

REGIONE BASILICATA

Provincia di Potenza

COMUNI DI FORENZA E MASCHITO

PROGETTO

**PARCO EOLICO FORENZA – MASCHITO
POTENZIAMENTO IMPIANTO DI FORENZA**



PROGETTO DEFINITIVO

COMMITTENTE

ERG Wind 4



PROGETTISTA



OGGETTO DELL'ELABORATO

A.1 – Relazione generale

ERG Wind 4 srl
Società con unico socio ERG Wind Holdings (Italy) srl, soggetta all'attività di direzione e coordinamento di ERG spa

www.erg.eu

Torre WTC Via De Marini 1
16149 Genova Italia
ph +39 010 24011
fax +39 010 2401490

Sede Legale: Torre WTC Via De Marini 1 16149 Genova Italia Cap. Soc. euro 6.632.737,00 I.V. R.E.A. Genova 477792 Reg. Impr. GE Cod. Fisc. e P. IVA 02269650640

Rev.
Data di emissione

00
18/04/2019

RAPPORTO

USO RISERVATO APPROVATO B9010781

Cliente ERG Power Generation S.p.A.

Oggetto Parco Eolico di Forenza (PZ) e Maschito (PZ)
Potenziamento impianto di Forenza
Progetto definitivo
Rapporto A.1
Relazione generale

Ordine 4700026165 del 06/06/2018

Note Rev. 00
WBS A1300001447X003
Lettera di trasmissione prot. B9007982

Progettista civile: Ing Rita Pellegrini, dipendente CESI, incarico interno B9012498 del 20/06/2019

La parziale riproduzione di questo documento è permessa solo con l'autorizzazione scritta del CESI.

PAD B9010781 (2668594) - USO RISERVATO

N. pagine 51

N. pagine fuori testo

Data 18/04/2019

Elaborato SCE - Montanelli Cesare
B9010781 115002 ALT

Verificato SCE - Pellegrini Rita, SCE - Nardi Andrea
B9010781 115018 VER B9010781 3011309 VER

Approvato SCE - Carnevale Francesco (Project Manager)
B9010781 3194063 APP



Mod. RAPP v. 10

CESI S.p.A.

Via Rubattino 54
I-20134 Milano - Italy
Tel: +39 02 21251
Fax: +39 02 21255440
e-mail: info@cesi.it
www.cesi.it

Capitale sociale € 8.550.000 interamente versato
C.F. e numero iscrizione Reg. Imprese di Milano 00793580150
P.I. IT00793580150
N. R.E.A. 429222

© Copyright 2018 by CESI. All rights reserved

Indice

1	PREMESSA	4
2	ELENCO ELABORATI DEL PROGETTO DEFINITIVO E RIFERIMENTI	4
2.1	ELENCO ELABORATI.....	4
2.2	NORMATIVE DI RIFERIMENTO	6
3	PROCEDURA AUTORIZZATIVA	7
4	IL SITO	8
4.1	RIFERIMENTI CARTOGRAFICI	8
4.2	DESCRIZIONE GENERALE.....	8
4.3	ACCESSIBILITA'	10
4.4	INQUADRAMENTO DI PROGETTO	10
5	DISMISSIONE IMPIANTO ESISTENTE	12
5.1	DESCRIZIONE GENERALE.....	12
5.2	CARATTERISTICHE AEROGENERATORI	13
5.3	OPERE DI DISMISSIONE	14
5.4	OPERE DI RISPRISTINO AMBIENTALE.....	16
5.5	OPERE DI RINATURALIZZAZIONE E STABILIZZAZIONE.....	17
5.6	ESECUZIONE DEI LAVORI	17
6	IL NUOVO IMPIANTO EOLICO	18
6.1	DESCRIZIONE GENERALE.....	18
6.2	LAYOUT IMPIANTO.....	18
6.3	AEROGENERATORI.....	19
6.4	POTENZA INSTALLATA E PRODUCIBILITÀ	22
7	INFRASTRUTTURE ED OPERE CIVILI	22
7.1	FONDAZIONI AEROGENERATORI	22
7.2	PIAZZOLE AEROGENERATORI.....	24
7.3	VIABILITÀ D'IMPIANTO	25
8	OPERE DI INGEGNERIA AMBIENTALE ED OPERE IDRAULICHE	29
8.1	OPERE DI BIOINGEGNERIA	29
8.2	OPERE IDRAULICHE.....	32
8.3	STABILITÀ DEI FRONTI DI SCAVO E DEI RILEVATI	33
9	CAVIDOTTI	34
9.1	GENERALITÀ.....	34
9.2	SISTEMA DI POSA CAVI.....	36
9.3	FIBRA OTTICA DI COLLEGAMENTO	37
9.4	SISTEMA DI TERRA	37
10	ADEGUAMENTO STAZIONE	38
10.1	DESCRIZIONE STATO ATTUALE E ADEGUAMENTI PREVISTI	39
10.2	DESCRIZIONE DELLE OPERE ELETTROMECCANICHE	40

10.3	SERVIZI AUSILIARI	40
10.4	RETE DI TERRA	41
10.5	EDIFICIO SSE	41
10.6	OPERE CIVILI.....	42
11	GESTIONE DELL'IMPIANTO.....	43
12	ANALISI DEI VINCOLI.....	43
13	CRONOPROGRAMMA	43
14	MATERIALI DI SCAVO E RIUTILIZZO	44
15	AREA DI CANTIERE.....	46
16	TRASPORTI MATERIALE IN CANTIERE	50
17	ACCESSIBILITÀ E BARRIERE ARCHITETTONICHE	50
18	SICUREZZA.....	51

STORIA DELLE REVISIONI

Numero revisione	Data	Protocollo	Lista delle modifiche e/o dei paragrafi modificati
00	18/04/2018	B9010781	Prima emissione

1 PREMESSA

La società CESI S.p.A. è stata incaricata di redigere il progetto definitivo relativo al potenziamento dell'esistente parco eolico, composto da n. 60 aerogeneratori Vestas V47, ciascuno di potenza nominale pari a 0,66 MW, per una potenza complessiva di 39,60 MW, ubicato nei Comuni di Forenza (36 aerogeneratori) e Maschito (24 aerogeneratori), in Provincia di Potenza (PZ) e di proprietà della società ERG Wind 4 s.r.l.

L'impianto esistente è attualmente in esercizio.

Il progetto di potenziamento consiste nella sostituzione dei 36 aerogeneratori ubicati nel Comune di Forenza, con 12 aerogeneratori di grande taglia (posizionati sempre nel Comune di Forenza), per una potenza massima installabile di 54 MW.

Gli aerogeneratori ubicati nel Comune di Maschito resteranno in esercizio nella attuale configurazione (24 aerogeneratori da 0,66 MW, per una potenza di 15,84 MW).

Dopo il potenziamento, l'intero impianto avrà quindi una potenza complessiva massima di 69,84 MW (54 MW di nuova installazione e 15,84 MW dell'impianto esistente).

Il presente documento costituisce la relazione generale del progetto definitivo di potenziamento dell'impianto eolico, volto al rilascio da parte delle Autorità competenti, delle autorizzazioni e concessioni necessarie alla sua realizzazione.

2 ELENCO ELABORATI DEL PROGETTO DEFINITIVO E RIFERIMENTI

2.1 ELENCO ELABORATI

Il progetto definitivo descritto nei capitoli del presente documento, è sviluppato negli elaborati elencati nella seguente tabella.

CODICE	TITOLO	SCALA	RIF.CESI
A.1	Relazione generale		B9010781
A.1.j.1.I	Quadro economico		B9010782
A.1.j.1.II	Computo metrico estimativo		B9010783
A.2	Relazione geologica		B9007981
A.3	Relazione idrologica e idraulica		B9010784
A.4	Relazione archeologica		B9011389
A.5	Relazione specialistica – Studio anemologico		B9010785
A.6	Relazione specialistica – Studio di fattibilità acustica		B9011392
A.7	Relazione specialistica – Analisi degli effetti		B9010786

	della rottura degli organi rotanti		
A.8	Relazione specialistica – Studio sugli effetti di shadow –flickering		B9010787
A.9	Relazione tecnica impianto eolico		B9010788
A.10	Relazione tecnica delle opere architettoniche		B9010789
A.11	Relazione preliminare sulle strutture		B9010790
A.12	Relazione tecnica specialistica sull’impatto elettromagnetico		B9011388
A.13	Piano Particolare di Esproprio Descrittivo		B9010791
A.14	Cronoprogramma		B9010792
A.15	Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici		B9010793
A.15.1	Relazione sistema di potenza per la connessione degli aerogeneratori alla RTN		B9010795
A.16.a.1	Corografia di inquadramento	1:20000	B9005770
A.16.a.2	Stralcio strumento urbanistico generale o attuativo	1:10000	B9005770
A.16.a.3	Corografia generale su CTR	1:10000	B9005770
A.16.a.4	Regime vincolistico	1:10000	B9005770
A.16.a.5	Carta con localizzazione georeferenziata (GAUSS-BOAGA-Roma 40 E)	1:25000	B9005770
A.16.a.6	Planimetria dell’impianto con l’ubicazione delle centraline di misurazione utilizzate (anemometri)	1:25000	B9005770
A.16.a.7	Planimetria ubicazione indagini geologiche	1:5000	B9005770
A.16.a.8	Carta geologica	1:5000	B9005770
A.16.a.9	Carta geomorfologica	1:5000	B9005770
A.16.a.10	Carta idrogeologica	1:5000	B9005770
A.16.a.11	Profili geologici	-	B9005770
A.16.a.12	Corografia dei bacini	1:25000	B9005770
A.16.a.13	Planimetria strade di accesso agli aerogeneratori	1:5000	B9005770
A.16.a.13.I	Area SSE - Stato attuale e progetto - Piante e sezioni	1:250	B9005770
A.16.a.13.II	Area SSE - Locale quadri e servizi per nuovo stallo	1:250	B9005770
A.16.a.13.II I	Area SSE - Particolari cancello e recinzione	1:250	B9005770
A.16.a.14	Profili longitudinali strade di accesso agli aerogeneratori	1:2.000/1:200	B9005770
A.16.a.15	Planimetria generale aree oggetto dell’intervento: stato di fatto	1:10000	B9005770
A.16.a.16	Planimetrie catastali - aree oggetto di intervento - Stato di fatto	1:2000	B9005770
A.16.a.17	Sezioni tipiche stradali	1:50	B9005770
A.16.a.18	Piano Particolare di Esproprio Grafico	1:200	B9005770
A.16.a.19	Planimetria tracciato elettrodotto	1:10000	B9005770

A.16.a.20	Planimetria con individuazione delle interferenze	1:10000	B9005770
A.16.a.21	Planimetria della sistemazione finale del sito	1:2000	B9005770
A.16.b.1	Planimetria dell'impianto	1:10000	B9005770
A.16.b.2	Sezione tipo degli aerogeneratori	1:500	B9005770
A.16.b.3	Schemi funzionali dei singoli aerogeneratori	-	B9005770
A.16.b.4	Schema di collegamento degli aerogeneratori alla rete elettrica	-	B9005770
A.16.b.5	Piazzole permanenti aerogeneratori	1:500	B9005770
A.16.b.6	Planimetria reti elettriche	1:10000	B9005770
A.16.b.7.I	Schema unifilare SSE	-	B9005770
A.16.b.7.II	Schema a blocchi SSE		B9005770
A.16.b.8.I	Fondazione WTG – Tipico plinto su pali	1:100/1:50	B9005770
A.16.b.8.II	Rete di terra fondazione WTG	1:100	B9005770
A.16.b.8.III	Piazzola tipo ante e opere a contorno	1:500	B9005770
A.16.b.8.IV	Piazzola tipo con posizionamento componenti e gru	1:500	B9005770
A.16.c.1	Opere d'arte - Cavidotti	1:20	B9005770
B	Piano di manutenzione e gestione dell'impianto		B9010796
C.1.a	Relazione sulle operazioni di dismissione		B9010797
C.1.b	Computo metrico delle operazioni di dismissione		B9010798
C.1.c	Cronoprogramma delle fasi attuative di dismissione		B9010799
	Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti (art. 24 co.3 DPR 120/2017)		B9010800

2.2 NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Per la realizzazione del presente progetto si è fatto riferimento, principalmente alla seguente normativa:

Energie rinnovabili

- D.Lgs. 387/2003 Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità. (G.U. n. 25 del 31 gennaio 2004 - s.o. n. 17)
- D.Lgs. 28/2011 Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE (G.U. n. 71 del 28 marzo 2011)
- Principi generali per la progettazione, la costruzione, l'esercizio e la dismissione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili (Appendice A al Piano di Indirizzo Energetica Ambientale Regionale approvato con L.R. 19 gennaio 2010 e ss.mm.ii.)

Elettrodotti, linee elettriche, sottostazione e cabina di trasformazione

- Regio Decreto 11 dicembre 1933, n. 1775 "Testo unico delle disposizioni di legge sulle acque e impianti elettrici;
- D.P.R. 18 marzo 1965, n. 342 "Norme integrative della legge 6 dicembre 1962, n. 1643 e norme relative al coordinamento e all'esercizio delle attività elettriche esercitate da enti ed imprese diversi dall'Ente Nazionale per l'Energia Elettrica";
- Legge 28 giugno 1986, n. 339 "Nuove norme per la disciplina della costruzione e dell'esercizio di linee elettriche aeree esterne";
- Decreto legislativo 31 marzo 1998, n. 112 "Conferimento di funzioni e compiti amministrativi dello Stato alle regioni ed enti locali, in attuazione del capo I della legge 15 marzo 1997, n. 59";
- Norma CEI 211-4/1996 "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche";
- Norma CEI 211-6/2001 "Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del DPCM 8 luglio 2003 (Art. 6) – Parte 1: Linee elettriche aeree e in cavo"
- Norma CEI 11-17/2006 "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – Linee in cavo";
- DM 29/05/2008 "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti".
- Legge 22 febbraio 2001, n. 36 "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici".

Opere civili

- Associazione Geotecnica Italiana, dicembre 1984, "Raccomandazioni sui pali di fondazione".
- CEI EN 61400-1, 2007-04 terza edizione, "Turbine eoliche - Parte 1: Prescrizioni di progettazione".
- Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, "Istruzioni per l'applicazione delle Norme tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 14 gennaio 2008", Circolare 2 febbraio 2009 pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale n. 47 del 26 febbraio 2009 – Suppl. Ordinario n. 27.
- Decreto Ministeriale 17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni" – NTC2018.

Terre e rocce da scavo

- D.P.R. 120/2017 del 13 giugno 2017 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 (G.U. n. 183 del 7 agosto 2017)

Sicurezza

- D.LGS 9 aprile 2008 n.81 "Testo unico sulla sicurezza"

3 PROCEDURA AUTORIZZATIVA

Per la realizzazione dell'impianto sarà necessario:

1. esperire la procedura di Valutazione di Impatto Ambientale ai sensi del D.lgs. 152/06;
2. presentare istanza di Autorizzazione Unica ai sensi del D.lgs. 387/03;

Ad Autorizzazione Unica ottenuta si procederà ad ottenere i nulla osta dagli enti gestori delle strade interessate dal passaggio del Cavidotto.

4 IL SITO

4.1 RIFERIMENTI CARTOGRAFICI

Il nuovo impianto insiste nel territorio del Comune di Forenza.

Con riferimento alla cartografia disponibile le opere in progetto ricadono all'interno delle seguenti carte:

- ✓ Fogli I.G.M. in scala 1:25.000, di cui alle seguenti codifiche: 452_I, 452_II, 452_III, 452_IV.
- ✓ Carta tecnica regionale CTR, scala 1:10.000, fogli n°452060, n°452070, n°452100, n°452110, n°452140, n°452150.
- ✓ Carta tecnica regionale CTR, scala 1:5.000, fogli n°452062, n°452063, n°452104, n°452101, n°452114, n°452102, n°452113, n°452112, n°452154, n°452151.

Negli elaborati di progetto i nuovi aerogeneratori sono indicati con il prefisso R-FZ che indica la loro ubicazione nel Comune di Forenza.

In particolare:

- sono previsti 12 nuovi aerogeneratori aventi le seguenti sigle, R-FZ01, R-FZ02, R-FZ03, R-FZ04, R-FZ05, R-FZ06, R-FZ07, R-FZ08, R-FZ09, R-FZ010, R-FZ011 e R-FZ012.

Di seguito le coordinate dei nuovi aerogeneratori nel sistema UTM WGS84 fuso 33:

AEROGENERATORE	COORDINATA EST (X)	COORDINATA NORD (Y)
R-FZ01	568497	4526270
R-FZ02	568822	4525979
R-FZ03	569118	4525690
R-FZ04	569550	4525610
R-FZ05	569902	4525346
R-FZ06	570169	4525108
R-FZ07	570492	4524813
R-FZ08	570859	4524668
R-FZ09	573808	4522635
R-FZ10	574231	4522588
R-FZ11	574609	4522295
R-FZ12	574896	4522062

4.2 DESCRIZIONE GENERALE

L'area in cui sorge il parco è di tipo collinare, con prevalente utilizzo agricolo del suolo.

La quota di impianto si attesta circa tra 750 e 850 m.

Le turbine del parco completo esistente sono disposte lungo un'immaginaria direttrice Nord Ovest – Sud Est per una lunghezza di oltre 13 km.

Il centro abitato di Forenza, che si trova lungo tale direttrice divide idealmente il parco in due tronconi. Nella parte a Nord si trovano le macchine MH01÷MH24 e FZ01÷FZ21; nella parte Sud le macchine FZ22÷FZ36.

Gli aerogeneratori MH01÷MH24 ricadono in comune di Maschito, FZ01÷FZ36 in quello di Forenza.

Il centro abitato di Maschito si trova a Nord-Est della parte più settentrionale del parco; le turbine più vicine al primo fronte edificato distano quasi 2 km.

Nell'intorno del parco eolico, a diverse distanze dalle turbine, vi sono alcuni complessi ad uso agricolo in cui vi sono anche abitazioni; in alcuni insediamenti prevale l'utilizzo a scopo abitativo.

Alcuni dei fabbricati presenti sono palesemente utilizzati come stalle o ricovero attrezzi, altri sono in condizioni fatiscenti.

La viabilità presente è a carattere locale, non vi sono agglomerati industriali o artigianali di grandi dimensioni e il contesto relativo all'utilizzo del territorio è analogo per tutto il sito.

E' presente un'estesa area boscata, ad Ovest dell'impianto (Bosco Grande di Forenza), mentre nell'immediato intorno degli aerogeneratori la vegetazione arborea è molto scarsa.

Nella zona non si segnala alcuna importante arteria infrastrutturale.



Figura 1: Vista generale del sito d'impianto

4.3 ACCESSIBILITA'

Il sito è raggiungibile dalla Strada Statale 655 imboccando l'uscita verso la Strada Provinciale n. 8 del Vulture e verso la Strada Provinciale n. 10 Venosina per raggiungere gli aerogeneratori di Forenza e verso la Strada Cerentina per quelli di Maschito.

All'interno del parco è presente una rete di viabilità esistente a servizio dell'impianto attualmente in esercizio.

Le piste prevalentemente sterrate presenti, con adeguate sistemazioni ed integrazioni, costituiranno la base di appoggio per la viabilità interna dell'impianto potenziato.

4.4 INQUADRAMENTO DI PROGETTO

Il progetto di potenziamento del parco eolico esistente, prevede la dismissione dei 36 aerogeneratori esistenti, modello Vestas V47 da 660 kW cad. con torre a traliccio ed altezza del mozzo pari a 50 m circa, ubicati nel Comune di Forenza; da sostituire con 12 aerogeneratori con sostegno tubolare, di potenza unitaria massima fino a 4,5 MW ubicati sempre in Comune di Forenza.

I 24 aerogeneratori esistenti, sempre modello Vestas V47 da 660 kW ubicati nel Comune di Maschito, resteranno in esercizio nella attuale configurazione.

L'installazione del più moderno tipo di aerogeneratore comporterà una drastica riduzione del numero di torri eoliche, dalle 36 esistenti alle 12 proposte.

L'incremento di efficienza delle turbine previste rispetto a quelle in esercizio, porterà ad un ampliamento del tempo di generazione ed un aumento della produzione unitaria media.

La scelta di potenziare l'impianto esistente discende da un'approfondita analisi di producibilità, nonché dall'attenzione che la Società proponente riserva per l'ambiente.

Ci si riferisce, in particolare, al maggior sfruttamento possibile di aree già interessate dalla presenza del parco eolico esistente, della viabilità e dei servizi ausiliari disponibili, a servizio del parco tuttora in esercizio, che verranno adeguati alle caratteristiche dei nuovi aerogeneratori.

I nuovi aerogeneratori ricadono sostanzialmente lungo i tratti di crinale già interessati dall'esistente impianto di Forenza.

Sarà ancora utilizzata l'attuale sottostazione elettrica di consegna ubicata nel Comune di Forenza, che dovrà essere ampliata per adeguare l'assetto elettromeccanico esistente, in funzione del potenziamento dell'impianto.

Gli accessi ripercorrono prevalentemente quelli già in essere, integrati con i brevi raccordi di collegamento alle nuove postazioni eoliche.

Il nuovo impianto si sviluppa su circa 6500 m di strade sterrate che appartengono per larga parte alla viabilità del parco esistente.

Gli aerogeneratori che saranno installati, verranno scelti tra diversi fornitori fra quelli in grado di sviluppare ciascuno fino a 4,5 MW di potenza, con altezza massima complessiva del sistema torre-pale rispetto al piano campagna pari a 180 m.

I nuovi cavi di potenza saranno interrati lungo strade sterrate del parco e lungo le strade Comunali e Provinciali (15000 m circa).

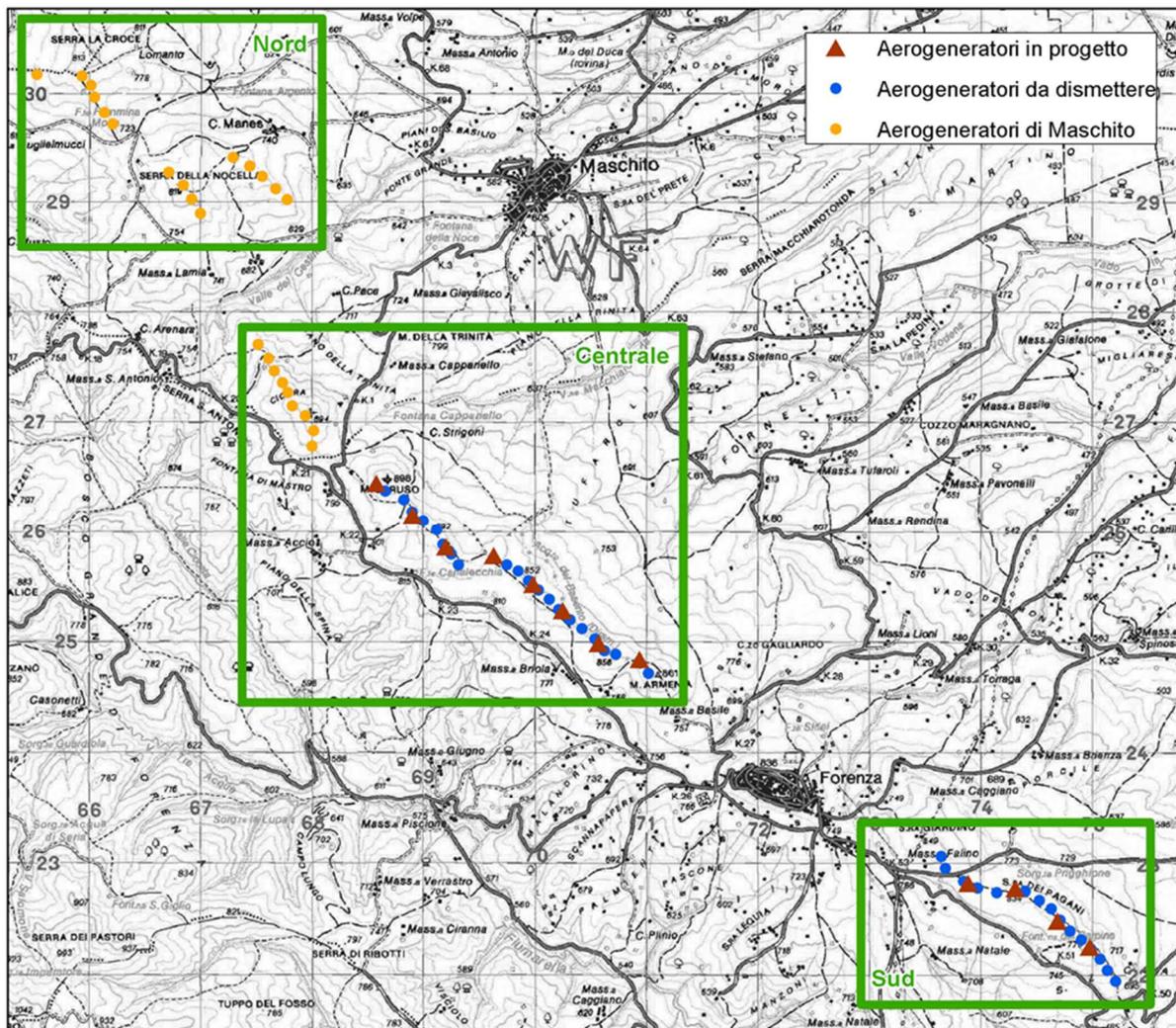


Figura 2: Lay-out sovrapposto aerogeneratori esistenti e in progetto

5 DIMISSIONE IMPIANTO ESISTENTE

5.1 DESCRIZIONE GENERALE

La prima fase di realizzazione del potenziamento del parco eolico, consiste nella dismissione dell'impianto di Forenza esistente, costituito da 36 aerogeneratori, ciascuno di potenza nominale pari a 0,66 MW.

Con la dismissione dell'impianto attuale di Forenza, verrà comunque conservata la quota parte di infrastrutture utili al progetto di realizzazione del nuovo impianto potenziato, come quasi tutta la viabilità e le opere idrauliche connesse, mentre verranno smantellati i cavidotti, i cavi, le torri, i trasformatori, le cabine, etc.

In sintesi, il progetto consiste nello smantellamento degli aerogeneratori esistenti e delle opere civili ed elettriche ad essi connesse, secondo quanto indicato di seguito (ciò comporterà l'eventuale livellamento delle piazzole esistenti a supporto dei mezzi meccanici necessari per la dismissione di ciascun aerogeneratore).

Inoltre, saranno predisposti adeguamenti alla viabilità esistente per l'allontanamento dei prodotti dello smantellamento (ove necessari): gli adeguamenti saranno realizzati prediligendo opere di ingegneria naturalistica, quali gabbionate, terre rinforzate, palizzate in legname, etc.

5.2 CARATTERISTICHE AEROGENERATORI

L'aerogeneratore esistente nell'impianto è di tipologia a traliccio, ad asse orizzontale con rotore tripala e una potenza nominale di 660 KW; esso è costituito essenzialmente da tre parti principali: il traliccio, la navicella e il rotore.

Il traliccio, ovvero il sostegno in acciaio pre-assemblato interamente costituito d'acciaio, materiale riutilizzabile al 100%; esso ha altezza fino all'asse del rotore di circa 50,00 m e dimensioni della base quadrata pari a circa 9,50 m x 9,50 m.

I tronchi di traliccio sono realizzati tutti in acciaio e pre-assemblati.

Il rotore è costituito da tre pale e il mozzo: il rotore tripala di diametro pari a circa 52 m, è realizzato in resina epossidica rinforzata con fibra di vetro; il mozzo rigido è in acciaio.

La navicella è realizzata in carpenteria metallica con carenatura in vetroresina e lamiera: in essa sono collocati il generatore elettrico e le apparecchiature idrauliche ed elettriche di comando e controllo.

In questo tipo di aerogeneratore, la navicella non contiene, il trasformatore BT/MT; pertanto è stata realizzata la cabina di macchina alla base dell'aerogeneratore stesso, con occupazione del territorio, peraltro, molto modesta.



Figura 3: Vista postazione aerogeneratore esistente con la relativa cabina di macchina

5.3 OPERE DI DISMISSIONE

Con la dismissione dell'impianto verrà pressoché ripristinato lo stato "ante operam" dei terreni interessati e non coinvolti dalle future opere di realizzazione del potenziamento.

Tutte le operazioni di dismissione sono studiate in modo tale da non arrecare danni o disturbi all'ambiente.

Infatti, al momento della dismissione definitiva dell'impianto, 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.

Si prevede, inoltre, che tutti i componenti recuperabili o avviabili ad un effettivo riutilizzo in altri cicli di produzione saranno smontati da personale qualificato e consegnati a ditte o consorzi autorizzati al recupero.

Quanto riportato di seguito costituisce la descrizione tipica delle attività da intraprendere per il completo smantellamento di un parco eolico:

1. smontaggio del rotore che verrà collocato a terra per poi essere smontato nei componenti e cioè pale e mozzo di rotazione.
2. Smontaggio della navicella.
3. Smontaggio di porzioni di traliccio in acciaio pre-assemblate.
4. Demolizione opera di fondazione superficiale in conglomerato cementizio armato.
5. Demolizione del primo metro (in profondità) dei pali di fondazione in conglomerato cementizio armato.
6. Smontaggio delle cabine prefabbricate (e di quanto in esse contenuto) poste ai piedi degli aerogeneratori.
7. Demolizione della piastra di fondazione su cui è collocata la cabina prefabbricata.
8. Rimozione dei cavidotti e relativi cavi di potenza quali:
 - a. cavidotti di collegamento tra gli aerogeneratori;
 - b. cavidotti di collegamento alla stazione elettrica di connessione e consegna MT/AT;
 - c. cavidotto di collegamento tra la stazione elettrica MT/AT lo stallo dedicato della stazione RTN esistente.

Per lo smontaggio del rotore sarà necessario disporre di una piazzola di dimensioni 12 m x 12 m per lo stazionamento della gru di carico e una piazzola di dimensioni pari a 6 m x 6 m per il posizionamento del rotore.

Le piazzole sopra citate, non sono aree di nuova realizzazione, ma sono ricomprese nell'area di piazzola esistente, già realizzata per la costruzione dell'impianto attualmente in esercizio.

Non sono quindi previste ulteriori opere per la realizzazione delle aree necessarie alle fasi di smontaggio, ma solo un'eventuale regolarizzazione del fondo e pulizia della vegetazione presente sulla piazzola.

Di seguito un'immagine tipo relativa al layout di smontaggio:



Nell'immagine precedente il quadrato in rosso mostra la fondazione dell'aerogeneratore, mentre il rettangolo in rosso mostra la fondazione della cabina prefabbricata.

Le immagini che seguono mettono in evidenza l'ingombro reale di un rotore V52 e il supporto in acciaio su cui viene collocato il motore una volta distaccato dalla navicella e prima di essere smontato nei suoi componenti.

Per lo smontaggio della navicella e delle porzioni di traliccio in acciaio può essere impiegata la medesima area di dimensioni 12 m x 12 m utilizzata per lo smontaggio del rotore.

In particolare, per lo smontaggio delle porzioni di traliccio sarà previsto il supporto di almeno due operatori su cestello elevatore che provvederanno ad allentare i bulloni che connettono una porzione di traliccio all'altra.

I prodotti dello smantellamento (acciaio delle strutture di sostegno, calcestruzzo delle opere di fondazione, aerogeneratori, cavi MT e apparecchiature elettriche ed elettromeccaniche), saranno oggetto di una attenta valutazione che avrà come obiettivo la massimizzazione del riutilizzo degli stessi.

In particolare, si è ipotizzato il conferimento dei calcestruzzi armati provenienti da demolizione presso un centro di recupero autorizzato.

La demolizione delle fondazioni, pertanto, seguirà procedure tali (taglio ferri sporgenti, riduzione dei rifiuti a piccoli blocchi di massimo 50 cm x 50 cm x 50 cm) da rendere il rifiuto trattabile dal centro di recupero.

Inoltre, si procederà alle seguenti lavorazioni accessorie:

1. livellamento del terreno secondo l'originario andamento;
2. la completa rimozione delle linee elettriche e conferimento agli impianti di recupero e trattamento secondo quanto previsto dalla normativa vigente, ovvero riutilizzo delle componenti pregiate (metalli quali rame e alluminio).
3. valutazione della riutilizzabilità dei cavidotti interrati interni all'impianto, e dismissione con ripristino dei luoghi per quelli non riutilizzabili;
4. eventuali opere di contenimento e di sostegno dei terreni;
5. eventuale ripristino della pavimentazione stradale;

6. ripristino del regolare deflusso superficiale delle acque;
7. sistemazione a verde dell'area secondo le caratteristiche autoctone.

Le operazioni di cui ai punti 1, 4, 5, 6 e 7 valgono nelle aree che non sono interessate dalle opere di potenziamento.

Nelle zone oggetto di nuovi interventi di potenziamento del parco, allora le opere già realizzate verranno per quanto possibile mantenute ed integrate con le nuove lavorazioni previste.

Per ogni categoria di intervento verranno adoperati i mezzi d'opera e la mano d'opera adeguati per tipologia e numero, secondo le fasi cui si svolgeranno i lavori come sopra indicati.

Tutti i materiali di risulta saranno smaltiti secondo la normativa vigente, presso impianti regolarmente autorizzati.

I lavori verranno eseguiti a regola d'arte, rispettando tutti i parametri tecnici di sicurezza dei lavoratori ai sensi della normativa vigente.

5.4 OPERE DI RISPRISTINO AMBIENTALE

Terminate le operazioni di smantellamento dei componenti dell'impianto, le aree non più interessate da opere di realizzazione del nuovo impianto potenziato, saranno così ripristinate:

1. Superfici delle piazzole: le superfici interessate dalle operazioni di smobilizzo verranno ricoperte con terreno vegetale di nuovo apporto e si provvederà ad apportare con idro-semina essenze autoctone o, nel caso di terreno precedentemente coltivato, a restituirlo alla fruizione originale. L'area delle piazzole originarie, verrà rimodellata morfologicamente per ricondurla allo stato ante opera, con l'utilizzo del materiale di scavo in eccedenza proveniente dalle nuove piazzole da realizzare.

2. Piste in materiale arido compattato: la viabilità utilizzata per la sola manutenzione delle torri, verrà in gran parte mantenuta e utilizzata per la realizzazione del nuovo parco.

Ove necessaria per i fondi agricoli circostanti, verrà mantenuta, attraverso la ricarica di materiale arido opportunamente rullato e costipato per sopportare traffico leggero e/o mezzi agricoli, consentendo così un'agevole transitabilità.

3. Opere di regimazione idraulica: la regimazione idraulica effettuata per l'impianto esistente si già ritiene adeguata e da mantenere anche per le opere successive.

Qualora si rendesse necessario, si provvederà ad effettuare le opportune opere di canalizzazione delle acque superficiali attraverso canalette in terra.

Un maggior dettaglio degli interventi sopra descritti, verrà sviluppato in fase di progetto esecutivo.

Come già descritto nei precedenti capitoli, si ribadisce che tutti i rifiuti solidi e liquidi prodotti nel corso delle operazioni di rimozione delle strutture tecnologiche e civili verranno o recuperati presso centri di recupero regolarmente autorizzati o smaltiti secondo la normativa in vigore al momento della dismissione del parco eolico; verranno infine presi tutti i provvedimenti necessari atti ad evitare ogni possibile inquinamento anche accidentale del suolo.

Infatti, le attività di smontaggio producono le stesse problematiche della fase di costruzione: emissioni di polveri prodotte dagli scavi, dalla movimentazione di materiali sfusi, dalla circolazione dei veicoli di trasporto su strade sterrate, ecc.; i disturbi provocati dal rumore del cantiere e del traffico dei mezzi pesanti.

Saranno quindi riproposte tutte le soluzioni e gli accorgimenti tecnici già adottati nella fase di costruzione e riportati nella relazione di progetto contenente lo studio di fattibilità ambientale.

Si procederà, quindi alla realizzazione degli interventi di stabilizzazione e di consolidamento con tecniche di ingegneria naturalistica dove richiesto dalla morfologia e dallo stato dei luoghi, all'inerbimento mediante semina a spaglio o idro-semina di specie erbacee delle fitocenosi locali, a trapianti delle zolle e del cotico erboso nel caso in cui queste erano state in precedenza prelevate o ad impianto di specie vegetali ed arboree scelte in accordo con le associazioni vegetali rilevate.

Le opere di ripristino della cotica erbosa possono attenuare notevolmente gli impatti sull'ambiente naturale, annullandoli quasi del tutto nelle condizioni maggiormente favorevoli.

Le opere di ripristino possono essere estese a tutti gli interventi che consentono una maggiore conservazione degli ecosistemi ed una maggiore integrazione con l'ambiente naturale.

Nel caso della realizzazione di un impianto eolico, tali interventi giocano un ruolo di assoluta importanza.

Infatti, le operazioni di ripristino possono consentire, attraverso una efficace minimizzazione degli impatti, la conservazione degli habitat naturali presenti.

Le opere di ripristino degli impianti eolici, si riferiscono essenzialmente al rinverdimento e al consolidamento delle superfici sottratte per la realizzazione dei percorsi e delle aree necessarie alla realizzazione dell'impianto.

L'obiettivo è quello di impiegare il più possibile tecnologie e materiali naturali, ricorrendo a soluzioni artificiali solo nei casi di necessità strutturale e/o funzionale.

5.5 OPERE DI RINATURALIZZAZIONE E STABILIZZAZIONE

Le opere di rinaturalizzazione consistono nella semina di specie erbacee per proteggere il suolo dall'erosione superficiale, dalle acque di dilavamento e dall'azione dei vari agenti meteorologici, ripristinando la copertura vegetale.

Sono interventi spesso integrati da interventi stabilizzanti con interventi di ingegneria naturalistica (palificate, grate vive, viminate, ecc.).

Le principali opere di copertura sono: le semine a spaglio, le idro-semine, le semine a spessore, le semine su reti o stuoie, le semine con coltre protettiva (paglia, fieno ecc.).

5.6 ESECUZIONE DEI LAVORI

L'intervento di dismissione verrà organizzato in sinergia con i lavori di realizzazione del nuovo impianto, operando in più fasi finalizzate a non dismettere contemporaneamente tutti gli aerogeneratori, per interrompere gradualmente la producibilità dell'impianto esistente.

6 IL NUOVO IMPIANTO EOLICO

6.1 DESCRIZIONE GENERALE

L'impianto eolico potenziato è composto da aerogeneratori indipendenti, opportunamente disposti e collegati in relazione alla disposizione dell'impianto, dotati di generatori asincroni trifasi. Ogni generatore è topograficamente, strutturalmente ed elettricamente indipendente dagli altri anche dal punto di vista delle funzioni di controllo e protezione.

Gli aerogeneratori si connettono alla sottostazione tramite un cavidotto interrato. Nella stessa sottostazione sarà ubicato il sistema di monitoraggio, comando, misura e supervisione (MCM) dell'impianto eolico che consente di valutare in remoto il funzionamento complessivo e le prestazioni dell'impianto ai fini della sua gestione.

Diversamente dall'attuale impianto, non saranno necessarie cabine elettriche prefabbricate a base torre, in quanto le apparecchiature saranno direttamente installate all'interno della navicella della torre di sostegno dell'aerogeneratore. Questo comporterà un minore impatto dell'impianto con il paesaggio circostante.

L'impianto eolico di Forenza sarà costituito da n° 12 aerogeneratori, ciascuno di potenza massima da 4,5 MW, corrispondenti ad una potenza installata massima di 54 MW.

Per la sua realizzazione sono quindi da prevedersi le seguenti opere ed infrastrutture:

- dismissione delle 36 torri eoliche esistenti;
- opere civili: comprendenti l'esecuzione dei plinti di fondazione delle macchine eoliche, la realizzazione delle piazzole degli aerogeneratori, l'adeguamento/ampliamento della rete viaria esistente nel sito e la realizzazione della viabilità di servizio interna all'impianto;
- opere impiantistiche: comprendenti l'installazione degli aerogeneratori e l'esecuzione dei collegamenti elettrici in cavidotti interrati tra gli aerogeneratori e la sottostazione di consegna esistente.

Tutte le opere in conglomerato cementizio armato e quelle a struttura metallica saranno realizzate secondo quanto prescritto dalle Norme Tecniche vigenti relative alle leggi sopracitate, così pure gli impianti elettrici.

6.2 LAYOUT IMPIANTO

Gli aerogeneratori sono stati posizionati come descritto negli elaborati grafici di progetto; gli aerogeneratori sono contraddistinti dalle sigle: R-FZ01÷ R-FZ12.

Le postazioni degli aerogeneratori sono costituite da piazzole collegate alla viabilità. I dispositivi elettrici di trasformazione BT/MT degli aerogeneratori saranno alloggiati all'interno delle Navicelle.

Di seguito il layout dell'impianto sovrapposto alla Carta Tecnica Regionale con localizzazione georeferenziata.

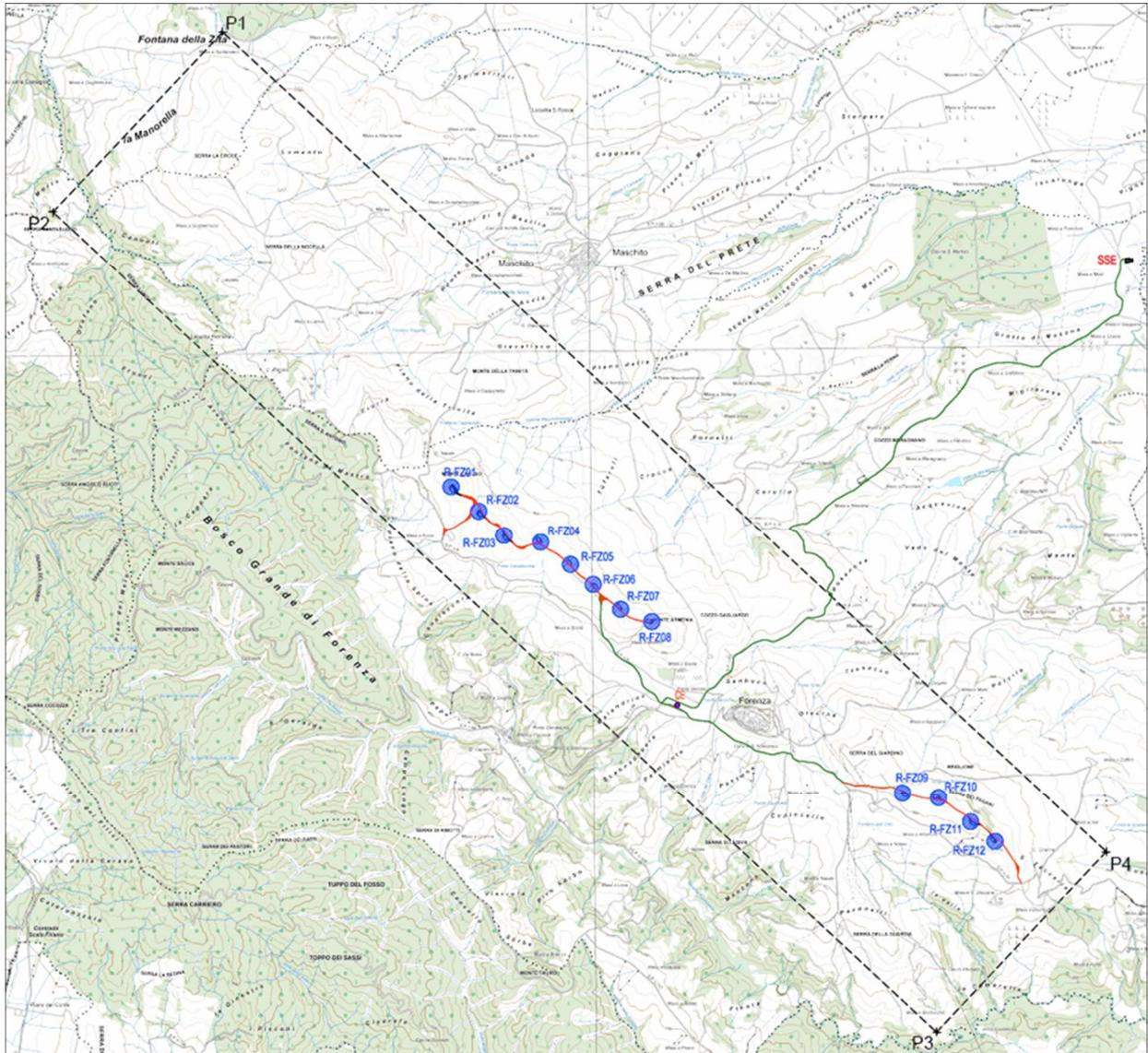


Figura 4: Stralcio Carta con localizzazione georeferenziata (rif. doc. A.16.a.5)

6.3 AEROGENERATORI

L'aerogeneratore è una macchina che sfrutta l'energia cinetica posseduta del vento, per la produzione di energia elettrica, ed è rappresentata nell'elaborato "A.16.b.2 Sezione tipo degli aerogeneratori".

Il tipo di aerogeneratore previsto per l'impianto in oggetto è un aerogeneratore ad asse orizzontale con rotore tripala e una potenza massima di 4,5 MW, le cui caratteristiche principali sono di seguito riportate:

- rotore tripala a passo variabile, di diametro di massimo 145 m, posto sopravvento al sostegno, in resina epossidica rinforzata con fibra di vetro, con mozzo rigido in acciaio;

- navicella in carpenteria metallica con carenatura in vetroresina e lamiera, in cui sono collocati il generatore elettrico e le apparecchiature idrauliche ed elettriche di comando e controllo;
- sostegno tubolare troncoconico in acciaio, avente altezza fino all'asse del rotore al massimo pari a 114 m.

I tronchi di torre sono realizzati da lastre in acciaio laminate, saldate per formare una struttura tubolare troncoconica.

Si tratta di aerogeneratori di tipologia già impiegata in altri parchi italiani/UE, che consentono il miglior sfruttamento della risorsa vento e che presentano garanzie specifiche dal punto di vista della sicurezza.

La turbina è equipaggiata, in accordo alle disposizioni dell'ENAC (Ente Nazionale per l'Aviazione Civile), con un sistema di segnalazione notturna per la segnalazione aerea.

La segnalazione notturna consiste nell'utilizzo di una luce rossa da installare sull'estradosso della navicella dell'aerogeneratore.

Le turbine di inizio e fine tratto, potranno avere una segnalazione diurna consistente nella verniciatura della parte estrema della pala con tre bande di colore rosso ciascuna di 6 m per un totale di 18 m.

L'aerogeneratore è dotato di un completo sistema antifulmine, in grado di proteggere da danni diretti ed indiretti sia alla struttura (interna ed esterna) che alle persone. Il fulmine viene "catturato" per mezzo di un sistema di conduttori integrati nelle pale del rotore, disposti ogni 5 metri per tutta la lunghezza della pala. Da questi, la corrente del fulmine è incanalata attraverso un sistema di conduttori a bassa impedenza fino al sistema di messa a terra. La corrente di un eventuale fulmine è scaricata dal rotore e dalla navicella alla torre tramite collettori ad anelli e scaricatori di sovratensioni. La corrente del fulmine è infine scaricata a terra tramite un dispersore di terra. I dispositivi antifulmine previsti sono conformi agli standard della più elevata classe di protezione (Classe I), secondo lo standard internazionale IEC 61024-1.

Generalmente, una moderna turbina eolica entra in funzione a velocità del vento di circa 3-5 m/s e raggiunge la sua potenza nominale a velocità di circa 10-14 m/s. A velocità del vento superiori, il sistema di controllo del passo inizia a funzionare in maniera da limitare la potenza della macchina e da prevenire sovraccarichi al generatore ed agli altri componenti elettromeccanici. A velocità di circa 22-25 m/s il sistema di controllo orienta le pale in maniera tale da posizionarle nella configurazione di minima resistenza e da evitare forti sollecitazioni e danni meccanici e strutturali. L'obiettivo è quello di far funzionare il rotore con il massimo rendimento possibile con velocità del vento comprese tra quella di avviamento e quella nominale, di mantenere costante la potenza nominale all'albero di trasmissione quando la velocità del vento aumenta e di bloccare la macchina in caso di venti estremi. Il moderno sistema di controllo del passo degli aerogeneratori permette di ruotare singolarmente le pale intorno al loro asse principale; questo sistema, in combinazione con i generatori a velocità variabile, ha portato ad un significativo miglioramento del funzionamento e del rendimento degli aerogeneratori.

La frenatura è effettuata regolando l'inclinazione delle pale del rotore ad un angolo di 91°. Ciascuno dei tre dispositivi di regolazione dell'angolo delle pale del rotore è completamente indipendente. In caso di un guasto del sistema di alimentazione, i motori a corrente continua sono alimentati da accumulatori che ruotano con il rotore. L'impiego di motori a corrente continua permette, in caso di emergenza, la connessione in continua

degli accumulatori, senza necessità di impiego di inverter. Ciò costituisce un importante fattore di sicurezza, se confrontato coi sistemi pitch, progettati in corrente alternata. La torsione di una sola pala è sufficiente per portare la turbina in un range di velocità nel quale la turbina non può subire danni. Ciò costituisce un triplice sistema ridondante di sicurezza. Nel caso in cui uno dei sistemi primari di sicurezza si guasti, si attiva un disco meccanico di frenatura che arresta il rotore congiuntamente al sistema di registrazione della pala.

I sistemi frenanti sono progettati per una funzione "fail-safe"; ciò significa che, se un qualunque componente del sistema frenante non funziona correttamente o è guasto, immediatamente l'aerogeneratore si porta in condizioni di sicurezza.

Gli aerogeneratori hanno una vita utile di circa 30 anni, al termine dei quali è necessario provvedere al loro smantellamento ed eventualmente alla loro sostituzione con nuovi aerogeneratori.

La fase di decommissioning avverrà con modalità descritte nel nell'elaborato "C.1.a Relazione sulle operazioni di dismissione".

Le componenti elettriche (trasformatore, quadri elettrici, ecc) verranno quindi smaltite, in accordo con la direttiva europea (WEEE - Waste of Electrical and Electronic Equipment); le parti in metallo (acciaio e rame) e in plastica rinforzata (GPR) potranno invece essere riciclate.

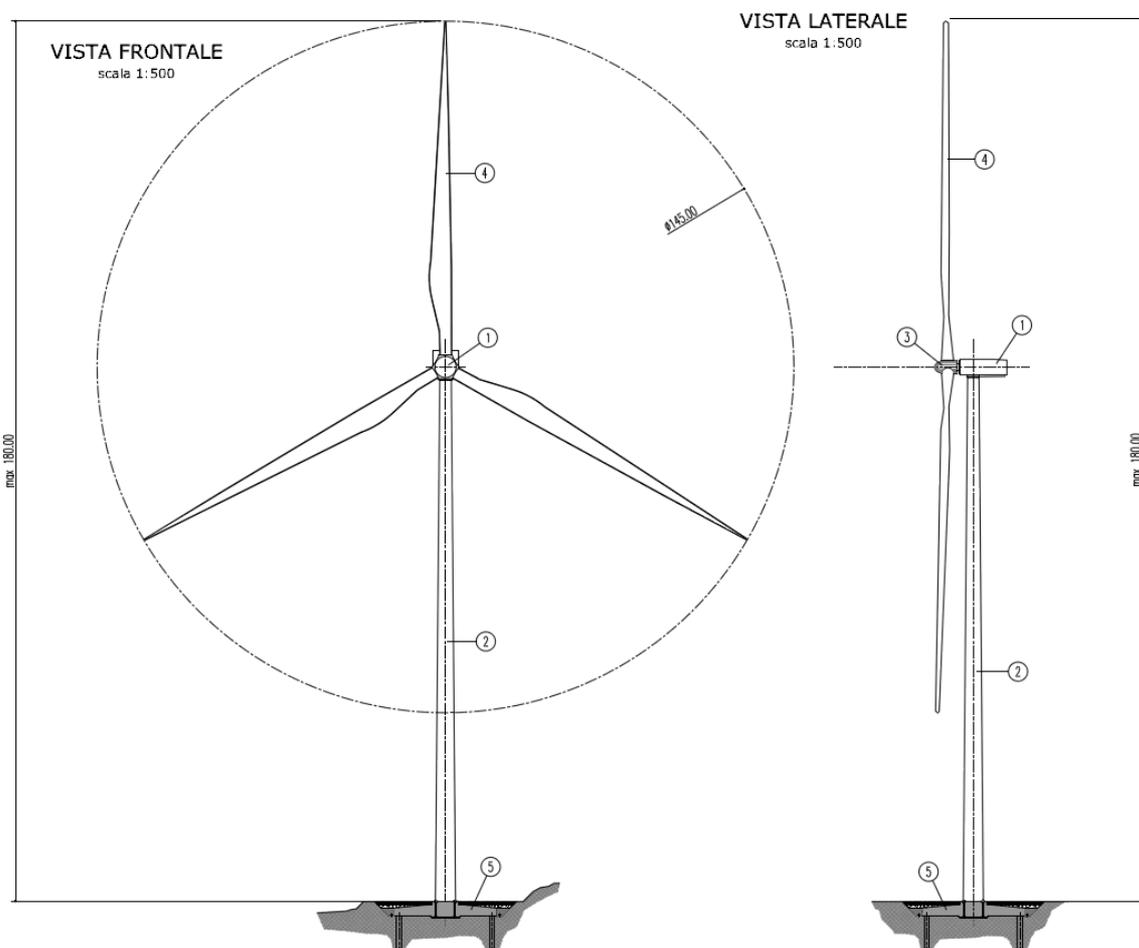


Figura 5: Schema tipo aerogeneratore

6.4 POTENZA INSTALLATA E PRODUCIBILITÀ

L'impianto composto da 12 turbine, con potenza unitaria massima di 4,5 MW e totale installata fino a 54 MW, avrà una producibilità netta che varia da circa 129 a circa 153 GWh/y P50, in funzione del modello di aerogeneratore scelto, come risulta dal report A.5 "A.5 Relazione specialistica – Studio anemologico. Valutazione risorsa eolica e analisi di producibilità".

7 INFRASTRUTTURE ED OPERE CIVILI

7.1 FONDAZIONI AEROGENERATORI

Il dimensionamento delle fondazioni sarà effettuato sulla base dei parametri geotecnici derivanti dalle prove in sito e di laboratorio su campioni indisturbati prelevati nel corso di appositi sondaggi in fase di progettazione esecutiva.

L'analisi dei terreni e il pre-dimensionamento delle fondazioni eseguito in questa fase prevede, la realizzazione di opere di fondazione del tipo indiretto in relazione alla stratigrafia locale del terreno ed ai carichi trasferiti dalla turbina.

La fondazione indiretta sarà costituita da un plinto circolare, avente diametro pari a 21,40 m, posto su 16 pali di diametro Φ 1200 mm e lunghezza pari a 25,00 m.

La piastra di fondazione avrà forma in pianta circolare e sezione composta con altezza al bordo pari a 1,60 m e in corrispondenza della parte centrale pari a 2,75 m, a cui si aggiunge 0,65 m di colletto del diametro di 5,60.

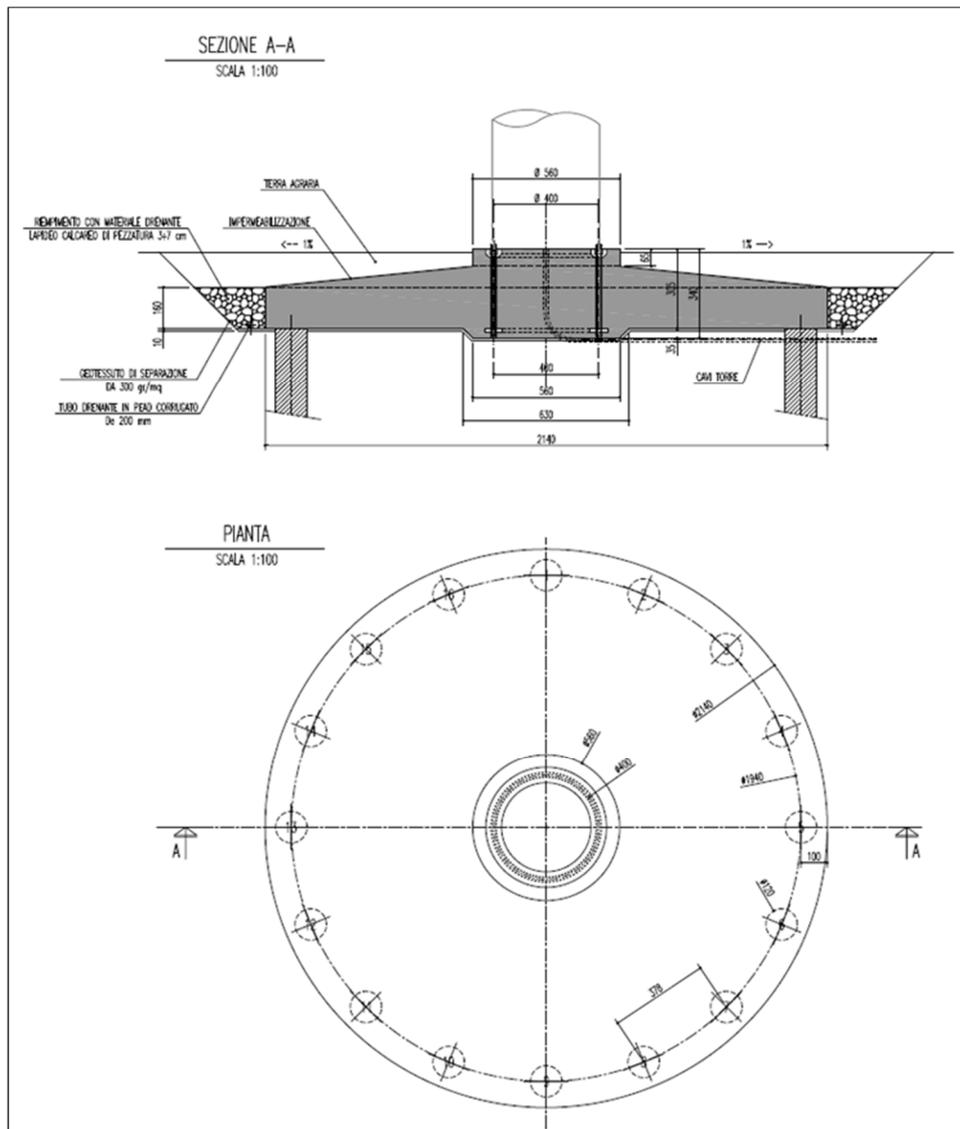


Figura 6: Tipologia della fondazione su pali prevista.

All'interno del plinto di fondazione sarà annegata una gabbia di ancoraggio metallica cilindrica dotata di una piastra superiore di ripartizione dei carichi ed una piastra inferiore di ancoraggio. Entrambe le piastre sono dotate di due serie concentriche di fori che consentiranno il passaggio di barre filettate ad alta resistenza, che, tramite dadi, garantiscono il corretto collegamento delle due piastre.

A tergo dei lati del manufatto dovrà essere realizzato uno strato di drenaggio, munito di tubazione di drenaggio forata per l'allontanamento delle acque di dilavamento dalla fondazione.

Nella fondazione, oltre al sistema di ancoraggio della torre, saranno posizionate le tubazioni passacavo in PVC corrugato, nonché gli idonei collegamenti alla rete di terra.

Nella attuale fase di progettazione, sono stati condotti calcoli basati sulle indagini geologiche eseguite per la costruzione del parco esistente; il modello geotecnico è dunque realizzato in base a dette indagini già disponibili.

Pertanto, risulta imperativo prevedere, a monte delle successive fasi di progettazione delle opere, una campagna geognostica integrativa tarata e definita sulla base delle effettive posizioni delle torri, delle dimensioni planimetriche delle piazzole, degli interventi di sagomatura o rinforzo dei fronti di scavo e della lunghezza dei pali di fondazione qui di seguito descritti.

Le considerazioni fatte per definire il dimensionamento preliminare delle opere appaiono ragionevoli sulla base delle informazioni oggi disponibili, ma andranno certamente supportate e confermate dalla futura indagine geognostica.

7.2 PIAZZOLE AEROGENERATORI

La fondazione sarà intestata su un terreno di sedime avente idonee caratteristiche geotecniche; essa avrà una superficie in pianta dell'ordine di 360 m², dove troveranno collocazione i dispersori di terra e le vie cavi interrati.

Per consentire il montaggio degli aerogeneratori dovrà predisporre un'area di 2112,25m² (55,00m x 30,00m e 21,50m x 21,50m= 1650 mq+ 462,25m²), organizzata come indicato in Figura 5, ottenuta tipicamente per scotico superficiale, la spianatura, il riporto di materiale vagliato e la compattazione.

Durante la fase di cantiere, verranno utilizzate temporaneamente anche due aree adiacenti a quelle sopra citate, per lo stoccaggio e la movimentazione dei componenti degli aerogeneratori, pari a una superficie di 1789 m².

Nella figura seguente è indicata l'organizzazione delle aree di piazzola, come sopra descritto.

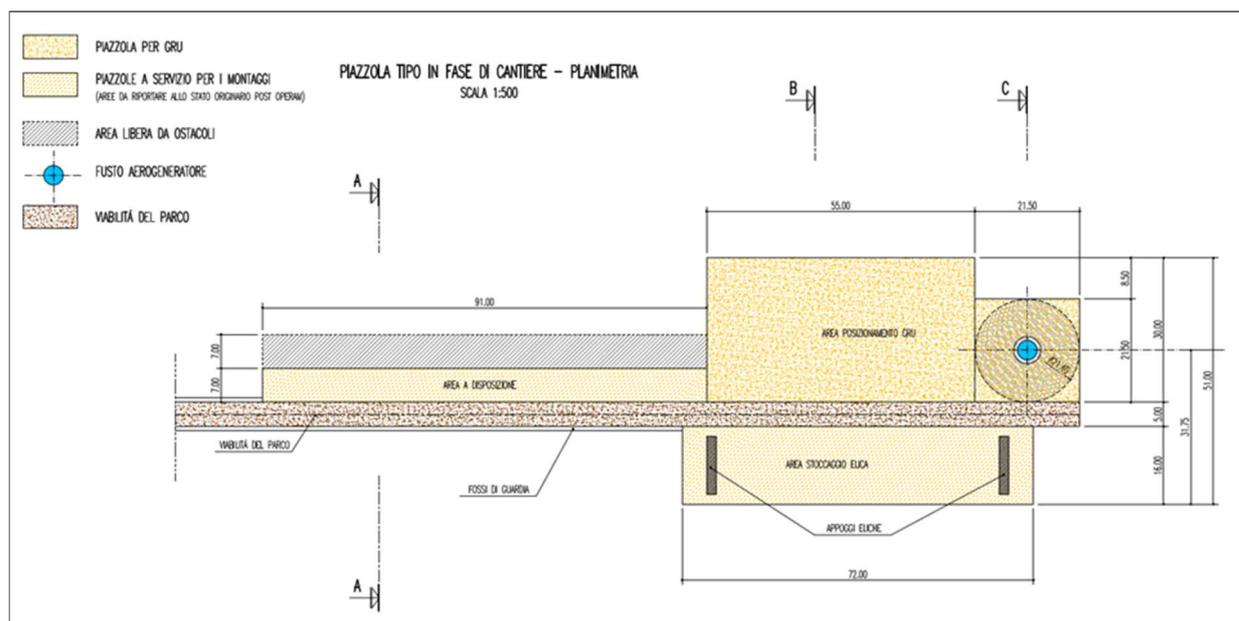


Figura 7: Piazzola tipo in fase di cantiere.

A montaggio ultimato, solo l'area attorno alla fondazione e quella di posizionamento della gru (piazzola aerogeneratore 2112,25 m²), saranno mantenute piane e sgombre da piantumazioni allo scopo di consentire le operazioni di controllo e/o manutenzione delle macchine.

Le altre aree eccedenti la piazzola permanente utilizzate temporaneamente per le attività di cantiere, saranno ripristinate come ante operam, prevedendo la rinaturalizzazione mediante asportazione della fondazione stradale, stesa di terra agraria di recupero ed inerbimento.

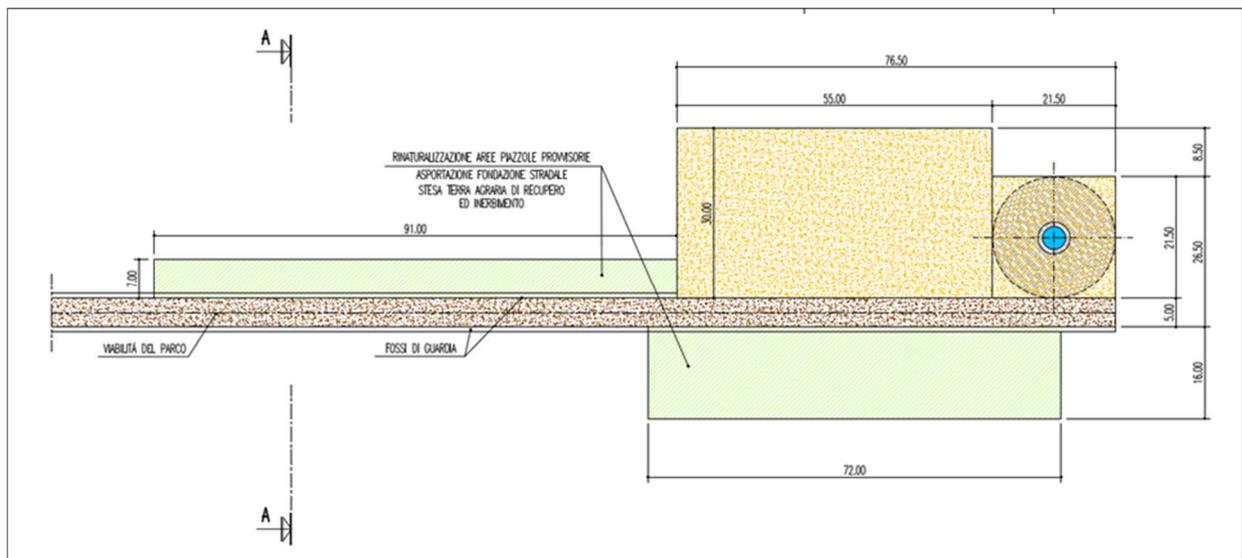


Figura 8: Piazzola tipo definitiva.

La progettazione delle piazzole è stata condotta secondo le specifiche tecniche tipiche dei maggiori fornitori di aerogeneratori con dimensioni e pesi compatibili.

In particolare, le specifiche principali di carattere generale sono di seguito riportate:

Piazzole	
Dimensioni standard per piazzola	55,00(m) x 30,00(m) e 21,50(m) x 21,50(m)
Pendenze max longitudinali e trasversali	1 %

Figura 9: Specifiche principali per le piazzole

7.3 VIABILITÀ D'IMPIANTO

All'interno del parco è presente una rete di viabilità esistente a servizio del parco attualmente in esercizio.

Nella definizione del layout dell'impianto è stata sfruttata la viabilità di servizio delle turbine esistenti, per limitare gli interventi.

A tal fine è stata predisposta la progettazione, sulla base dei rilievi topografici effettuati, dell'intera viabilità interna al parco eolico interessando quasi esclusivamente strade e piste esistenti.

Considerate le maggiori dimensioni dei trasporti dei componenti degli aerogeneratori in progetto, è necessario l'adeguamento delle dimensioni delle piste esistenti.

In funzione delle differenti pendenze e dei raggi di curvatura presenti, sono stati previsti adeguamenti della viabilità esistenti, ad una larghezza di 5m o 6m.

Sono da eseguire inoltre allargamenti puntuali in corrispondenza di curve a raggio ridotto e nuovi brevi tratti per raggiungere le nuove postazioni dalla viabilità esistente.

Lo sviluppo e le aree di allargamento degli interventi previsti è il seguente:

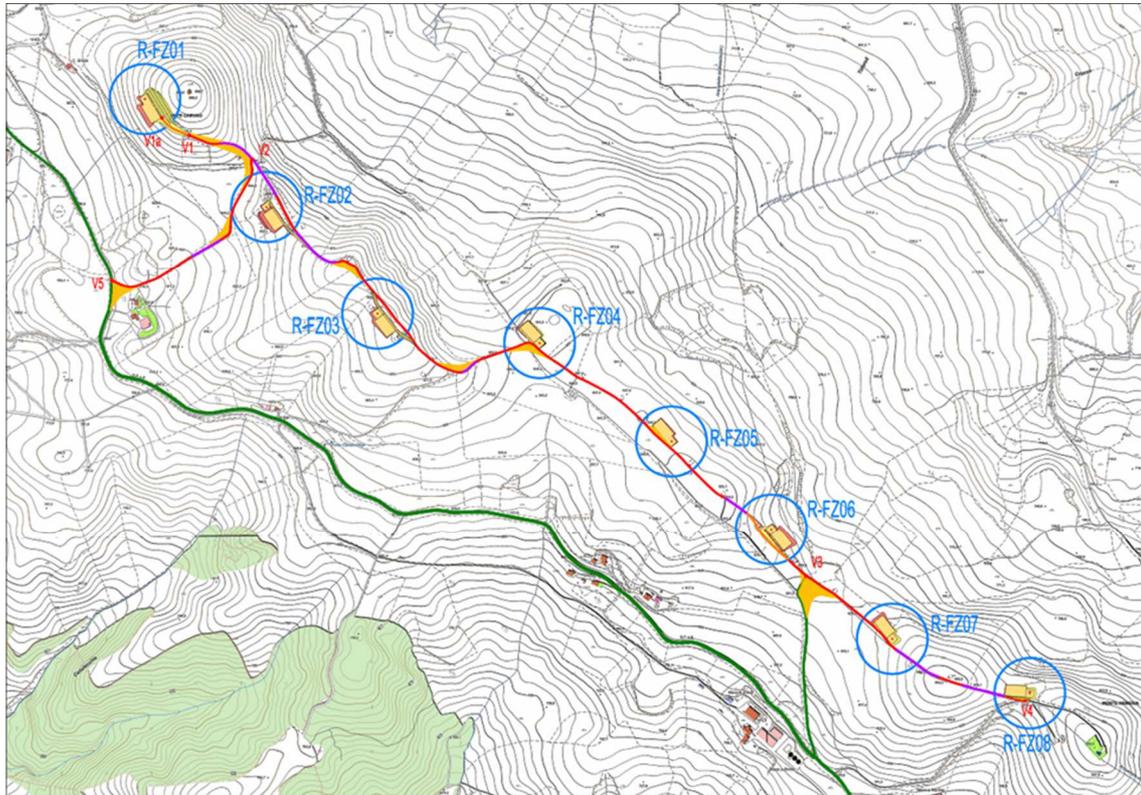
- tratti di nuove piste, circa 375m
- tratti di allargamento della viabilità a 5m, circa 4500m
- tratti di allargamento della viabilità a 6m, circa 1400m
- aree di allargamento in alcune curve di raggio ristretto, circa 16500 m²

Le nuove piste sterrate, ove possibile, saranno realizzate in modo tale da interessare marginalmente i fondi agricoli; essi avranno lunghezze e pendenze delle livellette tali da seguire, per quanto possibile, la morfologia propria del terreno evitando eccessive opere di scavo o riporto.

La nuova viabilità avrà caratteristiche analoghe a quella esistente, che verrà ove necessario ripristinata nelle sue livellette originarie con risagomature e ricariche di materiale.

Il rinnovo delle infrastrutture non è solo a vantaggio del parco eolico ma permette anche un migliore accesso a chi le utilizza per l'agricoltura e per la pastorizia, nonché per i mezzi antincendio.

Area Centro



Area Sud

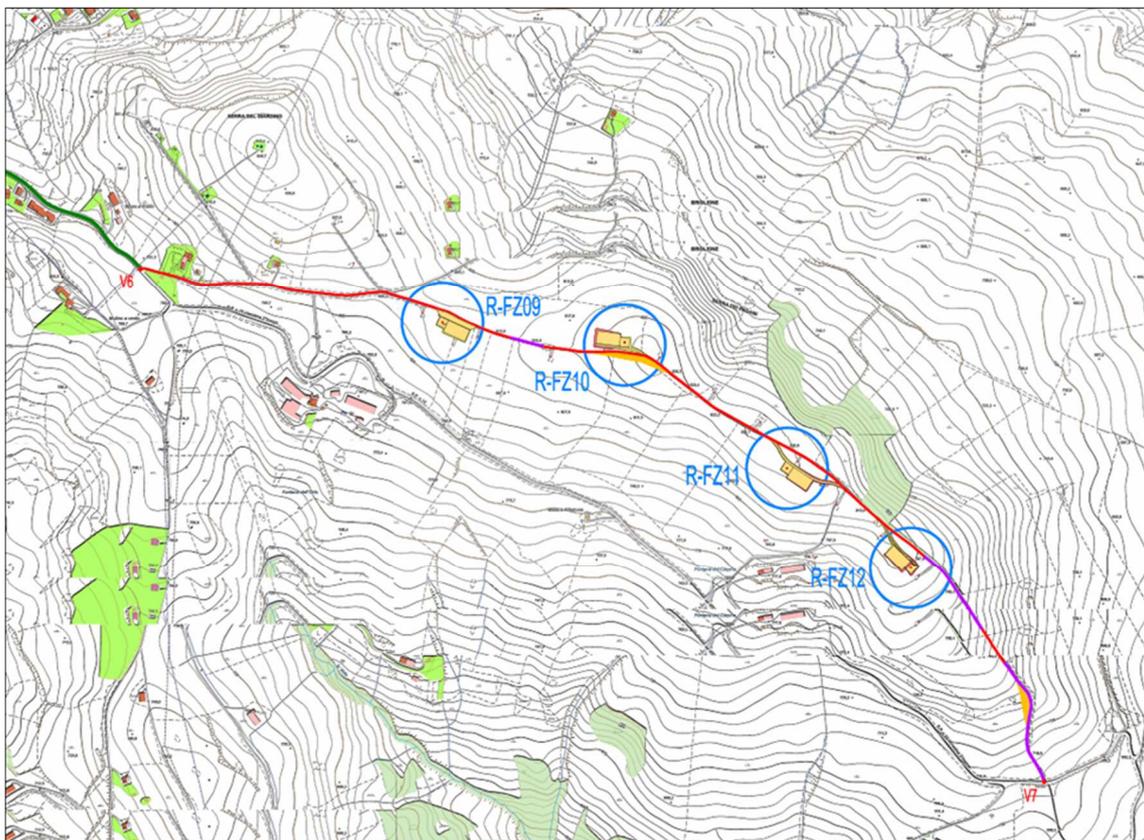




Figura 10: Stralci planimetrie d'impianto con viabilità di accesso agli aerogeneratori

La progettazione della viabilità è stata condotta secondo le specifiche tecniche tipiche dei maggiori fornitori di aerogeneratori con dimensioni e pesi compatibili.

In particolare, le specifiche principali di carattere generale sono di seguito riportate:

Viabilità	
Larghezza carreggiata	5,00 – 6,00 m
Pendenza trasversale	2% a schiena d'asino
Allargamenti	6,00 m
Pendenza max livelletta	26,5%

Figura 11: Specifiche principali per la viabilità

Nei tratti con pendenza > 20% dovrà essere previsto, in fase esecutiva, un progetto specifico stradale, come da indicazione del trasportatore.

La sezione stradale, con larghezza variabile tra 5 e 6 m, sarà realizzata in massciata composta da uno strato di fondazione in misto calcareo di 40 cm, superiormente sarà previsto uno strato di finitura/usura in misto stabilizzato, dello spessore di 20 cm (Figura 12).

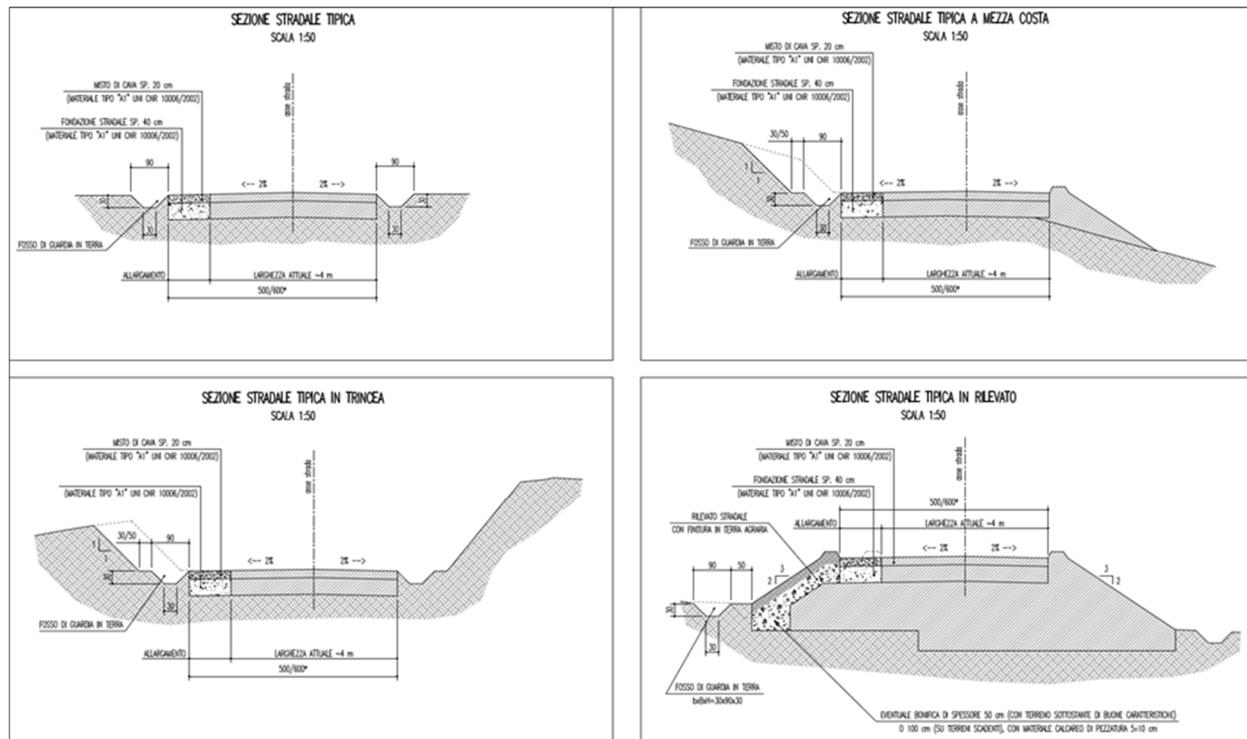


Figura 12: Sezioni stradali.

8 OPERE DI INGEGNERIA AMBIENTALE ED OPERE IDRAULICHE

8.1 ODPERE DI BIOINGEGNERIA

Tra le specifiche indicate dal Committente dell'opera riveste un ruolo importante la volontà di preservare l'“habitat naturale” mediante l'adozione di tecniche di bioingegneria ambientale.

Tali interventi di ingegneria naturalistica, intrapresi per la salvaguardia del territorio, dovranno avere lo scopo di:

- ridurre i fenomeni di erosione e di instabilità dei versanti;
- regimare in modo corretto le acque verso strade, piste e sentieri;
- ridurre il più possibile l'impermeabilizzazione dei suoli creando e mantenendo spazi verdi.

Pertanto, si prevede l'utilizzo del materiale vegetale vivo e del legname come materiale da costruzione, in abbinamento in taluni casi con materiali inerti come pietrame.

Di seguito alcuni tipologici relativi a opere di bioingegneria:



Figura 13: Esempio di rilevato in terre rinforzate.



Figura 14: Esempio di opera di contenimento in gabbioni.

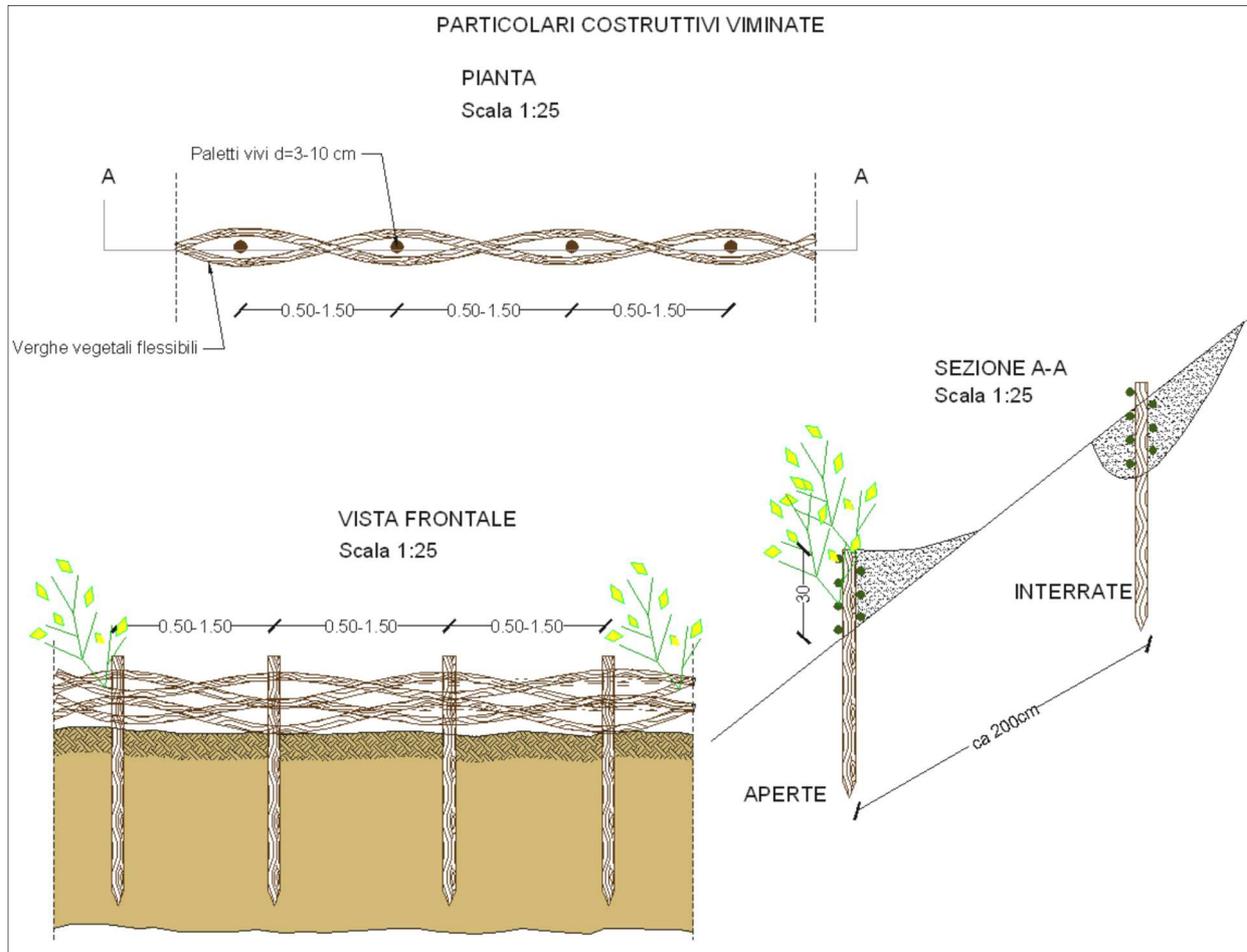


Figura 15: Esempio di vimate per stabilizzazione superficiale.

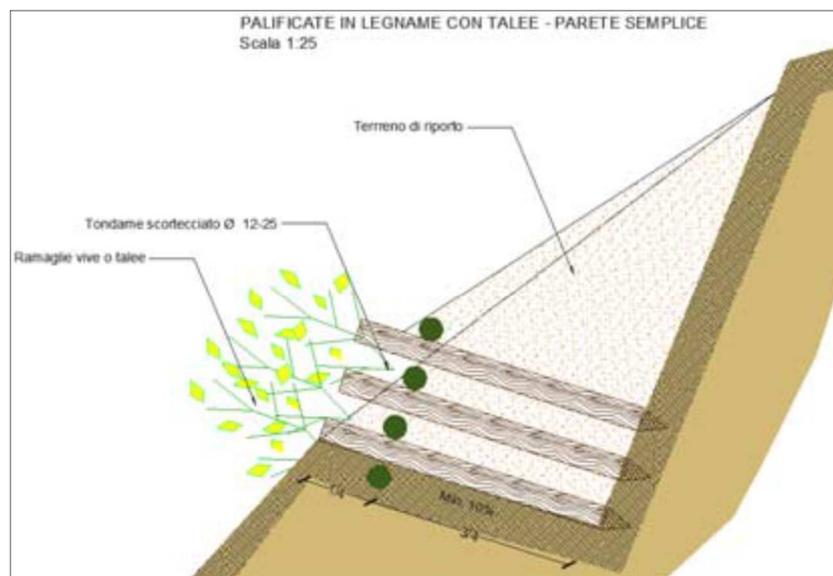


Figura 16: Esempio di palificate in legname per riempimenti.



Figura 17: Esempio di briglie in legname e pietrame.

8.2 OPERE IDRAULICHE

L'analisi idrologica condotta sull'area d'intervento, non rileva interferenze tra il reticolo idrografico superficiale, la viabilità di servizio e le piazzole degli aerogeneratori.

I bacini idrografici che sottendono le opere in progetto, risultano avere aree di deflusso limitate, considerato che l'intero parco eolico si sviluppa sullo spartiacque di rilievi collinari.

Valutato quanto sopra, le sistemazioni proposte riguardano prevalentemente la regimazione delle acque incidenti le piazzole degli aerogeneratori nonché la piattaforma stradale.

Si prevedono quindi opere di regimazione idraulica superficiale dei rilevati stradali, di presidio delle berme e, ove necessario, brevi tratti tombati tra il lato di monte e quello di valle della viabilità di accesso alle piazzole.

La sistemazione tipica della piattaforma stradale prevede fossi di guardia in terra a sezione trapezia 30x30x90 cm e scarpata 1/1.

Tale tipologia costruttiva sarà usata anche a protezione delle berme su scavi e rilevati.

Nei tratti in cui la pendenze della carreggiata è maggiore del 10%, sarà previsto sul fondo del fosso un rivestimento con pietrame di media pezzatura (diam.=5-10cm) con spessore di almeno 15 cm, al fine di ridurre l'azione erosiva dell'acqua.

Nei tratti in cui la pendenza è maggiore del 15% si prevede di integrare tali fossi con degli elementi filtranti in legname, con funzione di piccole briglie, posti in opera con

interasse di circa 4 m e realizzati con paletti di castagno di diametro 15-20 cm infissi nel terreno.

Al fine di rallentare lo scorrimento dell'acqua e limitare l'erosione della finitura stradale, si prevede l'installazione sulla stessa di canalette in legno ad interasse di circa 30 m, orientate di 30° rispetto all'asse stradale.

Per il collegamento dei fossi di guardia tra i lati opposti della strada, è prevista una tubazione interrata di diametro 400 mm in calcestruzzo.

Il deflusso delle opere di regimazione, è previsto lungo gli impluvi esistenti, evitando di modificare l'attuale assetto idraulico superficiale delle acque.

Le aree di recapito finale delle acque di regimazione, saranno sistemate con materiali antierosione costituiti da pietrame di medio-grossa pezzatura e sistemazioni locali con materassi "tipo Reno".

L'erosione dei versanti, nel caso di ruscellamento intenso, sarà limitata adottando soluzioni analoghe a quelle sopra citate; in particolare i versanti con dislivello maggiore di 2 m saranno protetti con materassi "tipo Reno" di spessore limitato (inferiore ai 20 cm), riempito con ciottolato di adeguata pezzatura.

8.3 STABILITA' DEI FRONTI DI SCAVO E DEI RILEVATI

La necessità di una campagna geognostica integrativa, atta a definire e caratterizzare il volume significativo di terreno interagente con le opere, riveste particolare importanza per la definizione delle geometrie sia dei fronti di scavo che dei rilevati necessari alla formazione delle piazzole su cui sorgeranno le torri.

Questa constatazione ha portato ad analizzare con cautela la problematica della stabilità dei fronti di scavo e più in generale del pendio a valle dell'esecuzione delle opere.

Considerando che le torri, e le relative piazzole, sorgeranno in corrispondenza delle zone sommitali dei versanti, in linea di principio, si è preferito avere un maggiore volume di scavo piuttosto che di riporto.

Questo perché scaricare la parte sommitale del versante, nei confronti della stabilità globale dello stesso, aiuta ad incrementarne il fattore di sicurezza. Al contrario realizzare dei rilevati, che costituiscono un ulteriore carico esterno, porta, in linea di principio, a ridurre il fattore di sicurezza alla stabilità globale.

Si è quindi definito di non realizzare riporti aventi altezze superiori ai 5 metri, mentre in scavo di realizzare delle berme intermedie larghe 5 metri ogni 6 metri di altezza di scavo. Le pendenze di scavo intermedie tra le berme sono limitate ad un 3:2 (H:V).

Solamente nel caso dell'aerogeneratore R-FZ01, al fine di limitare i volumi di scavo, e quindi limitarne l'impatto paesaggistico e gli scavi, si è previsto l'utilizzo di sistemi di consolidamento dei fronti di scavo mediante placcaggi, ovvero mediante la realizzazione di tiranti di ancoraggio attivi che, andando oltre le superfici di potenziale scorrimento determinabili con fronti di scavo più inclinati, ne incrementino il fattore di sicurezza.

Inoltre, al fine di controllare il regime delle eventuali acque di falda si realizzeranno dei drenaggi sub orizzontali al piede dello scavo.

Le pendenze dei fronti di scavo, la larghezza delle berme ed il loro intervallo altimetrico insieme alla definizione degli interventi di placcaggio per la stabilizzazione dei fronti di scavo più in pendenza, insieme ad una più generale ottimizzazione di scavi e riporti,

andranno ulteriormente verificati e puntualmente dimensionati in fase di Progetto Esecutivo a valle della successiva campagna geognostica di cui alle premesse di questo rapporto.

Discorso analogo è da farsi anche per le pendenze dei rilevati anch'esse oggi assunte pari a 3:2 (H:V).

9 CAVIDOTTI

9.1 GENERALITÀ

Il parco eolico avrà una potenza massima complessiva di 54 MW, data dalla somma delle potenze elettriche installate di n. 12 aerogeneratori.

L'energia prodotta dagli aerogeneratori in BT viene trasformata in MT; dopo la trasformazione viene trasportata fino alla Cabina Primaria AT per la consegna alla stazione Edistribuzione, dove viene ritrasformata in AT prima di essere immessa sulla rete pubblica a 150 kV.

Il trasporto dell'energia in MT avviene mediante cavi interrati posati sul letto di sabbia.

In corrispondenza degli attraversamenti stradali, lo strato di sabbia viene sostituito da un getto di cls magro di altezza 30 cm.

I nuovi cavidotti in progetto saranno prevalentemente posati lungo lo stesso tracciato dei cavidotti dell'impianto esistente.

E' prevista la posa dei cavidotti sulle seguenti tipologie di tracciato:

- cavidotti sulle piste d'impianto circa 5300m
- cavidotti su Strade Provinciali circa 7400m
- cavidotti su altre strade della viabilità ordinaria circa 5700m

Nel cavidotto elettrico saranno inclusi oltre ai cavi anche:

- Terminali e giunti termorestringenti per cavi di MT;
- Quanto altro previsto come accessori di normale dotazione.

Per il dettaglio dei tracciati si rimanda agli elaborati grafici di progetto.

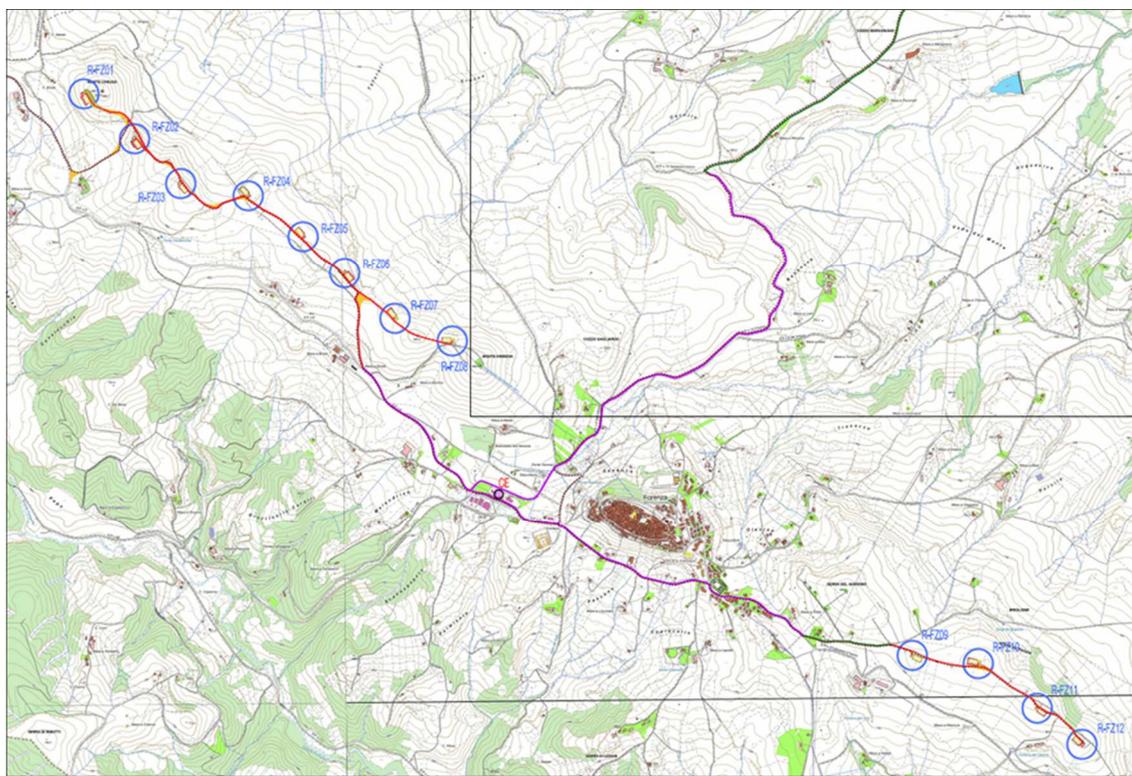
Il tracciato del cavidotto di consegna dell'energia prodotta dall'impianto alla sottostazione elettrica, si diparte da una cabina elettrica di concentrazione posizionata in area centrale all'impianto.

La cabina elettrica di raccolta dell'energia è costituita da un box prefabbricato delle dimensioni indicative in pianta di 4x2,5m e altezza fuori terra di 2,5 m, adibito a locale tecnologico.

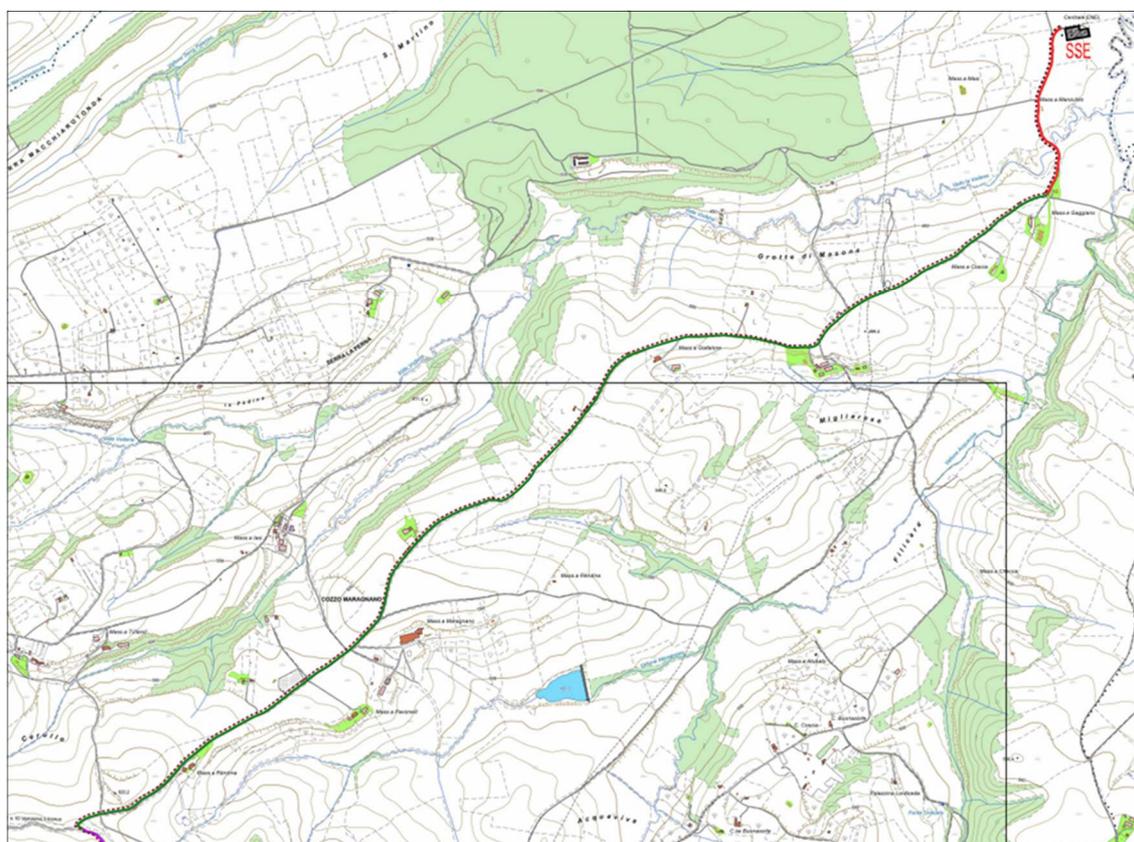


Figura 18: Prefabbricato tipo per locali tecnologici

Stralcio tracciato area impianto eolico



Stralcio tracciato collegamento alla SSE



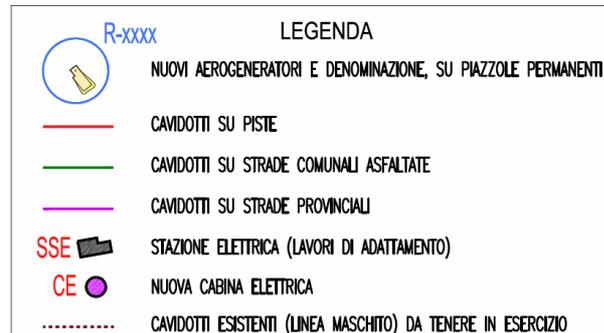


Figura 19: Stralcio planimetrie tracciato cavidotti

9.2 SISTEMA DI POSA CAVI

In generale, per tutte le linee elettriche, si prevede la posa direttamente interrata dei cavi, senza ulteriori protezioni meccaniche, ad una profondità minima di 1,10 m dal piano di calpestio.

In caso di particolari attraversamenti o di risoluzione puntuale di interferenze, le modalità di posa saranno modificate in conformità a quanto previsto dalla norma CEI 11-17 e dagli eventuali regolamenti vigenti relativi alle opere interferite, mantenendo comunque un grado di protezione delle linee non inferiore a quanto garantito dalle normali condizioni di posa.

La trincea all'interno della quale saranno collocati i cavi avrà profondità non inferiore a 1.20 m e larghezza alla base compresa tra 0,50 m per una terna e 0,95 m per tre terne.

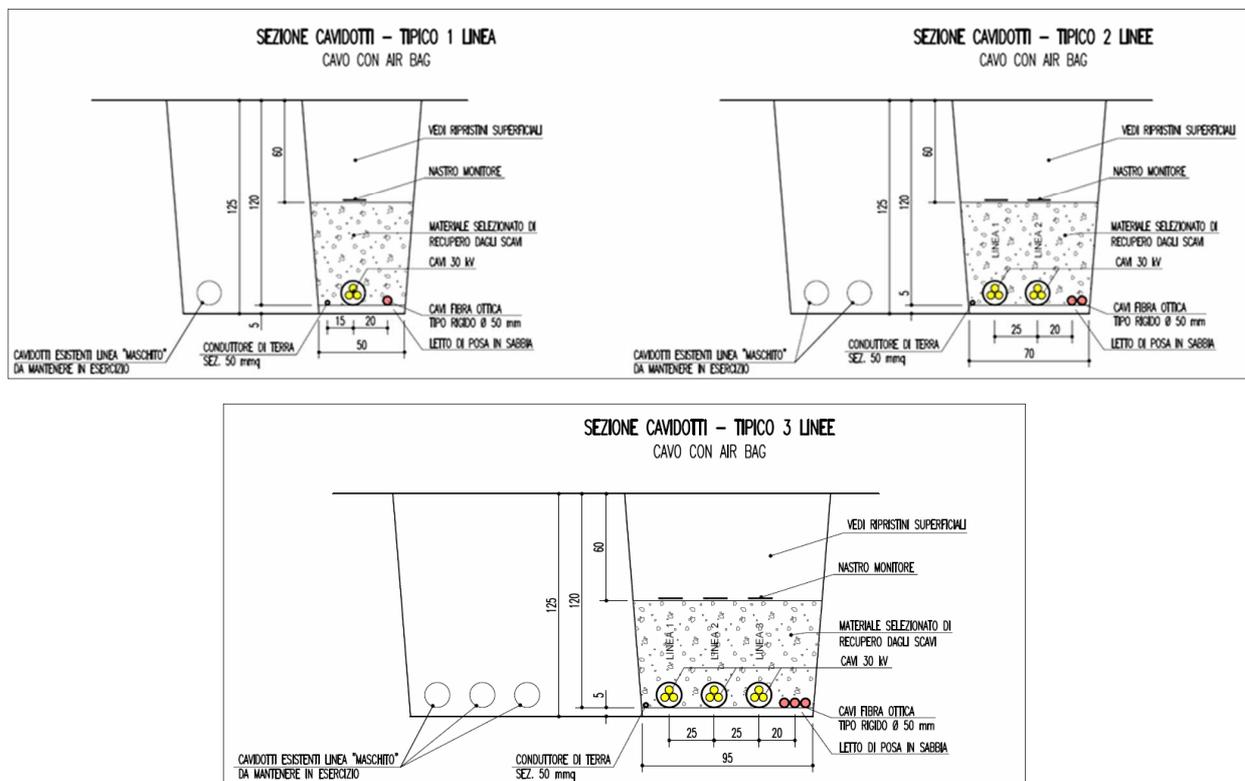


Figura 20: Sezioni tipo cavidotti.

Le modalità di esecuzione dei cavidotti sono descritte nel seguito.

Fase 1 (apertura delle piste solo dove necessario):

- realizzazione delle piste per l'accesso ai mezzi impiegati mediante regolarizzazione del fondo e stesura della fondazione stradale per uno spessore di circa cm 30;

Fase 2 (posa cavidotti):

- scavo a sezione obbligata fino alla profondità relativa indicata nelle sezioni di progetto in funzione del numero dei cavi da posare;
- stesura del letto di posa in sabbia;
- collocazione della corda di rame sul fondo dello scavo e costipazione della stessa con terreno vagliato proveniente dagli scavi;
- collocazione delle terne di cavo MT, nel numero previsto come da schemi di collegamento;
- collocazione della fibra ottica;
- rinterro con materiale proveniente dagli scavi compattato, fino alla quota relativa di -60 cm dal piano finito;
- collocazione di nastro segnalatore della presenza di cavi di media tensione;
- rinterro con il materiale indicato nelle sezioni di progetto differenziato in funzione della tipologia di strada interessata.

Fase 3 (ripristini superficiali):

- Stesura dello strato finale di riempimento e di finitura superficiale con il materiale indicato nelle sezioni di progetto differenziato in funzione della tipologia di strada interessata.

9.3 FIBRA OTTICA DI COLLEGAMENTO

Per permettere il monitoraggio e controllo remoto dei singoli aerogeneratori, il presente progetto prevede la realizzazione di un nuovo sistema di telecontrollo, il quale sovrintenderà al funzionamento del parco eolico in esame.

Per la realizzazione del sistema si farà uso di un collegamento in fibra ottica, in configurazione entra-esce da ciascun aerogeneratore.

Lo schema di collegamento del sistema di monitoraggio segue la stessa logica dello schema di collegamento elettrico riportato nel capitolo precedente.

In particolare, si farà uso di un cavo in fibra ottica mono-modale da 12 fibre 9/125/250, idoneo alla posa interrata, di caratteristiche prestazionali tali da garantire una attenuazione del segnale minima, così da permettere la migliore qualità nella trasmissione delle informazioni.

Le fibre devono essere corredate di tutti gli accessori necessari alla loro giunzione ed attestazione.

9.4 SISTEMA DI TERRA

Il sistema di terra del parco eolico è costituito da una maglia di terra formata dai sistemi di dispersori dei singoli aerogeneratori e dal conduttore di corda nuda che li collega. La maglia complessiva che si viene così a creare consente di ottenere un valore di resistenza

di terra tale da garantire un sufficiente margine di sicurezza, adeguato alla normativa vigente.

Il sistema di terra di ciascun aerogeneratore consisterà in più anelli dispersori concentrici, collegati radialmente fra loro, e collegati in più punti anche all'armatura del plinto di fondazione.

Il conduttore di terra di collegamento tra i vari aerogeneratori consiste invece in una corda di rame nudo da 50 mm², posta in intimo contatto con il terreno.

Particolare attenzione va posta agli attraversamenti lungo il tracciato del cavidotto.

Per evitare infatti che in caso di guasto si possa verificare il trasferimento di potenziali dannosi agli elementi sensibili circostanti, quali altri sotto-servizi, acquedotti, tubazioni metalliche, ecc. ecc., verrà utilizzato in corrispondenza di tutti gli attraversamenti, da 5 m prima e fino a 5 m dopo il punto di interferenza, un cavo Giallo/Verde di diametro 95 mm² del tipo FG7(O)R, opportunamente giuntato al conduttore di rame nudo, tale da garantire una resistenza pari a quella della corda di rame nudo di 50 mm².

10 ADEGUAMENTO STAZIONE

Il parco eolico in progetto convoglierà l'energia prodotta verso la Sottostazione Elettrica di Utente esistente, sita nel Comune di Forenza (PZ), connessa alla rete di trasmissione nazionale.

Catastalmente la stazione è identificata al Comune di Forenza (PZ) foglio 3, particelle n. 253 e n. 254, come da piano particellare di esproprio allegato al progetto.

La sottostazione si trova in adiacenza alla stazione elettrica E-Distribuzione di Forenza, alla quale è collegata con un sistema di sbarre aeree in derivazione.

L'accesso alla Stazione elettrica avviene mediante pubblica viabilità, ed in particolare dalla Strada Comunale di Maragnano, raggiungibile direttamente dalla S.P. n. 10 Venosina.

La sottostazione elettrica di utente, nella sua attuale configurazione, ha una estensione di circa 1.100 m², e confina ad est con la SSE E-Distribuzione da 150 kV.

Al fine di poter realizzare le opere elettromeccaniche di adeguamento, è necessario dismettere parte delle opere esistenti e ampliare l'area della stazione esistente lungo il lato nord, con un ampliamento di circa 570 m², per una nuova superficie complessiva di 1.670 m².

Sarà di conseguenza spostata la recinzione perimetrale lato nord, nella quale verrà realizzato un nuovo ingresso pedonale e carrabile sia per la SSE di E-Distribuzione che per la SSE Utente.



Figura 21: Vista aerea della Stazione elettrica E.Distribuzione e della sottostazione elettrica ERG.

10.1 DESCRIZIONE STATO ATTUALE E ADEGUAMENTI PREVISTI

Allo stato attuale, la sottostazione elettrica esistente riceve le linee in media tensione a 20 kV provenienti dagli aerogeneratori del parco eolico esistente, presso l'edificio quadri MT, dove sono presenti gli scomparti di protezione, sezionamento e misura.

Successivamente, l'energia coltata viene innalzata al livello di tensione della rete RTN 150kV, tramite un trasformatore 150/21 kV della potenza di 40/50 MVA.

Dal trasformatore si diparte lo stallo AT, costituito da organi di misura, protezione e sezionamento in AT isolati in aria, fino a giungere al punto di connessione con l'adiacente cabina primaria E-Distribuzione, attraverso un sistema di sbarre aeree.

Considerato l'incremento della potenza complessiva proveniente dagli aerogeneratori grazie all'intervento di repowering che richiede l'aggiunta di una nuova sezione con un differente livello di tensione (30kV) della sezione MT rispetto alla sezione esistente (20kV), si rende necessario un intervento di manutenzione straordinaria della SSEU esistente, per adeguarla alle nuove caratteristiche elettriche del parco eolico.

L'adeguamento consisterà nelle seguenti operazioni.

- Rifacimento ed ampliamento della sezione AT, con intervento di dismissione delle opere elettromeccaniche presenti relative alla connessione e con installazione di un nuovo sistema AT di distribuzione, sezionamento e protezione, consistente in due distinti stalli, uno esistente con trasformatore 150/20kV e uno nuovo con trasformatore 150/30kV, uniti in parallelo fra loro verso il punto di connessione alla SSE E-Distribuzione con un sistema di sbarre aeree.

- Mantenimento della sezione MT a 20 kV presso l'edificio esistente (stallo TR1) così da garantire la connessione degli aerogeneratori esistenti nel Comune di Maschito che rimarranno in esercizio.
- Realizzazione di una nuova sezione MT 30 kV, con nuovo edificio sito nell'area nord est della sottostazione esistente (stallo TR2) a cui saranno allacciate le nuove tre linee di alimentazione dei n.12 nuovi aerogeneratori del parco eolico previsti nel Comune di Forenza (n.4 per ciascuna sezione);

Saranno pertanto oggetto di dismissione le apparecchiature AT (scaricatori, TA, TV, interruttori, sezionatori) dello stallo di connessione, mentre sarà mantenuto il trasformatore esistente e la relativa sezione a valle.

Nell'edificio esistente saranno oggetto di manutenzione gli impianti elettrici civili interni all'edificio (illuminazione e prese).

10.2 DESCRIZIONE DELLE OPERE ELETTROMECCANICHE

Nella sua nuova configurazione, la sottostazione elettrica di utente manterrà il collegamento alla limitrofa stazione E.Distribuzione attraverso il sistema di sbarre aeree esistente.

La stazione elettrica di utente sarà sempre del tipo isolata in aria, con l'integrazione di alcuni componenti compatti con isolamento in gas (detti moduli PASS).

L'impianto viene completato dalle sezioni MT/BT, di cui una esistente e una nuova.

La nuova sezione MT/BT sarà installata presso un nuovo edificio da realizzare all'interno della medesima area SSE.

Coerentemente con la suddivisione del parco eolico in due distinte sezioni, una per gli aerogeneratori ricadenti nel Comune di Maschito (sezione A) e una per quelli ricadenti nel Comune di Forenza (sezione B), la configurazione elettrica della sottostazione sarà tale da garantire il funzionamento autonomo di ciascuna delle due sezioni di impianto.

Ciascuna delle due sezioni A e B, facenti alla medesima società ERG WIND 4, sarà infatti dotata di una propria sezione MT, di un sistema di misura indipendente e di uno stallo AT dedicato.

Le due sezioni di impianto verranno ricongiunte nella sezione AT, sul sistema di sbarre prima dell'immissione dell'energia prodotta nel punto di connessione alla RTN.

10.3 SERVIZI AUSILIARI

I servizi ausiliari presenti presso la SSE saranno alimentati tramite trasformatori MT/BT, con livello di tensione 20/0,4 kV esistente nel caso dello stallo TR1 e con livello di tensione 30/0,4 kV di nuova installazione nel caso dello stallo TR2.

Per lo stallo TR1 è derivato dal quadro QMT1 esistente e installato presso l'edificio SSE esistente, mentre per lo stallo TR2 sarà alimentato dal nuovo quadro QMT2 e installato presso l'edificio di nuova realizzazione.

Da tali trasformatori verrà alimentato il quadro QSA di ciascun edificio, ai quali saranno collegate tutte le rispettive utenze in c.a. in bassa tensione.

10.4 RETE DI TERRA

Presso la sottostazione risulta già esistente un sistema di terra, realizzato contestualmente alle opere relative al parco eolico esistente.

L'impianto di terra consiste in una maglia di terra in corda di rame nudo della sezione di 63 mm², interrato alla profondità di circa 80 cm dal piano di calpestio e perimetralmente a 120cm, che segue l'intero perimetro della SSE, con maglie interne di lato massimo pari a 6 m.

Nell'ambito della realizzazione delle opere in progetto, l'impianto di terra esistente sarà oggetto di manutenzione straordinaria, con un ampliamento della maglia di terra in corrispondenza della zona di espansione nord (circa 570 m²).

A seguito della demolizione delle fondazioni delle apparecchiature AT esistente, verrà altresì ripristinata la maglia di terra, tenendo conto del nuovo layout della stazione elettrica.

Il collegamento fra la rete di terra e le apparecchiature di AT sarà effettuati in corda di rame nudo da 120 mm².

Le connessioni fra i conduttori in rame saranno eseguite mediante morsetti a compressione in rame, mentre il collegamento fra i conduttori e i sostegni metallici delle apparecchiature mediante capicorda e bulloni di fissaggio.

L'impianto di terra sarà tale da garantire il rispetto delle tensioni limite entro i valori individuati dalla norma.

A seguito della realizzazione dell'opera, i valori di tensione saranno oggetto di verifica strumentale, al fine di garantire il rispetto delle tensioni limite entro i valori individuati dalla norma, in sede di progettazione esecutiva verranno individuate le aree da integrare con sistemi di dispersione ausiliaria, o sulle quali adottare provvedimenti particolari.

Al fine di garantire la compatibilità elettromagnetica dei sistemi, in corrispondenza delle apparecchiature AT verrà realizzato un infittimento della maglia del dispersore, così pure verranno installati conduttori di terra suppletivi per il collegamento delle apparecchiature.

10.5 EDIFICIO SSE

Presso la sottostazione risulta già esistente un edificio, avente un ingombro in pianta di 22,8 x 3,60 m. Presso tale edificio non è prevista la realizzazione di alcun intervento di natura edile.

Saranno oggetto di manutenzione straordinaria gli impianti elettrici civili interni all'edificio (illuminazione e prese).

Considerato l'aggiunta della nuova sezione con l'intervento di repowering, si rende necessaria la realizzazione di un nuovo edificio destinato ad ospitare i quadri di media tensione e ausiliari relativi alla nuova sezione.

L'edificio in progetto sarà adibito a locali quadri e servizi.

L'edificio presenta forma rettangolare in pianta con dimensioni 11,00x3,60 m, altezza netta interna pari a 3,65 m ed un elemento di coronamento che sporge dalla pianta per 0,50m e si eleva per altri 0,50m.

La struttura è intelaiata a travi e pilastri.

Il solaio di copertura è in laterocemento, costituito da travetti in calcestruzzo armato precompresso e blocchi di laterizio interposti, completati da una soletta in cemento armato.

Il nuovo edificio sarà suddiviso in tre locali distinti, ciascuno accessibile dall'esterno con porte in alluminio, come di seguito:

- Locale quadri MT, di dimensioni interne pari a 8,80 x 3,00 m, altezza 3,65 m, destinato ad ospitare i quadri di media tensione del parco di Forenza;
- Locale trasformatore MT/BT per i servizi ausiliari, dimensioni interne pari a 1,80 x 3,00 m, altezza 3,65 m;
- Locale telecontrollo, di dimensioni interne pari a 2,45 x 3,00 m, altezza 3,65 m, destinato ad ospitare le apparecchiature elettroniche necessarie al monitoraggio del parco eolico.

10.6 OPERE CIVILI

Di seguito si riassumono le principali opere civili previste in progetto nell'area della sottostazione elettrica:

- Dismissione delle fondazioni esistenti delle apparecchiature;
- Dismissione della recinzione lato nord (muro perimetrale e cancello);
- Scavo di sbancamento dell'area oggetto di ampliamento per una profondità di 90 cm da piano di calpestio;
- Realizzazione nuovo edificio SSE;
- Realizzazione della rete di terra;
- Realizzazione della rete idraulica di smaltimento acque bianche;
- Realizzazione fondazioni in c.a. per apparecchiature AT;
- Sistemazione delle aree sottostanti le apparecchiature AT con area inghiaziata;
- Realizzazione di sottofondo stradale per lo spessore complessivo di 0,50 cm;
- Finitura aree con conglomerato bituminoso, con strato binder (7 cm) e strato usura (3 cm);
- Realizzazione dell'impianto di illuminazione esterna, con l'installazione di corpi illuminanti LED su pali tronco conici a stelo dritto lungo il perimetro;
- Realizzazione muro perimetrale nord, del tipo chiuso con pannelli prefabbricati in calcestruzzo e paletti in cls, infissi su fondazione in c.a., per una altezza complessiva fuori terra pari a 2,50 m;
- Realizzazione di un ingresso pedonale (larghezza 0,9 m) e di un carrabile (larghezza 8 m), lungo il nuovo muro perimetrale.

11 GESTIONE DELL'IMPIANTO

La centrale viene tenuta sotto controllo-mediante un sistema di supervisione che permette di rilevare le condizioni di funzionamento con continuità e da posizione remota.

A fronte di situazioni rilevate dal sistema di monitoraggio, di controllo e di sicurezza, è prevista l'attivazione di interventi da parte di personale tecnico addetto alla gestione e conduzione dell'impianto, le cui principali funzioni possono riassumersi nelle seguenti attività:

- servizio di guardia;
- conduzione impianto, in conformità a procedure stabilite, di liste di controllo e verifica programmata;
- manutenzione preventiva ed ordinaria, programmate in conformità a procedure stabilite per garantire efficienza e regolarità di funzionamento;
- segnalazione di anomalie di funzionamento con richiesta di intervento di riparazione e/o manutenzione straordinaria da parte di ditte esterne specializzate ed autorizzate dai produttori delle macchine ed apparecchiature;
- predisposizione di rapporti periodici sulle condizioni di funzionamento dell'impianto e sull'energia elettrica prodotta.

La gestione dell'impianto sarà effettuata generalmente con ispezioni a carattere giornaliero, mentre la manutenzione ordinaria sarà effettuata con interventi a periodicità mensile.

12 ANALISI DEI VINCOLI

L'analisi puntuale dei vincoli è riportata nel documento "A.17 - Studio di impatto ambientale".

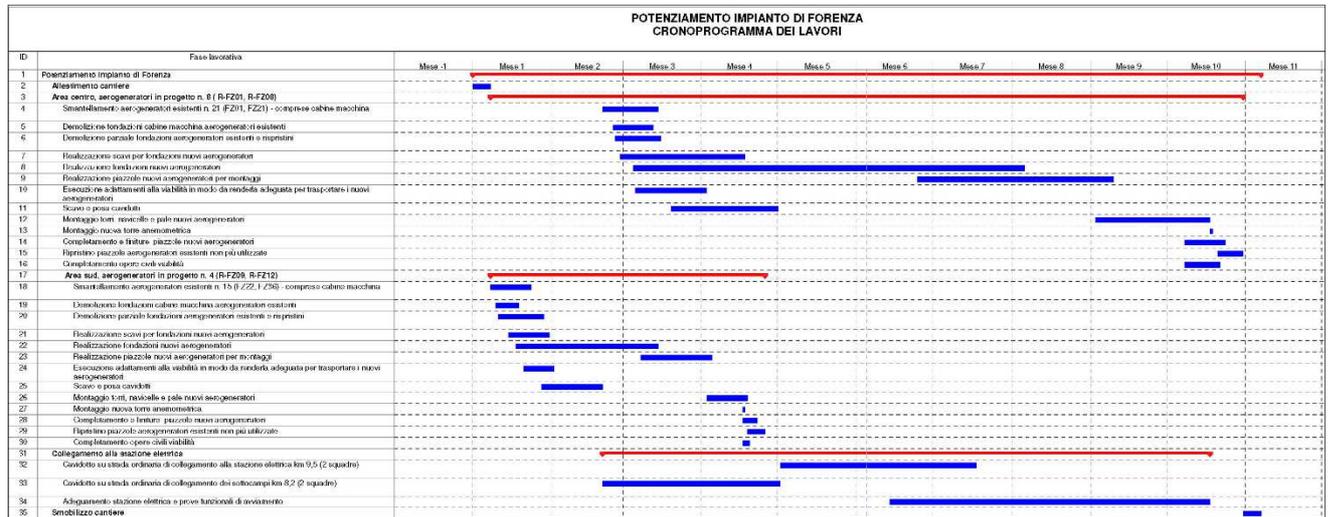
I vincoli sono poi riportati nelle tavole di seguito elencate.

Tavola/Relazione	Titolo	Scala
A.16.a.2	Stralcio dello strumento urbanistico	1:10.000
A.16.a.4 – A.17.5	Regime vincolistico (2 tavole)	1:25.000
A.16.a.13	Planimetria strada di accesso agli aerogeneratori (3 tavole)	1:2.000
A.17.4	Carta delle aree non idonee (PIEAR)	1:12.000
A17.6	Aree protette e/o tutelate	1:10.000
A17.9	Carta di sintesi degli elementi morfologici, naturali ed antropici del territorio	1:25.000
A.17.11	Intervisibilità teorica dai beni tutelati (2 Tavole)	1:25.000
A.6	Valutazione dell'impatto acustico (ubicazione recettori)	-
A.2	Relazione geologica (Dissesti e pericolosità idrogeologica da PAI)	-

13 CRONOPROGRAMMA

Nella gestione di un progetto di potenziamento assume una notevole importanza la gestione del transitorio ovvero di quella fase in cui si costruisce il nuovo impianto con l'impianto esistente in tutto o in parte ancora in esercizio.

Di seguito si riporta un cronoprogramma che affronta uno scenario possibile di costruzione del parco gestendo la fase dello smontaggio graduale dell'impianto esistente.



I tempi previsti non tengono conto delle limitazioni generate dalle eventuali condizioni meteo sfavorevoli.

Il cronoprogramma è elaborato in giorni solari considerando sabato e domenica non lavorativi.

La programmazione è basata su tempi lavorativi di 8 ore giornaliere rispettando le festività ed il giorno di sabato.

Il tempo previsto per la realizzazione dell'opera è di circa 10,5 mesi.

14 MATERIALI DI SCAVO E RIUTILIZZO

Per le valutazioni sulla destinazione dei materiali provenienti dagli scavi, è stata compiuta un'attività ricognitiva che ha portato ai seguenti risultati:

- Secondo gli strumenti urbanistici vigenti, la destinazione del sito risulta a prevalente utilizzo agricolo; la sola porzione occupata dagli aerogeneratori e dalle relative cabine di macchina, ha destinazione di attività industriale.
- Nel corso dei sopralluoghi il sito destinato alla realizzazione delle piazzole è apparso privo di insediamenti antropici, a conferma della destinazione d'uso.
- Nei sopralluoghi si è evidenziato che il sito presenta una copertura vegetale naturale ed una morfologia che non mostra segni di modifiche attribuibili ad interventi antropici.
- Dalle testimonianze raccolte, il sito non risulta sia stato interessato da attività produttive nel passato, se non a seminativo o pascolo.
- Nei sopralluoghi non sono state rilevate evidenze di contaminazione dei terreni superficiali né la presenza di possibili sorgenti di contaminazione all'interno del sito.

Per la realizzazione delle opere è prevista un'attività di movimento terre, che si può distinguere nelle seguenti tipologie:

- terreno di scotico per la realizzazione della viabilità, delle piazzole e delle fondazioni;
- materiali provenienti dagli scavi in sito utilizzati per la realizzazione della viabilità, delle piazzole e delle fondazioni;
- materiale da scavo in esubero da conferire presso siti di smaltimento/riutilizzo autorizzati;
- materiali di nuova fornitura necessari per la formazione dello strato finale di strade e piazzole.

Con riferimento alle opere previste in progetto, Il bilancio delle terre di risulta è il seguente:

Opere	Scavo in banco [m ³]	Riutilizzo per riporto [m ³]	Disavanzo [m ³]
Sottofondazioni (pali di grande diametro)	5400		5400
Fondazioni	16960	16960	
Viabilità	16500	16500	
Piazzole	67770	34820	32950
Cavidotti	24650	8670	15980
Sommano	131280	76950	54330

Il terreno in disavanzo, pari a 54330 mc sarà parzialmente reimpiegato in sito come illustrato nella seguente tabella:

Sistemazioni del sito	Riutilizzo [m ³]
Riprofilatura aree 36 piazzole impianto esistente da dismettere (30x20x1) x36	21600
Riprofilatura aree 12 piazzole provvisorie impianto in progetto dopo il montaggio (71x25x0,8) x12 + (81x16x0,8)x12	29482
Altri riutilizzi per ripristini aree di cantiere e sistemazioni finali	3248
Totale	54330

In attesa di riutilizzo in sito, il materiale verrà accumulato provvisoriamente nelle aree delle piazzole dell'impianto esistente, adiacenti alle zone dalle quali provengono i materiali di scavo.

Per i materiali di nuova fornitura, ci si approvvigionerà da cave di prestito autorizzate più vicine possibile all'area di cantiere, utilizzando il più possibile materiali di recupero certificati.

La possibilità del riutilizzo scaturisce dalle risultanze del rilievo geologico eseguito in sito e dalle analisi sulle colonne stratigrafiche eseguite lungo i crinali in esame all'epoca dell'installazione delle turbine esistenti.

Si evidenzia che la copertura di terreno vegetale si spinge raramente oltre il metro di spessore dal piano campagna, comunque senza mai superare i 2 metri.

Al di sotto di tale copertura, è presente un'alternanza di calcari e argille che, viste le caratteristiche, dovrebbe ben prestarsi ad un agevole escavazione ed a un eventuale riutilizzo in loco per riempimenti e rilevati di modesta altezza, previo opportuno compattamento ove necessario, dunque materiali utilizzabili per effettuare rilevati stradali e piazzole.

15 AREA DI CANTIERE

In considerazione della conformazione dell'impianto e per ridurre i tempi di inattività dell'impianto esistente, in riferimento all'estensione complessiva del parco, è prevista la suddivisione dei lavori in 2 aree geografiche:

- Area centro, comprendente 8 nuovi aerogeneratori in progetto (R-FZ01÷R-FZ08) e corrispondente a 21 aerogeneratori esistenti (FZ01÷FZ21)

In tale area, sono previsti: la rimozione degli attuali 21 aerogeneratori e di eventuali torri anemometriche esistenti; l'esecuzione degli adattamenti alla viabilità; l'installazione dei nuovi 8 aerogeneratori e della eventuale torre anemometrica; la realizzazione dei cavidotti di collegamento.

- Area sud, comprendente 4 nuovi aerogeneratori in progetto (R-FZ09÷R-FZ12) e corrispondente a 15 aerogeneratori esistenti (FZ22÷FZ36)

In tale area, sono previsti: la rimozione degli attuali 15 aerogeneratori e di eventuali torri anemometriche esistenti; l'esecuzione degli adattamenti alla viabilità; l'installazione dei nuovi 9 aerogeneratori e della eventuale torre anemometrica; la realizzazione dei cavidotti di collegamento.

La realizzazione dei cavidotti di collegamento alla cabina di impianto e alla stazione elettrica di consegna nonché l'adeguamento della stazione elettrica di consegna e l'avviamento dell'impianto, sono relativi all'intero impianto eolico.

In ciascuna delle due aree sopra citate verrà installata un'area per la predisposizione del cantiere.

Nell'area centrale tra gli aerogeneratori R-FZ04 e R-FZ05; nell'area sud R-FZ09 e R-FZ10.

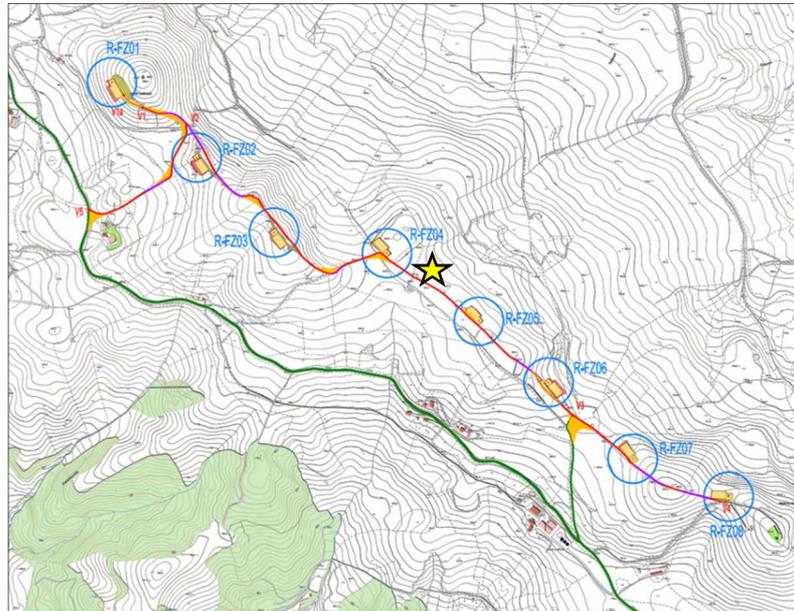


Figura 22: Area centro - Ubicazione area di cantiere. ★

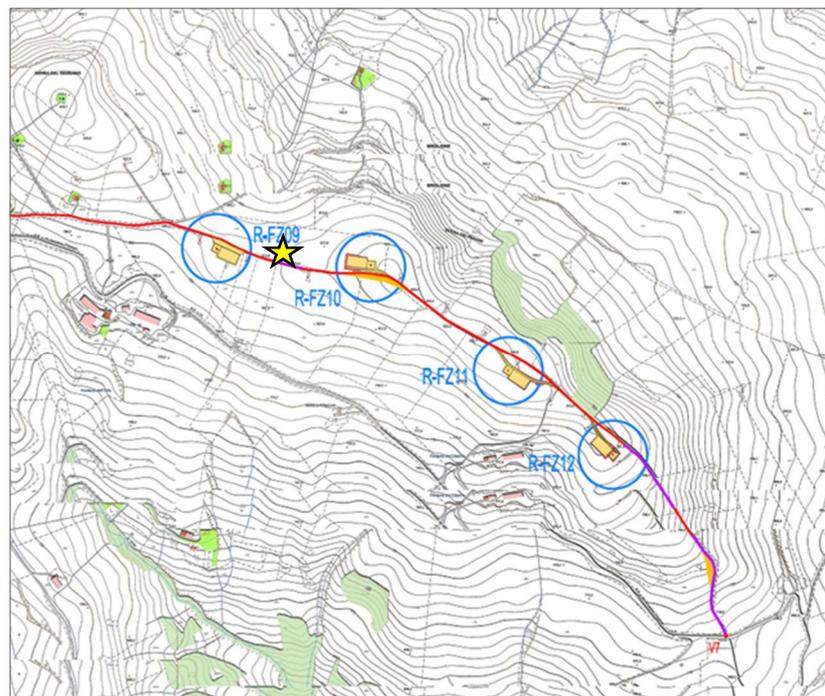


Figura 23: Area sud - Ubicazione area di cantiere. ★

Ciascuna area avrà dimensioni orientative 40x30 m, opportunamente recintata, ricavata spianando e apportando materiale arido dello spessore minimo di 20 cm compattato.

Tale area risponde sia alle esigenze operative, (il più vicino possibile al baricentro dell'impianto) sia alle esigenze preparatorie del terreno (il più possibile pianeggiante).

L'allestimento di ciascuna area di cantiere non richiederà movimenti terra significativi e non verranno realizzate opere definitive, al fine di garantire la completa rimozione delle infrastrutture a fine lavori.

L'approvvigionamento di acqua per i servizi verrà assicurato mediante appositi serbatoi in materia plastica che verranno installati in prossimità delle baracche.

Il rifornimento di acqua potabile sarà assicurato con l'approvvigionamento di acqua minerale in bottiglia.

L'impianto elettrico di cantiere, alimentato da gruppo elettrogeno, sarà conforme alle normative vigenti.

L'area di deposito materiali sarà organizzata in funzione della necessità di una corretta conservazione del materiale e soprattutto della separazione merceologica.

Sono previste le seguenti aree di deposito materiali:

- Deposito ferri di armatura (se non lasciati direttamente a piè d'opera sulle piazzole);
- Deposito inerti;
- Ricovero macchinari;
- Deposito materiali vari.

I depositi di cui sopra, se riguardano immagazzinamento di materiale soggetto a pericolo di incendio (es. carburante per alimentazione gruppo elettrogeno o mezzi d'opera), saranno dotati di tutto il corredo previsto dalla legislazione in termini di prevenzione incendi (protezione contro le scariche atmosferiche, dotazione di estintori); analogamente, ogni baracca di cantiere sarà dotata di estintore.

Data l'estensione dell'impianto non vi è la necessità di ricorrere alla predisposizione di aree di cantiere secondarie.

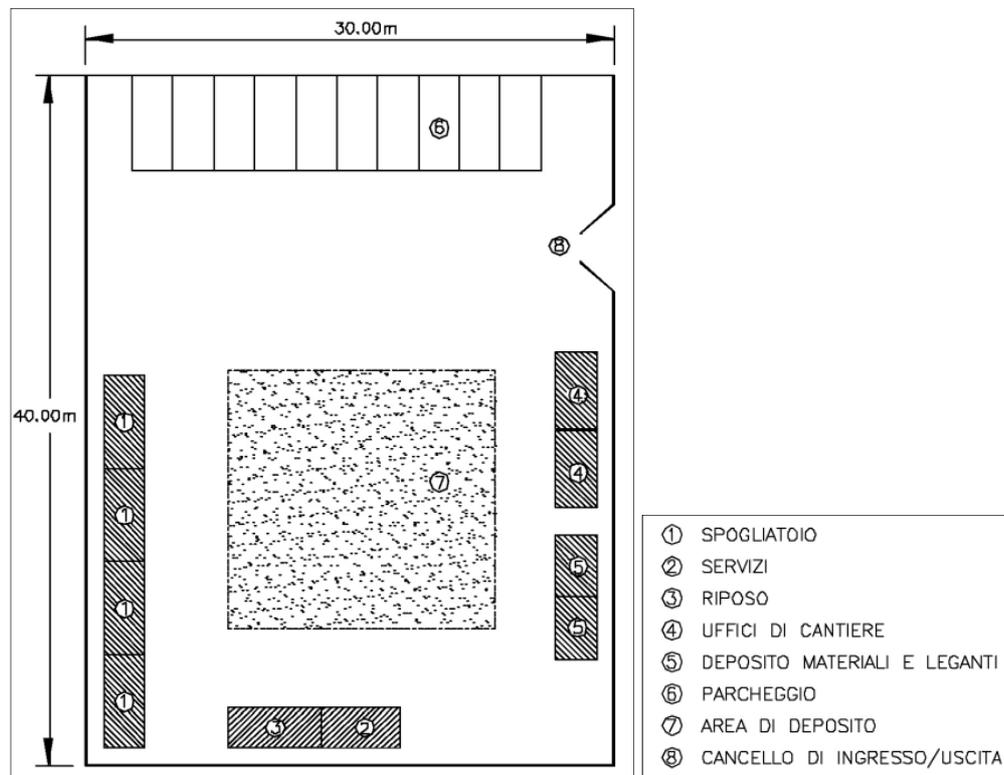


Figura 24: Planimetria area di cantiere.

Al fine di limitare le interferenze tra i lavori di realizzazione dell'impianto e l'ambiente in cui esso si inserisce, il progetto prevede inoltre di adottare, durante la fase di cantiere, i seguenti accorgimenti:

- l'area di cantiere necessaria per la logistica del personale e dei mezzi d'opera sarà attrezzata e realizzata senza ricorrere ad opere permanenti; a fine lavori il luogo sarà ripristinato nelle condizioni ante operam;
- le operazioni di movimento terra saranno limitate al minimo indispensabile ed interessare solo ed esclusivamente le aree di intervento;
- le aree temporanee di deposito materiali (sia i materiali derivanti da scavi sia i componenti principali degli aerogeneratori) saranno limitate, e comunque confinate all'interno delle piazzole degli aerogeneratori o in apposite aree segregate;
- sarà realizzato un programma temporale delle attività di cantiere con limitate situazioni provvisorie (scavi aperti, passaggio di mezzi d'opera, stoccaggio temporaneo di materiali) e di conseguenza con ridotti effetti sull'ambiente circostante non interessato all'impianto;
- saranno realizzate idonee opere di raccolta delle acque, in modo da scongiurare il pericolo di erosione superficiale;
- sarà favorito l'inerbimento delle aree rese nude a seguito dei lavori mediante la posa in opera di terreno recuperato durante gli scavi;
- durante l'esecuzione dei lavori si opererà in modo da ridurre al minimo l'emissione di polvere, privilegiando, se necessario, l'utilizzo di mezzi pesanti gommati.

Al termine dei lavori le piazzole di montaggio degli aerogeneratori verranno ridotte alle dimensioni della piazzola definitiva, tutte le scarpate saranno riprofilate per favorire

l'attecchimento delle specie autoctone e i luoghi verranno restituiti alla loro destinazione originaria.

16 TRASPORTI MATERIALE IN CANTIERE

Di seguito la stima dei quantitativi delle principali forniture in cantiere necessarie per le maggiori opere da realizzare.

- Fondazioni
 - Calcestruzzi per sottofondazioni (pali) m³ 5.400
 - Calcestruzzi per plinti aerogeneratori m³ 8.900
 - Acciaio per armature kg 488.200
- Viabilità
 - Misto granulare arido m³ 15.400
- Piazzole
 - Misto granulare arido m³ 21.800
- Cavidotti
 - Misto granulare arido m³ 10.000
 - Misto cementato m³ 1.150
 - Conglomerato bituminoso m³ 1.300

Le attività di dismissione degli aerogeneratori esistenti e di installazione di quelli nuovi, avverrà con utilizzo di mezzi pesanti e leggeri per il trasporto delle risorse sopra indicate. Con riferimento al cronoprogramma (riportato nel Capitolo 13), il traffico più intenso sarà concentrato nei cinque mesi intermedi di durata delle attività (dal mese 3 al mese 7). In tale periodo, per i principali viaggi (di sola andata verso il cantiere) dei mezzi, si stima il seguente traffico medio:

autobetoniere:	circa 8 viaggi/giorno
autocarri:	circa 10 viaggi/giorno
materiali di risulta	circa 3 viaggi/giorno

Per i rimanenti mesi di durata delle attività (mesi 1-2 e mesi 8-11), si può prevedere una riduzione del 50% del traffico medio rispetto al numero dei viaggi sopra indicati.

A tale traffico si aggiungono i viaggi dei mezzi speciali per il trasporto dei componenti di ciascun aerogeneratore pari a 8 viaggi per ciascun aerogeneratore, per un totale di 96 trasporti speciali.

I viaggi di ritorno dei mezzi saranno impiegati per l'allontanamento dei materiali derivanti dalla dismissione dell'impianto esistente.

Il traffico massimo si ha in corrispondenza dei lavori di realizzazione delle piazzole e delle fondazioni degli aerogeneratori, che si sovrappongono con altre lavorazioni.

17 ACCESSIBILITÀ E BARRIERE ARCHITETTONICHE

Tutte le aree del parco eolico in progetto saranno accessibili anche da parte di soggetti diversamente abili, mentre non sarà accessibile agli stessi l'interno delle torri.

In particolare, l'area asfaltata interna della SSEU (Sotto Stazione Elettrica Utente) è accessibile anche da tali soggetti purché si attengano alle stesse regole di accesso e sicurezza valide per i soggetti normo-dotati.

18 SICUREZZA

Nel progetto sono state rispettate le misure generali di sicurezza così come previsto dal TU 81/08 e successive modifiche ed integrazioni (s.m.i.).

In particolare, si è tenuto conto delle fasi critiche delle lavorazioni, correlate alla complessità del processo di costruzione al fine di prevenire o ridurre i rischi per la sicurezza e la salute dei lavoratori.

Il dimensionamento delle aree di cantiere e delle relative dotazioni è stato condotto su base parametrica, in funzione della presenza media presunta dei lavoratori in cantiere.

Sarà a carico dell'impresa affidataria definire il numero massimo di presenze in cantiere ed articolare le dotazioni di cantiere sulla base della variazione delle presenze del personale, durante le fasi di lavoro.

In funzione delle scelte tecnico-logistiche adottate dalle Imprese esecutrici, dovranno inoltre essere individuati, analizzati e valutati i rischi in riferimento:

- a. alle aree di cantiere;
- b. all'organizzazione dei cantieri;
- c. alle lavorazioni interferenti;
- d. ai rischi aggiuntivi rispetto a quelli specifici propri dell'attività delle singole imprese esecutrici o dei lavoratori autonomi.

Dovranno essere quindi definite le conseguenti misure di prevenzione e protezione.