

# AUTORIZZAZIONE UNICA Ex D. LGS. N. 387/2003



## PROGETTO DEFINITIVO PARCO EOLICO COLOBRARO TURSI

Titolo elaborato:

### PIANO DI DISMISSIONE

PD	GD	WPD	EMISSIONE	10/01/24	0	0
REDATTO	CONTR.	APPROV.	DESCRIZIONE REVISIONE DOCUMENTO	DATA	REV	
<b>PROPONENTE</b>  <b>WPD MURGE S.R.L.</b> VIALE LUCA GAURICO 9-11 00143 ROMA			<b>CONSULENZA</b>  <b>GE.CO.D'OR S.R.L.</b> VIA A. DE GASPERI N. 8 74023 GROTTAGLIE (TA)  <b>PROGETTISTA</b> ING. GAETANO D'ORONZIO VIA GOITO 14 – COLOBRARO (MT)			
Codice CTEG006			Formato A4	Scala /	Foglio 1 di 27	

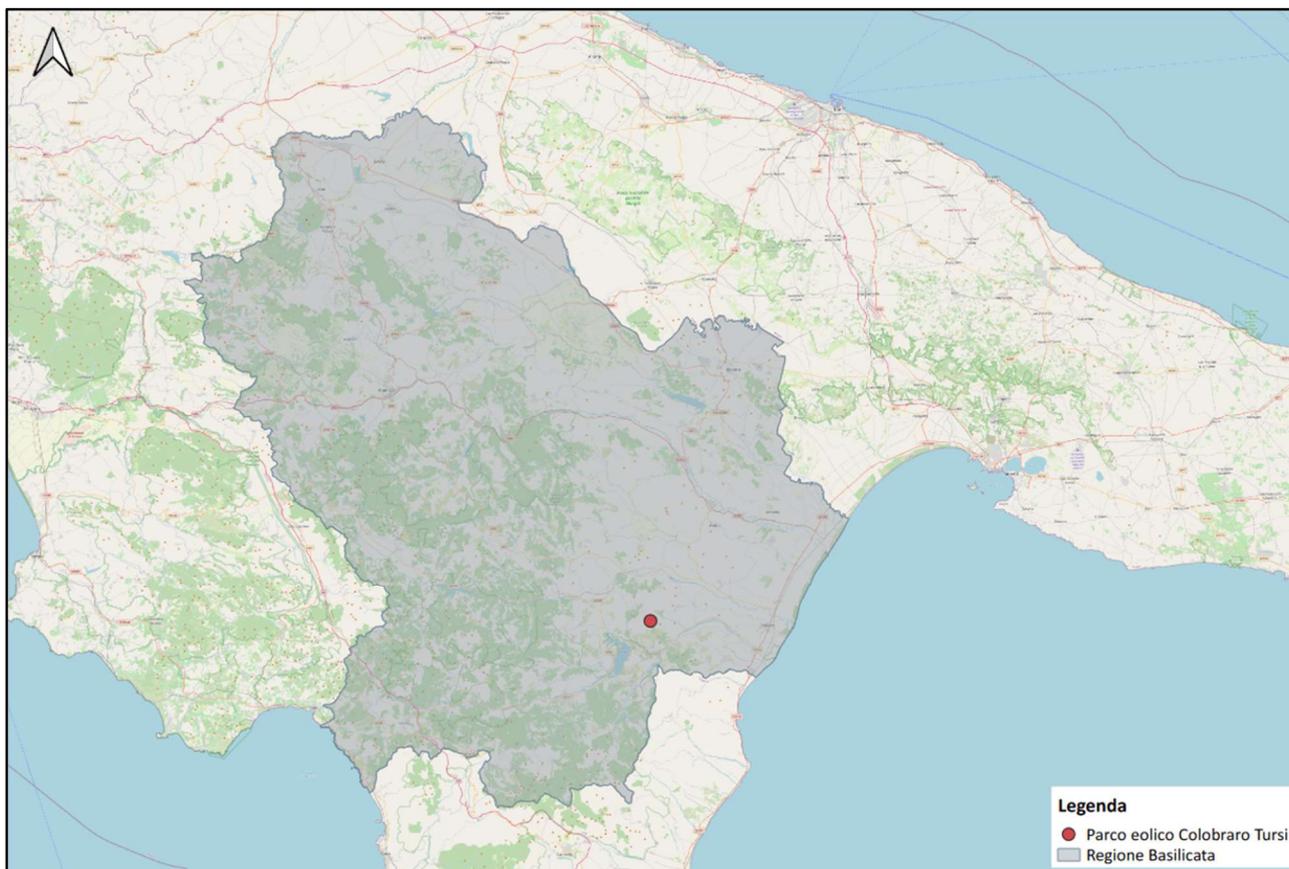
## Sommarìo

1.	PREMESSA	3
2.	DESCRIZIONE GENERALE DELL'IMPIANTO	3
2.1.	Caratteristiche tecniche dell'aerogeneratore	4
2.2	Viabilità e piazzole	5
2.3.	Descrizione opere elettriche	7
2.3.1	Aerogeneratori	7
2.3.2	Sottostazione Elettrica di trasformazione Utente (SEU)	8
2.3.3	Linee elettriche di collegamento MT	10
2.3.4	Linea elettrica di collegamento AT	16
2.3.5	Sottostazione RTN Terna 150 kV Sant'Arcangelo	16
3.	DISMISSIONE DELL'OPERA	16
3.1.	Demolizioni Opere edili	17
3.2.	Dismissione aerogeneratori	18
3.3.	Rimozione dell'elettrodotto interrato	19
3.4.	Recupero materiali derivanti dalla fase di dismissione	20
3.5.	Rinaturalizzazione del sito	20
3.6.	Operazione di ripristino ambientale	20
4.	CRONOPROGRAMMA	21
5.	STIMA DEI COSTI DI DISMISSIONE	21

## 1. PREMESSA

La presente relazione è stata redatta con l'obiettivo di descrivere le caratteristiche principali dell'impianto eolico "Colobrarò Tursi" (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.



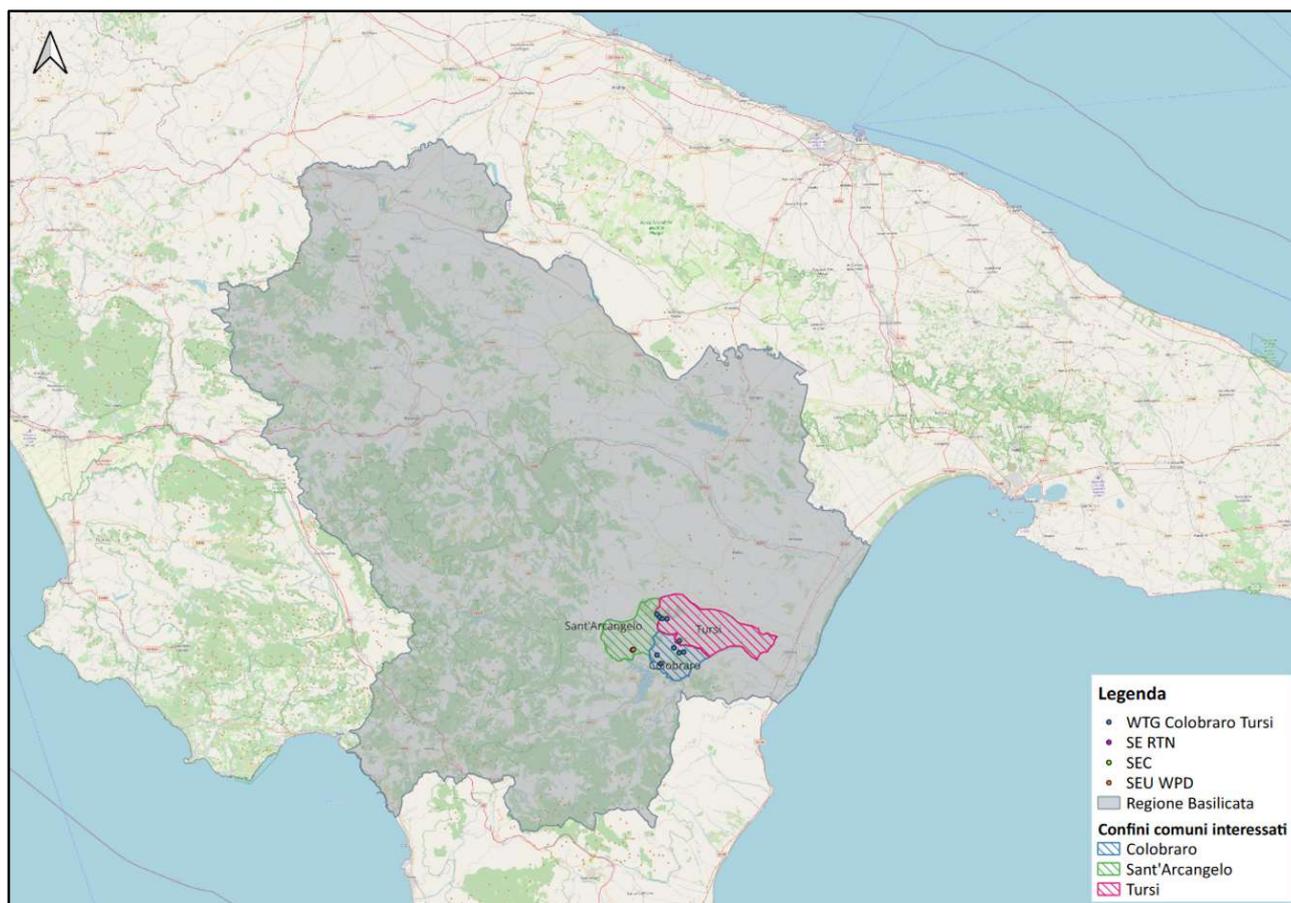
**Figura 1.1:** Localizzazione Parco Eolico Colobrarò Tursi

## 2. DESCRIZIONE GENERALE DELL'IMPIANTO

L'impianto eolico presenta una potenza nominale totale pari a 60 MWp ed è costituito da 10 aerogeneratori, di potenza nominale pari a 6 MWp, altezza torre pari a 125 m e rotore pari a 150 m, collegati tra loro mediante un cavidotto interrato in media tensione che convoglia l'elettricità presso una Stazione Elettrica Utente (SEU) di trasformazione 150/30 kV al fine di collegarsi alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) Terna attraverso un cavidotto in alta tensione.

L'impianto interessa prevalentemente i Comuni di Colobrarò, ove ricadono 5 aerogeneratori, Tursi, ove ricadono 5 aerogeneratori, e il Comune di Sant'Arcangelo, dove verrà realizzata la SEU 150/30 kV,

contenuta all'interno di una Stazione Elettrica Condivisa (SEC) con altri produttori di energia, e la nuova Stazione Elettrica di smistamento a 150 kV della RTN.



**Figura 2.1:** Inquadramento territoriale - Limiti amministrativi comuni interessati

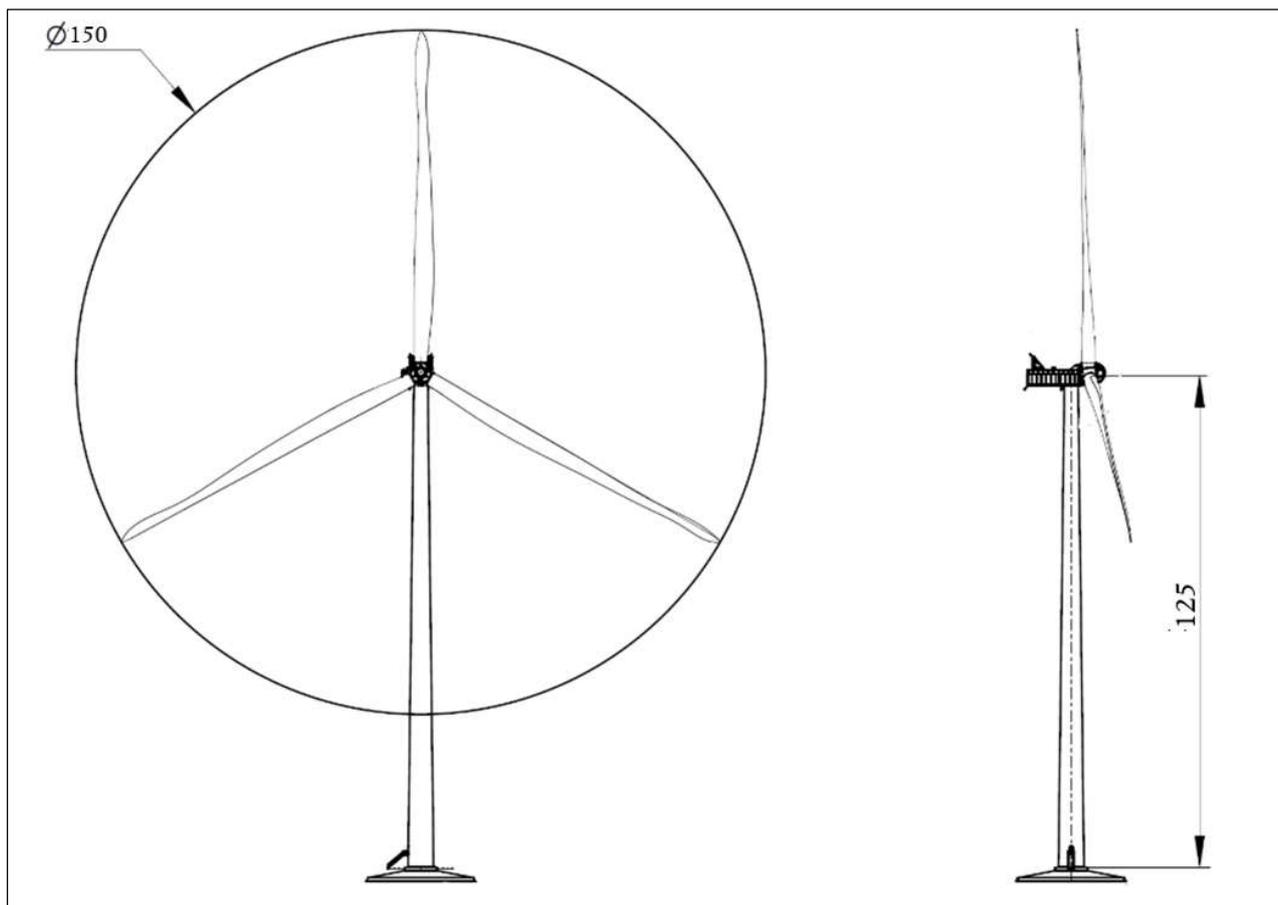
### 2.1. Caratteristiche tecniche dell'aerogeneratore

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.

Per il presente progetto, tutte le analisi condotte sono state effettuate utilizzando il modello di aerogeneratore Vestas 150, di potenza nominale pari a 6,0 MWp, altezza torre all'hub pari a 125 m e diametro del rotore pari a 150 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 V150 – 6,0 MWp – HH = 125 m – D = 150 m

## 2.2 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 2.2.1** è riportata una sezione stradale tipo di riferimento per i tratti di viabilità da adeguare e per quelli di nuova realizzazione.

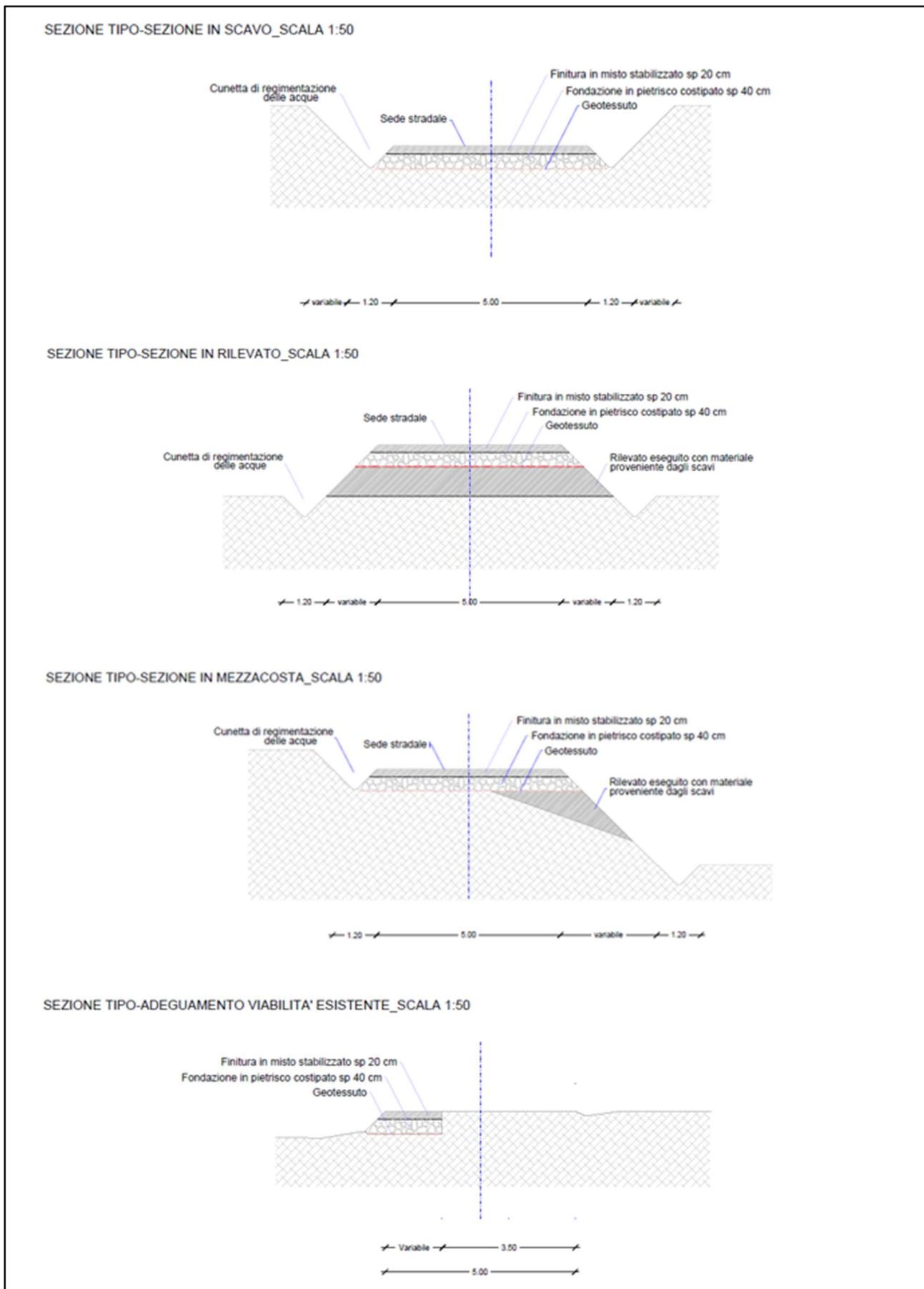
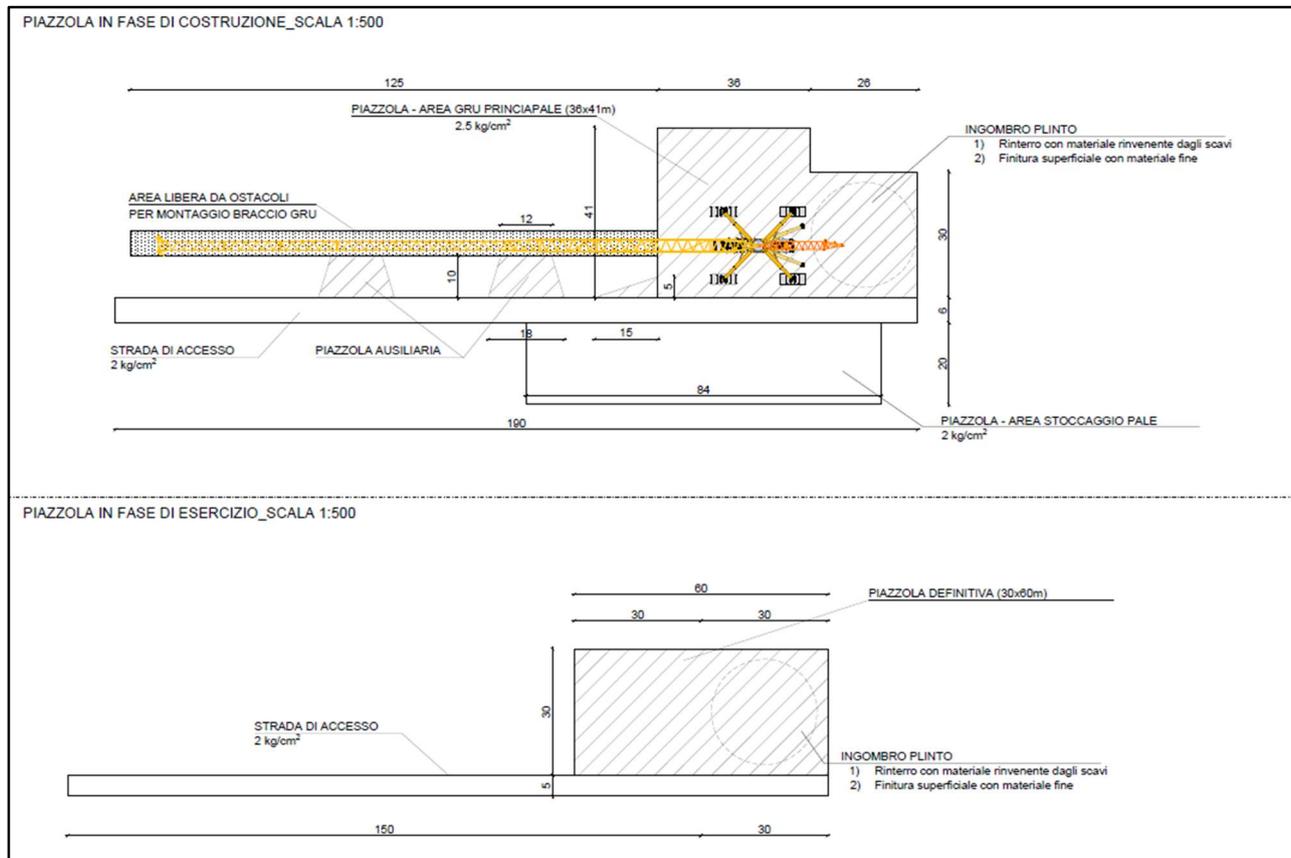


Figura 2.2.1: Sezioni tipo viabilità parco eolico

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 2.2.2**).



**Figura 2.2.2:** Planimetria piazzola tipo per la fase di installazione e fase di esercizio e manutenzione

### 2.3. Descrizione opere elettriche

#### 2.3.1 Aerogeneratori

L'impianto eolico è composto da aerogeneratori dotati di generatori asincroni trifase, opportunamente disposti, collegati in relazione alla disposizione dell'impianto e strutturalmente ed elettricamente indipendenti anche dal punto di vista delle funzioni di controllo e protezione.

Gli aerogeneratori sono collegati fra loro e a loro volta si connettono alla sottostazione elettrica tramite un cavidotto interrato. All'interno della sottostazione è ubicato il sistema di monitoraggio, comando, misura e supervisione (SCADA) dell'impianto eolico che consente di valutare da remoto il funzionamento complessivo e le prestazioni dell'impianto ai fini della relativa gestione.

All'interno della torre sono installati:

- l'arrivo cavo BT (720 V) dal generatore eolico al trasformatore;
- il trasformatore MT-BT (30/0,69 kV);
- il sistema di rifasamento del trasformatore;

- la cella a 30 kV di arrivo linea e di protezione del trasformatore;
- il quadro di BT (690 V) di alimentazione dei servizi ausiliari;
- quadro di controllo locale.

### 2.3.2 Sottostazione Elettrica di trasformazione Utente (SEU)

La Stazione Elettrica di trasformazione Utente 150/30 kV è localizzata all'interno della stazione elettrica condivisa con altri produttori nel Comune di Sant'Arcangelo ed è collegata alla Stazione Elettrica 150 kV della RTN Terna di Sant'Arcangelo attraverso un cavo AT a 150 kV interrato di lunghezza di circa 140 m.

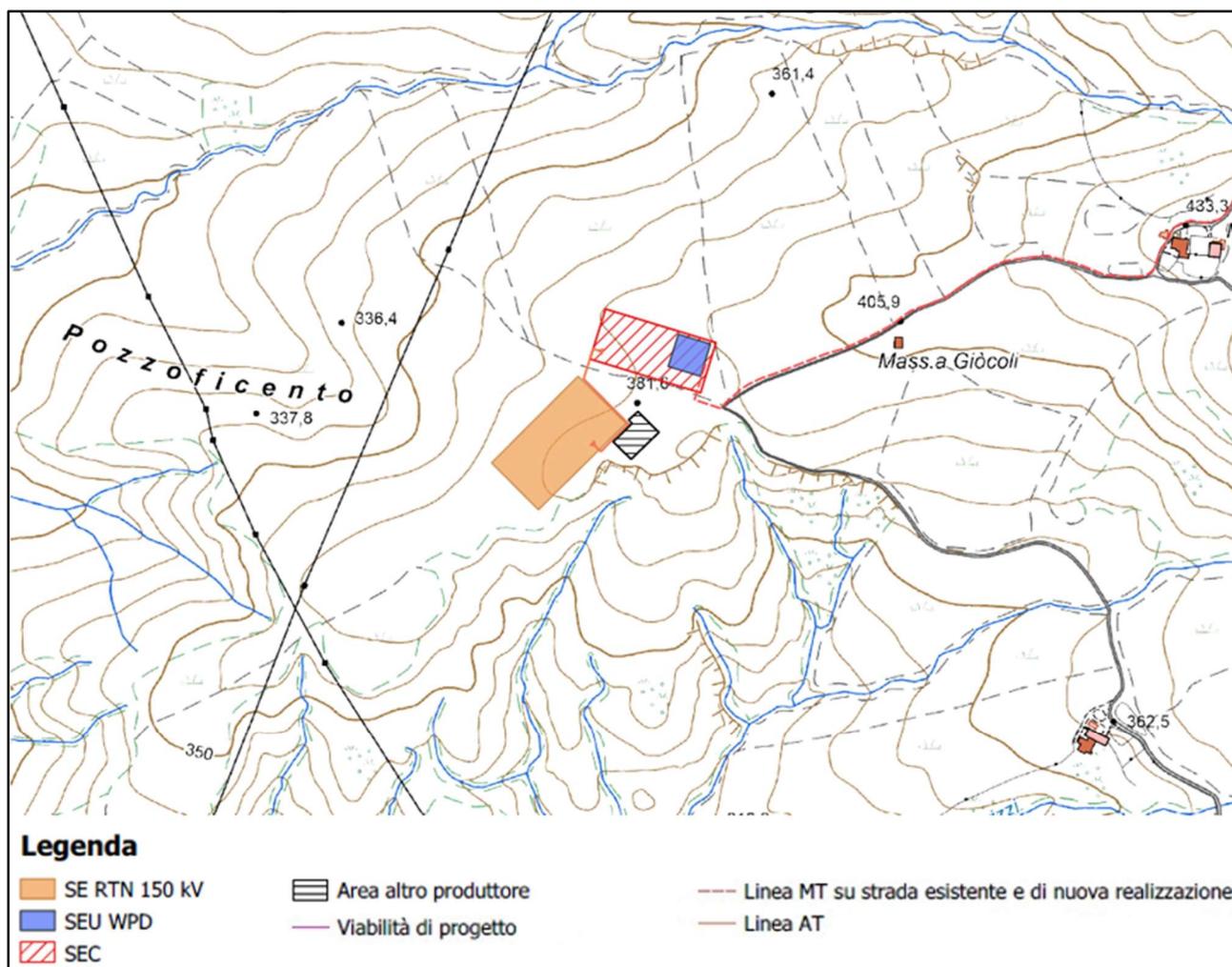


Figura 2.3.2.1: Localizzazione della SEU 150/30 kV su CTR

Presso la SEU verrà realizzato un nuovo impianto AT di utente così composto:

- 1 trasformatore da 150/30 kV di potenza non inferiore a 80 MVA ONAN/ONAF;
- interruttori tripolari;
- 1 sistema di distribuzione in sbarre;
- trasformatore di tensione;
- trasformatore di corrente;

- scaricatori;
- sezionatori tripolari;
- planimetria apparecchiature elettromeccaniche.

Le caratteristiche delle apparecchiature elencate sono riportate in dettaglio nell'elaborato di progetto "CTOE056 Sottostazione Elettrica Utente - schema elettrico unifilare".

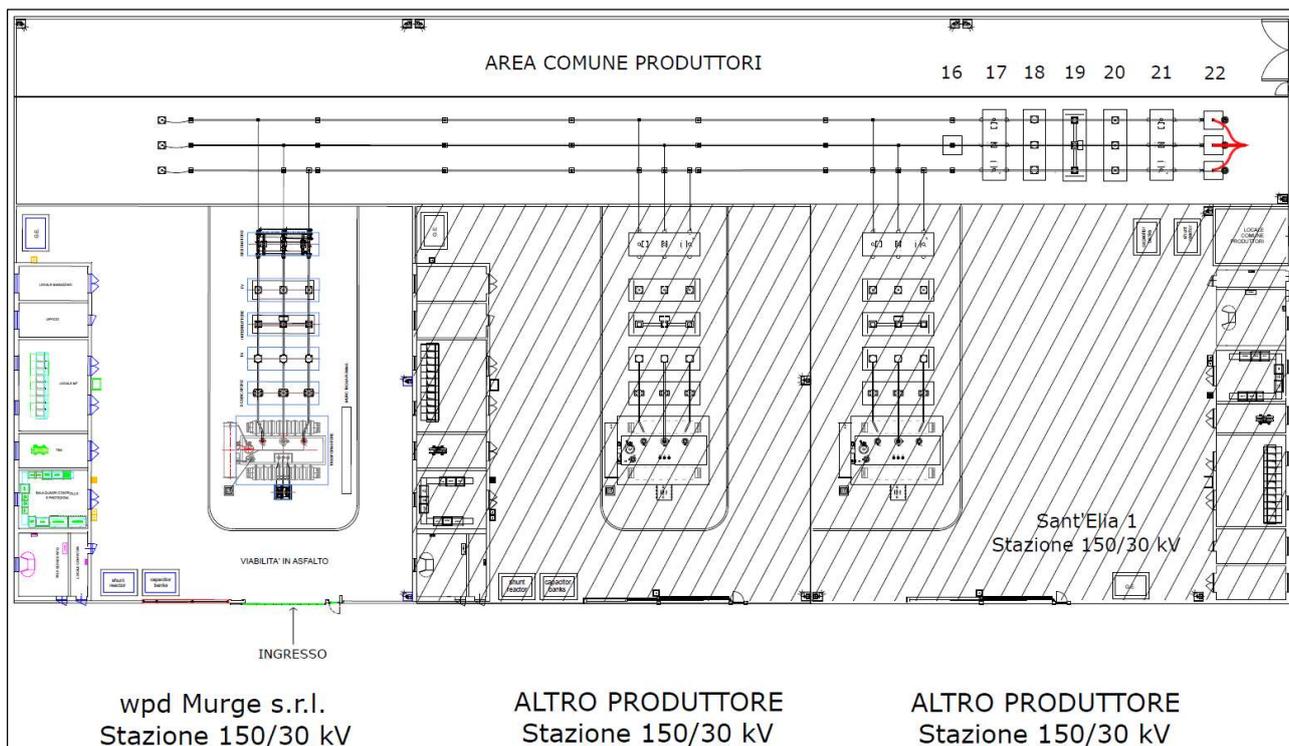
Le sezioni MT e BT sono costituite da:

- sistema di alimentazione di emergenza e ausiliari;
- trasformatori servizi ausiliari 30/0,4 kV 200 kVA MT/BT;
- quadri MT a 30 kV;
- sistema di protezione AT, MT, BT;
- sistema di monitoraggio e controllo;
- quadri misuratori fiscali.

In particolare, i quadri MT a 30 kV comprendono:

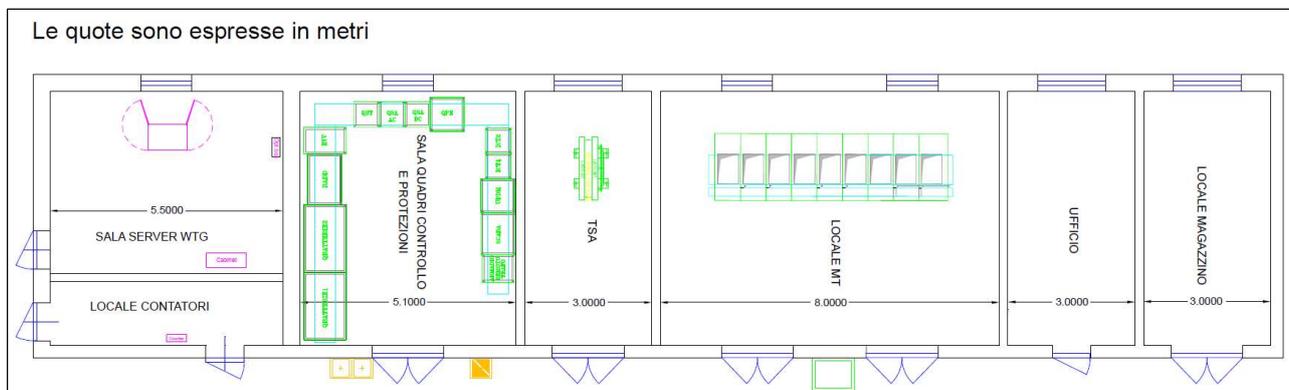
- scomparti di sezionamento linee di campo;
- scomparto trasformatore ausiliario;
- scomparto di misura;
- scomparto Shunt Reactor;
- scomparto Bank Capacitor.

Di seguito uno stralcio della planimetria elettromeccanica della Stazione Elettrica di trasformazione Utente 150/30 kV all'interno della stazione condivisa con altri produttori (maggiori dettagli sono riportati nell'elaborato di progetto "CTOE049 Sottostazione Elettrica Utente - planimetria e sezione elettromeccanica").



**Figura 2.3.2.3:** Planimetria elettromeccanica della Stazione Elettrica Utente 150/30 kV

Presso la Sottostazione Elettrica Utente è prevista la realizzazione di un edificio, di dimensioni in pianta di 29,5 x 6,7 m<sup>2</sup>, all'interno del quale siano ubicati i quadri MT, i trasformatori MT/BT, i quadri ausiliari e di protezione oltre al locale misure e servizi (maggiori dettagli sono riportati nell'elaborato di progetto "CTOE050 Sottostazione Elettrica Utente - piante, prospetti e sezioni").



**Figura 2.3.2.4:** Pianta edificio di controllo SEU 150/30 kV

L'intera area è delimitata da una recinzione perimetrale realizzata con moduli in calcestruzzo prefabbricati di altezza pari a 2,5 m ed è dotata di ingresso pedonale e carrabile.

### 2.3.3 Linee elettriche di collegamento MT

Il Parco Eolico Colobraro Tursi è caratterizzato da una potenza complessiva di 60,0 MW<sub>p</sub>, ottenuta da 10 aerogeneratori di potenza di 6,0 MW<sub>p</sub> ciascuno.

Gli aerogeneratori sono collegati elettricamente tra loro mediante cavi in Media Tensione a 30 kV in

modo da formare 5 sottocampi (Circuiti A, B, C, D ed E) di 2 WTG (Wind Turbine Generator); ognuno di tali circuiti è associato ad un colore diverso per maggiore chiarezza, come esplicitato dalla seguente tabella:

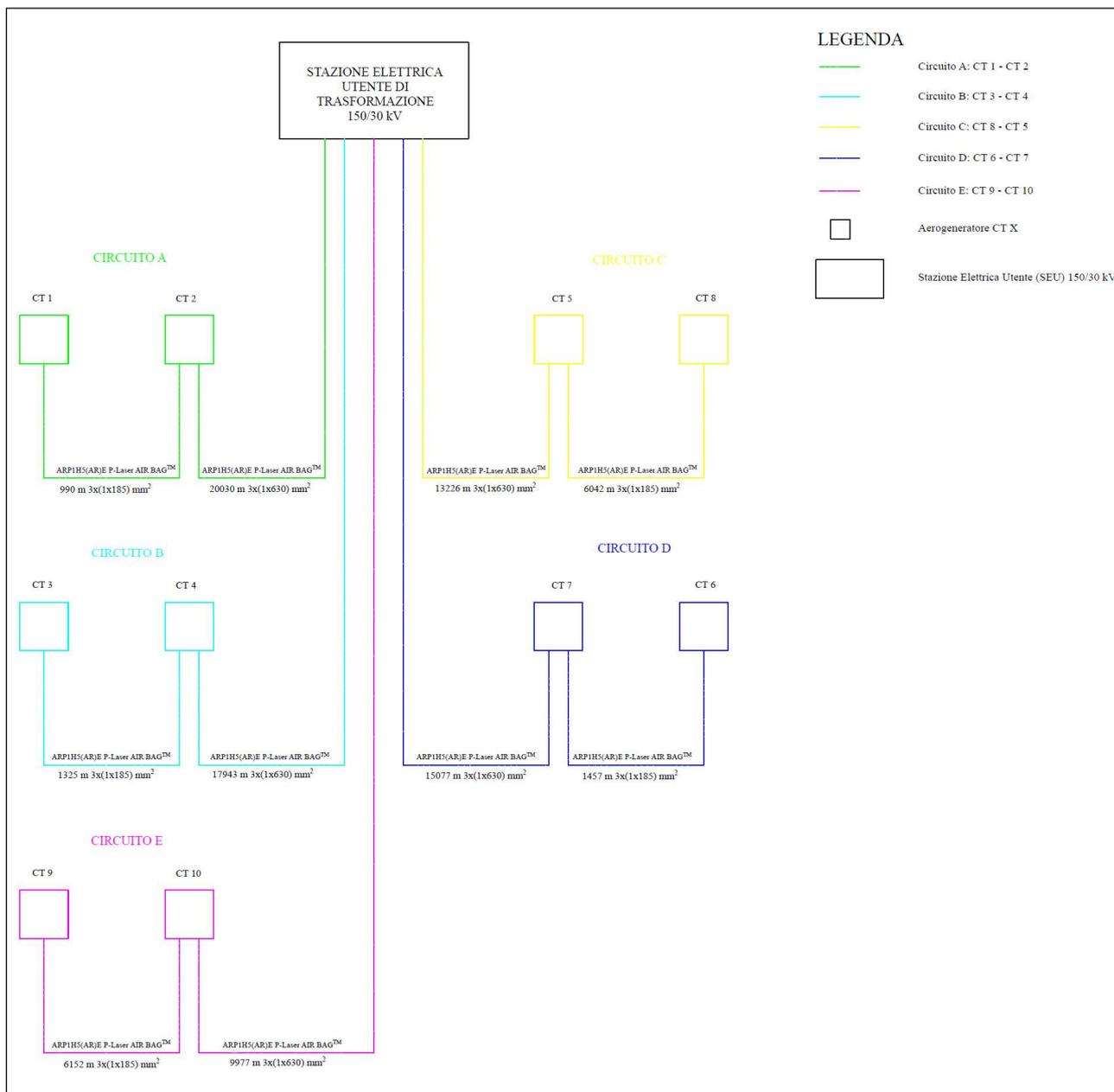
Sottocampo o Circuito	Aerogeneratori	Potenza totale [MWp]
CIRCUITO A	CT 1 – CT 2	12,0
CIRCUITO B	CT 3 – CT 4	12,0
CIRCUITO C	CT 8 – CT 5	12,0
CIRCUITO D	CT 6 – CT 7	12,0
CIRCUITO E	CT 9 – CT 10	12,0

**Tabella 2.3.3.1:** Distribuzione linee a 30 kV

Gli aerogeneratori sono stati 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 è indicato il cavo di ogni tratto di linea adoperato e nel quale gli aerogeneratori di ogni linea sono collegati tra loro secondo lo schema in entra – esci e in fine linea, è riportato nella **Figura 2.3.3.1**.

L'aerogeneratore capofila (fine linea) è collegato al resto del circuito, i restanti sono collegati tra loro in Entra – Esci e ognuno dei 5 circuiti è collegato alla Stazione Elettrica Utente 150/30 kV.



**Figura 2.3.3.1:** Schema a blocchi del Parco Eolico Colobrarò Tursi

I cavi utilizzati per i collegamenti interni ai singoli circuiti e per il collegamento di ogni circuito alla SEU sono del tipo standard in alluminio con schermatura elettrica e protezione meccanica integrata.

In particolare, uno dei possibili cavi da impiegare per il collegamento di tutte le tratte in Media Tensione è il tipo ARPH5(AR)E P-Laser AIR BAG™ (o similari), a norma IEC 60502-2 e HD 620, del primario costruttore Prysmian.

Come anticipato, per ogni tratto di collegamento si prevede una posa direttamente interrata di cavo, essendo il cavo in questione idoneo alla stessa e meccanicamente protetto.

I cavi sono collocati in trincee ad una profondità di posa di 1 m dal piano del suolo su un sottofondo di sabbia di spessore di 0,1 m e la distanza di separazione delle terne adiacenti in parallelo sul piano orizzontale è pari a 0,20 m.

Le figure seguenti, nelle quali le misure sono espresse in mm, mostrano la modalità di posa nel caso di una o più terne presenti in trincea (maggiori dettagli sono apprezzabili nell'elaborato "CTOE043 Distribuzione MT - sezioni tipiche delle trincee di cavidotto").

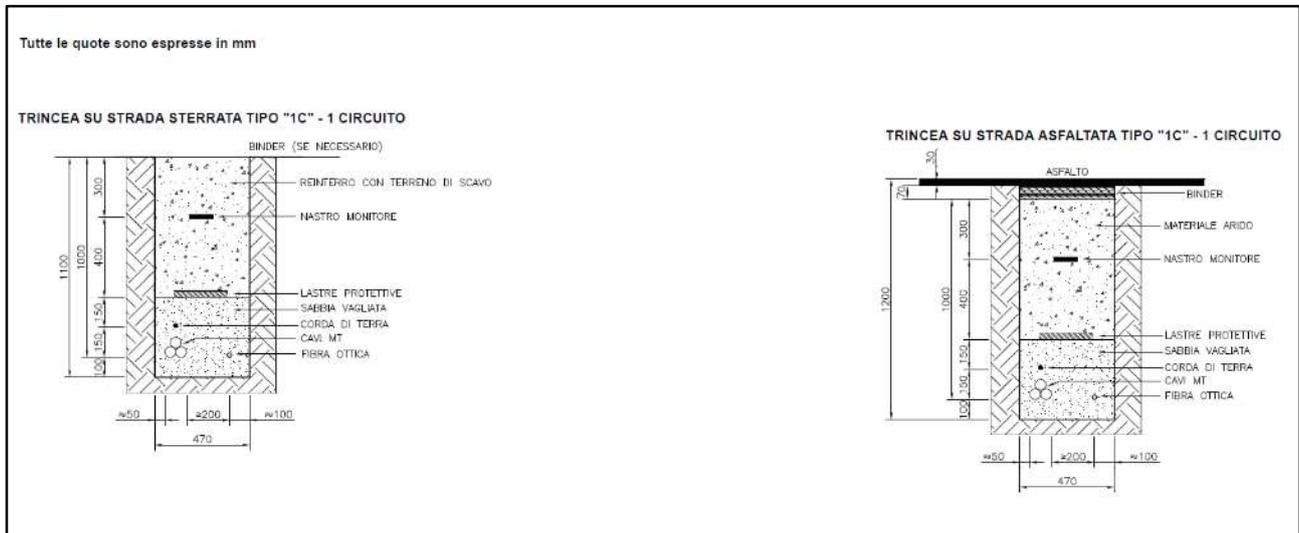


Figura 2.3.3.2: Sezioni tipiche delle trincee cavidotto per una terna di cavi in parallelo su strada sterrata e asphaltata

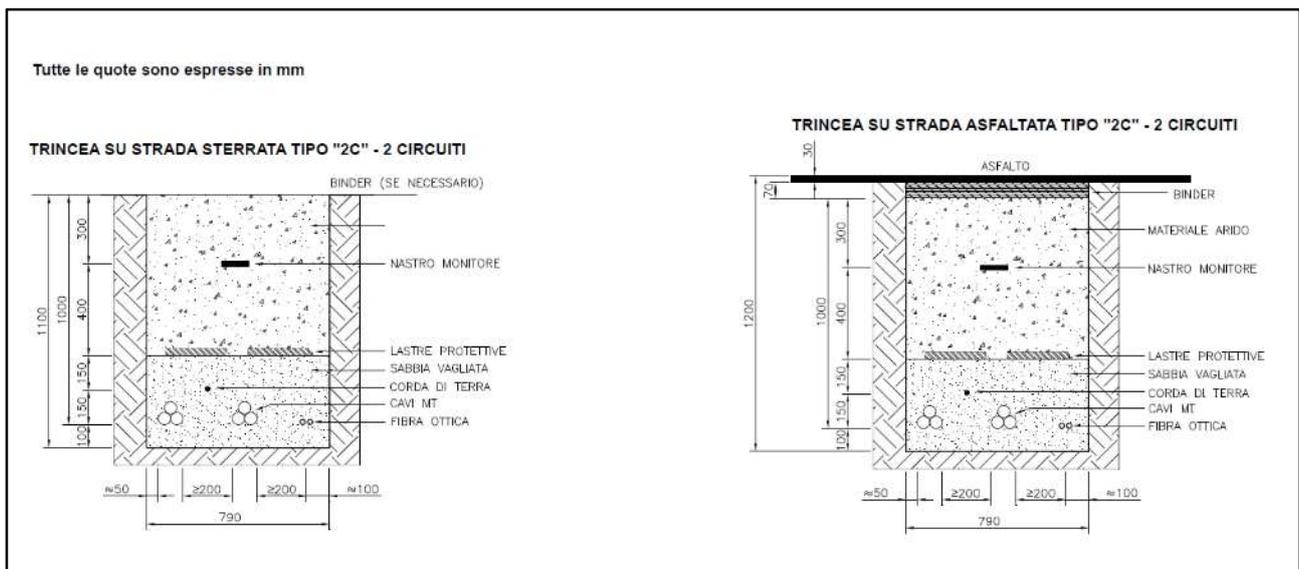


Figura 2.3.3.3: Sezioni tipiche delle trincee cavidotto per due terne di cavi in parallelo su strada sterrata e asphaltata

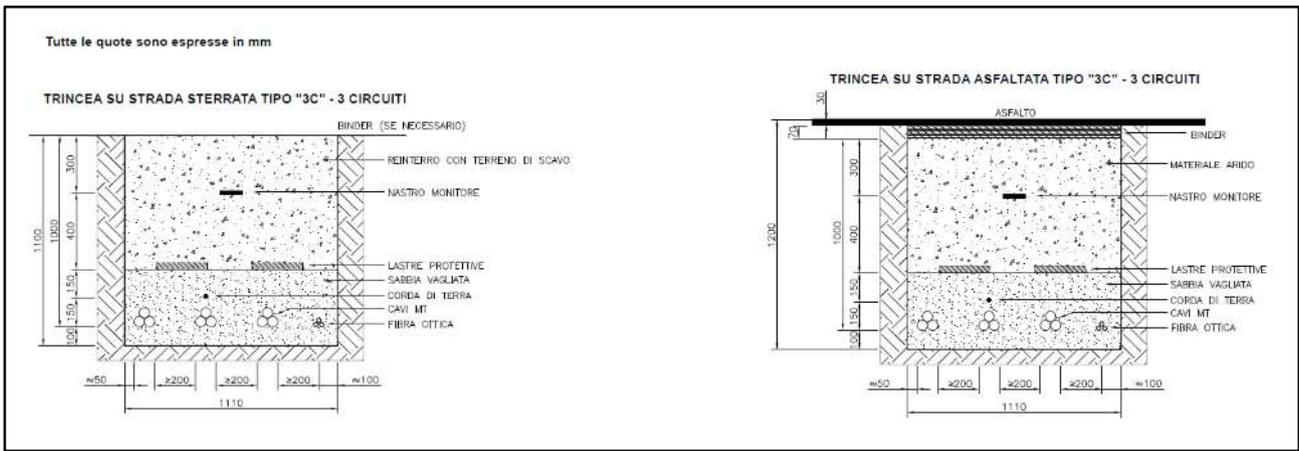


Figura 2.3.3.4: Sezioni tipiche delle trincee cavidotto per tre terne di cavi in parallelo su strada sterrata e asfaltata

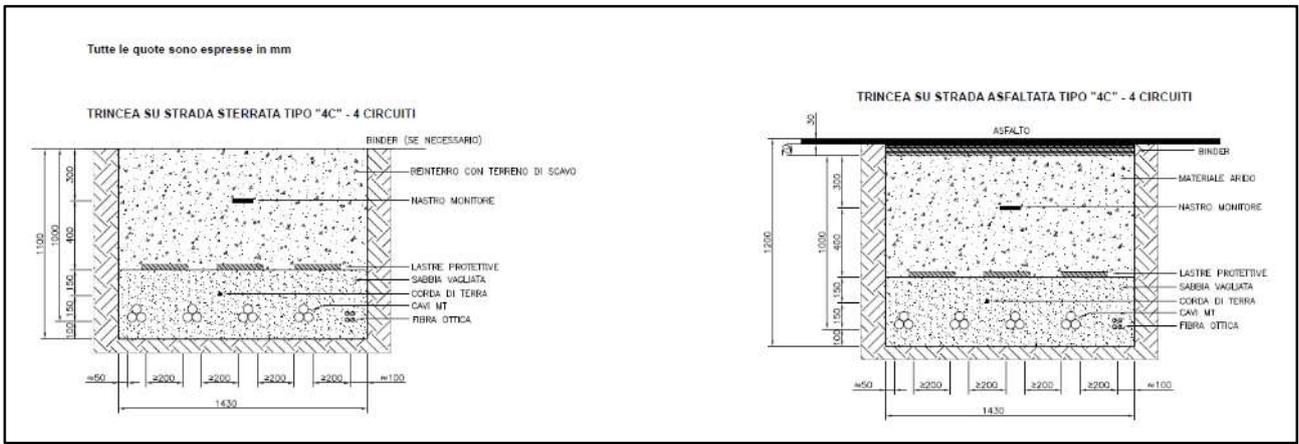


Figura 2.3.3.5: Sezioni tipiche delle trincee cavidotto per quattro terne di cavi in parallelo su strada sterrata e asfaltata

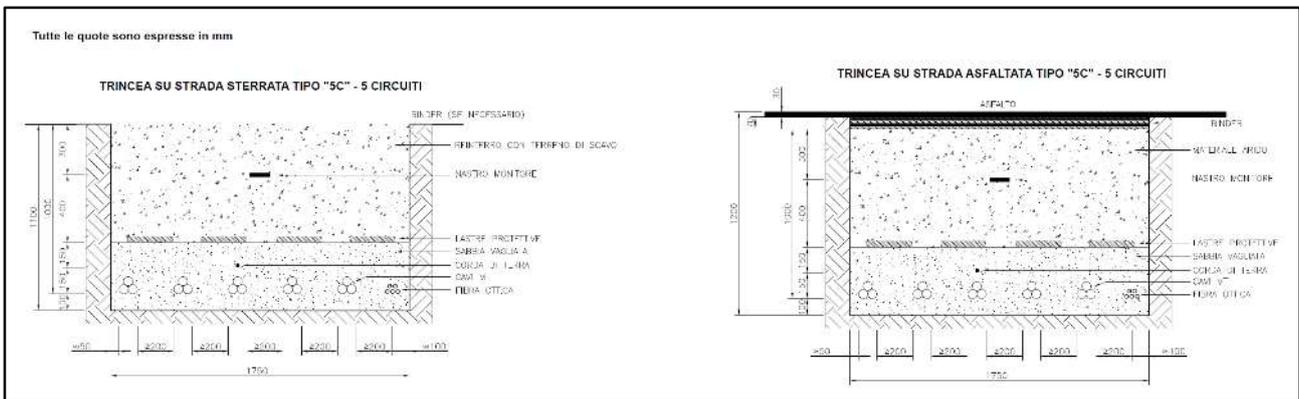
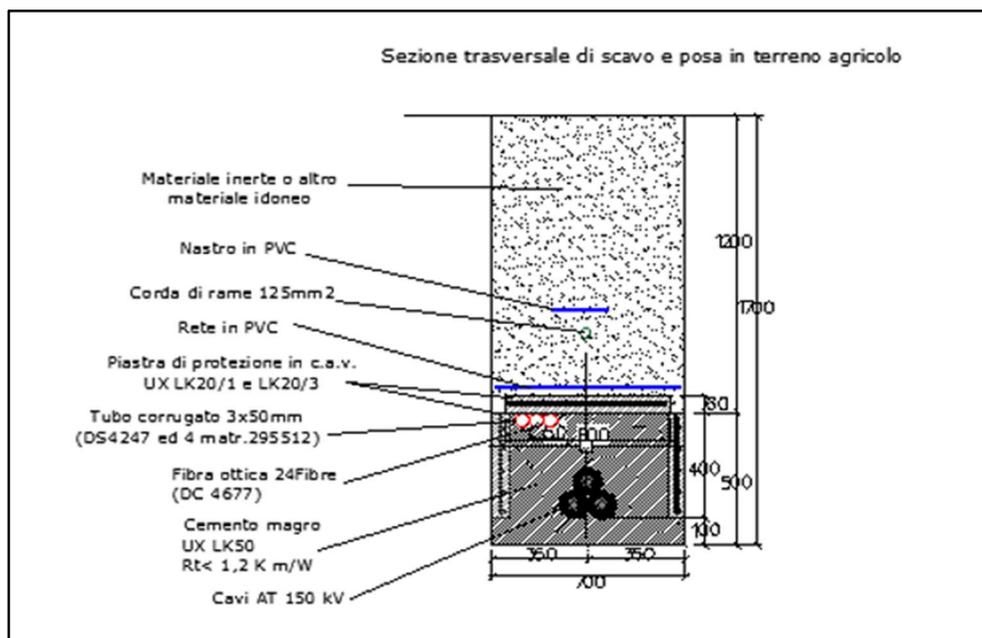


Figura 2.3.3.6: Sezioni tipiche delle trincee cavidotto per cinque terne di cavi in parallelo su strada sterrata e asfaltata



**Figura 2.3.3.7:** Sezioni tipiche delle trincee cavidotto per cinque 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 cavo in fibra è posato sul tracciato del cavo mediante l'utilizzo di tritubo in PEHD e le modalità di collegamento seguono lo schema di collegamento elettrico degli aerogeneratori.

Il parco eolico è dotato di un **sistema di terra**; in particolare, è previsto un sistema di terra relativo a ciascun aerogeneratore e costituito da anelli dispersori concentrici, collegati tra loro radialmente e collegati all'armatura del plinto di fondazione in vari punti.

In aggiunta al sistema di cui sopra, si 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  $95 \text{ mm}^2$ , interrata all'interno della trincea in cui sono posati i cavi a 30 kV e di fibra ottica e ad una profondità di 0,850 m e 0,950 m dal piano del suolo rispettivamente nel caso di strada sterrata o asfaltata (elaborato di progetto "CTOE043 Distribuzione MT - sezioni tipiche delle trincee di cavidotto").

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

mm<sup>2</sup> 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 mm<sup>2</sup>.

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 (elaborato di progetto “CTOE045 Schema rete di terra impianto eolico”), in accordo con la Normativa vigente.

#### 2.3.4 Linea elettrica di collegamento AT

---

Il collegamento tra la Stazione Elettrica Utente di trasformazione 150/30 kV e la Stazione Elettrica di smistamento a 150 kV della RTN è realizzato tramite una linea interrata a 150 kV di lunghezza pari a circa 140 m ed è composta da una terna di cavi unipolari.

La scelta della sezione dei cavi presi in considerazione, come specificato negli elaborati specifici, è stata effettuata in modo che la corrente di impiego  $I_b$  risulti inferiore alla portata effettiva del cavo stesso e tenendo presente le condizioni di posa adottate e potrà comunque subire modifiche, non sostanziali, in fase di progettazione esecutiva, a seconda delle condizioni operative riscontrate.

#### 2.3.5 Sottostazione RTN Terna 150 kV Sant’Arcangelo

---

Lo stallo di arrivo produttore a 150 kV, contenuto nella futura Stazione Elettrica di smistamento a 150 kV della RTN, nel Comune di Sant’Arcangelo, costituisce l’impianto di rete per la connessione ed è collegato alla Stazione Elettrica Condivisa mediante una linea interrata a 150 kV di lunghezza di circa 140 m.

Le apparecchiature che costituiscono lo stallo di cui sopra rispondono alle specifiche Terna.

### 3. DISMISSIONE DELL’OPERA

---

Terminata la fase di commissioning, che riguarda il collaudo e la messa in funzione di ognuna delle 10 turbine dell’impianto, ha inizio la fase di dismissione dello stesso.

In particolare, 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.

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. Demolizioni 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;
- area 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 autogru nelle aree di smontaggio;
- qualora, per il posizionamento delle autogru, 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.

Difatti 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 Colobrarò Tursi – 10 WTG 60 MW														
Cronoprogramma (mesi)														
Descrizione attività	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Demolizione opere edili	■	■												
Dismissione aerogeneratori			■	■										
Smontaggio opere elettromeccaniche			■	■										
Rimozione linee MT e AT					■	■								
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 e 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
	<b>RIPORTO</b>							
	<b>LAVORI A MISURA</b>							
	<b>Oneri sicurezza (SpCat 1)</b>							
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	45'000,00	45'000,00
	<b>Smontaggio aerogeneratori (SpCat 2)</b>							
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					10,00		
	SOMMANO a corpo					10,00	120'000,00	1'200'000,00
	<b>Demolizione fondazioni aerogeneratori (SpCat 3)</b>							
4 / 4 DEM.005	Demolizione di CLS armato fino a 1 m di quota da piano campagna, con demolitore meccanico Demolizione n°10 fondazione WTG fino a 1 m Demolizione n°10 fondazione WTG fino a 1 m = 1/3*3,14***(r*r + r*R + R*R)*h					198,00		
	SOMMANO m3					304,00		
						502,00	111,14	55'792,28
5 / 5 RIN.008	Rinterro degli scavi 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 ... ura prima della ricopertura, la pistonatura o la compattazione meccanica: con terra o materiali provenienti dagli scavi; Vedi voce DEM.005					502,00		
	SOMMANO m3					502,00	4,24	2'128,48
6 / 13 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 ipotizzata 30 km Vedi voce DEM.005 *(par.ug.=30*502)	15060,00				15'060,00		
	SOMMANO mc/km					15'060,00	0,73	10'993,80
7 / 14 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							
	<b>A RIPORTARE</b>							1'338'914,56

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	<b>RIPORTO</b>							1'338'914,56
	sara' consegnato alla D.L. per la contabilizzazione. cer 17 01 01 cemento Peso cls 2500 kg/mc *(par.ug.=25,00*502)	12550,00				12'550,00		
	SOMMANO ql					12'550,00	14,90	186'995,00
	<b>Rimozione piazzole di esercizio e viabilità di progetto (SpCat 4)</b>							
8 / 8 SCA.012	Scavo di sbancamento eseguito, anche a campioni di qualsiasi lunghezza, con mezzi meccanici in materie di qualsiasi natura e consistenza, asciutte o bagnate compresi i muri a secco ... compressione inferiore a 60 Kg/cmq, compreso il trasporto del materiale di risulta in rilevato nell'ambito del cant <b>Strade di accesso agli Aerogeneratori</b> Asse A - CT 1 Asse A2 - CT 1 Asse B - CT 2 Asse B1 - CT 2 Asse D - CT 4 Asse D1 - CT 4 Asse E - E1 Asse E2 - CT 5 Asse F1 - CT 6 Asse G - G1 Asse G1 - CT 7 Asse CT 7 - G2 Asse G2 - F1 Asse H - CT 8 Asse I - CT 9 Asse L - CT 10 Asse L1 - CT 10 Asse B1 - A Asse B - C Asse D - C1 Asse R - R1 Asse R1 - R2 Asse R2 - R3 Asse R3 - D1 Asse S - SEC Asse V - V1 Asse U - U1 <b>Piazzole aerogeneratori</b>  Piazzola CT 1 Piazzola CT 2 Piazzola CT 3 Piazzola CT 4 Piazzola CT 5 Piazzola CT 6 Piazzola CT 7 Piazzola CT 8 Piazzola CT 9 Piazzola CT 10					135,00 988,00 10,00 5'088,00 2'921,00 23,00 5'901,00 66,00 4'305,00 105,00 3'341,00 2'471,00 641,00 10'123,00 737,00 3'710,00 1,00 1'081,00 234,00 4'370,00 429,00 430,00 366,00 2'698,00 5,00 195,00 33,00  6'170,00 12'655,00 9'328,00 18'708,00 4'552,00 7'719,00 3'300,00 7'942,00 10'632,00 12'227,00		
	SOMMANO m3					143'640,00	4,60	660'744,00
9 / 11 RIL.013	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 ... gguagliate), compreso la fornitura del materiale, compreso la sistemazione del terreno vegetale proveniente dagli scavi. Asse A - CT 1 Asse A1 - CT 1 Asse A2 - CT 1 Asse B - CT 2 Asse B1 - CT 2 Asse D - CT 4 Asse D1 - CT 4					89,00 38,00 1,00 161,00 1,00 30,00 15,00		
	<b>A RIPORTARE</b>					335,00		2'186'653,56

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	<b>RIPORTO</b>					335,00		2'186'653,56
	Asse E - E1					3'750,00		
	Asse E2 - CT 5					475,00		
	Asse F1 - CT 6					694,00		
	Asse G - G1					79,00		
	Asse G1 - CT 7					240,00		
	Asse CT 7 - G2					1'773,00		
	Asse G2 - F1					332,00		
	Asse H - CT 8					6'515,00		
	Asse I - CT 9					16'498,00		
	Asse L - CT 10					3'655,00		
	Asse L1 - CT 10					1'537,00		
	Asse B1 - A					852,00		
	Asse B - C					242,00		
	Asse D - C1					522,00		
	Asse R - R1					253,00		
	Asse R1 - R2					877,00		
	Asse R2 - R3					221,00		
	Asse R3 - D1					21,00		
	Asse S - SEC					176,00		
	Asse V - V1					20,00		
	Asse U - U1					41,00		
	<b>Piazzole aerogeneratori</b>							
	Piazzola CT 1					4'163,00		
	Piazzola CT 2					2'292,00		
	Piazzola CT 3					5'656,00		
	Piazzola CT 4					6'151,00		
	Piazzola CT 5					8'913,00		
	Piazzola CT 6					5'233,00		
	Piazzola CT 7					25'743,00		
	Piazzola CT 8					8'978,00		
	Piazzola CT 9					19'692,00		
	Piazzola CT 10					4'139,00		
	<b>SOMMANO m3</b>					<b>130'068,00</b>	6,07	789'512,76
	<b>Ripristino delle aree occupate dalle piazzole di esercizio e viabilità di progetto (SpCat 5)</b>							
10 / 9 RIN.008	Rinterro degli scavi 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 ... ura prima della ricopertura, la pistonatura o la compattazione meccanica: con terra o materiali provenienti dagli scavi;							
	<b>Piazzole aerogeneratori</b>							
	Piazzole esercizio	10,00	60,00	30,000	0,250	4'500,00		
	<b>Strada di accesso agli aerogeneratori</b>							
	Asse A - CT 1		36,24	5,000	0,250	45,30		
	Asse A1 - CT 1		47,76	5,000	0,250	59,70		
	Asse A2 - CT 1		47,23	5,000	0,250	59,04		
	Asse B - CT2		31,22	5,000	0,250	39,03		
	Asse B1 - CT 2		106,00	5,000	0,250	132,50		
	Asse D - CT 4		168,72	5,000	0,250	210,90		
	Asse D1 - CT 4		30,32	5,000	0,250	37,90		
	Asse E - E1		606,67	5,000	0,250	758,34		
	Asse E2 - CT 5		77,18	5,000	0,250	96,48		
	Asse F1 - CT 6		593,01	5,000	0,250	741,26		
	Asse G - G1		223,83	5,000	0,250	279,79		
	Asse G1 . CT 7		146,11	5,000	0,250	182,64		
	Asse CT 7 - G2		415,76	5,000	0,250	519,70		
	Asse G2 - F1		189,73	5,000	0,250	237,16		
	Asse H - CT 8		518,89	5,000	0,250	648,61		
	Asse I - CT 9		398,42	5,000	0,250	498,03		
	Asse L - CT 10		365,85	5,000	0,250	457,31		
	Asse L1 - CT 10		64,48	5,000	0,250	80,60		
	Asse B1 - A		630,54	5,000	0,250	788,18		
	Asse B - C		473,95	5,000	0,250	592,44		
	Asse D - C1		550,52	5,000	0,250	688,15		
	<b>A RIPORTARE</b>					11'653,06		2'976'166,32

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	<b>RIPORTO</b>					11'653,06		2'976'166,32
	Asse R - R1		988,32	5,000	0,250	1'235,40		
	Asse R1 - R2		765,31	5,000	0,250	956,64		
	Asse R2 - R3		511,60	5,000	0,250	639,50		
	Asse R3 - D1		183,36	5,000	0,250	229,20		
	Asse S - SEU		37,37	5,000	0,250	46,71		
	Asse V - V1		95,65	5,000	0,250	119,56		
	Asse U - U1		152,49	5,000	0,250	190,61		
	SOMMANO m3					15'070,68	4,24	63'899,68
11 / 10 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							
	<b>Piazzole aerogeneratori</b>							
	Piazzole esercizio	10,00	60,00	30,000	0,250	4'500,00		
	<b>Strada di accesso agli aerogeneratori</b>							
	Asse A - CT 1		36,24	5,000	0,250	45,30		
	Asse A1 - CT 1		47,76	5,000	0,250	59,70		
	Asse A2 - CT 1		47,23	5,000	0,250	59,04		
	Asse B - CT2		31,22	5,000	0,250	39,03		
	Asse B1 - CT 2		106,00	5,000	0,250	132,50		
	Asse D - CT 4		168,72	5,000	0,250	210,90		
	Asse D1 - CT 4		30,32	5,000	0,250	37,90		
	Asse E - E1		606,67	5,000	0,250	758,34		
	Asse E2 - CT 5		77,18	5,000	0,250	96,48		
	Asse F1 - CT 6		593,01	5,000	0,250	741,26		
	Asse G - G1		223,83	5,000	0,250	279,79		
	Asse G1 . CT 7		146,11	5,000	0,250	182,64		
	Asse CT 7 - G2		415,76	5,000	0,250	519,70		
	Asse G2 - F1		189,73	5,000	0,250	237,16		
	Asse H - CT 8		518,89	5,000	0,250	648,61		
	Asse I - CT 9		398,42	5,000	0,250	498,03		
	Asse L - CT 10		365,85	5,000	0,250	457,31		
	Asse L1 - CT 10		64,48	5,000	0,250	80,60		
	Asse B1 - A		630,54	5,000	0,250	788,18		
	Asse B - C		473,95	5,000	0,250	592,44		
	Asse D - C1		550,52	5,000	0,250	688,15		
	Asse R - R1		988,32	5,000	0,250	1'235,40		
	Asse R1 - R2		765,31	5,000	0,250	956,64		
	Asse R2 - R3		511,60	5,000	0,250	639,50		
	Asse R3 - D1		183,36	5,000	0,250	229,20		
	Asse S - SEU		37,37	5,000	0,250	46,71		
	Asse V - V1		95,65	5,000	0,250	119,56		
	Asse U - U1		152,49	5,000	0,250	190,61		
	SOMMANO mc					15'070,68	25,78	388'522,13
12 / 12 A01010b	Rinterro compreso l'avvicinamento dei materiali, il compattamento a strati dei materiali impiegati fino al raggiungimento delle quote del terreno preesistente ed il costipamento prescritto: con materiale arido tipo A1, A2-4, A2-5, A3 proveniente da cave o da idoneo impianto di recupero rifiuti-inerti (Volume di scavo+volume di rinterro-volume di riporto) * (par.ug.=143655+15070-130068)	28657,00				28'657,00		
	SOMMANO mc					28'657,00	15,38	440'744,66
	<b>Dismissione Opere Elettriche (SpCat 6)</b>							
13 / 6 DIS.020.1	Dismissione opere elettriche					1,00		
	SOMMANO a corpo					1,00	600'000,00	600'000,00
	<b>A RIPORTARE</b>							4'469'332,79



