORIZZAZIONE UNICA D.LGS. 387/2003</i>	REGIONE PUGLIA DIPARTIMENTO SVILUPPO ECONOMICO, INNOVAZIONE, ISTRUZIONE, FORMAZIONE E LAVORO - SEZIONE INFRASTRUTTURE ENERGETICHE E DIGITALI SERVIZIO ENERGIA E FONTI ALTERNATIVE E RINNOVABILI
<i>AUTORIZZAZIONE PAESAGGISTICA SI SENSI DELL'ART. 146 DEL D.LGS 42/04 E S.M.I.</i>	REGIONE PUGLIA DIPARTIMENTO MOBILITA', QUALITA' URBANA, OPERE PUBBLICHE, ECOLOGIA E PAESAGGIO Sezione Tutela e Valorizzazione del Paesaggio Servizio Osservatorio e Pianificazione Paesaggistica
<i>VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE PREVISTA DALLA PARTE SECONDA DEL D.LGS. 152/06 DI COMPETENZA STATALE</i>	MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA TERRITORIO E DEL MARE
<i>AUTORIZZAZIONE ALLA GESTIONE DEI RIFIUTI AI SENSI DELLA PARTE QUARTA DEL DECRETO LEGISLATIVO N. 152/2006;</i>	REGIONE PUGLIA SERVIZIO RIFIUTI E BONIFICHE
<i>PARERE/NULLA OSTA ALLA COSTRUZIONE</i>	COMUNE DI ACQUAVIVA DELLE FONTI
<i>PARERE/NULLA OSTA ALLA COSTRUZIONE</i>	COMUNE DI CASAMASSIMA
<i>PARERE DI CONFORMITÀ DEL PROGETTO ALLA NORMATIVA DI PREVENZIONE INCENDI, DI CUI ALL'ARTICOLO 2 DEL D.P.R. 12 GENNAIO 1998, N. 37, RILASCIATO DAL MINISTERO DELL'INTERNO - COMANDO PROVINCIALE VV.FF.</i>	COMANDO VVF BARI
<i>IL NULLA OSTA PER LA SICUREZZA DEL VOLO DA RILASCIARSI DA PARTE DELL'AERONAUTICA CIVILE (ENAC-ENAV), AI SENSI DEL R.D. 30 MARZO 1942, N. 327 RECANTE IL CODICE DELLA NAVIGAZIONE;</i>	ENAC
<i>L'AUTORIZZAZIONE AL TAGLIO DEGLI ALBERI PREVISTA DALLE LEGGI REGIONALI;</i>	REGIONE PUGLIA UFFICIO GESTIONE SOSTENIBILE E TUTELA RISORSE FORESTALI NATURALI CITTA METROPOLITANA DI BARI
<i>LA VERIFICA DI COERENZA CON I LIMITI ALLE EMISSIONI SONORE RILASCIATA DALL'AMMINISTRAZIONE COMPETENTE AI SENSI DELLA LEGGE N. 447 DEL 1995 E SUCCESSIVE MODIFICAZIONE E INTEGRAZIONI;</i>	
<i>NULLA OSTA DELL'ISPettorato DEL MINISTERO DELLE COMUNICAZIONI OGGI, MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO, AI SENSI DELL'ARTICOLO 95 DEL D.LGS. N. 259 DEL 2003;</i>	MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
<i>L'AUTORIZZAZIONE ALL'ATTRAVERSAMENTO E ALL'USO DELLE STRADE AI SENSI DEL CODICE DELLA STRADA;</i>	COMUNI DI ACQUAVIVA DELLE FONTI E CASAMASSIMA E PROVINCIA DI BARI
<i>AUTORIZZAZIONE AGLI SCARICHI RILASCIATA DALL'AUTORITÀ COMPETENTE AI SENSI DEL DECRETO LEGISLATIVO N. 152/2006;</i>	REGIONE PUGLIA SERVIZIO RIFIUTI E BONIFICHE
<i>NULLA OSTA MINERARIO RELATIVO ALL'INTERFERENZA DELL'IMPIANTO E DELLE RELATIVE LINEE DI COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA CON LE ATTIVITÀ MINERARIE AI SENSI DELL'ART. 120 DEL R.D. N. 1775/1933.</i>	MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO MINISTERO PER LE ATTIVITÀ MINERARIE (UNMIG)
<i>NULLA OSTA/PARERE PER INTERFERENZE COMUNICAZIONI</i>	MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO DIPARTIMENTO PER LE COMUNICAZIONI - ISPettorato TERRITORIALE PUGLIA -BASILICATA
<i>NULLA OSTA/PARERE PER INTERFERENZE RETI ELETTRICHE</i>	MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
<i>NULLA OSTA/PARERE PER INTERFERENZE PROPRIETÀ DEMANIALI E BONIFICA ORDIGNI BELLICI</i>	DEMANIO -15° REPARTO INFRASTRUTTURE UFFICIO DEMANIO E SERVITÙ MILITARI BARI ISPettorato DELLE INFRASTRUTTURE DELL'ESERCITO
<i>PARERE NULLAOSTA</i>	CITTA METROPOLITANA DI BARI SERVIZIO EDILIZIA

	PUBBLICA, TERRITORIO, AMBIENTE
PARERE NULLAOSTA	CITTA METROPOLITANA BARI SERVIZIO VIABILITA E TRASPORTI
PARERE NULLAOSTA	ACQUEDOTTO PUGLIESE S.P.A.
PARERE NULLAOSTA	SNAM SPA
PARERE NULLAOSTA	TELECOM ITALIA SPA
PARERE NULLAOSTA	COMUNE ACQUAVIVA DELLE FONTI SERVIZIO URBANISTICA, AMBIENTE, VIABILITA LAVORI PUBBLICI
PARERE NULLAOSTA	COMUNE CASAMASSIMA LAVORI PUBBLICI VIABILITA
PARERE NULLAOSTA	AUTORITÀ DI BACINO DISTRETTUALE DELL'APPENNINO MERIDIONALE SEDE PUGLIA (EX AUTORITÀ DI BACINO PUGLIA)
PARERE NULLAOSTA	REGIONE PUGLIA AREA POLITICHE PER LA MOBILITÀ E LA QUALITÀ URBANA SERVIZIO ASSETTO DEL TERRITORIO
PARERE NULLAOSTA	REGIONE PUGLIA AREA POLITICHE PER LA RIQUALIFICAZIONE, LA TUTELA E LA SICUREZZA AMBIENTALE E PER L'ATTUAZIONE DELLE OPERE PUBBLICHE - SERVIZIO LL.PP. - UFFICIO ESPROPRI
PARERE NULLAOSTA	REGIONE PUGLIA AREA POLITICHE PER LO SVILUPPO ECONOMICO, IL LAVORO E L'INNOVAZIONE. - SERVIZIO ATTIVITÀ ESTRATTIVE
PARERE NULLAOSTA	REGIONE PUGLIA AREA POLITICHE PER LO SVILUPPO RURALE - UFFICIO PROVINCIALE AGRICOLTURA DI BARI
PARERE NULLAOSTA	REGIONE PUGLIA AREA POLITICHE PER LO SVILUPPO RURALE - UFFICIO PROVINCIALE FORESTE DI BARI
PARERE NULLAOSTA	REGIONE PUGLIA AREA POLITICHE PER L'AMBIENTE, LE RETI E LA QUALITÀ URBANA SERVIZIO TUTELA DELLE ACQUE
PARERE NULLAOSTA	REGIONE PUGLIA AREA POLITICHE PER LA RIQUALIFICAZIONE, LA TUTELA E LA SICUREZZA AMBIENTALE E PER L'ATTUAZIONE DELLE OPERE PUBBLICHE SERVIZIO ECOLOGIA
PARERE NULLAOSTA	ASL BARI AZIENDA SANITARIA LOCALE
PARERE NULLAOSTA	E-DISTRIBUZIONE S.P.A.
PARERE NULLAOSTA	TERNA SPA
PARERE NULLAOSTA	ARPA PUGLIA DIPARTIMENTO AMBIENTALE PROVINCIALE DI BARI