

Autorizzazione Unica Regionale - art. 12 del dlgs. 387/2003



Progetto Definitivo

Parco Eolico Anzi

Titolo elaborato:

Piano di dismissione

REDDATTO	CONTR.	APPROV.	DESCRIZIONE REVISIONE DOCUMENTO	DATA	REV	
DLB	PDF	GD	EMISSIONE	09/08/24	0	0

PROPONENTE



ZERO EMISSIONI PRIME SRL

Via A. De Gasperi n. 8
74023 Grottaglie (TA)

CONSULENZA



GECODOR SRL

Via A. De Gasperi n. 8
74023 Grottaglie (TA)

PROGETTISTA

Ing. Gaetano D'Oronzio

Sommaro

1. PREMESSA	3
2. DESCRIZIONE GENERALE DELL'IMPIANTO	4
2.1. Caratteristiche tecniche dell'aerogeneratore	5
2.2. Strutture di fondazione	6
2.3. Viabilità e piazzole	7
2.4. Descrizione opere elettriche	10
2.4.1. Linee elettriche di collegamento MT	10
2.4.2. Stazione Elettrica RTN Terna 150/36 KV	14
3. DISMISSIONE DELL'OPERA	15
3.1. Demolizione Opere edili	15
3.2. Dismissione aerogeneratori	16
3.3. Rimozione dell'elettrodotto interrato	18
3.4. Recupero materiali derivanti dalla fase di dismissione	18
3.5. Rinaturalizzazione del sito	18
3.6. Operazione di ripristino ambientale	19
4. CRONOPROGRAMMA	19
5. STIMA DEI COSTI DI DISMISSIONE	20

1. PREMESSA

La **Zero Emissioni Prime s.r.l.** è una società costituita per realizzare un impianto eolico in Basilicata, denominato “**Parco Eolico Anzi**”, nel territorio comunale di Anzi (PZ) e di Brindisi di Montagna (PZ), avente una potenza totale pari a 57,6 MW e punto di connessione nel Comune di Brindisi di Montagna (PZ) in corrispondenza della Stazione Elettrica RTN Terna 150/36 kV di futura realizzazione nel Comune di Brindisi Montagna (PZ).

A tale scopo, la GE.CO.D'OR s.r.l., società italiana impegnata nello sviluppo di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili con particolare focus nel settore dell'eolico e proprietaria della suddetta Zero Emissioni Prime s.r.l., si è occupata della progettazione definitiva per la richiesta di Autorizzazione Unica (AU) alla costruzione e l'esercizio del suddetto impianto eolico e della relativa Valutazione d'Impatto Ambientale (VIA).

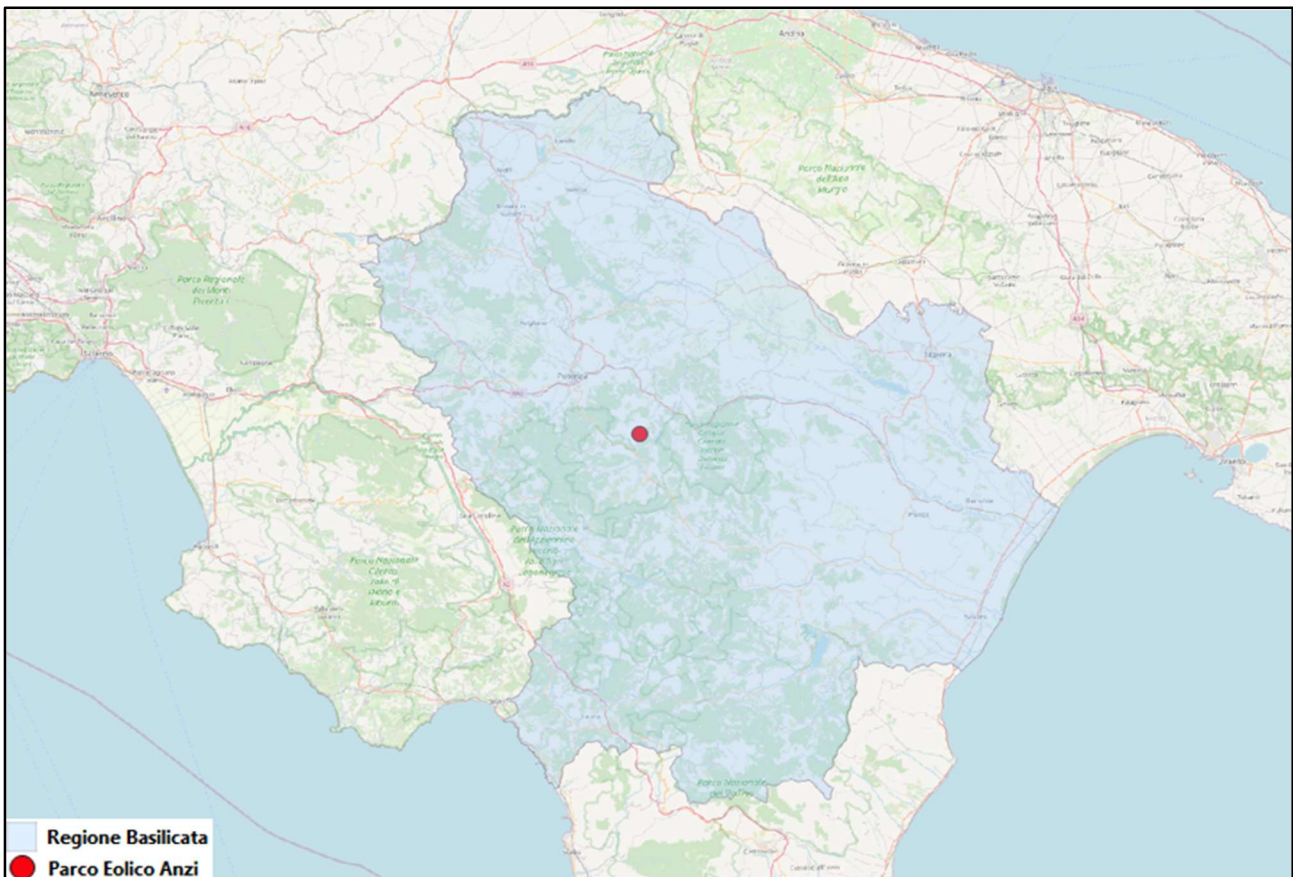


Figura 1.1: Localizzazione Parco Eolico Anzi

La presente relazione è stata redatta con l'obiettivo di descrivere le caratteristiche principali dell'impianto eolico “Anzi” (**Figura 1.1**) e la dismissione dell'impianto che principalmente prevede due fasi:

1. Ripristini parziali dopo l'entrata in esercizio dell'impianto eolico che consiste nella rimozione delle opere non strutturali e funzionali all'impianto eolico con relativi ripristini naturali;
2. Dismissione dell'impianto eolico con rinaturalizzazione degli spazi occupati al termine della vita utile dell'impianto eolico stimata a 30 anni.

2. DESCRIZIONE GENERALE DELL'IMPIANTO

L'impianto eolico presenta una potenza totale pari a 57,6 MW ed è costituito da 8 aerogeneratori, ciascuno di potenza nominale pari a 7,2 MW, altezza della torre pari a 125 m e rotore pari a 162 m.

Gli aerogeneratori sono collegati tra loro mediante cavi interrati in Media Tensione a 36 kV che convogliano l'elettricità presso la Stazione Elettrica Terna (SE) 150/36 kV della Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) Terna di Brindisi Montagna (di futura realizzazione) attraverso 3 cavi interrati a 36 kV.

L'impianto interessa prevalentemente il Comuni di Anzi (PZ), dove ricadono 7 aerogeneratori, e Brindisi di Montagna (PZ), dove ricade 1 aerogeneratore e la SE della RTN Terna 150/36 kV (**Figura 2.1**).

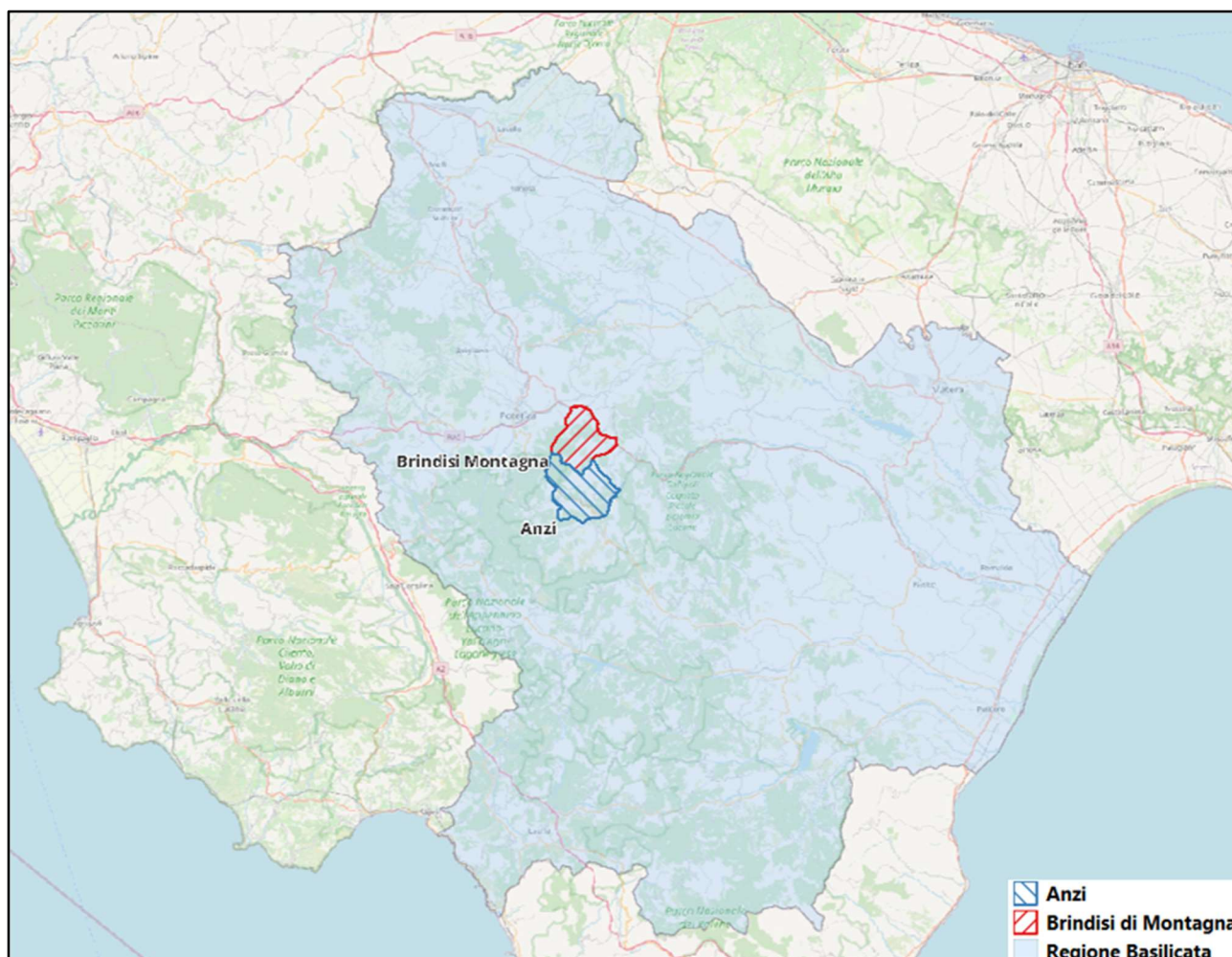


Figura 2.1: Inquadramento territoriale - Limiti amministrativi comuni interessati

2.1. Caratteristiche tecniche dell'aerogeneratore

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

Il progetto prevede l'installazione di un aerogeneratore modello Vestas V 162, di potenza nominale pari a 7,2 MW, altezza torre all'hub pari a 125 m e diametro del rotore pari a 162 m (**Figura 2.1.1**).

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

Il rotore, a passo variabile, è in resina epossidica rinforzata con fibra di vetro ed è posto sopravvento al sostegno con mozzo rigido in acciaio.

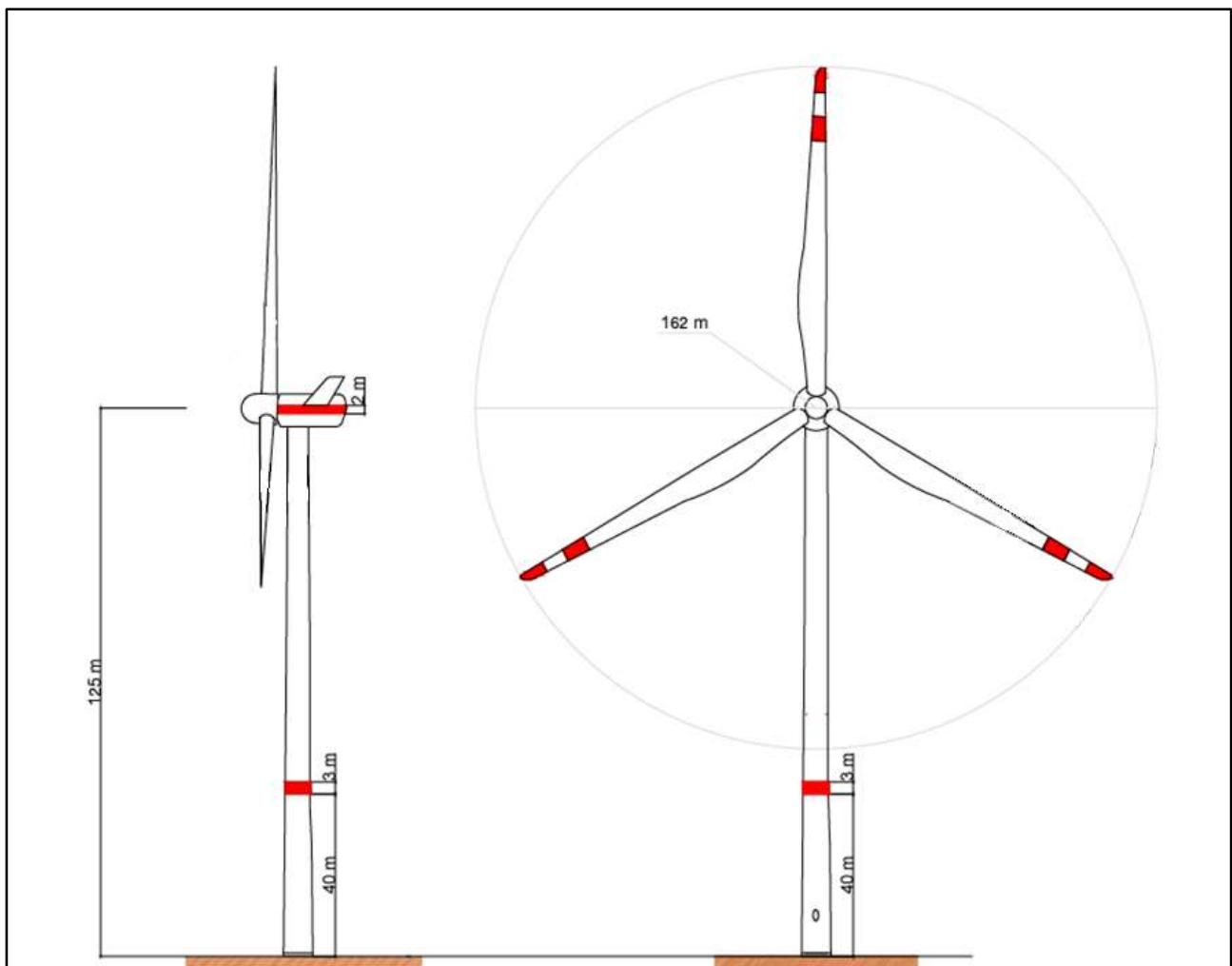


Figura 2.1.1: Profilo aerogeneratore V162 – 7,2 MW – HH = 125 m – D = 162 m

Altre caratteristiche principali sono riassunte nella **Tabella 2.1.1** e in allegato alla presente.

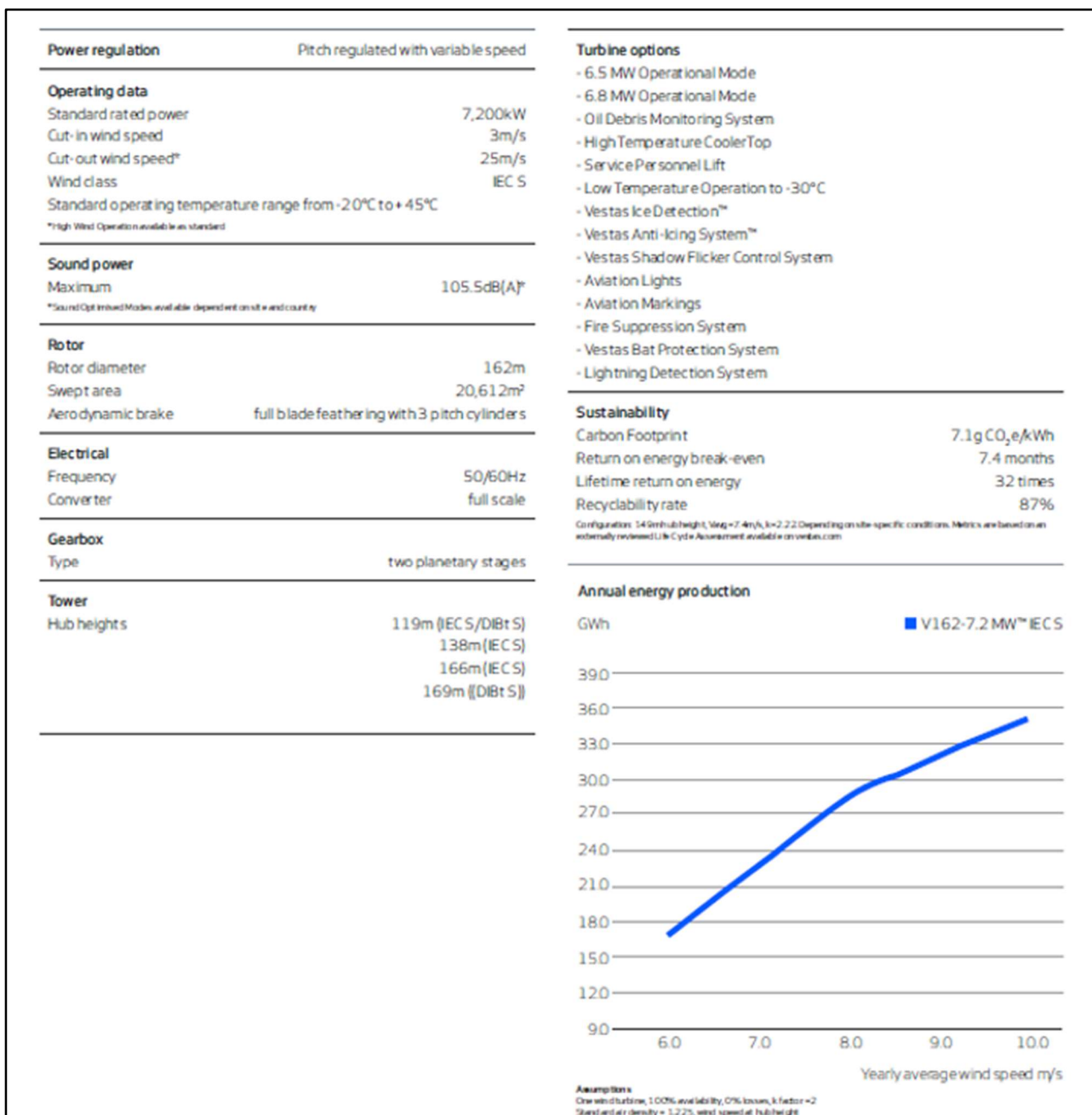


Tabella 2.1.1: Specifiche tecniche aerogeneratore di progetto

2.2 Strutture di fondazione

Il plinto di fondazione calcolato presenta una forma assimilabile a un tronco di cono con base maggiore avente diametro pari a 24.50 m e base minore avente diametro pari a 7.10 m. L'altezza massima della fondazione, misurata al centro della stessa è di 3.50 m, mentre l'altezza minima misurata sull'estremità è di 0.50 m. Al centro della fondazione viene realizzato un accrescimento di 0.50 m al fine di consentire l'alloggio dell'anchor cage per l'installazione della torre eolica. Viste le caratteristiche geologiche e gli enti sollecitanti, la fondazione è del tipo indiretto fondata su n.10 pali di diametro 110 cm e lunghezza pari a 20,00 m, disposti ad una distanza dal centro pari a 10.00 m.

Si riportano, di seguito la pianta e la sezione della suddetta fondazione:

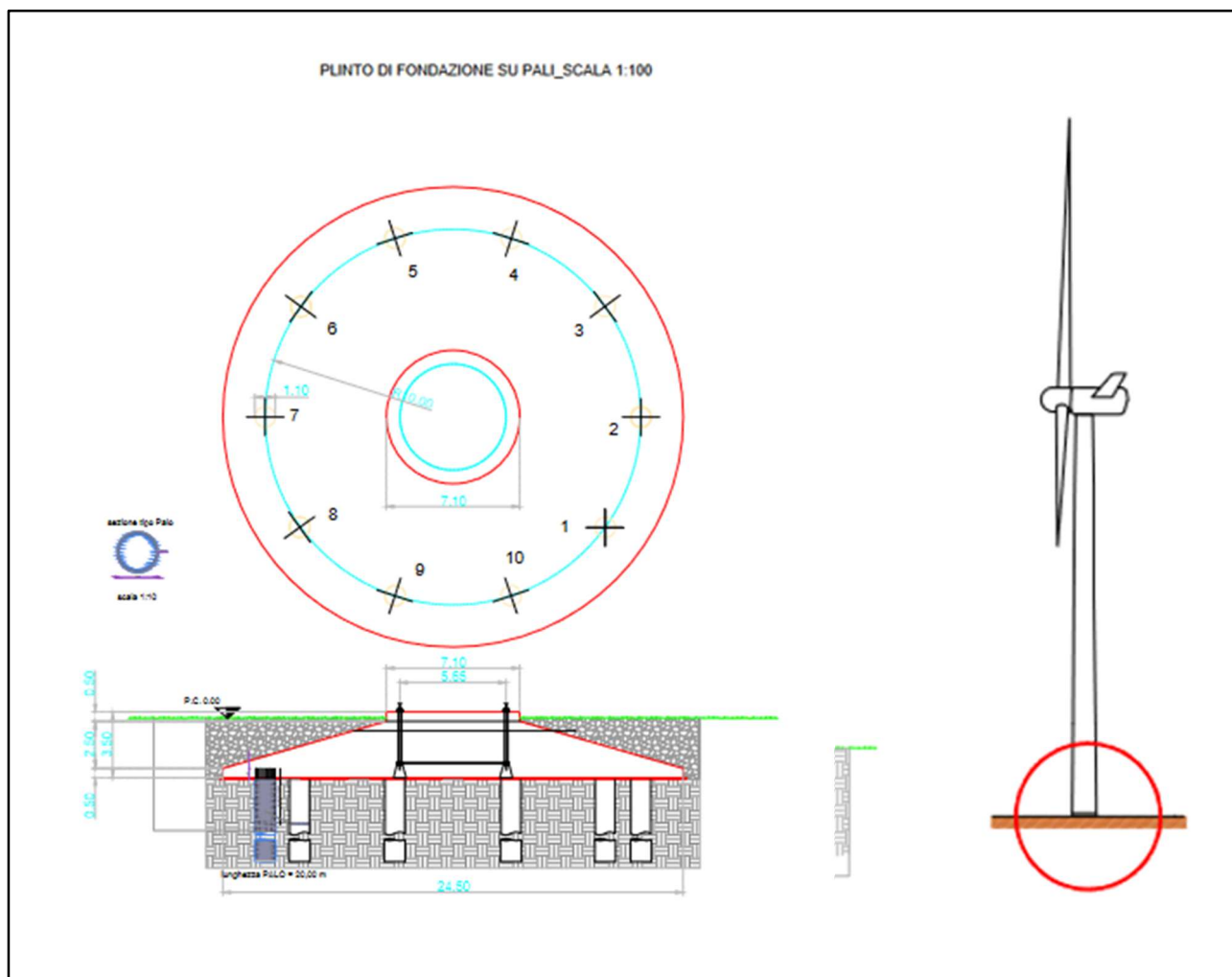


Figura 2.2.1: Dettaglio pianta e sezione fondazione

Il modello adottato per il calcolo dei carichi permanenti consiste nella divisione in tre solidi di cui il primo è un cilindro (1) con un diametro di 24.50 m e un'altezza di 0.50 m, il secondo (2) è un tronco di cono con diametro di base pari a 24.50 m, diametro superiore di 7.10 mt ed altezza pari a 3.00 mt; il terzo corpo (3) è un cilindro con un diametro di 7.10 m ed altezza di 0,50 m. Per il terreno di ricoprimento si schematizza un parallelepipedo con peso pari a γ_{sat} del primo strato desunto dalla relazione geologica.

2.3 Viabilità e piazzole

La viabilità e le piazzole del parco eolico sono elementi progettati considerando la fase di costruzione e la fase di esercizio dell'impianto eolico.

In merito alla viabilità, come detto sopra, si è cercato di utilizzare il sistema viario esistente adeguandolo al passaggio dei mezzi eccezionali. Tale indirizzo progettuale ha consentito di minimizzare l'impatto sul territorio e di ripristinare tratti di viabilità comunale e interpoderali che si trovano in stato di dissesto migliorando l'accessibilità dei luoghi anche alla popolazione locale.

Nei casi in cui tale approccio non è stato perseguibile sono stati progettati tratti di nuova viabilità seguendo il profilo naturale del terreno senza interferire con il reticolo idrografico presente in sito.

Nella **Figura 2.3.1** è riportata una sezione stradale tipo di riferimento per i tratti di viabilità da adeguare e per quelli di nuova realizzazione.

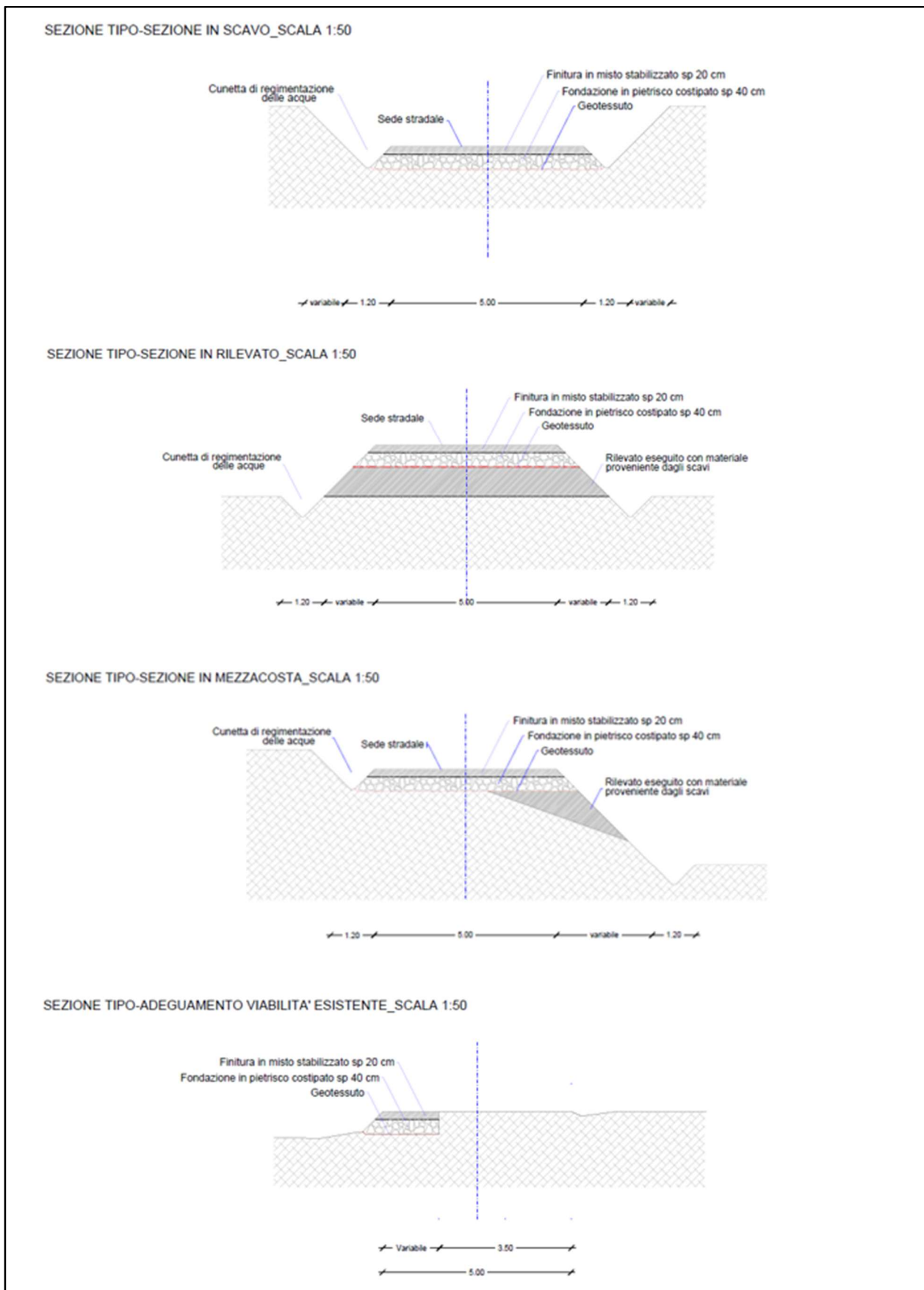


Figura 2.3.1: Sezioni tipo viabilità parco eolico

La progettazione delle piazzole da realizzare per l'installazione di ogni aerogeneratore prevede due configurazioni, la prima necessaria all'installazione dell'aerogeneratore e la seconda, a seguito di opere

di ripristino parziale, necessaria alla fase di esercizio e manutenzione dell'impianto (Figura 2.3.2).

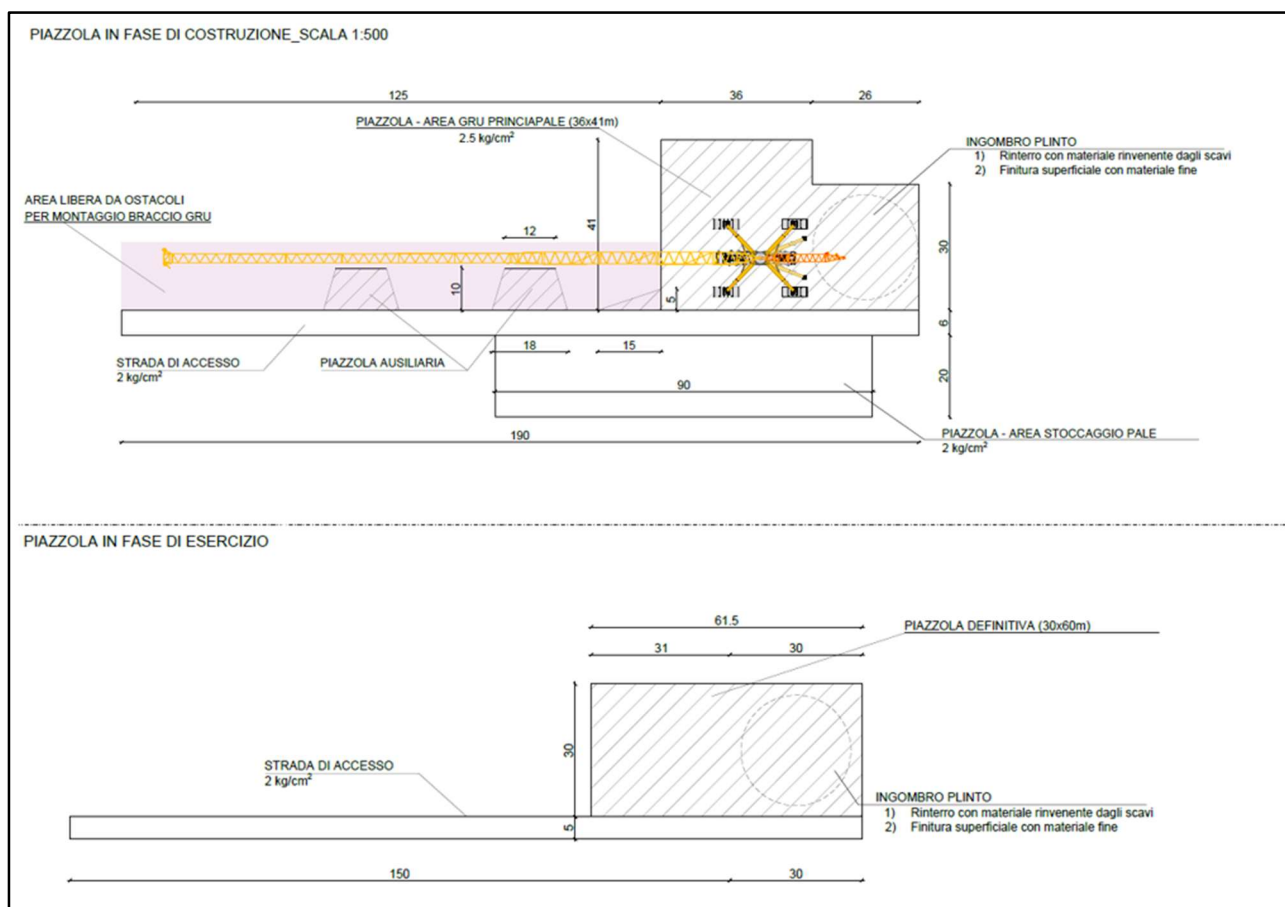


Figura 2.3.2: Planimetria piazzola tipo per la fase di installazione e fase di esercizio e manutenzione

2.4 Descrizione opere elettriche

2.4.1. Linee elettriche di collegamento MT

Il Parco Eolico Anzi è caratterizzato da una potenza complessiva di 57,6 MW, ottenuta da 8 aerogeneratori di potenza pari a 7,2 MW ciascuno.

Gli aerogeneratori sono collegati elettricamente tra loro mediante terne di cavi interrati a 36 kV in modo formare 3 sottocampi o circuiti di 2 o 3 turbine eoliche, cui è associato un colore diverso per chiarezza di rappresentazione.

Sottocampo o Circuito	Aerogeneratori	Potenza totale [MW]
CIRCUITO A	AZ01-AZ02-AZ03	21,6
CIRCUITO B	AZ04-AZ07-AZ06	21,6
CIRCUITO C	AZ05-AZ08	14,4

Tabella 2.4.3.1: Suddivisione in circuiti dell'impianto e potenza associata

Gli aerogeneratori sono collegati elettricamente secondo un criterio che tiene in considerazione i valori di cadute di tensione e perdite di potenza e l'ottimizzazione delle lunghezze dei cavi utilizzati.

Lo schema a blocchi di riferimento, nel quale sono indicate le sezioni e le lunghezze delle terne di cavi

di ogni linea elettrica e nel quale gli aerogeneratori sono collegati tra loro secondo lo schema in fine linea e in entra – esci (maggiori dettagli sono riportati nell’elaborato di progetto “ANOE071 Schema a blocchi impianto”).

L’aerogeneratore capofila (fine linea) è collegato al resto del circuito, i restanti sono collegati tra loro in entra – esci ed ognuno dei 3 circuiti è collegato alla SE RTN 150/36 kV.

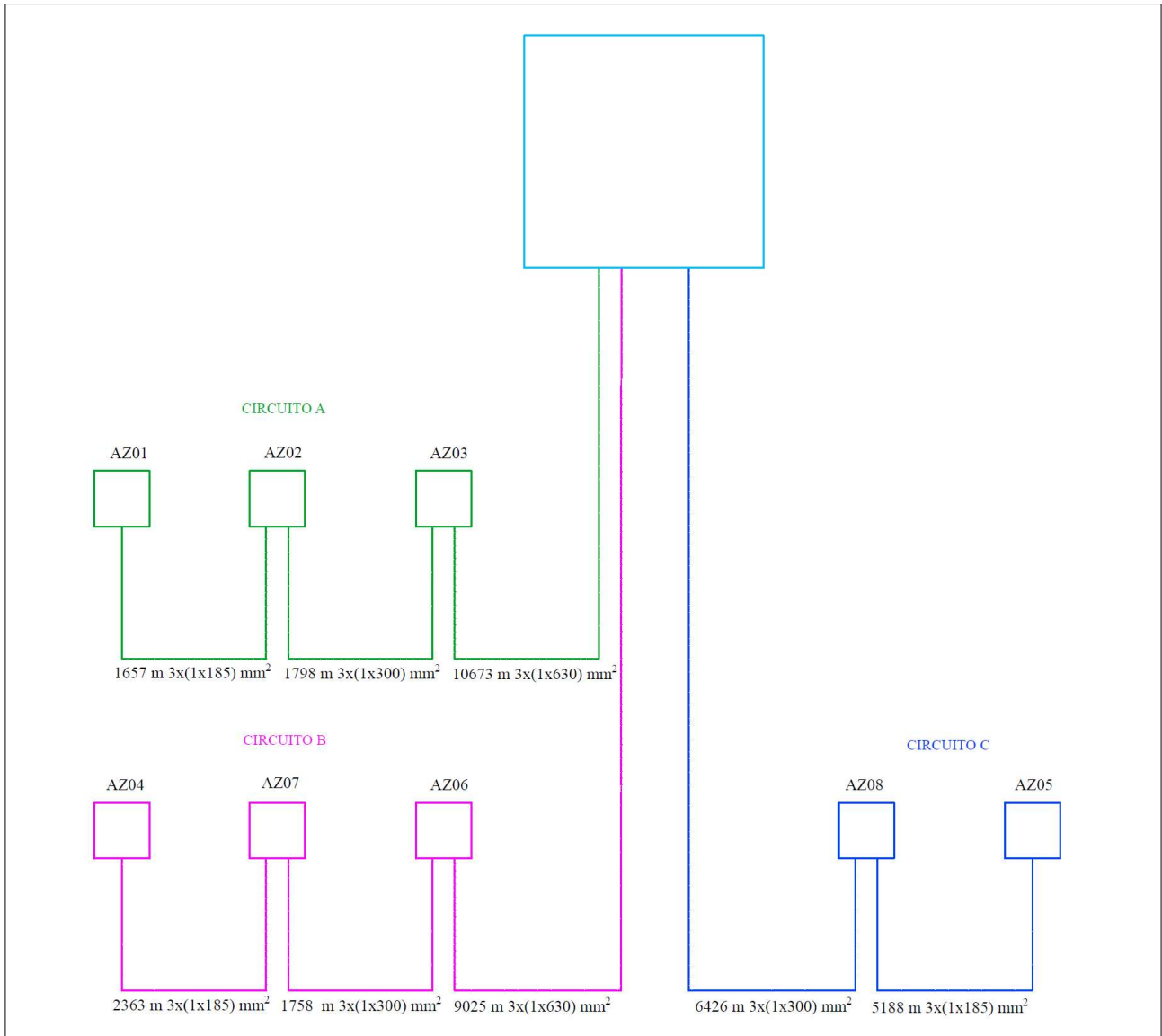


Figura 2.4.3.1: Schema a blocchi del Parco Eolico Anzi

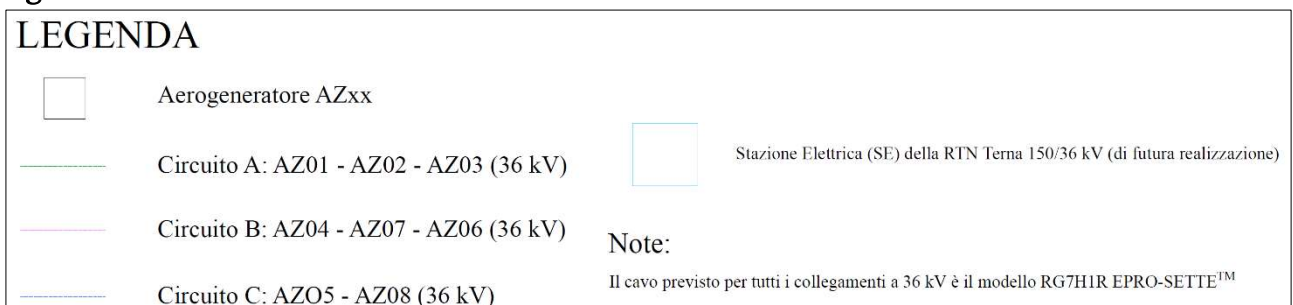


Figura 2.4.3.2: Legenda della **Figura 2.4.3.1**

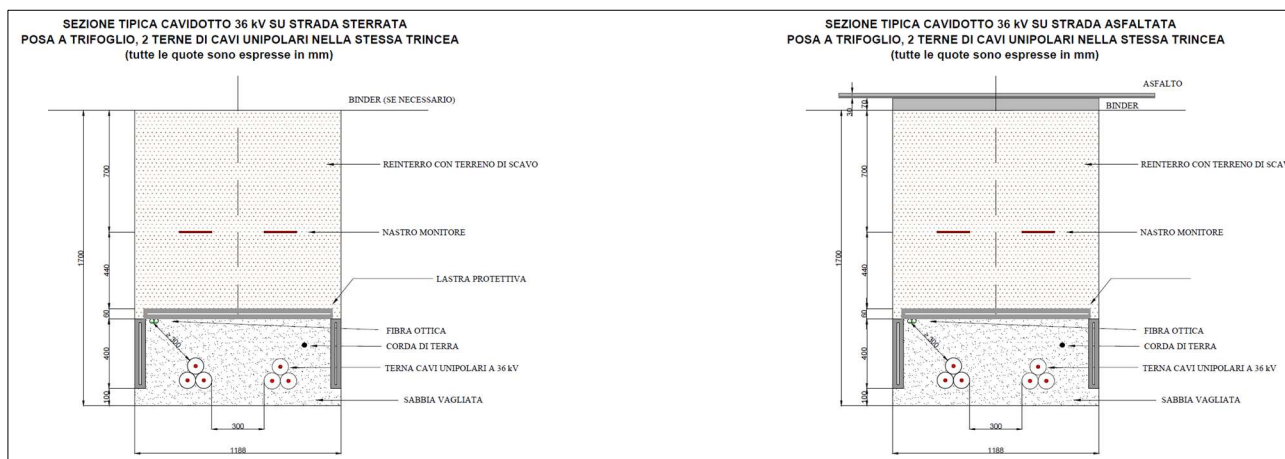


Figura 2.4.3.4: Sezioni tipiche delle trincee cavidotto per due terne di cavi in parallelo su strada sterrata e asfaltata

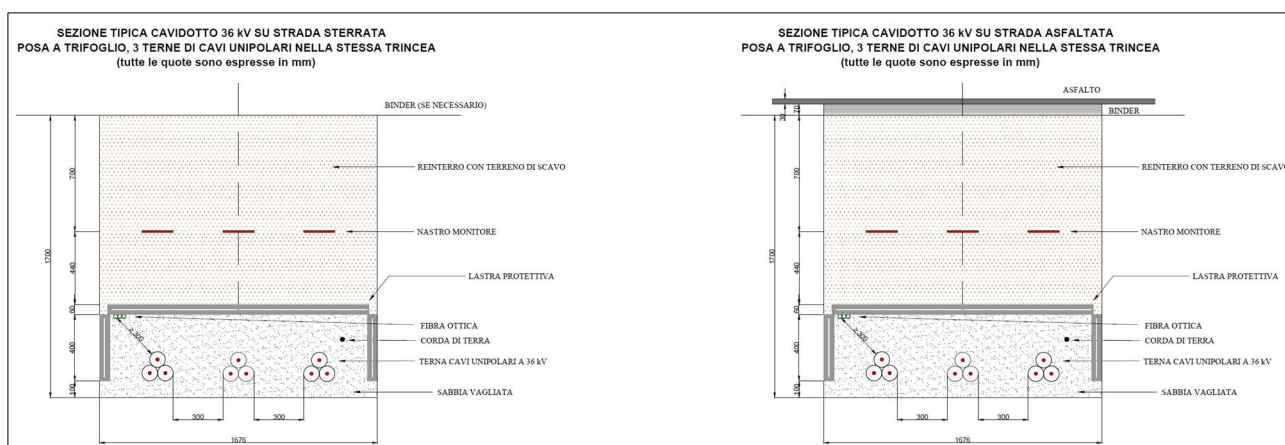


Figura 2.4.3.5: Sezioni tipiche delle trincee cavidotto per tre terne di cavi in parallelo su strada sterrata e asfaltata

Come si evince dalle figure precedenti, oltre alle terne di cavi presenti in trincea, è previsto un collegamento in **fibra ottica**, da adoperare per controllare e monitorare gli aerogeneratori.

Per realizzare il sistema di telecontrollo dell'intero impianto, come previsto dal progetto, si adopera un cavo ottico dielettrico a 24 fibre ottiche per posa in tubazione, corredato degli accessori necessari per la relativa giunzione e attestazione, essendo lo stesso adatto alla condizione di posa interrata e tale da assicurare un'attenuazione accettabile di segnale.

Il progetto prevede di adoperare un conduttore di terra di collegamento tra le reti di terra dei singoli aerogeneratori consistente in una corda di rame nudo di sezione non inferiore a 95 mm², interrata all'interno della trincea in cui sono posati i cavi a 36 kV e i cavi in fibra ottica e ad una profondità di 1,35 m e 1,45 m dal piano del suolo rispettivamente nel caso di strada sterrata o asfaltata (elaborato di progetto "ANOE070 Sezioni tipiche delle trincee di cavidotto 36").

Le modalità di collegamento della rete di terra dell'impianto seguono lo schema di collegamento elettrico degli aerogeneratori (maggiori dettagli sono riportati nell'elaborato di progetto "ANOE081 Schema rete di terra impianto eolico").

Al fine di evitare, in presenza di eventuali guasti, il trasferimento di potenziale agli elementi sensibili circostanti, come tubazioni metalliche, sottoservizi, in corrispondenza di attraversamenti lungo il tracciato del cavidotto, si prevede di adoperare un cavo Giallo-Verde avente diametro superiore a 95 mm² del tipo FG16(O)R.

Il cavo di cui sopra è opportunamente giuntato al conduttore di rame nudo, è inserito da 5 m prima e fino a 5 m dopo il punto di interferenza e assicura una resistenza analoga a quella della corda di rame nudo di 95 mm².

In definitiva, si realizza una maglia di terra complessiva in grado di ottenere una resistenza di terra con un più che sufficiente margine di sicurezza in accordo con la Normativa vigente.

2.4.2 Stazione Elettrica RTN Terna 150/36 KV

L'ubicazione della Stazione Elettrica di trasformazione 150/36 kV è prevista nel Comune di Brindisi di Montagna, in Provincia di Potenza. Maggiori dettagli sono riportati negli elaborati di progetto "ANOE086 Planimetria Stazione Elettrica RTN su ortofoto" e "ANOE085 Planimetria Stazione Elettrica RTN su CTR".

La nuova Stazione Elettrica 150/36 kV interessa un'area interamente recintata, alla quale è possibile accedere grazie ad un cancello carrabile scorrevole avente 7 m di larghezza e uno pedonale, ed è circondata da una viabilità perimetrale esterna di larghezza pari a 4 m.

L'area di pertinenza della stazione, di dimensioni di circa 197 m x 163 m (escludendo la porzione di territorio necessario per lo spianamento), è posta nelle vicinanze (poco più di 1 km) dell'elettrodotto a 150 kV esistente "Potenza Est -Salandra".

Da un punto di vista elettromeccanico, la nuova Stazione Elettrica della RTN 150/36 kV di Brindisi di Montagna è costituita da una sezione a 150 kV, con isolamento in aria e di tipo unificato Terna, e una sezione a 36 kV.

In particolare, la sezione a 150 kV è costituita da:

- 3 stalli primario trasformatori (TR);
- un sistema a doppia sbarra;
- 2 stalli linea necessari all'inserimento della nuova SE RTN 150/36 kV in entra-esce alla linea esistente a 150 kV "Potenza Est-Salandra";
- 3 stalli necessari per eventuali future produzioni o opere di rete, di cui 2 stalli linea aerea e 1 stallo linea interrata;
- 1 stallo TIP (Trasformatori Induttivi di Potenza) con 2 sezionatori di sbarra senza interruttore;
- un parallelo sbarre con impiego di 2 passi-sbarre;
- 1 stallo relativo ai condensatori di rifasamento 150 kV;

- 1 stallo di compensazione reattiva dell'impianto.

I 2 stalli linea previsti per i raccordi in entra – esce sono collocati alle estremità delle sbarre in modo da lasciare libero il fronte della stazione, permettendo l'ingresso di futuri collegamenti.

La figura seguente mostra una rappresentazione della planimetria elettromeccanica dell'intera Stazione Elettrica 150/36 kV (maggiori dettagli sono riportati nell'elaborato "ANOE094 Stazione Elettrica della RTN Terna 150/36 kV - planimetria elettromeccanica").

3. DISMISSIONE DELL'OPERA

La realizzazione di un impianto eolico è un processo relativamente reversibile e, nella maggior parte dei casi, alla fine del ciclo produttivo dell'impianto, il terreno può essere riportato alle condizioni ante operam ricostituendo l'andamento dell'orografia originario delle aree interessate alla costruzione ed esercizio del parco eolico.

L'impianto eolico è caratterizzato da una vita complessiva di 25-30 anni, al termine dei quali si provvede alla relativa dismissione ed al ripristino dei luoghi.

In taluni casi si provvede al ricondizionamento o potenziamento dell'impianto eolico stesso.

Durante la fase di dismissione dell'impianto non si effettua 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.

La disinstallazione di ognuna delle unità produttive verrà effettuata con mezzi e attrezzatura appropriate, rispettando preventivamente l'obbligo della comunicazione verso tutti gli Enti interessati della dismissione, ricondizionamento o potenziamento dell'impianto.

3.1. Demolizione Opere edili

Di seguito si elencano le opere edili da demolire al termine del ciclo di vita dell'impianto:

- fondazioni degli aerogeneratori;
- piazzole e relative strade di accesso;
- cavidotti presenti nelle aree delle piazzole e nelle piste di accesso, di collegamento tra le turbine e di collegamento tra la stazione elettrica e la stazione elettrica di trasformazione Terna;
- cavidotti interrati interni;
- aree e fondazioni delle opere elettromeccaniche.

In particolare, si effettua la rimozione dell'area livellata delle piazzole di esercizio e il successivo ripristino del terreno agrario, si effettua la demolizione parziale dei plinti di fondazione ad almeno un metro di profondità dal piano campagna e successivo annegamento delle strutture in calcestruzzo rimanenti, il trasporto a rifiuto del materiale rinvenente dalla demolizione e la copertura con terra vegetale di tutte le cavità create.

Inoltre, viene rimosso il materiale arido di formazione delle piazzole, necessarie per il montaggio degli aerogeneratori e ripristinate con il terreno agrario.

Infine, vengono rimosse le fondazioni delle strutture tecniche, delle recinzioni e del manto stradale delle stazioni elettriche.

Al termine del ciclo di vita dell'impianto si provvede alla demolizione degli aerogeneratori e relative componenti elettromeccaniche:

- aerogeneratori;
- parti elettriche e meccaniche degli aerogeneratori;
- parti elettriche e meccaniche della stazione elettrica;
- impianti elettrici di connessione e consegna dell'energia.

3.2. Dismissione aerogeneratori

Per permettere l'impiego di automezzi di minori dimensioni si effettua la sezionatura delle parti di un aerogeneratore, successivamente calate a terra in modo da ridurre le dimensioni dei pezzi.

Al fine di evitare le emissioni delle polveri dovute alla movimentazione di materiali sfusi, alla circolazione dei veicoli di trasporto su strade sterrate, si provvederà alla bagnatura delle strade sterrate per evitare eventuali dispersioni di polveri. Allo stesso tempo i mezzi di trasporto verranno coperti con teli al fine di evitare che i materiali trasportati possano disperdere polveri lungo il tragitto. Per limitare i disturbi provocati dal rumore dovuti ai lavori di cantiere ed al passaggio dei mezzi pesanti, si adottano una serie di soluzioni necessarie al ripristino delle condizioni ed usi originari.

In particolare, sono realizzati i seguenti interventi:

- stesura di terreno vegetale dove necessario;
- interventi necessari al modellamento del terreno;
- realizzazione degli impianti di vegetazione in accordo con le condizioni vegetali rilevate;
- lavorazioni di natura agronomica dipendenti dal tipo di copertura vegetale prevista.

Le misure di ripristino e di recupero ambientale interesseranno anche quelle parti di strade che, nel corso della fase di dismissione, avranno subito danni.

Per la rimozione delle turbine eoliche vengono seguiti una serie di passi:

- preparazione delle aree di smontaggio (piazzole di servizio) per consentire l'accesso degli automezzi;
- sistemazione delle aree interessate dagli interventi di dismissione (viabilità di accesso, viabilità di servizio);
- posizionamento delle autogrù nelle aree di smontaggio;
- qualora, per il posizionamento delle autogrù, risultasse necessario l'allargamento delle piazzole esistenti, si provvede alla zollatura delle superfici coperte da vegetazione per il successivo reimpianto al termine dei lavori;
- rimozione di tutti gli olii utilizzati nei circuiti idraulici dell'aerogeneratore e nei trasformatori e successivo trasferimento e smaltimento presso aziende autorizzate al trattamento degli olii esausti;
- scollegamento cablaggi elettrici;
- smontaggio e posizionamento a terra del rotore e delle pale, separazione a terra delle varie parti (mozzo, cuscinetti pale, parti ferrose, ecc.) per consentire il carico sugli automezzi;
- taglio pale a dimensioni trasportabili con mezzi ordinari;
- smontaggio e posizionamento a terra della navicella, smontaggio cover in vetroresina e recupero degli olii esausti e dei liquidi ancora presenti nelle varie componenti meccaniche;
- smontaggio e posizionamento a terra dei conci della torre, taglio a dimensioni trasportabili con mezzi ordinari;
- recupero e smaltimento degli apparati elettrici;
- lavori di movimentazione del terreno in modo da ricostruire il profilo originario del suolo e per il corretto deflusso delle acque meteoriche;
- recupero ambientale dei siti attraverso gli interventi di ingegneria naturalistica (inerbimento, impianto delle zolle erbose trapiantate, impianto di arbusti ed alberi di specie autoctone, ecc.).

Come anticipato si procede al disaccoppiamento e separazione dei macro-componenti, quali generatore, mozzo, torre, in modo da selezionare i componenti riutilizzabili, riciclabili, da rottamare secondo le normative vigenti ed i materiali plastici da trattare secondo la natura dei materiali e le normative vigenti.

Si stima che l'insieme delle fasi di smantellamento delle strutture fuori terra possa comportare tempi di circa 4-5 giorni per torre.

La rimozione delle torri e degli aerogeneratori comporta tempi ristrettissimi e impatti limitati alla fase di dismissione del parco.

Le pale, una volta smontate, vengono posizionate tramite apposita gru su autoarticolati in maniera tale da poter provvedere al trasporto presso il costruttore per il loro ricondizionamento per un eventuale successivo riutilizzo o smaltimento.

Unitamente avviene la dismissione delle componenti elettromeccaniche della stazione elettrica sempre con la stessa metodica e attenzione avute per la rimozione degli aerogeneratori.

3.3. Rimozione dell'elettrodotto interrato

Nel caso in cui sia richiesto esplicitamente dai gestori delle strade, si procede con la rimozione dell'elettrodotto interrato.

Tale operazione avviene tramite smantellamento del cavidotto con recupero di cavi interrati, pozzetti, cavi di segnalazione telematica.

Per assicurare l'integrità della fondazione stradale si procede con la sistemazione della viabilità finale, realizzazione di opere necessarie quali cunette, attraversamenti e interventi di manutenzione delle strade di accesso, nonché opere di salvaguardia di natura idrologica.

3.4. Recupero materiali derivanti dalla fase di dismissione

Ditte specializzate ed organizzate in squadre munite di attrezzature idonee per le tipologie di lavorazioni previste si occupano dei lavori di dismissione dell'impianto eolico.

Vengono smontati i componenti dell'aerogeneratore e dei cavidotti selezionati per tipo di materiale, quindi, sono destinati ai trattamenti di recupero e successivo riciclaggio presso aziende autorizzate operanti nel settore del recupero dei materiali.

3.5. Rinaturalizzazione del sito

Successivamente vengono eseguiti gli interventi di rinaturalizzazione del sito, della piazzola di smontaggio e della viabilità di servizio grazie alle seguenti attività:

- smantellamento delle massicciate in pietrisco se esistenti;
- trasporto di inerti, terreno e terreno vegetale necessari per i riporti;
- trapianti dal selvatico di zolle se necessario;
- modellamento del terreno per ripristinare la morfologia originaria dei siti;
- realizzazione degli interventi di stabilizzazione e di consolidamento con tecniche di ingegneria naturalistica dove richiesto sulla base della morfologia e dello stato dei luoghi;
- ricostruzione dello strato superficiale di terreno vegetale idoneo per gli impianti vegetali;
- trapianti delle zolle e del cotico erboso nel caso in cui queste erano state in precedenza prelevate;

- inerbimento mediante semina a spaglio o idrosemina di specie erbacee delle fitocenosi locali;
- impianto di specie vegetali ed arboree scelte in accordo con le associazioni vegetali rilevate.

3.6. Operazione di ripristino ambientale

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.

Di fatto 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.

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

Risulta necessario adottare la tecnologia meno complessa e a minor livello di energia (complessità, tecnicismo, artificialità, rigidità, costo) a pari risultato funzionale e biologico.

4. CRONOPROGRAMMA

Nel presente paragrafo viene riportato il cronoprogramma delle attività di dismissione sopra descritte che si concludono con le attività di pulizia, ripristino eventuali danni alla viabilità, a terzi e chiusura del cantiere.

Parco Eolico Anzi												
Cronoprogramma (mesi)												
Descrizione attività	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Demolizione opere edili	■	■										
Dismissione aerogeneratori			■	■								
Rimozione linee 36 kV				■	■							
Ripristino delle condizioni naturali in corrispondenza di Strade e piazzole dismesse					■	■						
Recupero materiali provenienti dalla demolizione					■	■						
Trasporto a discarica					■	■						
Pulizia delle strade e ripristino di eventuali danni							■					
Chiusura cantiere							■					

Figura 4.1: Cronoprogramma

5. STIMA DEI COSTI DI DISMISSIONE

La stima dei costi complessivi relativi alle opere di dismissione dell'impianto ed al ripristino dei luoghi considera il ricavo ottenuto a seguito della vendita dell'acciaio e del rame opportunamente recuperato.

Il dettaglio è descritto nel compunto metrico estimativo di seguito riportato:

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							
	LAVORIA MISURA							
	Oneri sicurezza (SpCat 1)							
1 / 1 OS.001	AREA DI CANTIERE: Scavo a sezione aperta per piano di imposta area di cantiere, pavimentazione in misto granulare, fornitura e nolo di monoblocco prefabbricato mense e spogliatoi, fornitura e nolo box bagno chimico, recinzioni provvisoriale complete di cancello di entrata e uscita.					1,00		
	SOMMANO a corpo					1,00	25'000,00	25'000,00
2 / 2 OS.002	Altri oneri della sicurezza ai sensi del Dlgs.81/08 1					1,00		
	SOMMANO a corpo					1,00	55'000,00	55'000,00
	Smontaggio aerogeneratori (SpCat 2)							
3 / 3 SMO.003	SMONTAGGIO AEROGENERATORI: Smontaggio rotore - smontaggio navicella e mozzo - smontaggio torre in sezioni - recupero e smaltimento olii esausti - smontaggio e smaltimento cavi interni torre - smontaggio quadri MT - smontaggio eventuale ascensore interno					8,00		
	SOMMANO a corpo					8,00	120'000,00	960'000,00
	Demolizione fondazioni aerogeneratori (SpCat 3)							
4 / 4 DEM.005	Demolizione di CLS armato fino a 1 m di quota da piano campagna, con demolitore meccanico Demolizione n°8 fondazione WTG fino a 1 m *(par.ug.=39,57*8) Demolizione n°8 fondazione WTG fino a 1 m = 1/3*3.14*(r*r + r*R + R*R)*h *(par.ug.=91*8)	316,56 728,00				316,56 728,00		
	SOMMANO m3					1'044,56	151,80	158'564,21
5 / 5 B.01.021.01	Rinterro dei cavi eseguiti per la costruzione delle opere d'arte, fondazioni o dello scavo aperto per la posa delle tubazioni compresi gli oneri per il trasporto delle materie dai luoghi di deposito o di cava, la preparazione del fondo, la ricalzatura prima della ricopertura, la pistonatura o la compattazione meccanica: con terra o materiali provenienti dagli scavi; Vedi voce DEM.005					1'044,56		
	SOMMANO mc					1'044,56	5,89	6'152,46
6 / 12 TRA.009	Trasporto a discarica, o a impianto di trattamento con autocarro di portata non inferiore a 8,5 t del materiale di risulta di qualsiasi natura o specie, anche se bagnato, a qualsiasi distanza, compreso il carico, lo scarico, ed il ritorno a vuoto escluso oneri per conferimento a discarica autorizzata: con autocarro per ogni Km.; Distanza discarica autorizzata Vedi voce DEM.005 *(par.ug.=10*1044,56)	10445,60				10'445,60		
	SOMMANO mc/km					10'445,60	0,73	7'625,29
7 / 13 CONF.010	Conferimento a sito e/o a discarica autorizzata e/o ad impianto di recupero di materiale proveniente dagli scavi privo di scorie e frammenti diversi. Lo smaltimento, previa caratterizzazione i cui oneri sono da computarsi separatamente, dovrà essere certificato da formulario di identificazione rifiuti, compilato in ogni sua parte, che sarà consegnato alla D.L. per la contabilizzazione. cer 17 01 01 cemento Peso cls 2500 kg/mc *(par.ug.=25,00*1044,56)	26114,00				26'114,00		
	A R I P O R T A R E					26'114,00		1'212'341,96

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	RIPORTO					26'114,00		1'212'341,96
	SOMMANO ql					26'114,00	14,90	389'098,60
	Rimozione piazzole di esercizio e viabilità di progetto (SpCat 4)							
8 / 7 B.01.001.01	<p>Scavo a sezione aperta, o di sbancamento, o del piano derivante dallo sbancamento, per dare luogo al piano di impostazione del fabbricato, eseguito con mezzo meccanico, in terreni sciolti di qualsiasi natura (argille, sabbia, ghiaia, ecc.), e consistenza esclusa la roccia dura da mina, compreso gli oneri per gli esaurimenti delle acque piovane o di infiltrazione o freatiche anche con pompe a mano o elettriche, con un deflusso delle stesse fino ad un battente massimo di cm. 30,compresi il carico con mezzo meccanico del materiale, il trasporto all'interno del cantiere secondo le disposizioni della Direzione Lavori. Compreso il deposito e la ripresa, in prossimità dello scavo, del materiale da impiegare per il rinterro ed escluso il trasporto ed il conferimento a discarica o ad impianto di trattamento. eseguito con idonei mezzi meccanici in terreni sciolti con resistenza alla compressione inferiore a 60 Kg/cmq</p> <p>Piazzole aerogeneratori Piazzola AZ01 Piazzola AZ02 Piazzola AZ03 Piazzola AZ04 Piazzola AZ05 Piazzola AZ06 Piazzola AZ07 Piazzola AZ08</p> <p>Strade di accesso agli Aerogeneratori Asse B1 - AZ02 Asse C - AZ03 Asse F3 - D Asse E - AZ05 Asse F1 - AZ06 Asse G - AZ07 Asse H2 - AZ08 Asse A1 - A2 Asse V - V1 Asse V2 - V3 Asse B - B1 Asse B1 - A1 Asse C - B Asse A - C Asse F4 - F5 Asse F6 - F7 Asse F2 - F3 Asse E1 - E2 Asse E3 - E4 Asse E - F2 Asse H - H1</p>					3'760,00 8'066,00 1'052,00 6'197,00 2'603,00 3'063,00 3'551,00 77,00 14,00 240,00 544,00 1'127,00 440,00 10'377,00 5'432,00 667,00 13,00 1,00 328,00 646,00 87,00 435,00 18,00 100,00 421,00 8,00 27,00 484,00 5'432,00		
	SOMMANO mc					55'210,00	4,66	257'278,60
9 / 10 E.02.007.01	<p>Sistemazione in rilevato od in riempimento di materiali idonei, provenienti sia dagli scavi che dalle cave di prestito (esclusa fornitura) ed appartenenti ai gruppi A 1, A 2 - 4, A 2 - 5, A 3, sempre che siano ritenuti idonei dalla D.L., oppure costituiti da materiali rocciosi o pozzolanici, compreso il compattamento a strati fino a raggiungere il costipamento prescritto; compreso l'eventuale inumidimento, comprese la sagomatura e profilatura dei cigli, delle banchine e delle scarpate rivestite con terra vegetale; compresa ogni lavorazione ed onere per dare il rilevato compiuto a perfetta regola d'arte misurato secondo metodi geometrici (sezioni ragguagliate), escluso la fornitura del materiale, escluso la fornitura del terreno vegetale e fino ad una distanza max di mt 2.000.</p> <p>Piazzole aerogeneratori Piazzola AZ01 Piazzola AZ02 Piazzola AZ03 Piazzola AZ04 Piazzola AZ05 Piazzola AZ06 Piazzola AZ07</p>					81,00 119,00 5'302,00 2'960,00 1'865,00 6'460,00 5'380,00		
	A RIPORTARE					22'167,00		1'858'719,16

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	RIPORTO					22'167,00		1'858'719,16
	Piazzola AZ08 Strade di accesso agli Aerogeneratori Asse A3 - AZ01 Asse B1 - AZ02 Asse C - AZ03 Asse F3 - D Asse E - AZ05 Asse F1 - AZ06 Asse G - AZ07 Asse H2 - AZ08 Asse A1 - A2 Asse V - V1 Asse V2 - V3 Asse B - B1 Asse B1 - A1 Asse C - B Asse A - C Asse F4 - F5 Asse F6 - F7 Asse F2 - F3 Asse E1 - E2 Asse E3 - E4 Asse E - F2 Asse H - H1					3'323,00 8'214,00 605,00 1'245,00 272,00 1'177,00 829,00 11'465,00 2'691,00 4'344,00 159,00 271,00 539,00 387,00 100,00 282,00 10,00 77,00 3'948,00 88,00 720,00 1'168,00 2'691,00		
	SOMMANO mc					66'772,00	4,59	306'483,48
10 / 11 E.02.012.01	Fornitura di materiali idonei, appartenenti ai gruppi A1, A2-4, A25, A3 provenienti da cave di prestito, compreso la cavatura, l'indennità di cava, il carico, il trasporto e lo scarico del materiale: (par.ug.=66772-55210)	11562,00				11'562,00		
	SOMMANO mc					11'562,00	34,67	400'854,54
	Ripristino delle aree occupate dalle piazzole di esercizio e viabilità di progetto (SpCat 5)							
11 / 8 B.01.021.01	Rinterro dei cavi eseguiti per la costruzione delle opere d'arte, fondazioni o dello scavo aperto per la posa delle tubazioni compresi gli oneri per il trasporto delle materie dai luoghi di deposito o di cava, la preparazione del fondo, la rinalzatura prima della ricopertura, la pistonatura o la compattazione meccanica: con terra o materiali provenienti dagli scavi; Piazzole aerogeneratori Strade di accesso agli Aerogeneratori Asse A3 - AZ01 Asse B1 - AZ02 Asse C - AZ03 Asse F3 - D Asse E - AZ05 Asse F1 - AZ06 Asse G - AZ07 Asse H2 - AZ08 Asse A1 - A2 Asse V - V1 Asse V2 - V3 Asse B - B1 Asse B1 - A1	8,00	61,00	35,000	0,250	4'270,00		
			128,92	5,000	0,250	161,15		
			102,78	5,000	0,250	128,48		
			624,42	5,000	0,250	780,53		
			706,50	5,000	0,250	883,13		
			970,90	5,000	0,250	1'213,63		
			269,09	5,000	0,250	336,36		
			815,39	5,000	0,250	1'019,24		
			82,94	5,000	0,250	103,68		
			720,91	5,000	0,250	901,14		
			93,12	5,000	0,250	116,40		
			50,56	5,000	0,250	63,20		
			349,14	5,000	0,250	436,43		
	A RIPORTARE					10'413,37		2'566'057,18

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	RIPORTO					10'413,37		2'566'057,18
	Asse C - B		325,91	5,000	0,250	407,39		
	Asse A - C		317,69	5,000	0,250	397,11		
	Asse F4 - F5		455,22	5,000	0,250	569,03		
	Asse F6 - F7		82,93	5,000	0,250	103,66		
	Asse F2 - F3		128,07	5,000	0,250	160,09		
	Asse E1 - E2		694,89	5,000	0,250	868,61		
	Asse E3 - E4		32,40	5,000	0,250	40,50		
	Asse E - F2		82,46	5,000	0,250	103,08		
	Asse H - H1		1006,94	5,000	0,250	1'258,68		
			702,46	5,000	0,250	878,08		
	SOMMANO mc					15'199,60	5,89	89'525,64
12 / 9 STE.015	Stesa e modellazione di terra di coltivo: compresa la fornitura di terreno vegetale con ottima dotazione di sostanza organica, con struttura di medio impasto esente da ciotoli, pietrame, e scervo da radici o altri materiali estranei: operazione meccanica per quantità superiori a mq. 100 Piazzole aerogeneratori	8,00	61,00	35,000	0,250	4'270,00		
	Strade di accesso agli Aerogeneratori							
	Asse A3 - AZ01		128,92	5,000	0,250	161,15		
	Asse B1 - AZ02		102,78	5,000	0,250	128,48		
	Asse C - AZ03		624,42	5,000	0,250	780,53		
	Asse F3 - D		706,50	5,000	0,250	883,13		
	Asse E - AZ05		970,90	5,000	0,250	1'213,63		
	Asse F1 - AZ06		269,09	5,000	0,250	336,36		
	Asse G - AZ07		815,39	5,000	0,250	1'019,24		
	Asse H2 - AZ08		82,94	5,000	0,250	103,68		
	Asse A1 - A2		720,91	5,000	0,250	901,14		
	Asse V - V1		93,12	5,000	0,250	116,40		
	Asse V2 - V3		50,56	5,000	0,250	63,20		
	Asse B - B1		349,14	5,000	0,250	436,43		
	Asse B1 - A1		325,91	5,000	0,250	407,39		
	Asse C - B		317,69	5,000	0,250	397,11		
	Asse A - C		455,22	5,000	0,250	569,03		
	Asse F4 - F5		82,93	5,000	0,250	103,66		
	Asse F6 - F7		128,07	5,000	0,250	160,09		
	Asse F2 - F3		694,89	5,000	0,250	868,61		
	Asse E1 - E2		32,40	5,000	0,250	40,50		
	Asse E3 - E4		82,46	5,000	0,250	103,08		
	Asse E - F2		1006,94	5,000	0,250	1'258,68		
	Asse H - H1							
	A RIPORTARE					14'321,52		2'655'582,82

