

REGIONE: PUGLIA

PROVINCIA: FOGGIA

COMUNE di SAN SEVERO

ELABORATO:

OGGETTO:

4.2.1**PARCO EOLICO SAN SEVERO La Penna
composto da 14 WTG da 3,40MW/cad.****PROGETTO DEFINITIVO****RELAZIONE GENERALE**

PROPONENTE:

TOZZIgreen**TOZZI Green S.p.A.**Via Brigata Ebraica, 50
48123 Mezzano (RA) Italia
tozzi.re@legalmail.ittel. +39 0544 525311
fax +39 0544 525319

PROGETTISTA:

ing. Massimo CANDEOOrdine Ing. Bari n° 3755
Via Cancellotto, 3
70125 Bari
m.candeo@pec.ittel. +39 328 9569922
fax +39 080 2140950

Collaborazione:
ing. Gabriele CONVERSANO
Ord. Ing.ri Bari n° 8884

Note:

DATA	REV	DESCRIZIONE	ELABORATO da:	APPROVATO da:
08.12.2017	0	Emissione	ing. Massimo Candeo e Gabriele Conversano	ing. Massimo Candeo

PROPRIETÀ ESCLUSIVA DELLE SOCIETÀ SOPRA INDICATE,
UTILIZZO E DUPLICAZIONE VIETATE SENZA AUTORIZZAZIONE SCRITTA

SOMMARIO

1	INTRODUZIONE	4
2	LA SOCIETÀ PROPONENTE	4
3	OPERE DA REALIZZARE	5
4	INQUADRAMENTO	6
4.1	INQUADRAMENTO AMPIO	6
4.2	INQUADRAMENTO DI DETTAGLIO	7
4.3	POSIZIONAMENTO DEGLI AEROGENERATORI E DISPONIBILITÀ DEL SITO	8
5	CRITERI DI SCELTA DEL SITO	9
5.1	INDIVIDUAZIONE DELL'AREA OGGETTO DI INTERVENTO	9
5.2	CRITERI DI DEFINIZIONE DEL LAYOUT	9
5.3	ANALISI VINCOLI	9
5.4	CARATTERISTICHE ANEMOMETRICHE DEL SITO E SCELTA DELL'AEROGENERATORE	10
5.5	VERIFICHE DI COMPATIBILITÀ IDROLOGICA E GEOLOGICA	17
5.6	INTERFERENZE DELLE OPERE IN PROGETTO CON LE INFRASTRUTTURE A RETE	19
5.6.1	<i>CAVIDOTTO INTERRATO CON IL RETICOLO IDROGRAFICO</i>	19
5.6.2	<i>INTERFERENZE CON CONDOTTE CONSORZIO BONIFICA E CON LINEE AEREE MT</i>	21
5.7	INTERFERENZA DELLE OPERE CON GLI UCP DA PPTR	25
5.8	IMPATTO ACUSTICO	27
5.9	ULTERIORI ASPETTI LEGATI ALLA SICUREZZA	27
5.9.1	<i>GITTATA DEGLI ELEMENTI ROTANTI</i>	27
5.9.2	<i>ELETTROMAGNETISMO</i>	27
5.9.3	<i>EVOLUZIONE DELL'OMBRA</i>	28
6	DESCRIZIONE DELLE OPERE A REALIZZARSI	29
6.1	OPERE EDILI	29
6.1.1	<i>VIABILITÀ</i>	29
6.1.2	<i>PIAZZOLE</i>	31
6.1.3	<i>FONDAZIONE AEROGENERATORE</i>	32
6.1.4	<i>OPERE EDILI IN SOTTOSTAZIONE UTENTE AT/MT</i>	33
6.1.5	<i>SMALTIMENTO DELLE ACQUE PIOVANE CABINE IMPIANTO ED IN SOTTOSTAZIONE</i>	34

6.1.6	CAVIDOTTI	35
7	AEROGENERATORE	37
7.1	COMPONENTI AEROGENERATORE	37
7.2	MONTAGGIO AEROGENERATORE	40
8	CONNESSIONE ELETTRICA ALLA RTN	41
8.1	SOTTO STAZIONE ELETTRICA UTENTE MT/AT (SSEU)	41
8.1.1	INGOMBRI DELLA SSEU	41
8.1.2	DATI ELETTRICI	42
9	CRONOPROGRAMMA	43
10	STIMA DEI COSTI	45
10.1	COSTI PER LA REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO	45
11	CAVE E DISCARICHE UTILIZZATE	46
12	BARRIERE ARCHITETTONICHE	46
13	RETI ESTERNE SERVIZI	46
14	QUADRO NORMATIVO	47
15	ELENCO AUTORIZZAZIONI	47

1 INTRODUZIONE

La presente RELAZIONE TECNICA, secondo quanto previsto p.to 4.2.7 dell'Allegato A alla DGR 3029.2010, contiene una descrizione tecnica del progetto per la realizzazione di un impianto eolico in Agro del Comune di San Severo.

La proposta progettuale è finalizzata alla realizzazione di un impianto eolico per la produzione industriale di energia elettrica da fonte rinnovabile eolica, costituito da:

- **14 aerogeneratori** tripala (WTG) ad asse orizzontale, **ciascuno di potenza nominale pari a 3,4 MW**, per una potenza elettrica complessiva pari a **47.6MW**.

2 LA SOCIETÀ PROPONENTE

La Società PROPONENTE è la TOZZI GREEN SRL, con sede in Mezzano (Ravenna), 48123, Via Brigata Ebraica, 50, specializzata in soluzioni, servizi e progetti per lo sviluppo d'impianti e per la generazione di energia da fonti rinnovabili.

Si caratterizza per ricerca e sviluppo, idee e soluzioni innovative che guardano al futuro.

Attiva in Italia e all'estero, Tozzi Green opera nel settore energetico, proponendosi come EPC e O&M contractor di impianti da fonti energetiche rinnovabili (FER): idroelettrici, maxi eolici, fotovoltaici, a biomassa e a biogas.

Tra i più importanti produttori europei di aerogeneratori di piccola taglia, Tozzi Green si pone all'avanguardia nel mercato internazionale del minieolico con turbine eoliche interamente progettate e prodotte in Italia, solide e performanti a partire da regimi di bassa ventosità.

Da oltre 50 anni Tozzi Green progetta, produce e commercializza apparecchiature elettriche in media tensione, quadri elettrici e cabine prefabbricate mobili in media e bassa tensione, fornendo soluzioni tecniche innovative e sostenibili.

MISSION: Offrire servizi e soluzioni chiavi in mano per lo sviluppo, la realizzazione e la gestione d'impianti energetici alimentati da fonti rinnovabili. Sviluppare prodotti industriali capaci di generare, distribuire e controllare energia elettrica in modo efficiente e sostenibile. Lavorare con passione, precisione e lealtà, stringendo con clienti, investitori e collaboratori partnership fondate su obiettivi concreti. Configurarsi come una realtà solida e internazionale, che si distingue per innovazione, organizzazione, efficienza e certezza dei risultati.

VISION: Lavorare insieme a Imprese e territori alla creazione di un mondo alimentato da energie pulite. Un nuovo modello di crescita fondato su sviluppo economico, progresso sociale e rispetto dell'ambiente. Per vivere meglio oggi e costruire insieme le basi per il benessere delle generazioni future.

In allegato si riporta il **Certificato CCIAA** della Società proponente.

3 OPERE DA REALIZZARE

Le Opere da realizzare per il funzionamento del parco eolico sono le seguenti:

- Realizzazione di Fondazioni per gli aerogeneratori e delle piazzole temporanee e definitive,
- Realizzazione dei Cavidotti,
- Realizzazione di Strade temporanee e definitive,
- Montaggio degli Aerogeneratori,
- Costruzione della Sotto Stazione Utente per trattamento energia (raccolta/innalzamento MT/AT) e per la consegna dell'energia al Gestore della Rete Elettrica,
- Realizzazione delle Opere edili accessorie per la Sotto Stazione,
- Montaggio degli allestimenti elettro meccanici della Sotto Stazione Utente.

Come risulta evidente sono in parte di tipo EDILE ed in parte di tipo ELETTROMECCANICO.

4 INQUADRAMENTO

4.1 INQUADRAMENTO AMPIO

Come mostrato nei due inquadramenti seguenti, l'intervento progettato riguarda un'area ubicata in agro del comune di San Severo La Penna, in Provincia di Foggia.

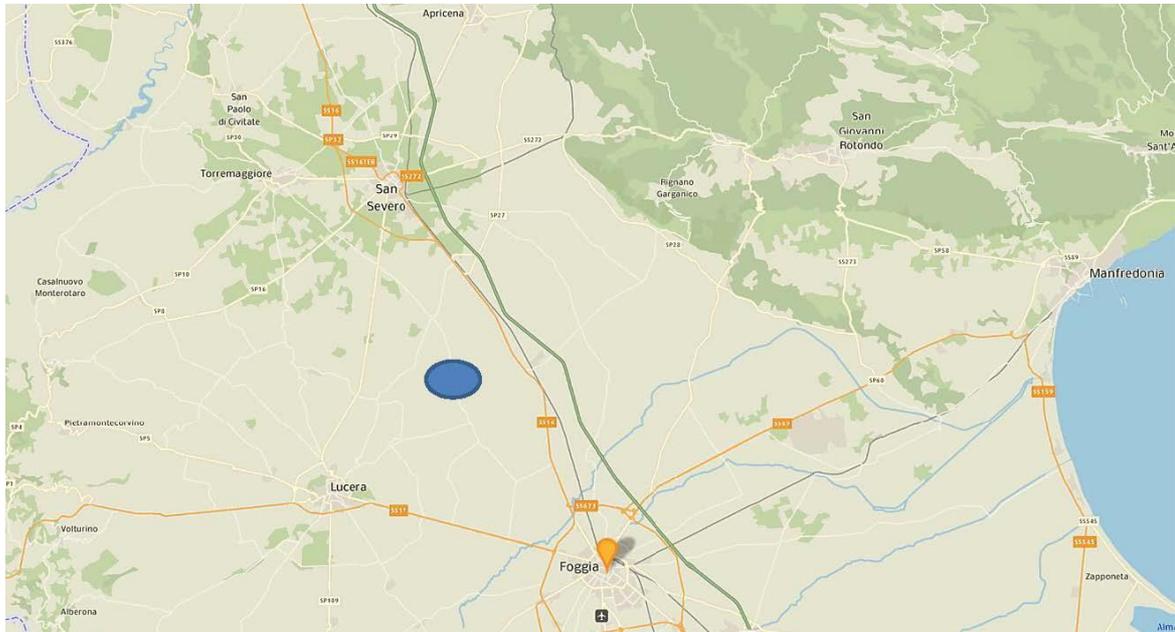


Figura 1 – Inquadramento a scala ampia dell'area di intervento

In particolare l'area oggetto di intervento è ubicata a sud di San Severo, a Nord di Foggia, ad Ovest dell'Autostrada Napoli-Canosa.



Figura 2 – Inquadramento a scala ridotta dell'area di intervento

4.2 INQUADRAMENTO DI DETTAGLIO

Di seguito è riportato un inquadramento su ortofoto del layout dell'impianto, in cui sono mostrate le posizioni degli aerogeneratori, la viabilità di nuova realizzazione ed il percorso del cavidotto di connessione alla rete elettrica nazionale.

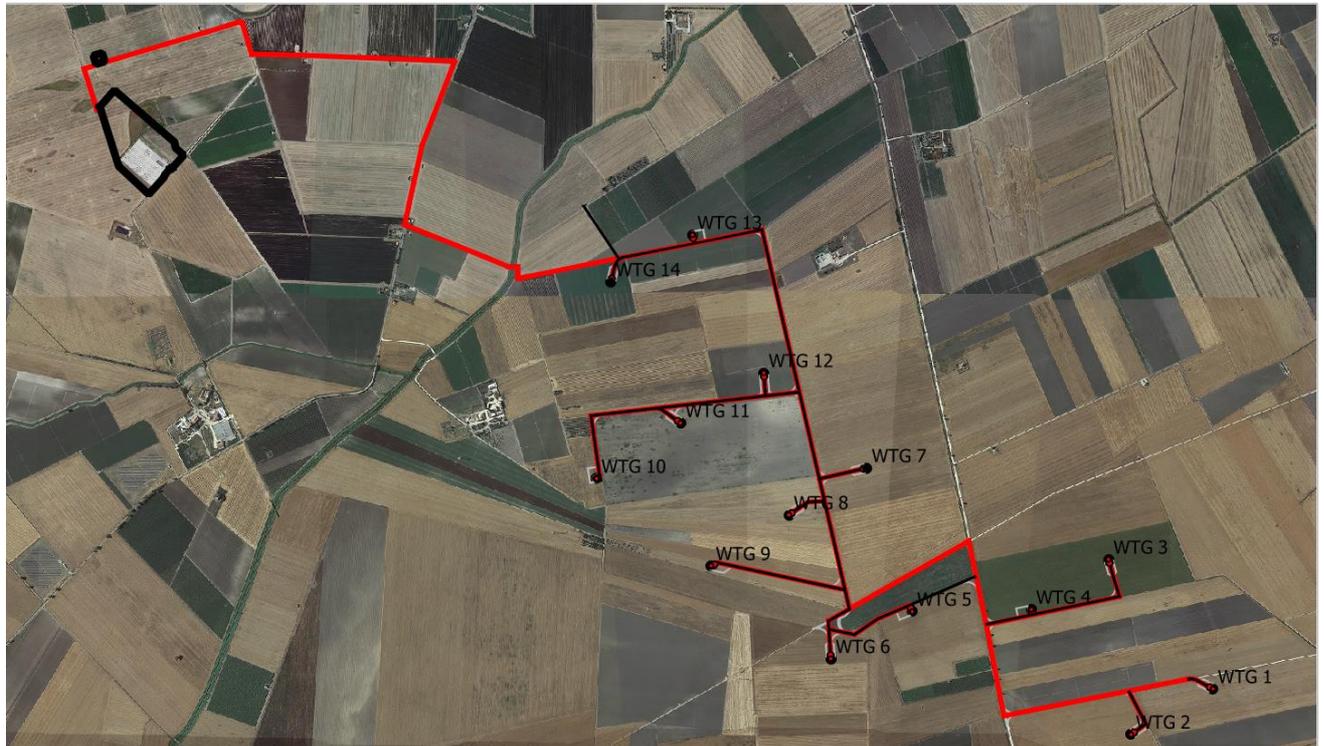


Figura 3 – Impianto su Ortofoto

Per una migliore comprensione del posizionamento dell'impianto si rimanda all'esame delle numerose **Tavole di inquadramento** allegate al Progetto Definitivo.

4.3 POSIZIONAMENTO DEGLI AEROGENERATORI E DISPONIBILITA' DEL SITO

Gli impianti per la produzione di Energia da Fonte Rinnovabile, nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli stessi sono opere di pubblica utilità, indifferibili ed urgenti, ai sensi dell'art. 12 del D.Lgs 387/03.

Per questo motivo la Società proponente ha richiesto DICHIARAZIONE DI PUBBLICA UTILITÀ DEI LAVORI E DELLE OPERE, ed ha altresì richiesto l'apposizione del VINCOLO PREORDINATO ALL'ESPROPRIO, ed ha prodotto relativo piano particellare e cartografie catastali.

Come detto, il layout proposto prevede un totale di n° 14 aerogeneratori disposti nelle particelle e nelle coordinate UTM Fuso 33 Nord elencate nella tabella seguente.

WTG	mE	mN	COMUNE	FG	P.LLA
1	536.949	4.601.798	San Severo	131	82
2	536.593	4.601.599	San Severo	131	18
3	536.496	4.602.364	San Severo	130	160
4	536.160	4.602.145	San Severo	130	150
5	535.643	4.602.136	San Severo	129	1
6	535.289	4.601.930	San Severo	129	51
7	535.446	4.602.765	San Severo	127	136
8	535.107	4.602.559	San Severo	127	32
9	534.769	4.602.336	San Severo	127	37
10	534.272	4.602.718	San Severo	127	15
11	534.637	4.602.961	San Severo	127	66
12	534.998	4.603.180	San Severo	127	73
13	534.689	4.603.784	San Severo	126	214
14	534.334	4.603.578	San Severo	127	98

La Sotto Stazione Elettrica Utente è collocata come di seguito indicato:

- Fg. 126, p.lla 106 parziale;
- Centro areale: coordinate UTM Fuso 33: 532.116mN 4.604.61mE

Tutte le informazioni riguardanti le aree di realizzazione sono riportate nel **Piano Particellare di esproprio.**

5 CRITERI DI SCELTA DEL SITO

5.1 INDIVIDUAZIONE DELL'AREA OGGETTO DI INTERVENTO

L'area oggetto di intervento è stata individuata sulla base di considerazioni di:

- ventosità, utili a garantire di realizzare l'impianto in una zona avente adeguata producibilità eolica;
- fattibile inserimento delle realizzazioni secondo i criteri di seguito elencati.

5.2 CRITERI DI DEFINIZIONE DEL LAYOUT

Avendo individuato l'area di intervento, il layout è stato definito tenendo conto dei seguenti criteri:

- Analisi vincolistica: si è accuratamente evitato di posizionare gli aerogeneratori o le opere connesse in corrispondenza di aree vincolate. Nel paragrafo seguente sono riportate le analisi di dettaglio effettuate;
- Distanza tra gli aerogeneratori: si è deciso di mantenere una distanza minima tra gli aerogeneratori pari a 5 volte il diametro del rotore nella direzione principale del vento e di 3 volte il diametro nella direzione ortogonale;
- Distanza dalle strade: in accordo a quanto previsto nel DM 10/9/2010, Allegato 4, p.to 7 la distanza di ogni aerogeneratore dalla strada, posta pari ad almeno 200 metri, è maggiore di 150 m ed è maggiore della altezza massima degli aerogeneratori (175 m);
- Distanza dagli edifici abitati o abitabili: al fine di minimizzare gli ipotetici disturbi causati dal Rumore dell'impianto in progetto, si è deciso di mantenere un buffer maggiore di 400 metri da tutti gli edifici abitati o abitabili, che si è dimostrato ampiamente sufficiente a garantire il rispetto dei limiti di legge in materia di inquinamento acustico (v. paragrafo dedicato);
- Minimizzazione dell'apertura di nuove strade: il layout è stato progettato in modo da ridurre al minimo indispensabile l'apertura di nuove strade, anche per non suddividere inutilmente la proprietà terriera.
- Utilizzo della viabilità esistente per il percorso del cavidotto interrato in MT

5.3 ANALISI VINCOLI

Nella **RELAZIONE PAESAGGISTICA** e nei **collegati elaborati cartografici** sono riportati i risultati dell'analisi vincolistica di dettaglio.

Gli strumenti di pianificazione consultati sono stati:

- Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR) della Puglia, approvato con Delibera di Giunta Regionale 176/2015;
- Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Foggia (PTCP) approvato con deliberazione del Consiglio Provinciale n 84 del 21.12.2009;
- Piano di Bacino per l'assetto Idrogeologico (PAI);
- Piano Faunistico Provinciale;
- Piano Urbanistico Generale del Comune di San Severo.

Come risulterà evidente, **la realizzazione dell'impianto in oggetto, per come è stata progettata, NON INTERFERISCE con alcuna caratteristica indicata nei Piani precedentemente elencati**, se non per:

- n° 2 intersezioni con il reticolo idrografico, che saranno risolte mediante Trivellazione Orizzontale Controllata;
- Una intersezione del cavidotto e della viabilità temporanea con l'Ulteriore Contesto Paesaggistico perimetrato nel PPTR "Formazioni Arbustive in Evoluzione Naturale" (si rimanda al paragrafo relativo alle interferenze per una descrizione specifica dell'intervento);
- Intersezioni del cavidotto e posizionamento della sottostazione elettrica di utente in aree perimetrata ai sensi del PAI (si rimanda alle allegate relazioni idrologica ed idraulica per l'analisi del problema).

5.4 CARATTERISTICHE ANEMOMETRICHE DEL SITO E SCELTA DELL'AEROGENERATORE

E' stata effettuata una analisi della producibilità stimata per l'impianto proposto in funzione delle caratteristiche anemologiche del sito, del layout proposto e delle caratteristiche (curva di potenza) degli aerogeneratori.

Rimandando alla relazione dedicata per tutti i dettagli, se ne riportano di seguito i passaggi salienti.

Relativamente al parco eolico in oggetto è stata condotta una campagna anemologica attraverso una torre anemometrica posizionata in area limitrofa all'area di layout (10 km a Nord/Nord-Est).

La ventosità rilevata nel punto di installazione della stazione di misura risulta, quindi, essere perfettamente rappresentativa dell'area di interesse, data la perfetta analogia in termini di orografia, rugosità ed esposizione ai venti predominanti.

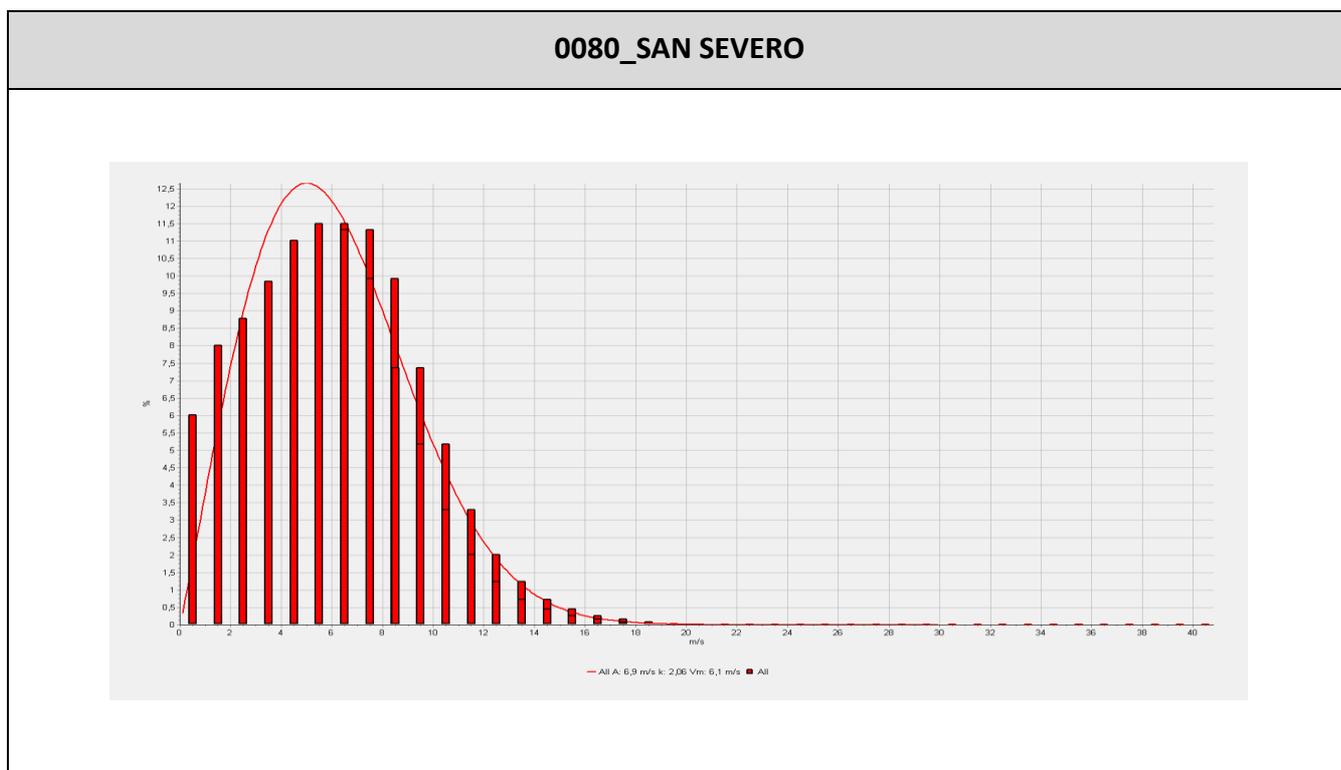
Le coordinate metriche UTM WGS84 Fuso 33, la quota e il periodo di rilevazione della postazione anemometrica sono:

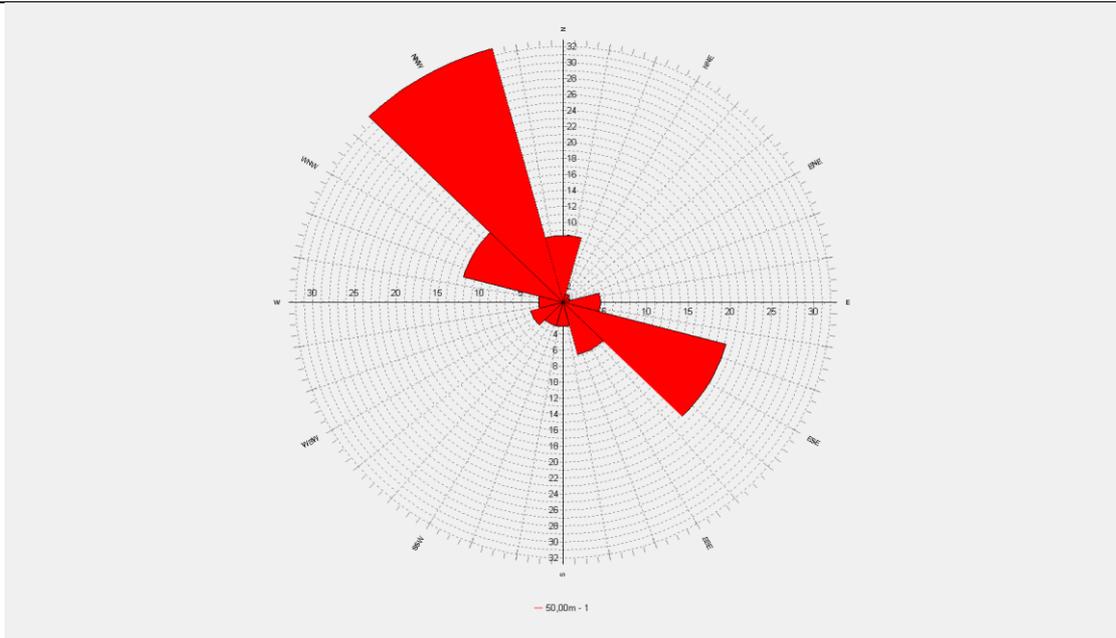
		Coordinate UTM WGS84 Fuso 33			
ID anemometro	H torre s.l.s.	Est [m]	Nord [m]	Quota [m]	Periodo misura
0080_SAN SEVERO	50m	543.487	4.609.969	30,0	21/01/2008- 01/10/2015

La stazione è costituita da un sostegno tubolare di altezza 50m, ancorato al suolo mediante stralli ed è dotata di sensori per la misura delle velocità del vento posizionati su mensole poste a 50m, 40m e 20m dal suolo e di sensori per la misura della direzione a 50m e 20m. La torre è inoltre corredata di un sensore di temperatura posto a 5m dal suolo.

Stazione anemometrica	H anemometro [m]	Periodo di rilevazione [anni / mesi]	Parametri della distribuzione di Weibull		
			Velocità media U [m/s]	A [m/s]	k
SAN SEVERO	50	7 anni e 8 mesi	6,10	6,90	2,06

Per l'intensità della velocità del vento vengono riportati sia l'andamento dei valori dei coefficienti di scala e di forma della funzione di Weibull (funzione densità di probabilità) che approssima la distribuzione di frequenza misurata, sia una tabella del coefficiente di forma, della velocità media, del coefficiente di scala e la relativa frequenza per ognuno dei 12 settori di direzione considerati.





Sector	A parameter	k parameter	frequency	Mean wind speed
Mean	6,91	2,0587	100	6,121
0-N	8,281	2,1792	8,344	7,334
1-NNE	2,689	0,9613	1,096	2,737
2-ENE	2,204	1,2576	0,825	2,05
3-E	7,512	2,0249	4,475	6,656
4-ESE	6,927	2,5736	20,176	6,15
5-SSE	4,52	2,088	6,79	4,004
6-S	3,734	1,5332	3,042	3,363
7-SSW	5,534	1,6742	3,086	4,943
8-WSW	7,488	2,0793	4,029	6,632
9-W	4,258	1,4511	2,948	3,861
10-WNW	6,467	1,9714	12,337	5,733
11-NNW	7,912	2,6077	32,852	7,028

Le specifiche tecniche dell'aerogeneratore GE-130 rilevanti ai fini del calcolo della producibilità sono riportate nella scheda sottostante:

Diametro rotore [m]	130
Altezza mozzo [m]	115
Velocità vento di cut-in [m/s]	3,0
Velocità vento nominale [m/s]	13,5
Velocità vento di cut-out [m/s]	25,0

Sono altresì stati utilizzati i valori della potenza in uscita e del coefficiente di spinta garantiti dal costruttore per l'aerogeneratore GENERAL ELECTRIC GE-130 in funzione della velocità media del vento all'altezza del mozzo, disponibili per una densità dell'aria pari a $1,225 \text{ Kg/m}^3$.

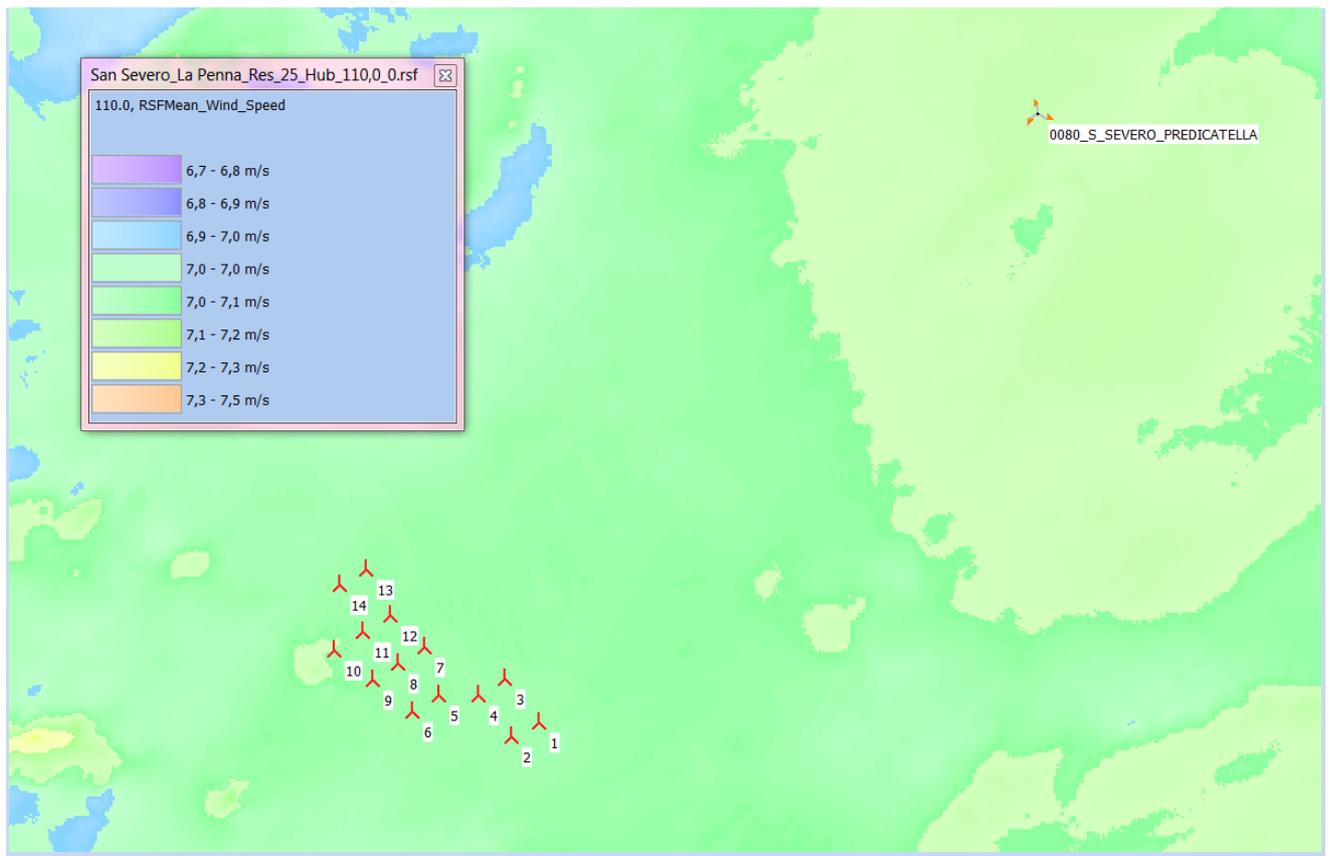
Poiché la potenza estraibile da un flusso eolico è direttamente proporzionale alla densità dell'aria, è stato necessario correggere le curve di potenza e del coefficiente di spinta in riferimento alla densità realmente rilevata, secondo la metodologia descritta dallo Standard IEC 61400-12.

Il programma utilizza i dati anemologici misurati, le informazioni di rugosità superficiale e di orografia in ingresso nel punto di misura per determinare il vento geostrofico (vento indisturbato in quota, in assenza delle azioni di attrito esercitate dalla superficie terrestre sulla vena fluida) per una superficie di diversi kmq di estensione. Riportando tali dati di vento estrapolati in prossimità della superficie tridimensionale rappresentante il territorio d'interesse, il programma valuta i parametri statistici della distribuzione di frequenza della velocità e della direzione in punti arbitrari di tale superficie tenendo conto della sua natura orografica, della rugosità del terreno e dell'eventuale presenza di ostacoli al flusso del vento. Il campo di velocità fornito è tridimensionale e ciò consente di disporre della velocità media del vento a varie altezze dal suolo, compresa l'altezza mozzo dell'aerogeneratore considerato, come precedentemente sottolineato.

I dati in ingresso che devono essere forniti sono quindi:

- Descrizione dettagliata del terreno (rugosità ed orografia) sottoforma di mappa digitalizzata che copra un'area di almeno 10 Km² intorno al parco eolico;
- Dati del vento misurati: in particolare sono stati utilizzati **i dati a 50 m dal suolo della stazione anemometrica 0080_SAN SEVERO**

Nella figura sottostante vengono riportati i valori calcolati della velocità media all'altezza del mozzo sulla mappa digitalizzata rappresentante le aree d'interesse:



Distribuzione della velocità media del vento all'altezza del mozzo

Nella tabella sottostante vengono, infine, indicate per ogni singolo aerogeneratore la producibilità annua al netto delle perdite di scia e le perdite per effetto scia.

Aerogeneratore	UTM Est [m]	UTM Nord [m]	Quota s.l.m.[m]	Net AEP [MWh]	Wake loss [%]
1	537022	4601987	51,7	11.820,74	8,59
2	536666	4601788	54,3	11.643,96	9,92
3	536568	4602554	53,9	12.295,25	4,94
4	536233	4602335	55,9	11.796,68	8,79
5	535715	4602326	58,6	10.805,94	16,53
6	535362	4602119	60	11.158,65	13,82
7	535519	4602954	58	11.206,48	13,34
8	535180	4602748	59,1	10.691,58	17,31
9	534841	4602526	60	11.168,40	13,67
10	534344	4602908	60	11.913,78	8,48
11	534709	4603151	60	10.905,28	15,70
12	535071	4603370	60	11.064,75	14,50
13	534761	4603974	60	12.466,21	3,73
14	534407	4603768	60	12.173,13	5,91

Nella tabella sottostante è indicata la produzione energetica annua al netto delle perdite per effetto scia per l'intero impianto ed il conseguente rendimento dell'impianto.

	Totale
Produzione annua netta [MWh]	161.110
Perdite per effetto scia [%]	11,9
Rendimento parco eolico [%]	88,1

Va ricordato che nei calcoli appena esposti non sono incluse le seguenti perdite sistematiche:

- perdite elettriche di rete e di trasformazione (3%)
- perdite dovute alla disponibilità degli aerogeneratori (3%)
- perdite dovute alla presenza di terra, ghiaccio sulle pale e degradazione superficie pale (2%)
- altre perdite (1%)

Prendendo in considerazione tali perdite la produzione annua attesa risulta:

	Totale
Perdite [%]	9,00
Produzione annua attesa [MWh]	146.611
Potenza nominale totale [MW]	48,02
Ore anno funzionamento GE-130 [ore/anno]	3.053

Il modello appena esposto è affetto, come tutti i modelli, da diversi fattori di incertezza.

L'analisi delle incertezze (esposta in dettaglio nella relazione dedicata) indica una incertezza totale sulla stima della producibilità pari al 13%.

Tale stima di produzione annua netta rappresenta la $P_{50\%}$, ossia il valor medio della distribuzione statistica della produzione annua. Lo scarto quadratico medio di tale distribuzione è dato dal valore dell'incertezza totale calcolato al precedente paragrafo.

Sulla base di semplici considerazioni di carattere statistico siamo in grado di valutare il valore di $P_{75\%}$, vale a dire la produzione attesa che presenta una probabilità del 75% di essere superata nel corso dell'anno.

Viene di seguito riportata la tabella riepilogativa indicante per ogni singolo aerogeneratore la producibilità al netto delle perdite per effetto scia e la $P_{75\%}$ al netto delle perdite sistematiche e dei parametri di incertezza sopraelencati:

San Severo La Penna				
ID	Perdite [%]	Producibilità netta [MWh/anno]	P_{75%}	
			[MWh/anno]	Ore/anno
1	8,59	11.820,74	9.805,96	2.858,88
2	9,92	11.643,96	9.659,32	2.816,13
3	4,94	12.295,25	10.199,60	2.973,64
4	8,79	11.796,68	9.786,01	2.853,06
5	16,53	10.805,94	8.964,14	2.613,45
6	13,82	11.158,65	9.256,72	2.698,75
7	13,34	11.206,48	9.296,40	2.710,32
8	17,31	10.691,58	8.869,26	2.585,79
9	13,67	11.168,40	9.264,82	2.701,11
10	8,48	11.913,78	9.883,15	2.881,38
11	15,70	10.905,28	9.046,54	2.637,48
12	14,50	11.064,75	9.178,83	2.676,04
13	3,73	12.466,21	10.341,42	3.014,99
14	5,91	12.173,13	10.098,30	2.944,11
MEDIA PARCO EOLICO	11,9%			2.783
TOTALE		161.111	133.650	

5.5 VERIFICHE DI COMPATIBILITÀ IDROLOGICA E GEOLOGICA

Cartograficamente l'area d'intervento ricade nelle Tavole n. 163 I S.O. "Masseria Faralla" della Carta d'Italia in scala 1:25.000 (All.1).

In linea generale, il reticolo idrografico risulta discretamente sviluppato, con tre aste principali costituite a Nord dal Torrente Triolo e dal Canale S. Maria, suo affluente in sinistra idraulica e dal Torrente Salsola a Sud. Tali corsi d'acqua attraversano la porzione di territorio in esame con andamento da O-SO verso Est.

I corsi d'acqua indicati sono caratterizzati da un regime idraulico di tipo torrentizio, con prolungati periodi di magra o di secca, interrotti da improvvisi ed a volte violenti eventi di piena corrispondenti o immediatamente successivi agli eventi meteorici più cospicui.

Sulla base del più recente aggiornamento cartografico, il P.A.I. non individua nell'area d'intervento aree caratterizzate da pericolosità geomorfologica (PG1, PG2 e PG3).

Vaste aree con pericolosità idraulica alta, media e bassa sono censite dal P.A.I. a cavallo degli alvei e nelle aree golenali del Torrente Triolo, del Canale S.Maria e del Torrente Salsola non interessate dall'area di impianto.

L'assetto morfologico dei luoghi è quello tipico delle aree del Tavoliere, con quote del piano campagna variabili da un massimo di 60 m s.l.m. ad un minimo di 54 m s.l.m. e con vaste zone ad andamento tabulare con modestissime pendenze in direzione della linea di costa adriatica. Localmente il monotono contesto morfologico è movimentato dalla presenza di canali di deflusso delle acque superficiali, incassati tra sponde scarsamente declivi.

Considerate le condizioni geomorfologiche dell'area, con particolare riferimento al sito d'intervento, non risulta interessata da fenomeni di instabilità gravitativa in atto o potenziali.

In riferimento alla definizione della categoria topografica secondo quanto previsto nelle tabelle 3.2.IV e 3.2.VI delle NTC, considerato l'assetto planoaltimetrico della porzione di territorio in esame, l'area d'intervento può essere classificata come appartenente alla **CATEGORIA 'T1'**: *"Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$ ".*

Considerate le condizioni geomorfologiche dell'area, la porzione di territorio in esame, con particolare riferimento al sito d'intervento, non risulta interessata da fenomeni di instabilità gravitativa in atto o potenziali.

Da un punto di vista sismico l'area di intervento è classificata in **zona 2** ai sensi dell'Ordinanza della Presidenza del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003, recepita dalla Regione Puglia nel marzo 2004.

Il suolo di fondazione è di **CATEGORIA "B"** (Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 360 m/s e 800 m/s ai sensi delle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni).

Da un punto di vista realizzativo la TOC viene eseguita in tre fasi:

- a. perforazione pilota: normalmente di piccolo diametro (100-150 mm) si realizza mediante una batteria di perforazione che viene manovrata attraverso apposito sistema di guida; la perforazione pilota può seguire percorsi plano-altimetrici preassegnati che possono contenere anche tratti curvilinei;
- b. alesatura: una volta completato il foro pilota con l'uscita dal terreno dell'utensile viene montato, in testa alla batteria di aste di acciaio, l'utensile per l'allargamento del foro pilota (alesatore), avente un diametro maggiore a quello del foro pilota, e il tutto viene tirato a ritroso verso l'impianto di trivellazione (entry point). Durante il tragitto di rientro l'alesatore allarga il foro pilota. Questo processo può essere ripetuto più volte fino al raggiungimento del diametro richiesto. La sequenza dei passaggi di alesatura segue precisi criteri che dipendono dal tipo di terreno da attraversare e dalle sue caratteristiche geo-litologiche;
- c. tiro (pullback) della tubazione o del cavo del foro (detto anche "varo"): completata l'ultima fase di alesatura, la tubazione da installare viene assemblata fuori terra e collegata, con un'opportuna testa di tiro, alla batteria di aste di perforazione, con interposizione di un giunto girevole reggispinta (detto girevole o swivel) la cui funzione è quella di trasmettere alla tubazione in fase di varo le trazioni ma non le coppie e quindi le rotazioni. Raggiunto il punto di entrata la posa della tubazione si può considerare terminata.

SCHEMA TOC
ATTRAVERSAMENTO CORSI D'ACQUA

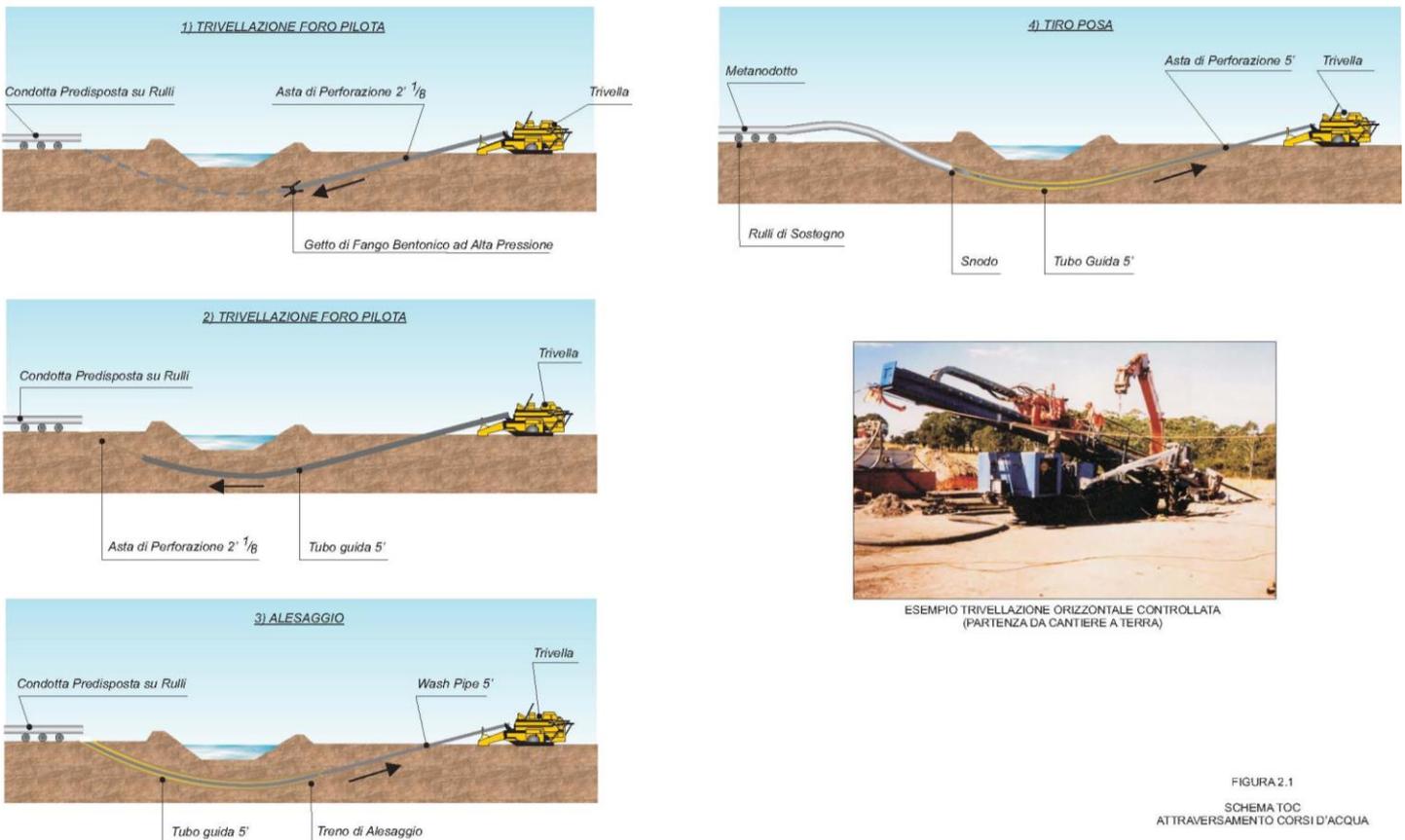


FIGURA 2.1
SCHEMA TOC
ATTRAVERSAMENTO CORSI D'ACQUA

5.6.2 CAVIDOTTO INTERRATO CON ACQUE PUBBLICHE

Si segnala che il tratto di posa dei cavidotti MT lungo la SP20 in parte del tratto ST (**Tav. SS 4.2.9J - Pianta Cavidotti**), per circa 165m, interferisce, in quanto insiste, nell'area buffer del Canale S. Maria, iscritto nell'elenco delle acque pubbliche con R.d. 20/12/1914 n. 6441 in G.U. n.93 del 13/04/1915.

Per quanto riguarda detto tratto del cavidotto si specifica che sarà messo in opera in posa interrata ed il tracciato seguirà la viabilità esistente.

Di conseguenza non ci saranno alterazioni dello stato attuale dei luoghi a seguito dell'esecuzione delle opere in questione.

Sarà comunque garantita la assenza di interferenze con il corso d'acqua e la relativa area di rispetto.

5.6.3 INTERFERENZE CON CONDOTTE CONSORZIO BONIFICA E CON LINEE AEREE MT

In corrispondenza dei punti mostrati nella allegata **Tavola 4.2.9 G** le opere di impianto interferiranno con il percorso della rete di distribuzione dell'acqua per uso irriguo del Consorzio di Bonifica della Capitanata. Nella tavola sono mostrate altresì le interferenze con il reticolo idrografico (già discusse) e con le linee elettriche aeree esistenti. La risoluzione delle interferenze è descritta di seguito.

INTERSEZIONE DEL CAVIDOTTO CON LE CONDOTTE DEL CONSORZIO DI BONIFICA

Si procederà mediante Trivellazione Orizzontale Controllata, mantenendo una distanza di rispetto di 1,50m rispetto alla quota delle condotte del Consorzio. La quota di progetto delle T.O.C. è quindi di -3,00m, assumendo in questa fase che le condotte del consorzio siano alla profondità di m 1,50.

PARALLELISMO DEL CAVIDOTTO CON LE CONDOTTE DEL CONSORZIO DI BONIFICA

Si avrà cura di mantenere una distanza di 4,25 m almeno tra l'asse della condotta e l'asse del cavidotto interrato

INTERSEZIONI DELLA VIABILITÀ CON LE CONDOTTE DEL CONSORZIO DI BONIFICA

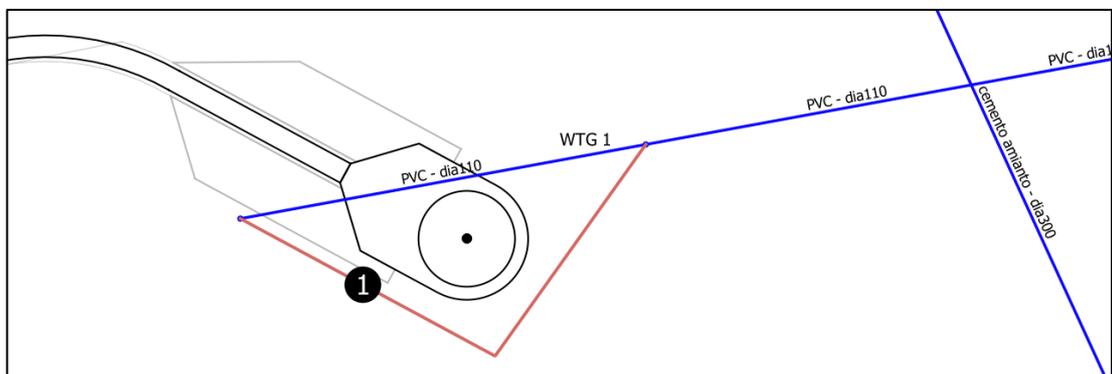
Il tratto di condotta esistente, sia essa in PVC o in Cemento Amianto, sarà sostituito con tratto di condotta di pari diametro in acciaio. A tale scopo si procederà, secondo la pratica corrente, al taglio delle condotte ed alla interposizione di nuova condotta collegata a mezzo di idonei giunti. Si avrà cura di procedere allo smaltimento dei tratti di condotta in cemento amianto rimossi secondo la normativa vigente e per mezzo di ditta specializzata.



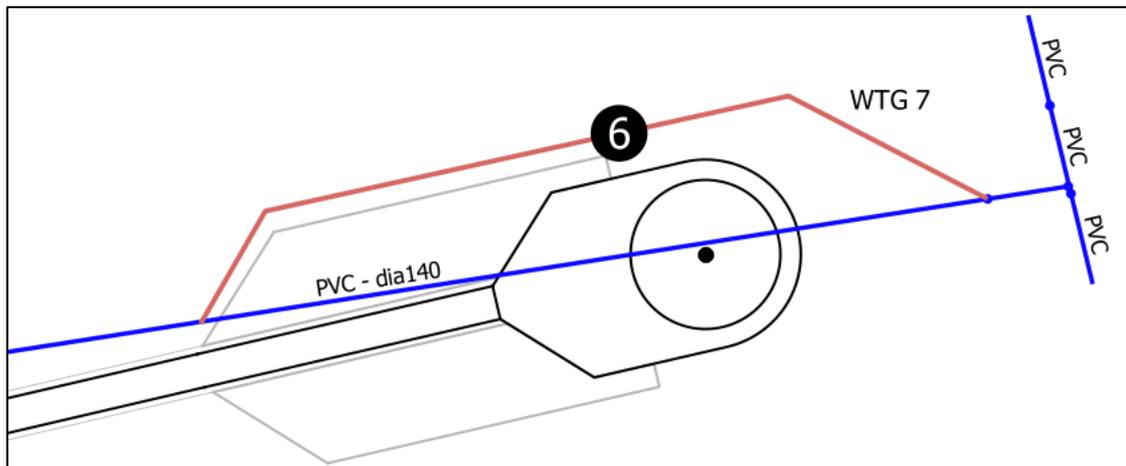
Esempio di giunto su condotta in cemento-amiante

INTERFERENZA DELLE PIAZZOLE DELLE WTG1 E 7 CON CONDOTTE IN PVC

Nel caso della intersezione delle piazzole delle condotte delle WTG1 e 7 con le condotte in PVC del consorzio di bonifica, si procederà a spostare le stesse secondo il tracciato indicato dal Consorzio. Si propone di seguito, per entrambi gli interventi, un tracciato che evita le interferenze con le opere di impianto:



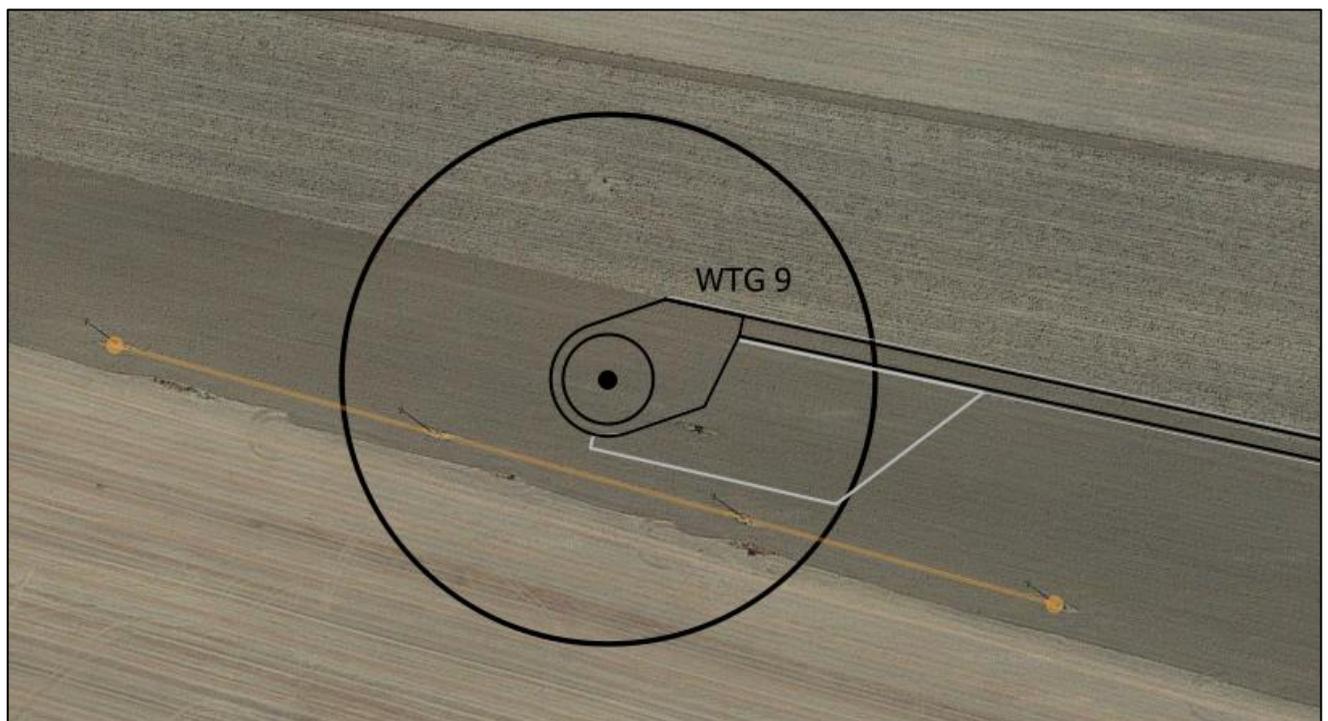
Interferenza condotte consorzio (in blu) con piazzola WTG1 e nuovo percorso proposto per le condotte (in rosso)



Interferenza condotte consorzio (in blu) con piazzola WTG7 e nuovo percorso proposto per le condotte (in rosso)

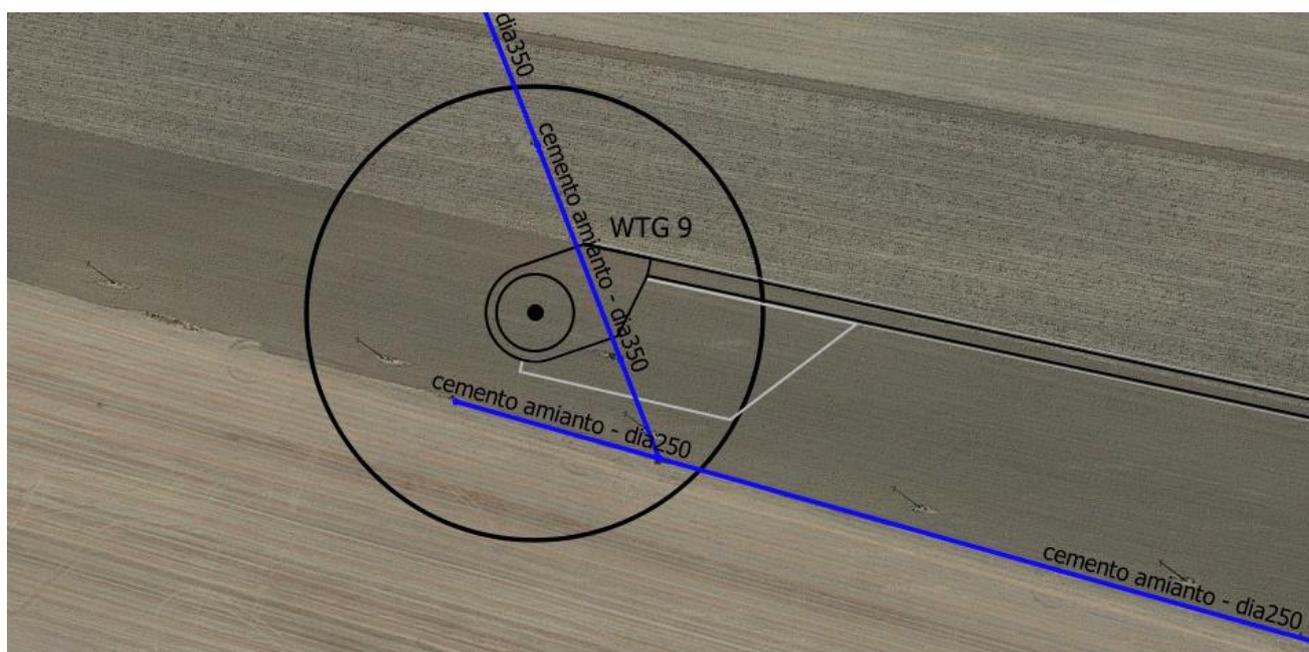
Interferenza con linea elettrica MT

Nello stralcio su ortofoto seguente è mostrata la posizione della piazzola della WTG9. Sono visibili, immediatamente a sud della stessa, i pali che reggono una linea elettrica aerea che corre a circa 25 metri dalla posizione di installazione dell'asse della WTG.



Stralcio del posizionamento della WTG9 su ortofoto con individuazione della proiezione a terra dell'area spazzata dal rotore

Per evitare problemi in fase di installazione e di esercizio, il tratto di linea elettrica aerea in corrispondenza dell'area spazzata dal rotore sarà interrato, come evidenziato, per una lunghezza di circa 240 metri, avendo cura di mantenere una distanza di almeno 4,25 metri tra l'asse della linea elettrica che sarà interrata, e l'asse della condotta del consorzio di bonifica che, da rilievo sul posto, segue il percorso indicato in blu nella figura seguente.



Stralcio del posizionamento della WTG9 su ortofoto con individuazione della condotta in cemento amianto del Consorzio di Bonifica

ABACO DELLE INTERFERENZE

Con riferimento alla numerazione delle interferenze mostrata nella **Tavola 4.2.9G, si riporta di seguito un elenco delle interferenze rilevate e la relativa soluzione**

id	TIPOLOGIA	SOLUZIONE
1	SOVRAPPOSIZIONE PIAZZOLA WTG01 A TRACCIATO ATTUALE CONDOTTA CONSORZIO DI BONIFICA	SPOSTAMENTO DELLA CONDOTTA SUL TRACCIATO ALTERNATIVO MOSTRATO
2	INTERSEZIONE CAVIDOTTO CON CONDOTTA CONSORZIO DI BONIFICA	T.O.C. A QUOTA -3.00m
3	PARALLELISMO TRA CAVIDOTTO E CONDOTTA	DISTANZA DI ALMENO 4,25 m TRA ASSE CONDOTTA ED ASSE CAVIDOTTO
4	INTERSEZIONE CAVIDOTTO CON CONDOTTA CONSORZIO DI BONIFICA	SOSTITUZIONE DEL TRATTO DI CONDOTTA INTERESSATO CON CONDUTTURA IN ACCIAIO
5	INTERSEZIONE CAVIDOTTO CON RETICOLO IDROGRAFICO	T.O.C. QUOTA -1.50 m SU FONDO CANALE
6	INTERSEZIONE PIAZZOLA WTG7 CON CONDOTTA CONSORZIO DI BONIFICA	SPOSTAMENTO CONDOTTA INTERRATA SECONDO TRACCIATO MOSTRATO
7	INTERSEZIONE PIAZZOLA E CAVIDOTTO CON CONDOTTA IN CEMENTO AMIANTO CONSORZIO DI BONIFICA	SOSTITUZIONE DEL TRATTO DI CONDOTTA INTERESSATO CON CONDUTTURA IN ACCIAIO
8	INTERSEZIONE CAVIDOTTO E VIABILITA' CON CONDOTTA CONSORZIO DI BONIFICA	SOSTITUZIONE DEL TRATTO DI CONDOTTA INTERESSATO CON CONDUTTURA IN ACCIAIO

9	INTERSEZIONE CAVIDOTTO E VIABILITA' CON CONDOTTA CONSORZIO DI BONIFICA	SOSTITUZIONE DEL TRATTO DI CONDOTTA INTERESSATO CON CONDUTTURA IN ACCIAIO
10	INTERSEZIONE CAVIDOTTO E PIAZZOLA CON CONDOTTA CONSORZIO DI BONIFICA	SOSTITUZIONE DEL TRATTO DI CONDOTTA INTERESSATO CON CONDUTTURA IN ACCIAIO
11	INTERSEZIONE VIABILITA' E CAVIDOTTO CON CONDOTTA CONSORZIO DI BONIFICA	SOSTITUZIONE DEL TRATTO DI CONDOTTA INTERESSATO CON CONDUTTURA IN ACCIAIO
12	INTERSEZIONE CAVIDOTTO CON RETICOLO IDROGRAFICO	T.O.C. QUOTA -1.50 m SU FONDO CANALE
13	INTERSEZIONE CAVIDOTTO CON CONDOTTA IN CEMENTO AMIANTO CONSORZIO DI BONIFICA	T.O.C. A QUOTA -3.00m
14	INTERSEZIONE CAVIDOTTO CON CONDOTTA PRINCIPALE CONSORZIO DI BONIFICA	T.O.C. A QUOTA -3.00m
15	PARALLELISMO TRA CAVIDOTTO E CONDOTTA CONSORZIO DI BONIFICA	DISTANZA DI ALMENO 4,25 m TRA ASSE CONDOTTA ED ASSE CAVIDOTTO
16	VICINANZA AEROGENERATORE A LINEA ELETTRICA MT	INTERRAMENTO LINEA ELETTRICA NEL TRATTO INDICATO
17	PARALLELISMO TRA CAVIDOTTO INTERRATO E CONDOTTA	DISTANZA DI ALMENO 4,25 m TRA ASSE CONDOTTA ED ASSE CAVIDOTTO
18	INTERSEZIONE CAVIDOTTO CON CONDOTTA CONSORZIO DI BONIFICA	T.O.C. A QUOTA -3.00m

5.7 INTERFERENZA DELLE OPERE CON GLI UCP DA PPTR

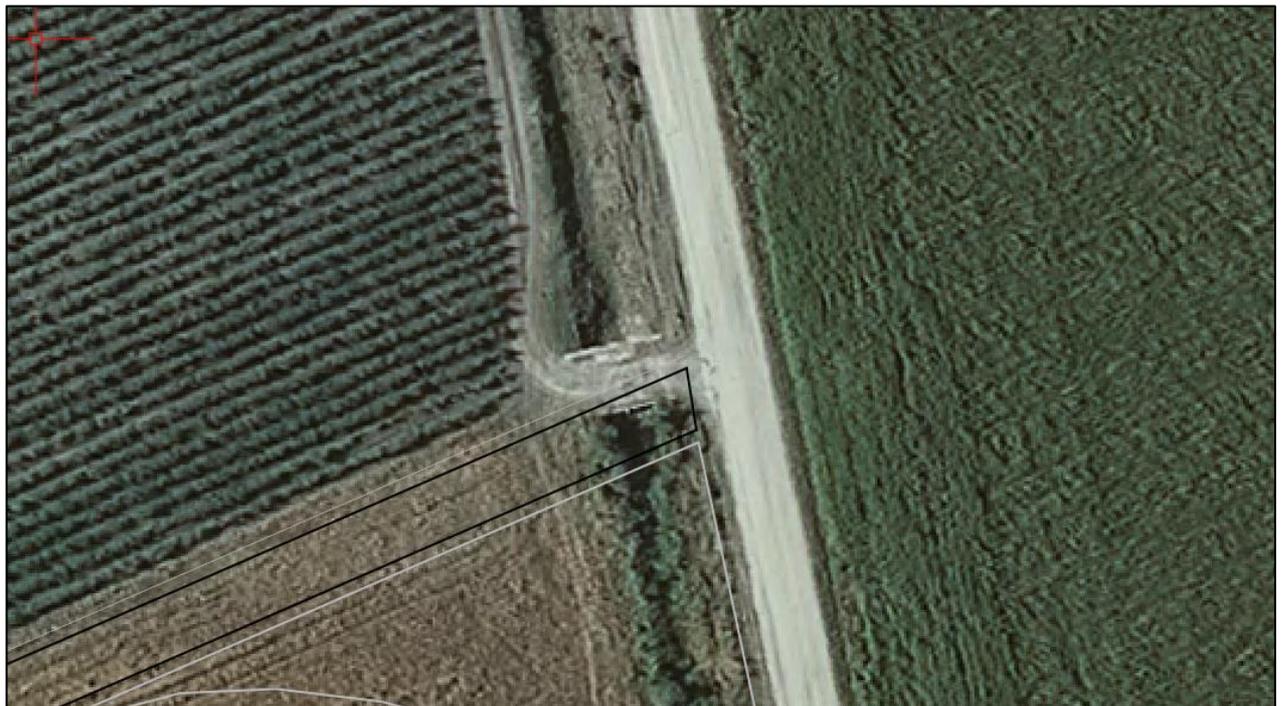
Come anticipato in corrispondenza dell'ingresso dell'impianto verso la WTG 5 l'allargamento temporaneo necessario per il transito degli automezzi pesanti interferirà con la perimetrazione dell'UCP del PPTR "*Formazioni arbustive in evoluzione naturale*".

L'intervento che sarà realizzato in corrispondenza di tale perimetrazione sarà di carattere temporaneo, e consisterà in:

- posa di n° 2 tubazioni affiancate in cemento di diametro 1 metro ciascuna e lunghezza pari a m 45 circa, al fine di garantire la continuità del deflusso delle acque durante le operazioni di cantiere;
- riempimento dello spazio fra le tubazioni con materiale inerte misto di cava, fino a livellare le tubazioni stesse con il piano stradale;
- realizzazione di manto stradale con misto stabilizzato;
- rimozione delle opere alla fine del cantiere e ripristino del sito nelle condizioni originarie.



*Interferenza con l'UCP – Formazioni arbustive in evoluzione naturale da PPTR
Inquadramento su CTR con sovrapposizione perimetrazione da PPTR*



Interferenza con l'UCP - Formazioni arbustive in evoluzione naturale da PPTR – zoom su ortofoto

5.8 IMPATTO ACUSTICO

È stata prodotta opportuna **Valutazione di Impatto Acustico**, cui si rimanda per i dettagli.

Le analisi ivi contenute hanno permesso di concludere che:

- Il Comune di San Severo non ha adottato la zonizzazione acustica del territorio Comunale. Valgono pertanto i limiti assoluti fissati dal DPCM 01/03/1991 per tutto il territorio nazionale, pari a 70 dB in periodo di riferimento diurno e 60 dB in periodo di riferimento notturno. Si applicano inoltre, nelle rispettive condizioni di applicabilità, i limiti differenziali diurni e notturni stabiliti dal DPCM 14/11/1997.
- In tutte le condizioni di velocità del vento saranno rispettati abbondantemente i limiti assoluti sia in periodo di riferimento diurno che notturno;
- Nelle condizioni di velocità del vento più frequenti saranno rispettati, in corrispondenza di tutti i ricettori, i limiti imposti dal criterio differenziale nei periodi di riferimento diurno e notturno.

L'impianto proposto è pertanto conforme ai limiti di legge in materia di inquinamento acustico

5.9 ULTERIORI ASPETTI LEGATI ALLA SICUREZZA

5.9.1 GITTATA DEGLI ELEMENTI ROTANTI

Nella **relazione dedicata** sono illustrate le valutazioni che hanno permesso di dimostrare che la massima gittata degli elementi rotanti dell'aerogeneratore (200mt) è inferiore alla distanza di ciascun aerogeneratore da strade ed edifici e che, pertanto, non ci sono problemi di sicurezza legati a questo aspetto.

Si specifica comunque che l'evento considerato è altamente improbabile in virtù delle attuali tecnologie costruttive degli aerogeneratori e dei sistemi di sicurezza di cui sono dotati che, in caso di rilevamento guasti, fermano immediatamente la rotazione delle pale.

5.9.2 ELETTRROMAGNETISMO

È stata prodotta opportuna **Valutazione di Impatto Elettromagnetico**, cui si rimanda per i dettagli.

Le analisi ivi contenute hanno permesso di concludere che:

per quanto riguarda le linee elettriche in cavo interrato a 30kV come risulta dalla lettura della apposita Relazione:

..... Analizzando i risultati ottenuti, emerge che non vi sono problemi di esposizione ai campi elettrici oltre i limiti di legge e, per quel che concerne il campo magnetico, gran parte delle aree ritenute "pericolose" in quanto in presenza di campo magnetico di intensità superiore al valore di 3 μ T, ricadono all'interno della recinzione della Sottostazione, ove l'accesso è consentito ai soli addetti ai lavori e non è probabile l'ipotesi di permanenza umana per un tempo superiore alle 5 ore giornaliere. Unica eccezione è rappresentata da una zona che si estende oltre la recinzione medesima che si cercherà di contenere entro i limiti della proprietà dell'area.

Per quanto riguarda la sottostazione utente MT/AT come risulta dalla lettura della apposita Relazione:

..... Analizzando i risultati ottenuti, emerge che non vi sono problemi di esposizione ai campi elettrici oltre i limiti di legge e, per quel che concerne il campo magnetico, gran parte delle aree ritenute "pericolose" in quanto in presenza di campo magnetico di intensità superiore al valore di 3 μ T, ricadono all'interno della recinzione della Sottostazione, ove l'accesso è consentito ai soli addetti ai lavori e non è probabile l'ipotesi di permanenza umana per un tempo superiore alle 5 ore giornaliere. Unica eccezione è rappresentata da una zona che si estende oltre la recinzione medesima che si cercherà di contenere entro i limiti della proprietà dell'area.

Per quanto riguarda il cavo interrato a 150kV fra la SSEU e la SE Terna come risulta dalla lettura della apposita Relazione

..... Analizzando i risultati ottenuti, emerge che la fascia di rispetto risulta essere pari a 3,1 m. La precisa individuazione della/e area/e ritenuta/e pericolosa/e sarà possibile solo in relazione alla individuazione delle tipologie ed aree di posa delle singole porzioni del cavo A.T. (proprietà private, sedi stradali di differente possibile categoria, ecc.). In ogni caso pare verosimile ritenere, date le caratteristiche delle aree potenzialmente interessate dal percorso del cavo A.T., che non vi sarà presenza umana per un tempo superiore alle 5 ore giornaliere.

5.9.3 EVOLUZIONE DELL'OMBRA

Nella **relazione dedicata** è stata analizzata l'evoluzione dell'ombra prodotta da ciascun aerogeneratore sia in periodo invernale che estivo.

Si evince che alcuni edifici saranno interessati dall'ombra dell'aerogeneratore n. 10, esclusivamente per un breve periodo della giornata, solo in alcuni periodi dell'anno ed in corrispondenza di ore nelle quali la radiazione solare diretta è di modesta entità.

In virtù della elevata distanza tra ricettori disturbati e aerogeneratori, in caso di avvertito fastidio sarà sufficiente la piantumazione di barriere sempreverdi di modesta altezza per eliminare completamente il fenomeno dello shadow flickering.

6 DESCRIZIONE DELLE OPERE A REALIZZARSI

6.1 OPERE EDILI

Si premette che tutti i dettagli della realizzazione delle opere edili sono descritti nelle relazioni riguardanti le Opere Edili (**Rel. 4.2.11A+B**) e le numerose **Tavole collegate**.

La realizzazione dell'intervento proposto comprenderà i seguenti interventi:

- apertura e predisposizione cantiere;
- interventi sulla viabilità esistente, al fine di rendere possibile il transito dei mezzi speciali per il trasporto degli elementi degli aerogeneratori;
- realizzazione delle piste d'accesso alla piazzole, che dalla viabilità interpodereale esistente consentano il transito dei mezzi di cantiere, per il raggiungimento dell'area d'installazione di ciascun aerogeneratore;
- realizzazione delle piazzole per l'installazione degli aerogeneratori;
- scavi a sezione larga per la realizzazione della fondazione di macchina e scavi a sezione ristretta per la messa in opera dei cavidotti;
- realizzazione delle fondazioni di macchina;
- installazione degli aerogeneratori;
- realizzazione della stazione elettrica di connessione e consegna;
- installazione cabina di sezionamento/parallelo;
- messa in opera dei cavidotti interrati;
- realizzazione della connessione elettrica d'impianto alla rete di trasmissione gestita da TERNA.

6.1.1 VIABILITA'

La realizzazione di un impianto eolico implica delle procedure di trasporto, montaggio ed installazione/messa in opera tali da rendere il tutto "eccezionale".

In particolare il trasporto degli aerogeneratori richiede mezzi speciali e viabilità con requisiti molto particolari con un livello di tolleranza decisamente basso.

Devono possedere pendenze ed inclinazioni laterali trascurabili con manto stradale piano (alcuni autocarri hanno una luce libera da terra di soli 10cm).

I raggi intermedi di curvatura della viabilità devono permettere la svolta ai mezzi speciali dedicati al trasporto delle pale (genericamente 45m di raggio).

Gli interventi di allargamento della viabilità esistente e di realizzazione della pista avranno caratteristiche adeguate per consentire la corretta movimentazione ed il montaggio delle componenti dell'aerogeneratore.

La VIABILITÀ è suddivisa in:

- VIABILITÀ ESISTENTE;
- VIABILITÀ DI NUOVA REALIZZAZIONE.

Dette VIABILITÀ sono necessarie per il passaggio dei mezzi di trasporto dei componenti degli aerogeneratori ed alla collocazione sotterranea del cavidotto ed al raggiungimento degli aerogeneratori ad opere concluse.

Saranno realizzate con manto stradale generalmente realizzato con MACADAM: sistema di pavimentazione stradale costituito da pietrisco materiale legante misto di cava che, unitamente a sabbia e acqua, è spianato da un rullo compressore.

Tutti gli strati dovranno essere opportunamente compattati per evitare problemi al transito di autocarri con carichi pesanti.

La VIABILITÀ DI NUOVA REALIZZAZIONE sarà realizzata su una fondazione stradale in materiale legante misto di cava, previo lo scavo o la scarifica e sovrapponendo uno strato successivo di materiale misto granulare stabilizzato e successivo compattamento con pendenza verso i margini di circa il 2%.

E' da evidenziare che l'area di impianto è parzialmente servita da Strade Provinciali e da Viabilità Interpodereale articolata, la cui estensione e ramificazione è tale in alcuni casi da rendere necessaria la realizzazione di tratti di nuova viabilità.

Questi saranno realizzati seguendo, ove esistenti, i percorsi tracciati dai trattori, impiegati nelle attività agricole produttive dell'area.

Le VIABILITÀ generalmente:

- avranno larghezza di 5 m, e raggio interno di curvatura minimo di 45-70mt, e dovrà permettere il passaggio di veicoli con carico massimo per asse di 12,5 t ed un peso totale di circa 100 t.
- avranno pendenze e inclinazioni laterali trascurabili: il manto stradale dovrà essere piano visto che alcuni autocarri hanno una luce libera da terra di soli 10 cm.

Le fasi di realizzazione delle piste vedranno:

- la rimozione dello strato di terreno vegetale;
- scavo e/o apporto di rilevato, ove necessario;
- la realizzazione dello strato di fondazione;
- la realizzazione dei fossi di guardia e predisposizione delle opere idrauliche per il drenaggio della strada e dei terreni circostanti;
- la realizzazione dello strato di finitura.

In considerazione dello sviluppo tecnologico e metodologico dei mezzi di trasporto delle componenti degli aerogeneratori, e della discreta esperienze accumulata dalle imprese operanti nel settore, si ritiene che come desumibile, la natura ed il tipo della serie di interventi sopra riportati non preveda importanti od onerose opere di realizzazione o adeguamento della viabilità con significativi impatti.

Si tratterà di una serie di interventi locali e puntuali, che concordemente con le prescrizioni degli Enti competenti, indurranno un generale miglioramento ed adeguamento della viabilità esistente agli standard attuali, con generali benefici per tutti gli utenti delle strade interessate.

Per i particolari si rimanda alla **specifica tavola di progetto**.

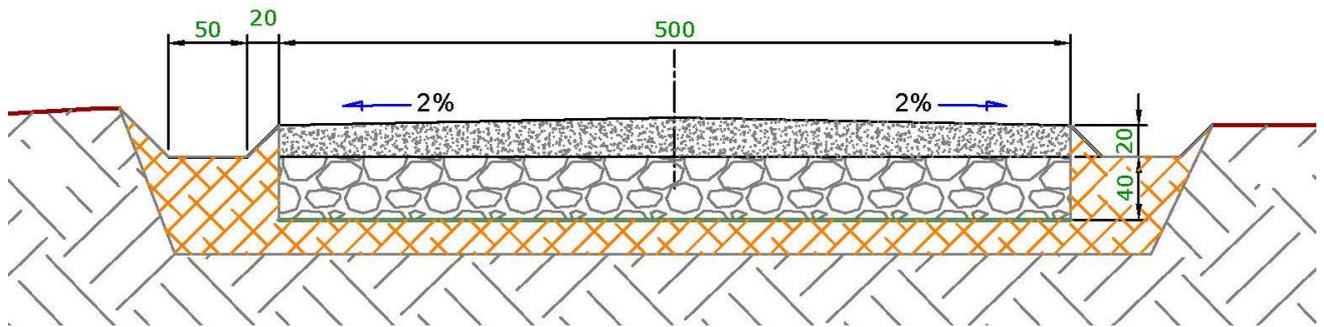


Fig.6.1 – Sezione stradale tipo.

Le fasi di realizzazione delle piste vedranno:

- la rimozione dello strato di terreno vegetale;
- la predisposizione delle trincee e delle tubazioni necessari al passaggio dei cavi MT, dei cavi per la protezione di terra e delle fibre ottiche per il controllo degli aerogeneratori;
- il riempimento delle trincee;
- la realizzazione dello strato di fondazione;
- la realizzazione dei fossi di guardia e predisposizione delle opere idrauliche per il drenaggio della strada e dei terreni circostanti;
- la realizzazione dello strato di finitura.

6.1.2 PIAZZOLE

Intorno a ciascuna delle torri sarà realizzata una PIAZZOLA DI CANTIERE O DI MONTAGGIO per il posizionamento delle gru durante la fase di installazione degli aerogeneratori.

Le piazzole da realizzarsi in corrispondenza di ciascun aerogeneratore, necessarie all'installazione della turbina ed alla movimentazione dei mezzi, saranno realizzate mediante livellamento del terreno effettuato con scavi e riporti, più o meno rilevanti a seconda dell'andamento orografico dello stesso e compattando la superficie interessata in modo tale da renderla idonea alle lavorazioni.

Risulterà perfettamente livellata, con una pendenza massima del 2%.

Inoltre per evitare che l'aerogeneratore si sporchi nella fase di montaggio si compatterà e ricoprirà di ghiaietto il terreno per mantenere la superficie del piazzale asciutta e pulita.

La piazzola dovrà sopportare una pressione al suolo della gru di 18,5 t/mq.

Sono suddivise in:

- PIAZZOLE DI CANTIERE O DI MONTAGGIO da realizzarsi per consentire lo stoccaggio delle componenti degli aerogeneratori ed il posizionamento delle gru per il montaggio.
- PIAZZOLE DEFINITIVE che sono quelle che rimarranno a fine delle attività di costruzione alla base degli aerogeneratori per le operazioni di manutenzione, e saranno finite a ghiaietto.

Le dimensioni massime previste per dette aree sono indicate nella **specifica tavola di progetto**.

Le Piazzole di Montaggio alla fine delle operazione di erezione degli aerogeneratori saranno smontate e si ridurranno come ingombro a quello delle Piazzole definitive.

La superficie ripristinata sarà riportata allo stato attuale dei luoghi mediante stesura di terreno vegetale e reimpianto delle specie arboree.

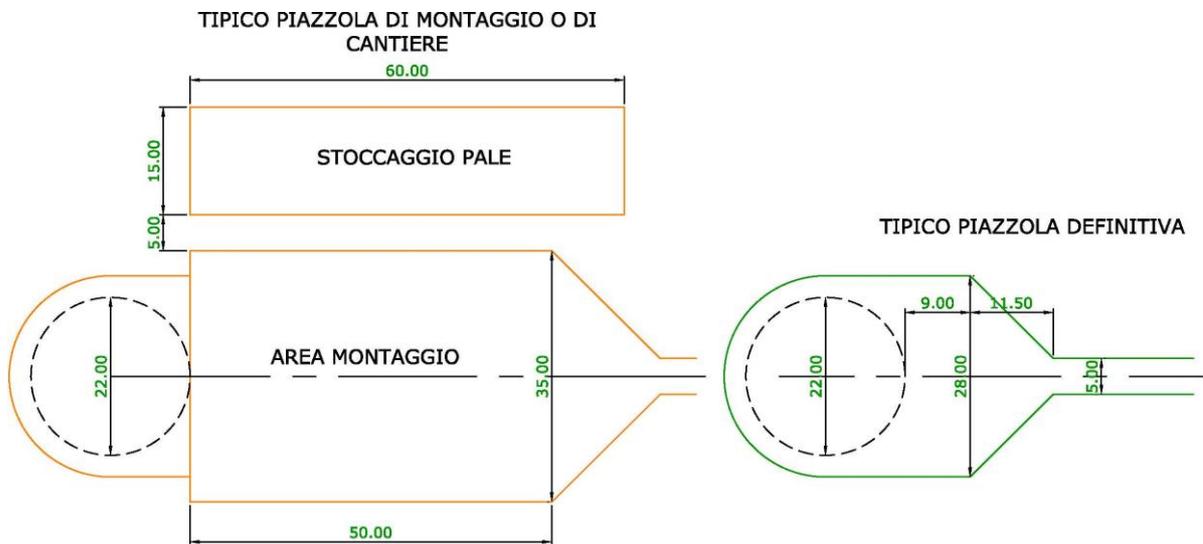


Fig.6.2 – Tipiche Piazzole di Cantiere o Montaggio e Piazzola Definitiva

6.1.3 FONDAZIONE AEROGENERATORE

Al momento le valutazioni geologiche e geotecniche preliminari consentono di prevedere la caratterizzazione geotecnica del terreno con una approssimazione relativa.

In fase di Progetto Esecutivo si effettuerà un'accurata ed esaustiva campagna di indagini a mezzo carotaggi ecc., che consentirà di definire perfettamente la tipologia di fondazioni da realizzare in funzione della classe sismica del Comune ed in riferimento alle forze agenti sulla struttura torre-aerogeneratore.

Nel caso lo studio si dovesse concludere con la decisione di eseguire FONDAZIONI A PLINTO DIRETTO un tipico è riportato nella **Tav. SS 4.2.9M - Fondazione WTG.**

Nel caso si dovesse ricorrere ad una FONDAZIONE INDIRETTA CON PLINTO SU PALI, descritta nel tipico riportato nella **Tav. SS 4.2.9N - Fondazione WTG con Pali**, i pali, per esempio, potrebbero avere le seguenti caratteristiche:

- ϕ 120mm trivellati in c.a., profondi 32,00ml in funzione della stratigrafia del terreno esistente e disposti opportunamente lungo circonferenze concentriche del diametro di 18,80ml e di 11,60ml.

Il plinto di fondazione, su cui poggerà la base della torre di sostegno, sarà realizzato in c.a. con adeguata e calcolata armatura in ferro.

Potrebbe consistere in una piastra circolare in c.a. del diametro $D = 22,00ml$ di altezza variabile come di seguito specificato.

In considerazione delle diverse ipotesi di progettazione adottate ed in funzione delle differenti caratteristiche geotecniche dei siti in cui saranno ubicate le macchine, l'altezza variabile del plinto/piastra, il numero e la lunghezza degli eventuali pali potrà variare.

L'altezza del Plinto (piastra circolare) per esempio potrà avere un'altezza variabile da mt 1.70 al diametro esterno fino a mt 2.40 ml alla circonferenza di diametro di mt 6,00.

A partire da questa circonferenza si avrà uno spessore costante fino al centro pari a mt 3,10 circa.

Il complesso Plinto/piastra risulterà interrata di circa 2,80 circa ml rispetto al piano di campagna al finito.

Il PLINTO comunque risulterà completamente interrato alla profondità tale da consentire il riposizionamento di un adeguato strato di materiale terroso in modo da assicurare la

Al centro del Plinto sarà posizionata ed ammarata una struttura tipo gabbia circolare, denominata ANCHOR CAGE, alla quale sarà poi ancorato il primo tratto della torre.

La messa in opera della fondazione sarà effettuata mediante:

- realizzazione dello sbancamento per alloggiamento fondazione;
- realizzazione sottofondazione con conglomerato cementizio "magro";
- posa in opera dell'armatura di fondazione in accordo al progetto esecutivo di fondazione;
- realizzazione casseforme per fondazione;
- getto e vibratura conglomerato cementizio;

Per migliori dettagli si rimanda alla lettura delle **specifiche tavole di progetto**.

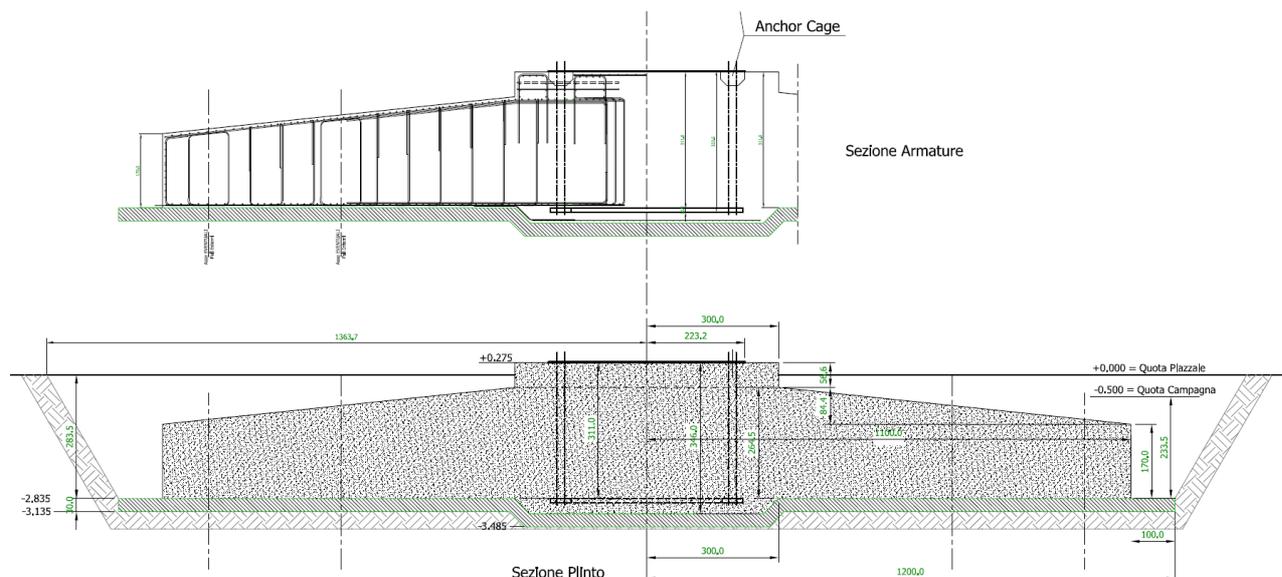


Fig. 6.3 – Schema tipico del plinto di fondazione.

6.1.4 OPERE EDILI IN SOTTOSTAZIONE UTENTE AT/MT

I principali dati di riferimento geometrico relativi alla Sottostazione sono:

- Area occupata dalla Sottostazione: 40 m x 40 m = 1.600 mq;
- Area edificio locali tecnici: circa 100 mq.

Le fondazioni saranno realizzate in c.a. come rinvenienti da calcoli.

I locali saranno di tipo prefabbricato di idonee dimensioni per l'alloggiamento della apparecchiatura elettrica ed elettronica prevista in sottostazione.

Durante l'esecuzione dovranno essere lasciati tutti i necessari fori, incavi, vani, canne ecc. per il passaggio e l'installazione di ogni qualsiasi impianto.

I marciapiedi saranno realizzati su soletta in conglomerato cementizio armato con rete elettrosaldata del diametro di 8 mm passo 20x20, dello spessore di 15 cm completi di cordolo in conglomerato cementizio vibro compresso di dimensioni 12x25 cm.

I marciapiedi saranno realizzati con pietrini di cemento colore grigio, su idoneo sottofondo con malta cementizia di allettamento a q li 4, compreso la sigillatura dei giunti posata in opera compreso i tagli, gli sfridi, ed ogni altro onere e magistero.

Al servizio dei vari componenti elettromeccanici, si elencano i seguenti manufatti in c.a. e/o prefabbricati in c.a. o in carpenteria metallica che dovranno essere realizzati:

- Fondazione per Terminale cavi AT; Fondazione per Sezionatore; Plinti per scaricatori; Plinti per TV Protezioni; Fondazione per Interruttore DG; Plinti per TV Misura; Plinti per TA Protezione/Misura; Fondazione TRAF0; Fondazione per CASTELLETTO MT; Fondazioni per pali luce; Platee per Locali Tecnici; Pozzetti Vari,

oltre che i Locali Tecnici con fra parentesi l'indicazione delle dimensioni utili in pianta e delle dotazioni di porte e finestre:

- Sala Quadri MT e Trasformatore Ausiliari: ingombro 4,50x8,15; Porta 2,30x2,00; finestre areazione 1,60x0,50, 2,40x0,50, 3,00x0,50;
- Sala Controllo AT e Quadri BT Ausiliari: ingombro 4,50x9,10; Porta 2,30x1,60; finestre areazione 1,60x0,50, 3,00x0,50, 3,00x0,50;
- Locale Aerogeneratori: ingombro 4,50x1,60; Porta verso esterno 2,30x1,60; Porta verso interno 2,30x1,60;
- Locale Misure: ingombro 4,50x1,35; Porta verso esterno 2,30x1,60; Porta verso interno 2,30x1,60.

I precedenti Locali sono collocati in un unico EDIFICIO che ingombra 4,50x22,20.

In aggiunta ai sopra detti locali sarà realizzato un locale distaccato per il Generatore Elettrico di dimensioni 3,60x2,10 mt con un accesso verso l'interno di dimensioni 2,60x1,00mt

6.1.5 SMALTIMENTO DELLE ACQUE PIOVANE CABINE IMPIANTO ED IN SOTTOSTAZIONE

Dalle coperture delle cabine di impianto le acque meteoriche a mezzo pluviali saranno direttamente inviate al terreno circostante.

Le acque meteoriche battenti sugli asfalti della SSE saranno collettate sull'asfalto verso una griglia di adeguate dimensioni.

Questa sarà collegata ad un impianto prefabbricato, adeguatamente calcolato, che provvederà a dissabbiarle e disolearle.

Una volta trattate saranno smaltite nei primi strati del sottosuolo a mezzo idonea calcolata trincea disperdente.

Per migliori dettagli si rimanda alla lettura della **specificata tavola di progetto**.

6.1.6 CAVIDOTTI

Gli aerogeneratori sarà collegati elettricamente a suddividere l'impianto in 3 SOTTOPARCHI, aventi identica potenza pari a 13,6 MW, per una potenza complessiva del parco pari a 40,8 MW, collegati con la stazione elettrica di connessione e consegna tramite cavi MT interrati.

Il tracciato dei cavidotti è rappresentato nella **specifiche tavole di progetto**.

Sinteticamente l'intero impianto è suddiviso in 3 sotto impianti collegati alla Sotto Stazione Elettrica Utente come di seguito descritto.

- Collegamento elettrico degli aerogeneratori WTG 1, WTG 2, WTG 3, WTG 4 a costituire un SOTTOIMPIANTO EOLICO 1 della potenza di 13,6 MW, mediante:
 - elettrodotto 1.1 (tratta WTG 1 - WTG 2 di 630 metri circa) interrato, con tensione di esercizio 30 kV, in cavo tipo ARE4H5(AR)E 18/30 kV – alluminio - 3x1x95 mmq;
 - elettrodotto 1.2 (tratta WTG 2 - WTG 3 di 1.970 metri circa) interrato, con tensione di esercizio 30 kV, in cavo tipo ARE4H5(AR)E 18/30 kV – alluminio - 3x1x300 mmq;
 - elettrodotto 1.3 (tratta WTG 3 - WTG 4 di 570 metri circa) interrato, con tensione di esercizio 30 kV, in cavo tipo ARE4H5(AR)E 18/30 kV – alluminio - 3x1x300 mmq;
- Collegamento elettrico degli aerogeneratori WTG 5, WTG 6, WTG 7, WTG 8, WTG 9 a costituire un SOTTOIMPIANTO EOLICO 2 della potenza di 17 MW, mediante:
 - elettrodotto 2.1 (tratta WTG 5 - WTG 6 di 560 metri circa) interrato, con tensione di esercizio 30 kV, in cavo tipo ARE4H5(AR)E 18/30 kV – alluminio - 3x1x95 mmq;
 - elettrodotto 2.2 (tratta WTG 6 - WTG 9 di 960 metri circa) interrato, con tensione di esercizio 30 kV, in cavo tipo ARE4H5(AR)E 18/30 kV – alluminio - 3x1x300 mmq;
 - elettrodotto 2.3 (tratta WTG 9 - WTG 8 di 1.190 metri circa) interrato, con tensione di esercizio 30 kV, in cavo tipo ARE4H5(AR)E 18/30 kV – alluminio - 3x1x300 mmq;
 - elettrodotto 2.4 (tratta WTG 8 - WTG 7 di 500 metri circa) interrato, con tensione di esercizio 30 kV, in cavo tipo ARE4H5(AR)E 18/30 kV – alluminio - 3x1x500 mmq;
- Collegamento elettrico degli aerogeneratori WTG 10, WTG 11, WTG 12, WTG 13, WTG 14 a costituire un SOTTOIMPIANTO EOLICO 3 della potenza di 17 MW, mediante:
 - elettrodotto 3.1 (tratta WTG 10 - WTG 11 di 710 metri circa) interrato, con tensione di esercizio 30 kV, in cavo tipo ARE4H5(AR)E 18/30 kV – alluminio - 3x1x95 mmq;
 - elettrodotto 3.2 (tratta WTG 11 - WTG 12 di 730 metri circa) interrato, con tensione di esercizio 30 kV, in cavo tipo ARE4H5(AR)E 18/30 kV – alluminio - 3x1x300 mmq;
 - elettrodotto 3.3 (tratta WTG 12 - WTG 13 di 1.270 metri circa) interrato, con tensione di esercizio 30 kV, in cavo tipo ARE4H5(AR)E 18/30 kV – alluminio - 3x1x300 mmq;
 - elettrodotto 3.4 (tratta WTG 13 - WTG 14 di 500 metri circa) interrato, con tensione di esercizio 30 kV, in cavo tipo ARE4H5(AR)E 18/30 kV – alluminio - 3x1x500 mmq;
- Elettrodotto 1.4 interrato, con tensione di esercizio 30 kV, in cavo tipo ARE4H5(AR)E 18/30 kV – alluminio – 3x1x500 mmq relativo alla tratta di 7.170 metri circa dall'aerogeneratore WTG 4 ad una SottoStazione Elettrica Utente 30/150 kV (nel seguito per brevità "SSEU") da

realizzare in previsione della connessione dell'IMPIANTO EOLICO in parallelo alla RTN alla tensione di consegna pari a 150 kV, per collegare il SOTTOIMPIANTO EOLICO 1 alla SSEU stessa;

- Elettrodotto 2.5 interrato, con tensione di esercizio 30 kV, in cavo tipo ARE4H5(AR)E 18/30 kV – alluminio – 3x1x500 mmq relativo alla tratta di 5.600 metri dall'aerogeneratore WTG 7 alla SSEU, per collegare il SOTTOIMPIANTO EOLICO 2 alla SSEU;
- Elettrodotto 3.5 interrato, con tensione di esercizio 30 kV, in cavo tipo ARE4H5(AR)E 18/30 kV – alluminio – 3x1x500 mmq relativo alla tratta di 3.780 metri dall'aerogeneratore WTG 14 alla SSEU, per collegare il SOTTOIMPIANTO EOLICO 3 alla SSEU.

Per le condutture in cavo in M.T. a 30 kV, salvo casi di attraversamenti particolari, la posa direttamente interrata avverrà ad una profondità media di 1,2 metri utilizzando cavi del tipo **ARE4H5(AR)E** 18/30 kV in alluminio.

Lungo tutti gli scavi che ospitano le condutture in M.T. a 30 kV è prevista la posa di una corda in rame nudo da 50 mm² per il collegamento degli impianti di terra di tutti gli aerogeneratori tra loro e alla maglia di terra della SSEU.

7 AEROGENERATORE

Sul mercato esistono differenti tipologie di aerogeneratori, quelli costituenti l'impianto eolico in questione hanno tutti lo stesso numero di pale, la stessa altezza, il medesimo senso di rotazione.

L'aerogeneratore impiegato nel presente progetto è costituito da una torre di sostegno tubolare metallica a tronco di cono, sulla cui sommità è installata la navicella il cui asse è a 110mt dal piano campagna con annesso il rotore di diametro pari a 130m (lunghezza pala 62,5mt circa), per un'altezza massima complessiva del sistema torre-pale di 175mt slt.

Sarà impiegata la turbina eolica GENERAL ELECTRIC GE 3,4-130 da **3,4 MW**, ritenuta fra le macchine più performanti ad oggi disponibili sul mercato stando le caratteristiche anemometriche proprie del sito e le esigenze di impianto.

L'impianto eolico sarà costituito da **14 aerogeneratori**, per una potenza elettrica complessiva pari a **47,6MW**.

La tensione in uscita ai morsetti dell'alternatore verrà innalzata in media tensione (30.000 V) tramite un trasformatore in resina MT/BT per poi essere convogliare l'energia prodotta verso il punto di interfaccia con la rete (Sottostazione Elettrica Utente MT/AT).

Il tipo di aerogeneratore scelto si configura come una turbina ad asse orizzontale, composto da una torre tubolare in acciaio, una navicella in vetroresina ed un rotore munito di tre pale.

Il movimento della turbina è regolato da un sistema di controllo del passo indipendente per ciascuna pala e da un sistema attivo di imbardata della navicella.

In tal modo il rotore può operare ad una velocità variabile, massimizzando la producibilità e minimizzando i carichi e le emissioni sonore.

7.1 COMPONENTI AEROGENERATORE

L'aerogeneratore è molto sinteticamente costituito dalle seguenti componenti:

- NAVICELLA con basamento
- MOLTIPLICATORE DI GIRI: trasmette la rotazione dal rotore al generatore, l'unità è la combinazione di uno stadio planetario e due stadi paralleli elicoidali paralleli.
- SISTEMA DI IMBARDATA: Il sistema di imbardata abilita la rotazione della navicella attorno agli assi della torre. Si tratta di un sistema attivo che opera in accordo con le informazioni ricevute dagli anemometri e dai sensori installati nella parte superiore della navicella.
- SISTEMA FRENANTE: Il freno aerodinamico, azionato dal controllo del passo delle pale permette di frenare le pale fino alla posizione estrema (messa in bandiera).
- GENERATORE: Il generatore è un trifase di tipo asincrono con un'elevata efficienza ed il cui raffreddamento avviene mediante uno scambiatore di calore aria-aria.

Le caratteristiche del generatore sono le seguenti: comportamento sincrono nei confronti della rete; operatività ottimale a qualsiasi velocità del vento, massimizzando la producibilità e minimizzando i carichi e le emissioni sonore; controllo di potenza attiva e reattiva; graduale connessione e disconnessione dalla rete elettrica.

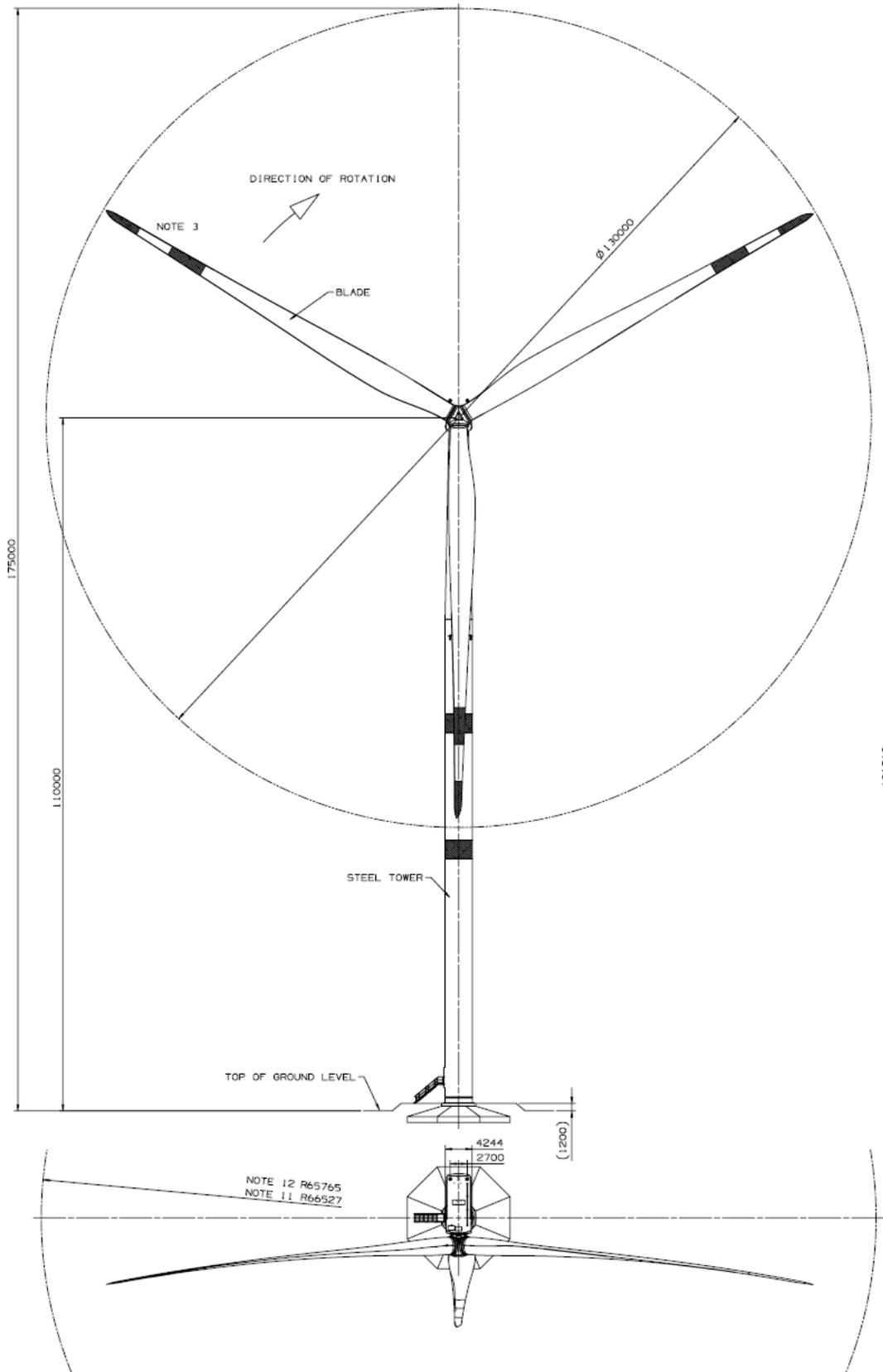
- TRASFORMATORE: Tipo trifase a secco in resina e trasforma l'energia elettrica prodotta

dal Generatore a 30kV. Essendo a secco sono minimizzati i rischi di incendio ma in ogni caso il trasformatore include tutte le misure di protezione necessarie.

- ROTORE – MOZZO: Il mozzo è realizzato in ghisa ed usato per trasmettere la potenza al generatore attraverso la trasmissione è collegato alla radice esterna delle tre pale ed all'albero principale mediante imbullonatura. L'altezza dal piano campagna del mozzo nel caso dell'aerogeneratore in questione è di 110mt.
- REGOLAZIONE DEL PASSO: Il meccanismo di regolazione del passo è localizzato nel mozzo ed il cambiamento del passo della pala è determinato da cilindri idraulici, i quali permettono la rotazione della pala tra 5° e 95°.
- PALE: Le pale sono realizzate in fibre di vetro e di carbonio rinforzate con resina epossidica. Ciascuna pala consiste in due gusci disposti attorno ad una trave portante ed ha una lunghezza di 62,5mt. Le pale sono realizzate in modo tale da minimizzare il rumore ed i riflessi di luce; il profilo delle stesse è disegnato per svolgere due funzioni di base: strutturale ed aerodinamica.
- TORRE: La torre è realizzata in acciaio tubolare suddivisa in sezioni di forma tronco-conica.
- CONTROLLO E REGOLAZIONE: La turbina è controllata e monitorata da idoneo sistema hardware e da apposito software del Costruttore.
- MONITORAGGIO: I parametri della turbina e della produzione di energia sono controllati da differenti sensori di misura. Tutte le informazioni sono registrate ed analizzate in tempo reale e convogliate nelle funzioni di monitoraggio del sistema di controllo.
- PROTEZIONE CONTRO I FULMINI: L'aerogeneratore in oggetto è dotato di sistema di protezione contro i fulmini, il quale protegge la turbina dalla punta della pala fino alla fondazione.

Per una migliore descrizione delle componenti dell'aerogeneratore si rimanda alla lettura dello **Relazione 4.2.12** e allo **ALLEGATO General Electric** rilegato alla stessa relazione.

Una vista frontale dell'aerogeneratore, come tratta dal materiale tecnico fornito dalla casa costruttrice è riportata di seguito.



7.2 MONTAGGIO AEROGENERATORE

Il montaggio di ciascun aerogeneratore vedrà l'impiego di due gru, per mezzo delle quali saranno installate ed assemblate le parti costituenti l'aerogeneratore.

Di seguito la descrizione delle Fasi del Montaggio Meccanico Principale:

- installazione del primo e del secondo segmento torre con inghisaggio alla base;
- installazione dei restanti segmenti torre;
- installazione della navicella contenente il generatore;
- installazione del gruppo rotore (HUB).
- montaggio delle pale singolarmente;
- Per il sollevamento dei segmenti torre si utilizzano due autogru: la gru di supporto alza la parte inferiore del tronco, la gru principale la parte superiore, questo procedimento avviene simultaneamente e in modo coordinato finché il tronco di torre si trova in posizione verticale, dopo di che la gru di supporto viene sganciata e la gru principale alza il tramo fino alla posizione finale dove viene flangiato ai trami già installati.
- La Navicella è sollevata dalla sola gru principale.

Preliminarmente all'inizio delle attività di montaggio la Società incaricata delle operazioni di sollevamento provvederà ad elaborare un piano di sollevamento completo del calcolo accurato delle velocità limite di vento per il sollevamento in sicurezza di ogni singolo componente che avranno valore vincolante.

Il montaggio dell'aerogeneratore vedrà l'impiego di due gru, per mezzo delle quali saranno installati i conci di torre, quindi la navicella ed infine il rotore, precedentemente assemblato a terra. Tecnici specializzati eseguiranno il collegamento e l'assemblaggio tra le parti costituenti l'aerogeneratore e provvederanno a realizzare i collegamenti elettrici funzionali alla messa in opera della macchina.

8 CONNESSIONE ELETTRICA ALLA RTN

A seguito di apposita richiesta di connessione, la TOZZI Green S.p.A. ha ottenuto e successivamente accettato la Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG) Codice Pratica n. 201700239 di cui all'ALLEGATO A1 alla comunicazione prot. n. TE/P2017 0007703 del 01/12/2017 di TERNA S.p.A., la quale prevede che l'impianto eolico sarà collegato in antenna a 150 kV su uno stallo approntato nella futura sezione a 150 kV della Stazione Elettrica RTN a 380 kV denominata "SAN SEVERO" di TERNA S.p.A. previa trasformazione della tensione, in idonea Sottostazione Elettrica Utente (SSEU) di proprietà del Proponente, dalla M.T. a 30 kV (tensione di esercizio dell'impianto di produzione) alla A.T. a 150 kV (tensione di consegna lato TERNA S.p.A.).

8.1 SOTTO STAZIONE ELETTRICA UTENTE MT/AT (SSEU)

La SOTTOSTAZIONE ELETTRICA UTENTE DI TRASFORMAZIONE MT/AT prevista in progetto ha la duplice funzione di:

- raccogliere l'energia prodotta dagli aerogeneratori del parco eolico mediante la rete di cavidotti,
- convertire la stessa energia da MT ad AT,

Il TUTTO FINALIZZATO alla consegna in AT dell'energia prodotta dal parco eolico alla STAZIONE ELETTRICA del gestore TERNA sopra indicata.

Le opere di connessione relative all'impianto eolico in questione attraverso la realizzazione della Sotto Stazione Elettrica Utente ricadono in agro del Comune di San Severo (FG) ed insisteranno sulle seguenti particelle catastali:

- Foglio 126, p.lla 106;

Il sistema realizzato per il trasferimento dell'energia prodotta dagli aerogeneratori per la connessione alla Rete Nazionale prevede:

- l'ubicazione di una nuova Sotto Stazione Elettrica Utente MT/AT,
- la realizzazione di una linea AT tra la stessa nuova Sotto Stazione Elettrica Utente MT/AT e la Stazione Elettrica TERNA di proprietà di Enel Distribuzione S.p.A..

Nella SOTTOSTAZIONE ELETTRICA UTENTE MT/AT vengono individuate le seguenti aree:

- Area Locali strumentazione elettrica collocata all'interno dei Locali Tecnici;
- Area Trasformatore/i;
- Area componenti elettromeccaniche;
- Area Libera brecciata e area Libera asfaltata.

Per migliori particolari e gli ingombri si rimanda alla lettura della **specificazione documentazione progettuale**.

8.1.1 INGOMBRI DELLA SSEU

I principali dati di riferimento geometrico relativi alla Sottostazione sono:

- Area occupata dalla Sottostazione: $40 \times 40 = 1.600$ mq;

- Area edificio locali tecnici: circa 100 mq.

8.1.2 DATI ELETTRICI

Le principali caratteristiche del sistema elettrico relativo alla SSEU sono le seguenti:

- Frequenza nominale: 50 Hz;
- Tensione nominale del sistema A.T.: 150 kV;
- Tensione massima del sistema A.T.: 170 kV;
- Stato del neutro del sistema A.T.: franco a terra;
- Corrente nominale di guasto a terra del sistema A.T.: 31,5 kA;
- Durata del guasto a terra del sistema A.T.: 650 ms;
- Tensione nominale del sistema M.T.: 30 kV;
- Tensione massima del sistema M.T.: 36 kV;
- Stato del neutro del sistema M.T.: isolato;
- Corrente nominale di guasto a terra del sistema M.T.: 152 A;
- Durata del guasto a terra del sistema M.T.: 0,5 s;

In accordo con la norma CEI 11-1 le parti attive della sezione A.T. della Sottostazione elettrica rispetteranno le seguenti distanze:

- Distanza tra le fasi per le Sbarre e le apparecchiature: 3 m;
- Altezza minima dei conduttori: 4,5 m;
- Corrente nominale di cortocircuito delle sbarre: 31,5 kA;
- Corrente nominale delle Sbarre: 870 A.

La parte A.T. a 150 kV della Sottostazione prevede:

- n. 1 modulo arrivo linea in cavo isolato in aria a 170 kV;
- n. 1 trasformatore 150/30 kV da 50 MVA;
- n. 6 scaricatori di sovratensione a 150 kV per livello di isolamento 750 kV;
- n. 3 Trasformatori di tensione induttivi 150 kV
- n. 3 Trasformatori di tensione capacitivi a 150 kV;
- n. 6 Trasformatori di corrente a 150 kV;
- n. 2 sezionatori tripolari orizzontali a 170 kV con lame di messa a terra;
- n.1 interruttore tripolare per esterno 150 kV in SF6-2000 A, 31,5 kA equipaggiato con comandi unipolari.

9 CRONOPROGRAMMA

Qui di seguito una possibile suddivisione delle FASI DI LAVORO:

1. rilievi e picchettamento delle aree di intervento;
2. apprestamento delle aree di cantiere;
3. realizzazione delle piste d'accesso per i mezzi di cantiere;
4. livellamento e preparazione delle piazzole;
5. modifica della viabilità esistente per consentire l'accesso dei componenti degli aerogeneratori;
6. realizzazione delle fondazioni
7. montaggio aerogeneratori;
8. montaggio impianto elettrico aerogeneratori;
9. posa cavidotto in area piazzola e pista di accesso;
10. finitura piazzola e pista;
11. posa cavidotti di collegamento tra gli aerogeneratori; posa cavidotti di collegamento alla stazione elettrica di connessione e consegna MT/AT compresa la risoluzione di eventuali interferenze; posa cavidotto di collegamento tra la stazione elettrica MT/AT lo stallo dedicato della stazione RTN esistente;
12. preparazione area stazione elettrica MT/AT (livellamento, scavi e rilevati);
13. fondazioni stazione elettrica MT/AT;
14. montaggio stazione elettrica MT/AT;
15. cavidotti interrati interni: opere edili;
16. cavidotti interrati interni: opere elettriche;
17. impianto elettrico MT/AT di connessione e consegna;
18. collaudi impianto elettrico generazione e trasformazione;
19. opere di ripristino e mitigazione ambientale;
20. conferimento inerti provenienti dagli scavi e dai movimenti terra;
21. posa terreno vegetale per favorire recupero situazione preesistente.

Di seguito una STIMA DEI TEMPI PREVISTI per la realizzazione dell'intervento

FASI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1 - 2	■														
3 - 4 - 5	■	■	■	■											
6				■	■	■	■								
7 - 8							■	■	■	■					
9 - 11					■	■									
10						■	■	■							
12 - 13 - 15 - 16		■	■	■	■										
14 - 17					■	■	■	■	■	■					
18											■	■	■		
19 - 20 - 21												■	■	■	■

10 STIMA DEI COSTI

10.1 COSTI PER LA REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO

Qui di seguito una stima dei COSTI sostenuti per la realizzazione delle opere edili e per la fornitura ed installazione degli aerogeneratori, dei cavidotti e delle componenti presenti nella SSEU:

QUADRO ECONOMICO GENERALE			
"Valore complessivo dell'opera "privata"			
DESCRIZIONE	IMPORTI IN €	IVA %	TOTALE € (IVA compresa)
A) COSTO DEI LAVORI			
A.1) interventi previsti	54.509.029	5.450.903	59.959.932
A.2) oneri di sicurezza	765.451	76.545	841.997
A.3) opere di mitigazione	0	0	0
A.4) spese previste da Studio di Impatto Ambientale, Studio Preliminare Ambientale e Progetto di Monitoraggio Ambientale	0	0	0
A.5) opere connesse	1.851.644	185.164	2.036.808
TOTALE A	57.126.124	5.712.612	62.838.737
B) SPESE GENERALI			
B.1) spese tecniche redazione progetto e SIA	500.000	110.000	610.000
B.2) spese direzione lavori	720.000	158.400	878.400
B.3) spese per Rilievi, accertamenti ed indagini (specificare: <i>monitoraggio ambientale,....</i>)	245.000	53.900	298.900
		0	0
B.4) eventuali spese per imprevisti	1.000.000	220.000	1.220.000
B.5) spese consulenza e supporto	240.000	52.800	292.800
B.6) collaudo tecnico e amministrativo, collaudo statico ed altri eventuali collaudi specialistici	100.000	22.000	122.000
B.7) allacciamenti a Pubblici servizi	350.000	77.000	427.000
B.8) spese per attività di consulenza o di supporto		0	0
B.9) interferenze		0	0
B.10) arrotondamenti		0	0
B.11) spese per pubblicità e, ove previsto, per opere artistiche	7.000	1.540	8.540
B.12) spese varie	470.000	103.400	573.400
B.13) spese per accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche	150.000	33.000	183.000
TOTALE B	3.782.000	832.040	4.614.040
C) eventuali altre imposte e contributi dovuti per legge (...specificare) oppure indicazione della disposizione relativa l'eventuale esonero .	0	0	0
"Valore complessivo dell'opera"			
TOTALE (A + B + C)	60.908.124	6.544.652	67.452.777

11 CAVE E DISCARICHE UTILIZZATE

Come si vedrà nelle **Relazioni Tecniche allegata** di dettaglio, per la realizzazione dell'opera è prevista un'attività di Movimento Terre notevole, che si può distinguere nelle seguenti tipologie:

- terreno agricolo scoticato per la realizzazione della viabilità, delle piazzole e delle fondazioni;
- materiali scavati per la realizzazione della viabilità, delle piazzole e delle fondazioni;
- materiali di nuova fornitura necessari per la formazione dei rilevati provenienti dagli scavi di cui sopra;
- materiali di nuova fornitura necessari per la formazione dei rilevati di tipo calcareo;
- materiali di nuova fornitura necessari per la formazione dei sottofondi per la viabilità e per le piazzole.

Allo stato attuale è previsto, come già detto, la quasi totalità del riutilizzo in sito delle prime due tipologie.

Per i materiali di nuova fornitura di cui alle restanti tre tipologie ci si approvvigionerà da cave più vicine possibile all'area di cantiere, utilizzando il più possibile materiali di recupero certificati.

12 BARRIERE ARCHITETTONICHE

Le aree di impianto a quota stradale saranno tutte accessibili per i diversamente abili.

Non sarà possibile l'accesso all'interno degli aerogeneratori.

Il piano asfaltato all'interno della Sotto Stazione Elettrica Utente sarà accessibile purché gli interessati siano autorizzati e accompagnati (regola peraltro valida per chiunque).

13 RETI ESTERNE SERVIZI

Ci si riferisce alla viabilità ed alla possibilità di una connessione elettrica.

Come si vedrà nella **Relazioni e nelle Tavole Tecniche** di dettaglio, l'accesso all'area da parte dei mezzi di trasporto dei componenti degli aerogeneratori e della SSEU è certamente possibile, basterà realizzare alcuni ampliamenti sulla SP20 coinvolta nei trasporti e migliorare e realizzare nuova viabilità su aree agricole.

In zona è funzionante la Stazione Elettrica da 300kV denominata RTN "San Severo".

Come detto, collegata alla SE San Severo è in programma di realizzazione una Stazione Elettrica 380/150kV.

L'impianto in progetto attraverso il cavidotto trasferirà l'energia prodotta a 30kV alla Sotto Stazione Utente (SSEU), dove l'energia dagli prodotta aerogeneratori sarà trasformata a 150kV e mediante connessione in cavo AT 150 kV sarà consegnata alla stazione RTN su stallo dedicato.

14 QUADRO NORMATIVO

Per la realizzazione dell'impianto saranno:

- inoltrata istanza di Autorizzazione Unica ai sensi del DLgs 387/03;
- avviata procedura di Valutazione di Impatto Ambientale ai sensi del DLgs 152/06 e della L.R. 11/2001.

È già stata inviata a TERNA SpA la richiesta di connessione dell'impianto (STMG).

A TERNA sarà anche inviato il Progetto delle Opere Elettriche di Connessione che dovrà essere vidimato dalla stessa, una volta accettata la STMG proposta.

Ad Autorizzazione Unica ottenuta si procederà ad ottenere i nulla osta dagli enti gestori delle strade interessate dal passaggio del Cavidotto: la Provincia per le strade provinciali ed il Demanio Armentizio per la parte di cavidotto che interessa i tratturi presenti nella zona di impianto

15 ELENCO AUTORIZZAZIONI

Di seguito si riporta l'elenco degli Enti generalmente convocati per la CDS per il rilascio della Autorizzazione Unica e che dovranno fornire pareri di competenza:

- Regione Puglia:
 - o Area Politiche per la mobilità e la Qualità Urbana Servizio Assetto del Territorio
 - o Servizio LL.PP. - Ufficio Espropri
 - o Servizio Attività Estrattive
 - o Ufficio Provinciale Foreste di Foggia
 - o Ufficio Provinciale Agricoltura di Foggia
 - o Servizio LL.PP. - Ufficio Struttura Tecnica Provinciale di Foggia
 - o Servizio Demanio e Patrimonio - Ufficio Parco Tratturi
- Comune di san Severo
- Provincia di Foggia Servizio Ambiente
- Ministero per i Beni e le attività Culturali Sovrintendenza per i Beni Architettonici e Paesaggistici per le Province di Bari, BAT e Foggia
- Ministero per i Beni e le Attività Culturali Sovrintendenza per i Beni archeologici per la Puglia
- Ministero Sviluppo Economico - Dipartimento per le Comunicazioni - Ispettorato Territoriale Puglia - Basilicata
- Ministero dello Sviluppo Economico Sezione U.S.T.I.F.
- Comando Provinciale Vigili del Fuoco
- Aeronautica Militare III Regione Aerea - Reparto Territorio e patrimonio
- Marina Militare Comando in Capo del Dipartimento Militare Marittimo dello Jonio e del Canale d'Otranto

- Comando Militare Esercito Puglia
- Autorità di Bacino della Puglia
- Consorzio per la Bonifica della Capitanata
- ASL Foggia
- ENAC - Ente Nazionale per l'Aviazione Civile
- ENAV - Ente Nazionale Assistenza al volo
- TERNA Spa
- SNAM Rete Gas Spa
- ARPA Puglia- Dipartimento Prov.le di Foggia
- Acquedotto Pugliese S.p.A.
- ANAS Spa
- Ministero dello Sviluppo Economico Divisione IV U.N.M.I.G.