

**TITLE:** Piano di dismissione dell'impianto

**AVAILABLE LANGUAGE:** IT

**MPIANTO EOLICO DI 31 MW IN LOCALITÀ "FERRALZOS"  
COMUNI DI SUNI, SAGAMA E SCANO DI MONTIFERRO (OR),  
SINDIA E MACOMER (NU)**

**PROGETTO DEFINITIVO**

**Piano di dismissione dell'impianto**

Il Tecnico

Ing. Leonardo Sblendido



File: C21BLN001DWR03200\_Piano di dismissione dell'impianto

REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	VERIFIED	APPROVED
00	30/06/2022	PRIMA EMISSIONE	G. Angarano	M. Barresi	L. Sblendido

**VALIDATION**

NOME	NOME	NOME
COLLABORATORS	VERIFIED BY	VALIDATED BY

PROJECT / PLANT EO SUNI	INTERNAL CODE
	<b>C21BLN001DWR03200</b>

CLASSIFICATION:	COMPANY	UTILIZATION SCOPE

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>DESCRIZIONE E LOCALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO</b>	<b>4</b>
2.1	COMPONENTI DELL'IMPIANTO	9
2.1.1	<i>Aerogeneratori</i>	9
2.1.2	<i>Fondazioni aerogeneratori</i>	12
2.1.3	<i>Piazzole aerogeneratori</i>	13
2.1.4	<i>Viabilità di impianto</i>	14
2.1.5	<i>Elettrodotto interrato a 36 kV</i>	18
2.1.6	<i>Cabina di raccolta a 36 kV</i>	19
2.1.7	<i>Opere civili area di connessione</i>	20
<b>3</b>	<b>OPERE DI DISMISSIONE</b>	<b>21</b>
3.1	DEFINIZIONE DELLE OPERE DI DISMISSIONE	21
3.2	DESCRIZIONE E QUANTIFICAZIONE DELLE OPERE DI DISMISSIONE	22
3.2.1	<i>Dismissione degli aerogeneratori</i>	22
3.2.1.1	<i>Rimozione delle opere fuori terra</i>	22
3.2.1.2	<i>Rimozione delle opere interrate</i>	23
3.2.2	<i>Sistemazione piazzole/viabilità di servizio e ripristino dei siti per un uso compatibile allo stato ante-operam 25</i>	
3.2.3	<i>Dismissione della Cabina di raccolta e di Cabina di consegna</i>	25
<b>4</b>	<b>CRITERI DI GESTIONE DEI MATERIALI DI RISULTA</b>	<b>26</b>
4.1	MATERIALI DI RISULTA	26
4.1.1	<i>Fibra di vetro e carbonio</i>	27
4.1.2	<i>Ferro ed acciaio</i>	27
4.1.3	<i>Cavi e isolamento</i>	28
4.1.4	<i>Materiali inerti</i>	29
4.1.5	<i>Elementi in calcestruzzo</i>	30
4.1.6	<i>Quadri elettrici, trasformatori e apparecchiature elettriche ed elettroniche</i>	31
4.1.7	<i>Oli esauriti e liquidi refrigeranti</i>	32
4.2	CLASSIFICAZIONE DEI MATERIALI PROVENIENTI DALLA DISMISSIONE	32
<b>5</b>	<b>PIANIFICAZIONE DELLE ATTIVITÀ DI DISMISSIONE</b>	<b>32</b>
5.1	INDIVIDUAZIONE MACCHINARI PER ATTIVITÀ DI DISMISSIONE	32
5.2	CRONOPROGRAMMA	33
<b>6</b>	<b>RIPRISTINO DELLO STATO DEI LUOGHI</b>	<b>33</b>
6.1	INTERVENTI NECESSARI AL RIPRISTINO	33
6.1.1	<i>Trattamento dei suoli</i>	34
6.1.2	<i>Opere di semina e piantumazione</i>	34
6.1.3	<i>Criteri di scelta delle specie</i>	35
6.1.4	<i>Metodiche di intervento</i>	35
	<b>ALLEGATO 1: COMPUTO METRICO ESTIMATIVO DELLE OPERE DI DISMISSIONE</b>	<b>37</b>

## 1 PREMESSA

La presente relazione ha lo scopo di illustrare il piano di dismissione dell'impianto eolico costituito da 5 aerogeneratori e relative opere di connessione, proposto da Wind Energy Suni S.r.l., nei territori comunali di Suni, Sagama e Scano di Montiferro, ricadenti nella provincia di Oristano (OR), e Sindia e Macomer, ricadenti nella provincia di Nuoro (NU).

Il parco eolico è costituito da N. 5, di potenza nominale singola pari a 6.2 MW per una potenza nominale complessiva di 31 MW. L'energia elettrica prodotta sarà convogliata, dall'impianto, mediante cavi interrati di tensione 36 kV, al punto di connessione previsto nella SE RTN TERNA 380/150/36 kV "Macomer 380", ubicata nel Comune di Macomer.

L'energia elettrica prodotta dall'impianto concorrerà al raggiungimento dell'obiettivo di incrementare la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, coerentemente con gli accordi siglati a livello comunitario dall'Italia.

Ciascun aerogeneratore è montato su una torre tubolare di altezza pari a 115 m, all'interno della quale sono ubicate le apparecchiature per il sezionamento e la protezione dell'impianto ed i relativi quadri elettrici.

## 2 DESCRIZIONE E LOCALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO

Il parco eolico è costituito da n. 5 aerogeneratori e relative opere di connessione, interessa i territori comunali di Suni, Sagama e Scano di Montiferro, in provincia di Oristano, e Sindia e Macomer, nella provincia di Nuoro.

Di seguito vengono riportate le coordinate degli aerogeneratori in progetto e l'inquadramento con la localizzazione dell'area di impianto e le opere di connessione su base satellitare:

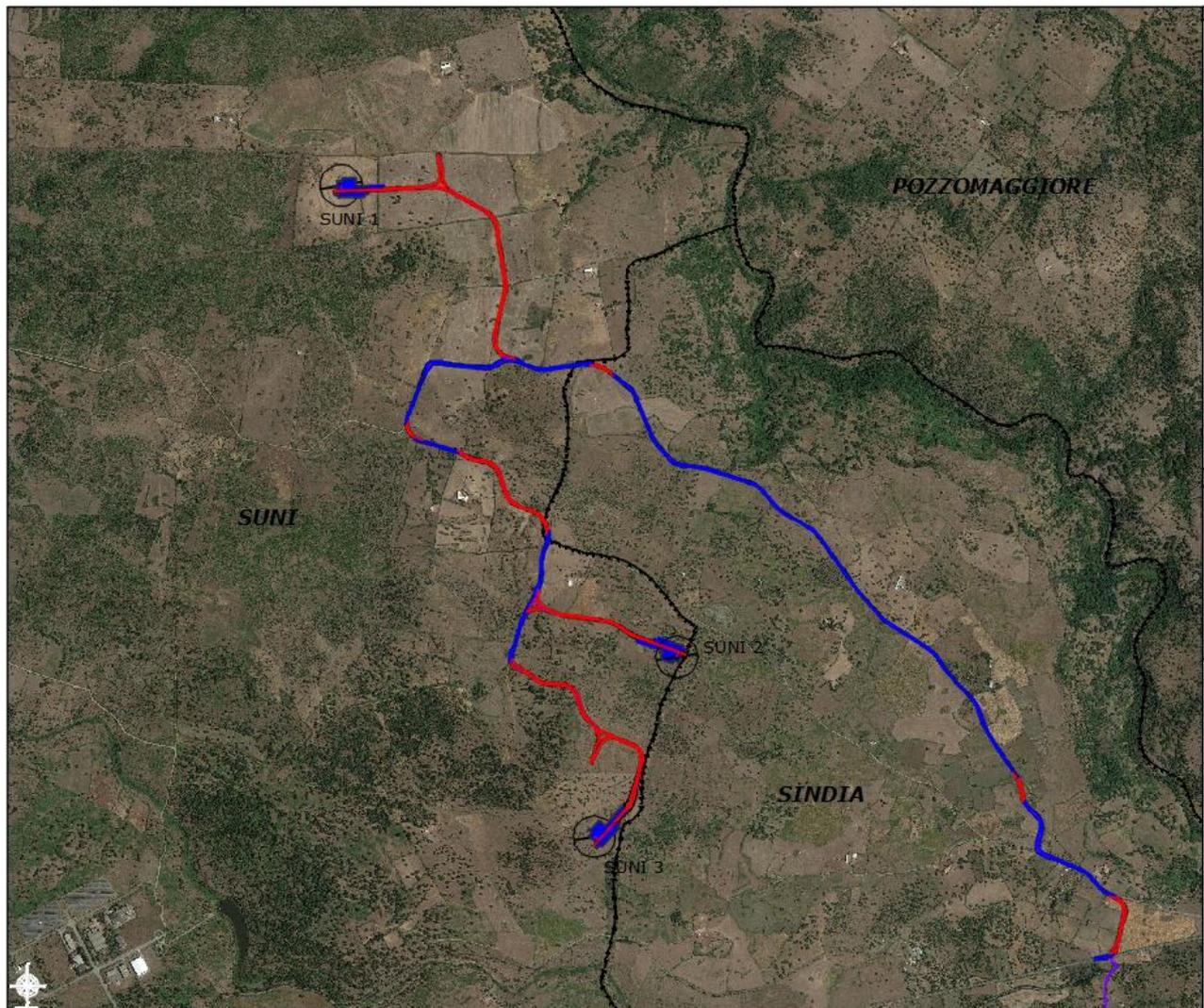




Figura 1 – Primo inquadramento dell'ubicazione delle WTG, della viabilità di impianto e del cavidotto su base ortofoto

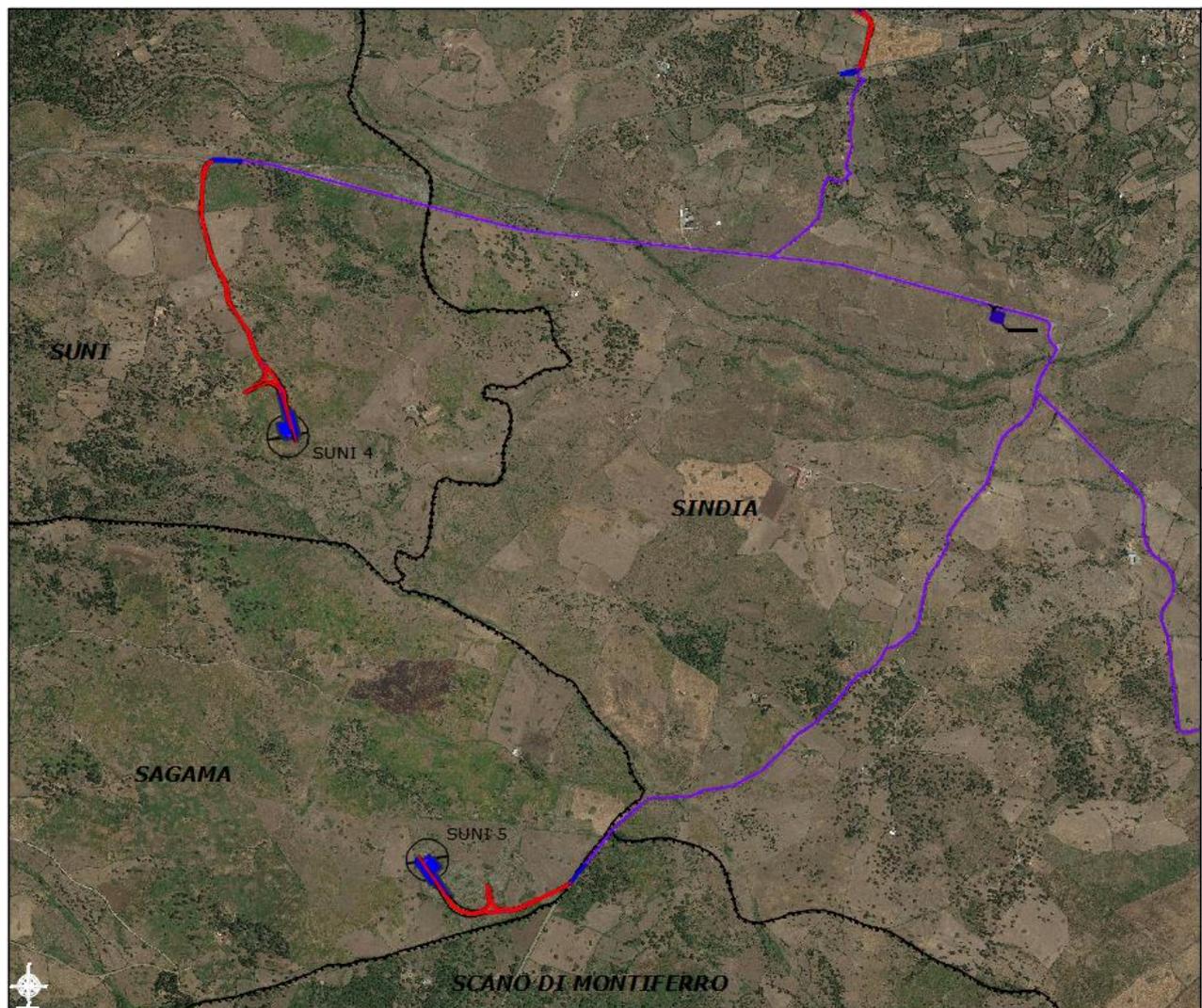
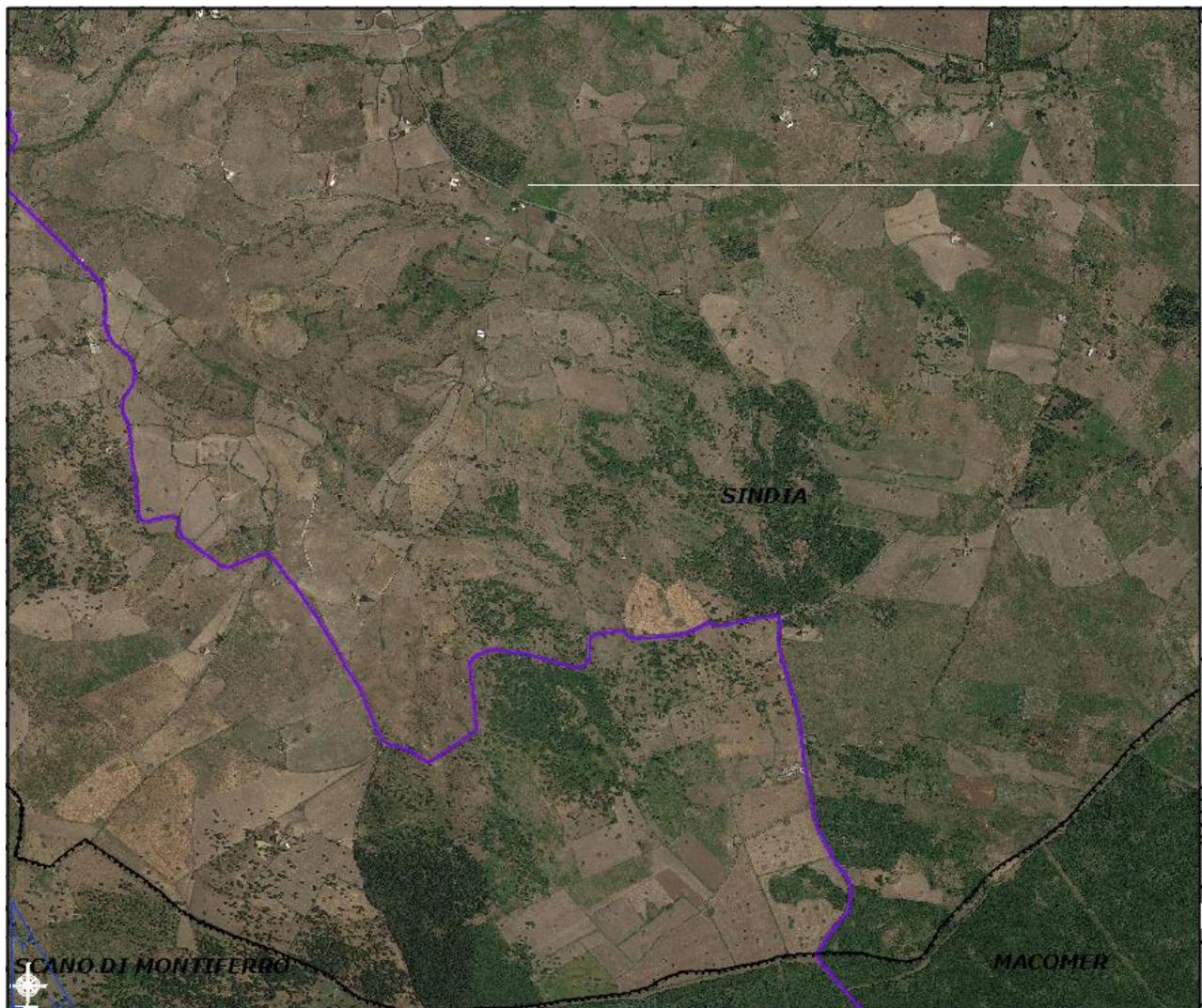




Figura 2 - Secondo inquadramento dell'ubicazione delle WTG, della viabilità di impianto e del cavidotto su base ortofoto



 Cavidotto 36 kV

Figura 3 - Terzo inquadramento dell'ubicazione delle WTG, della viabilità di impianto e del cavidotto su base ortofoto



----- Cavidotto 36 kV

**Figura 4 - Quarto inquadramento dell'ubicazione delle WTG, della viabilità di impianto e del cavidotto su base ortofoto**

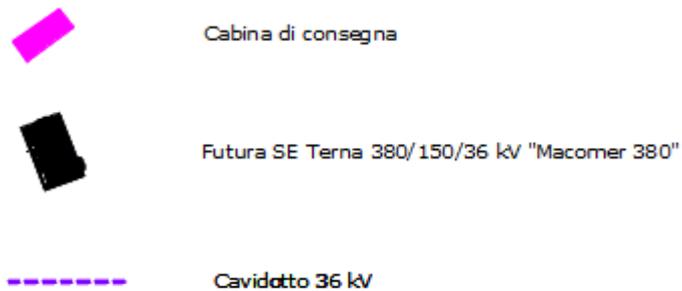
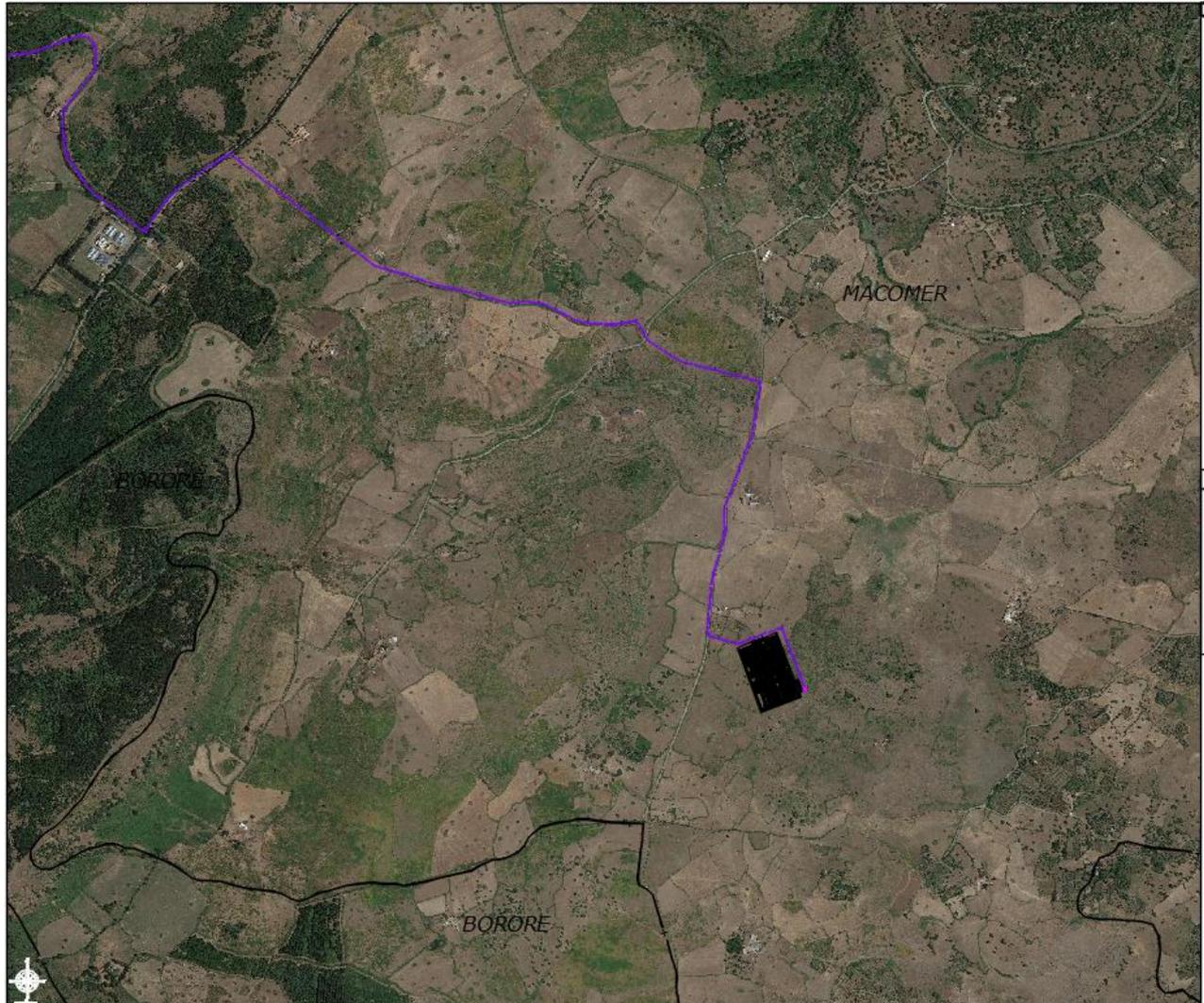


Figura 5 – Quinto inquadramento dell'ubicazione delle WTG, della viabilità di impianto e del cavidotto su base ortofoto

Tabella 1 - Coordinate aerogeneratori in progetto

WTG	Comune	Est [m]	Nord [m]
<b>SUNI 1</b>	SUNI	466135	4463389
<b>SUNI 2</b>	SUNI	467497	4461464
<b>SUNI 3</b>	SUNI	467163	4460729
<b>SUNI 4</b>	SUNI	466941	4458749
<b>SUNI 5</b>	SAGAMA	467510	4457016

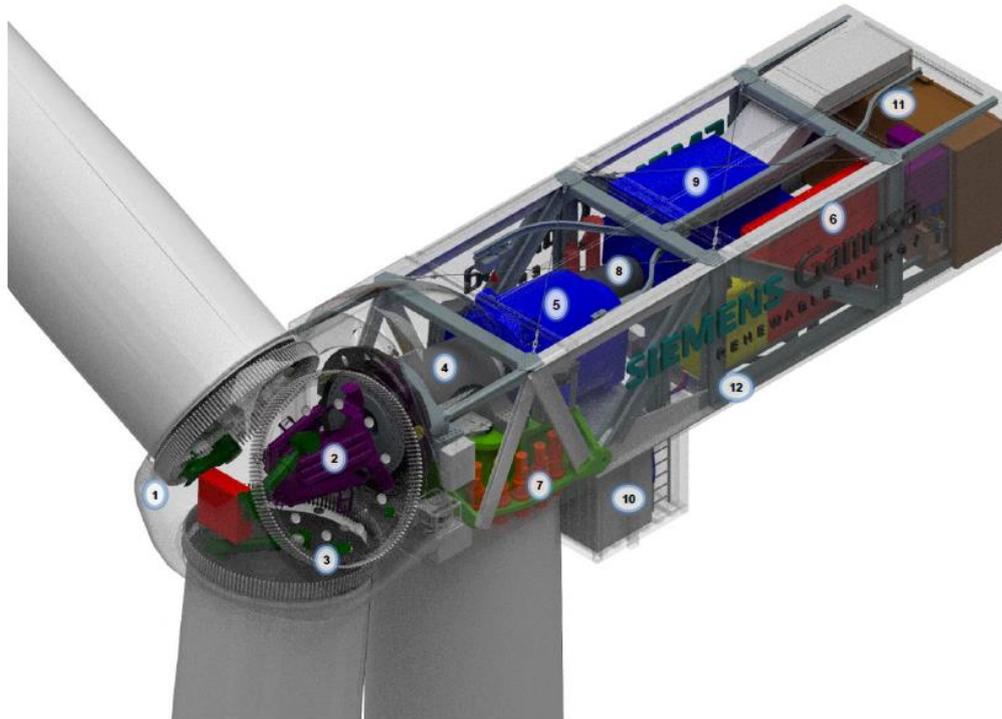
Propedeutica all'esercizio dell'impianto, la realizzazione di tutte le opere accessorie e di servizio per la costruzione e gestione dell'impianto, quali:

- Piazzole di montaggio e manutenzione per ogni singolo aerogeneratore;
- Viabilità interna di accesso alle singole piazzole sia per le fasi di cantiere che per le fasi di manutenzione;
- Adeguamento della viabilità esistente interna all'area di impianto per consentire la trasportabilità delle componenti;
- Cavidotti (36 kV) interrati interni all'impianto di connessione tra i singoli aerogeneratore;
- Cabina di raccolta (36 kV).
- Cavidotto (36 kV) di veicolazione dell'energia prodotta dalla cabina di raccolta del parco eolico al punto di connessione
- Cabina di Consegna (36 kV);

## 2.1 Componenti dell'impianto

### 2.1.1 Aerogeneratori

Gli aerogeneratori costituenti il parco eolico hanno tutti lo stesso numero di pale (tre) e la stessa altezza. Si riportano a seguire le caratteristiche tecniche riferite all'aerogeneratore considerato nella progettazione definitiva.



1 Hub	7 Yaw system
2 Pitch system	8 High speed shaft
3 Blade bearings	9 Generator
4 Low speed shaft	10 Transformer
5 Gearbox	11 Cooling system
6 Electrical cabinets	12 Rear Structure

**Figura 6- Allestimento navicella dell'aerogeneratore**

### **Rotore**

Il rotore è costituito da un mozzo (hub) realizzato in ghisa sferoidale, montato sull'albero a bassa velocità della trasmissione con attacco a flangia. Il rotore è sufficientemente grande da fornire spazio ai tecnici dell'assistenza durante la manutenzione delle pale e dei cuscinetti all'interno della struttura.

Diametro: 170 m

Superficie massima spazzata dal rotore: 22.697 m<sup>2</sup>

Numero di pale: 3

Velocità: variabile per massimizzare la potenza erogata nel rispetto dei carichi e dei livelli di rumore.

### **Torre**

Tipo tubolare in acciaio e/o in cemento armato.

### **Pale**

Il materiale di cui risulta costituita la pala è composto da una matrice in fibra di vetro e carbonio pultrusi. La pala utilizza un design basato su profili alari. La lunghezza della singola pala è pari a 83,33 m.

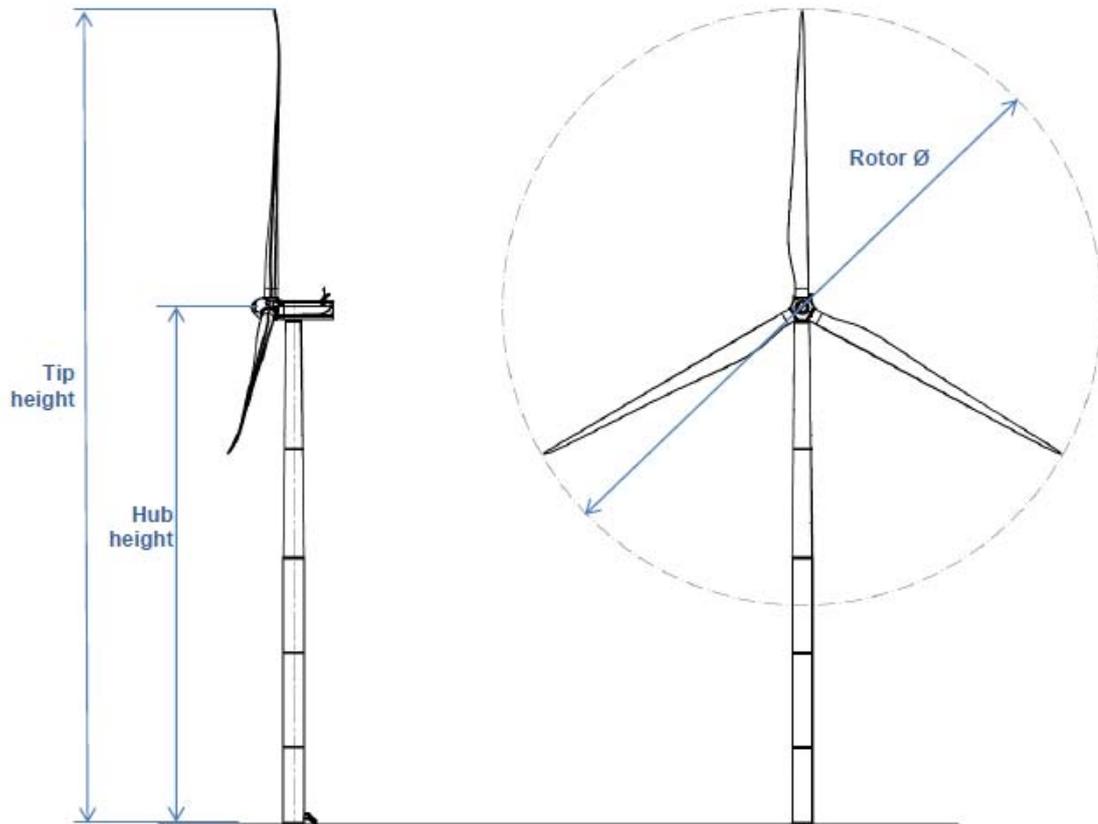


Figura 7- Dimensioni aerogeneratore tipo

Altezza della punta (Tip height)	200 m
Altezza del mozzo (Hub height)	115 m
Diametro del rotore (Rotor $\varnothing$ )	170 m

Tabella 2- Dimensioni aerogeneratore tipo

### **Generatore**

Tipo DFIG asincrono, potenza massima 6350 kW @30°C.



### 2.1.2 Fondazioni aerogeneratori

Le opere di fondazione degli aerogeneratori, completamente interrate, saranno su plinti in cemento armato.

La singola fondazione risulta conforme alle seguenti caratteristiche:

- Pendenza superficie tronco conica < 25%
- Altezza soletta conica > 50cm

Per maggiori approfondimenti si rinvia agli elaborati progettuali "C21BLN001DWR00300\_ *Relazione preliminare di calcolo delle fondazioni aerogeneratori*" e "C21BLN001DWD02500\_ *Tipologico fondazione aerogeneratore*"

### 2.1.3 Piazzole aerogeneratori

In fase di cantiere e di realizzazione dell'impianto sarà necessario approntare delle aree, denominate piazzole degli aerogeneratori, prossime a ciascuna fondazione, dedicate al posizionamento delle gru ed al montaggio di ognuno dei 5 aerogeneratori costituenti il parco eolico.

Internamente alle piazzole si individuano le seguenti aree:

- ✓ Area della gru di supporto
- ✓ Area di stoccaggio delle sezioni della torre
- ✓ Area di stoccaggio della navicella
- ✓ Area di stoccaggio delle pale
- ✓ Area di assemblaggio della gru principale
- ✓ Area di stoccaggio dei materiali e degli strumenti necessari alle lavorazioni di cantiere

Le dimensioni delle diverse aree sono rappresentate nell'elaborato "C21BLN001DWD02300\_ Tipologico piazzola".

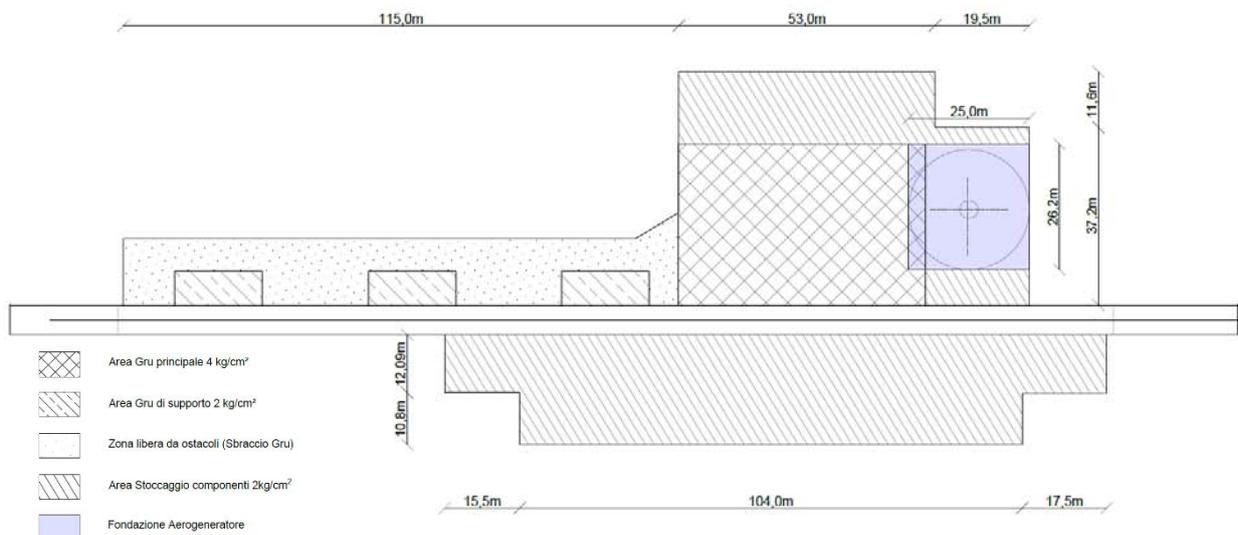


Figura 8- Tipologico piazzola.

La realizzazione di tutte le piazzole sarà eseguita mediante uno spianamento dell'area circostante ciascun aerogeneratore, prevedendo una pendenza longitudinale della singola piazzola compresa tra 0,2% e 1% utile al corretto deflusso delle acque superficiali.

Nella zona di installazione della gru principale la capacità portante sarà pari ad almeno 4 kg/cm<sup>2</sup>, tale valore può scendere a 2 kg/cm<sup>2</sup> se si prevede di utilizzare una base di appoggio per la gru; la sovrastruttura è prevista in misto stabilizzato per uno spessore totale di circa 30 cm.

Il terreno esistente deve essere adeguatamente preparato prima di posizionare gli strati della sovrastruttura. È necessario raggiungere la massima rimozione del suolo vegetale e un'adeguata compattazione al fine di evitare cedimenti del terreno durante la fase d'installazione dovuti al posizionamento della gru necessaria per il montaggio.

Al termine dei lavori le aree temporanee della piazzola, usate durante la fase di cantiere, verranno sistemate a verde per essere restituite agli usi precedenti ai lavori.

#### **2.1.4 Viabilità di impianto**

L'accesso al sito da parte dei mezzi di trasporto degli aerogeneratori avverrà attraverso le strade esistenti. Al fine di limitare al minimo gli interventi di adeguamento, sono state prese in considerazione nuove tecniche di trasporto finalizzate a ridurre al minimo gli spazi di manovra degli automezzi. Rispetto alle tradizionali tecniche di trasporto è previsto l'utilizzo di mezzi che permettono di modificare lo schema di carico durante il trasporto e di conseguenza limitare i raggi di curvatura, le dimensioni di carreggiata e quindi i movimenti terra e l'impatto sul territorio.

Le aree di ubicazione degli aerogeneratori risultano raggiungibili dalla viabilità di impianto di nuova realizzazione. La presenza della viabilità esistente ha consentito, in fase di redazione del progetto, di minimizzare gli effetti derivanti dalla realizzazione dei tratti di strada in progetto, limitati alle zone dove non è presente alcun tipo di viabilità fruibile e/o adeguabile, portando allo sviluppo della nuova viabilità di accesso, tra le strade esistenti e/o adeguate e le piazzole di servizio degli aerogeneratori.

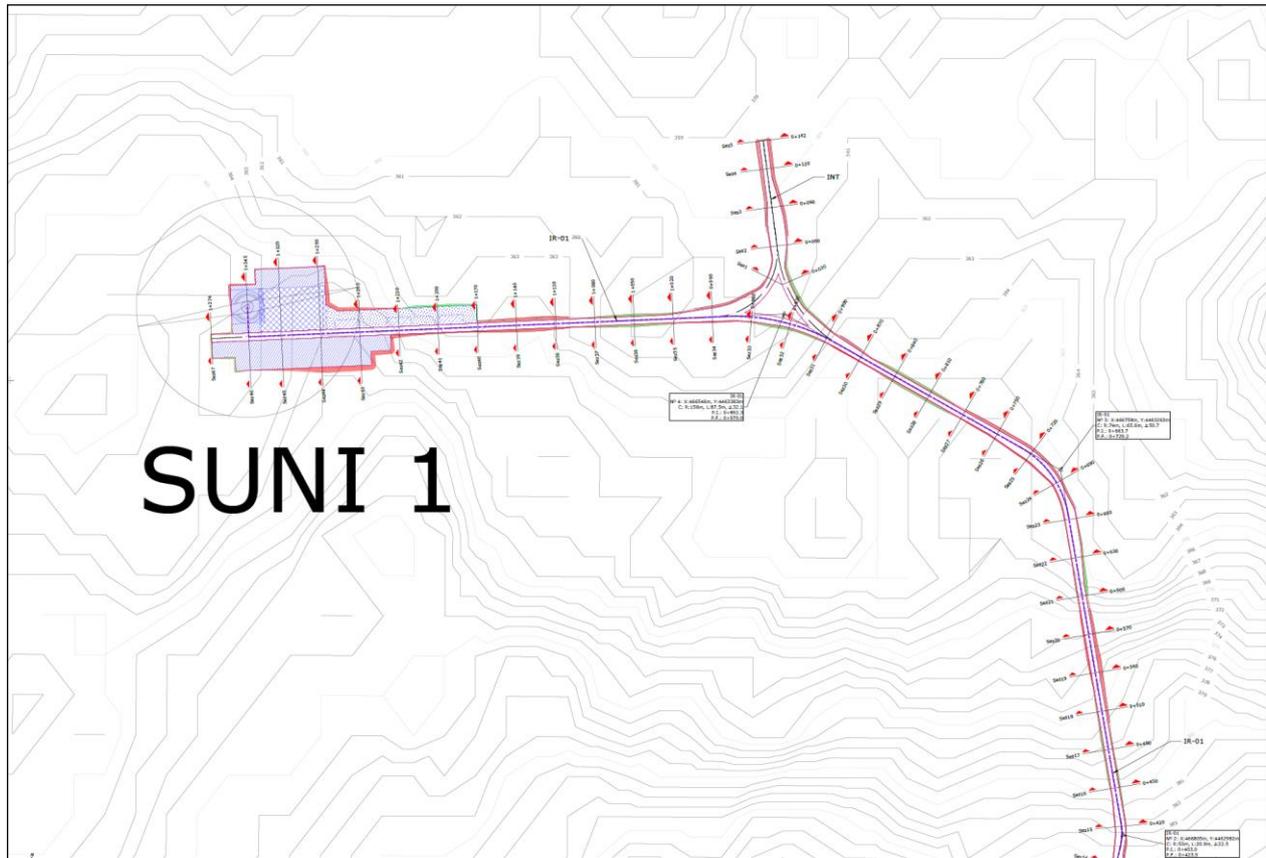


Figura 9- Tracciato planimetrico viabilità di nuova realizzazione.

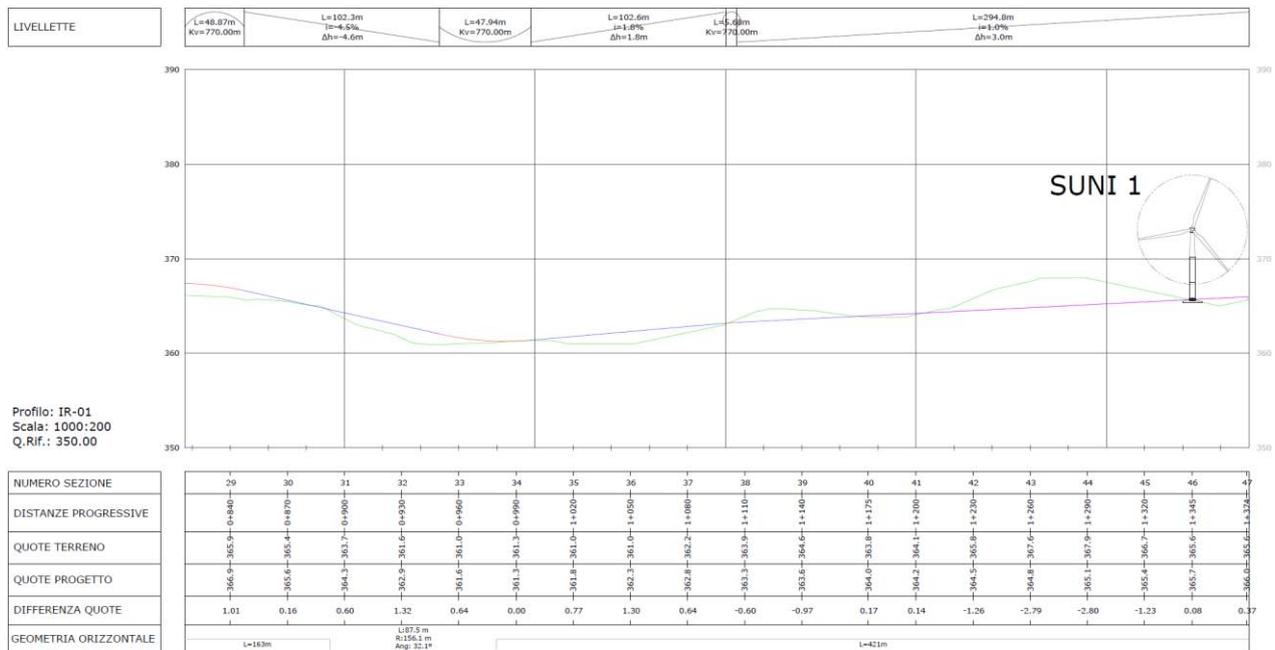


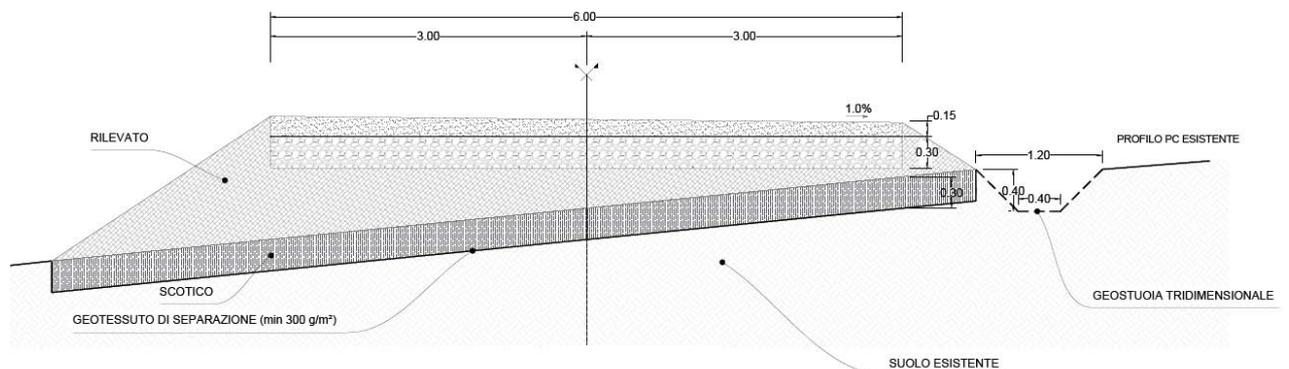
Figura 10- Profilo longitudinale tratto di viabilità di nuova realizzazione. Fonte: elaborato di progetto "C21BLN001DWD02200\_Profilo longitudinali stradali e sezioni trasversali"

Nel caso di adeguamento di strade esistenti e/o di creazione di strade nuove, la larghezza normale della strada in rettilo fra i cigli estremi (cunette escluse) è fissata in 6 m.

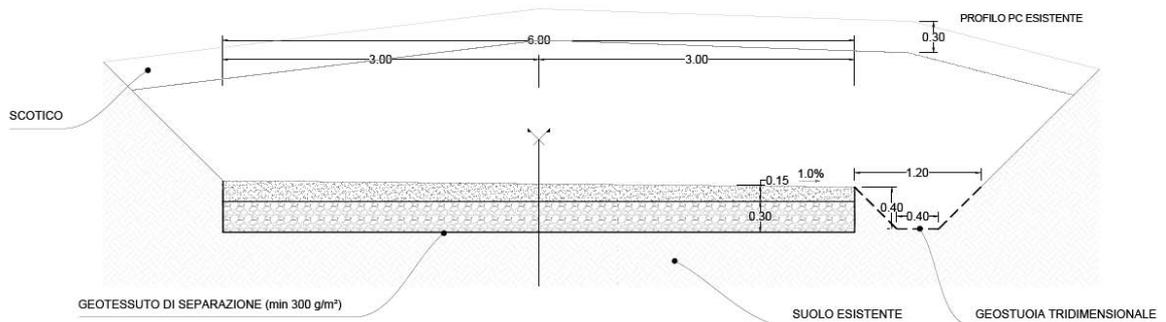
Il profilo trasversale della strada è costituito da una falda unica con pendenza dell'1%.

Nei tratti in trincea o a mezza costa la strada è fiancheggiata, dalla cunetta di scolo delle acque, in terra rivestita, di sezione trapezoidale (superficie minima 0,30 m<sup>2</sup>). Nelle zone in riporto in cui la pendenza naturale del terreno non segue la pendenza del rilevato in progetto, ma risulta alla stessa contraria, per evitare che la base del rilevato possa essere scalzata nel tempo, verrà previsto un fosso di raccolta delle acque di pioggia, al piede del rilevato, al fine di convogliare le acque meteoriche verso il primo impluvio naturale. Le scarpate dei rilevati avranno l'inclinazione indicata nelle sagome di progetto oppure una diversa che dovesse rendersi necessaria in fase esecutiva in relazione alla natura e alla consistenza dei materiali con i quali dovranno essere formati.

SEZIONE TIPO 1



SEZIONE TIPO 2



**Figura 11- Sezione trasversale viabilità di nuova realizzazione. Fonte: elaborato di progetto**  
**“C21BLN001DWD01900\_Tipico sezione stradale con particolari costruttivi”**

Nelle sezioni in scavo ed in riporto, il terreno più superficiale (scotico) viene rimosso per una profondità di circa 30 cm.

Il terreno del fondo stradale deve essere sempre privo di radici e materiale organico (deve essere rimosso uno strato adeguato di terreno) e adeguatamente compattato, almeno al 90% della densità del proctor modificata.

I materiali per la sovrastruttura stradale possono essere il risultato di una corretta frantumazione dei materiali del sito di scavo o importati dalle cave disponibili. In entrambi i casi il materiale deve avere una granulometria adeguata e le proprietà delle parti fini devono garantire un comportamento stabile durante i cambi di umidità.

Il progetto prevede tratti di viabilità di nuova realizzazione per una lunghezza complessiva pari a circa 7,2 km ed adeguamento della viabilità esistente interna al parco per una lunghezza pari a circa 4,9 km.

Per la realizzazione della viabilità interna di impianto si distinguono due fasi:

- Fase 1: realizzazione strade di cantiere (sistemazione provvisorie);
- Fase 2: realizzazione strade di esercizio (sistemazioni finali)

#### Fase 1

Durante la fase di cantiere è previsto l'adeguamento della viabilità esistente e la realizzazione dei nuovi tracciati stradali, internamente all'area di impianto. La viabilità dovrà consentire il transito, dei mezzi di trasporto delle attrezzature di cantiere nonché dei materiali e delle componenti di impianto.

La sezione stradale avrà una larghezza variabile al fine di permettere senza intralcio il transito dei mezzi in riferimento al tipo di attività che si svolgeranno in cantiere. Sui tratti in rettilineo è garantita una larghezza minima di 6,00 m. Le livellette stradali per le strade da adeguare seguiranno quasi fedelmente le pendenze attuali del terreno.

Con le nuove realizzazioni della viabilità di cantiere verrà garantito il deflusso regolare delle acque e il convogliamento delle stesse nei compluvi naturali o artificiali oggi esistenti in sito.

#### Fase 2

A fine lavori le aree temporanee usate durante la fase di cantiere verranno restituite agli usi precedenti ai lavori tramite preparazione e scarificazione del suolo secondo le tecniche classiche, stesura del terreno vegetale proveniente dagli scavi del cantiere stesso adottando le normali pratiche dell'ingegneria naturalistica.

### 2.1.5 Elettrodotto interrato a 36 kV

L'energia elettrica prodotta sarà convogliata al punto di connessione, mediante cavi interrati di tensione 36kV. L'immissione in rete dell'energia prodotta riferita alla potenza di 31,0 MW avverrà mediante il collegamento alla futura Stazione RTN TERNA 380/150/36 kV "Macomer 380" prevista nelle immediate vicinanze.

La configurazione elettrica dell'impianto prevede tre sottogruppi di aerogeneratori (cluster), e le WTGs sono così connesse:

CLUSTER 1 (3 WTG – 18,6 MW)	
<i>DA Suni 3</i>	<i>A Suni 2</i>
<i>DA Suni 2</i>	<i>A Suni 1</i>
<i>DA Suni 1</i>	<i>A Cabina di Raccolta</i>
CLUSTER 2 (1 WTG – 6,2 MW)	
<i>DA Suni 4</i>	<i>A Cabina di Raccolta</i>
CLUSTER 3 (1 WTG – 6,2 MW)	
<i>DA Suni 5</i>	<i>A Cabina di Raccolta</i>

Gli aerogeneratori risultano interconnessi mediante cavi tipo AL RHZ1-OL 26/45kV di sezione opportuna, riportata a seguire, nella tabella riepilogativa. La profondità di posa dei cavi a 36 kV non risulta inferiore ad 1 m. Il percorso del cavidotto così costituito si sviluppa, dall'area di impianto fino alla cabina di raccolta e da questa si raggiunge con un circuito a 36 kV la cabina di consegna nel punto di connessione.

### 2.1.6 Cabina di raccolta a 36 kV

I tre Cluster di circuiti a 36 kV uscenti dagli aerogeneratori, verranno collegati alla cabina di raccolta a 36 kV, ubicata nel Comune di Sindia al foglio 17, particella 170.

La cabina prefabbricata di dimensioni 5,00x12,00x3,00m, ospiterà 3 scomparti di linea a 36 kV in entrata, 1 scomparto di linea in uscita a 36 kV, un quadro ed un trasformatore per i servizi ausiliari, per come indicato nello schema elettrico unifilare seguente:

## CABINA DI RACCOLTA

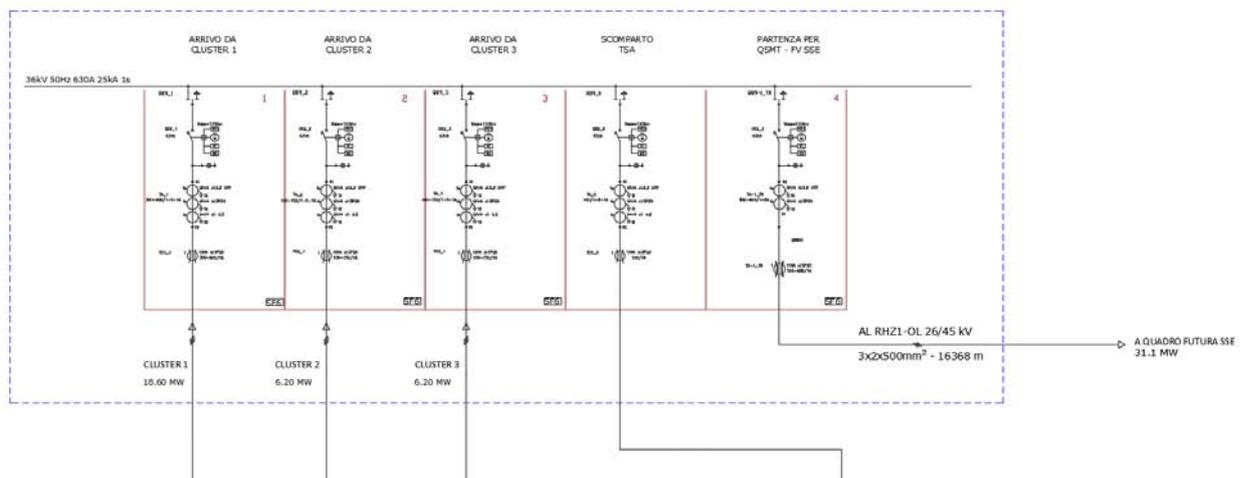
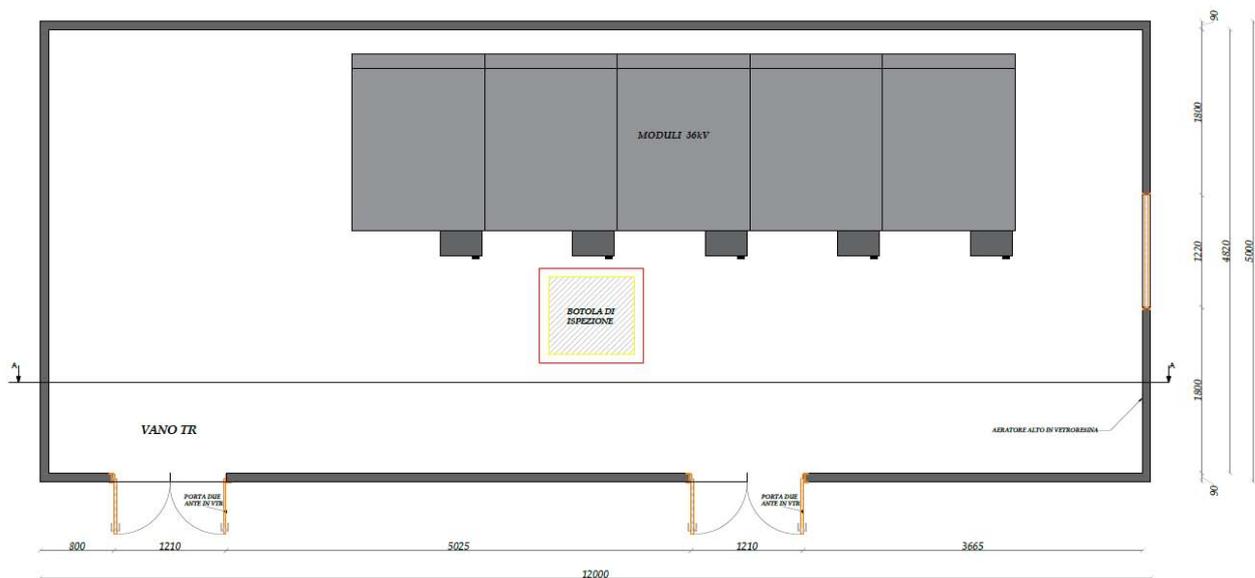


Figura 12- Cabina di raccolta a 36 kV: Schema unifilare.

Di seguito si riportano pianta, prospetto e sezione della cabina di raccolta.



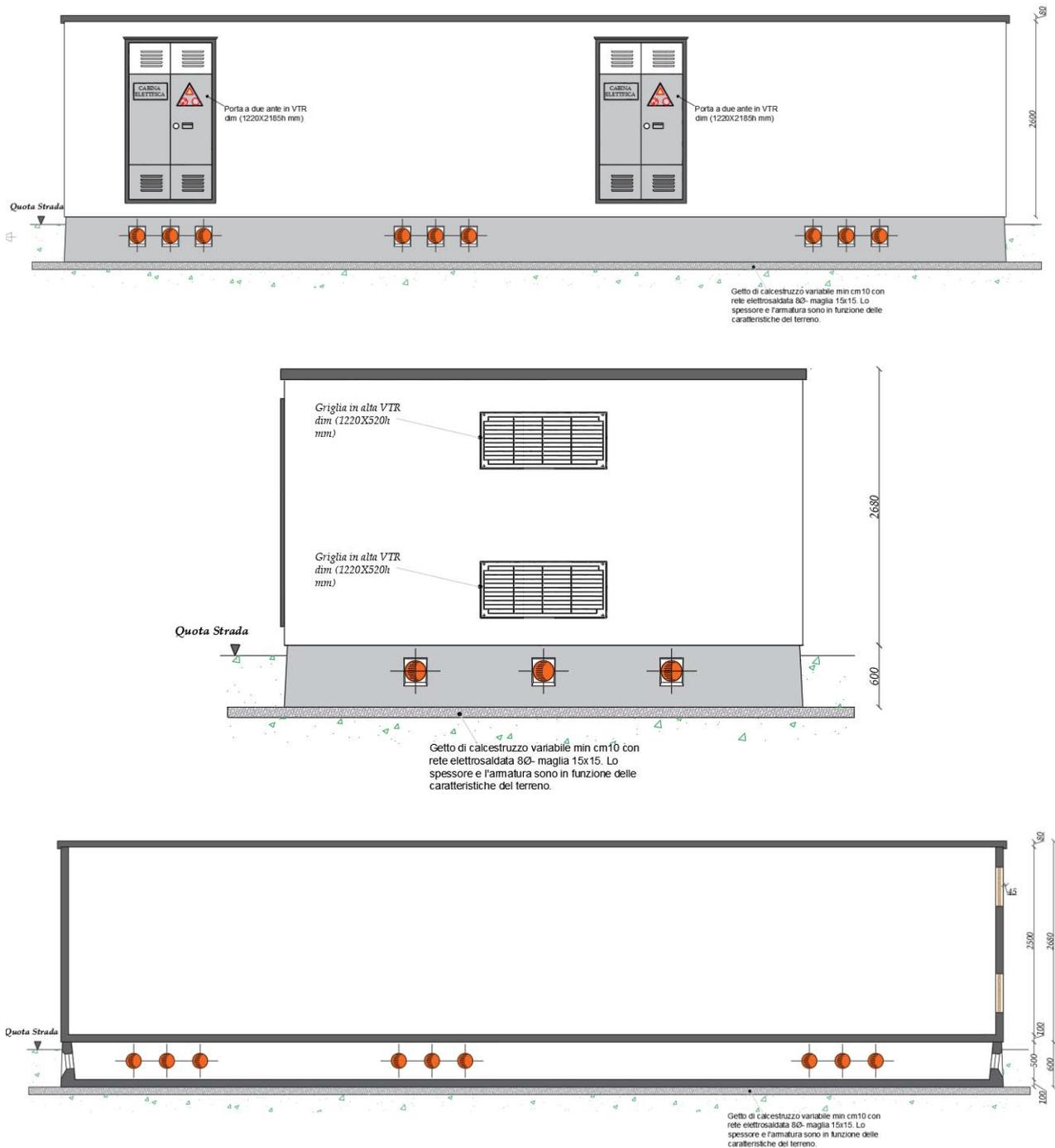


Figura 13- Cabina di raccolta a 36 kV: Pianta, prospetti e sezioni.

### 2.1.7 Opere civili area di connessione

Le aree scelte per l'ubicazione della cabina di raccolta, prevedono l'accesso mediante strada esistente. Allo stato attuale la morfologia del sito richiede, per la realizzazione delle opere in progetto, movimenti terra (lavorazioni di scavo e riporto) contenuti.

### 3 OPERE DI DISMISSIONE

#### 3.1 Definizione delle opere di dismissione

In ottemperanza alla Delib. G. R. n. 3/25 del 23.1.2018 recante “Linee guida per l’Autorizzazione Unica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, ai sensi dell’articolo 12 del D.Lgs. n. 387/2003 e dell’articolo 5 del D.Lgs. n. 28 /2011. Modifica della deliberazione n. 27/16 del 1 giugno 2011”, Allegato A (Linee guida per l’autorizzazione unica ai sensi dell’articolo 12 del D.Lgs. n. 387 del 2003), al paragrafo 7 (Contenuti minimi dell’istanza) al punto ii, viene definito quanto segue:

“...

*piano di dismissione dell'impianto che preveda, alla cessazione dell'attività produttiva: le modalità di rimozione dell'impianto stesso, delle infrastrutture e di tutte le opere connesse (compreso l'impianto di rete per la connessione); il ripristino dello stato dei luoghi secondo le vocazioni proprie del territorio e le modalità di smaltimento del materiale dismesso; [...]*

...”

Al punto xiii del medesimo paragrafo viene definito che debba essere presentato il computo metrico estimativo delle opere, comprensivo dei costi di dismissione e di ripristino dello stato dei luoghi; inoltre al punto xv va attenzionato come debba essere presentato anche il cronoprogramma dei lavori di costruzione, di dismissione e messa in ripristino dei luoghi.

La durata di vita stimata di un aerogeneratore è di 25 - 30 anni. Al raggiungimento di tale data si procederà allo smantellamento integrale dell’impianto in senso inverso alla fase di installazione.

La dismissione riguarderà le seguenti componenti:

- l’aerogeneratore, che include gli apparati elettromeccanici atti alla trasformazione dell’energia cinetica posseduta dal vento in energia elettrica, rimuovendo quindi ogni sua parte-componente e conferendo il materiale di risulta agli impianti all’uopo deputati dalla normativa di settore;
- il plinto di fondazione fino a un metro di profondità, conferendo il materiale di risulta agli impianti all’uopo deputati dalla normativa di settore;
- le linee elettriche e le altre componenti dell’elettrodotto (fibra ottica, corda di rame, ecc.) interrato che collegano e trasportano l’energia elettrica dagli aerogeneratori alla SE RTN TERNA 380/150/36 kV “Macomer 380”;
- rimozione di tratti stradali della viabilità di servizio;
- ripristino dello stato preesistente dei luoghi mediante il rimodellamento del terreno allo stato originario e ripristino della vegetazione composta da essenze erbacee, arbustive ed arboree autoctone e comunque secondo indicazioni normative vigenti all’atto della dismissione.

### **3.2 Descrizione e quantificazione delle opere di dismissione**

Al termine della vita utile dell'impianto (stimata in circa 25-30 anni) è prevista la dismissione dello stesso ed il ripristino dello stato originario dei luoghi, attraverso lo smantellamento dell'impianto alla fine della sua vita utile avverrà nel rispetto delle norme di sicurezza vigenti all'atto della dismissione, attraverso una sequenza di fasi operative che sinteticamente sono riportate di seguito.

Le attività di dismissione possono essere schematizzate nelle seguenti 3 macroattività previo scollegamento della linea elettrica:

1. Dismissione degli aerogeneratori;
  - a. rimozione delle opere fuori terra;
  - b. rimozione delle opere interrato;
2. Sistemazione piazzole/viabilità di servizio e ripristino dei siti per un uso compatibile allo stato ante-operam;
3. Dismissione Cabina di raccolta e Cabina di consegna.

#### **3.2.1 Dismissione degli aerogeneratori**

##### **3.2.1.1 Rimozione delle opere fuori terra**

Presso ogni aerogeneratore sarà allestito un cantiere temporaneo, necessario allo smontaggio, al deposito temporaneo ed al successivo trasporto in discarica/centro di recupero degli elementi dismessi.

Nello specifico le attività di dismissione possono essere nel seguito schematizzate:

- Disconnessione impianto dalla rete;
- Smontaggio pale e rotore e trasporto a impianto di smaltimento/recupero;
- Recupero liquidi esausti e trasporto a impianto di smaltimento;
- Smontaggio navicella e trasporto a impianto di smaltimento/recupero;
- Smontaggio cavi, quadri e altre componenti interne alla torre e trasporto a impianto di smaltimento/recupero;
- Smontaggio sezioni torre e trasporto a impianto di smaltimento/recupero;

Mediante l'utilizzo delle gru si effettuerà lo smontaggio degli elementi e parallelamente si smonteranno tutte le strutture elettromeccaniche contenute nei moduli smontati. Lo smaltimento degli elementi costituenti gli aerogeneratori sarà effettuato da ditte specializzate con il conseguente trasporto in siti idonei e attrezzati per le successive fasi di recupero e smontaggio della componentistica interna.

### **3.2.1.2 Rimozione delle opere interrato**

Tali attività possono essere nel seguito schematizzate:

- Demolizione plinto di fondazione fino a 1 metro di profondità, trasporto a impianto di smaltimento/recupero;
- Bonifica cavidotti di parco in alta tensione. Scavo, demolizione delle lastre in CLS di protezione, recupero cavi di alta tensione, rete di terra, fibra ottica sistema controllo remoto. Recupero rame e trasporto a impianto di smaltimento/recupero;

Operatori specializzati mediante mezzi d'opera semoventi adibiti a movimenti terra provvederanno allo scavo a sezione ampia per consentire la demolizione della fondazione fino ad 1 m di profondità dal piano campagna. La struttura in calcestruzzo verrà divisa in blocchi in maniera tale da rendere possibile il caricamento degli stessi sugli automezzi che provvederanno all'allontanamento del materiale dal sito. Le operazioni effettuate in sito per la riduzione del plinto in blocchi, saranno quelle strettamente necessarie a rendere agevole il carico sui mezzi delle frazioni ottenute; in questa maniera sarà limitata il più possibile la produzione di rumore e polveri durante l'esecuzione di tale fase lavorativa.

I blocchi rimossi verranno caricati su automezzi e trasportati presso impianti specializzati nel recupero del calcestruzzo. Qui avverrà una frantumazione primaria mediante mezzi cingolati; tale operazione consentirà la riduzione in parti più piccole del 95% del calcestruzzo; una frantumazione secondaria seguirà per mezzo di un frantoio mobile. Questo permetterà di suddividere al 100% il calcestruzzo dal tondino di armatura. L'acciaio delle armature verrà recuperato e portato in fonderia mentre il calcestruzzo frantumato potrà essere utilizzato come materiale di riporto o inerte per la realizzazione di sottofondi, massetti e per altre varie applicazioni edili. Si procederà poi con il riporto di terreno vegetale per il riempimento dello scavo in cui insisteva la fondazione.

Nella fase di dismissione verranno demoliti i pozzetti di ispezione del cavidotto, verrà scarificato lo strato asfaltato qualora presente, effettuato lo scavo ed estratti i cavi elettrici a servizio dell'impianto.

Con la denominazione di cavo elettrico si intende indicare un conduttore uniformemente isolato oppure un insieme di più conduttori isolati, ciascuno rispetto agli altri e verso l'esterno, e riuniti in un unico complesso provvisto di rivestimento protettivo.

Il cavo risulta costituito quindi da più parti e precisamente:

- la parte metallica (il rame o altro conduttore) destinata a condurre corrente, costituita da un filo unico o da più fili intrecciati tra di loro e il conduttore vero e proprio;
- il conduttore è circondato da uno strato di materiale isolante che è formato dalla miscela di materiali opportunamente scelti, dosati e sottoposti a trattamenti termici e tecnologici vari;
- l'insieme del conduttore e del relativo isolamento costituisce l'anima del cavo;

- l'involucro isolante, denominato cintura, applicato sull'insieme delle anime;
- la guaina, che può essere rinforzata con elementi metallici, è il rivestimento tubolare continuo avente funzione protettiva delle anime del cavo. La guaina in generale è sempre di materiale isolante.
- eventuale rivestimento protettivo avente una funzione di protezione meccanica o chimica come ad esempio una fasciatura o una armatura flessibile di tipo metallico o non metallico.

In tutti i loro componenti, i cavi elettrici sono composti in definitiva da plastica, rame, alluminio e altri metalli. Il riciclaggio dei cavi elettrici viene dall'esigenza di smaltire e riutilizzare materiali che altrimenti sarebbero dannosi per l'ambiente e costosi nell'approvvigionamento. Il riciclaggio di questi componenti coinciderà con il riciclaggio della plastica e del metallo. Da un punto di vista pratico la separazione tra i diversi materiali avviene attraverso il loro passaggio in alcuni macchinari separatori. Tali macchinari separatori utilizzano la tecnologia della separazione ad aria e sono progettati appositamente per il recupero del rame dai cavi elettrici. Sfruttando la differenza di peso specifico dei diversi materiali costituenti la struttura del cavo si può separare il rame dalla plastica e dagli altri materiali.

La dismissione dei cavi elettrici di collegamento e connessione dell'impianto avverrà secondo le seguenti fasi lavorative:

- scarifica asfalto qualora presente
- scavo a sezione obbligata e rimozione delle componenti legate alla cavetteria (pozzetti prefabbricati, cavi, ecc...);
- demolizione delle lastre di calcestruzzo di protezione;
- verifica dei conduttori così recuperati alle prove di tensione e di tenuta elettrica per testare la possibilità di riutilizzo per scopi analoghi in altri impianti o l'invio a smaltimento mediante conferimento a ditte specializzate;
- riempimento degli scavi con il materiale di risulta, con ripristino del terreno allo stato ante-operam;
- eventuale rifacimento manto stradale;
- trasporto e conferimento a ditte specializzate del materiale dismesso per il recupero e lo smaltimento ai sensi della normativa vigente in materia.

### **3.2.2 Sistemazione piazzole/viabilità di servizio e ripristino dei siti per un uso compatibile allo stato ante-operam**

Altro aspetto da prendere in considerazione per la dismissione è quello riguardante la rimozione delle piazzole e la viabilità di nuova realizzazione per l'accesso ed il servizio dell'impianto eolico.

Per le piazzole degli aerogeneratori sono previsti i seguenti interventi:

- a) disfacimento della pavimentazione, costituita da strati di misto granulare stabilizzato, e trasporto a centro di recupero degli inerti.
- b) rimozione di parte del terreno di riporto per le piazzole in rilevato. Il materiale di risulta sarà utilizzato per coprire le parti in scavo o trasportato a discarica.
- c) preparazione meccanica del terreno vegetale, concimazione di fondo, per le zone non coltivabili si procederà alla semina manuale o meccanica di specie vegetali autoctone.

Analizzato il progetto delle opere stradali, si ha che le strade utilizzate per raggiungere le turbine sono prevalentemente esistenti, mentre la parte di nuova costruzione riguarda solo gli adeguamenti o tratti (bretelle) progettati per raggiungere gli aerogeneratori. Anche per le bretelle di nuova realizzazione si procederà al ripristino dello stato preesistente dei luoghi mediante il rimodellamento del terreno allo stato originario ed il ripristino della vegetazione composta da essenze erbacee, arbustive ed arboree autoctone e comunque secondo indicazioni normative vigenti all'atto della dismissione.

### **3.2.3 Dismissione della Cabina di raccolta e di Cabina di consegna**

Parallelamente alla dismissione degli aerogeneratori verranno dismesse anche tutte le strutture elettromeccaniche della Cabina di raccolta e della Cabina di consegna nonché la parte strutturale delle stesse e le componenti edilizie che riguardano la Cabina di raccolta, ubicata nel comune di Sindia (NU), e quello destinato alla Cabina di Consegna, ubicata nel comune di Macomer (NU).

Le apparecchiature elettromeccaniche verranno conferite presso i centri specializzati per il recupero e/o lo smaltimento.

Le componenti edilizie che riguardano gli edifici e le opere strutturali connesse alle apparecchiature elettromeccaniche, essendo costituite prevalentemente da calcestruzzo potranno essere smaltite seguendo lo stesso procedimento delle fondazioni degli aerogeneratori, precedentemente descritto.

#### 4 CRITERI DI GESTIONE DEI MATERIALI DI RISULTA

L'ottimizzazione del riutilizzo (tramite alienazione) della componentistica da dismettere ancora dotata di valore commerciale e del recupero dei rifiuti prodotti dalle attività di dismissione, tramite soggetti autorizzati dalla vigente normativa, determina la valorizzazione dei materiali di risulta e un abbattimento dei costi di dismissione dell'impianto eolico, anche in termini di impatti sull'ambiente. In senso globale, quanto sopra esposto si traduce:

- in un impatto positivo su tutte le componenti ambientali: il riutilizzo tramite alienazione della componentistica ancora dotata di valore commerciale evita la produzione ex-novo dell'analogica componentistica e dei relativi impatti connessi;
- in un impatto positivo per quanto concerne l'utilizzo di materie prime/risorse naturali: il recupero, tramite soggetti autorizzati, di alcune specifiche tipologie di rifiuti prodotti dalle attività di dismissione (materiali inerti, materiali ferrosi, rame, etc...) evita l'impoverimento delle risorse naturali per la produzione delle stesse;
- in un impatto mitigato sulla componente rifiuti: il recupero, tramite soggetti autorizzati, di alcune specifiche tipologie di rifiuti prodotti dalle attività di dismissione in luogo dello smaltimento in discarica, contrasta la progressiva saturazione delle possibilità di messa a dimora di ulteriori quantitativi di rifiuto non recuperabili.

Per quanto prevedibile alla data di emissione del presente documento, la gestione dei materiali di risulta derivanti dal cantiere di dismissione sarà improntata al rispetto della normativa vigente al momento della dismissione ed all'ottica:

- della massimizzazione dell'alienazione della componentistica ancora dotata di valore commerciale;
- nella massimizzazione del recupero dei rifiuti prodotti tramite soggetti autorizzati;
- nella minimizzazione dello smaltimento in discarica dei rifiuti prodotti. Verranno conferiti a soggetti autorizzati allo smaltimento solo quelle tipologie di rifiuti non recuperabili. I rimanenti quantitativi di materiali di risulta saranno o recuperati nell'ambito della disciplina dei rifiuti, tramite soggetti autorizzati, o riutilizzati nei termini di legge previsti.

Si segnala che prima della dismissione, verrà convenuto con l'Amministrazione Comunale e altri enti competenti, la possibilità di lasciare a titolo gratuito a servizio della collettività, nello specifico di tutti gli imprenditori agricoli operanti nella zona di installazione del parco eolico, tutte le strade bianche che attualmente attraversando i terreni agricoli conducono agli aerogeneratori.

Per quanto concerne la dismissione delle volumetrie di servizio alla Wind farm, nel parco eolico non sono presenti cabine di sezionamento dislocate lungo il percorso dei cavidotti.

##### 4.1 Materiali di risulta

Al seguito della dismissione del parco eolico risulta desumibile il seguente elenco di componenti,

raggruppati per tipologia di materiale da smaltire/recuperare, derivanti dalle operazioni di dismissione:

ELEMENTO	COMPONENTE
Aerogeneratore	Struttura in acciaio/struttura in calcestruzzo
	Pale in fibra di vetro e carbonio e resina epossidica
	Cavi
	Apparecchiature elettriche/elettroniche
	Oli e Liquidi esausti
	Materiali inerti
Cavidotti	Cavi
	Materiali inerti
Strade	Materiali inerti
Cabina di raccolta e Caina di consegna	Struttura in calcestruzzo
	Apparecchiature elettriche/elettroniche
	Materiali inerti

Si riporta a seguire una disamina delle principali tipologie di materiali di risulta derivanti dall'attività di dismissione. Per ciascuna tipologia si illustra la disciplina gestionale applicabile ai sensi della legge attualmente in vigore.

Si sottolinea che nel presente piano si fa riferimento alle normative attualmente in vigore, non essendo possibile prevedere quelle che saranno vigenti al tempo dell'attuazione dello smantellamento.

#### 4.1.1 Fibra di vetro e carbonio

Le pale degli aerogeneratori in progetto, risultano costituite da fibra di vetro e carbonio pultruso con elementi in resina epossidica con fibra di vetro.

Dal punto di vista della disciplina attualmente applicabile in Italia, il materiale costituente le pale eoliche dismesse non è univocamente individuabile. Verrà convenuto in fase di dismissione la tipologia di materiale e le opportune modalità di dismissione.

#### 4.1.2 Ferro ed acciaio

Il ferro e l'acciaio puliti prodotti dalle attività di dismissione saranno soggetti alla disciplina dei rifiuti e potranno essere recuperati come codice CER 170405 tramite conferimento, a mezzo di trasportatori autorizzati, a soggetti autorizzati al recupero.

Le modalità di recupero che verranno adottate dal soggetto autorizzato saranno conformi a quanto previsto dal Decreto 5 febbraio 1998 "Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5 febbraio

1997, n. 22" e s.m.i.

**3.1 Tipologia: rifiuti di ferro, acciaio e ghisa [100210] [170405] [160117] [190118] [200140][191202] [200140][191202] e, limitatamente ai cascami di lavorazione, i rifiuti identificati dai codici [100299] e [120199].**

**3.1.1 Provenienza:** attività industriali, artigianali, agricole, commerciali e di servizi; lavorazione di ferro, ghisa e acciaio, raccolta differenziata; impianti di selezione o di incenerimento di rifiuti; attività di demolizione.

**3.1.2 Caratteristiche del rifiuto:** rifiuti ferrosi, di acciaio, ghisa e loro leghe anche costituiti da cadute di officina, rottame alla rinfusa, rottame zincato, lamierino, cascami della lavorazione dell'acciaio, e della ghisa, imballaggi, fusti, latte, vuoti e lattine di metalli ferrosi e non ferrosi e acciaio anche stagnato; PCB, PCT <25 ppb, ed eventualmente contenenti inerti, metalli non ferrosi, plastiche, etc., <5% in peso, oli <10% in peso; non radioattivo ai sensi del decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230.

**3.1.3 Attività di recupero:** a) recupero diretto in impianti metallurgici [R4]; b) recupero diretto nell'industria chimica. [R4]; c) messa in riserva [R13] per la produzione di materia prima secondaria per l'industria metallurgica mediante selezione eventuale, trattamento a secco o a umido per l'eliminazione di materiali e/o sostanze estranee in conformità alle seguenti caratteristiche [R4]:

- oli e grassi <0,1% in peso
- PCB e PCT <25 ppb,
- Inerti, metalli non ferrosi, plastiche, altri materiali indesiderati max 1% in peso come somma totale solventi organici <0,1% in peso;
- polveri con granulometria <10 µ non superiori al 10% in peso delle polveri totali;
- non radioattivo ai sensi del decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230;
- non devono essere presenti contenitori chiusi o non sufficientemente aperti, né materiali pericolosi e/o esplosivi e/o armi da fuoco intere o in pezzi.

**3.1.4 Caratteristiche delle materie prime e/o dei prodotti ottenuti:** a) metalli ferrosi o leghe nelle forme usualmente commercializzate; b) sali inorganici di ferro nelle forme usualmente commercializzate; c) materia prima secondaria per l'industria metallurgica conforme alle specifiche CECA, AISI, CAEF e UNI

#### **4.1.3 Cavi e isolamento**

I cavi in alluminio con isolante prodotti dalle attività di dismissione saranno soggetti alla disciplina dei rifiuti e potranno essere recuperati come codice CER 170411 tramite conferimento, a mezzo di trasportatori autorizzati, a soggetti autorizzati al recupero.

Le modalità di recupero che verranno adottate dal soggetto autorizzato saranno conformi a quanto

previsto dal Decreto 5 febbraio 1998 "Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22" e s.m.i.

**5.7 Tipologia: spezzoni di cavo con il conduttore di alluminio ricoperto [160216] [170402] [170411].**

**5.7.1 Provenienza:** scarti industriali o da demolizione e manutenzione di linee elettriche, di telecomunicazioni e di apparati elettrici, elettrotecnici e elettronici.

**5.7.2 Caratteristiche del rifiuto:** fili o cavi o trecce di alluminio puro o in lega ricoperti con materiali termoplastici, elastomeri, carta impregnata con olio o tessuto fino al 50%, piombo fino al 55%.

**5.7.3 Attività di recupero:** a) messa in riserva [R13] con lavorazione meccanica (cesoiatura, triturazione, separazione magnetica, vibrovagliatura e separazione densimetrica) per asportazione del rivestimento, macinazione e granulazione della gomma e della frazione plastica, granulazione della frazione metallica per sottoporla all'operazione di recupero nell'industria metallurgica [R4] e recupero della frazione plastica nell'industria delle materie plastiche [R3].. b) pirottrattamento per asportazione del rivestimento e successivo recupero nell'industria metallurgica [R4].

**5.7.4 Caratteristiche delle materie prime e/o dei prodotti ottenuti:** alluminio e piombo nelle forme usualmente commercializzate, prodotti plastici e in gomma nelle forme usualmente commercializzate.

**4.1.4 Materiali inerti**

Tali materiali potranno essere recuperati come codice. CER 170504, tramite conferimento, a mezzo di trasportatori autorizzati, a soggetti autorizzati al recupero.

Le modalità di recupero che verranno adottate dal soggetto autorizzato saranno conformi a quanto previsto dal Decreto 5 febbraio 1998 "Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22" e s.m.i.

**7.31-bis Tipologia: terre e rocce di scavo [170504].**

**7.31-bis.1 Provenienza:** attività di scavo.

**7.31-bis.2 Caratteristiche del rifiuto:** materiale inerte vario costituito da terra con presenza di ciotoli, sabbia, ghiaia, trovanti, anche di origine antropica.

**7.31-bis.3 Attività di recupero:** a) industria della ceramica e dei laterizi [R5]; b) utilizzo per recuperi ambientali (il recupero è subordinato all'esecuzione del test di cessione sul rifiuto tal quale secondo il metodo in allegato 3 al presente decreto) [R10]; c) formazione di rilevati e sottofondi stradali (il recupero è subordinato all'esecuzione del test di cessione sul rifiuto tal quale secondo il metodo in

allegato 3 al presente decreto) [R5].

7.31-bis.4 **Caratteristiche delle materie prime e/o dei prodotti ottenuti:** prodotti ceramici nelle forme usualmente commercializzate.

#### 4.1.5 Elementi in calcestruzzo

Il calcestruzzo armato pulito prodotto dalle attività di dismissione sarà soggetto alla disciplina dei rifiuti e potrà essere recuperato come codice CER 170904, tramite conferimento a mezzo di trasportatori autorizzati, a soggetti autorizzati al recupero.

Le modalità di recupero che verranno adottate dal soggetto autorizzato saranno conformi a quanto previsto dal Decreto 5 febbraio 1998 "Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22" e s.m.i.

**7.1 Tipologia: rifiuti costituiti da laterizi, intonaci e conglomerati di cemento armato e non, comprese le traverse e traversoni ferroviari e i pali in calcestruzzo armato provenienti da linee ferroviarie, telematiche ed elettriche e frammenti di rivestimenti stradali, purché privi di amianto [101311] [101311] [170101] [170102] [170103] [170802] [170107] [170904] [200301].**

**7.1.1 Provenienza:** attività di demolizione, frantumazione e costruzione; selezione da RSU e/o RAU; manutenzione reti; attività di produzione di lastre e manufatti in fibrocemento.

**7.1.2 Caratteristiche del rifiuto:** materiale inerte, laterizio e ceramica cotta anche con presenza di frazioni metalliche, legno, plastica, carta e isolanti escluso amianto a) messa in riserva di rifiuti inerti [R13] per la produzione di materie prime secondarie per l'edilizia, mediante fasi meccaniche e tecnologicamente interconnesse di macinazione, vagliatura, selezione granulometrica e separazione della frazione metallica e delle frazioni indesiderate per l'ottenimento di frazioni inerti di natura lapidea a granulometria idonea e selezionata, con eluato del test di cessione conforme a quanto previsto in allegato 3 al presente decreto [R5]; b) utilizzo per recuperi ambientali previo trattamento di cui al punto a) (il recupero è subordinato all'esecuzione del test di cessione sul rifiuto tal quale secondo il metodo in allegato 3 al presente decreto [R10]; c) utilizzo per la realizzazione di rilevati e sottfondi stradali e ferroviari e aeroportuali, piazzali industriali previo trattamento di cui al punto a) (il recupero è subordinato all'esecuzione del test di cessione sul rifiuto tal quale secondo il metodo in allegato 3 al presente decreto [R5].

**7.1.3 Attività di recupero:** a) messa in riserva di rifiuti inerti [R13] per la produzione di materie prime secondarie per l'edilizia, mediante fasi meccaniche e tecnologicamente interconnesse di macinazione, vagliatura, selezione granulometrica e separazione della frazione metallica e delle frazioni indesiderate per l'ottenimento di frazioni inerti di natura lapidea a granulometria idonea e selezionata, con eluato del test di cessione conforme a quanto previsto in allegato 3 al presente decreto [R5]; b) utilizzo per recuperi ambientali previo trattamento di cui al punto a) (il recupero è

subordinato all'esecuzione del test di cessione sul rifiuto tal quale secondo il metodo in allegato 3 al presente decreto [R10]; c) utilizzo per la realizzazione di rilevati e sottofondi stradali e ferroviari e aeroportuali, piazzali industriali previo trattamento di cui al punto a) (il recupero è subordinato all'esecuzione del test di cessione sul rifiuto tal quale secondo il metodo in allegato 3 al presente decreto [R5]).

**7.1.4 Caratteristiche delle materie prime e/o dei prodotti ottenuti:** materie prime secondarie per l'edilizia con caratteristiche conformi all'allegato C della circolare del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio 15 luglio 2005, n. UL/2005/5205

#### **4.1.6 Quadri elettrici, trasformatori e apparecchiature elettriche ed elettroniche**

I quadri elettrici, trasformatori e apparecchiature elettriche ed elettroniche prodotto dalle attività di dismissione sarà soggetto alla disciplina dei rifiuti e potrà essere recuperato come codice CER 200136, tramite conferimento a mezzo di trasportatori autorizzati, a soggetti autorizzati al recupero.

Le modalità di recupero che verranno adottate dal soggetto autorizzato saranno conformi a quanto previsto dal Decreto 5 febbraio 1998 "Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22" e ss.mm.ii.

**5.6 Tipologia: rottami elettrici ed elettronici contenenti e non metalli preziosi [160216] [160214] [200136] [200140].**

**5.6.1 Provenienza:** industria componenti elettronici; costruzione, installazione e riparazione apparecchiature elettriche e elettroniche, altre attività di recupero; attività commerciali, industriali e di servizio.

**5.6.2 Caratteristiche del rifiuto:** oggetti di pezzatura variabile, esclusi tubi catodici, costituiti da parti in resine sintetiche, vetro o porcellana e metalli assiemati, alcuni con riporto di metalli preziosi quali Ag 0,05-15%, Au 0,002- 5%, Pt fino a 0,2%, Pd fino a 0,5% e contenenti Cu fino a 50%, Pb fino a 5%, Ni fino a 10%, Zn fino a 5%, Fe fino a 80%, ottone e bronzo fino al 15%, Cr <5%, Cd <0,006%.

**5.6.3 Attività di recupero:** a) separazione dei componenti contenenti metalli preziosi; pirotrattamento, macinazione e fusione delle ceneri, raffinazione per via idrometallurgica [R4]; b) macinazione e granulazione della gomma e della frazione plastica e recupero nell'industria delle materie plastiche [R3].

**5.6.4 Caratteristiche delle materie prime e/o dei prodotti ottenuti:** a) metalli preziosi e altri metalli ferrosi e non ferrosi nelle forme usualmente commercializzate; b) prodotti plastici e in gomma nelle forme usualmente commercializzate.

#### 4.1.7 Oli esauriti e liquidi refrigeranti

L'olio presente all'interno dei trasformatori delle WTG e liquidi refrigeranti, prodotti dalle attività di dismissione saranno soggetti alla disciplina dei rifiuti e potranno essere recuperati come codice CER 130308, tramite conferimento a mezzo di trasportatori autorizzati, a soggetti autorizzati allo smaltimento.

Il Decreto 5 febbraio 1998 "Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22" e s.m.i. non prevede modalità di recupero in quanto tale categoria di materiale è categorizzato quale rifiuto pericoloso ai sensi della direttiva 91/689/CEE relativa appunto ai rifiuti pericolosi.

#### 4.2 Classificazione dei materiali provenienti dalla dismissione

Alla luce di quanto argomentato in precedenza è possibile procedere ad una classificazione preliminare dei materiali di risulta che si produrranno a seguito delle demolizioni/smontaggi:

Tipologia materiale di risulta	Provenienza	Codice CER
Fibra di vetro e carbonio e resina epossidica	pale eoliche	-
Ferro ed acciaio	torre aerogeneratore	17 04 05
Cavi in alluminio	cavidotto	17 04 11
Materiali inerti	strade, piazzole, movimenti terra, edifici di sottostazione ed edificio O&M	17 05 04
Elementi in calcestruzzo	Fondazioni Aerogeneratori, aerogeneratori, edifici di sottostazione ed edificio O&M	17 09 04
Quadri elettrici, trasformatori e apparecchiature elettriche ed elettroniche	Componentistica aerogeneratori,	20 01 36
Oli esauriti e liquidi refrigeranti	trasformatore all'interno dell'aerogeneratore	13 03 08

## 5 PIANIFICAZIONE DELLE ATTIVITÀ DI DISMISSIONE

### 5.1 Individuazione macchinari per attività di dismissione

I principali macchinari da utilizzarsi possono essere così di seguito elencati:

- gru di grande portata;
- autogru;
- pale gommate;
- escavatori;

- bob-cat;
- carrelloni trasporto mezzi meccanici;
- autocarri per trasporto inerti;
- autoarticolati per trasporto carichi fuori misura;
- piattaforme di lavoro elevabili

## 5.2 Cronoprogramma

Sulla base del cronoprogramma riportato di seguito, il tempo stimato per la dismissione risulta di circa 6 mesi.

Di seguito viene riportato il cronoprogramma delle attività di dismissione riferito all'impianto eolico in trattazione.

Fase	Descrizione	Mese					
		1	2	3	4	5	6
1	Rimozione Aerogeneratori						
2	Conferimento materiali di risulta ai centri di recupero e/o riciclaggio						
3	Rimozione fondazioni aerogeneratore e conferimento dei materiali di risulta ai centri di recupero e/o riciclaggio						
4	Rimozione dei cavidotti e delle strade bianche e conferimento materiali di risulta ai centri di recupero e/o riciclaggio						
5	Rimozione edifici di Cabina di Raccolta e della Cabina di consegna, rimozione di pavimentazione, recinzioni e conferimento materiali di risulta ai centri di recupero e/o riciclaggio						
6	Ripristino dell'area di impianto allo stato ante-operam, ripristino dell'area della Cabina di Raccolta e della Cabina di Consegna.						

## 6 RIPRISTINO DELLO STATO DEI LUOGHI

### 6.1 Interventi necessari al ripristino

La dismissione dell'impianto potrebbe provocare fasi di erosioni superficiali, pertanto si farà riferimento all'utilizzo di tecniche di ingegneria naturalistica per gli interventi finalizzati al ripristino

vegetazionale dell'area, per tutte quelle zone oggetto di ripristino che non saranno destinate a suolo agricolo.

Gli obiettivi principali di questa forma di rinaturalizzazione sono i seguenti:

- riabilitare, mediante attenti criteri ambientali, le zone soggette ai lavori che hanno subito una modifica rispetto alle condizioni pregresse;
- consentire una migliore integrazione paesaggistica dell'area interessata dalle modifiche.

Gli obiettivi esposti possono essere perseguiti attraverso l'implementazione dei seguenti punti:

- si dovrà prestare particolare attenzione durante la fase di adagiamento della terra vegetale, facendo prima un adeguata sistemazione del suolo che dovrà riceverla, in particolar modo per le porzioni di suolo da destinare a coltivazione agricola;
- effettuare una attenta e mirata selezione delle specie erbacee, arbustive ed arboree più adatte. Particolare cura si dovrà porre nella scelta delle tecniche di semina e di piantumazione, con riferimento alle condizioni chimico-fisiche ed ecologiche del suolo che si intende ripristinare;

#### **6.1.1 Trattamento dei suoli**

Le soluzioni da adottare riguardano la stesura della terra vegetale, la preparazione e scarificazione del suolo secondo le tecniche classiche. Il carico e la distribuzione della terra si realizza generalmente con una pala meccanica e con camion da basso carico, che la scaricheranno nelle zone d'uso.

Quando le condizioni del terreno lo consentano si effettueranno passaggi con un rullo prima della semina. Queste operazioni si rendono necessarie per sgretolare eventuali ammassi di suolo e per prepararlo alle fasi successive.

#### **6.1.2 Opere di semina e piantumazione**

Una volta terminati i lavori di trattamento del suolo, si procede alla semina di specie erbacee con elevate capacità radicanti in maniera tale da poter fissare il suolo. In questa fase è consigliata, per la semina delle specie erbacee, la tecnica dell'idrosemina senza pressione.

In particolare, è consigliabile l'adozione di un manto di sostanza organica triturrata (torba e paglia), spruzzata insieme ad un legante bituminoso ed ai semi; tale sistema consente un'immediata protezione dei terreni ancor prima della crescita delle specie seminate ed un rapido accrescimento delle stesse. Questa fase risulta di particolare importanza ai fini di:

1. mantenere una adeguata continuità della copertura vegetale circostante;
2. proteggere la superficie dall'erosione;
3. consentire una continuità dei processi pedogenetici, in maniera tale che si venga a ricostituire un orizzonte organico superficiale che permetta successivamente la

ricolonizzazione naturale senza l'intervento dell'uomo.

L'obiettivo ottimale è quello di ottenere una copertura erbacea del 50-60%; inoltre, la zona interessata si arricchirà celermente con i semi provenienti dalle zone limitrofe e l'evoluzione naturale farà scomparire più o meno rapidamente alcune specie della miscela seminata a vantaggio della flora autoctona.

Le specie erbacee selezionate dovranno possedere le seguenti caratteristiche:

- attecchimento rapido, poiché, non essendo interrate, potrebbero essere sottoposte a dilavamento;
- poliannuali, per dare il tempo di entrata a quelle spontanee;
- adattabilità su suoli accidentati e compatti;
- sistema radicale forte e profondo per l'attecchimento e la resistenza alla siccità.

Lo scopo delle piantagioni di arbusti è quello di riprodurre, sulle nuove superfici, le caratteristiche visive del terreno circostante, lasciando inalterata la sua funzionalità ecologica e di protezione idrogeologica.

La scelta delle specie dovrà seguire i seguenti criteri:

- carattere autoctono;
- ridotte richieste in quanto a suolo, acqua e semina con ridotta manutenzione;
- presenza nei vivai;

La distribuzione degli esemplari deve essere tale che una unità di arbusto occupi da 0,3 a 0,9 m<sup>2</sup>, e si preferisce una distribuzione a macchia piuttosto che allineata.

### **6.1.3 Criteri di scelta delle specie**

È chiaro come l'ecologia delle specie presenti sia espressione delle condizioni stazionali.

Poiché, nelle opere di sistemazione previste, dovranno essere impiegate unicamente specie vegetali autoctone, la scelta sulle specie da adottare è possibile soltanto previa l'analisi sulla vegetazione. Non saranno dunque ammissibili scelte di specie con le seguenti caratteristiche:

- specie invasive con forti capacità di espansione in aree degradate;
- specie alloctone con forte capacità di modifica dei gradienti ecologici;
- specie autoctone ma non proprie dell'ambiente indagato.

### **6.1.4 Metodiche di intervento**

Nella scelta delle metodiche da mettere in atto per la rinaturalizzazione del sito, si è tenuto conto delle esigenze sopra esposte.

Per tale motivo si predilige un intervento di rivestimento in grado di proteggere rapidamente il

terreno dall'erosione superficiale mediante la loro azione di copertura esercitata sull'intera superficie. L'utilizzo di interventi di rivestimento permetterà un'azione coprente e protettiva del terreno. In questo caso, l'impiego di un gran numero di piante, di semi, o di parti vegetali per unità di superficie, permette la protezione della superficie del terreno dall'effetto dannoso delle forze meccaniche. Inoltre, tali interventi, consentiranno un miglioramento del bilancio dell'umidità e del calore favorendo dunque lo sviluppo delle specie vegetali. Tali interventi sono inoltre mirati ad una rapida protezione delle superfici spoglie.

Per l'esecuzione di tali operazioni è stata scelta la metodica dell'idrosemina. Infatti, nei terreni particolarmente poveri di sostanze nutritive e facilmente erodibili dalle acque meteoriche, l'idrosemina, adottata in periodi umidi (autunno), si rivela un'ottima metodica per la protezione di tali aree. Il materiale da utilizzare è un prodotto in miscuglio pronto composto da semente, concimi, sostanze di miglioramento del terreno, agglomerati e acqua.

La miscela prevede differenti dosi per ettaro che verranno adeguatamente scelte in fase di realizzazione delle opere di rinverdimento.

Qualora si osservi una crescita troppo lenta, rada o nulla si dovrà procedere ad un nuovo trattamento in modo da evitare una eccessiva presenza delle aree di radura.

Il tecnico

Ing. Leonardo Sblendido



Wind Energy  
Suni Srl

grEen &  
grEen  
WE ENGINEERING

INTERNAL CODE

C21BLN001DWR03200

PAGE

37 di/of 37

**ALLEGATO 1: COMPUTO METRICO ESTIMATIVO DELLE OPERE DI DISMISSIONE**

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	<b>RIPORTO</b>							
	<b><u>LAVORI A MISURA</u></b>							
	<b>Piazzole temporanee di servizio (SpCat 1) Opere civili (Cat 1)</b>							
1 / 7 PF.0006.000 1.0009	<b>Inerbimento con idrosemina - Realizzazione di un inerbime ... in capitolato per rendere il lavoro finito a regola d'arte</b> Inerbimento con idrosemina - Realizzazione di un inerbimento su una superficie piana o inclinata mediante la tecnica dell'idrosemi- ina consistente nell'aspersione di una miscela formata da: acqua circa 7 lt/mq; miscuglio di sementi di specie erbacee selezionate ed idonee al sito in ragione di gxm <sup>2</sup> 50/80, la cui composizione, grado di purezza, provenienza e germinabilità dovranno essere garantite e certificate, la composizione sarà stabilita di volta in volta in funzione del contesto ambientale, microclimatico, pedologico, litologico, geomorfologico, floristico e vegetazionale, dando la preferenza alle specie macroterme (Agrostis palustris o stolonifera, Avena barbata potter, Cynodon dactilon, Cistus mon- speliensis, Cistus incanus, Cistus salvifolius, Festuca arundinacea, Lolium perenne, L. rigidum, Medicago sativa, Oryzopsis miliacea, Poa pratense, Trifolium repens, Trifolium subterraneum, Zoysia spp, ecc.) ed in proporzioni da definirsi a seconda delle caratteristiche suddette a cura della direzione lavori; concime organico in ragione di gxm <sup>2</sup> 150 e fertilizzante chimico (N.P.K.) in ragione di gxm <sup>2</sup> 30/50; collanti in ragione di gxm <sup>2</sup> 70/75; il tutto distribuito in un'unica soluzione con speciali macchine irroratrici a forte pressione (idrosemiatrici). La miscelazione con le varie componenti dell'idrosemina dovrà avvenire in loco. Compresa e compensata la preparazione del piano di posa, l'idrosemina in superfici poste a qualsiasi altezza dal piano di campagna, lo spargimento uniforme senza presentare interstizi superiori ad 1 mm, la perfetta copertura del suolo per eliminare interstizi tra la matrice ed il terreno; le cure colturali per garantire la idroritenzione e la creazione di un microclima adatto alla germinazione fino al completo attec- chimento, il primo sfalcio, nonche' qualsiasi altro onere necessario per l'esecuzione dei lavori a regola d'arte. E' compreso l'eventuale ritocco nella successiva stagione favorevole, secondo tempi e modalità specificate nel Capitolato Speciale. Compreso quanto altro specificato in capitolato per rendere il lavoro finito a regola d'arte Inerbimento per rinaturalizzazione piazzole *(par.ug.=5*3740)	18700,00				18'700,00		
	SOMMANO metri quadri					18'700,00	1,78	33'286,00
2 / 18 D.0001.0002. 0010	<b>FORMAZIONE DI RILEVATO di qualsiasi tipo con materie prov ... . Da valutarsi a metro cubo effettivo dopo il costipamento</b> FORMAZIONE DI RILEVATO di qualsiasi tipo con materie provenienti da scavi o da cave da eseguirsi a strati non supe- riori a 40 cm, con particolare scelta delle terre provenienti da scavi e scudendo quelle inidonee, compresa la stesa del materiale, l'accurata sagomatura delle scarpate, la formazione e profilatura del cassonetto, degli arginelli e delle banchine, le necessarie ricariche, esclusa la compattazione e il rivestimento delle scarpate. Da valutarsi a metro cubo effettivo dopo il costipamento  <b>Rinterro con terre da cava</b>  Cavidotti AT  SOMMANO m3					15'304,80		
	SOMMANO m3					15'304,80	1,64	25'099,87
3 / 19 D.0001.0002. 0010	<b>FORMAZIONE DI RILEVATO di qualsiasi tipo con materie prov ... . Da valutarsi a metro cubo effettivo dopo il costipamento</b> FORMAZIONE DI RILEVATO di qualsiasi tipo con materie provenienti da scavi o da cave da eseguirsi a strati non supe- riori a 40 cm, con particolare scelta delle terre provenienti da scavi e scudendo quelle inidonee, compresa la stesa del materiale, l'accurata sagomatura delle scarpate, la formazione e profilatura del cassonetto, degli arginelli e delle banchine, le necessarie ricariche, esclusa la compattazione e il rivestimento delle scarpate. Da valutarsi a metro cubo effettivo dopo il costipamento  <b>Rinterro con terre da scavo</b>  Cavidotto sezione A-A' Cavidotto sezione B-B' Cavidotto sezione C-C'					7'842,35 12'083,41 3'472,19		
	<b>A RIPORTARE</b>					23'397,95		58'385,87

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	<b>RIPORTO</b>					23'397,95		58'385,87
	Cavidotto sezione D-D' Cavidotto sezione E-E'  SOMMANO m3					590,22 93,72		
	<b>Plinti di fondazione aerogeneratori (SpCat 2)</b>					24'081,89	1,64	39'494,30
4 / 2 PF.0001.000 2.0001	<b>SCAVO DI SBANCAMENTO in materie di qualsiasi natura, ascu ... di dimensioni fino a m³ 0.50; escluso rocce dure e tenere.</b> SCAVO DI SBANCAMENTO in materie di qualsiasi natura, ascutte o bagnate, anche in presenza d'acqua, per l'apertura o l'ampliamento di sede stradale e relativo cassonetto, per l'eventuale bonifica del piano di posa della fondazione stradale in trincea, per gradonature, per opere di difesa o di presidio e per l'impianto di opere d'arte; per l'apertura della sede di impianto dei fabbricati; esclusa la demolizione di massicciate stradali esistenti; compreso il carico su automezzo ma escluso il trasporto a rilevato e il trasporto a rifiuto delle materie di scavo eccedenti. Compreso: la regolarizzazione delle scarpate e dei cigli e gli oneri per: disboscamento, taglio di alberi e cespugli, estirpazione di ceppaie, rimozione di siepi. In terreno sia sciolto che compatto, anche misto a pietre o trovanti di roccia di dimensioni fino a m³ 0.50; escluso rocce dure e tenere. Scavo per demolizione plinti di fondazione fino ad 1 m sotto il P.C. *(H/peso=3,14*24,5*24,5/4*1)	5,00			471,196	2'355,98		
	SOMMANO metri cubi					2'355,98	3,88	9'141,20
5 / 3 DEI 2020 A25034D	<b>Demolizione di struttura in calcestruzzo di qualsiasi for ... risulta: armato, eseguita con l'ausilio di mezzi meccanici</b> Demolizione di struttura in calcestruzzo di qualsiasi forma o spessore, compreso il carico, trasporto e scarico a discarica autorizzata del materiale di risulta: armato, eseguita con l'ausilio di mezzi meccanici Demolizione plinti di fondazione fino ad 1m sotto il P.C. *(H/peso=6*6*3,14/4*1,2)	5,00			33,912	169,56		
	SOMMANO m3					169,56	94,51	16'025,12
6 / 4 PF.0001.000 2.0008	<b>TRASPORTO A RILEVATO di materiali, asciutti o bagnati, pr ... arico a rilevato con percorrenza all'interno del cantiere.</b> TRASPORTO A RILEVATO di materiali, asciutti o bagnati, provenienti dagli scavi, compreso lo scarico a rilevato con percorrenza all'interno del cantiere.  <b>Riutilizzo terre scavate per rinterro dei volumi dei plinti e degli scavi</b> Vedi voce n° 2 [metri cubi 2 355.98]					2'355,98		
	SOMMANO metri cubi					2'355,98	3,06	7'209,30
7 / 5 PF.0001.000 2.0007	<b>FORNITURA franco cantiere di tout venant di cava apparten ... o di rilevato finito Per distanza della cava entro i 20 km</b> FORNITURA franco cantiere di tout venant di cava appartenente ai gruppi A1, A3, A2- 4, A2-5, idoneo per la formazione di rilevati o per correzione dei materiali provenienti dagli scavi e da reimpiegare a rilevato; da valutare a metro cubo di rilevato finito Per distanza della cava entro i 20 km  <b>Fornitura per rinterro volumi dei plinti e degli scavi</b> Vedi voce n° 3 [m3 169.56]					169,56		
	SOMMANO metri cubi					169,56	39,55	6'706,10
8 / 6 PF.0001.000 2.0009	<b>FORMAZIONE DI RILEVATO di qualsiasi tipo con materie prov ... . Da valutarsi a metro cubo effettivo dopo il costipamento</b> FORMAZIONE DI RILEVATO di qualsiasi tipo con materie provenienti da scavi o da cave da eseguirsi a strati non superiori a 40 cm, con particolare scelta delle terre provenienti da scavi e scudendo quelle inidonee, compresa la stesa del materiale, l'accurata sagomatura delle scarpate, la formazione e profilatura del cassonetto, degli arginelli e delle banchine, le necessarie ricariche, esclusa la compattazione e il rivestimento delle scarpate. Da							
	<b>A RIPORTARE</b>							136'961,89

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	<b>RIPORTO</b>							136'961,89
	valutarsi a metro cubo effettivo dopo il costipamento  <b>Rinterro volumi dei plinti e degli scavi</b> Vedi voce n° 2 [metri cubi 2 355.98] Vedi voce n° 3 [m3 169.56]  SOMMANO metri cubi					2'355,98 169,56		
	<b>Aerogeneratori (SpCat 3)</b>					2'525,54	2,29	5'783,49
9 / 1 NP01	<b>Lavori di smobilizzo degli aerogeneratori. Tale lavorazio ... upero. Il recupero dei materiali è a carico del fornitore.</b> Lavori di smobilizzo degli aerogeneratori. Tale lavorazione è comprensiva, del nolo a caldo di autocarri e grù, manodopera specializzata per il disassemblaggio aerogeneratore, smontaggio pale e concii e trasporto del materiale agli impianti di recupero. Il recupero dei materiali è a carico del fornitore. Aerogeneratori <b>a detrarre per rivendita materiali</b>  Sommano positivi cadauno <b>Sommano negativi cadauno</b>  SOMMANO cadauno					5,00 <b>-5,00</b> 5,00 <b>-5,00</b> 0,00	70'000,00	0,00
10 / 16 D.0001.0002. 0009	<b>TRASPORTO A RILEVATO di materiali, asciutti o bagnati, pr ... il ritorno a vuoto. Valutato per mc di rilevato eseguito.</b> TRASPORTO A RILEVATO di materiali, asciutti o bagnati, provenienti dagli scavi o da cava, già caricati su automezzo, compreso lo scarico a rilevato per ogni chilometro o frazione di percorrenza oltre i primi 2 Km, compreso il ritorno a vuoto. Valutato per mc di rilevato eseguito. Voce n° 5 [metri cubi 169.56] Voce n° 17 [metri cubi 15 304.80]  SOMMANO m3					169,56 15'304,80	0,25	3'868,59
11 / 24 DEI 2020 A25034D	<b>Demolizione di struttura in calcestruzzo di qualsiasi for ... risulta: armato, eseguita con l'ausilio di mezzi meccanici</b> Demolizione di struttura in calcestruzzo di qualsiasi forma o spessore, compreso il carico, trasporto e scarico a discarica autorizzata del materiale di risulta: armato, eseguita con l'ausilio di mezzi meccanici Demolizione sottofondazione cabina di raccolta *(par.ug.=12*6) Demolizione lastre in CLS per protezione cavo 36 kV *(par.ug.=15139,68*0,06*1,4)+(14844,49*0,06*1,8)+(3035,13*0,06*1,8)+(531,73*0,06*2,2)+(47,43*0,06*2,6)) Demolizione calcestruzzo posa cavi AT  SOMMANO m3	72,00  3280,32				72,00  3'280,32 15'576,54	94,51	1'788'966,56
12 / 25 PF.0012.000 4.0002	<b>Demolizione totale di fabbricati con strutture portanti i ... gli oneri relativi. Valutata a metro cubo vuoto per pieno.</b> Demolizione totale di fabbricati con strutture portanti in c.a., in c.a. e muratura, per la parte fuori terra e per qualsiasi altezza, compresa l'adozione degli accorgimenti atti a tutelare l'incolumità degli operai e del pubblico, le precauzioni e cautele necessarie per evitare danni ad eventuali fabbricati vicini e a terzi, le necessarie puntellature, il taglio di eventuali materiali metallici, l'impiego di mezzi segnaletici diurni e notturni, l'innaffiamento ed il carico dei materiali su automezzo ed ogni onere e magistero per assicurare l'opera eseguita a regola d'arte secondo le normative esistenti. Eseguita con mezzi meccanici e, ove occorre, con intervento manuale, inclusi il carico del materiale su automezzo con esclusione del trasporto del materiale di risulta ad impianto autorizzato e degli oneri relativi. Valutata a metro cubo vuoto per pieno. Demolizione cabina di raccolta *(lung.=12*5-11,820*4,820)*3,280+12*5*0,6)		45,93			45,93		
	<b>A RIPORTARE</b>					45,93		1'935'580,53

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	<b>RIPORTO</b>					45,93		1'935'580,53
	Demolizione cabina di consegna *(lung.=(12*5-11,820*4,820)*3,280+12*5*0,6)		45,93			45,93		
	SOMMANO metri cubi					91,86	33,43	3'070,88
	<b>Cavidotto AT (SpCat 6)</b>							
13 / 8 PF.0001.000 1.0011	<b>DEMOLIZIONE E ASPORTAZIONE PARZIALE DI PAVIMENTAZIONE STR ... rica controllata e autorizzata. Per larghezza fino a 50 cm</b> DEMOLIZIONE E ASPORTAZIONE PARZIALE DI PAVIMENTAZIONE STRADALE IN CONGLOMERATO BITUMINOSO per dar luogo a scavi in linea per posa di condotte e cavidotti, per uno spessore di cm 20, eseguita con mezzi meccanici e a mano, compresi i tagli laterali continui, la demolizione e asportazione, compreso il carico in cantiere ed escluso il trasporto a discarica dei materiali di risulta nonché l'indennità di conferimento a discarica controllata e autorizzata. Per larghezza fino a 50 cm Cavidotto sezione A-A' Cavidotto sezione B-B' Cavidotto sezione D-D'	15139,69 14844,49 531,73	0,500 0,500 0,500			7'569,85 7'422,25 265,87		
	SOMMANO metri quadri					15'257,97	17,69	269'913,49
14 / 9 PF.0001.000 1.0012	<b>DEMOLIZIONE E ASPORTAZIONE PARZIALE DI PAVIMENTAZIONE STR ... lata e autorizzata. Per larghezza oltre 50 cm fino a 90 cm</b> DEMOLIZIONE E ASPORTAZIONE PARZIALE DI PAVIMENTAZIONE STRADALE IN CONGLOMERATO BITUMINOSO per dar luogo a scavi in linea per posa di condotte e cavidotti, per uno spessore di cm 20, eseguita con mezzi meccanici e a mano, compresi i tagli laterali continui, la demolizione e asportazione, compreso il carico in cantiere ed escluso il trasporto a discarica dei materiali di risulta nonché l'indennità di conferimento a discarica controllata e autorizzata. Per larghezza oltre 50 cm fino a 90 cm Cavidotto sezione A-A' Cavidotto sezione B-B' Cavidotto sezione D-D'	15139,69 14844,49 531,73	0,200 0,400 0,400			3'027,94 5'937,80 212,69		
	SOMMANO metri quadri					9'178,43	12,63	115'923,57
15 / 10 PF.0001.000 1.0013	<b>DEMOLIZIONE E ASPORTAZIONE PARZIALE DI PAVIMENTAZIONE STR ... ta e autorizzata. Per larghezza oltre 90 cm fino a 3.00 m.</b> DEMOLIZIONE E ASPORTAZIONE PARZIALE DI PAVIMENTAZIONE STRADALE IN CONGLOMERATO BITUMINOSO per dar luogo a scavi in linea per posa di condotte e cavidotti, per uno spessore di cm 20, eseguita con mezzi meccanici e a mano, compresi i tagli laterali continui, la demolizione e asportazione, compreso il carico in cantiere ed escluso il trasporto a discarica dei materiali di risulta nonché l'indennità di conferimento a discarica controllata e autorizzata. Per larghezza oltre 90 cm fino a 3.00 m. Cavidotto sezione B-B' Cavidotto sezione D-D'	14844,49 531,73	0,200 0,600			2'968,90 319,04		
	SOMMANO metri quadri					3'287,94	9,97	32'780,76
16 / 11 PF.0001.000 2.0001	<b>SCAVO DI SBANCAMENTO in materie di qualsiasi natura, ascu ... di dimensioni fino a m³ 0.50; escluso rocce dure e tenere.</b> SCAVO DI SBANCAMENTO in materie di qualsiasi natura, ascutte o bagnate, anche in presenza d'acqua, per l'apertura o l'ampliamento di sede stradale e relativo cassonetto, per l'eventuale bonifica del piano di posa della fondazione stradale in trincea, per gradonature, per opere di difesa o di presidio e per l'impianto di opere d'arte; per l'apertura della sede di impianto dei fabbricati; esclusa la demolizione di massicciate stradali esistenti; compreso il carico su automezzo ma escluso il trasporto a rilevato e il trasporto a rifiuto delle materie di scavo eccedenti. Compreso: la regolarizzazione delle scarpate e dei cigli e gli oneri per: disboscamento, taglio di alberi e cespugli, estirpazione di ceppaie, rimozione di siepi. In							
	<b>A RIPORTARE</b>							2'357'269,23

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI		
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE	
	<b>RIPORTO</b>							2'357'269,23	
	terreno sia sciolto che compatto, anche misto a pietre o trovanti di roccia di dimensioni fino a m³ 0.50; escluso rocce dure e tenere. Scavo per estrazione cavidotto AT sezione A-A' *(par.ug.=+15139,68*0,7*0,74) Scavo per estrazione cavidotto AT sezione B-B' *(par.ug.=+14844,49*1,1*0,74) Scavo per estrazione cavidotto AT sezione C-C' *(par.ug.=3035,13*1,1*1,04) Scavo per estrazione cavidotto AT sezione D-D' *(par.ug.=531,73*1,5*0,74) Scavo per estrazione cavidotto AT sezione E-E' *(par.ug.=47,43*1,9*1,04)	7842,35 12083,41 3472,19 590,22 93,72				7'842,35 12'083,41 3'472,19 590,22 93,72			
	SOMMANO metri cubi					24'081,89		3,88	93'437,73
17 / 12 NP03	<b>Rimozione e smaltimento di corda di rame nuda sezione 70 mmq completa di accessori</b> Rimozione e smaltimento di fibra ottica monomodale 24 fibre completa di accessori Rimozione fibra ottica		39223,00			0,031 1'215,91			
	SOMMANO kg					1'215,91		0,94	1'142,96
18 / 13 NP04	<b>Rimozione e smaltimento di corda nuda di rame sezione completa di accessori</b> Rimozione e smaltimento di corda nuda di rame sezione completa di accessori Rimozione corda di sezione 70 mmq <b>a detrarre per cessione materiale recuperabile</b>		33520,00			0,623 20'882,96 <b>-20'882,96</b>			
	Sommano positivi kg <b>Sommano negativi kg</b>					20'882,96 <b>-20'882,96</b>			
	SOMMANO kg					0,00		0,94	0,00
19 / 14 NP02	Rimozione di cavo flessibile unipolare con conduttore in alluminio, incluso l'onere per l'avvicinamento al luogo di deposito provvisorio nell'ambito del cantiere, escluso l'onere di carico, trasporto e scarico a discarica autorizzata AL RHZ1-OL26/45 kV 1X 240mmq  AL RHZ1-OL26/45 kV 1X 400mmq  AL RHZ1- OL26/45 kV 1X500 mmq  AL RHZ1-OL26/45 kV 1X630 mmq  <b>a detrarre per cessione materiale recuperabile *(H/peso=19410000+5895600+63162000+27527500)</b>	9705,00 2312,00 21054,00 7865,00			2000,000 2550,000 3000,000 3500,000	19'410 000,00 5'895 600,00 63'162 000,00 27'527 500,00 <b>115995100 -115'995 100,00</b>			
	Sommano positivi kg <b>Sommano negativi kg</b>					115'995 100,00 <b>-115'995 100,00</b>			
	SOMMANO kg					0,00		0,94	0,00
20 / 15 PF.0001.000 2.0008	<b>TRASPORTO A RILEVATO di materiali, asciutti o bagnati, pr ... arico a rilevato con percorrenza all'interno del cantiere.</b> TRASPORTO A RILEVATO di materiali, asciutti o bagnati, provenienti dagli scavi, compreso lo scarico a rilevato con percorrenza all'interno del cantiere. Vedi voce n° 11 [metri cubi 24 081.89]					24'081,89			
	SOMMANO metri cubi					24'081,89		3,06	73'690,58
21 / 17 PF.0001.000 2.0007	<b>FORNITURA franco cantiere di tout venant di cava apparten ... o di rilevato finito Per distanza della cava entro i 20 km</b> FORNITURA franco cantiere di tout venant di cava appartenente ai gruppi A1, A3, A2- 4, A2-5, idoneo per la formazione di rilevati o per correzione dei materiali provenienti dagli scavi e da reimpiegare a rilevato; da valutare a								
	<b>A RIPORTARE</b>								2'525'540,50

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	<b>RIPORTO</b>							2'525'540,50
	metro cubo di rilevato finito Per distanza della cava entro i 20 km Materiale per rinterro cavidotti *(par.ug.=39386,69-24081,89)	15304,80				15'304,80		
	SOMMANO metri cubi					15'304,80	39,55	605'304,84
22 / 20 PF.0001.000 3.0001	<b>COMPATTAMENTO del piano di posa della FONDAZIONE STRADALE ... terreni dei gruppi A1, A2-4, A2-5, A3 - A4, A5, A2-6, A2-7</b> COMPATTAMENTO del piano di posa della FONDAZIONE STRADALE (sottofondo) nei tratti in trincea per la profondità e con le modalità prescritte dalle norme tecniche, fino a raggiungere in ogni punto un valore della densità non minore del 95% di quella massima della prova AASHO modificata, ed una portanza caratterizzata in superficie da un modulo di deformazione Md <=50 N/mmq in funzione della natura dei terreni e del rilevato; compresi gli eventuali essiccamenti od inumidimenti necessari con Md <=50 N/mmq su terreni dei gruppi A1, A2-4, A2-5, A3 - A4, A5, A2-6, A2-7 Voce n 17 Voce n 18					15'304,80 24'081,89		
	SOMMANO metri quadri					39'386,69	1,33	52'384,30
23 / 21 PF.0001.000 3.0003	<b>CONGLOMERATO BITUMINOSO PER STRATO DI BASE (TOUTVENANT BI ... rietta regola d'arte, misurato in opera dopo costipamento.</b> CONGLOMERATO BITUMINOSO PER STRATO DI BASE (TOUTVENANT BITUMATO) costituito da inerti di idonea granulometria, impastato a caldo in apposito impianto, con bitume in ragione del 3,5-4,5% in peso; steso in opera con vibrofinitrice meccanica in strato dello spessore compresso finito di cm 10-15, compresa la rullatura. Valutato per m³ compresso per strade urbane ed extraurbane. I dosaggi e le modalità saranno quelli indicati nelle Norme Tecniche. E' compresa la fornitura di ogni materiale, lavorazione ed ogni altro onere per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte, misurato in opera dopo costipamento. Ripristino strato di base sezione - A-A' su asfalto Ripristino strato di base sezione - B-B' su asfalto Ripristino strato di base sezione - D-D' su asfalto	15139,68 14844,49 531,73		0,700 1,100 1,500	0,155 0,155 0,155	1'642,66 2'530,99 123,63		
	SOMMANO metri cubi					4'297,28	232,10	997'398,69
24 / 22 PF.0001.000 3.0010	<b>CONGLOMERATO BITUMINOSO (BINDER) PER STRATO DI COLLEGAMEN ... Valutato per m³ compresso per strade urbane e extraurbane.</b> CONGLOMERATO BITUMINOSO (BINDER) PER STRATO DI COLLEGAMENTO costituito da graniglia e pietrischetti della IV categoria prevista dalle norme C.N.R., sabbia ed additivo, impastato a caldo in apposito impianto con bitume di prescritta penetrazione in ragione del 4.5-5.0% in peso; steso in opera con vibrofinitrice meccanica in sequenza di strati dello spessore compresso finito di cm 5-7, compresa la rullatura. Valutato per m³ compresso per strade urbane e extraurbane. Ripristino binder sezione A-A' su asfalto Ripristino binder sezione B-B' su asfalto Ripristino binder sezione D-D' su asfalto	15139,68 14844,49 531,73		0,700 1,100 1,500	0,091 0,091 0,091	964,40 1'485,93 72,58		
	SOMMANO metri cubi					2'522,91	214,18	540'356,86
25 / 23 PF.0001.000 3.0109	<b>Fornitura e posa in opera di conglomerato bituminoso prod ... per dare la lavorazione completa e finita a regola d'arte.</b> Fornitura e posa in opera di conglomerato bituminoso prodotto a caldo del tipo "TAPPETO DI USURA cm 3 A CAMPIONE" eseguito con idonea attrezzatura, da realizzarsi in MASSIMO DUE CENTRI ABITATI; Voce da applicarsi su quantità minima di produzione 75 mq. La suddetta lavorazione è utilizzata per la finitura di riparazioni Condotte idriche, fognarie, gas e linee elettriche e telefoniche e tutti gli ALLACCI ricadenti lungo linea. Nel prezzo sono comprese e compensate le seguenti lavorazioni e oneri: - Fornitura e posa in opera di emulsione bituminosa per ancoraggio al fondo esistente; - Fornitura e posa in opera di "TAPPETO DI USURA" con spessore medio di cm 3, steso a mano o con vibrofinitrice meccanica; La lavorazione è da eseguirsi su Fresature già realizzate ed inoltre è compresa							
	<b>A RIPORTARE</b>							4'720'985,19

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	<b>RIPORTO</b>							4'720'985,19
	la mano d'opera e le attrezzature necessarie per dare la lavorazione completa e finita a regola d'arte. Ripristino tappeto di usura sezione A-A' Ripristino tappeto di usura sezione B-B' Ripristino tappeto di usura sezione D-D'		15139,68 14844,49 531,73	0,700 1,100 1,500		10'597,78 16'328,94 797,60		
	SOMMANO metri quadri					27'724,32	41,82	1'159'431,06
	<b>Trasporti e conferimenti a discarica (SpCat 7)</b>							
26 / 26 PF.0001.000 2.0044	<b>TRASPORTO a discarica e/o da cava dei materiali con percorrenza entro i limiti di 20 km compreso il ritorno a vuoto</b> TRASPORTO a discarica e/o da cava dei materiali con percorrenza entro i limiti di 20 km compreso il ritorno a vuoto  Vedi voce n° 25 [metri cubi 91.86]					91,86		
	SOMMANO metri cubi					91,86	8,06	740,39
27 / 27 PF.0001.000 2.0044	<b>TRASPORTO a discarica e/o da cava dei materiali con percorrenza entro i limiti di 20 km compreso il ritorno a vuoto</b> TRASPORTO a discarica e/o da cava dei materiali con percorrenza entro i limiti di 20 km compreso il ritorno a vuoto  <b>Trasporto a discarica materiali da demolizione sede stradale - cavi AT</b> Voce n 8 [metri quadri 15 257.97] Voce n 9 [metri quadri 9231.61] Vedi voce n° 10 [metri quadri 3 287.94]	15257,97 9231,61			0,200 0,200 0,200	3'051,59 1'846,32 657,59		
	SOMMANO metri cubi					5'555,50	8,06	44'777,33
28 / 28 PF.0001.000 9.0005	<b>CONFERIMENTO A DISCARICA AUTORIZZATA DI MATERIALE COD. CE ... in sede di emissione dello Stato d'Avanzamento dei Lavori.</b> CONFERIMENTO A DISCARICA AUTORIZZATA DI MATERIALE COD. CER. 17.01.07 - Miscugli o scorie di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche, diverse da quelle di cui alle voci 17 01 06. Conferimento dei rifiuti presso impianto autorizzato al recupero, con rilascio di Copia del Formulario di identificazione dei rifiuti, debitamente vidimato dall'impianto, attestanti l'avvenuto conferimento presso lo stesso, da presentare in copia conforme alla Direzione dei Lavori in sede di emissione dello Stato d'Avanzamento dei Lavori.  Vedi voce n° 3 [m3 169.56] Vedi voce n° 26 [metri cubi 91.86]					2,400 2,200	406,94 202,09	
	SOMMANO tonnellate					609,03	15,82	9'634,85
29 / 29 PF.0001.000 9.0009	<b>CONFERIMENTO A DISCARICA AUTORIZZATA DI MATERIALE COD. CE ... in sede di emissione dello Stato d'Avanzamento dei Lavori.</b> CONFERIMENTO A DISCARICA AUTORIZZATA DI MATERIALE COD. CER. 17 03 02 - Miscele bituminose diverse da quelle di cui alle voci 17 03 01 - BITUMI Conferimento dei rifiuti presso impianto autorizzato al recupero, con rilascio di Copia del Formulario di identificazione dei rifiuti, debitamente vidimato dall'impianto, attestanti l'avvenuto conferimento presso lo stesso, da presentare in copia conforme alla Direzione dei Lavori in sede di emissione dello Stato d'Avanzamento dei Lavori.  <b>Conferimento a discarica materiale da demolizione sede stradale</b> Vedi voce n° 27 [metri cubi 5 555.50]					2,450	13'610,98	
	SOMMANO tonnellate					13'610,98	15,18	206'614,68
	<b>Parziale LAVORI A MISURA euro</b>							6'142'183,50
	<b>A RIPORTARE</b>							6'142'183,50





