

VENTO SOLARE SRL
 VIA DELLA CHIMICA 103 - 85100
 POTENZA
 P.IVA 01981860768
ventosolaresrl@pec.it



CODE
SCS.DES.R.GEN.ITA.W.6411.001.00

PAGE
 1 di/of 91

AVAILABLE LANGUAGE: IT

IMPIANTO EOLICO SERRACAPRIOLA COMUNE DI SERRACAPRIOLA (FG)

RELAZIONE TECNICA GENERALE

File name: SCS.DES.R.GEN.ITA.W.6411.001.00_RELAZIONE TECNICA GENERALE

00	23/11/2023	EMISSIONE	SCS INGEGNERIA	SCS INGEGNERIA	SCS INGEGNERIA
			SCS Team	F. de Castro	A.Sergi
REV	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	VERIFIED	APPROVED
IMPIANTO / Plant		CODE			
IMPIANTO EOLICO		GROUP	FUNCION	TYPE	DISCIPLINE
SERRACAPRIOLA		SCS	DES	R	G E N I T A W
					6 4 1 1 0 0 1 0 0
CLASSIFICATION:			UTILIZATION SCOPE : PROGETTO DEFINITIVO		

INDICE

1	INTRODUZIONE	7
2	NORMATIVA TECNICA DI RIFERIMENTO	8
3	LA FONTE UTILIZZATA E I BENEFICI AMBIENTALI	9
4	DESCRIZIONE DEL SITO E DELL'INTERVENTO	11
5	CARATTERISTICHE ANEMOMETRICHE DEL SITO.....	17
6	POTENZA INSTALLATA E PRODUCIBILITÀ.....	20
7	CODICI, NORME E SPECIFICHE GENERALI.....	21
7.1	APPARECCHIATURE ELETTRICHE E TELECOMUNICAZIONI	21
7.2	MACCHINE ROTANTI.....	21
7.3	STRUMENTAZIONE	21
7.4	LAVORI CIVILI	21
	NTC 2018 – NUOVE NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI	21
8	DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO.....	22
8.1	ARCHITETTURA GENERALE DELL'IMPIANTO	22
8.2	CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'AEROGENERATORE	22
9	INFRASTRUTTURE ELETTRICHE.....	26
9.1	OPERE ELETTRICHE DI COLLEGAMENTO FRA AEROGENERATORI.....	27
9.2	COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DI DISTRIBUZIONE	32
9.3	PRINCIPALI CARATTERISTICHE DELLA CONNESSIONE	34
9.4	IMPIANTO DI TERRA.....	36
9.5	CAMPI MAGNETICI LUNGO I CAVIDOTTI A 36 kV E NELLE AREE DI RACCOLTA	37
9.6	SISTEMA DI CONTROLLO	37
9.7	CABINA DI RACCOLTA AT IMPIANTO EOLICO / AREA BESS.....	38
10	OPERE CIVILI	39
10.1	OPERE PROVVISORIALI	39
10.2	OPERE DI FONDAZIONE	43
10.3	OPERE DI VIABILITÀ.....	45
10.3.1	VIABILITÀ D'IMPIANTO	46
10.4	SCAVI E MOVIMENTI TERRA	82
10.5	PIANO TERRE E ROCCE DA SCAVO	83
10.6	FASE DI CANTIERE E TEMPI DI REALIZZAZIONE	84
10.6.1	OGGETTO DEI LAVORI E CRITERI DI ESECUZIONE	84
10.6.2	TRASPORTO E POSA A SITO/DISCARICA AUTORIZZATO DEI MATERIALI DI RISULTA ..	85
10.7	DETTAGLI RIGUARDANTI LA DISMISSIONE DELL'IMPIANTO	85
10.8	DETTAGLI RIGUARDANTI IL RIPRISTINO DELLO STATO DEI LUOGHI	86
10.8.1	ELEMENTI ANTROPICO – STRUTTURALI DELL'AREA.....	86
10.8.2	VIABILITÀ, PIAZZOLE ED AREE DI CANTIERE	88
11	RICADUTE SOCIALI, OCCUPAZIONALI ED ECONOMICHE	89
11.1	FASE DI COSTRUZIONE	89
11.2	FASE DI ESERCIZIO	89
11.3	FASE DI MANUTENZIONE E DISMISSIONE.....	89

VENTO SOLARE SRL
VIA DELLA CHIMICA 103 - 85100
POTENZA
P.IVA 01981860768
ventosolaresrl@pec.it



CODE
SCS.DES.R.GEN.ITA.W.6411.001.00

PAGE
3 di/of 91

12 ELENCO AUTORIZZAZIONI 90

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1 - Componenti principali di un impianto eolico	9
Figura 2-Localizzazione dell'area di impianto nel contesto nazionale	11
Figura 3-Localizzazione dell'impianto a livello regionale.....	12
Figura 4-Individuazione area di impianto su Ortofoto.....	12
Figura 5 - Individuazione su ortofoto dell'impianto in progetto	13
Figura 6-Perimetrazione dei "Monti Dauni" [Fonte:PPTR -Regione Puglia].....	14
Figura 7 - Individuazione su ortofoto dell'impianto BESS in progetto	15
Figura 8: Inquadramento territoriale dell'area di progetto	17
Figura 9: Estratto Atlante Eolico RSE	18
Figura 10: Velocità media mensile del vento elaborato ad altezza mozzo.....	19
Figura 11: Valutazione della velocità media del vento e della frequenza	19
Figura 12-Architettura della navicella.....	25
Figura 13-Vista e caratteristiche dell'aerogeneratore di riferimento:1=altezza al mozzo (138m); 2=Diametro Rotore (163m).....	25
Figura 14 - Planimetria inquadramento stallo e BESS.....	26
Figura 15 - Sezione scavo per 1 terna cavi AT	27
Figura 16 - Sezione scavi per 2 terne cavi AT	28
Figura 17 - Sezione scavi per 3 terne cavi AT	28
Figura 18 - Vista in pianta dei giunti sconnettibili all'interno dei pozzettoni di sezionamento	29
Figura 19 - Dettaglio giunzione tra cavi AT all'interno del pozzettone di sezionamento	29
Figura 20 - Schema di collegamento tra WTG - Collctor Cabin Wind - Collector Cabin BESS - RTN.....	30
Figura 21 - Datasheet cavi AT utilizzati.....	31
Figura 22 - Schema di connessione su Catastale	33
Figura 23 - Sezione tipo cavi AT.....	35
Figura 24 - Edificio consegna	38
Figura 25 - Identificazione degli interventi di allargamento stradale temporanei.....	39
Figura 26 - Ripristino aree di stoccaggio e cantiere.....	40
Figura 27 - Area Site Camp e Deposito	41
Figura 28 - Area Site Camp e Deposito	41
Figura 29 - Layout della piazzola dell'aerogeneratore in fase di costruzione	42
Figura 30 - Layout della piazzola dell'aerogeneratore in fase di esercizio	43
Figura 31 - Geometria della fondazione diretta dell'aerogeneratore	44
Figura 32 - Layout di impianto e identificazione della viabilità e degli accessi al parco	46
Figura 33 - Dettaglio del layout di impianto - Area Parco.....	47
Figura 34 - Layout aerogeneratori WTG01 e WTG02	48
Figura 35 - Punti di scatto rappresentativi - WTG01 e WTG02.....	49
Figura 36 - Viabilità esistente da adeguare WTG 01 e WTG 02 - Punto di scatto 33	49
Figura 37 - Viabilità esistente da adeguare WTG 01 e WTG 02 - Punto di scatto 34	50
Figura 38 - Viabilità esistente da adeguare WTG 01 e WTG 02 - Punto di scatto 35	50
Figura 39 - Viabilità esistente da adeguare WTG 01 e WTG 02 - Punto di scatto 36	51
Figura 40 - Viabilità esistente da adeguare WTG 01 e WTG 02 - Punto di scatto 37	51
Figura 41 - Viabilità esistente da adeguare WTG 01 e WTG 02 - Punto di scatto 41	52
Figura 42 - Viabilità esistente da adeguare WTG 01 e WTG 02 - Punto di scatto 43	52
Figura 43 - Viabilità esistente da adeguare WTG 01 e WTG 02 - Punto di scatto 46	53
Figura 44 - Viabilità esistente da adeguare WTG 01 e WTG 02 - Punto di scatto 2.....	53
Figura 45 - Interferenza con gasdotto interrato nei pressi della WTG01.....	54

Figura 46 - Interferenza con linea telefonica nei pressi della torre uno	54
Figura 47 - Interferenza Linea BT nei pressi dell'area sitecamp	55
Figura 48 - Vista dell'area sitecamp	55
Figura 49 - Vista dalle coordinate della torre 1 in direzione Nord	56
Figura 50 - Vista dalle coordinate della torre 1 in direzione Ovest.....	56
Figura 51 - Vista dalle coordinate della torre 1 in direzione Sud	57
Figura 52 - Vista dalle coordinate della torre 1 in direzione Est	57
Figura 53 - Vista dalle coordinate della torre 2 in direzione Nord	58
Figura 54 - Vista dalle coordinate della torre 2 in direzione Ovest.....	58
Figura 55 - Vista dalle coordinate della torre 2 in direzione Sud	59
Figura 56 - Vista dalle coordinate della torre 2 in direzione Est	59
Figura 57 - Layout di impianto della torre WTG 03.....	60
Figura 58 - Interferenza con Linea MT: Gruppo di torri 3-6 - Punto di scatto 18	61
Figura 59 - Punto di accesso, dalla SP376, al gruppo di torri 3-6 - Punto di scatto 75.....	61
Figura 60 - Viabilità esistente da adeguare e linea MT: gruppo di torri 3-6 - Punto di scatto 77	62
Figura 61 - Viabilità esistente da adeguare e linea MT: gruppo di torri 3-6 - Punto di scatto 78.....	62
Figura 62 - Linea telefonica: gruppo di torri 3-6 - Punto di rettifica tracciato - Punto di scatto 79	63
Figura 63 - Viabilità esistente da adeguare: Gruppo di torri 3-6 - Punto di scatto 80.....	63
Figura 64 - Punto di rettifica del tracciato stradale esistente - Punto di scatto 84	64
Figura 65 - Viabilità esistente da adeguare e interferenza con linea MT e BT - Punto di scatto 85	64
Figura 66 - Punto di congiunzione delle linee aeree MT e BT - Punto di scatto 88.....	65
Figura 67 - Punto di rettifica del tracciato esistente - Punto di scatto 19.....	65
Figura 68 - Vista dalle coordinate della torre 3 in direzione Nord	66
Figura 69 - Vista dalle coordinate della torre 3 in direzione Ovest.....	66
Figura 70 - Vista dalle coordinate della torre 3 in direzione Sud	67
Figura 71 - Vista dalle coordinate della torre 3 in direzione Est	67
Figura 72 - Layout di impianto torri WTG 04-05 e 06	68
Figura 73 - Punto di stacco della viabilità di nuova realizzazione per la WTG 04 - Punto di scatto 24.....	68
Figura 74 - Viabilità esistente da adeguare: tratto tra la WTG04 e la WTG05 - Punto di scatto 98.....	69
Figura 75 - Vista dello sviluppo della viabilità di nuova realizzazione per la torre sei - Punto di scatto 34.....	69
Figura 76 - Vista dalle coordinate della torre 4 in direzione Nord	70
Figura 77 - Vista dalle coordinate della torre 4 in direzione Ovest.....	70
Figura 78 - Vista dalle coordinate della torre 4 in direzione Ovest.....	71
Figura 79 - Vista dalle coordinate della torre 5 in direzione Nord	71
Figura 80 - Vista dalle coordinate della torre 5 in direzione Ovest.....	72
Figura 81 - Vista dalle coordinate della torre 5 in direzione Sud	72
Figura 82 - Vista dalle coordinate della torre 5 in direzione Est	73
Figura 83 - Vista dalle coordinate della torre 6 in direzione Nord	73
Figura 84 - Vista dalle coordinate della torre 6 in direzione Ovest.....	74
Figura 85 - Vista dalle coordinate della torre 6 in direzione Sud	74
Figura 86 - Vista dalle coordinate della torre 6 in direzione Est	75
Figura 87 - Layout di impianto turbina sette.....	76
Figura 88 - Punto di sviluppo del tratto di nuova realizzazione che collega le due viabilità esistenti - Vista Linea BT - Punto di scatto 39	76
Figura 89 - Interferenza con cavidotto Interrato AT - Punto di scatto 115.....	77
Figura 90 - Interferenza con elettrodotto AT - Indicazione di attraversamento.....	77
Figura 91 - Vista Stazione Elettrica a ridosso della viabilità di impianto	78

VENTO SOLARE SRL
VIA DELLA CHIMICA 103 - 85100
POTENZA
P.IVA 01981860768
ventosolaresrl@pec.it



CODE
SCS.DES.R.GEN.ITA.W.6411.001.00

PAGE
6 di/of 91

Figura 92 - Vista dalle coordinate della torre 6 in direzione Nord-Est	78
Figura 93 - Vista dalle coordinate della torre 6 in direzione Ovest.....	79
Figura 94 - Vista dalle coordinate della torre 6 in direzione Sud	79
Figura 95 - Sezione stradale tipo in rilevato.....	80
Figura 96 - Sezione stradale tipo in scavo	81
Figura 97 - Sezione stradale tipo della viabilità esistente con adeguamenti stradali	81

1 INTRODUZIONE

La società Vento Solare S.r.l. è promotrice di un progetto che vede l'installazione di un impianto di generazione da fonte rinnovabile eolica integrato da un sistema di accumulo e relative opere di connessione, all'interno del territorio comunale di Serracapriola, in provincia di Foggia.

Nello specifico, l'impianto prevede la costruzione di sette aerogeneratori di potenza unitaria pari a 6MW, per una potenza complessiva di 42MW. Il sistema di accumulo invece è caratterizzato da una potenza pari a 12MW.

Il punto di connessione individuato per l'immissione dell'energia prodotta dall'impianto eolico integrato dal BESS, è individuato presso l'ampliamento 380/36 kV della costruenda stazione elettrica di trasformazione RTN 380/150 kV Torremaggiore da inserire in entra -esce alla linea RTN "San Severo 380 - Rotello 380", ubicata nel comune di Torremaggiore (provincia di Foggia).

In considerazione dell'allocazione dell'impianto BESS integrativo dell'impianto eolico in prossimità del punto di connessione su Rete di Trasmissione Nazionale suddetto, il vettoriamento dell'energia prodotta dalle torri eoliche verso il punto di connessione viene eseguito a mezzo di un cavidotto AT esercito a 36 kV che si sviluppa a partire dalla Collector Cabin di impianto sino alla Collector Cabin dell'impianto BESS attraversando i territori comunali di Serracapriola e Torremaggiore (entrambi appartenenti alla provincia di Foggia). Da quest'ultima, un cavidotto AT esercito a 36 kV s'attesta definitivamente allo stallo AT 36 kV assegnato all'interno della stazione 380/36 kV di Torremaggiore ai fini dello scambio d'energia con la Rete Elettrica di Trasmissione Nazionale.

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'elettricit ",
- 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",
- "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);

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.

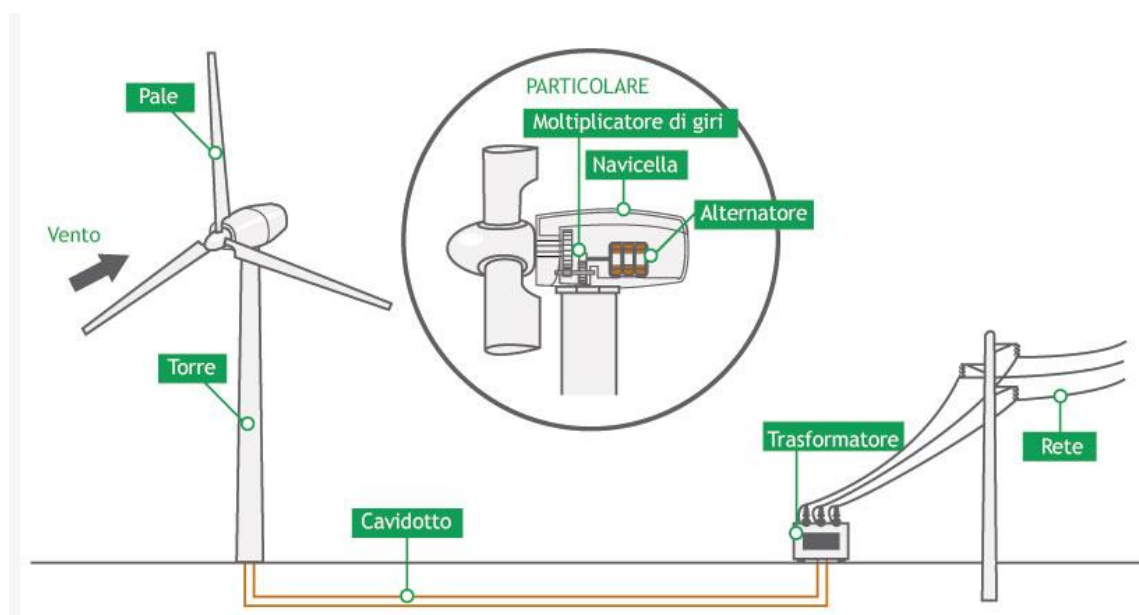


Figura 1 - Componenti principali di un impianto eolico

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

La società Vento Solare S.r.l. è promotrice del progetto che prevede l'installazione di un parco eolico da localizzarsi nel territorio comunale di Serracapriola (FG), e delle relative opere di connessione, presenti nei comuni di Serracapriola e Torremaggiore, entrambi appartenenti alla Provincia di Foggia.

La zona interessata dall'impianto si sviluppa in un'area collinare della Puglia sita a circa 16 km dalla costa Adriatica e 50 km a Nord-Est di Foggia, al confine con la Regione Molise.

Di seguito è riportato l'inquadramento territoriale dell'area di progetto a livello nazionale, regionale e, di dettaglio su ortofoto.

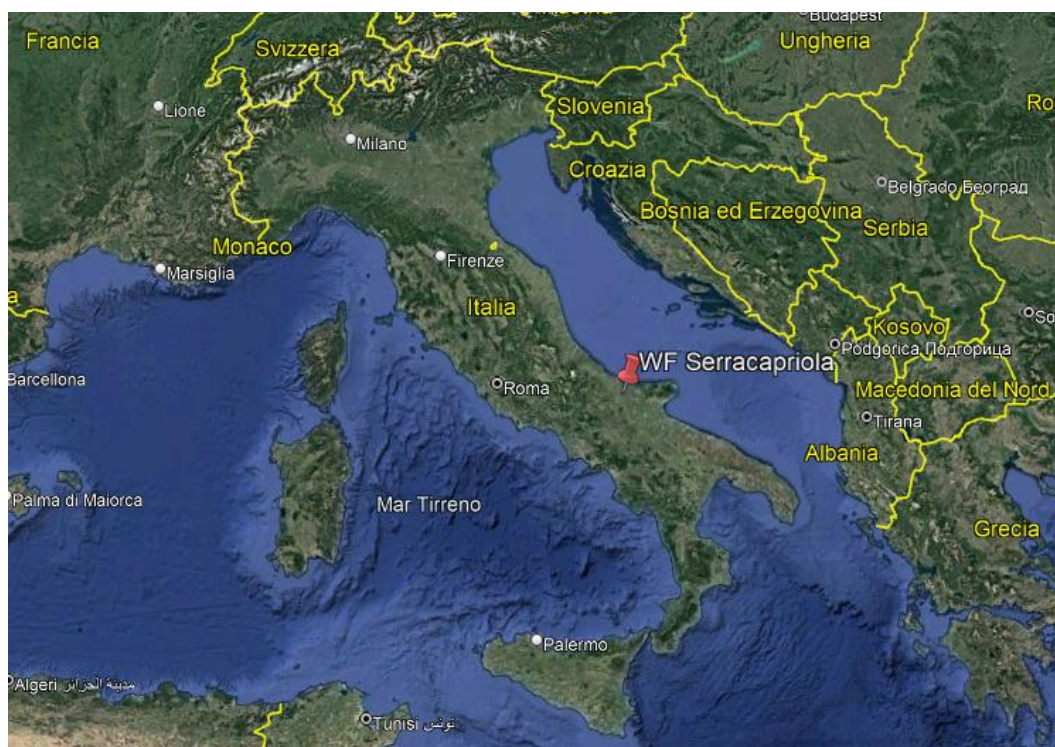


Figura 2-Localizzazione dell'area di impianto nel contesto nazionale

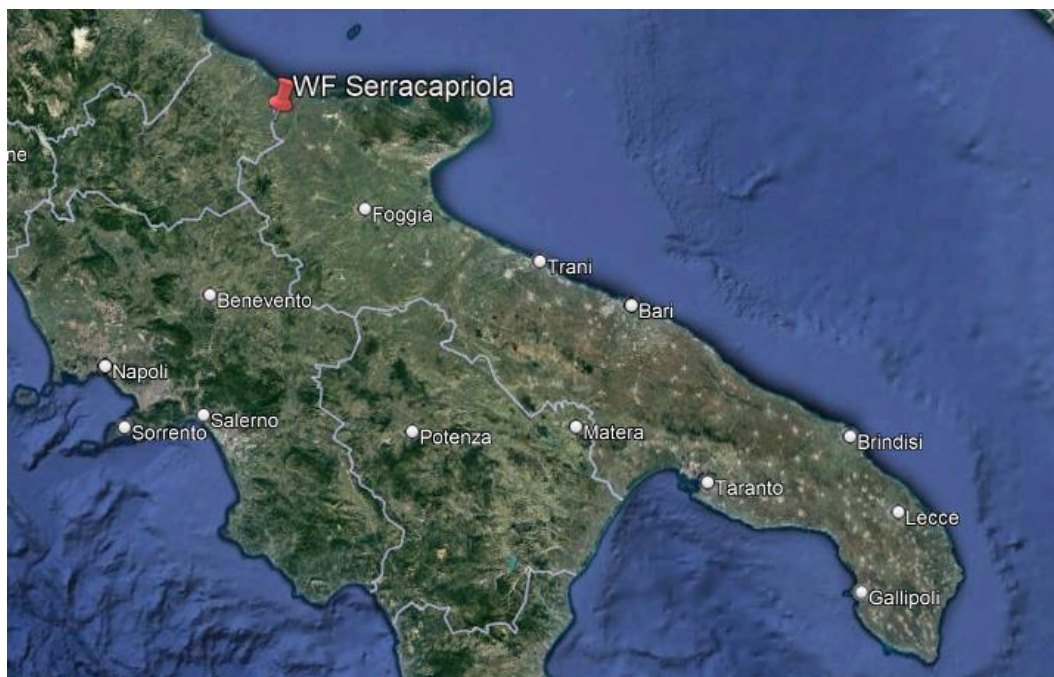


Figura 3-Localizzazione dell'impianto a livello regionale

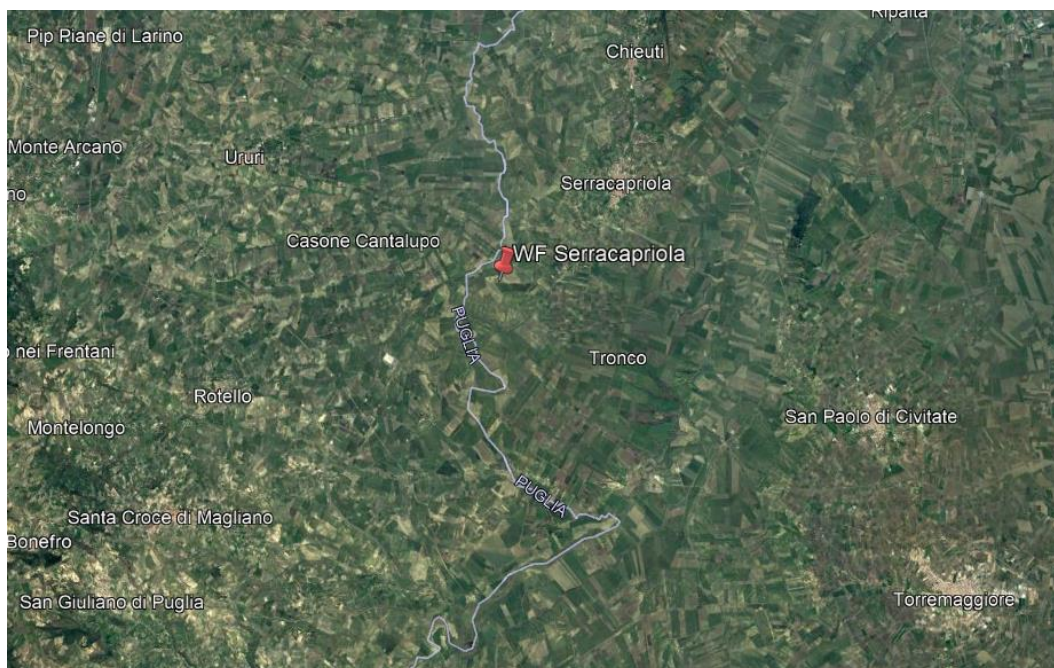


Figura 4-Individuazione area di impianto su Ortofoto

In particolare, le aree proposte per la realizzazione degli aerogeneratori impegnano la zona agricola nell'intorno delle strade provinciali SP480 ed SP376, che consentono, rispettivamente, il raggiungimento delle strade di accesso al gruppo di aerogeneratori WTG 01/02 e WTG 03/04/05/06/07.

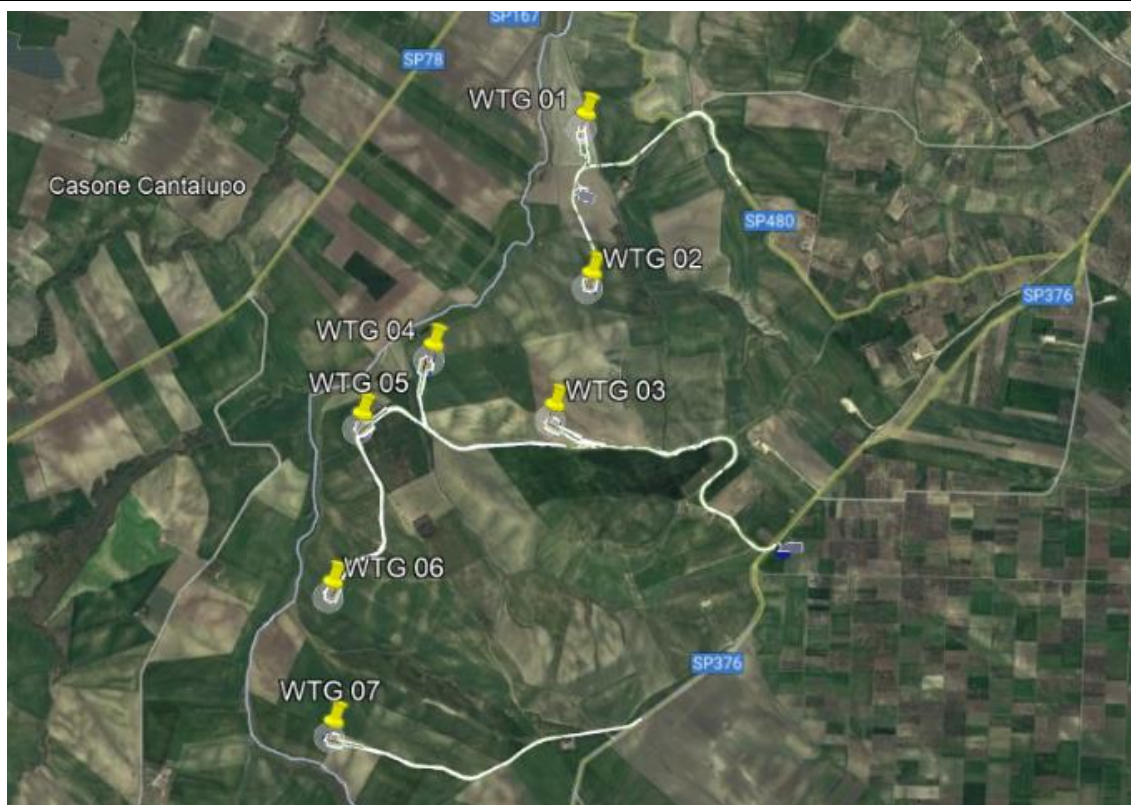


Figura 5 – Individuazione su ortofoto dell’impianto in progetto

L’impianto ricade all’interno dell’ambito paesaggistico, individuato all’interno del PPTR Puglia, dei “Monti Dauni” caratterizzato, prevalentemente, da una dominante morfologica costituita dalla catena montuosa, che racchiude la piana del Tavoliere, e dalla dominante ambientale, costituita dalle estese superfici boscate che ricoprono i rilievi. Al contrario dell’Altopiano del Gargano, la catena montuosa degrada nelle colline dell’Alto Tavoliere senza bruschi dislivelli.

La morfologia è tipicamente collinare-montagnosa, modellata da movimenti di massa favoriti dalla natura dei terreni affioranti, dalla sismicità dell’area e dall’acclività dei luoghi, talora accentuati a seguito dell’intenso disboscamento e dissodamento dei terreni effettuati soprattutto nell’Ottocento. Dal punto di vista geologico, questo ambito comprende il complesso di terreni più o meno antichi che sono stati interessati dai movimenti orogenetici connessi all’avanzamento del fronte appenninico.

Dal punto di vista dell’idrografia superficiale, l’ambito è caratterizzato dalla presenza di reticoli idrografici ben sviluppati con corsi d’acqua che, nella maggior parte dei casi, hanno origine dalle zone sommatali dei rilievi appenninici.

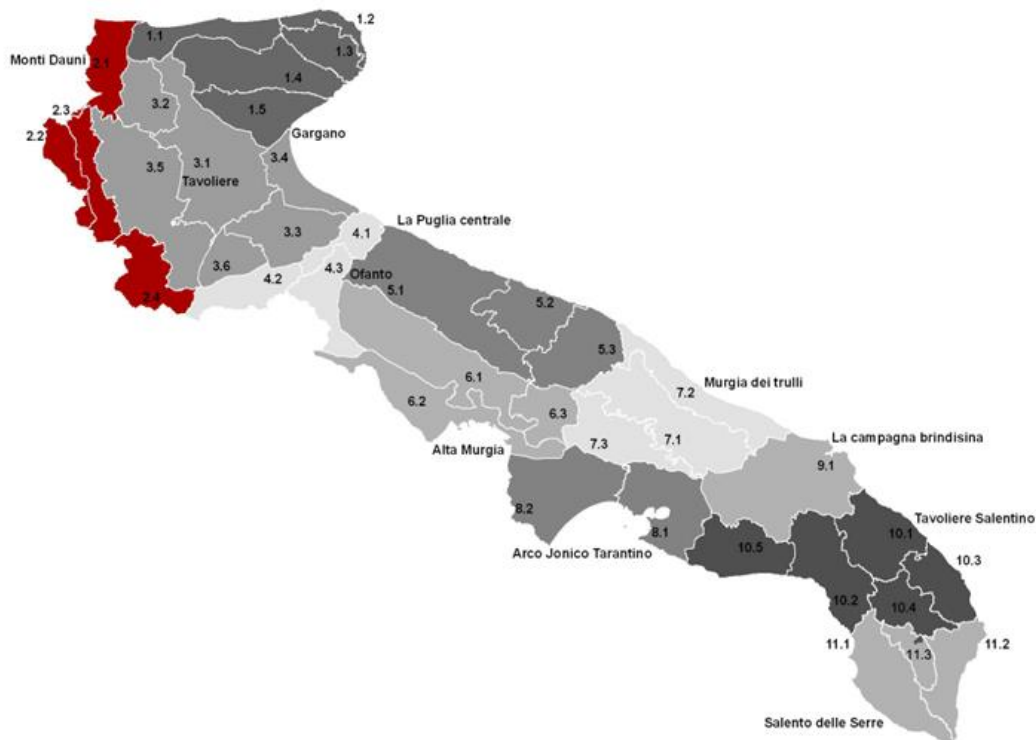


Figura 6-Perimetrazione dei "Monti Dauni" [Fonte:PPTR –Regione Puglia]

L'impianto è costituito da 7 aerogeneratori, di grossa taglia, opportunamente disposti nell'area di interesse, secondo la direzione prevalente del vento, e installati su torri tubolari di altezza al mozzo pari a 138 m, e dall'impianto elettrico, necessario al funzionamento delle turbine eoliche.

Il punto di connessione individuato per l'immissione dell'energia prodotta dall'impianto eolico integrato dal BESS, è individuato presso l'ampliamento 380/36 kV della costruenda stazione elettrica di trasformazione RTN 380/150 kV Torremaggiore da inserire in entra -esce alla linea RTN "San Severo 380 – Rotello 380", ubicata nel comune di Torremaggiore (provincia di Foggia).

In considerazione dell'allocazione dell'impianto BESS integrativo dell'impianto eolico in prossimità del punto di connessione su Rete di Trasmissione Nazionale suddetto, il vettoriamento dell'energia prodotta dalle torri eoliche verso il punto di connessione viene eseguito a mezzo di un cavidotto AT esercito a 36 kV che si sviluppa a partire dalla Collector Cabin di impianto sino alla Collector Cabin dell'impianto BESS attraversando i territori comunali di Serracapriola e Torremaggiore (entrambi appartenenti alla provincia di Foggia). Da quest'ultima, un cavidotto AT esercito a 36 kV s'attesta definitivamente allo stallo AT 36 kV assegnato all'interno della stazione 380/36 kV di Torremaggiore ai fini dello scambio d'energia con la Rete Elettrica di Trasmissione Nazionale.

Nella tabella che segue sono individuate le coordinate delle turbine eoliche e i riferimenti catastali delle particelle nelle quali ricadono le fondazioni:

SISTEMA DI RIFERIMENTO UTM WGS 84 - FUSO 33N			RIFERIMENTI CATASTALI		
Posizioni Aerogeneratori					
WTG	EST [m]	NORD [m]	COMUNE	FG	P.LLA
WTG 1	509825,14	4626986,16	SERRACAPRIOLA	31	102
WTG 2	509858,56	4626142,62	SERRACAPRIOLA	42	69
WTG 3	509662,00	4625446,02	SERRACAPRIOLA	42	22
WTG 4	509019,20	4625763,85	SERRACAPRIOLA	42	146
WTG 5	508644,91	4625399,56	SERRACAPRIOLA	42	29
WTG 6	508493,88	4624513,80	SERRACAPRIOLA	52	22
WTG 7	508501,91	4623783,32	SERRACAPRIOLA	52	13

Tabella 1: Coordinate aerogeneratori dell'impianto eolico di Serracapriola

Come riportato precedentemente, il sistema di accumulo verrà realizzato nei pressi della stazione elettrica RTN di connessione di Torremaggiore RTN 380/150 kV da inserire in entrata -esce alla linea RTN "San Severo 380 - Rotello 380", ubicata nel comune di Torremaggiore (provincia di Foggia).

L'impianto BESS è caratterizzato da una potenza nominale di 12 MW.



Figura 7 - Individuazione su ortofoto dell'impianto BESS in progetto

Si rappresentano, a seguire, le coordinate geografiche dell'area individuata per la costruzione dell'impianto BESS, nel sistema di riferimento UTM WGS 84 - FUSO 33N.

Si riporta, inoltre, Comune, Foglio e le P.lle catastali su cui insisterà tale area.

SISTEMA DI RIFERIMENTO UTM WGS 84 - FUSO 34N			RIFERIMENTI CATASTALI		
Posizione area BESS					
-	EST [m]	NORD [m]	COMUNE	FG	P.LLA
AREA BESS	514858,60	4618239.12	TORREMAGGIORE	7	91

Tabella 2: Coordinate dell'area individuata per l'installazione dell'Impianto BESS " con indicazioni catastali (Comune, Foglio e P.lla catastale di appartenenza)

5 CARATTERISTICHE ANEMOMETRICHE DEL SITO

Il sito, interessato dall'impianto in progetto, si trova all'interno del Comune di Serracapriola, a circa 16 km, verso l'interno, dalla costa Adriatica e 50 km a Nord-Est di Foggia, al confine con la Regione Molise. Il cavidotto di connessione si sviluppa all'interno dei territori comunali di Serracapriola e Torremaggiore (FG)

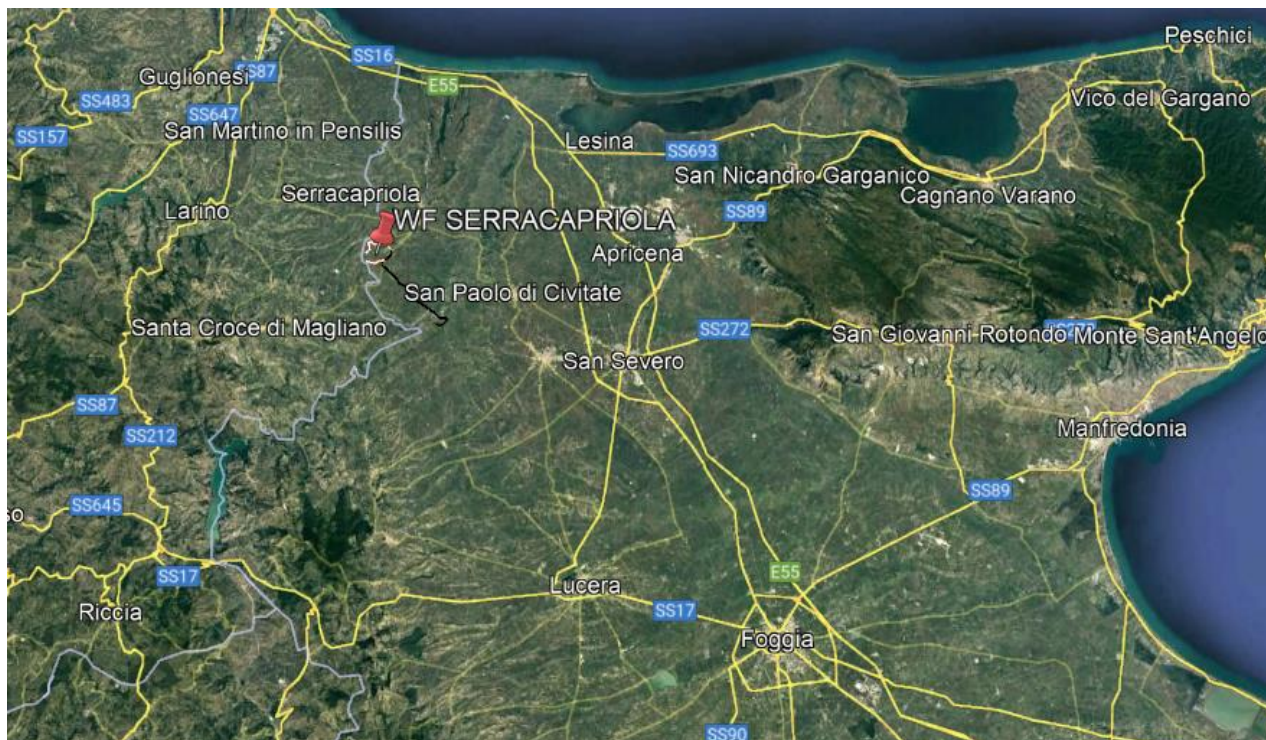


Figura 8: Inquadramento territoriale dell'area di progetto

Il sito è caratterizzato da una buona ventosità. In particolare è situato in una delle zone maggiormente ventose di tutto il paese, come mostrato in figura seguente, estratta dall'Atlante Eolico di RSE SpA.



Figura 9: Estratto Atlante Eolico RSE

L'impianto sfrutterebbe quindi appieno la risorsa eolica e garantirebbe elevati valori di producibilità.

La risorsa è stata definita tramite il database EMD Default Meso Scaler utilizzando un intervallo temporale compreso tra il 01/01/1999 ed il 01/01/2023.

I dati forniscono la direzione del vento e la sua velocità, informazioni necessarie per il calcolo della stima di producibilità. Viene, inoltre, fornita la temperatura ambiente che ci consente di determinare la densità dell'aria, altra variabile nella stima di producibilità.

Dall'analisi effettuata, per l'altezza al mozzo pari a 138 metri, si ottengono i seguenti valori di velocità media del vento all'altezza del mozzo:

Scaler/dati di vento	
Nome	EMD Default Meso Scaler
Scaling terreno	Meso-scale Data Downscaling
Terreno alla microscala	WAsP IBZ from Site Data
Periodo usato	01/01/1999 01:00:00 - 01/01/2023
Oggetto/i Meteo	EMD-WRF Europe+ (ERAS)_N41,76247_E015,11084 (1)
Altezza di dislocamento	Omnidirezionale, da Oggetti
Versione WAsP	WAsP 12 Version 12.08.0032

Dati di vento per il sito

Settore	Velocità del vento imperturbato [m/s]	Velocità media ridotta dalla scia [m/s]	Frequenza [%]	
0 N	5,6	5,6	13,8	
1 NNE	4,3	4,2	6,0	
2 ENE	3,5	3,3	2,6	
3 E	2,3	2,3	1,4	
4 ESE	3,5	3,2	2,2	
5 SSE	6,2	6,2	7,1	
6 S	5,8	5,7	6,8	
7 SSO	8,1	7,3	12,2	
8 OSO	8,7	8,0	10,2	
9 O	4,3	4,3	3,4	
10 ONO	6,2	6,2	13,2	
11 NNO	6,6	6,6	21,0	
Tutti	6,3	6,1	100,0	

Figura 10: Velocità media mensile del vento elaborato ad altezza mozzo

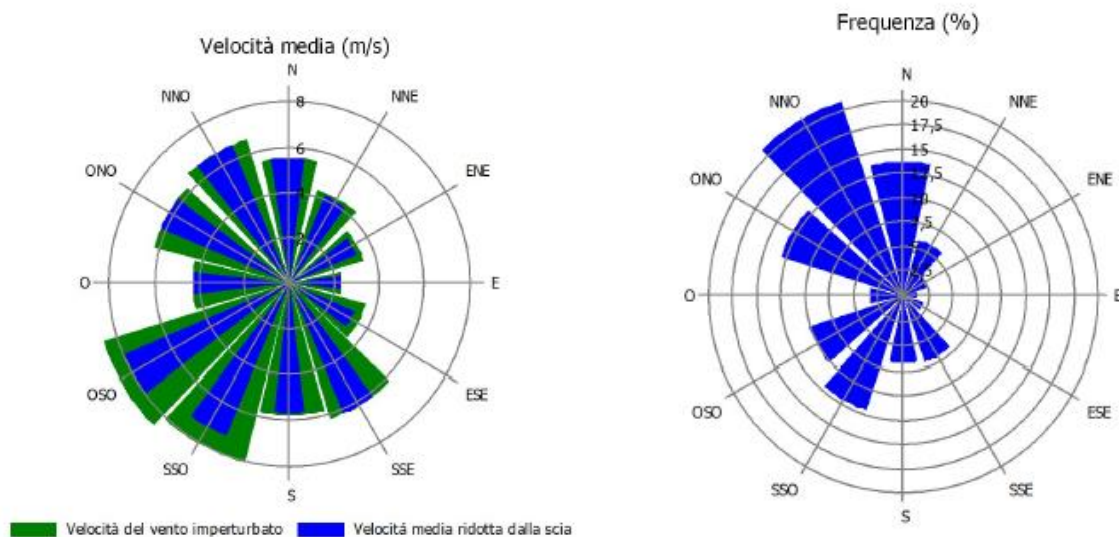


Figura 11: Valutazione della velocità media del vento e della frequenza

Per i dettagli relativi al modello di valutazione della risorsa eolica utilizzato, si faccia riferimento al documento "SCS.DES.R.CIV.ITA.W.6411.002.00 VALUTAZIONE_RISORSA EOLICA E ANALISI DI PRODUCIBILITA".

6 POTENZA INSTALLATA E PRODUCIBILITÀ

La proposta progettuale prevede l'installazione di 7 aerogeneratori da 6 MW, con diametro del rotore pari a 163 m e altezza al mozzo di 138 m. Ai fini della valutazione della producibilità si è dunque considerata una turbina aventi le caratteristiche espresse nella tabella che segue, seppur, il tipo e la taglia esatta dell'aerogeneratore saranno comunque individuati in seguito, nella fase di acquisto della macchina, e verranno descritti in dettaglio in fase di progettazione esecutiva.

Potenza nominale	6 MW
Diametro del rotore	163 m
Lunghezza della pala	79,7 m
Area spazzata	20.867 m ²
Altezza al mozzo	138 m
Cut-in Wind Speed	3 m/s
V nominale	13,5 m/s
Cut-out Wind Speed	26 m/s

Tabella 3 - Caratteristiche dell'aerogeneratore

Sulla base delle elaborazioni e delle modellazioni adottate per il calcolo della producibilità d'impianto, e dettagliatamente illustrate all'interno del documento "SCS.DES.R.CIV.ITA.W.6411.002.00 VALUTAZIONE_RISORSA EOLICA E ANALISI DI PRODUCIBILITA", si sono ottenuti i risultati descritti nella tabella seguente.

Caratteristica	Valore
Potenza Installata	42 MW
Potenza nominale WTG	6 MW
N° di WTG	7
Diametro del rotore	163 m
Altezza del mozzo	138 m
Velocità del vento all'altezza di mozzo (free)	6,3 m/s
Energia prodotta annua	128.226 MWh
Ore equivalenti	3053

Tabella 4: Valori di produzione

Nella tabella precedente è stato riportata la produzione media annua calcolata. Il risultato include le perdite dovute a scie e decurtazioni.

Si stima che l'impianto eolico potrà produrre mediamente 128,2 GWh all'anno, per un totale di 3053 ore equivalenti.

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 TELECOMUNICAZIONI

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/CENELE
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 al mozzo pari a 138 m, e dall'impianto elettrico necessario al funzionamento degli stessi.

Il punto di connessione individuato per l'immissione dell'energia prodotta dall'impianto eolico integrato dal BESS, è individuato presso l'ampliamento 380/36 kV della costruenda stazione elettrica di trasformazione RTN 380/150 kV Torremaggiore da inserire in entrata - esce alla linea RTN "San Severo 380 - Rotello 380", ubicata nel comune di Torremaggiore (provincia di Foggia).

In considerazione dell'allocazione dell'impianto integrativo dell'impianto eolico in prossimità del punto di connessione su Rete di Trasmissione Nazionale suddetto, il vettoriamento dell'energia prodotta dalle torri eoliche verso il punto di connessione viene eseguito a mezzo di un cavidotto AT esercito a 36 kV che si sviluppa a partire dalla Collector Cabin di impianto sino alla Collector Cabin dell'impianto BESS attraversando i territori comunali di Serracapriola e Torremaggiore (entrambi appartenenti alla provincia di Foggia). Da quest'ultima, un cavidotto AT esercito a 36 kV s'attesta definitivamente allo stallo AT 36 kV assegnato all'interno della stazione 380/36 kV di Torremaggiore ai fini dello scambio d'energia con la Rete Elettrica di Trasmissione Nazionale.

Le macchine previste sono 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 da adeguare poiché attualmente sterrata o di sezione insufficiente. 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, con potenza unitaria di 6 MW, è provvista di un rotore avente un diametro di 163 m, con un'area spazzata di 20867 mq. Un aerogeneratore di ultima generazione, con velocità di attivazione di 3.0 m/s.

L'elica del WTG ha una lunghezza pari a 79,7 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 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 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 guida 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 AT.

SCADA:

La turbina eolica fornisce il collegamento al sistema 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 SCADA, la turbina eolica è equipaggiata con l'esclusiva configurazione 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

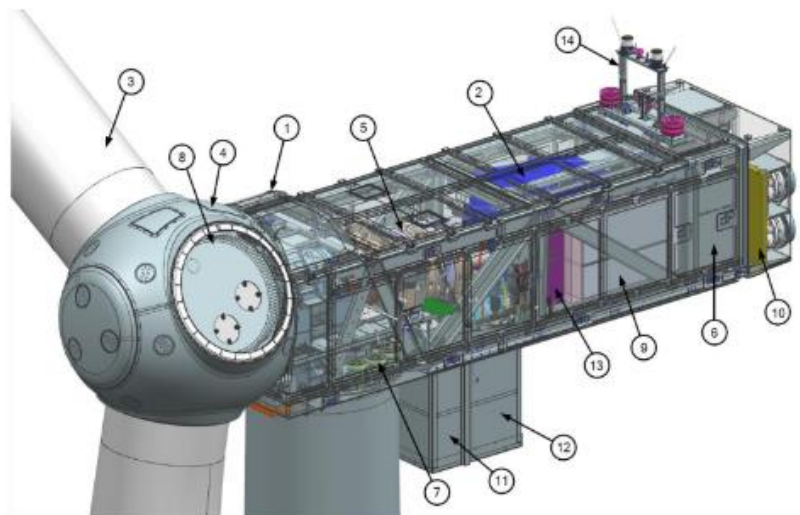
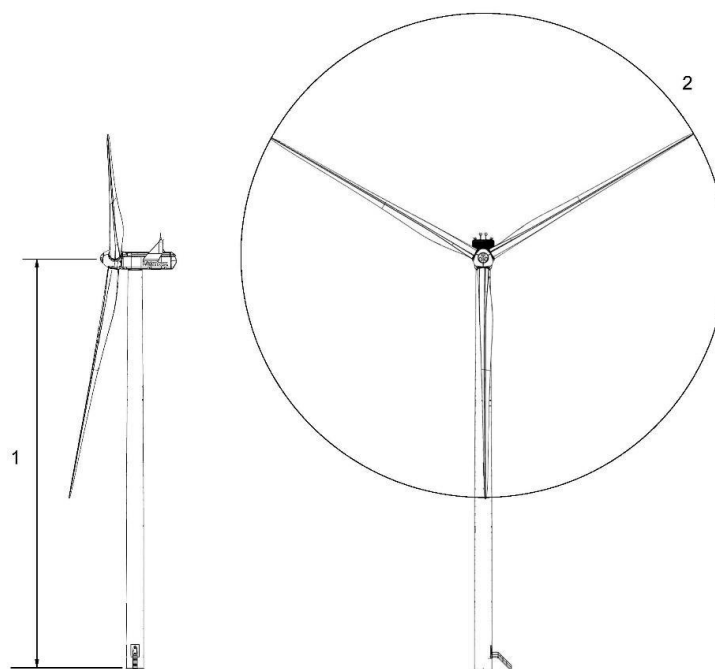


Figura 12-Architettura della navicella



**Figura 13-Vista e caratteristiche dell'aerogeneratore di riferimento:1=altezza al mozzo (138m);
 2=Diametro Rotore (163m)**

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, misura e consegna dell'energia. Il progetto delle opere di connessione alla RTN è costituito dalla parte "**Rete**" e dalla parte "**Utente**".

La prima parte "Rete" 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 integrato dal sistema BESS; nello specifico, riguarda la realizzazione: della nuova Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione della RTN a 380/150 kV di Torremaggiore da inserire in entra-esce alla linea 380 kV " San Severo – Rotello".

La parte "Utente" invece comprende:

- il cavidotto di interconnessione a 36 kV tra la collector cabin BESS e la nuova Stazione Elettrica (SE) 380/36 kV della RTN;

L'ampliamento della stazione 380/150 kV Torremaggiore per la costruzione della sezione 380/36 kV spetterà alla società Galileo Energy Srl, in qualità di capofila. Le opere consistono nell'ampliamento della sezione 380 kV mediante 4 nuovi passi sbarra, nell'installazione di N° 3 terne di trasformatori 380/36 kV monofasi a doppio secondario, al fine di connettere 2 nuove sezioni 36 kV, oltre che delle opere connesse a queste installazioni. È pertanto prevista una potenza di 250 MVA ogni stallo, e 750 MVA complessivi.

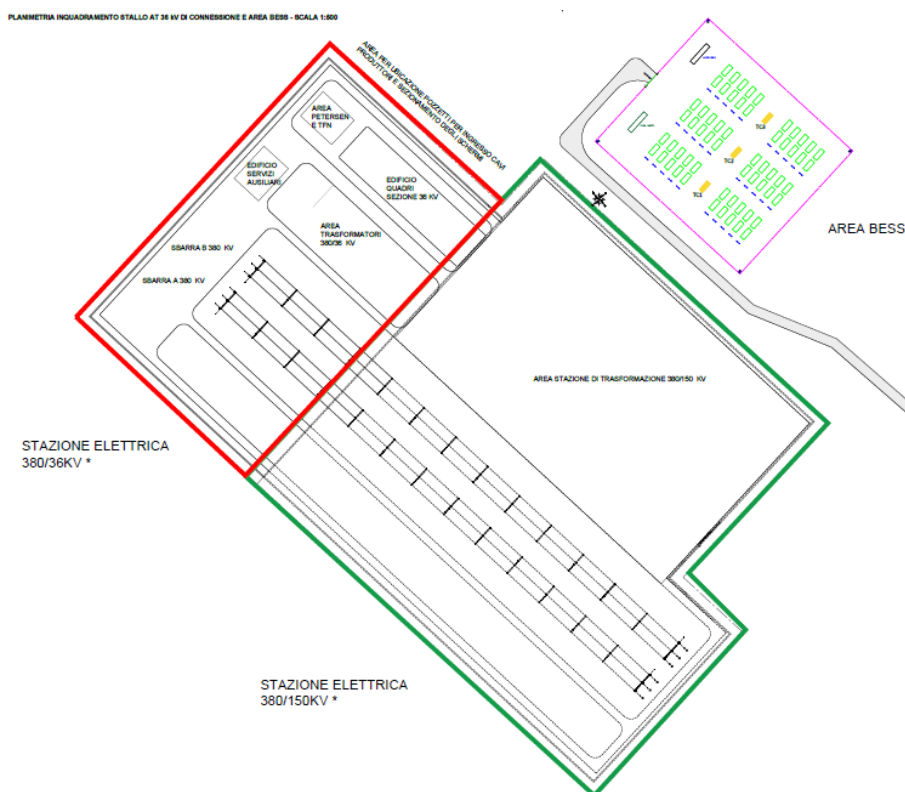


Figura 14 - Planimetria inquadramento stallo e BESS

9.1 OPERE ELETTRICHE DI COLLEGAMENTO FRA AEROGENERATORI

L'energia prodotta da ciascun aerogeneratore viene trasformata in alta tensione per mezzo del trasformatore installato a bordo navicella e quindi trasferita al quadro di alta tensione a 36 kV.

Ogni aerogeneratore della centrale eolica sarà interconnesso mediante un collegamento di tipo "entra-esce" con l'aerogeneratore successivo, attraverso un cavo AT alla tensione di 36 kV; i cavi elettrici saranno posati in cavidotti interrati il cui scavo avrà una profondità di 1,3 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;

SEZIONE TIPO "A"

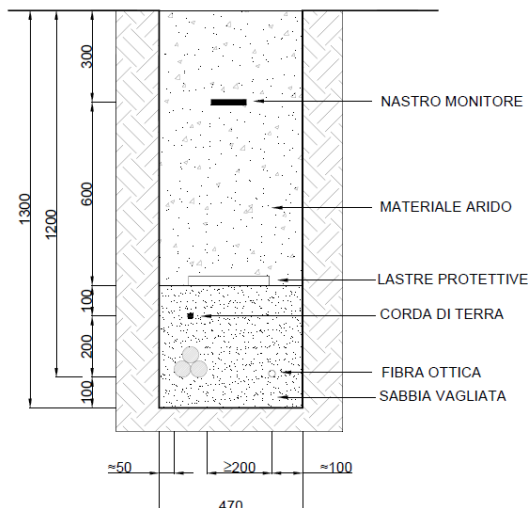


Figura 15 - Sezione scavo per 1 terna cavi AT

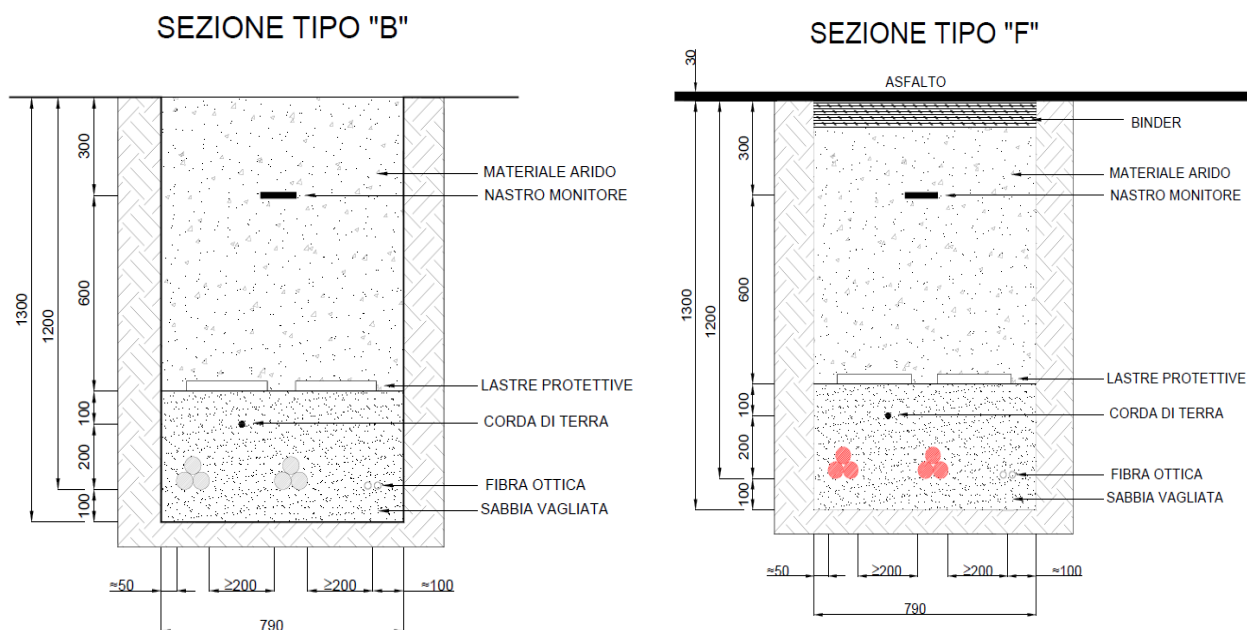


Figura 16 - Sezione scavi per 2 terne cavi AT

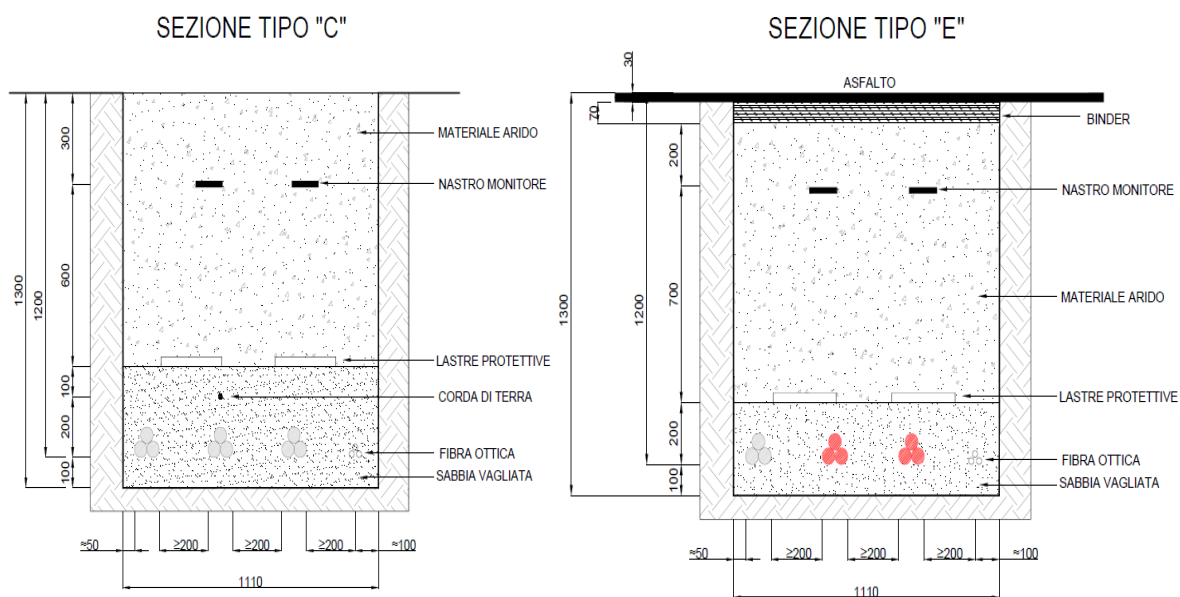


Figura 17 - Sezione scavi per 3 terne cavi AT

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 sconnettibili.

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

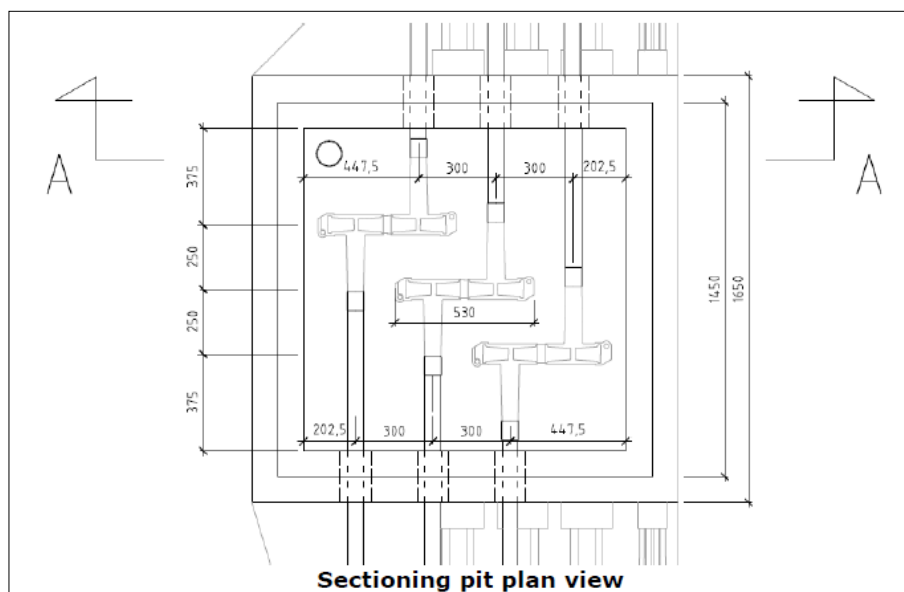


Figura 18 - Vista in pianta dei giunti sconnettabili all'interno dei pozzettoni di sezionamento

Nei punti in cui verranno effettuate le giunzioni AT 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:

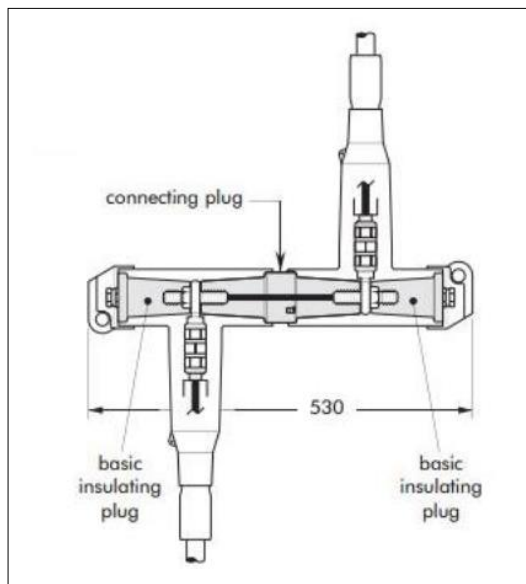


Figura 19 - Dettaglio giunzione tra cavi AT all'interno del pozzettone di sezionamento

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

Lo schema proposto per il collegamento degli aerogeneratori prevede la realizzazione di 3 cluster di alta tensione, due di essi caratterizzati da n.3 WTG connesse in entra-esce e il terzo caratterizzato da una WTG unica. Il quadro AT dell'ultima WTG di ciascun cluster sarà connesso tramite un cavo AT al quadro AT della Collector Cabin di impianto. Per quanto riguarda l'impianto BESS, le transformer cabin dello stesso saranno dapprima interconnesse tra loro in entra-esce e dall'ultima di esse ci si attesterà alla

collector cabin d'impianto.

Tra le due collector cabin (impianto eolico e impianto BESS) vi sarà un cavidotto di interconnessione, così come tra la collector cabin di impianto BESS e lo stallo RTN assegnato ai fini dello scambio di energia con la rete di trasmissione nazionale. Tra l'impianto eolico e l'impianto BESS, il cavidotto AT sarà caratterizzato da due terne in parallelo da 630 mm² mentre, tra l'impianto BESS e la RTN, il cavidotto AT di connessione sarà caratterizzato da tre terne in parallelo da 500 mm².

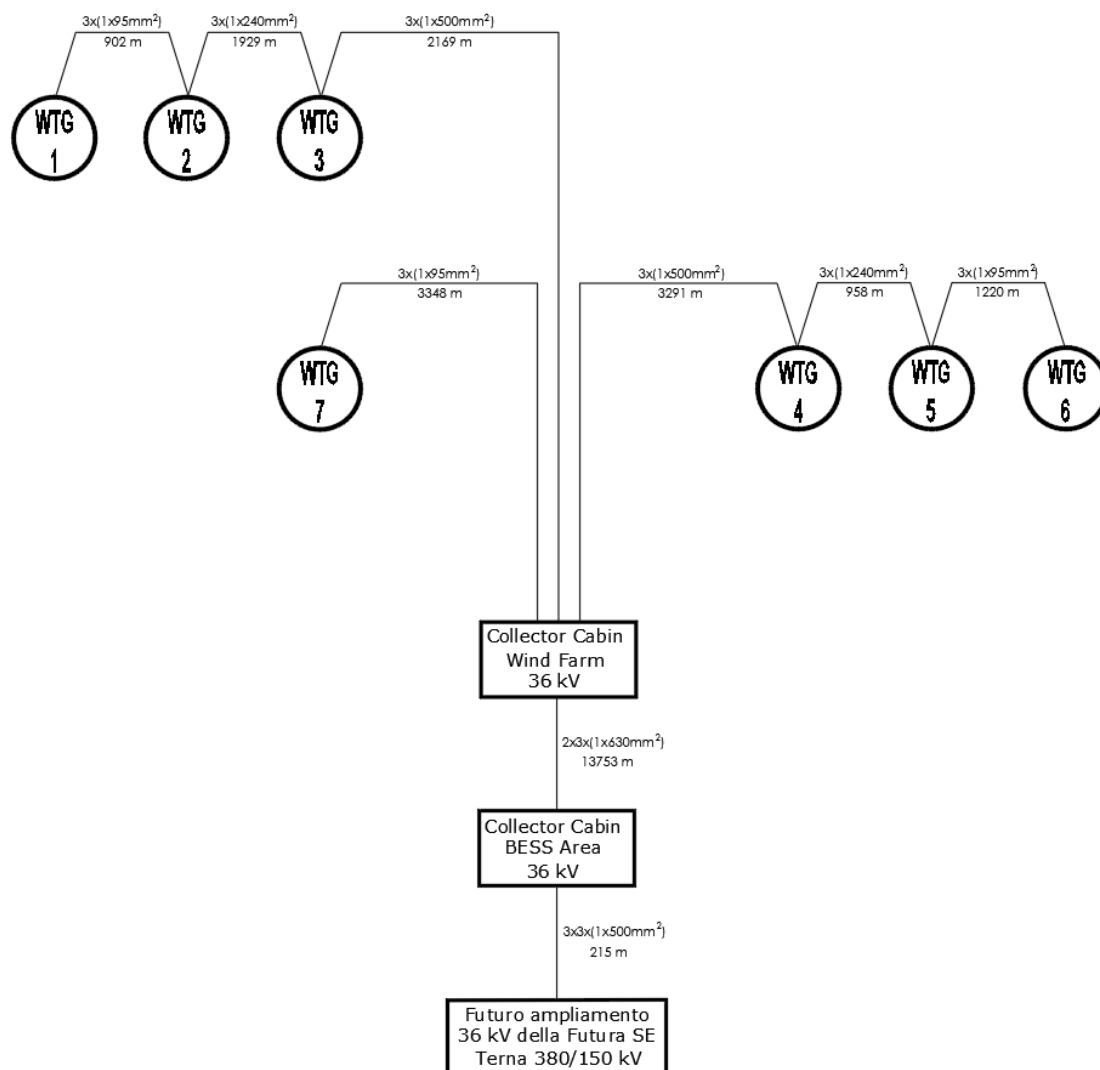


Figura 20 - Schema di collegamento tra WTG – Collector Cabin Wind – Collector Cabin BESS – RTN

I cavi AT utilizzati saranno del tipo (N)A2XS(F)2Y avente tensione nominale 20,8/36 kV con le seguenti principali caratteristiche:

- conduttore in alluminio;
- semiconduttore interno estruso;
- isolante in XLPE;
- semiconduttivo esterno in elastomerico estruso pelabile a freddo;

Di seguito viene mostrato il datasheet dei cavi utilizzati:



(N)A2XS(F)2Y 20.8/36

Mittelspannungskabel mit VPE-Isolierung
 Medium voltage cables with XLPE Insulation

Standard: in Anlehnung an DIN VDE 0276-620
 following DIN VDE 0276-620

Aufbau:

Design:

- 1 Aluminiumleiter
Aluminium conductor
- 2 Innere Leitschicht
Inner semi-conducting layer
- 3 VPE-Isolierung
XLPE insulation
- 4 Äußere Leitschicht
Outer semi-conducting layer
- 5 Bandierung
Tape
- 6 Kupferdrahtschirm aus Kupferdrähten und Kupferband
Copper wire screen and copper tape
- 7 Quellvlies
Water-blocking tape
- 8 PE-Mantel
PE outer sheath

Technische Daten:

Technical details:

Aderzahl und Nennquerschnitt Number of cores and cross-section mm ²	Leiterform Shape of conductor	Durchmesser des Leiters (ca.) Conductor diameter (approx.) mm	Nennwanddicke der Isolierung Nominal insulation thickness mm	Durchmesser über Isolation (ca.) Diameter over insulation (approx.) mm	Nennwanddicke des Mantels Nominal sheath thickness mm	Außendurchmesser (ca.) Outer diameter (approx.) mm	Biegeradius (min.) Bending radius (min.) mm	Gewicht (ca.) Weight (approx.) kg/km
1x50/16	RM	8.3	8.8	27.1	2.5	35	525	1074
1x70/16	RM	9.8	8.8	28.6	2.5	37	555	1181
1x95/16	RM	11.3	8.8	30.1	2.5	38	570	1307
1x120/16	RM	12.8	8.8	31.6	2.5	40	600	1430
1x150/25	RM	14.2	8.8	33.0	2.5	41	615	1634
1x185/25	RM	15.8	8.8	34.6	2.5	43	645	1802
1x240/25	RM	18.1	8.8	36.9	2.5	45	675	2038
1x300/25	RM	20.2	8.8	39.0	2.6	48	720	2294
1x400/35	RM	23.3	8.8	42.1	2.6	51	765	2808
1x500/35	RM	26.5	8.8	46.3	2.7	54	810	3235
1x630/35	RM	29.9	8.8	48.7	2.8	58	870	3763
1x800/35	RM	34.2	8.8	53.0	2.9	62	930	4439

Figura 21 – Datasheet cavi AT utilizzati

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.

Ai fini del dimensionamento dei circuiti suddetti, sono stati presi in considerazione il criterio di dimensionamento della massima corrente ammissibile e il criterio della caduta di tensione. Per i dettagli di calcolo si riporta al documento "SCS.DES.R.ELE.ITA.W.6411.001.00_RELAZIONE TECNICA-DESCRITTIVA DI CALCOLO ELETTRICO".

Le corrette condizioni di esercizio delle diverse tratte delle linee AT, sono state verificate con cavi unipolari di sezione 95, 240, 500 e 630 mm² caratterizzati da conduttore in alluminio e tensione nominale U₀/U: 20,8/36 kV, U_{max} pari a 42 kV.

Le condizioni di installazione dei cavi saranno le seguenti:

- Temperatura di funzionamento: 90 ° C
- Temperatura del terreno: 30 ° C
- Resistenza termica del terreno: 2 K*m/W
- Profondità di installazione: 1,2
- Separazione tra circuiti: 200 mm.
- Fattore di potenza: 0,90
- Frequenza: 50 Hz.
- Tensione nominale: 36 kV (U_m: 42 kV)

9.2 COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DI DISTRIBUZIONE

La centrale eolica integrata da sistema BESS verrà collegata in antenna sulla sezione a 36 kV all'interno della nuova stazione elettrica di trasformazione della RTN da inserire in "entra-esce" alla linea 380 kV "San Severo 380 - Rotello 380".

L'energia elettrica prodotta del parco eolico verrà convogliata dalla collector cabin di impianto alla collector cabin dell'area BESS tramite un cavidotto composto da due terne in parallelo dalla sezione di 630 mm². Da quest'ultima, per mezzo di un elettrodotto AT composto da tre terne dalla sezione di 500 mm² esercito ad una tensione di 36 kV, mediante collegamento in antenna sullo stallo a 36 KV della nuova stazione 380/36 kV.

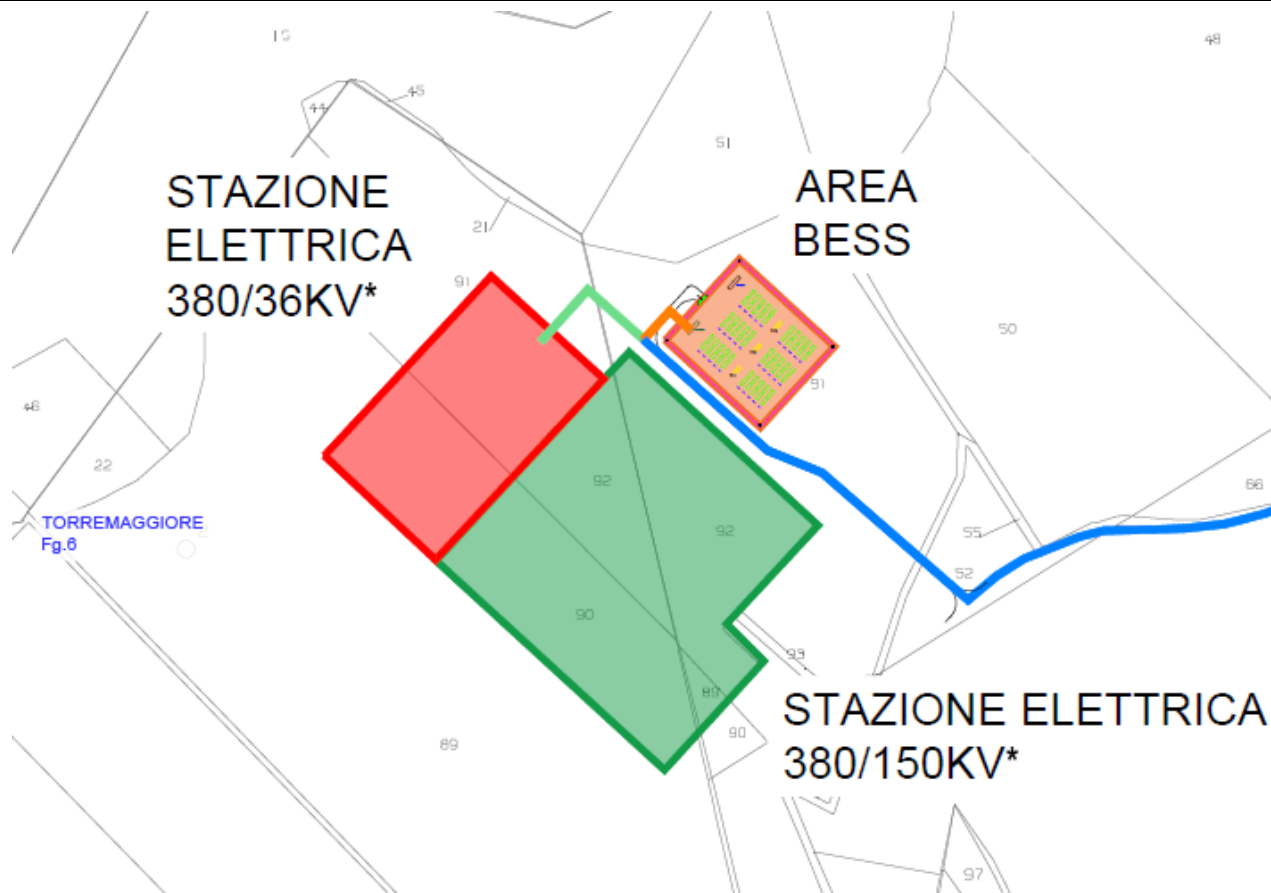


Figura 22 - Schema di connessione su Catastale

9.3 PRINCIPALI CARATTERISTICHE DELLA CONNESSIONE

La soluzione tecnica di connessione (Codice Pratica: 202200921) prevede il collegamento in antenna a 36 kV con la sezione a 36 kV della nuova stazione elettrica della RTN 380/36 kV di proprietà della società Terna S.p.A.

L'elettrodotto in antenna a 36 kV per il collegamento dell'impianto utente alla nuova SE della RTN costituisce impianto di utenza per la connessione, mentre lo stallo arrivo produttore a 36 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 380/36kV

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 BESS e lo stallo arrivo produttore a 36 kV assegnato nella nuova stazione elettrica 380/36 kV, da collegare in entra-esce alla linea 380 kV "San Severo 380 - Rotello 380", sarà realizzato mediante una linea interrata composta da tre terne di cavi a 36 kV in alluminio con isolamento XLPE Uo/U 20,8/36 kV per una lunghezza pari a circa 200 m.

Il cavidotto AT sarà attestato lato stallo linea collector cabin BESS a n.9 terminali AT e lato stazione a n.9 terminali AT dello stallo di consegna Terna della nuova stazione elettrica 380/36 kV.

Le caratteristiche tecniche ed elettriche dei cavi che verranno utilizzati per il collegamento in alta tensione allo stallo AT saranno le medesime dei cavi AT utilizzati all'interno del parco eolico. Si riporta al doc. "SCS.DES.R.ELE.ITA.W.6411.001.00_RELAZIONE TECNICA-DESCRITTIVA DI CALCOLO ELETTRICO" per maggiori dettagli.

Di seguito si riporta il tipologico dello scavo per le tre terne di collegamento tra l'area BESS e la nuova stazione elettrica 380/36 kV.

SEZIONE TIPO "C.2"

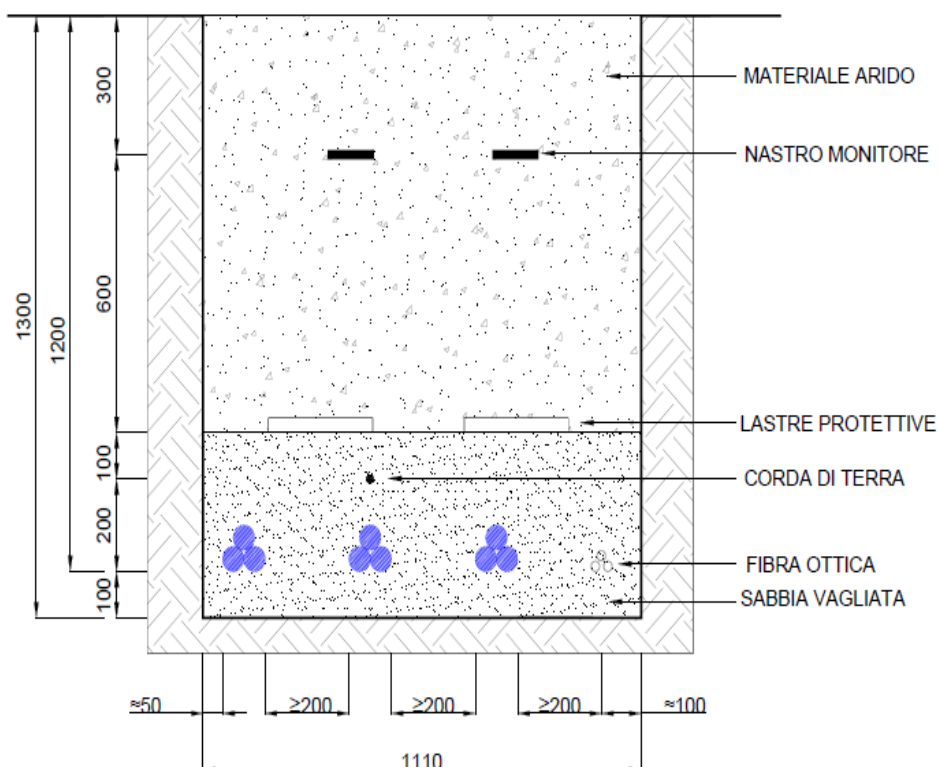


Figura 23 - Sezione tipo cavi AT

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 AT, 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 LUNGO I CAVIDOTTI A 36 kV E NELLE AREE DI RACCOLTA

Il Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri (DPCM) dell'8 luglio 2003 ha fissato in 100 μ T il valore limite di esposizione ed in 10 μ T il valore della soglia di attenzione. Lo stesso DPCM definisce inoltre il valore obiettivo di qualità fissato in 3 μ T per le aree adibite a permanenze continuative non inferiori a quattro ore giornaliere. Al riguardo si evidenzia che sia l'area di stoccaggio che le aree interessate dai percorsi dei cavi di alta tensione a 36 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'interno e all'esterno dell'impianto risultano tali da non interessare alcun recettore sensibile.

Lo studio ha evidenziato inoltre che valori più elevati di campo magnetico, si trovano all'interno dell'area BESS, rimanendo in ogni caso abbondantemente al di sotto del limite di esposizione di 100 μ 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 CABINA DI RACCOLTA AT IMPIANTO EOLICO / AREA BESS

La cabina di raccolta dell'impianto eolico risulta costituita da un monoblocco prefabbricato in c.a.v. di dimensioni (30,60 x 6,70 x 4,20 m). La struttura sarà suddivisa in più sale in base alle diverse attività da svolgere:

- N°1 locale quadri AT;
- N°1 locale contatori;
- N°1 sala server WTG;
- N°1 sala quadri controllo e protezioni;
- N°1 sala TSA;
- N°1 sala Ufficio;
- N°1 sala locale magazzino;

Nei pressi dell'edificio sarà posizionato il gruppo elettrogeno. La macchina avrà un motore alimentato a gasolio per la produzione sussidiaria di energia elettrica in funzione di emergenza in caso di mancanza di tensione elettrica alla rete.

A seguire la planimetria e sezione dell'edificio.

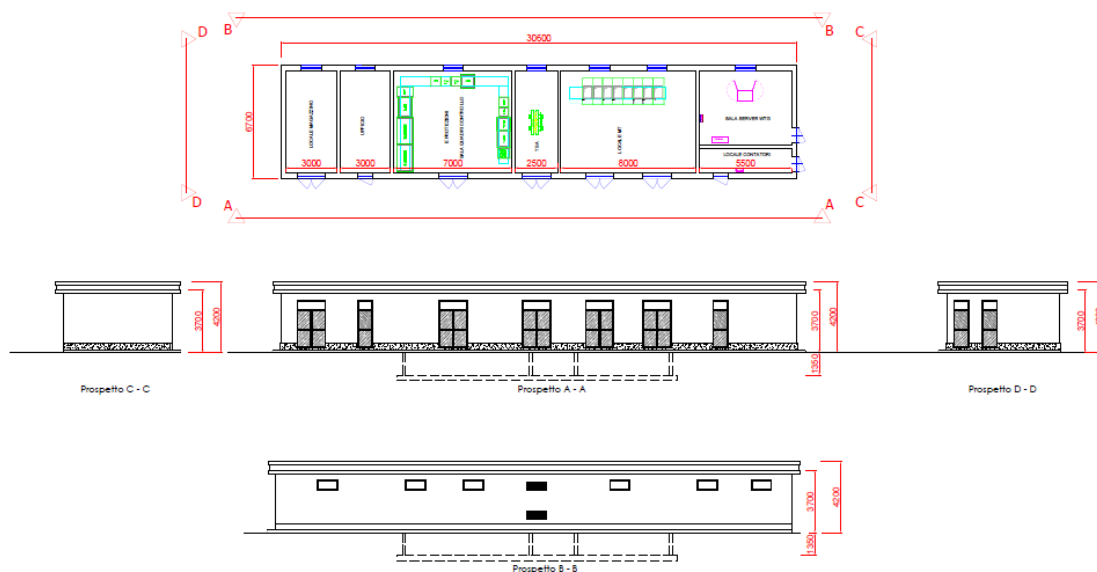


Figura 24 - Edificio consegna

Dalla cabina elettrica sopra descritta, un cavidotto AT raggiunge la cabina elettrica di raccolta dell'area BESS, che a differenza della precedente, è una cabina di tipo shelter metallico delle dimensioni di 40 ft. Al suo interno saranno alloggiati in opportuni locali, il quadro AT (arrivo dal parco eolico, parallelo linee proprie dell'impianto storage e connessione alla RTN), il trasformatore per i servizi ausiliari, i quadri elettrici BT/SCADA per la gestione e il monitoraggio dell'impianto integrato dal sistema Bess ai fini dell'interfaccia con la rete di trasmissione nazionale di connessione.

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 realizzazione di allargamenti stradali temporanei, su strade esistenti, necessari per consentire ai mezzi di trasporto speciali di raggiungere l'area parco e le posizioni degli aerogeneratori;
- la predisposizione delle aree da utilizzare durante la fase di cantiere;
- la predisposizione, con conseguente carico e trasporto del materiale di risulta, delle piazzole per i montaggi meccanici ad opera delle gru;

La realizzazione degli allargamenti stradali su strada esistente sono previsti lungo la Strada Provinciale 480 che rappresenta la strada di accesso alle torri WTG01 e WTG02.

Si rappresentano, nel seguito, con retinatura rossa, le aree degli interventi di adeguamento temporaneo previsti.

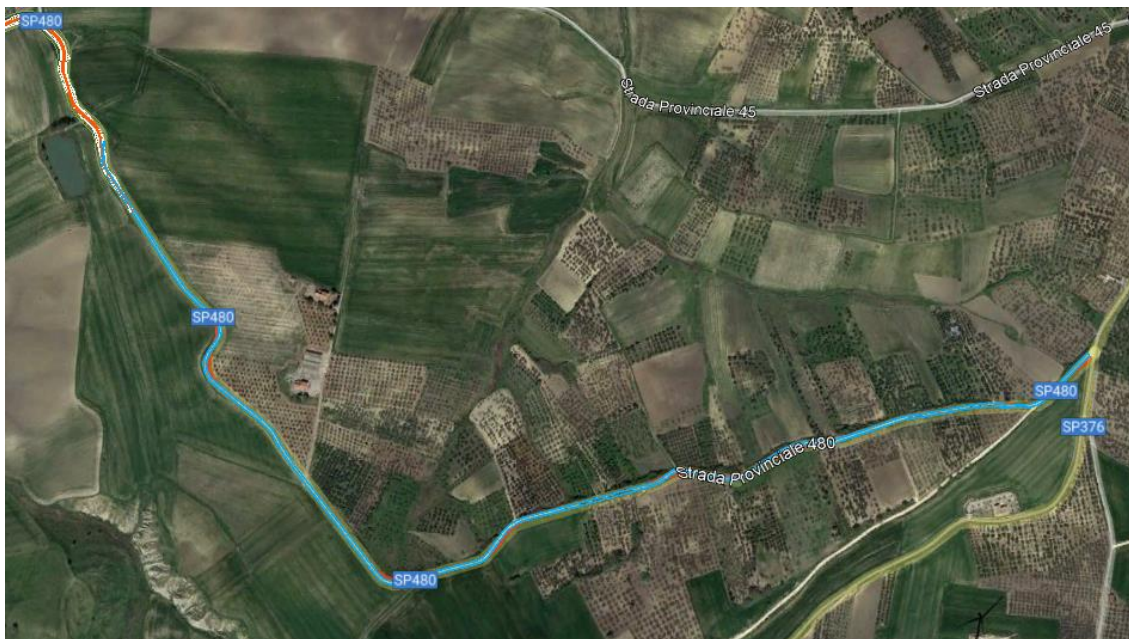


Figura 25 - Identificazione degli interventi di allargamento stradale temporanei

Per le piazzole di montaggio, si tratta di creare superfici piane di opportuna dimensione e portanza al fine di consentire il lavoro in sicurezza dei mezzi.

Si prevede, inoltre, per la sola fase di costruzione, l'ubicazione di due aree di cantiere e di stoccaggio, dedicate all'area parco, ove verranno allocati i servizi generali, le aree per il deposito temporaneo dei materiali e delle attrezzature.

A fine lavori le aree temporaneamente usate durante la fase di cantiere verranno ripristinate, secondo le necessità sito-specifiche, attraverso interventi basati su norme di buona pratica al fine di ridurre gli impatti potenzialmente causati dalla presenza del cantiere e dalla movimentazione delle terre.

L'obiettivo di questi interventi è quello di ristabilire un sistema naturale che nel tempo possa raggiungere un nuovo equilibrio con l'ambiente circostante, resistendo agli agenti di degradazione e mantenendo le sue funzioni originarie.

La tipologia degli interventi che si applicheranno saranno basati su buone pratiche come ad esempio:

- a) Si procederà al ripristino delle aree interessate, al fine di accelerare il processo di rigenerazione naturale ed il corretto inserimento nell'ecosistema circostante;
- b) Si favorirà il naturale processo di recupero dell'area interessata dal cantiere, e verranno messe in atto misure volte ad evitare la perdita di suolo nelle aree che hanno subito un intervento (quali la corretta gestione del topsoil in fase di cantiere e l'utilizzo di specie locali);

Questi interventi oltre che ad un ripristino vegetazionale dell'area di cantiere, per un suo corretto inserimento nel contesto naturale di provenienza, contribuiranno a minimizzare gli impatti visuali delle aree disturbate dal cantiere

In dettaglio, per il ripristino delle aree di cantiere, si faccia riferimento al documento: *SCS.DES.D.CIV.ITA.W.6411.016.00-TIPICO AREE DI CANTIERE.*

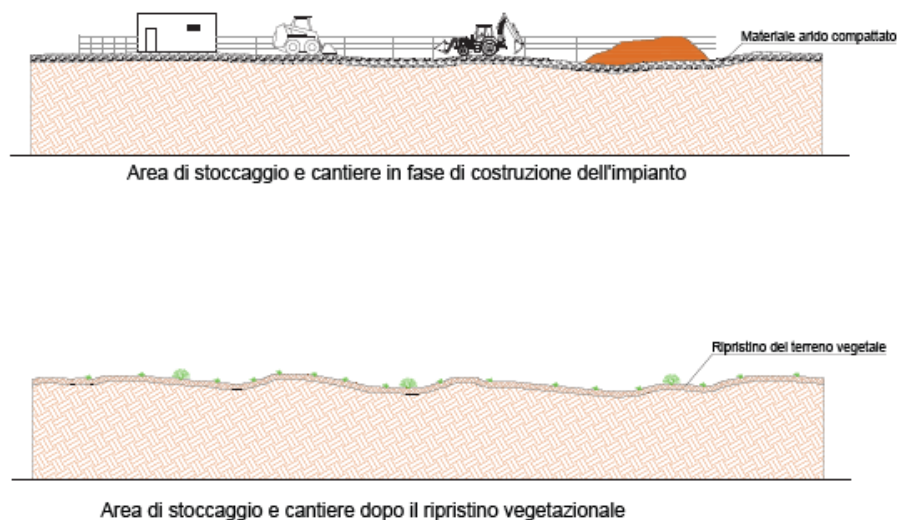


Figura 26 - Ripristino aree di stoccaggio e cantiere

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

I movimenti di terra, interesseranno anche le aree destinate alle piazzole di montaggio e alle aree di cantiere e stoccaggio temporanee. Queste ultime, poste, la prima, nei pressi dell'area di manovra sita tra le turbine uno e due, la seconda, a ridosso della strada di accesso che conduce al gruppo di turbine WTG03-06, di fianco all'area destinata alla realizzazione della nuova collector cabin.

Tali aree sono ubicate su di un terreno adibito a seminativo semplice in aree irrigue (Cfr. Elaborato "Inquadramento su uso del suolo").

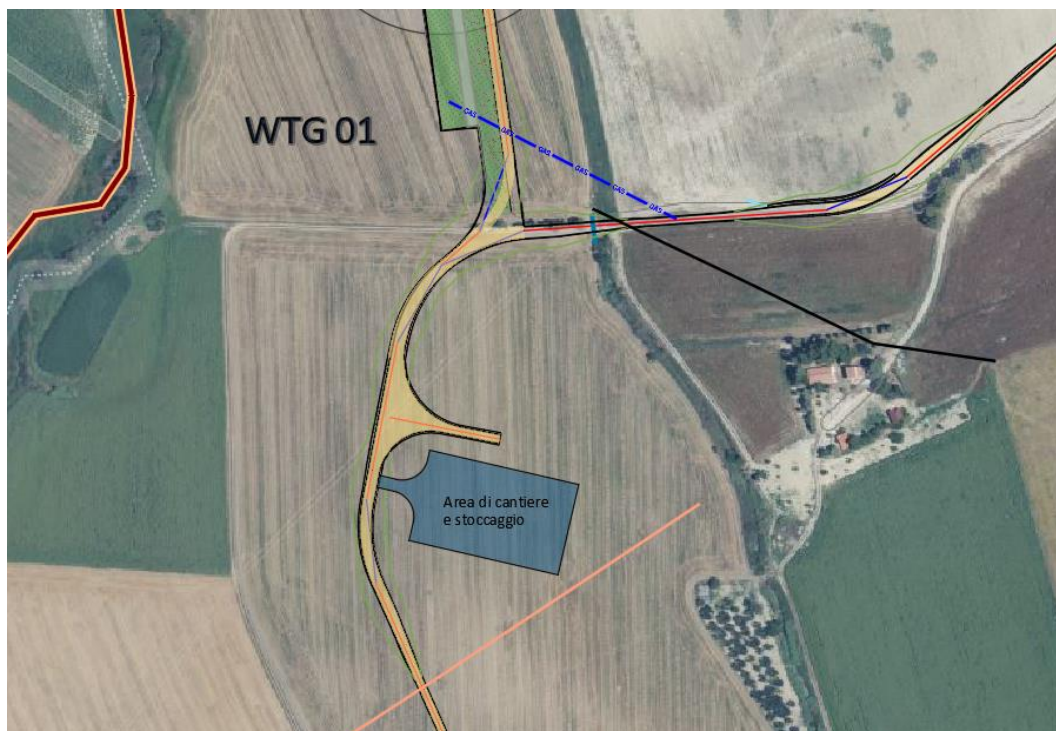


Figura 27 - Area Site Camp e Deposito

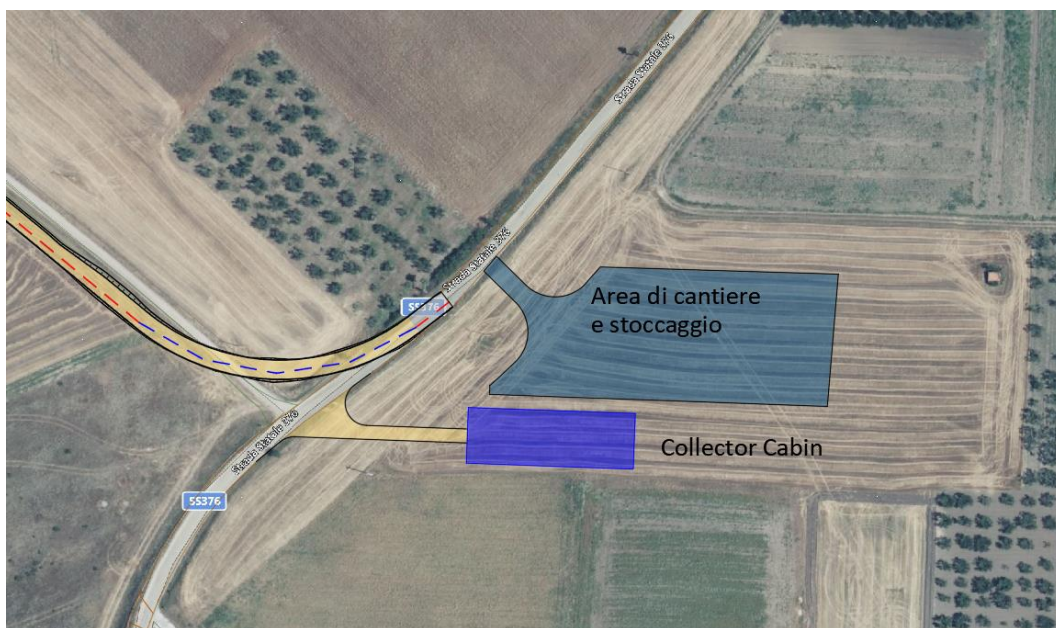


Figura 28 - Area Site Camp e Deposito

LAYOUT PIAZZOLA IN FASE DI COSTRUZIONE - SCALA 1:500

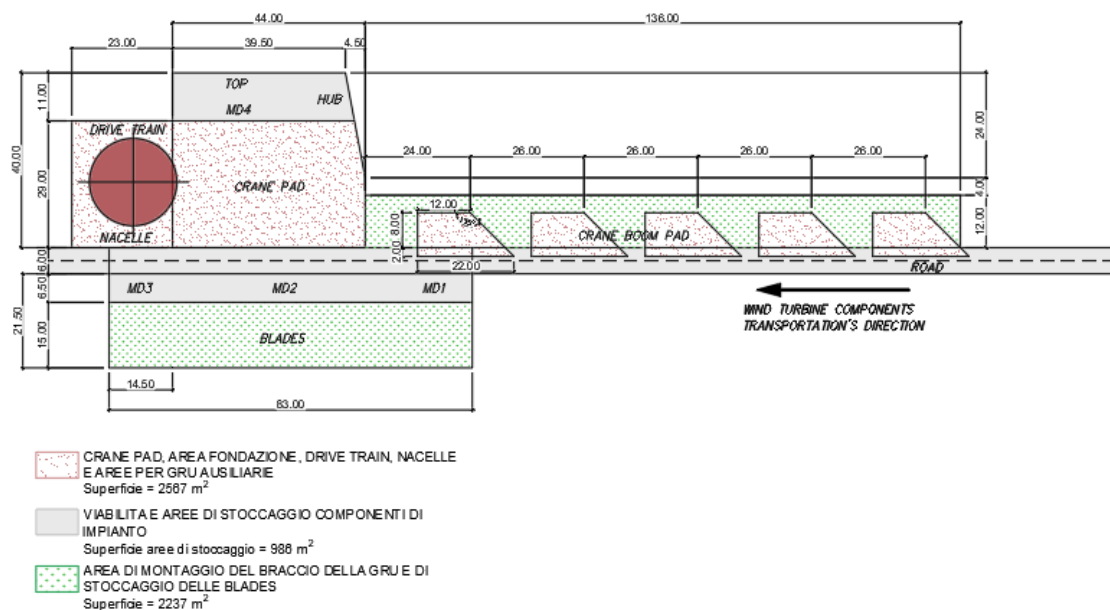


Figura 29 - Layout della piazzola dell'aerogeneratore in fase di costruzione

Il pacchetto stradale da realizzare per le piazzole di montaggio e per l'area logistica di cantiere sarà costituito 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.

A montaggio ultimato, la superficie occupata dalle piazzole di assemblaggio e dalle aree logistiche verrà ripristinata all'uso del terreno "ante-operam" mediante ripristino vegetazionale.

In particolare, per quel che riguarda le piazzole degli aerogeneratori, una volta 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.

LAYOUT PIAZZOLA IN FASE DI ESERCIZIO - SCALA 1:500

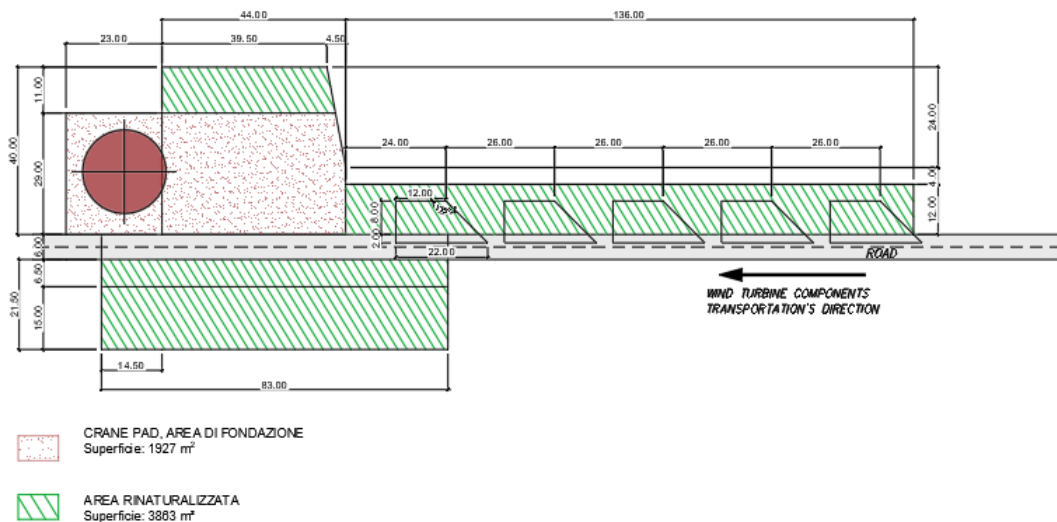


Figura 30 - Layout della piazzola dell'aerogeneratore in fase di esercizio

Solo una limitata area attorno alle macchine, di dimensioni pari a circa 1927m², verrà mantenuta piana e sgombra da piantumazioni.

Tale area, come già detto, serve a consentire di effettuare le operazioni di controllo e/o manutenzione degli aerogeneratori. Alla fine della vita utile dell'impianto, si ripristinerà l'intera area, rimuovendo le opere interrato e fuori terra relative all'aerogeneratore e ripristinando le superfici rimaste occupate durante la fase di esercizio, con le stesse modalità già applicate alle opere temporanee.

Eventuali altre opere provvisoriale (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.

10.2 OPERE DI FONDAZIONE

Sulla base del modello geologico di riferimento è possibile inoltre considerare i seguenti aspetti:

Categoria di sottosuolo	C
Categoria Topografica	T1
Falda	Assente
Rischio liquefazione dei terreni	Nullo
Rischio instabilità dei terreni	Situazione Globale Stabile
	Possibile Instabilità strato superficiale di copertura

In accordo con il modello geologico, sintetizzando le risultanze delle indagini geognostiche effettuate è stato elaborato il modello geotecnico dell'area in studio, il quale è formato dai seguenti livelli geotecnici:

- ✚ UNITA' GEOTECNICA 0 [U.G.0] - TERRENO VEGETALE
- ✚ UNITA' GEOTECNICA 2 [U.G.1] - ARGILLE

I valori delle principali caratteristiche fisiche e meccaniche sono stati ricavati dall'elaborazione di numerose prove (prove penetrometriche in foro di sondaggio, prove di laboratorio geotecnico) consultate e riguardanti indagini pregresse su terreni simili a quelli in studio e del tutto comparabili in termini

geotecnici.

In fase esecutiva dovranno essere comunque svolte specifiche indagini in sito volte alla definizione corretta dei parametri geotecnici sito-specifici.

In particolare è stata parametrizzata l'unità Geotecniche U.G. 1; l'unità geotecnica U.G. 0 costituita da terreno vegetale non è stato in questa fase oggetto di parametrizzazione, e comunque se ne sconsiglia l'utilizzo ai fini fondali, date le caratteristiche geotecniche estremamente scadenti.

UNITA' GEOTECNICA 2 [U.G.1] – ARGILLE [Fondazioni WTG]

ϕ' (°)	c' (kPa)	C_u (kPa)	γ (kN/m ³)	γ_{sat} (kN/m ³)
22.00-25.00	4.00-15.00	150-200	19.80-20.70	19.80-27.00

A seguito delle verifiche geotecniche e strutturali è stata determinata in via preliminare la geometria di seguito descritta.

La fondazione sarà in calcestruzzo armato, con pianta di forma circolare di diametro $D_e = 25,00$ m, spessore variabile da un minimo (sul bordo esterno) a un massimo in corrispondenza della zona centrale di attacco della parte di elevazione della torre.

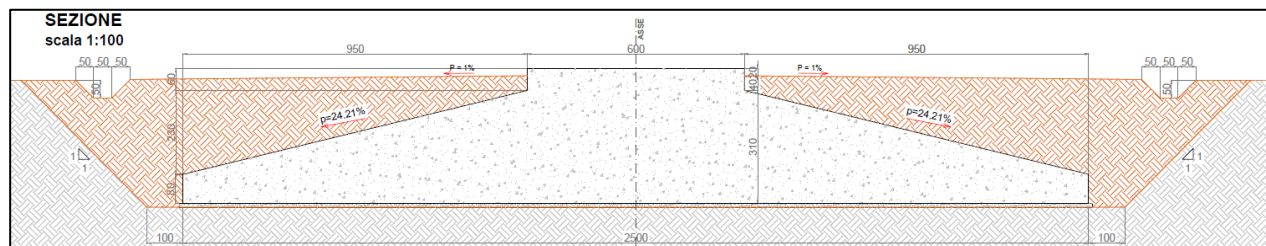


Figura 31 - Geometria della fondazione diretta dell'aerogeneratore

La parte più alta del plinto, cioè la zona centrale indicata come piedistallo, emerge dal terreno post-sistemazione di 20 cm (tenuto conto della pendenza del riempimento). Lo spessore minimo del plinto, sul perimetro, è di 80 cm.

GEOMETRIA FONDAZIONE DIRETTA	
Diametro esterno fondazione	25,00 m
Diametro esterno piedistallo	6,00 m
Spessore fondazione al bordo esterno	0,80 m
Spessore massimo della suola di fondaz.	3,10 m
Scalino esterno del piedistallo	0,60 m
Altezza massima piedistallo	3,70 m
Spessore minimo di ricoprimento fondaz.	0,40 m
Pendenza profilo terra di ricoprimento	1,00%
Pendenza estradosso fondazione	24,21%

Tabella 5: Geometria del plinto

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

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, compatibilmente con le varianti necessarie al passaggio dei mezzi pesanti e dei trasporti eccezionali, la modifica dei tracciati esistenti. Questo approccio consente di limitare gli interventi e gli impatti sul territorio.

Lo sviluppo progettuale della viabilità di progetto presenta pendenze massime trasversali pari al 2.00% e raggi minimi delle curve planimetriche pari a 50m.

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

10.3.1 VIABILITÀ D'IMPIANTO

Per l'impianto eolico di Serracapriola sono previsti tre tipi di viabilità:

- In **azzurro** la viabilità esistente già adatta al tipo di trasporto;
- In **arancio** 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 **rosso** la viabilità di nuova realizzazione;

Nell'immagine che segue sono inoltre evidenziate le seguenti interferenze e aree temporanee:

- In **rosa** la linea elettrica di bassa tensione;
- In **giallo** la linea elettrica di media tensione;
- In **verde** la linea telefonica;
- In **viola** l'elettrodotto interrato, esistente, di alta tensione (strada di accesso alla WTG 07);
- In **blu** il gasdotto interrato esistente;
- In **bianco** le aree temporanee di deposito dell'area parco;

per ciò che attiene alla connessione, è invece indicato:

- in **nero** il cavidotto AT, posizionato lungo la viabilità d'impianto e lungo la viabilità esistente per il raggiungimento della Stazione Utente;
- in **blu** l'area della collector cabin e le TOC;
- in **arancione** l'area del Bess;
- in **rosso** la stazione elettrica 36kV;
- in **verde** la stazione elettrica 380/150kV;
- in **magenta** lo staffaggio del cavidotto di alta tensione su ponte;



Figura 32 – Layout di impianto e identificazione della viabilità e degli accessi al parco

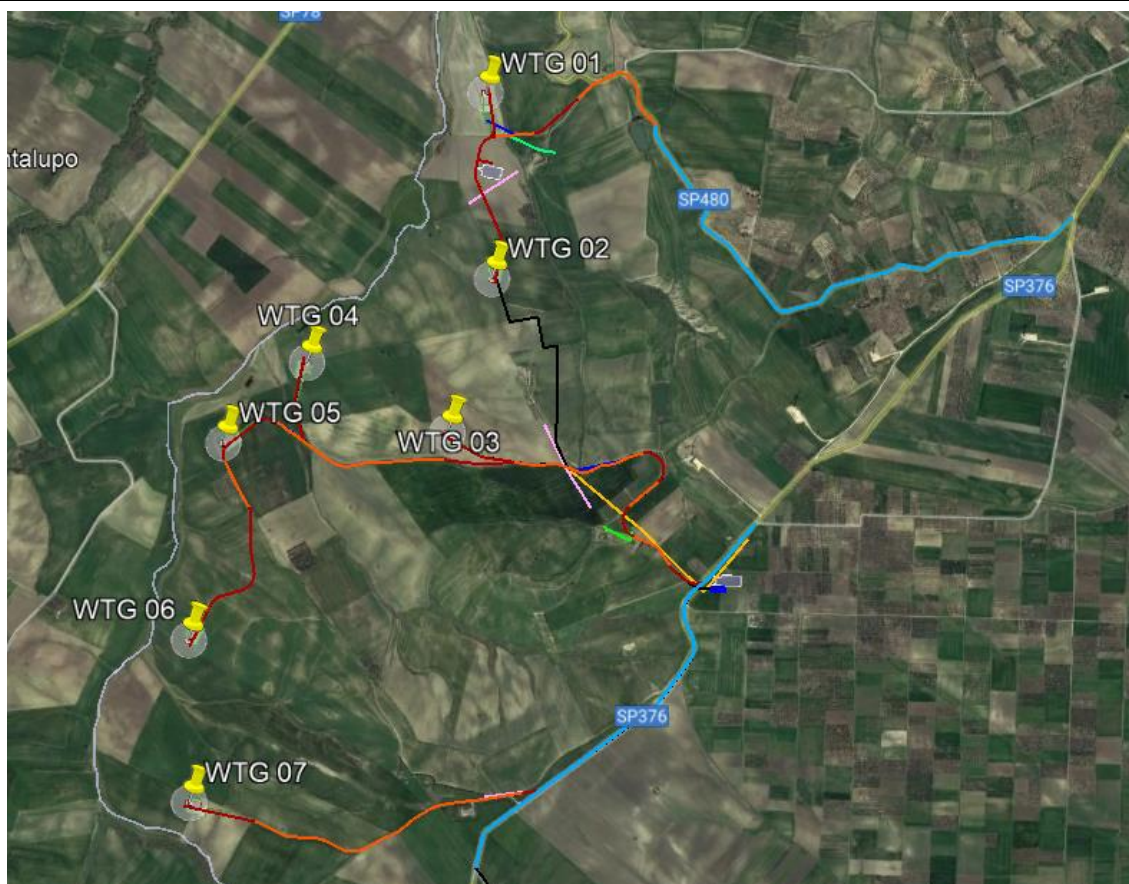


Figura 33 - Dettaglio del layout di impianto - Area Parco

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.

L'accesso all'impianto avviene percorrendo due arterie principali, la SP480, dalla quale si raggiungono gli aerogeneratori WTG01 e WTG02, e la SP376, dalle quali si dirama la viabilità per le torri WTG03/04/05/06 e WTG07.

Le turbine 01 e 02 si raggiungono dalla Strada Provinciale 480. Tale viabilità dovrà essere adeguata per alcuni tratti al fine di garantire un accesso agevole e sicuro dei mezzi eccezionali che trasportano le componenti di impianto. In alcuni punti sarà opportuno, invece, rettificare il tracciato esistente poiché non predisposto per il trasferimento della componentistica di impianto. Il susseguirsi di alcune curve a stretto raggio, obbligano alla realizzazione di tratti di nuova viabilità che si raccordano a quella esistente. Si evidenziano, in **arancione** la viabilità esistente da adeguare e in **rosso** quella di nuova costruzione.



Figura 34 - Layout aerogeneratori WTG01 e WTG02

Durante la realizzazione del layout di impianto, si dovrà tenere conto delle interferenze presenti in sito. In prossimità della torre uno, la strada esistente viene attraversata da una linea telefonica aerea. Si evidenzia, inoltre, la presenza di un gasdotto interrato in prossimità della piattaforma di montaggio della turbina uno (evidenziata in **blu** nell'immagine precedente).

Una prima area di cantiere e stoccaggio è stata individuata in adiacenza all'area di manovra posta tra le torri uno e due.

La strada di nuova realizzazione, prevista per raggiungere la WTG02, viene attraversata da una linea aerea di bassa tensione (**rosa**). Se ne dovrà tenere conto, in fase costruttiva, per in passaggio dei mezzi di trasporto.

Si riportano, nel seguito, alcune fotografie dello stato dei luoghi, scattate in sito durante i sopralluoghi dei tecnici incaricati.



Figura 35 - Punti di scatto rappresentativi - WTG01 e WTG02



Figura 36 - Viabilità esistente da adeguare WTG 01 e WTG 02 – Punto di scatto 33



Figura 37 - Viabilità esistente da adeguare WTG 01 e WTG 02 – Punto di scatto 34



Figura 38 - Viabilità esistente da adeguare WTG 01 e WTG 02 – Punto di scatto 35



Figura 39 - Viabilità esistente da adeguare WTG 01 e WTG 02 – Punto di scatto 36



Figura 40 - Viabilità esistente da adeguare WTG 01 e WTG 02 – Punto di scatto 37



Figura 41 - Viabilità esistente da adeguare WTG 01 e WTG 02 – Punto di scatto 41



Figura 42 - Viabilità esistente da adeguare WTG 01 e WTG 02 – Punto di scatto 43



Figura 43 - Viabilità esistente da adeguare WTG 01 e WTG 02 – Punto di scatto 46



Figura 44 - Viabilità esistente da adeguare WTG 01 e WTG 02 – Punto di scatto 2



Figura 45 - Interferenza con gasdotto interrato nei pressi della WTG01



Figura 46 - Interferenza con linea telefonica nei pressi della torre uno



Figura 47 - Interferenza Linea BT nei pressi dell'area sitecamp



Figura 48 - Vista dell'area sitecamp

Le fotografie che seguono indicano i punti di scatto lungo le quattro direzioni cardinali in corrispondenza delle coordinate delle torri, rispettivamente, uno e due.

WTG 01



Figura 49 - Vista dalle coordinate della torre 1 in direzione Nord



Figura 50 - Vista dalle coordinate della torre 1 in direzione Ovest



Figura 51 - Vista dalle coordinate della torre 1 in direzione Sud



Figura 52 - Vista dalle coordinate della torre 1 in direzione Est

WTG 02



Figura 53 - Vista dalle coordinate della torre 2 in direzione Nord



Figura 54 - Vista dalle coordinate della torre 2 in direzione Ovest

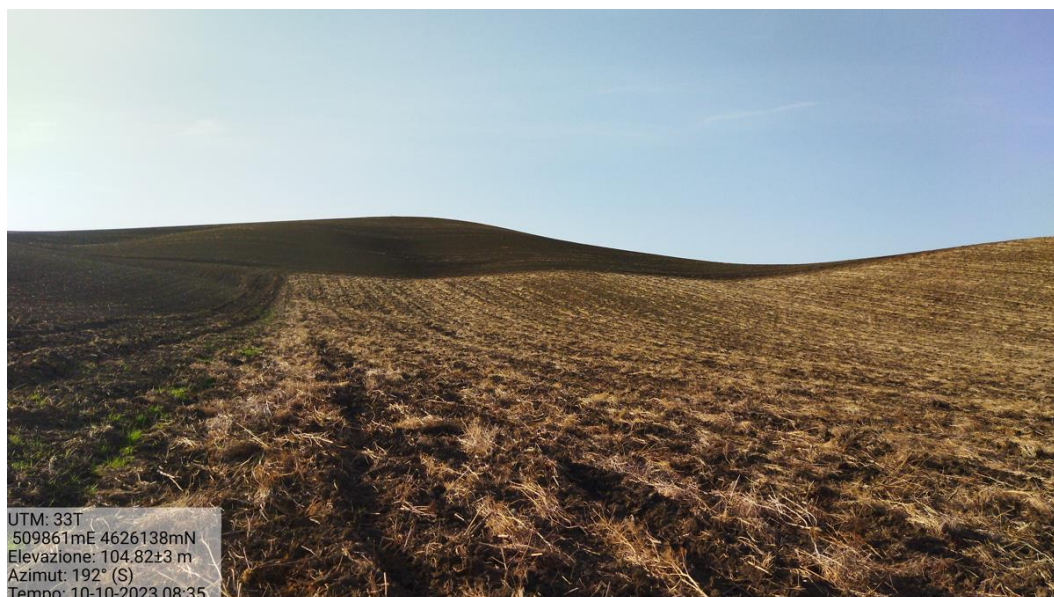


Figura 55 - Vista dalle coordinate della torre 2 in direzione Sud



Figura 56 - Vista dalle coordinate della torre 2 in direzione Est

Dalla Strada Provinciale 376 si stacca la viabilità che conduce alla turbina WTG 03 e che sarà utilizzata anche per il raggiungimento delle torri WTG 04, WTG 05, WTG 06 e WTG07.

Nell'immagine che segue viene rappresentato il layout di impianto:



Figura 57 - Layout di impianto della torre WTG 03

La pista di accesso alla torre WTGT 03 è costituita da tratti di viabilità esistente da adeguare e da tratti di nuova realizzazione, necessari poiché lo stato dei luoghi non è tale da essere idoneo al passaggio dei mezzi di trasporto speciali, utili alla realizzazione del progetto. Alcuni punti subiranno, infatti, una rettifica del tracciato esistente (punti rappresentati in **rosso** nell'immagine di layout precedente).

In corrispondenza dell'accesso al gruppo di torri 03, 04, 05 e 06, verrà collocata una seconda area di cantiere e stoccaggio, da utilizzare durante la fase di costruzione dell'impianto.

In adiacenza a questa, è stata identificata un'area destinata alla realizzazione della collector cabin (area in **blu**).

Le interferenze presenti lungo tale percorso risultano essere:

- una linea di media tensione (**giallo**), che si estende dalla SP376, costeggia la curva di accesso all'impianto e si estende lungo tutto il ciglio destro del primo tratto di strada esistente. Tale linea aerea giungerà a costeggiare, sulla sinistra, un altro tratto di viabilità, punto nel quale si unirà ad una linea di bassa tensione (**rosa**) che attraversa la carreggiata.
- una linea telefonica (**verde**) attraversa la carreggiata in corrispondenza della prima curva da realizzare ex-novo, posta in prossimità di un gruppo di case.

Si mostrano, a seguire, alcune fotografie dello stato dei luoghi, esplicative di quanto su descritto.



UTM: 33T
510862mE 4624822mN
Elevazione: 222.24±3 m
Azimut: 204° (SO)
Tempo: 10-10-2023 08:59

Figura 58 - Interferenza con Linea MT: Gruppo di torri 3-6 - Punto di scatto 18



Latitudine: 41.774723
Longitudine: 15.12993
Elevazione: 213.92±3 m
Precisione: 4.3 m
Azimut: 262° (O)
Beccheggio: -2.9° (3.1°)
Tempo: 14-07-2023 13:11

Figura 59 - Punto di accesso, dalla SP376, al gruppo di torri 3-6 - Punto di scatto 75



Figura 60 - Viabilità esistente da adeguare e linea MT: gruppo di torri 3-6 - Punto di scatto 77



Figura 61 - Viabilità esistente da adeguare e linea MT: gruppo di torri 3-6 - Punto di scatto 78



Figura 62 – Linea telefonica: gruppo di torri 3-6 - Punto di rettifica tracciato – Punto di scatto 79



Figura 63 - Viabilità esistente da adeguare: Gruppo di torri 3-6 - Punto di scatto 80

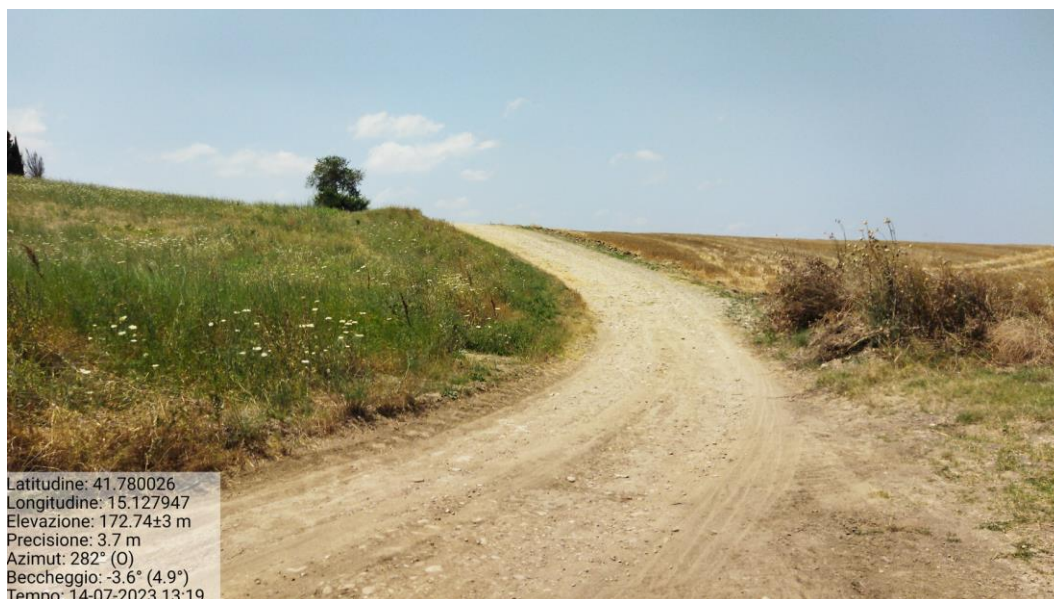


Figura 64 - Punto di rettifica del tracciato stradale esistente - Punto di scatto 84

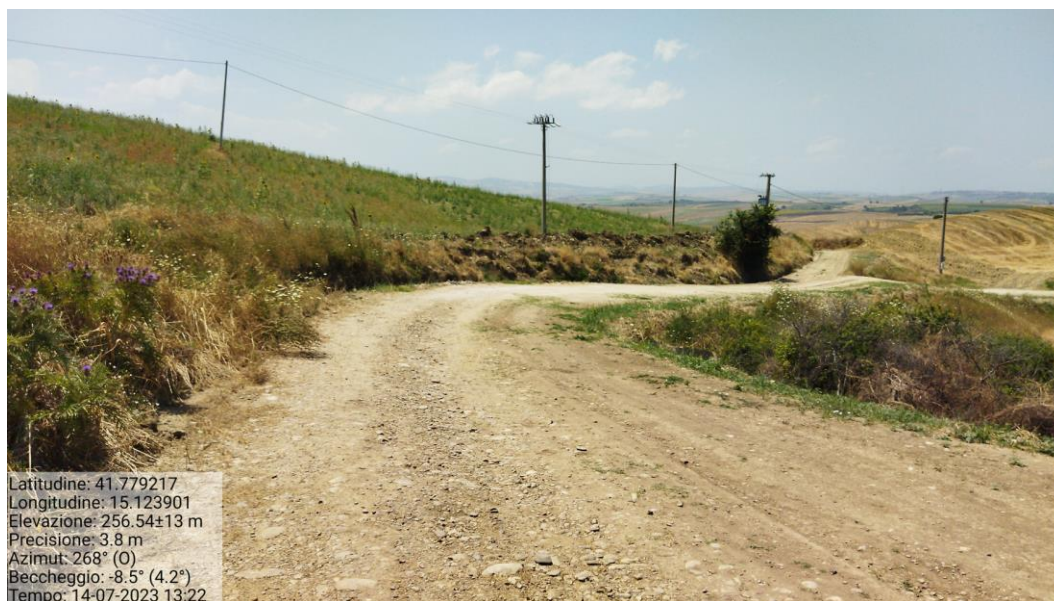


Figura 65 - Viabilità esistente da adeguare e interferenza con linea MT e BT - Punto di scatto 85



Figura 66 - Punto di congiunzione delle linee aeree MT e BT - Punto di scatto 88



Figura 67 - Punto di rettifica del tracciato esistente - Punto di scatto 19

Le fotografie che seguono indicano i punti di scatto lungo le quattro direzioni cardinali in corrispondenza delle coordinate della torre tre.

WTG 03



Figura 68 - Vista dalle coordinate della torre 3 in direzione Nord



Figura 69 - Vista dalle coordinate della torre 3 in direzione Ovest



Figura 70 - Vista dalle coordinate della torre 3 in direzione Sud



Figura 71 - Vista dalle coordinate della torre 3 in direzione Est

Per il raggiungimento della turbina WTG04 si prevede la realizzazione di una nuova viabilità. Tratti di strada esistente da adeguare e tratti di nuova realizzazione si alternano per raggiungere, invece, le torri WTG05 e WTG06. Non sono state riscontrate criticità o interferenze in sito, per queste torri, durante i sopralluoghi tecnici in loco.

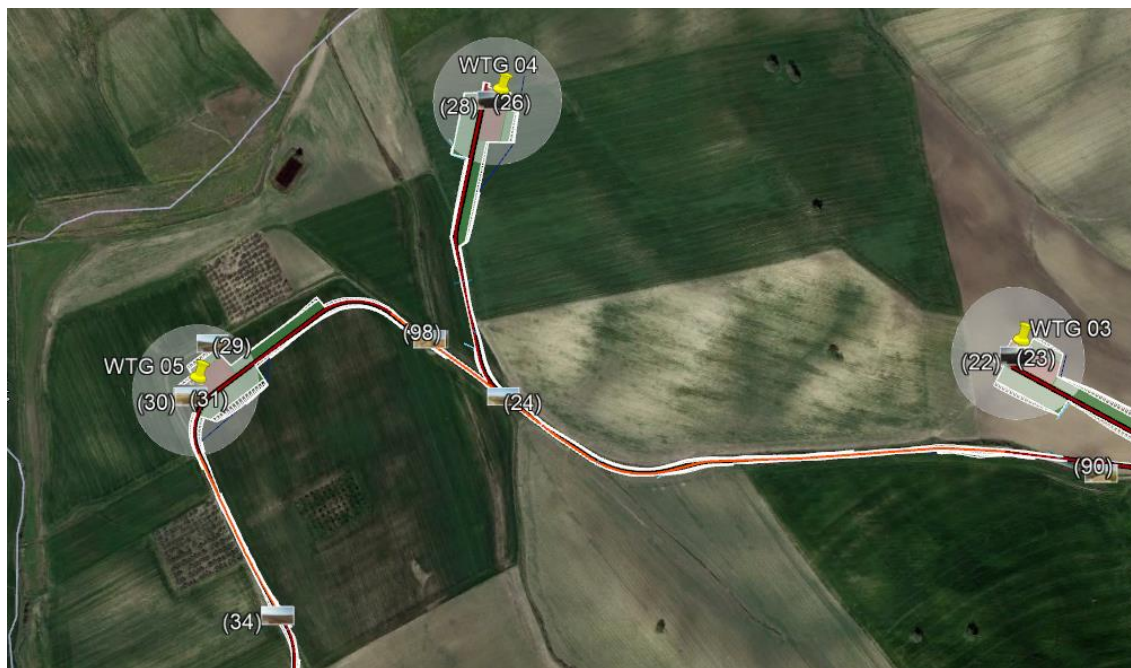


Figura 72 - Layout di impianto torri WTG 04-05 e 06

Si riportano, nel seguito, alcune fotografie dello stato dei luoghi, scattate in sito durante i sopralluoghi effettuati nell'area di interesse.



Figura 73 - Punto di stacco della viabilità di nuova realizzazione per la WTG 04 - Punto di scatto 24



Figura 74 - Viabilità esistente da adeguare: tratto tra la WTG04 e la WTG05 - Punto di scatto 98



Figura 75 - Vista dello sviluppo della viabilità di nuova realizzazione per la torre sei - Punto di scatto 34

Le fotografie che seguono indicano i punti di scatto lungo le quattro direzioni cardinali in corrispondenza delle coordinate delle torri WTG 04-05-06.

WTG 04



Figura 76 - Vista dalle coordinate della torre 4 in direzione Nord



Figura 77 - Vista dalle coordinate della torre 4 in direzione Ovest



Figura 78 - Vista dalle coordinate della torre 4 in direzione Ovest

WTG 05



Figura 79 - Vista dalle coordinate della torre 5 in direzione Nord



Figura 80 - Vista dalle coordinate della torre 5 in direzione Ovest



Figura 81 - Vista dalle coordinate della torre 5 in direzione Sud



Figura 82 - Vista dalle coordinate della torre 5 in direzione Est

WTG 06



Figura 83 - Vista dalle coordinate della torre 6 in direzione Nord



Figura 84 - Vista dalle coordinate della torre 6 in direzione Ovest



Figura 85 - Vista dalle coordinate della torre 6 in direzione Sud



Figura 86 - Vista dalle coordinate della torre 6 in direzione Est

Alla Turbina sette si accede tramite la Strada Provinciale SP376 dalla quale, adeguando un primo tratto di strada esistente al passaggio dei mezzi, si realizzerà un piccolo tratto di nuova viabilità che si raccorda ad una pista esistente secondaria.

Le interferenze presenti in sito, in corrispondenza di questo tracciato, risultano essere presenti nella parte iniziale della strada di accesso lungo la quale, sulla destra, si sviluppa una linea di bassa tensione (**rosa**). Particolare attenzione andrà posta in corrispondenza di un elettrodotto di alta tensione, interrato, collocato nei pressi della stazione elettrica sita lungo la viabilità in oggetto (dettaglio **viola**).

Durante i sopralluoghi non è stato possibile identificare l'andamento del cavidotto di alta tensione poiché non sono visibili tracce che ne identificano la direzione di sviluppo. Certamente, il cavo attraversa la carreggiata ma non è possibile sapere, in questa fase progettuale, se il suo andamento si sviluppa anche parallelamente alla strada esistente.

L'ultimo tratto, che consente l'accesso alla posizione dell'aerogeneratore sette, sarà da realizzarsi ex-novo.

Si inseriscono, nel seguito, alcune fotografie esplicative di quanto descritto, scattate in sito durante i sopralluoghi.



Figura 87 – Layout di impianto turbina sette



Figura 88 - Punto di sviluppo del tratto di nuova realizzazione che collega le due viabilità esistenti – Vista Linea BT - Punto di scatto 39



Figura 89 - Interferenza con cavidotto Interrato AT - Punto di scatto 115



Figura 90 - Interferenza con elettrodotto AT - Indicazione di attraversamento



Figura 91 - Vista Stazione Elettrica a ridosso della viabilità di impianto

Le fotografie che seguono indicano i punti di scatto lungo le quattro direzioni cardinali in corrispondenza delle coordinate della torre sette.

WTG 07



Figura 92 - Vista dalle coordinate della torre 6 in direzione Nord-Est



Figura 93 - Vista dalle coordinate della torre 6 in direzione Ovest



Figura 94 - Vista dalle coordinate della torre 6 in direzione Sud

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

STRADE DI ACCESSO AGLI AEROGENERATORI	
Larghezza carreggiata in rettilineo	4,5 m
Allargamento in curva ciglio esterno	Variabile
Pendenza trasversale	Sezione con pendenza trasversale unica per facilitare lo scorrimento delle acque superficiali, con pendenza falde max. 2.00%
Raggio planimetrico minimo (Rmin)	50,00 m in asse
Raccordo verticale minimo (Rv)	400 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 consentire 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 "SCS.DES.D.CIV.ITA.W.6411.009.00 TIPICO SEZIONI STRADALI".

Se ne riportano di seguito le principali:

SEZIONE TIPICA VIABILITÀ DA REALIZZARE IN RILEVATO
 SCALA 1:20

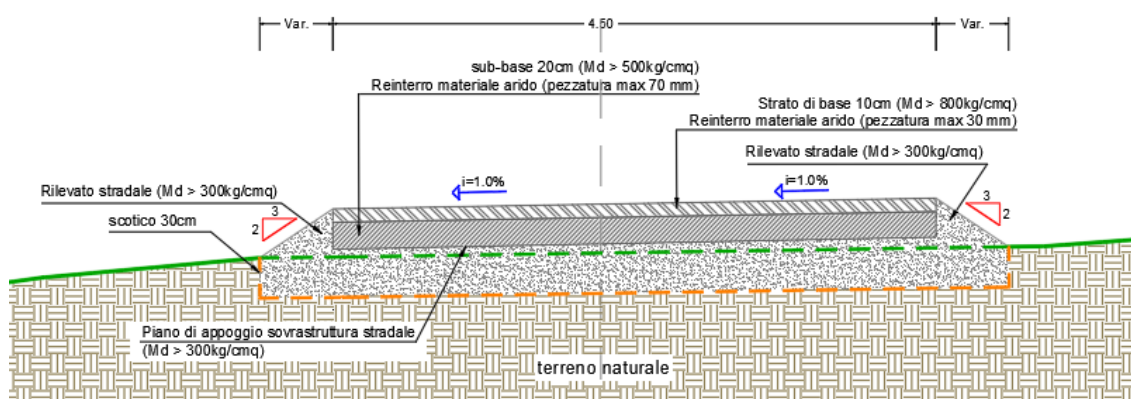


Figura 95 - Sezione stradale tipo in rilevato

SEZIONE TIPICA VIABILITÀ DA REALIZZARE IN SCAVO
 SCALA 1:20

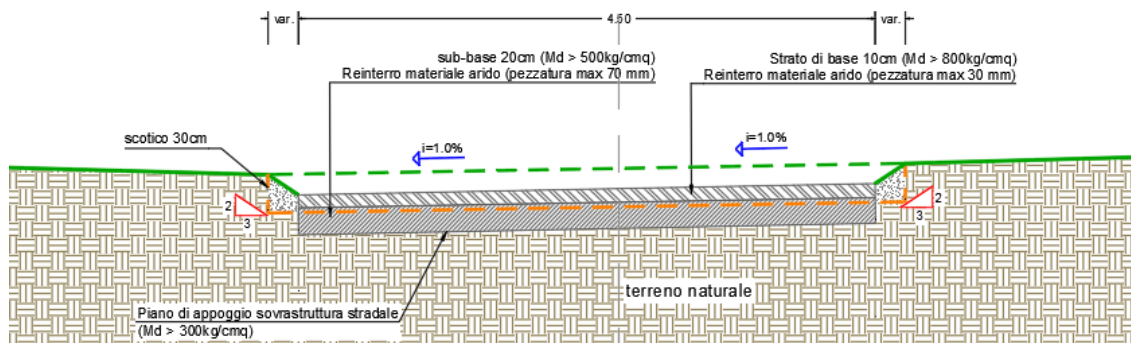


Figura 96 - Sezione stradale tipo in scavo

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

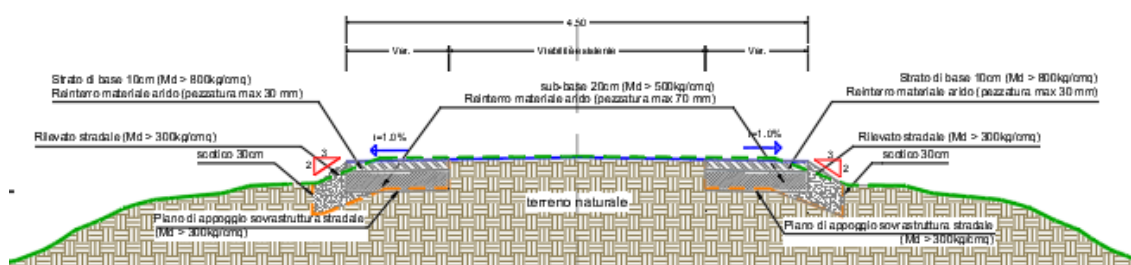


Figura 97 - Sezione stradale tipo della viabilità esistente con adeguamenti stradali

10.4 SCAVI E MOVIMENTI TERRA

La movimentazione delle terre riguarda opere di scavo e di riporto. Sono previsti, nello specifico, scavi per, la realizzazione della viabilità, per opere di fondazione delle torri e 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. 30 cm), e di sbancamento (per sezioni variabili secondo il progetto), lavori che determineranno la produzione di terre e rocce frantumate. Lo scavo del materiale terroso-detritico-roccioso avverrà utilizzando le 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 "SCS.DES.R.GEO.ITA.W.6411.001.00- Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo". 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 avvengono 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 e stoccaggio. Si prevedono stoccaggi temporanei per il riutilizzo di tale materiale in prossimità del rilevato da realizzare, differenziando, nel caso del progetto stradale, le terre destinate al rinverdimento delle scarpate per le quali si utilizzerà il materiale proveniente

dallo scotico, da quelle riutilizzabili nel corpo stradale.

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 provenienti dalle prime fase di lavoro (scotico), e che sarà riutilizzato per il rinverdimento delle scarpate, avverrà nell'area individuata per la sistemazione delle strutture logistiche e ricovero mezzi.

Per il materiale riutilizzabile per i rilevati stradali, lo stoccaggio nell'area di deposito potrebbe 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 PIANO TERRE E ROCCE DA SCAVO

Tra le fasi operative necessarie per la realizzazione del parco vi sono quelle che richiedono movimentazione del terreno e da cui si originano terre e rocce da scavo.

Le attività previste sono:

- Scotico: consistente nella rimozione dello strato superficiale di terreno sino ad una profondità di 30 cm; lo scotico interessa la viabilità (comprese le piazzole di montaggio), la sottostazione utente.
- Scavi di sbancamento (scavi a sezione aperta): interessano la realizzazione degli scavi delle fondazioni degli aerogeneratori, e la viabilità (comprese le piazzole);
- Scavi a sezione obbligata: riguardano la realizzazione delle trincee dei cavidotti.

I movimenti terra associati alla realizzazione del progetto sopra descritto, comporteranno esclusivamente accantonamenti del terreno scavato lungo la pista di lavoro (per le opere che prevedono scavi a sezione obbligata) o depositi temporanei in prossimità dell'area di lavoro per gli scavi di sbancamento, senza richiedere particolare trasporto e movimenti del materiale e senza alterarne il loro stato.

Si elencano a seguire le stime dei volumi da movimentare nella fase di cantiere e ripristino.

Tipologia di attività	Volume
Scotico	48.873,41 mc
Scavi di sbancamento	88.028,90 mc
Scavi a sezione obbligata	18.663,82 mc
TOTALE VOLUMI DI SCAVO TERRE E ROCCE	106.656,72

È stimato un volume di materiale per rinterrati (cavidotti e fondazioni), formazione del corpo dei rilevati pari a 79.685,30 m³.

Si prevede, in caso di verifica dei requisiti di qualità ambientale di cui al DPR 120/2017, **il riutilizzo in sito di tutto il materiale da scavo**, ed in particolare:

- Il materiale proveniente dallo scotico pari a 48.873,41 m³, verrà riutilizzato per la sistemazione delle piazzole provvisorie di montaggio delle WTG, per il ripristino delle aree di cantiere e di stoccaggio e per la rinaturalizzazione delle scarpate.

- I materiali provenienti dagli scavi di sbancamento e dagli scavi a sezioni obbligate pari 106.656,72 m³, verranno riutilizzati in sito come descritto di seguito:
 - ✓ di 12.870,12 m³ per il rinterro delle trincee dei cavidotti;
 - ✓ di 11.552,52 m³ per il riempimento delle fondazioni delle WTG;
 - ✓ di 55.262,67 m³ per la formazione dei rilevati stradali;

Alla luce di quanto sopra si evince che si avrà un surplus di materiale scavato pari a 26.971,41 m³. Il materiale in eccesso, se ritenuto idoneo in fase di costruzione, potrà essere riutilizzato per la realizzazione degli strati di finitura del pacchetto stradale (base e sub-base). In caso contrario saranno valutati altri interventi per garantire il riutilizzo del materiale in eccesso¹

Per maggiori dettagli si faccia riferimento al documento: *SCS.DES.R.GEO.ITA.W.6411.001.00- Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo.*

10.6 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 22 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.

10.6.1 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 in progetto, di collegamento alle piazzole degli aerogeneratori e opere minori ad essa relative;
- c) realizzazione di opere minori di regimazione idraulica superficiale quali fossi di guardia, cunette e attraversamenti stradali;
- d) formazione delle piazzole per l'alloggiamento degli aerogeneratori;
- e) realizzazione delle fondazioni in calcestruzzo armato degli aerogeneratori;
- f) realizzazione di opere varie di sistemazione ambientale;
- g) realizzazione dei cavidotti interrati;
- h) trasporto in sito dei componenti elettromeccanici;
- i) sollevamenti e montaggi meccanici;
- j) montaggi elettrici.

¹ In fase di progettazione esecutiva, se il materiale utilizzato per la formazione dei rilevati, dovesse avere valori di capacità portante mediocri si procederà alla realizzazione degli stessi utilizzando procedure (ad esempio stabilizzato a calce) tali da garantire i valori minimi di resistenza.

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

10.6.2 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.

10.7 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 m;
- tutte le infrastrutture sotterranee, comprese le opere elettriche e stradali, verranno rimosse;
- tutta la viabilità di impianto verrà rimossa ripristinando il territorio al suo uso ante operam;
- 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, dalla viabilità 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.

10.8 DETTAGLI RIGUARDANTI IL RIPRISTINO DELLO STATO DEI LUOGHI

10.8.1 ELEMENTI ANTROPICO – STRUTTURALI DELL'AREA

L'area direttamente interessata dagli interventi è completamente utilizzata a coltivo e particolare a seminativi quali frumento, foraggiere e nell'immediato intorno, in un'area buffer di 500 metri, sono presenti anche coltivazioni arboree quali olivo e in minima parte vite. L'area oggetto di studio si presenta, dal punto di vista vegetazionale, alquanto monotona e costituita da ampie distese già trasformate rispetto alla loro configurazione botanico-vegetazionale originaria e destinate principalmente alle colture cerealicole e in minor misura a oliveti. Nell'immediato intorno dell'area d'intervento sono stati riscontrati elementi caratteristici del paesaggio agrario quali: alberature nei pressi delle poche abitazioni rurali e ruderi rappresentate da specie di scarso valore ambientale come il Pino d'Aleppo (*Pinus halepensis*, Mill. 1768) e il Cipresso (*Cupressus* sp). Nell'area oggetto di studio lungo le principali vie di comunicazione è da segnalare la presenza di sporadiche alberature stradali di varie età e dimensioni. Nell'area in esame è da segnalare inoltre la presenza di macchia mediterranea e vegetazione ripariale.

Lungo i canali di bonifica sono presenti alberature ripariali.

L'area di progetto è priva di muretti a secco.

La progettazione è stata svolta scegliendo aree di installazione degli aerogeneratori in zone destinate esclusivamente a seminativo e che non interessassero alcun elemento caratteristico del paesaggio agrario, quali alberature, sia stradali che poderali.

Le piante di olivo presenti nell'immediato intorno del sito di intervento non presentano le caratteristiche di monumentalità così come descritte dall'art.2 della L.R. n.14 del 2007.

Nel seguito si riporta l'uso del suolo riscontrato dalla cartografia dell'Uso del Suolo (2011) e confermato dal riscontro in sito, dell'aree delle torri, del Bess, delle aree di cantiere e stoccaggio e delle opere di connessione.

N° progress	Uso del suolo piazzole/area occupata
WTG 01	seminativo
WTG 02	seminativo
WTG 03	seminativo
WTG 04	seminativo
WTG 05	seminativo
WTG 06	seminativo
WTG 07	seminativo
AREE CANTIERE E STOCCAGGIO – COLLECTOR CABIN (temporaneo)	seminativo
STORAGE, SE 380/150 kV, SE 380/36 kV	seminativo

Tabella 7 - Uso del suolo aree impianto in fase di esercizio

Per approfondimenti sulla tematica si rimanda ai seguenti elaborati specialistici allegati al progetto:

- "Relazione Pedo-agronomica";
- "Relazione essenze/produzioni agricole di qualità";
- "Relazione paesaggio agrario".

La presenza dell'uomo nei pressi della zona d'intervento è alquanto scarsa. Vi sono solo pochi ed isolati fabbricati rurali, spesso abbandonati. Infatti, la popolazione vive quasi tutta accentrata nei paesi arroccati sui colli, che rappresentavano nel medioevo, gli avamposti difensivi dell'impero di Bisanzio contro i Longobardi.

Nell'area di progetto vi sono pochi elementi storico culturali tipici dell'ambito paesaggistico di appartenenza. In particolare si segnala la presenza di Masseria "Pillolo", a circa 450m dalla WTG 02 e di Masseria "Ricci", a circa 1 km dalla torre WTG07.

Riguardo ad altri elementi che caratterizzano le componenti culturali e insediative, si segnala la presenza del "Regio Tratturo Ururi Serracapriola", distante circa 464m dalla WTG 01.

Nessuno di questi siti interferisce con alcuna opera progettuale, pertanto ne è garantita la tutela.

Per quanto riguarda le componenti dei valori percettivi, l'area di impianto è delimitata a nord e a sud-est da due Strade a Valenza paesaggistica: la SP 376 e la SP 480, mentre nei pressi dell'area BESS e delle SE si evidenzia la presenza della Strada a valenza paesaggistica "SP46FG".

Per ulteriori dettagli circa la viabilità interessata dal parco, si rimanda al paragrafo 10.3.1, all'interno del quale si evidenziano, inoltre, le interferenze con linee elettriche aeree esistenti BT, MT ed AT. In corrispondenza di queste interferenze, riportate nell'elaborato grafico "Planimetria stradale su topografia", potrebbe essere necessario modificare il tracciato delle predette linee, spostandolo o provvedendo al loro interrimento.

10.8.2 VIABILITÀ, PIAZZOLE ED AREE DI CANTIERE

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 due aree di cantiere e stoccaggio per la realizzazione del parco.

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 viabilità adeguata in fase di cantiere e di quella di nuova realizzazione e delle piazzole a servizio delle torri.

Per ridurre al minimo gli impatti e ricostruire, al termine della vita dell'impianto, la situazione di partenza, si procederà con operazioni di ripristino vegetazionale.

11 RICADUTE SOCIALI, OCCUPAZIONALI ED ECONOMICHE

Indubbi risultano i benefici di carattere ambientale che provengono dall'utilizzo di fonti rinnovabile. L'utilizzo di energie pulite evita, infatti, il consumo di barili di petrolio, la produzione di tonnellate di anidride carbonica e solforosa, polveri e monossidi di azoto.

Tra i primi vantaggi socio-economici associati alla realizzazione di un parco eolico, sicuramente va annoverato il 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". Anche il riscontro in termini occupazionali non è da trascurare, anzi da valorizzare. Il territorio potrà beneficiare dei riscontri positivi, non solo in fase di realizzazione del parco eolico, ma anche nel corso della vita utile dell'impianto. I vantaggi sviluppati nell'ambito del singolo parco eolico potranno diventare bagaglio esperienziale per la realizzazione di altre fattorie del vento.

Ad esempio, le esperienze professionali e tecniche maturate saranno facilmente spendibili in altro luogo e/o tempo, soprattutto in virtù del crescente interesse nei confronti dell'utilizzo delle fonti rinnovabili per la produzione di energia e del crescente numero di installazioni di tal genere. Ad impianto in esercizio, ci saranno opportunità di lavoro nell'ambito delle attività di monitoraggio, telecontrollo e manutenzione del parco eolico, svolte da ditte specializzate che spesso si servono a loro volta di personale locale.

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.

ATTI DI ASSENSO	ENTI
Autorizzazione Unica D.Lgs 387/2003	Regione Puglia: Sezione Transizione Energetica
Autorizzazione Paesaggistica ai sensi dell'art. 146 del D.Lgs 42/04 e s.m.i.	Regione Puglia: Regione Puglia, Dipartimento Ambiente, Paesaggio e Qualità Urbana, Servizio Osservatorio e Pianificazione Paesaggistica - Soprintendenza archeologia, belle arti e paesaggio per le Province di Barletta, Andria, Trani e Foggia
Parere/Nulla osta	Ministero della Cultura
Valutazione di Impatto Ambientale prevista dalla Parte II del D.Lgs 152/06 di competenza statale	Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica
Autorizzazione alla Gestione dei Rifiuti ai sensi della Parte IV del D.Lgs 152/2006	Regione Puglia: Servizio gestione dei rifiuti - Sezione ciclo rifiuti e bonifiche
Autorizzazione agli scarichi ai sensi del D.Lgs 152/2006	Regione Puglia: Servizio gestione dei rifiuti - Sezione ciclo rifiuti e bonifiche
Parere/Nulla osta alla costruzione	Comune di Serracapriola
Parere/Nulla osta	Comune di Serracapriola - Polizia Locale
Parere/Nulla osta alla costruzione	Comune di Torremaggiore
Parere/Nulla osta	Comune di Torremaggiore- Polizia Locale
Parere/Nulla osta ai sensi dell'art. 95 del D.Lgs n. 259 del 2003	Ministero Sviluppo Economico - Ispettorato Territoriale Puglia, Basilicata e Molise
Parere/Nulla osta ai sensi della Normativa di Prevenzione Incendi, di cui all'art. 2 del D.P.R. 12/01/1998, n. 37	Provincia di Foggia: Comando VV.FF.
Verifica di coerenza coi limiti alle emissioni sonore rilasciata dall'Amministrazione competente ai sensi della Legge n. 447 del 1995 e successive modificazioni e integrazioni	Provincia di Foggia ARPA
Parere/Nulla osta	Provincia di Foggia Ufficio Lavori Pubblici e Infrastrutture
Nulla osta per la sicurezza del volo ai sensi del R.D. 30/03/1942, n. 327 recante il Codice della Navigazione	ENAC - ENAV
Parere/Nulla osta	Regione Puglia: Area Politiche per la Mobilità e la Qualità Urbana - Servizio Urbanistica Ufficio Abusivismo e Contenzioso (Usi civici)
Nulla Osta Vincolo Idrogeologico	Regione Puglia: Area Politiche per lo sviluppo rurale - Servizio Foreste SUE Ufficio Comunale competente di Serracapriola a Torremaggiore
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	Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica - Divisione VIII - Sezione U.N.M.I.G. dell'Italia Meridionale
Parere/Nulla osta per interferenze proprietà demaniali e bonifica ordigni bellici	Ministero della Difesa Ufficio BCM 10° Reparto Infrastrutture Napoli
Parere/Nulla osta	Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
Autorizzazione all'attraversamento e all'uso delle strade ai sensi del Codice della Strada	Anas S.p.A., Provincia di Foggia, Comuni di Serracapriola e Torremaggiore
Parere/Nulla osta	Acquedotto Pugliese S.p.A.
Parere/Nulla osta	Snam Rete Gas S.p.A.
Parere/Nulla osta	Telecom Italia S.p.A.
Parere/Nulla osta	Terna SPA

VENTO SOLARE SRL
 VIA DELLA CHIMICA 103 - 85100
 POTENZA
 P.IVA 01981860768
ventosolaresrl@pec.it



CODE
SCS.DES.R.GEN.ITA.W.6411.001.00

PAGE
 91 di/of 91

ATTI DI ASSENSO	ENTI
Parere/Nulla osta	Arpa Puglia Dip. Foggia
Parere/Nulla osta	ASL Foggia
Parere/Nulla osta	Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale UoM Fortore UoM Saccione
Parere/Nulla osta	Consorzio per la Bonifica della Capitanata
Parere/Nulla osta	Regione Puglia: Area Politiche per la Mobilità e la Qualità Urbana - Servizio Assetto del Territorio Ufficio Pianificazione
Parere/Nulla osta	Regione Puglia: Area Politiche per l'Ambiente, le Reti e la Qualità Urbana - Servizio LL.PP. Ufficio Espropri
Parere/Nulla Osta	Regione Puglia: Sezione Attività Estrattive
Parere/Nulla osta per la VINCA	Provincia di Foggia - Ufficio Ambiente
Parere/Nulla Osta	Regione Puglia - Servizio Parchi Tutela della Biodiversità
Parere/Nulla Osta	Regione Puglia - Sezione Gestione Sostenibile e Tutela delle Risorse Forestali e Naturali
Parere/Nulla Osta	Regione Puglia - Ufficio Parco Tratturi
Parere/Nulla Osta	Regione Molise - Servizio Fitosanitario, Tutela e Valorizzazione della Montagna e delle Foreste, Biodiversità e Sviluppo Sostenibile
Parere/Nulla osta	Ministero della Difesa - Aeronautica Militare
Parere/Nulla osta	Dipartimento Agricoltura, Sviluppo Rurale ed Ambientale - Sezione Risorse Idriche
Parere/Nulla osta	Regione Puglia - Dipartimento Mobilità, Qualità Urbana, Opere Pubbliche e Paesaggio Sezione Urbanistica Servizio Osservatorio Abusivismo e Usi Civici
Parere/Nulla osta	Regione Puglia - Servizio Amministrazione Beni del Demanio Armentizio, Onc E Riforma Fondiaria
Parere/Nulla osta	Comando Militare Esercito - Comando Forze Operative Sud
Parere/Nulla osta	Provincia di Foggia - Ufficio Assetto del Territorio
Parere/Nulla osta	Ministero della Difesa - Direzione Generale dei Lavori e del Demanio
Parere/Nulla osta	Ministero delle Imprese e del Made in Italy - Direzione Generale per i Servizi di Comunicazione Elettronica, di Radiodiffusione e Postali - Divisione VIII - Ispettorato Territoriale Puglia Basilicata e Molise
Parere/Nulla osta	Ministero delle Imprese e del Made in Italy - Direzione Generale per i Servizi di Comunicazione Elettronica, di Radiodiffusione e Postali - Divisione II - Reti infrastrutturali di comunicazione e banda ultra larga