

## SOMMARIO

<b>1</b>	<b>RELAZIONE PRELIMINARE SULLE STRUTTURE.....</b>	<b>2</b>
1.1	INTRODUZIONE .....	2
1.1.1	<i>Premessa.....</i>	2
1.1.2	<i>Dimensionamento dei cantieri.....</i>	4
1.1.3	<i>Cantierizzazione .....</i>	4
1.1.4	<i>Sistemazioni superficiali necessarie per il trasporto dei materiali .....</i>	11
1.1.5	<i>Recinzioni - aree di servizio.....</i>	12
1.1.6	<i>Descrizione degli sbancamenti di terreno .....</i>	13
1.1.7	<i>Movimentazioni di terreno e materiali all'interno dei cantieri .....</i>	15
1.1.8	<i>Accumulo temporaneo di materiali.....</i>	16
1.1.9	<i>Modalità di controllo agli accessi dell'area di cantiere .....</i>	17
1.1.10	<i>Cartellonistica di cantiere .....</i>	18
1.1.11	<i>Descrizione degli edifici a servizio dei cantieri.....</i>	19
1.1.12	<i>Realizzazione delle opere murarie ed affini: descrizioni e planimetrie.....</i>	20
1.2	MATERIALI E RISORSE NECESSARI PER LE COSTRUZIONI .....	31
1.2.1	<i>Ghiaia per la stabilizzazione delle strade e dell'area di posa.....</i>	31
1.2.2	<i>Acciaio di rinforzo per la costruzione delle basi dei generatori .....</i>	32
1.2.3	<i>Basi in calcestruzzo per i generatori .....</i>	32
1.2.4	<i>Materiale elettrico .....</i>	33
1.2.5	<i>Automezzi, veicoli, mezzi d'opera e macchinari mobili impiegati.....</i>	33
1.2.6	<i>Specifiche tecniche delle apparecchiature e dei materiali .....</i>	34
1.2.7	<i>Collaudi e documentazione.....</i>	34

## TAVOLE

1-3 Layout montaggio aeogeneratori

## 1 RELAZIONE PRELIMINARE SULLE STRUTTURE

### 1.1 Introduzione

Nel presente documento vengono descritte tutte le attività necessarie alla realizzazione strutturale del progetto, a partire dalla predisposizione dei cantieri, dall'adeguamento e regolarizzazione delle aree soggette ad interventi, dalla posa dei basamenti, al trasporto e montaggio degli aerogeneratori, e alla realizzazione della rete di collegamenti, controlli, e di tutte le opere di "corollario" necessarie al funzionamento del parco eolico stesso: strade, sottostazione di cessione, linee e cavidotti.

#### 1.1.1 Premessa

Nel presente paragrafo vengono descritte tutte le operazioni propedeutiche alla preparazione dell'area di cantiere, suddivise secondo le seguenti attività:

- interventi di modifica del tracciato lungo la strada pubblica che porta al sito in progetto;
- interventi di predisposizione della viabilità di cantiere;
- montaggio degli aerogeneratori;
- interventi di ristrutturazione della cabina di trasformazione e controllo;
- interventi di costruzione della seconda cabina di trasformazione e controllo;
- interventi di posa in opera dell'elettrodotto;
- costruzione della sottostazione di cessione alla rete AT.

#### Strutture connesse agli interventi di modifica del tracciato stradale

Non sono previsti adeguamenti del tracciato o rettifiche per quanto concerne la superstrada "Basentana" SS 407, così come la Strada Provinciale SP 277, quali interventi di rifacimento del manto stradale nei punti di ammaloramento, necessari al transito degli automezzi per il trasporto degli aerogeneratori.

Si tratterà di cantieri di piccole dimensioni, mobili che seguiranno la relativa normativa nazionale e provinciale, con particolare riferimento al D.Lgs. 81/08 e s.m.i..

Non si prevede l'installazione di utilities di cantiere.

#### Strutture connesse agli interventi di predisposizione della viabilità di cantiere

La viabilità di cantiere sarà predisposta secondo i tracciati indicati negli elaborati progettuali A.16.

La viabilità negli ultimi tratti per il raggiungimento dei punti di installazione degli aerogeneratori verrà realizzata secondo quanto previsto nel tavola A.13.d.3.

Durante le fasi di rettifica della viabilità esistente e/o di realizzazione dei nuovi tratti per il raggiungimento dei punti di installazione degli aerogeneratori, si procederà anche allo scavo della trincea per la posa dei cavidotti interni di collegamento tra le turbine e la cabine di controllo.

**Adest srl**  
**Parco Eolico Corona Prima, Tricarico (Mt)**  
Relazione preliminare sulle strutture  
*Elaborato di Progetto A11*

---

Contemporaneamente si procederà all'interramento del cavidotto che collegherà il parco eolico con la stazione di Terna ubicata in comune di Oppido Lucano. Il tracciato del cavidotto è illustrato nella planimetria A.16.a.19. Come si evince dalla stessa tavola il tracciato del cavidotto seguirà strade statali esistenti.

*Strutture connesse agli interventi di realizzazione degli aerogeneratore*

In corrispondenza di ciascun aerogeneratore sarà predisposta un'area di cantiere propedeutica al montaggio della pala eolica. Le aree di cantiere saranno attrezzate con zone di stoccaggio attrezzature, piazzole di movimentazione delle gru, zone di accumulo temporaneo del materiale scavato ed utilities (solo servizi chimici).

Data l'ubicazione di ogni singolo aerogeneratore e la morfologia del terreno ogni cantiere avrà una forma ed un dimensionamento differente; tutte le aree saranno comunque predisposte in modo da occupare la minima superficie possibile e da ottenere la minore movimentazione di terreno.

Il layout di cantiere, definito per ogni aerogeneratore è riportato nelle figure allegate al presente documento.

*Strutture connesse agli interventi di realizzazione delle stazioni di controllo.*

Le strutture di cantiere per la realizzazione delle stazioni di controllo saranno diversificate in base alla stazione da realizzare. Sarà utilizzato il medesimo campo base e le utilities dei generatori. In particolare, la stazione di controllo N.2 sarà ubicata in corrispondenza di un vecchio ovile presente in sito, eseguendo un recupero dell'immobile valutato positivamente anche dal punto di vista paesaggistico. La seconda stazione (N.1) sarà invece realizzata ex-novo tramite l'utilizzo di struttura prefabbricata dalle ridotte dimensioni a pianta rettangolare, metri 5x7 e con un'altezza di metri 3,2, il tutto posato su fondazione a soletta in ca.

*Strutture connesse agli interventi di realizzazione del cavidotto di connessione impianto – SS Terna.*

Si tratta dei lavori di realizzazione del collegamento definitivo dalla stazione di controllo N.2 presso il parco eolico alla sottostazione di trasformazione e cessione alla rete elettrica pubblica presso la S.P. 96 Bis all'altezza di Mass.a Lancieri.

Il cantiere mobile, che si svilupperà lungo le strade, seguendo la posa dei cavi verrà segnalato con la cartellonistica di cantiere, precisata dalla normativa vigente.

### 1.1.2 Dimensionamento dei cantieri

#### 1.1.2.1 Criteri adottati per il dimensionamento dei cantieri

I criteri sono conformi alle normative vigenti sulla sicurezza, pertanto per ciascuna attività verranno predisposti adeguati Piani di Sicurezza e Coordinamento ai sensi della D.Lgs. 81/08, così come integrato dal Dlgs.106/09.

Per ciò che concerne la logistica degli interventi interni al sito e lungo la SP 277 si è deciso di realizzare un unico campo base in corrispondenza della strada di cantiere da realizzarsi tra Manca Verrascina e Corona, in quanto zona pressoché pianeggiante e quindi particolarmente adatta all'insediamento, senza ricorrere a movimentazioni di terreni gravosi. L'ubicazione del campo base è inoltre posizionata in modo tale da raggiungere tutti i punti di interesse in pochi minuti con adeguati veicoli. La dimensione del campo base è comunque ridotta in quanto si prevede solo l'installazione di utilities di cantiere e lo stoccaggio di materiali di ridotto ingombro in quanto gli elementi degli aerogeneratori saranno convogliati e temporaneamente stoccati, direttamente presso le piazzole di erezione.

Un secondo campo base sarà allestito lungo la S.P 69Bis in posizione strategica e sarà al servizio delle attività per la posa del cavidotto di connessione.

#### 1.1.2.2 Dimensionamento temporale delle attività di cantiere

Per quanto concerne il dimensionamento temporale delle attività di cantiere come illustrato nel diagramma di Gantt allegato si prevede che tutte le opere indicate per la realizzazione del parco eolico possano essere realizzate in circa 19 mesi esclusa eventuale interruzione invernale o per cause di forza maggiore.

In particolare è possibile suddividere le attività di cantiere in più fasi a seconda delle tipologia di interventi previsti, ciascuna delle quali caratterizzata da una propria tempistica.

Dall'analisi del diagramma di Gantt si definiscono pertanto una parte di attività relative alle pratiche autorizzative e propedeutiche, una parte relativa alla realizzazione delle opere civili ed elettriche, della durata di 16 mesi totali, compreso lo smobilizzo cantieri.

Per l'erezione degli aerogeneratori sono previsti due step ben definiti:

- il primo relativo all'esecuzione delle opere fondazionali che verrà realizzato presumibilmente nel periodo autunnale;
- il secondo relativo all'erezione delle torri che verrà effettuato presumibilmente nel periodo primaverile.

Per il collaudo definitivo del parco, indicato sulla base delle esperienze del costruttore, si prevede una tempistica di 4 mesi necessaria per il funzionamento a regime dell'impianto (elaborato progettuale A.14 – Cronoprogramma).

### 1.1.3 Cantierizzazione

Nei paragrafi seguenti vengono ampiamente descritte tutte le fasi di predisposizione del cantiere, illustrate nelle tavole progettuali allegate (elaborati progettuali A.16.a).

Le singole attività di cantiere sono presentate nei sottocapitoli seguenti dal punto di vista del dimensionamento, sia spaziale sia temporale.

### 1.1.3.1 Realizzazione delle strade e dei collegamenti

La prima fase di realizzazione del parco eolico prevede l'esecuzione del tracciato di cantiere a servizio dei bilici/mezzi d'opera necessari per il trasporto delle materie prime (cemento, ferro, inerti, ecc) e degli autoarticolati utilizzati per il trasporto degli elementi degli aerogeneratori:

Le modalità di realizzazione delle piste stesse saranno determinate al fine di garantire il passaggio dei mezzi in condizioni di totale sicurezza.

Nel predisporre la viabilità di cantiere, si è proceduto allo studio della morfologia di dettaglio dell'area al fine di limitare le zone di scavo e di riporto; in particolare è stato effettuato un rilievo topografico della viabilità esistente al fine di verificarne l'idoneità al passaggio dei mezzi in fase di installazione dell'impianto.

Dall'analisi dei dati desunti dal rilievo si evince che la viabilità di accesso alle piazzole avverrà in gran parte lungo la viabilità rurale esistente, con diramazioni dalla stessa oppure, ove strettamente necessario, con nuovi tratti viabilistici. Dato che la larghezza della sede stradale necessaria al passaggio degli autocarri è di circa 4 m, sarà necessario procedere in solo in alcuni punti all'allargamento della carreggiata.

Nei punti di intervento, i raggi di curvatura del tracciato rispetteranno le geometrie illustrate nella Tavola A.16.d.3.

I materiali utilizzati per la messa in opera saranno principalmente reperiti in loco e solo in caso di necessità saranno reperiti materiali inerti quali frantumati o ghiaia/pietrisco da area di prestito o cava posti alla minor distanza dal sito.

Al fine di agevolare la movimentazione dei mezzi d'opera le strade verranno rettificate al fine di garantire una pendenza massima pari al 20/25%, mentre il raggio di curvatura minimo sarà pari a 30 m. Le aree di manovra o inversione a U, ove necessarie saranno di dimensioni limitate e non interferiranno con la macchia boschiva esistente.

Le strade saranno inoltre dotate di una pendenza trasversale dal centro verso i cigli della carreggiata pari a circa 1% al fine di convogliare le acque nelle canaline di raccolta poste ai lati delle stesse; pertanto nel predisporre la viabilità di servizio verranno realizzate una serie di caditoie a lato strada e di cunette interrato che permetteranno lo smaltimento diffuso delle acque meteoriche senza instaurare l'effetto gronda e lo smaltimento concentrato con relativo rischio di innesco di fenomeni erosivi, tali opere saranno quindi mantenute anche durante la vita utile dell'impianto, dopo la fase di cantiere. In corrispondenza dei corsi d'acqua, o di impluvi naturali, se necessario, saranno realizzati tombinature di dimensioni sufficienti a permettere il naturale deflusso delle acque. In nessun caso si prevede di realizzare deviazioni ed occlusioni dei corsi d'acqua con recapiti diversi da quelli esistenti.

Per gran parte della viabilità di cantiere si prevede solo la rimozione dello strato superficiale del suolo (scotico dello spessore di circa 10cm di suolo superficiale) e deposizione di terreno naturale granuloso con adeguata compattazione e costipamento.

Il terreno proveniente dalle attività di scotico sarà temporaneamente depositato in aree apposite precedentemente preparate ed impermeabilizzate mediante deposizione di accoppiamento di strato di TNT (grammatura di 300gr/mq) e telo in HDPE (spessore 2mm). In sede di ripristino dell'area, sarà mantenuta la viabilità primaria e secondaria quali piste di servizio per il parco eolico e per eventuali visitatori o fruitori della zona.

**Adest srl**  
**Parco Eolico Corona Prima, Tricarico (Mt)**  
Relazione preliminare sulle strutture  
*Elaborato di Progetto A11*

---

In alternativa alla deposizione di terreno asportato in altri punti, se non ritenuto idoneo, si procederà alla realizzazione delle piste di cantiere mediante deposizione di uno strato di tout venant dello spessore di 10cm sempre compattato e costipato. I terreni che verranno asportati saranno depositati in aree opportunamente predisposte e riutilizzati alla fine dell'intervento per ripristinare lo stato iniziale dei luoghi.

Durante le fasi di predisposizione della viabilità di servizio saranno effettuati anche gli interventi di posa dei condotti della linea di tensione (cavi elettrici e in fibra ottica) che collegano ciascun aerogeneratore alle centrali di trasformazione e controllo, nonché il cavidotto tra le due centrali di controllo. Al fine di limitare l'impatto, il cavidotto interrato sarà ricavato al centro della carreggiata, mediante posa di un singolo tubo in PVC~500 mm, ovvero mediante realizzazione di trincea e protezione di cavi con apposite tegole in PVC, o CLS prefabbricato o misto cementato gettato in opera.

Durante le fasi di realizzazione del parco eolico, essendo tutte le strade sterrate, si provvederà alla bagnatura delle vie al fine di evitare un'eccessiva messa in sospensione delle polveri. Per la manutenzione delle piste non sono necessari particolari sistemi di protezione perché i mezzi di movimentazione saranno a tenuta. Un loro improbabile rovesciamento o perdita potrà essere immediatamente sanato con i mezzi d'opera sempre disponibili in cantiere, raccogliendo con escavatore/pala meccanica il materiale rovesciato, eventualmente scoticando lo strato di terreno "inquinato" e ricostituendo lo scavo con materiale idoneo pulito.

#### 1.1.3.2 *Cantiere per la realizzazione del campo base*

L'area del campo base verrà così predisposta:

- delimitazione dell'area di cantiere mediante posa in opera di rete metallica o cesate invalicabili;
- realizzazione di idonea piazzola per lo stoccaggio temporaneo dei cumuli di terreno provenienti dagli scavi;
- livellamento dell'area delimitata ove necessario mediante posa di materiale stabilizzato;
- installazione di apposite strutture di servizio, quali baracca di cantiere, uffici, mensa, box per lo stoccaggio delle attrezzature e servizi chimici. La predisposizione degli stessi sarà effettuata in conformità alle normative vigenti in materia di sicurezza sul lavoro (D.Lgs 81/08, così come integrato dal Dlgs.106/09);
- realizzazione di idonea piazzola per l'installazione di attrezzature fisse, quali cisterne per il rifornimento di gasolio per i mezzi d'opera. La stessa sarà utilizzata anche per lo stoccaggio temporaneo di piccole attrezzature e materiali necessari per la realizzazione delle opere (sacchi di cemento, ferri di armatura, ecc);
- realizzazione di un'area di parcheggio degli operatori e dei mezzi d'opera.

Il campo base sarà operativo per tutto il periodo di durata dei lavori e sarà realizzato in un'area pianeggiante ubicata tra Manca Verrascina e Corona.

### 1.1.3.3 Cantiere per la posa di un aerogeneratore

Per la realizzazione del parco eolico si prevede la predisposizione di n.20 cantieri, ovvero uno per ciascun aerogeneratore previsto. Simultaneamente saranno operativi al massimo cinque cantieri.

I cantieri saranno diversi per dimensioni ed ubicazione delle aree tecniche e di servizio.

Come evidenziato precedentemente le fasi di realizzazione di ciascun aerogeneratore possono essere così riassunte:

#### ***periodo autunnale/primaverile/estivo:***

- Fase 1 – Cantierizzazione:
  - delimitazione dell'area di cantiere mediante recinzione;
  - realizzazione di idonea piazzola per lo stoccaggio temporaneo dei cumuli di terreno provenienti dagli scavi edili;
  - pulizia dell'area, limitatamente alla zona di realizzazione di ciascuna piazzola;
  - installazione di apposite strutture di servizio, quali servizi chimici;
  - realizzazione di opere di drenaggio e di dispersione delle acque meteoriche.
  
- Fase 2 – Scavo delle Fondazioni:
  - asportazione della coltre superficiale fino alla profondità di imposta delle fondazioni, mediante applicazione della tecnica di scavo semplice. L'asportazione di questo strato di terreno avverrà mediante scavo edile selezionando e separando il suolo dal sottosuolo, applicando le migliori tecnologie al fine di ridurre al minimo l'emissione di polveri. Se necessario nel caso si realizzassero fronti di scavi profondi e/o acclivi saranno realizzate idonee opere di contenimento. L'apertura dello scavo sarà limitata al tempo necessario per la posa delle casseformi, delle controventature, armature e gettata delle fondazioni.
  - accumulo temporaneo della coltre asportata, mediante ausilio di pale meccaniche gommate, nella piazzola precedentemente preparata. I cumuli saranno coperti con teli mimetici plastici impermeabili per tutto il periodo di stoccaggio presso l'area, in attesa di riutilizzo per il ripristino della coltre superficiale nelle aree di realizzazione delle piazzole;
  
- Fase 3 – Gettata fondazioni:
  - realizzazione di plinti armati di base rotonda con ingombro pari a 17,50m di diametro e spessore pari a 4,5 m circa, opportunamente armati, come da tavola progettuale n. A.16b.8. La modellizzazione dell'armatura, per ciascun aerogeneratore, sarà effettuata direttamente in sito, nella piazzola appositamente predisposta, prima dell'inserimento della stessa nell'area di scavo. La gettata di cemento sarà effettuata mediante l'utilizzo di betoniere gommate con pompa per il getto e vibratore per la idonea costipazione della miscela cementizia. Non è prevista quindi alcuna installazione di impianto di

**Adest srl**  
**Parco Eolico Corona Prima, Tricarico (Mt)**  
 Relazione preliminare sulle strutture  
 Elaborato di Progetto A11

---

betonaggio fisso. La quota di impostazione dei plinti di fondazione (faccia superiore della fondazione) sarà variabile da piazzola a piazzola, sulla base dell'orografia di dettaglio; in linea di massima si prevede che essa sia impostata a 0,90 cm dal p.c. nel punto orograficamente più alto.

- Fase 4 – Reinterro:
  - a seguito della realizzazione delle opere di fondazioni, si procederà al reinterro dei volumi vuoti ed al ricoprimento della fondazione con esclusione della base di appoggio dell'aerogeneratore. A tal fine verrà ricostituita la seguente sequenza stratigrafica, dal basso: riempimento con materiale naturale proveniente dagli scavi e riposizionamento di strato colturale per spessore pari a quello originalmente tolto. Eventuali materiali in eccedenza saranno smaltiti, previa caratterizzazione degli stessi, presso adeguati impianti/discariche.

**periodo primaverile/estivo**

- Fase 5 – Preparazione piazzole:
  - per l'erezione della torre dell'aerogeneratore è necessario predisporre 2 piazzole attrezzate per il posizionamento delle gru, così definite:
    - piazzola per la gru principale: avrà dimensione di 15\*20m con pendenza longitudinale massima del 1% e trasversale massima del 3%. La piazzola verrà realizzata ove non si utilizzi la viabilità di cantiere esistente, tramite asportazione dello strato colturale e dei terreni o rocce sottostanti e posizionamento di un adeguato strato di terreno stabilizzato dello spessore di 20cm. Al fine di diminuire i movimenti terra le piazzole saranno ubicate in aree ad acclività limitata o subpianeggianti e se possibile saranno costruite a mezza costa. La porzione in rilevato sarà adeguatamente consolidata tramite armatura di terre onde evitare l'insorgere di fenomeni di instabilità dei versanti;
    - piazzola per la gru secondaria: avrà dimensioni di 7\*10m e realizzata con le stesse modalità indicate per la piazzola precedente.

Oltre alle tre piazzole sopra indicate dovrà essere preparata un'area per il montaggio delle pale sul rotore. Se le pendenze lo permettono (max 2%) gli elementi potranno essere appoggiati direttamente sul terreno, in caso di pendenze superiori si procederà allo scortico del terreno di coltura e livellamento del terreno naturale fino al raggiungimento delle pendenze sopra indicate. L'area pianeggiante necessaria dovrà essere sufficiente a sostenere l'ingombro di due pale e del mozzo. In totale quindi la lunghezza dell'area in oggetto è di circa 97 ml con una forma planare a "boomerang" e con ampiezza media di 14 m.

Non è comunque necessario avere un'area completamente piatta, ma è sufficiente la presenza di dislivelli ridotti che permettano l'appoggio delle pale su terreno e/o cavaletti in modo che l'inclinazione delle stesse non superi il 2,5%.

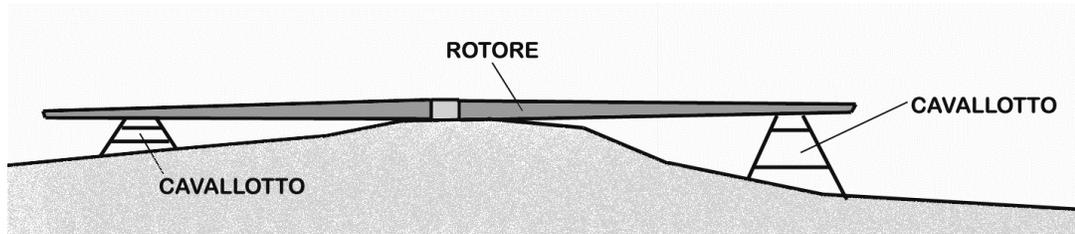


Figura 1: Schema di appoggio del rotore

In linea di massima i pezzi dell'aerogeneratore saranno direttamente prelevati dalle due gru e montati in opera. Nel caso in cui ciò non fosse possibile in prima istanza si procederà alla posa temporanea dei manufatti lungo la viabilità di cantiere esistente nei pressi dell'aerogeneratore e montati in fase successiva.

Centralmente all'area di realizzazione della piazzola, dove si prevede il posizionamento degli stabilizzatori della gru principale, si provvederà all'esecuzione di prove di carico su piastra per la valutazione della portanza; in caso di esito negativo si procederà alla stesura di uno strato di materiale granulare appositamente addensato. Tutti i terreni di coltura e i materiali provenienti dagli scavi saranno accumulati in sito su aree appositamente impermeabilizzate in teli in HDPE in attesa di riutilizzo per i ripristini finali.

- Fase 6 – Costruzione aerogeneratore:
  - la realizzazione di ciascun aerogeneratore prevede la predisposizione dei mezzi operanti nell'area. In particolare preliminarmente a qualsiasi operazione, si provvederà all'installazione della gru principale sulla piazzola appositamente predisposta nella fase precedente, che rimarrà fissa in questa posizione fino alla fine dell'attività di montaggio dell'aerogeneratore. Il bilico utilizzato per il trasporto delle varie parti si posizionerà lungo la pista di accesso alla piazzola e sarà seguito da una gru di dimensioni più ridotte;
  - erezione della torre: le due gru permetteranno il prelievo in orizzontale di ciascuna porzione della torre, al fine di evitare danneggiamenti alla stessa, poi dopo lo sgancio da parte della gru secondaria, il pezzo verrà posto in verticale dalla gru principale ed agganciato alla colonna già eretta. Al termine delle operazioni di erezione della torre, in cima alla colonna sarà montata la navicella sollevata dalla gru principale;
  - montaggio rotore: le due gru permetteranno il prelievo in orizzontale di ciascuna porzione del rotore (pale e rotore s.s.), al fine di evitare danneggiamenti alla stessa. Gli elementi saranno poi posati sui cavalletti di sostegno per il montaggio a terra dove previsto. Successivamente al montaggio del rotore lo stesso sarà agganciato alle due gru e sollevato verticalmente fino alla quota della navicella ed agganciato alla stessa.

Per la realizzazione di ciascun aerogeneratore verranno effettuati n. 7 azioni susseguenti, ovvero n.4 per la realizzazione della torre, n.1 per il montaggio della navicella e n.2 per l'assemblaggio ed il montaggio delle pale. È pertanto possibile evidenziare che il flusso di traffico per la realizzazione di

**Adest srl**  
**Parco Eolico Corona Prima, Tricarico (Mt)**  
 Relazione preliminare sulle strutture  
 Elaborato di Progetto A11

---

ciascun aerogeneratore è indicato in 7 autoarticolati per il trasporto degli elementi degli aerogeneratori e 20 per il trasporto degli elementi delle due gru.

- Fase 7 – Smantellamento del cantiere e ripristino dell'area:
  - nella presente fase si procederà allo smantellamento di tutte le utilities di cantiere. Tutte le piazzole saranno ripristinate tramite asportazione del materiale di provenienza esterna apportato (stabilizzato) ed il ripristino della stratigrafia il più possibile conforme a quella originale, ovvero dal basso verso l'alto, riempimento con terreni di scavo e riposizionamento del terreno di coltura (scotico) originario. Nel caso di scavi particolarmente profondi si procederà al consolidamento dei terreni messi in posto mediante realizzazione di terre armate e di eventuali opere di drenaggio delle acque. Al termine delle operazioni si procederà alla semina di essenze erbacee autoctone;
- Fase 8 – Collaudi ed esercizio: al termine delle fasi realizzative delle opere, una volta realizzati i collegamenti di ciascun aerogeneratore con la stazione di controllo, sarà attivato per step successivi il collaudo per l'avvio all'esercizio di ciascun aerogeneratore.

Tutte le aree predisposte per le utilities di cantiere necessarie alla realizzazione degli aerogeneratori, verranno smantellate e ripristinate a verde. L'unica evidenza fuori terra sarà la base degli aerogeneratori, avente forma circolare e del diametro di 4,60 m.

#### 1.1.3.4 Cantieri per la realizzazione delle "Centrali di Trasformazione e controllo"

Si prevede la realizzazione di due centrali di controllo, la N.1 in prossimità del generatore 17 di dimensioni ridotte a servizio di n.11 generatori, e la N.2 in prossimità del generatore 9 a servizio di n. 9 generatori.

In particolare la stazione N.1 sarà realizzata con una struttura prefabbricata poggiante direttamente su una soletta realizzata in ca.

Per quanto concerne la cabina N.2 si procederà alla riqualificazione dell'edificio esistente attualmente destinato a ovile. Per le specifiche vedasi la tavola A.19.b.9.

Le fasi previste per tale intervento sono:

- Fase 1 – Cantierizzazione:
  - delimitazione dell'area di cantiere mediante posa in opera di rete metallica o cesate invalicabili nell'intorno dell'area;
  - realizzazione di idonea piazzola per lo stoccaggio temporaneo dei cumuli di terreno provenienti dagli scavi edili. L'area di realizzazione della piazzola verrà, opportunamente impermeabilizzata mediante stesura di un telo plastico di fondo ancorato al suolo con cordoli di contenimento in terra. La stessa verrà utilizzata per lo stoccaggio temporaneo di piccole attrezzature e materiali necessari per la realizzazione delle opere (sacchi di cemento, ferri di armatura, ecc);

**Adest srl**  
**Parco Eolico Corona Prima, Tricarico (Mt)**  
 Relazione preliminare sulle strutture  
 Elaborato di Progetto A11

---

- pulizia dell'area delimitata, mediante interventi di scorticamento della coltre superficiale, limitatamente alle aree di manovra dei mezzi e di deposito dei materiali di cantiere e livellamento della superficie;
- installazione di idonee utilities;
- Fase 2 – Realizzazione delle fondazioni:
  - asportazione se necessario di porzioni della coltre superficiale fino alla profondità di imposta delle fondazioni. L'asportazione di questo strato di terreno avverrà mediante scavo edile, applicando le migliori tecnologie al fine di ridurre al minimo l'emissione di polveri;
  - accumulo temporaneo della coltre asportata, mediante ausilio di pale meccaniche gommate, nella piazzola precedentemente preparata. I cumuli saranno coperti con teli impermeabili in HDPE o analogo per tutto il periodo di stoccaggio presso l'area, in attesa di riutilizzo presso le aree di realizzazione delle piazzole degli aerogeneratori in fase di ripristino;
  - realizzazione di fondazioni a platea armata. La modellizzazione dell'armatura verrà effettuata direttamente in sito nell'area appositamente predisposta, prima dell'inserimento della stessa nell'area di scavo. La gettata di cemento verrà effettuata mediante l'utilizzo di una betoniera gommata, al fine di evitare nell'area di cantiere di un apposita zona di installazione della betoniera fissa;
- Fase 3 – realizzazione delle murature perimetrali;
- Fase 4 – realizzazione della copertura. La copertura verrà realizzata utilizzando tipologie di materiali e modalità costruttive tipiche dell'area; in particolare verranno recuperate le beole dell'attuale copertura in sasso e riutilizzate nella realizzazione della nuova struttura, con integrazione di materiali anche nuovi ma conformi alle esigenze estetiche per inserimento paesaggistico nel sito in oggetto.;
- Fase 5 – finitura degli interni e predisposizione degli impianti;
- Fase 6 – recinzione permanente del fabbricato mediante posa in opera di rete metallica invalicabile e completamento dell'area a parcheggio ubicata a sud della cabina. Il parcheggio delle dimensioni di 130mq (3 posti auto e strade di accesso) verrà realizzato mediante posa in opera di uno strato stabilizzato (misto di ghiaia e sabbia) e copertura in ghiaia e sarà di tipo permanente.

#### 1.1.4 Sistemazioni superficiali necessarie per il trasporto dei materiali

##### 1.1.4.1 Sistemazione delle strade all'esterno del sito

Nel predisporre lo studio di fattibilità del parco eolico, si è proceduto alla verifica delle problematiche del tracciato esistente che dovrà essere percorso dai mezzi d'opera per il trasporto delle materie prime e delle componenti di ciascun aerogeneratore.

Si è pertanto proceduto all'analisi del tracciato collegante il porto di Taranto da dove attraccherà la nave cargo utilizzata per il trasporto dei componenti degli aerogeneratori dalla Danimarca, fino al sito. In particolare i mezzi percorreranno la SS 106, fino all'intersezione con la SS 407 Basentana, successivamente il convoglio procederà sulla SS 277 fino all'ingresso del cantiere.

Tale tracciato a meno di interventi di ripristino del manto stradale in taluni punti risulta essere idoneo.

#### 1.1.5 Recinzioni - aree di servizio

Tutte le aree di cantiere che verranno predisposte, saranno dotate di un'opportuna recinzione realizzata mediante posa in opera di cesate metalliche invalicabili dell'altezza di 2 m, realizzate in conformità con quanto previsto nel Piano di Sicurezza e Coordinamento.

La recinzione dovrà essere mantenuta anche successivamente alla realizzazione degli interventi (aerogeneratori, stazioni di trasformazione e controllo) fino al ripristino finale delle aree.

I cantieri degli aerogeneratori e delle cabine di trasformazione e controllo, se necessario verranno adeguatamente illuminati mediante posa in opera di celle fotosensibili che automaticamente accenderanno e spegneranno il sistema in base alla luce naturale disponibile. La strada di accesso a ciascun cantiere verrà segnalata con paletti e nastri bicolore. L'accesso sarà garantito da cancelli carrabili e pedonali posti ortogonalmente alla strada di servizio. L'accesso verrà indicato dalla predisposizione di idonea cartellonistica posta al lato del cancello; si procederà inoltre alla messa in opera di cartellonistica monitoria installata in funzione dei rischi specifici, indicati nel Piano di Sicurezza.

Nel campo base si procederà alla preparazione di idonee aree destinate alle utilities di cantiere, quali box ad uso ufficio, mensa, vani sanitari e spogliatoi ad utilizzo degli operai, magazzino per la deposizione dei dpi e delle attrezzature.

Nei cantieri relativi a ciascuna piazzola le utilities installate saranno limitate ai soli wc chimici. Le aree verranno realizzate tramite livellamento della superficie interessata e deposizione di uno strato di riporto di tipo misto naturale o stabilizzato. Per la fornitura di acqua di servizio, (lavaggi, servizi igienici, antincendio), si provvederà all'approvvigionamento mediante autobotti. Per quanto concerne la necessità di energia elettrica (un'utenza da cantiere stimata in circa di 10 KW), utilizzabile per i box, per la rete di illuminazione, per i servizi generali si procederà all'installazione di gruppo elettrogeno. Tutte le installazioni metalliche, gli impianti e le attrezzature saranno collegate ad una specifica rete di terra secondo un progetto di distribuzione E.E. e di messa a terra redatto e certificato da specialisti di settore. Tutti gli allacciamenti dovranno essere realizzati preliminarmente alla fase di pulizia dell'area. Le reti di allacciamento ai pubblici servizi dovrà essere effettuata e certificata da specialisti del settore. Per quanto concerne le acque di scarico, si provvederà alla messa in opera di cisternette per la raccolta dei reflui che verranno periodicamente svuotate mediante autospurgo. Non si provvederà all'allacciamento telefonico, in quanto nel cantiere verranno utilizzati solo telefoni cellulari.

Nel campo base si provvederà inoltre alla realizzazione di aree di approntamento delle attrezzature mobili, ovvero quali deposito carburante e lubrificanti, generatore elettrico, deposito cassoni scarrabili per la raccolta dei rifiuti prodotti dagli operatori in cantiere.

L'area di deposito dei carburanti e dei lubrificanti e del generatore elettrico sarà scelta in modo da evitare la presenza di materiale infiammabile nel raggio di 15 m, e comunque isolata dalle attività di movimentazione dei rifiuti. I carburanti e lubrificanti saranno depositati su un supporto tipo bancale realizzato in carpenteria metallica, dotato di un apposito vassoio di raccolta degli sversamenti. Il deposito sarà dotato di presidi antincendio adeguati per tipologia e quantità, debitamente segnalati.

I cassoni scarrabili per la raccolta dei rifiuti assimilabili agli urbani e per i rifiuti solidi urbani prodotti dagli operatori di cantiere, saranno ubicati in prossimità dell'accesso del campo base, su aree appositamente predisposte mediante livellatura della superficie.

Le aree di accumulo temporaneo dei terreni scavati verranno realizzate mediante livellamento al fine di ottenere una superficie piana su cui dovrà essere posizionato uno strato di tessuto non tessuto 300 gr/mq ed un telo in HDPE spessore 2 mm. Le aree saranno delimitate da un cordolo, su cui sarà risvoltato il TNT ed il telo. Tutte queste aree saranno dotate di opportune pendenze al fine di convogliare le acque nelle canaline di raccolta, posizionate ai lati delle vasche stesse. Le canaline dovranno essere realizzate in terra, opportunamente sagomate con sezione trapezoidale (come da elaborato progettuale A3 – relazione idrologica ed idraulica), che permetteranno lo smaltimento diffuso delle acque meteoriche senza instaurare l'effetto gronda e lo smaltimento concentrato con relativo rischio di innesco di fenomeni erosivi. I cumuli verranno coperti con teli impermeabili in HDPE o analogo onde evitare la dispersione di polveri in atmosfera in condizioni di criticità meteorologiche. Il telone di copertura sarà fissato al terreno con adeguati agganci o pesi.

In accordo con l'attuale normativa vigente in materia ambientale, in sede di progettazione definitiva, si procederà alla predisposizione di un Piano di Movimentazione Terre che verrà sottoposto agli enti competenti, al fine di garantire la rintracciabilità dei materiali.

#### 1.1.6 Descrizione degli sbancamenti di terreno

Per quanto concerne gli sbancamenti delle matrici suolo e sottosuolo, si evidenzia che gli stessi saranno realizzati:

- nelle piazzole di ciascun aerogeneratore, limitatamente alle superfici necessarie per la realizzazione delle fondazioni e delle piazzole delle gru;
- nell'area di realizzazione della centrale di trasmissione e controllo, limitatamente alla superficie di realizzazione delle fondazioni;
- lungo il tracciato del cavidotto interno e di collegamento ad Oppido per la posa dei cavidotti.

Tutti i terreni scavati saranno accantonati in sito su piazzole appositamente preparate (su pacchetto TNT+HDPE ancorati e coperti con teloni plastici onde evitarne il dilavamento) e separati per tipologia (coltivo, terreni sciolti, lapidei). Tutti i materiali saranno quindi rideposti in sito a riempimento degli scavi eseguiti in modo da ricostituire la stratigrafia naturale dei terreni. Il volume residuo dei materiali corrispondente al volume dei plinti di fondazione sarà smaltito presso discariche autorizzate o inviato a riutilizzo, previa caratterizzazione degli stessi.

#### Viabilità di cantiere

Come illustrato nelle tavole progettuali A.16 è possibile osservare come la viabilità sia stata studiata al fine di limitare tutte le operazioni di sterro e riporto e sfruttare la morfologia ed i la viabilità esistente. In riferimento a ciò si evidenzia che la movimentazione terra sarà limitata.

#### Area di erezione dell'aerogeneratore

Per quanto concerne le piazzole realizzate per l'erezione degli aerogeneratori, nel predisporre il layout finale oltre che ai risultati dello studio anemometrico condotto, sono stati utilizzati anche tutti i dati desunti dalla carta dei vincoli e dal rilievo morfologico di dettaglio realizzato nell'area di interesse.

**Adest srl**  
**Parco Eolico Corona Prima, Tricarico (Mt)**  
Relazione preliminare sulle strutture  
*Elaborato di Progetto A11*

---

In particolare gli aerogeneratori sono stati ubicati in zone morfologicamente stabili, non interessate da boschi ed aventi una buona esposizione all'andamento dei venti.

Nelle aree delle piazzole per l'erezione degli aerogeneratori, la necessità di realizzare opere fondazionali, determinerà l'asportazione di un certo quantitativo di suolo che sarà temporaneamente stoccato nelle aree appositamente predisposte. In particolare in ciascuna piazzola si precede la realizzazione di plinti armati circolari di diametro 17,5 m e spessore pari a 3,80 m circa.

Area di realizzazione delle cabine di trasformazione e controllo

Per quanto concerne le aree di realizzazione di queste strutture, nel predisporre il layout finale sono stati utilizzati i dati ottenuti dal rilievo topografico di dettaglio integrati con i dati geologico ricavati dalla campagna di indagine effettuata.

Per quanto concerne le aree di realizzazione delle cabine è possibile affermare gli sbancamenti interesseranno solo le superfici delle opere fondazionali la cui quota di imposta prevista è pari a circa 1 ,00m dal p.c.

Le operazioni di scavo che saranno effettuate nelle aree di intervento sopra indicate saranno realizzate in conformità con le norme di sicurezza previste dalla normativa vigente in materia di sicurezza sui cantieri (D.Lgs. 81/08 così come integrato dal Dlgs.106/09).

In particolare gli sbancamenti che saranno applicati per l'asportazione della matrice suolo e sottosuolo sono:

- superficiale: realizzabile mediante tecnica adatta solo grandi superfici con impiego di macchine raschianti (pale gommate o grader) e caricamento del terreno su apposti bilici. Questa tecnica verrà adottata durante le fasi di realizzazione delle piste di cantiere;
- di testa: mediante impiego di macchine a carico frontale normalmente accoppiate ai mezzi di trasporto veloce (dumper). Questa tecnica verrà adottata nelle aree di scortico superficiale delle piazzole e per l'attuazione degli interventi di rettifica lungo il tracciato stradale provinciale.
- profondi: per quanto concerne gli sbancamenti che verranno effettuati nelle zone di realizzazione delle opere fondazionali si procederà all'applicazione delle tecniche di scavo semplice a fronte pieno. Questa tipologia prevede lo scavo dall'alto mediante utilizzo di escavatori universali o simili combinati con i mezzi di trasporto dei materiali. Il fronte avanza nel senso longitudinale o trasversale del volume di terra da asportare fino alla profondità stimata per l'intervento.

Il materiale scavato sarà caricato direttamente sugli autocarri navetta che lo conferiranno nelle aree appositamente predisposte ubicate all'interno di ciascun cantiere mobile più prossimo all'area di escavazione.

Sulla base dei dati geotecnici desunti dalla campagna di indagine effettuata nella zona di interesse è stato possibile affermare che i cumuli di terreno potranno essere profilati con scarpe aventi pendenza 1:1.

#### 1.1.6.1 Escavazione per le basi dei generatori

Per quanto concerne le attività di scavo per la posa in opera delle fondazioni, si prevede l'utilizzo di tecniche differenti definite sulla base delle tipologie di suoli interessati dagli scavi.

Le scarpate realizzate per lo scavo delle piazzole avranno una pendenza massima inferiore a quella dell'angolo di attrito dei terreni scavati in modo da assumere un coefficiente di sicurezza sufficiente. Se necessario saranno impiegati sistemi di consolidamento delle scarpate temporanei quali la messa in opera di gestuoie o geogriglie, o la realizzazione di terre armate .

In particolare si procederà alla escavazione di n. 20 basi, lunghezza 17,5m, larghezza 17,5m, profondità 2.0 m, volume totale: 12250 m3

Il terreno ottenuto da questa escavazione verrà in parte utilizzato per la costruzione delle strade e in parte riportato nella zona attorno alle basi dopo il completamento dei lavori di cementificazione.

I terreni scavati verranno temporaneamente stoccati in aree appositamente predisposte in attesa di essere riutilizzati secondo quanto riportato nel Piano di Movimentazione terre, che verrà sottoposto ad approvazione da parte degli enti di controllo, prima dell'inizio delle attività.

I terreni asportati verranno utilizzati non solo per i ripristini finali delle piazzole, previa caratterizzazione degli stessi verranno utilizzati nei punti di rettifica dei tracciati stradali. Ovvero nelle aree dove verranno effettuati i riempimenti.

#### 1.1.7 Movimentazioni di terreno e materiali all'interno dei cantieri

Sulla base delle indicazioni presenti nel progetto definitivo ed in accordo con gli enti di controllo, preventivamente all'inizio delle attività verrà predisposto un idoneo piano di movimentazione delle terre che verrà redatto in conformità con quanto prescritto dal D.Lgs. n. 152/06 – Parte Quarta Norme in materia di rifiuti e di bonifica dei siti inquinati – art. 186 Terre e rocce da scavo con smi, soprattutto per quanto introdotto dal D.Lgs. 4/08. Questo articolo prevede che le terre e rocce da scavo destinate all'effettivo riutilizzo per reinterri, riempimenti e rilevati non costituiscono rifiuto e sono perciò esclusi dall'ambito di applicazione della parte quarta del presente decreto solo nel caso in cui siano utilizzati senza trasformazioni preliminari secondo le indicazioni previste dal progetto, previo parere delle Agenzie Regionali per la protezione dell'Ambiente, sempre che la composizione media dell'intera massa non presenti una concentrazione superiore ai limiti massimi previsti dalle norme vigenti, in riferimento al sito di destinazione individuato.

Nel caso in esame non essendo immediato l'utilizzo degli stessi sarà evidenziato, nel piano scavi, per ciascun cantiere l'area di deposito del materiale, il quantitativo e la tipologia. All'atto del riutilizzo la richiesta dovrà essere integrata con quanto evidenziato nei commi 6 – 7 dell'art. 186, quantità utilizzata e destinazione. Il riutilizzo dovrà avvenire entro 6 mesi dall'avvenuto deposito, previa caratterizzazione del materiale e salvo proroga su istanza motivata dell'interessato.

I materiali lapidei estratti in eccedenza in alternativa allo smaltimento potranno essere conferiti presso un impianto di frantumazione per la produzione di inerti.

Il materiale terrigeno in eccedenza e quello lapideo non riutilizzabile verrà smaltito presso idonee discariche o riutilizzato in cave previa caratterizzazione dello stesso effettuata in

conformità con le norme previste nel D.Lgs. n. 152/06 – Parte Quarta Norme in materia di rifiuti e di bonifica dei siti inquinati – art. 186 Terre e rocce da scavo. Su ciascun cumulo stoccato verranno apposti dei cartelli segnalatori indicanti la zona di provenienza del materiale al fine di garantire la rintracciabilità degli stessi.

#### 1.1.8 Accumulo temporaneo di materiali

I terreni provenienti dalle attività di scavo verranno preventivamente stoccati in aree opportunamente predisposte all'interno di ciascun cantiere e coperti con appositi teli mimetici.

I terreni di scortico della coltre superficiale asportati lungo il tracciato di cantiere verranno temporaneamente stoccati in aree opportunamente predisposte nel campo base.

Le materie prime, quali sabbia, ghiaia, acciaio, cavi elettrici, ecc verranno stoccate in aree opportunamente predisposte nel campo base.

Gli elementi degli aerogeneratori verranno portati direttamente nelle piazzole e montati, pertanto non necessitano di aree debitamente predisposte per lo stoccaggio.

##### *Accumuli temporanei di scavo e loro riutilizzo*

Per la predisposizione delle aree di accumulo temporaneo si procederà allo scortico della coltre superficiale, ove necessario ed al livellamento della superficie al fine di renderla pianeggiante. L'impermeabilizzazione avverrà mediante predisposizione di un telo di TNT della grammatura di 300gr/mq sovrapposto da un telo in HDPE dello spessore di 2mm. Queste aree saranno delimitate da un cordolo in terra su cui verrà risvoltato il TNT ed il telo in HDPE. Le aree saranno dotate di opportune pendenze (2%) finalizzate al convogliamento delle acque di scarico nelle canaline di raccolta, posizionate ai lati delle vasche stesse. Le canaline verranno realizzate in terra, opportunamente sagomate con sezione trapezoidale e coperte con teli in HDPE, per l'impermeabilizzazione delle stesse. Le reti di collettamento dei reflui, raccolte da pozzetti saranno realizzate con linee di tubazioni in PVC del diametro conforme. Il raccordo delle stesse ai pozzetti verrà realizzato per mezzo di cementazione a tenuta. I pozzetti verranno periodicamente svuotati con autospurgo.

Solo dopo caratterizzazione degli stessi si procederà al riutilizzo dei materiali in sito al fine di garantire la conformità delle caratteristiche chimico/fisiche e geotecniche degli stessi.

##### *Accumuli temporanei di materiali vari, depositi di carburante*

Per la realizzazione delle aree di approntamento delle attrezzature mobili si provvederà alla predisposizione di platee per il deposito carburanti e lubrificanti – generatore elettrico e per il deposito temporaneo di cassoni scarrabili.

I carburanti, lubrificanti ed il generatore elettrico necessari alla normale operatività del cantiere saranno stoccati in un'area apposita. L'ubicazione del deposito sarà scelta in modo da evitare la presenza di materiale infiammabile nel raggio di 15 m, e comunque isolata dalle attività di movimentazione dei rifiuti. I carburanti e lubrificanti saranno depositati su un supporto tipo bancale realizzato in carpenteria metallica, dotato di un apposito vassoio di raccolta degli sversamenti. Il deposito sarà dotato di presidi antincendio adeguati per tipologia e quantità, debitamente segnalati.

I cassoni scarrabili per la raccolta dei rifiuti assimilabili agli urbani e per i rifiuti solidi urbani prodotti dagli operatori di cantiere saranno ubicati solo nel campo base e nel cantiere per la

**Adest srl**  
**Parco Eolico Corona Prima, Tricarico (Mt)**  
Relazione preliminare sulle strutture  
*Elaborato di Progetto A11*

---

realizzazione della stazione di sottocessione. I cassoni saranno ubicati in prossimità dell'accesso al cantiere, su aree appositamente predisposte mediante livellatura della superficie.

Tutte le strutture sopra elencate saranno comunque posizionate su aree pianeggianti adeguatamente impermeabilizzate. Il pacchetto impermeabilizzante che verrà posato sarà così costituito:

- TNT, ovvero tessuto non tessuto grammatura 300gr/mq;
- telo in HDPE dello spessore di 2mm;
- strato di terreno sabbioso dello spessore di 20cm a protezione dei teli.

Le aree di stoccaggio saranno delimitate da un cordolo in terra o calcestruzzo su cui verrà risvoltato il TNT ed il telo in HDPE. Le aree saranno dotate di opportune pendenze (2%) finalizzate al convogliamento delle acque di scarico nelle canaline di raccolta, posizionate ai lati delle vasche stesse. Le canaline verranno realizzate in terra, opportunamente sagomate con sezione trapezoidale e coperte con teli in HDPE, per l'impermeabilizzazione delle stesse. Le reti di collettamento dei reflui, raccolte da pozzetti saranno realizzate con linee di tubazioni in PVC del diametro conforme. Il raccordo delle stesse ai pozzetti verrà realizzato per mezzo di cementazione a tenuta. I pozzetti verranno periodicamente svuotati con autospurgo. Tutte le tubazioni verranno interrate al fine di permettere la circolazione dei mezzi.

#### 1.1.8.1 Trasporto rifiuti e materiale di scarto

Durante la fase di costruzione si produrranno rifiuti di diverse categorie: quali scarti dovuti dal taglio dell'acciaio di rinforzo, trasporto del materiale di protezione, calcestruzzo, ecc. Tali rifiuti dovranno essere raccolti in diversi container, indicati uno per categoria CER, opportunamente identificati e trasportati alla discarica idonea, in conformità alle norme di legge.

#### 1.1.9 Modalità di controllo agli accessi dell'area di cantiere

Per quanto riguarda la sorveglianza dell'intero sito, durante le ore di lavoro essa sarà garantita dagli operatori stessi presenti, mentre nelle ore notturne e durante le festività sarà assegnata ad una società privata di vigilanza.

**Adest srl**  
**Parco Eolico Corona Prima, Tricarico (Mt)**  
 Relazione preliminare sulle strutture  
 Elaborato di Progetto A11

### 1.1.10 Cartellonistica di cantiere

All'ingresso di ciascun cantiere verrà predisposta adeguata cartellonistica in conformità con la normativa vigente in materia di sicurezza e di salute dei lavoratori.

In via del tutto indicativa, si può sin d'ora indicare il posizionamento dei seguenti cartelli:

CARTELLO	INDICE	DOVE
	Obbligo uso maschere protettive	in prossimità aree di scavo
	Obbligo uso scarpe antinfortunistiche	Ingresso cantiere ed aree di lavoro
	Obbligo uso elmetto protettivo	Ingresso cantiere ed aree di lavoro a rischio
	Obbligo uso guanti protettivi	Ingresso aree di lavoro
	Obbligo uso indumenti protettivi	Ingresso aree di lavoro
	Pericolo, sostanze infiammabili	In prossimità del carburanti
	Pericolo di caduta	Ingresso aree di lavoro e zone di scavo

**Adest srl**  
**Parco Eolico Corona Prima, Tricarico (Mt)**  
 Relazione preliminare sulle strutture  
 Elaborato di Progetto A11

CARTELLO	INDICE	DOVE
	Pericolo, macchine in movimento	Ingresso cantiere e zone di scavo
	Pericolo di folgorazione	In corrispondenza del quadro cantiere e delle linee d'impianto principali
	Cassetta di primo soccorso	Box cantiere
	Estintore	Aree di lavoro e box cantiere
	Divieto di accesso ai non addetti	Ingresso cantiere ed aree di lavoro
	Divieto di fumo	Aree di lavoro e box cantiere

Tabella 1: cartellonistica di cantiere

Inoltre, nell'accesso principale del sito, sarà posizionato un cartello con i dati anagrafici del cantiere, comprendente la denominazione, l'ubicazione, gli estremi di tutte le figure rilevanti (committente, progettista, coordinatore della sicurezza in fase di progettazione e di esecuzione, ditta realizzatrice dell'opera, ditte subappaltatrici), concessioni e autorizzazioni, numero medio delle persone presenti in cantiere, durata e importo stimato dei lavori.

#### 1.1.11 Descrizione degli edifici a servizio dei cantieri

All'interno del campo base si procederà alla realizzazione di apposite aree per l'installazione delle utilities di cantiere quali:

- due box uffici, utilizzabile dal Capo Cantiere e dalla Direzione Tecnica;
- un box di tipo "bianco-nero", con servizi al centro, utilizzabile mediamente da n. 6 operatori;

**Adest srl**  
**Parco Eolico Corona Prima, Tricarico (Mt)**  
Relazione preliminare sulle strutture  
*Elaborato di Progetto A11*

---

- un box suddiviso in n. 2 locali indipendenti di cui, uno, attrezzato a magazzino DPI e posto di medicazione, l'altro, a magazzino piccole attrezzature d'officina ed attrezzeria;
- mensa;
- bagni chimici.

In particolare queste utilities saranno predisposte nel campo base e nel cantiere di realizzazione della sottostazione di cessione; nei cantieri per l'erezione degli aerogeneratori saranno solo presenti le strutture minime, ovvero i bagni chimici.

Tutte le utilities di cantiere saranno predisposte in prossimità dell'accesso.

Per la fornitura di acqua di servizio sarà implementata una rete idrica interna sufficiente per rifornire le utenze di servizio (lavaggi, servizi igienici, riserva antincendio) e l'approvvigionamento avverrà tramite autobotti.

Sarà richiesta un'utenza da cantiere di 10 KW, utilizzabile per i box, per la rete di illuminazione, per i servizi generali di cantiere (impianto di illuminazione, saldatrici e piccole attrezzature di officina), che verrà garantita dall'installazione di un gruppo elettrogeno. Tutte le installazioni metalliche, gli impianti e le attrezzature saranno collegate ad una specifica rete di terra secondo un progetto di distribuzione E.E. e di messa a terra redatto e certificato da specialisti di settore. In particolare l'impianto di terra contro le scariche atmosferiche sarà sottoposto alla verifica della resistenza e relativa denuncia all'ISPESL competente per territorialità (mod. A).

L'impianto dovrà rispondere pertanto ai seguenti requisiti:

- la sezione dei conduttori di terra per l'impianto di protezione contro le scariche atmosferiche deve essere non inferiore a 50 mm<sup>2</sup> e costituita da rame non rivestito.
- la sezione del conduttore costituente l'anello unico al quale dovranno far capo tutte le utenze deve essere di 50 mm<sup>2</sup> e costituita da rame non rivestito ma interrato.

Tutti gli allacciamenti saranno realizzati preliminarmente alla fase di pulizia dell'area. Le reti di allacciamento ai pubblici servizi sarà effettuata e certificata da specialisti del settore. Per quanto concerne le acque di scarico, si provvederà alla messa in opera di cisternette per la raccolta dei reflui che saranno periodicamente svuotate mediante autospurgo.

#### 1.1.12 Realizzazione delle opere murarie ed affini: descrizioni e planimetrie

Le specifiche tecniche per la realizzazione delle opere murarie ed affini dei diversi ambiti di intervento saranno definite nelle successive fasi progettuali di dettaglio. Nei paragrafi presente e successivi, comunque, sono riportate alcune indicazioni generali e progettuali utili per la realizzazione di dette opere, che sono principalmente:

- formazione dei basamenti degli aerogeneratori;
- posizionamento delle condutture per la realizzazione delle linee di alimentazione elettrica;
- costruzione delle Centrali di Controllo N.1 e 2.

#### 1.1.12.1 Formazione dei basamenti degli aerogeneratori

In considerazioni delle caratteristiche geolitologiche e geomorfologiche dell'area desunte dallo studio geologico si ritiene, che saranno utilizzate fondazioni a gravità circolari dal raggio pari a mt.17,50. Si rimanda comunque alle successive fasi progettuali la scelta ed il dimensionamento del tipo di fondazioni da utilizzare, scelta che dovrà essere presa dopo la realizzazione di indagini geologiche e geotecniche di dettaglio.

Anche in corrispondenza delle piazzole saranno realizzati drenaggi, vasche di laminazione e punti di dispersione secondo la norma dell'invarianza idraulica.

#### 1.1.12.2 Costruzione delle "Centrali Controlli"

La centrali controlli N.1 è costituita da una struttura prefabbricata come riportato nella tavola progettuale A.1.c.

La centrale controlli N.2 è costituita da un fabbricato della superficie di circa 110 m<sup>2</sup>, disposto su un unico piano. Il fabbricato ospita la cabina di consegna, la sala di controllo dell'impianto, uno spogliatoio ed i servizi necessari. Il fabbricato sarà rivestito di materiali idonei a minimizzare l'impatto ambientale. Nell'elaborato progettuale A.1.c vengono raffigurate le caratteristiche del fabbricato.

#### 1.1.12.3 Opere di consolidamento di versanti

Nel caso in cui gli inclinometri e gli esiti del rilievo geologico tecnico dell'area in oggetto, preliminare alla disposizione del progetto esecutivo, dovessero evidenziare fenomeni di instabilità dei versanti, si procederà all'esecuzione di opere di consolidamento dei versanti.

Le norme tecniche che verranno applicate in tal caso saranno desunte dal "Quaderno Opere Tipo di Ingegneria Naturalistica" (D.G.R. 29/02/2000 n. 6/48740); su questa base sono state estrapolate le informazioni che meglio si adattano al sito di intervento ed integrate con i dati ricavati dall'analisi dei seguenti documenti bibliografici pubblicati:

- REGIONE EMILIA ROMAGNA E REGIONE DEL VENETO (1993). Manuale tecnico di ingegneria naturalistica. A cura del Centro di Formazione Professionale "O. Malaguti".
- REGIONE LOMBARDIA e MINISTERO DELL'AMBIENTE (1993): Piano per la difesa del suolo e il riassetto idrogeologico della Valtellina adiacenti delle province di Bergamo, Brescia e Como (Legge n.102 – 2/5/1990). Opere di riassetto idrogeologico di piano interventi di 1° stralcio – Procedura A. Quaderno delle opere tipo – All. PRV 2.
- UFFICIO FEDERALE SVIZZERO DELL'AMBIENTE, DELLE FORESTE E DEL PAESAGGIO (UFAPP) (1992). Costruzioni in legno per sentieri elaborato dalla Sezione Legno dell'EMPA. Scritti sull'ambiente no. 153. Berna.

Per l'esecuzione di interventi di sistemazione di versanti, scarpate naturali, antropiche, rilevati, corsi d'acqua si prevede la realizzazione dei seguenti interventi:

**Adest srl**  
**Parco Eolico Corona Prima, Tricarico (Mt)**  
 Relazione preliminare sulle Strutture  
 Elaborato di Progetto A11

Tipologia	Descrizione dell'intervento	Campi di applicazione	fattibilità	Materiali impiegati	Modalità di esecuzione	Interventi collegati	Periodo di intervento	Manutenzione e durata dell'opera
Reti e stuoie	<p>Questi interventi presuppongono che sia garantita in altri modi la stabilità globale del pendio e che siano realizzati sistemi di raccolta delle acque superficiali.</p> <p>L'opera consiste nel posizionamento e fissaggio di un elemento antierosivo bidimensionale o tridimensionale naturale, sintetico, misto o metallico su di una scarpata allo scopo di impedire l'erosione dovuta all'impatto delle gocce di pioggia, al ruscellamento ed ai piccoli scivolamenti superficiali del terreno. I materiali a base naturale in genere hanno anche la capacità di trattenere acqua e di schermare i raggi del sole e fornire materiale organico alle piante decomponendosi.</p> <p>All'elemento steso sul pendio e fissato al terreno con dei picchetti, viene associata un'operazione di semina o idrosemina al fine di consolidare e proteggere le superfici instabili ed incoerenti per contenere eventuali distacchi di piccole coltri superficiali.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>fenomeni di erosione superficiale;</li> <li>versanti privi di copertura vegetale;</li> <li>scarpate di scavo o riporto;</li> <li>corpi di frana;</li> <li>discariche;</li> <li>cave;</li> <li>interventi complementari su sponde fluviali.</li> </ul>	Ampio ventaglio di campi di utilizzazione.	<ul style="list-style-type: none"> <li>biofeltro in paglia (biostuoia);</li> <li>biofeltro in cocco;</li> <li>biofeltro in cocco e paglia;</li> <li>biofeltro in fibre miste;</li> <li>biofeltro in trucioli di legno;</li> <li>stuoia biodegradabile di cocco;</li> <li>georete biodegradabile di cocco;</li> <li>geostuoia tridimensionale biodegradabile di cocco;</li> <li>geostuoia tridimensionale in materiale sintetico;</li> <li>geostuoia tridimensionale in materiale sintetico bitumata in opera a freddo;</li> <li>geostuoia tridimensionale in materiale sintetico prebitumata industrialmente a caldo;</li> <li>geocelle a nido d'ape in materiale sintetico;</li> <li>rete metallica a doppia torsione;</li> <li>rivestimento vegetativo in rete metallica a doppia torsione zincata e biofeltri;</li> <li>rivestimento vegetativo in rete metallica a doppia torsione zincata e biofeltri;</li> <li>rivestimento vegetativo in rete metallica a doppia torsione zincata con georete e biofeltri;</li> <li>rivestimento vegetativo in materasso in rete metallica a doppia torsione zincata e diaframmi con "nontessuto", terriccio e biofeltro o geostuoia tridimensionale;</li> <li>rivestimento vegetativo a tasche in rete zincata e "nontessuto" o geostuoia sintetica;</li> <li>rivestimento in griglia metallica ancorata, geotessuto e terriccio.</li> </ul> <p>Il mercato in questo settore è in continua evoluzione e possono presentarsi prodotti nuovi ed efficaci:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>picchetti in legno e/o in ferro ad aderenza migliorata, in diverse forme (ad <b>U</b>, a <b>T</b>) in funzione della consistenza del substrato. Su substrati sciolti e/o profondi sono preferibili i picchetti in legno (soprattutto di castagno), mentre dove la roccia è affiorante sono da utilizzare picchetti metallici. In caso di disponibilità in loco del materiale e di substrati favorevoli, l'elemento può essere fissato con picchetti vivi di specie dotate di capacità vegetativa;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>preparazione della scarpata attraverso l'eliminazione di pietrame e ramaglia;</li> <li>profilatura della scarpata evitando la formazione di buche ed avvallamenti;</li> <li>scavo di un solco di 20-30 cm lungo il lato a monte della superficie da proteggere come canale di guardia;</li> <li>stesura di terreno vegetale sulla superficie da proteggere;</li> <li>semina di un miscuglio di sementi e concimazione;</li> <li>stesura degli elementi antierosivi lungo la massima pendenza in maniera che non siano troppo tesi e che venga garantita una leggera sovrapposizione laterale (10-15 cm) tra i diversi rotoli impiegati;</li> <li>fissaggio degli elementi con picchetti disposti a distanza di 1 metro in file alternate. La corretta picchettatura garantisce l'aderenza degli elementi al terreno;</li> <li>copertura dei bordi esterni degli elementi con il terreno;</li> <li>eventuale irrigazione durante periodi particolarmente siccitosi per garantire la germinazione delle sementi;</li> <li>eventuale concimazione post-germinazione qualora il substrato sia povero di sostanza organica.</li> </ul>	<p>Scoronamento; disgaggio; rimodellamento del pendio; canalette in terra inerbite; semina o idrosemina.</p>	<p>Periodo primaverile – con variazione in funzione della condizione climatica della stazione.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>concimazione;</li> <li>irrigazione;</li> <li>La durata varia in funzione del tipo di elemento utilizzato.</li> </ul>

**Adest srl**  
**Parco Eolico Corona Prima, Tricarico (Mt)**  
 Relazione preliminare sulle Strutture  
 Elaborato di Progetto A11

Tipologia	Descrizione dell'intervento	Campi di applicazione	fattibilità	Materiali impiegati	Modalità di esecuzione	Interventi collegati	Periodo di intervento	Manutenzione e durata dell'opera
				<ul style="list-style-type: none"> <li>terreno vegetale;</li> <li>concime;</li> <li>miscuglio di specie erbacee selezionate autoctone ed idonee al sito.</li> </ul>				
Gradonate vive	<p>E' un'opera che prevede la realizzazione di banchine orizzontali o suborizzontali, costituite da uno scavo inclinato a reggipoggio di circa 5÷10°, nel quale viene posto a dimora materiale vegetale vivo.</p> <p>Ha una funzione di stabilizzazione di tipo meccanico del pendio ed inoltre interrompe il deflusso superficiale delle acque meteoriche. L'impiego di alcune specie vegetali (salici, frassini ecc..) favorisce la diminuzione del contenuto d'acqua nel terreno rendendolo più stabile.</p> <p>Normalmente vengono realizzate tre diverse tipologie di gradonate:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>la gradonata con talee (sistemazione a cespuglio secondo Schiechtl);</li> <li>la gradonata con piantine (sistemazione a siepe secondo Schiechtl);</li> <li>la gradonata mista con talee e piantine (sistemazione a siepe - cespuglio secondo Schiechtl).</li> </ul>	<p>Utile per la stabilizzazione superficiale di scarpate naturali e artificiali, di rilevati e accumuli di materiale sciolto, di zone in erosione e frane.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>gradonate con talee: sono la tipologia di gradonate più adatte a terreni ripidi, poveri e caratterizzati da movimenti superficiali, perché consentono un rapido consolidamento del terreno;</li> <li>gradonate con piantine: generalmente utilizzate su terreni buoni, ricchi di sostanze nutritive, in località climatiche favorevoli. Sono inoltre utili su terreni dove non è necessaria una notevole stabilizzazione del pendio, quanto piuttosto la realizzazione di un soprassuolo arboreo definitivo, senza fasi intermedie con vegetazione pioniera;</li> <li>gradonata mista con talee e piantine: è la tipologia di gradonate più sicura per la sistemazione di modeste frane superficiali.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>gradonate con talee: è una sistemazione stabilizzante con un ottimo effetto in profondità; non è adatta a trattenere il terreno vegetale (Fig. 1A e 2);</li> <li>gradonate con piantine: forniscono un consolidamento mediocre del terreno, efficace, però, immediatamente dopo la messa a dimora; grazie alla radicazione lungo tutto il fusto interrato si ottiene una coesione del terreno più profonda ed intensiva. E' fattibile solo su stazioni favorevoli; richiede una notevole quantità di materiale (Fig. 1B e 2);</li> <li>gradonata mista con talee e piantine: ha costi più elevati rispetto agli altri tipi di gradonate, ma</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>talee o ramaglia di salice con <math>l &gt; 100</math> cm (<math>10 \div 20</math> cm &gt; della profondità dello scavo) e <math>\varnothing = 1 \div 7</math> cm;</li> <li>piantine radicate di latifoglie resistenti (spesso ontano) di <math>h = 100</math> cm (<math>10 \div 20</math> cm &gt; della profondità dello scavo) e <math>\varnothing = 1 \div 3</math> cm.</li> </ul>	<p>Lungo le curve di livello vengono scavate delle banchine di profondità compresa tra 50 e 100 cm, con una contropendenza di circa 10°. Alla base della trincea viene disposto un letto di talee a pettine (gradonate con talee), che vengono interrate per ¼ della loro lunghezza; in alternativa si possono mettere a dimora piantine di 2 ÷ 3 anni (gradonata con piantine) oppure talee e piantine contemporaneamente (gradonata mista con talee e piantine) (Fig. 4 e 5).</p> <p>I gradoni vengono scavati partendo dal basso in modo che lo scavo della banchina soprastante possa venire utilizzato come rinterro della precedente. Per inclinazioni del pendio di 25° ÷ 30° si consiglia una distanza tra gradoni successivi compresa tra 1 ÷ 1,5 m, mentre per inclinazioni inferiori a 20° si consiglia una distanza tra i gradoni pari a 2 ÷ 3 m. La distanza reciproca tra i gradoni è inoltre funzione del grado di umidità del terreno: quanto maggiore è il tasso di umidità, tanto minore sarà l'interasse.</p> <p>I gradoni possono venire realizzati secondo le curve di livello o leggermente inclinati a valle in modo da favorire il drenaggio.</p> <p>E' possibile utilizzare rinforzi longitudinali (carta catramata, biostuoie o materiale sintetico) come previsto dalla variante delle gradonate con talee secondo Rainer: la parte esterna di una trincea artificiale gradonata viene rivestita con carta catramata o altro al fine di ridurre l'erosione superficiale e favorire l'attecchimento delle specie vegetali grazie ad una maggiore ritenuta idrica (Fig. 3D).</p>	<p>Rimodellamenti delle scarpate, controllo dell'erosione con biostuoie, bioreti o geostuoie o altre strutture.</p>	<p>Esclusivamente durante il periodo di riposo vegetativo (novembre - marzo).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>gradonate con talee: taglio dei cespugli eseguito a livello del terreno ogni 3-5 anni;</li> <li>gradonate con piantine: sono utili sfollo e taglio;</li> <li>gradonate miste con talee e piantine: possono venire utilizzate per ricavare delle talee di salice per ulteriori interventi. Anche se i salici non vengono riutilizzati, è conveniente tagliarli fino a livello del terreno al fine di favorire la crescita delle essenze legnose più pregiate.</li> </ul>

**Adest srl**  
**Parco Eolico Corona Prima, Tricarico (Mt)**  
 Relazione preliminare sulle Strutture  
 Elaborato di Progetto A11

Tipologia	Descrizione dell'intervento	Campi di applicazione	fattibilità	Materiali impiegati	Modalità di esecuzione	Interventi collegati	Periodo di intervento	Manutenzione e durata dell'opera
			<p>presenta il vantaggio di un rapido raggiungimento di un'associazione vegetale stabile, costituita sia da specie preparatrici (salici) che da specie definitive (ontani) (Fig. 3C);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• non possono essere utilizzate per scarpate in roccia o con roccia subaffiorante.</li> </ul>					
Cordonate vive	<p>E' un'opera che prevede la realizzazione di banchine perpendicolari alla linea di massima pendenza, costituite da uno scavo a reggipoggio (10°), nel quale viene posto a dimora materiale vegetale vivo.</p> <p>E' finalizzata alla stabilizzazione di tipo meccanico di pendii anche molto ripidi e su terreni instabili.</p> <p>Esistono due tipi di cordonate:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• cordonata secondo Couturier;</li> <li>• cordonata secondo Praxl, con o senza piloti;</li> </ul> <p>che si differenziano sia per il tipo di materiale vivo impiegato, sia per l'utilizzo di tondame e materiale morto (cordonata secondo Praxl) (Fig. 1).</p>	<p>Utile per la stabilizzazione superficiale di scarpate naturali e artificiali, di rilevati e accumuli di materiale sciolto, di zone in erosione, di terreni con la marcata tendenza allo smottamento.</p> <p>Adatta anche in condizioni pedologiche difficili, poiché migliora la struttura del suolo ed aumenta l'apporto di sostanza organica; migliora anche il drenaggio in terreni umidi, argillosi o marnosi.</p>	<p>Non possono essere utilizzate per scarpate in roccia o con roccia subaffiorante. Si differenzia dalle gradonate per la maggior quantità di materiale. Questo intervento consente però di migliorare efficacemente la stabilità superficiale del versante.</p>	<p>Cordonata secondo Couturier:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• piantine di due anni (olmo, acero, nocciolo, biancospino, ecc.).</li> </ul> <p>Cordonata secondo Praxl:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• stangame reperito in loco, preferibilmente di resinosa o castagno con corteccia, avente <math>\varnothing = 6 \div 12</math> cm e <math>l &gt; 2</math> m;</li> <li>• picchetti in legno <math>\varnothing = 12 \div 15</math> cm o piloti in ferro profilati a "T" idonei a sostenere la struttura;</li> <li>• tondini in ferro;</li> <li>• filo di ferro zincato;</li> <li>• talee di salice o altra specie legnosa con capacità di riproduzione vegetativa, di lunghezza <math>&gt; 60</math> cm e <math>\varnothing = 3 \div 10</math> cm;</li> <li>• piantine a radice nuda o in fitocella;</li> <li>• abbondante ramaglia di conifere.</li> </ul>	<p>Per tutti i tipi di cordonate si realizzano dei gradoni, scavando delle banchine di profondità pari a <math>50 \div 100</math> cm, con contropendenza a monte di circa <math>10^\circ</math>, realizzando lo scavo lungo le isoipse senza destabilizzare il pendio. Tanto più ripido sarà il versante tanto meno profonda dovrà essere la banchina. L'opera procede dal basso verso l'alto, in modo che il materiale di scavo della banchina superiore serva come rinterro per quella sottostante. In questo modo quando si è arrivati alla sommità del pendio le parti inferiori sono rimboschite, ad eccezione dell'ultimo gradone per il riempimento del quale è necessario eseguire un piccolo scavo a monte.</p> <p>I gradoni sono di solito disposti secondo le curve di livello, ma possono anche essere leggermente inclinati in modo da favorire il drenaggio. La distanza tra i gradoni è pari a circa 2 m ed è funzione della natura del terreno, soprattutto della sua tendenza allo scivolamento (Fig. 2).</p> <p>Cordonata secondo Couturier: sulla superficie della banchina vengono messe a dimora delle piantine, in modo tale che risultino perfettamente verticali. Le piantine vengono fermate provvisoriamente con un po' di terra e quindi ricoperte con il terreno proveniente dallo scavo della banchina soprastante, fino a riempimento completo della buca. Dopo due o tre anni il terreno al di sopra delle siepi è diventato idoneo a consentire l'impianto di opportune essenze arboree.</p> <p>Cordonata secondo Praxl: lungo i bordi interno ed esterno della banchina viene posto in opera longitudinalmente dello stangame, preferibilmente di resinosa o di castagno con corteccia; viene quindi posto sul fondo un letto continuo di ramaglia in preferenza di conifere. Si realizza in tal modo uno scheletro di sostegno del terreno. Il tutto viene ricoperto da uno strato di terreno vegetale di spessore di circa 10 cm; quindi vengono poste a dimora le talee nella quantità di</p>	<p>Tecniche di stabilizzazione del pendio.</p>	<p>Esclusivamente durante il periodo di riposo vegetativo (novembre-marzo).</p>	<p>Sfalcio ed interventi sulle fallanze.</p> <p>Nella cordonata secondo Couturier bisogna liberare le piantine coperte da materiale.</p>

**Adest srl**  
**Parco Eolico Corona Prima, Tricarico (Mt)**  
 Relazione preliminare sulle Strutture  
 Elaborato di Progetto A11

Tipologia	Descrizione dell'intervento	Campi di applicazione	fattibilità	Materiali impiegati	Modalità di esecuzione	Interventi collegati	Periodo di intervento	Manutenzione e durata dell'opera
					<p>10÷20 talee al metro o, in alternativa, le piantine a radice nuda, a distanza reciproca di 20÷25 cm. Le talee devono essere 10-20 cm più lunghe rispetto alla profondità della banchina, in modo da sporgere verso l'esterno.</p> <p>Nella variante con piloti, lo stangame longitudinale viene fissato con i piloti di ferro o legno, che vengono infissi nel terreno per almeno 80÷120 cm (Fig. 3).</p>			
Palificate vive	<p>Manufatto in legname costituito da una struttura a celle, formate da pali di legno disposti perpendicolarmente, con posa di piante o talee (Fig. 1).</p> <p>In pochi anni lo sviluppo dell'apparato radicale della vegetazione crea un'armatura nel terreno, con effetto stabilizzante.</p> <p>Si realizzano palificate a parete semplice, a parete doppia e spondali.</p>	<p>Stabilizzazione di parti di versante, piede di pendio e difesa spondale.</p> <p>Si tratta di opere deformabili e permeabili, che si adattano bene ad interventi su pendii instabili.</p>	<p>Semplice realizzazione e rapido consolidamento dell'area interessata. L'effetto stabilizzante della struttura in legno, una volta marcita, sarà sostituito dallo sviluppo dell'apparato radicale. L'altezza di una palificata a parete semplice è in genere modesta (1 ÷ 1,5 m); per altezze maggiori si usano palificate a parete doppia. Queste ultime, se costituiscono opere con funzione permanente, non devono superare i 2 ÷ 2,5 m di altezza, poiché la capacità consolidante delle piante si limita a 2 ÷ 3 m di profondità.</p> <p>Nei calcoli di stabilità la palificata deve essere considerata come manufatto a gravità, costituito per il 15-20% del volume da legname.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tondame scortecciato, avente <math>\varnothing = 20\div30</math> cm e lunghezza <math>&gt; 1,5 \div 2</math> m;</li> <li>• chiodi in ferro o tondini in ferro con <math>\varnothing = 10 \div 14</math> mm;</li> <li>• talee e/o piantine di specie legnose, dotate di buona capacità vegetativa, con lunghezza di 25 cm maggiore rispetto alla profondità della palificata fino ad arrivare al terreno naturale;</li> <li>• stuoie e georeti in materiale biodegradabile (paglia-legno, juta, fibra di cocco ecc..).</li> </ul>	<p>Si realizza dapprima il piano di posa, a reggipoggio con inclinazione di circa 10° verso monte. Si posa quindi la prima fila di legname parallelamente al pendio (corrente), controllandone il posizionamento in bolla e realizzando gli appoggi e i fissaggi con tondini in ferro tra legni successivi. Si posa in seguito la seconda fila di tondame in senso ortogonale alla prima (trasverso), fissandola alla sottostante tramite tondini in ferro.</p> <p>Nel caso della palificata a parete semplice si mette in opera una sola fila orizzontale esterna di "correnti" ed i "traversi" sono appuntiti ed infissi nel pendio; nel caso della palificata a parete doppia si posano due file di "correnti", all'interno ed all'esterno dello scavo, mentre i "traversi" sono privi di punta.</p> <p>Va sottolineato che per operare un fissaggio corretto con i tondini in ferro bisogna perforare completamente i due tronchi da fissare; la foratura parziale può infatti provocare rotture o fessurazioni del legno stesso.</p> <p>Gli strati successivi di legname vengono messi in posto ripetendo lo schema su descritto, posizionando però i diversi ordini di correnti in posizione più arretrata rispetto al sottostante, in modo da conferire al fronte una inclinazione di 20÷30° per garantire la migliore crescita delle piante.</p> <p>I diversi ordini di legname trasverso devono essere collocati in posizione sfalsata tra di loro. Il posizionamento sfalsato dei traversi è a favore della stabilità. Una volta messi in opera 2 o 4 ordini di legname si procede al riempimento della struttura con inerti, provenienti dallo scavo, e terreno vegetale, opportunamente compattato. Le talee vengono messe in posto negli interstizi tra i tondami orizzontali, generalmente in posizione coricata; esse devono sporgere di ca. 25 cm dal fronte della palificata e raggiungere il terreno naturale nella parte posteriore della struttura (Fig. 2). Nel caso in cui quest'opera venga utilizzata come difesa spondale, è opportuno porre una fila di massi al piede della palificata, al contatto con l'acqua ed ulteriormente fissati con piloti in legno o in profilato metallico di lunghezza di 2 m, infissi nel fondo per almeno ¾ della lunghezza. Gli interstizi tra i tondami vengono riempiti con sassi e terreno vegetale (Fig. 3 e 4).</p> <p>Drenaggio: poiché il piano di posa viene fatto a reggipoggio, in alcuni casi è opportuno evitare che le acque si accumulino lungo di esso, appesantendo il terreno sottostante. In tal caso si consigliano elementi drenanti longitudinali, posti alla quota più bassa sul retro del piano di posa, collegati con elementi ortogonali con pendenza verso valle. Generalmente non si usano filtri in geotessile; qualora fosse strettamente necessario bisogna perforarli, infiggendo le talee nel terreno retrostante al fine di consentire lo sviluppo dell'apparato</p>	<p>Altre opere di stabilizzazione dei versanti. Può servire d'appoggio per grate vive.</p>	<p>Durante il periodo di riposo vegetativo delle piante. In condizioni climatiche favorevoli le piante radicate possono essere trapiantate anche durante l'estate, purché non vengano danneggiate durante la costruzione.</p>	<p>Nel corso del primo anno si consiglia una sorveglianza costante per evitare lo scalzamento dell'opera. Se si verifica una forte crescita è utile eseguire il taglio delle piante a livello del terreno, in modo da favorire la formazione delle radici.</p> <p>La durata dell'opera dipende dal tipo di legname utilizzato per realizzare la struttura: se si usa legname di larice la durata è di 20÷40 anni, mentre è maggiore per legname di castagno.</p>

**Adest srl**  
**Parco Eolico Corona Prima, Tricarico (Mt)**  
 Relazione preliminare sulle Strutture  
 Elaborato di Progetto A11

Tipologia	Descrizione dell'intervento	Campi di applicazione	fattibilità	Materiali impiegati	Modalità di esecuzione	Interventi collegati	Periodo di intervento	Manutenzione e durata dell'opera
					radicale. Posa di stuoie o georeti sul paramento esterno (eventuale): prevengono l'asportazione parziale del terreno di riempimento da parte delle acque di ruscellamento superficiale nel primo periodo; possono essere messe in opera contemporaneamente alle operazioni di riempimento realizzando sul fronte a vista delle sacche terrose, ricoperte dalle stuoie o georeti, oppure successivamente, coprendo tutto il paramento esterno ad eccezione della parte terminale dei traversi.			
Terre armate	La terra rinforzata, associazione di terreno e geotessili, si basa essenzialmente sulle forze di attrito innescate da questi due principali materiali, in quanto i carichi di spinta del terreno vengono trasmessi ed assorbiti dai geotessili, rinforzando e stabilizzando la massa. Normalmente i geotessili per l'armatura sono rappresentati dai tessuti non tessuti od altro modulo di resistenza e dalle elevate qualità idriche e meccaniche.  L'armatura è pertanto rappresentata da reti metalliche o reti in polietilene bidimensionali, opportunamente stese per strati sovrapposti, in grado di armare il terreno riportata e di formare un corpo a gravità	Sono strutture di sostegno che si adattano per la stabilizzazione dei pendii ed il contenimento dei rilevati permettendo di utilizzare materiale proveniente dagli scavi effettuati in loco.	Sono strutture di facile realizzazione e di costi contenuti	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geodeti</li> <li>Geogrelle,</li> <li>Geotessuti;</li> <li>Materiali di scavo poveri (pietrame, ecc).</li> </ul>	Il paramento esterno della struttura è costituito da un tessuto composto in poliestere o da una rete tridimensionale che permette il trattenimento del materiale terroso ed il trattenimento delle idrosemine. Il cassero di contenimento esterno è costituito da rete metallica e può assumere pendenza pari a 65-75°.		Unica attenzione è l'idrosemina che deve essere effettuata nel periodo primaverile.	Se ben realizzata l'opera garantisce la stabilizzazione definitiva dei pendii e dei rilevati.
Canalette in pietrame e legname	L'opera consiste nella realizzazione di canali di ridotte dimensioni per la raccolta delle acque superficiali, con sezione generalmente trapezia utilizzando materiali quali legname e pietrame. Tale intervento, realizzato in modo che il tracciato del canale non sia eccessivamente rettificato, ben si inserisce nell'ambiente naturale senza apportarvi danni di natura estetica ed idraulica (Fig. 1,2, 3 e 4).  Qualora l'opera realizzata sia mista (pietrame e legname) le travature lignee sono poste sia longitudinalmente sia trasversalmente al fosso e costituiscono l'armatura che impedisce lo scaldamento dei sassi posti in opera a secco con funzione di rivestimento del fondo e delle sponde del fosso.  I fossi in pietrame e legname sono degli elementi di regimazione idraulica che possono talvolta essere considerati opere preparatorie e spesso necessarie per favorire l'attecchimento delle specie vegetali utilizzate per il consolidamento del versante.	Fenomeni di ruscellamento superficiale.  Regimazione di piccoli corsi d'acqua di natura torrentizia.  Allontanamento delle acque da versanti instabili e corpi di frana.	Sono utilizzabili solo in presenza di portate non elevate.	<p>Pali o assi in legname di castagno o larice scortecciati. Qualora la pendenza della canaletta fosse elevata, sul fondo potrà essere posizionato del pietrame spigoloso e sporgente allo scopo di aumentare la scabrezza e quindi diminuire la velocità dell'acqua.</p> <p>Picchetti: pali scortecciati in legname di castagno, larice o altre resinose, eventualmente trattati a fuoco (<math>\varnothing = 10 \div 20</math> cm, <math>l = 80 \div 200</math> cm) con parte inferiore sagomata a punta. In presenza di un terreno a consistenza lapidea in alternativa al palo in legno, potrà essere utilizzato un profilato in acciaio a T 50x50 mm spessore = 5 mm, <math>l = 80 \div 200</math> cm.</p> <p>Pali longitudinali: tondame e/o mezzi tronchi scortecciato di castagno, larice o altre resinose con <math>\varnothing = 10 \div 20</math> cm, <math>l = 200 \div 300</math> cm.</p> <p>Filo di ferro zincato <math>\varnothing &gt; 2</math> mm, chiodi</p> <p>Pietrame di dimensioni adeguate allo scavo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>scavo e riprofilatura di forma trapezia;</li> <li>infissione dei picchetti nel terreno per almeno 2/3 della lunghezza (al fine di evitarne l'eventuale ribaltamento lungo i lati obliqui), con leggera contropendenza verso monte. I picchetti vanno posti a distanza pari a 150 ÷ 200 cm. Eventualmente si procede con il posizionamento del pietrame sul fondo; si mette in opera il tondame longitudinale appoggiato al fondo chiodandolo ai picchetti, si posiziona quindi il pietrame lungo le sponde. Si prosegue con il posizionamento del tondame longitudinale superiore chiodandolo ai relativi picchetti. L'eventuale irrigidimento della struttura sarà possibile con la messa in opera di un traverso in tondame nella parte sommitale della canaletta;</li> <li>è possibile prevedere la costruzione di briglie di salto limitato (30 cm) o di soglie in legname nel caso si volesse proteggere il fondo dall'erosione.</li> </ul>		Sempre.	Se l'opera è realizzata correttamente con tutti gli accorgimenti descritti essa può durare fino a 30÷40 anni ed oltre, in quanto il legname scortecciato è difficilmente putrescibile, inoltre con il passare degli anni l'opera si stabilizza e ritrova un equilibrio con l'ambiente circostante.
Interventi sulla sentieristica -		Hanno la funzione di delimitare le proprietà o le aree dove è vietato o sconsigliato il transito. Sostituiscono quindi le reti	Non vi sono limitazioni alla fattibilità, anche se la realizzazione è più difficoltosa in aree con substrato roccioso	<ul style="list-style-type: none"> <li>tronchi di larice o di abete, o di pino, scortecciati e trattati, diametro 10-11 cm;</li> <li>bicchieri in acciaio, diametro interno 11 cm,</li> </ul>	Vanno predisposti i fori di fondazione, profondi almeno 30 cm. All'interno di questi vanno posizionati i bicchieri in acciaio, quindi i pali e le spie. Le fondazioni vanno ammassate in calcestruzzo, ricoperto poi con terriccio	Per mitigare l'impatto visivo è possibile posizionare rampicanti in	Tutto l'anno.	Questo tipo di intervento non necessita di particolare

**Adest srl**  
**Parco Eolico Corona Prima, Tricarico (Mt)**  
 Relazione preliminare sulle Strutture  
 Elaborato di Progetto A11

Tipologia	Descrizione dell'intervento	Campi di applicazione	fattibilità	Materiali impiegati	Modalità di esecuzione	Interventi collegati	Periodo di intervento	Manutenzione e durata dell'opera
staccionate		<p>metalliche, laddove non è indispensabile garantire l'assoluta impossibilità di transito. Consentono il passaggio della fauna. Le funzioni sono:</p> <p>Delimitazione di proprietà private; uso obbligatorio, laddove di intenda recintare, in aree rurali, boschive e prative, facoltativo in aree urbane.</p> <p>Delimitazione di aree in cui si vuole scongiurare il transito (ad esempio, limitazione di aree con pericolo di cadute in cavità carsiche, pareti, vallette).</p>	affiorante.	<p>spessore 3 mm, con foro per spia, 2 staffe laterali;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>calcestruzzo;</li> <li>spie e chiodi.</li> </ul>	<p>per uno spessore di almeno 5 cm.</p> <p>I montanti vanno collegati con pali trasversali, eventualmente tagliati a metà, in numero di 2 (staccionate semplici) o 3 (staccionate doppie), utili per rendere più difficoltoso il passaggio di bambini.</p>	corrispondenza dei pali montanti.		manutenzione.
Interventi sulla sentieristica - canalette	<p>Semplici deviatori d'acqua o canalette hanno il compito di raccogliere parallelamente ed evacuare trasversalmente l'acqua che scorre lungo il sentiero (Fig. 1). L'acqua di superficie proveniente dalle scarpate viene raccolta nelle deviazioni laterali ed evacuata verso valle tramite canalette o tubi di scarico.</p>	<p>Ideali non solo nei dintorni del sentiero ma anche sul sentiero stesso al fine di proteggerlo contro importanti assestamenti e contro l'asportazione del materiale.</p> <p>Nei terreni sabbiosi o argillosi e poco permeabili (es. Flysch), un'evacuazione difettosa delle acque rischia di provocare importanti fenomeni d'erosione. In questi casi l'acqua deve essere deviata per mezzo di fossati o canali in legno verso un vicino torrente, un avvallamento o un terreno resistente all'erosione.</p>	<p>La pendenza del sentiero consigliata per queste opere è data dal rapporto h/l che deve essere circa pari al 5%.</p> <p>Particolarmente sfavorevoli risultano essere i sentieri ripidi, dove può avvenire un'asportazione di materiale avendo deviatori troppo inclinati, e i sentieri pianeggianti, dove potrebbe accadere il superamento del deviatore a seguito della pendenza ridotta (Fig. 2).</p>	<p>Le canalette possono essere realizzate in legname e pietrame e in calcestruzzo e legname</p> <p>Per le prime in genere si utilizzano delle tavole di legno impregnate sostenute lateralmente da tondini d'armatura. Si possono altresì utilizzare dei tondelli di circa 100 mm di diametro accompagnati da tondelli di 60-80 mm di diametro e lunghezza minima di 0,5 m (Fig. 3, 4 e 5).</p> <p>Le seconde vengono costruite annegando in una soletta di calcestruzzo armato pietrame di varia pezzatura. I lavori meglio eseguiti non presentano fughe che mettano a vista il calcestruzzo.</p>	<p>Canalette in legname:</p> <p>si procede alla realizzazione di uno scavo di forma o quadrata o trapezoidale. Sul fondo viene sistemato del legname o del pietrame. Il tondame di legname che viene utilizzato ha una lunghezza pari a circa 100 cm e un diametro di 8-12 cm. Il legname viene appoggiato al pendio in modo da essere perpendicolare rispetto alla linea di massima pendenza. L'opera è inoltre sostenuta verso valle da altro tondame, posizionato parallelamente alla linea di massima pendenza.</p> <p>Canaletta in calcestruzzo:</p> <p>dopo l'apertura dello scavo si procede alla regolarizzazione del fondo, al suo compattamento e alla colata con l'eventuale ausilio di casseforme di calcestruzzo di tipologia idonea al sito armato con tondini di metallo o rete. Sulla superficie della canaletta viene posto il pietrame in pezzame non squadrato, di varia dimensione, di provenienza locale o comunque il più possibile simile a quello affiorante in loco. (Fig. 6)</p>	<p>Nel caso di pendenze medie si consiglia di rivestire il canale con erba da tagliare regolarmente; per forti pendenze il rivestimento più adeguato è del pietrame adatto che risulta anche parzialmente autopulente. I canali rivestiti di pietrame sono dotati di picchetti, posizionati nel numero di uno-due circa per ogni metro, che tendono ad aumentare la resistenza all'erosione (Fig. 7).</p>	Tutto l'anno.	La manutenzione fondamentale per queste opere è la periodica pulitura delle canalette stesse.
Interventi sulla sentieristica - cartelli	<p>Cartelli indicatori aventi finalità divulgative, informative e/o di allerta.</p> <p>Essi dovranno avere le seguenti caratteristiche:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>pali di sostegno diametro 9 cm in abate o castagno impregnato;</li> <li>fondazioni a bicchiere, come per sostegni staccionate;</li> <li>base di appoggio per cartello in legno piallato, di forma rettangolare.</li> </ul>	<p>Indicazioni di pericolo, finalità didattiche e divulgative.</p>	Nessun problema di fattibilità.	<ul style="list-style-type: none"> <li>tronchi di larice o di abete, o di pino, scortecciati e trattati, diametro 10-11 cm;</li> <li>bicchieri in acciaio, diametro interno 11 cm, spessore 3 mm, con foro per spia, 2 staffe laterali;</li> <li>calcestruzzo;</li> <li>spie e chiodi;</li> <li>base di appoggio in legno uguale a quello usato per i pali.</li> </ul>			Tutto l'anno.	Questo intervento non necessita di manutenzione particolare.

**Adest srl**  
**Parco Eolico Corona Prima, Tricarico (Mt)**  
 Relazione preliminare sulle Strutture  
 Elaborato di Progetto A11

Tipologia	Descrizione dell'intervento	Campi di applicazione	fattibilità	Materiali impiegati	Modalità di esecuzione	Interventi collegati	Periodo di intervento	Manutenzione e durata dell'opera
Interventi sulla sentieristica - consolidamenti	<p>Si tratta di interventi che permettono di consolidare e ricostruire parte della sede dei sentieri coinvolti in fenomeni erosivi o franosi.</p> <p>Sono costituiti dalla messa in opera di tondame, tavole o assi lignei ancorati al terreno con picchetti metallici o lignei a formare delle piccole opere di contenimento riempite a monte con materiale di scavo di varia pezzatura (Fig. 1 e 2)</p>	<p>Queste opere permettono di costruire parti di sentiero ex novo o di ricostruire sentieri parzialmente franati o erosi.</p> <p>Le fiancate impediscono l'erosione del materiale terroso verso valle.</p>	<p>È necessario fornire alle opere un adeguato sostegno tramite infissione di picchetti che raggiungano il terreno o substrato naturale in posto.</p> <p>Tali opere non sono adatte a consolidare versanti ma solo brevi tratti di sentiero.</p>	Legname resinoso impregnato, picchetti metallici.	<p>Una attenzione particolare deve essere rivolta al corretto fissaggio dei lunghi tondelli conici e dell'utilizzo di elementi e picchetti sufficientemente dimensionati (almeno 150 mm di diametro per la parte finale più sottile delle traverse).</p> <p>I consolidamenti del bordo verso valle devono essere eseguiti, ancorati e assicurati con picchetti prima del riempimento con materiale terroso. Se si utilizzano parecchi tondelli conici, gli stessi devono essere fissati assieme per mezzo di cavi, fasci di acciaio, ecc. In questo modo si evita un sovraccarico delle parti sottili e non fissate dai tondelli e si impedisce inoltre il dilavamento della terra dagli interstizi troppo grandi.</p>	<p>Canalette rivestite in legno o pietrame per deviare l'acqua contro la montagna.</p> <p>Drenaggi profondi con tubi drenanti o geocomposito.</p>	Tutto l'anno.	Controllare periodicamente lo stato di conservazione del legname utilizzato e la stabilità dei punti di appoggio e ancoraggio.

Tabella 2: schede interventi di ingegneria naturalistica

#### 1.1.12.4 Posizionamento delle condutture per la realizzazione delle linee di alimentazione elettrica – sistemi di controllo

Come chiaramente indicato nelle diverse schematizzazioni allegare al presente documento, la posa in opera delle linee elettriche avverrà all'interno di tubazioni rigide, aventi adeguata resistenza meccanica, con posa interrata, in adeguata sezione di scavo.

Sulla base delle indagini geognostiche il terreno non subirà alcuna alterazione e l'originaria omogeneità superficiale verrà ripristinata successivamente al collocazione in opera delle linee infrastrutturali.

Ad esempio, verrà garantita, con le scelte realizzative adottate, la continuità colturale esistente senza pertanto alterare l'economia agro-pastorale attualmente in essere.

La stesura delle tubazioni, prevista comunque in ambito di sede stradale, verrà realizzata ad una profondità, rispetto al piano campagna, tale da non impedire il diverso uso delle superfici.

Al fine della maggiore garanzia di continuità di esercizio verranno stese almeno due coppie di terne di cavi, in tubazioni separate. In tubazioni dedicate, anche se all'interno del medesimo cavo e alle distanze previste dalle vigenti normative in materia di coesistenza di linee a diversa tensione e di trasmissione dati, verranno collocati i conduttori in fibra ottica per la trasmissione dei dati di monitoraggio funzionali del parco eolico, della stazione a monte e a valle.

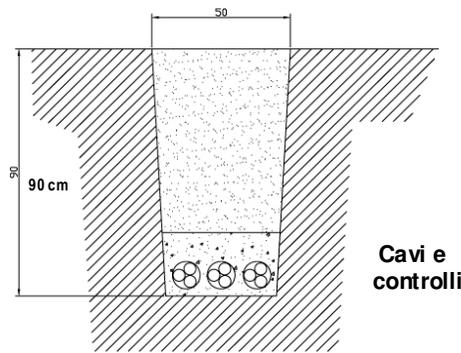


Figura 2: Schema cavidotto

#### 1.1.12.5 sistema di controllo e monitoraggio

Il sistema di telecontrollo e telegestione dell'impianto consentirà il monitoraggio e l'azione sui principali parametri funzionali e di sicurezza dell'impianto, riducendo di fatto in modo significativo la necessità di intervento in loco (parco aerogeneratori e stazione a monte) e consentendo di adottare, inoltre, un piano di manutenzione predittiva, sulla base dell'andamento storico e dei trend delle grandezze controllate.

Il sistema di controllo centralizzato realizzerà le seguenti funzioni:

- parametri degli aerogeneratori (velocità, inclinazione pale, temperature, sollecitazioni termiche e meccaniche)
- rilevamento e registrazione continua del funzionamento delle varie apparecchiature di protezione e manovra in media e bassa tensione

**Adest srl**  
**Parco Eolico Corona Prima, Tricarico (Mt)**  
 Relazione preliminare sulle strutture  
 Elaborato di Progetto A11

- calcolo dei tempi di funzionamento dei vari apparecchi sorvegliati con emissione di messaggi in chiaro per interventi di manutenzione
- sorveglianza dei limiti di funzionamento delle grandezze controllate e trasmissione di allarme nel caso di superamento dei valori impostati

Le connessioni ad altri controllori saranno realizzate attraverso protocolli non proprietari, come BACnet, Modbus, LonWork che saranno applicati permettendo una piena operatività a livello automazione, interazione e supervisione.

Ogni aerogeneratore sarà dotato di proprio controllore locale in esecuzione PLC ed analogamente verrà fatto per le stazioni a monte e a valle. Ogni PLC sarà autonomo, per cui, anche in caso di interruzione della linea bus di collegamento del telecontrollo, continuerà a funzionare regolarmente.

Gli ingressi in tensione ed in corrente potranno essere indifferentemente del tipo:

- 4 ÷ 20 mA
- 0 ÷ 10 V
- 2 ÷ 10 V
- 0 ÷ 1 V
- 0 ÷ 10 V

Gli ingressi digitali potranno indifferentemente essere del tipo:

- contatti normalmente aperti
- contatti normalmente chiusi
- presenza/assenza di corrente
- presenza/assenza di tensione

L'unità dovrà disporre di uscite digitali e di uscite analogiche: queste ultime potranno essere sia in tensione (2/10 V) che in corrente (4/20 mA).

Sinteticamente i punti gestiti dal sistema possono essere così classificati:

- segnalazione di uno stato (ingresso digitale). Sarà ottenuta tramite contatti ausiliari puliti installati in corrispondenza dei vari interruttori e di apparecchiature quali UPS, raddrizzatore, ecc. per la rilevazione delle seguenti configurazioni: aperto, chiuso, inserito, estratto, intervento protezioni, malfunzionamento, ecc.
- misura di una grandezza analogica (ingresso analogico). Questa sarà effettuata dall'apposito sensore trasmettitore che provvederà ad inviare un segnale elettrico correlato alla grandezza fisica misurata (tensioni, correnti, energia, potenza, cosfi, ecc.)
- comando di marcia/arresto (uscita digitale). Il comando potrà essere di tipo impulsivo o permanente a seconda delle esigenze, per il comando della motorizzazione dei vari interruttori in caso di guasto o manovra
- comando di modulazione (uscita analogica)

Con riferimento alle CEI 57-5 e CEI 75-15 le condizioni di funzionamento previste per il sistema sono le seguenti:

Ambiente di classe C1 (siti riparati come cabina elettrica, officine di lavoro, ecc):

- pressione atmosferica; 860 \* 1080 mbar;
- temperatura dell'aria compresa -25° +55°C;
- massimo gradiente di variazione 20 °C/h;
- umidità relativa dell'aria 5% - 100% (con condensa);

**Adest srl**  
**Parco Eolico Corona Prima, Tricarico (Mt)**  
 Relazione preliminare sulle strutture  
 Elaborato di Progetto A11

- umidità assoluta: 28 g/m<sup>3</sup>;
- polvere e sabbia: concentrazioni da 50 a 500 g/m<sup>3</sup>;  
intensità di sedimentazione da 40 a 80 mg/(m<sup>2</sup>.h)
- nebbia salina: tasso di deposizione: da 0.8 a più di 8 mg/(m<sup>2</sup> giorno)
- vibrazioni a bassa frequenza: classe VLS con classe di tempo VT1  
classe da VL3 \* VL5 con classe di tempo VT3
- vibrazioni ad alta frequenza: classe VH1 con classe di tempo VT1  
classe VH3 e VH5 con classe di tempo VT3
- severità delle vibrazioni: classi fino VS3
- urti meccanici: classi SH4, SF2, SR1
- effetti sismici: classe S2 (fino al VIII grado della scala Mercalli).

## 1.2 Materiali e risorse necessari per le costruzioni

### 1.2.1 Ghiaia per la stabilizzazione delle strade e dell'area di posa

Il misto granulare (tout-venant) sarà costituito da materiale arido di cava proveniente da cava di prestito e avrà una granulometria uniforme per tutta la durata delle forniture con elementi di dimensioni non superiori a 71 mm, limite di fluidità non superiore a 25 ed indice di plasticità non superiore a 6. Dal punto di vista granulometrico non sono necessarie prescrizioni specifiche per i materiali teneri (tufi, arenarie) in quanto la loro granulometria si modifica e si adegua durante la cilindatura; per materiali duri la granulometria sarà assortita in modo da realizzare una minima percentuale dei vuoti: di norma la dimensione massima degli aggregati non supererà i 10 cm.

La compattazione degli strati di tout venant avverrà strato per strato mediante macchine ad azione statica con rulli o similari (rulli a punte, od a griglia, nonché quelli pneumatici zavorrati secondo la natura del terreno ed eventualmente con piastre vibranti) fino al raggiungimento di un grado di compattazione almeno pari al 90÷95% della densità secca massima determinata in laboratorio, sul materiale impiegato, con prova Proctor A.A.S.H.O. modificata. I materiali saranno uniformemente umidificati od essiccati per raggiungere il grado di umidità ottimo, richiesto per ottenere la migliore costipazione. Ogni strato sarà costipato nel modo richiesto prima di procedere a ricoprirlo con altro strato, ed avrà superiormente la sagoma della monta richiesta per l'opera finita, così da evitare ristagni d'acqua e danneggiamenti. Qualora nel materiale che costituisce il rilevato siano incluse pietre, queste risulteranno ben distribuite nell'insieme dello strato.

Il misto granulare verrà utilizzato la formazione dello strato di stabilizzazione delle strade dello spessore di circa 20 cm.

Il misto granulare verrà utilizzato per la formazione dello strato superficiale delle piazzole per garantire l'appoggio della gru e dei mezzi d'opera in condizioni di totale sicurezza. In particolare si prevede la deposizione di uno spessore pari a circa 20 cm.

Non si prevede la formazione dello strato di stabilizzato superficiale per le piazzole di montaggio delle pale.

I riempimenti previsti per le sistemazioni lungo la strada provinciale 93 saranno realizzati con materiale granulare stabilizzato avente angolo di attrito superiore a 45°. Il materiale ove necessario sarà stabilizzato con armature o con opere di contenimento e consolidamento sia

**Adest srl**  
**Parco Eolico Corona Prima, Tricarico (Mt)**  
 Relazione preliminare sulle strutture  
 Elaborato di Progetto A11

di ingegneria tradizionale (muri armati, micropali, berlinesi) che con opere di ingegneria naturalistica (gradinate vive a scavo e palificate doppie).

Le eventuali cave di prestito e di relativi fornitori saranno individuati in sede di realizzazione delle opere e se richiesto indicate agli enti di controllo preposti.

### 1.2.2 Acciaio di rinforzo per la costruzione delle basi dei generatori

Per ogni base si calcolano 24 ton di acciaio, da inserire nel calcestruzzo. Per 20 basi occorreranno 480ton, ciascun camion ha una portata di 24ton, quindi occorreranno 20 trasporti di acciaio dall'esterno del cantiere.

L'acciaio che verrà utilizzato sarà di tipo B 550.

### 1.2.3 Basi in calcestruzzo per i generatori

All'interno delle attività di intervento è prevista la realizzazione delle fondazioni in calcestruzzo per l'erezione degli aerogeneratori e per la realizzazione delle opere accessorie all'impianto quali le cabine di trasformazione e controllo e la sottostazione di cessione SS Terna.

Il calcestruzzo sarà approvvigionato da impianti commerciali e trasportato sul luogo d'intervento tramite autobetoniera. Come prescritto dalle normative vigenti le classi dei calcestruzzi vengono definite dalle rispettive classi di resistenza. La tabella sotto riportata descrive le resistenze minime dei calcestruzzi.

<i>Classe 28 giorni</i>	<i>Resistenza minima</i>	<i>Dosaggio cemento quantità min (kg/m<sup>3</sup>)</i>	<i>Diametro max. inerte grosso (mm)</i>
<i>A</i>	<i>Rock 350 kg/cm<sup>2</sup></i>	<i>300</i>	<i>20</i>

Tabella 3: tipologia calcestruzzi

La posa dei conglomerati cementizi verrà effettuata con ogni cura ed a regola d'arte, dopo aver preparato e rettificato i piani di posa, le casseforme, i cavi da riempire e dopo aver posizionato le armature metalliche. Nel caso in cui il getto sia contro terra o roccia si provvederà al controllo della pulizia del sottofondo, del corretto posizionamento dei drenaggi ed della stesura dei materiali isolanti in conformità a quanto disposto in progetto ed in capitolato. I getti che inizieranno dopo la verifica degli scavi saranno conformi ai particolari costruttivi di progetto. In caso di getti effettuati in stagioni con temperature estreme, verranno realizzate delle apposite coperture telonate per mantenere le condizioni igrometriche e di temperatura prescritte dal fornitore del CLS.. Si provvederà a registrare giornalmente con apposita apparecchiatura i minimi ed i massimi di temperatura misurati. Il calcestruzzo verrà posto in opera e assestato con cura in modo tale che le superfici esterne si presentino lisce e compatte, omogenee e perfettamente regolari ed esenti da macchie o chiazze.

In presenza di eventuali sbavature o irregolarità si asporteranno e i punti incidentalmente difettosi si riprenderanno con malta fine di cemento immediatamente dopo il disarmo.

Lo scarico del conglomerato dal mezzo di trasporto avverrà con tutti gli accorgimenti utili ad evitare la disaggregazione dei materiali. Per questo motivo il conglomerato sarà fatto cadere da altezza limitata verticalmente al centro della cassaforma e si stenderà in strati orizzontali di spessore limitato.

**Adest srl**  
**Parco Eolico Corona Prima, Tricarico (Mt)**  
 Relazione preliminare sulle strutture  
 Elaborato di Progetto A11

Tra le successive riprese di getto non si avranno distacchi o discontinuità o differenze d'aspetto e la ripresa si effettuerà solo dopo che la superficie del getto precedente sarà stata accuratamente pulita, lavata, spazzolata e resa adeguatamente scabra con idonea scalpellatura. Se la ripresa del getto si verifica sotto battente idraulico saranno utilizzati opportuni aggrappanti da stendere sulla superficie di presa. Nel caso di getto in presenza d'acqua si provvederà a intraprendere azioni volte ad impedire che il liquido dilavi o pregiudichi il normale consolidamento del getto stesso.

Ogni base è costituita da 460 mc di calcestruzzo, per un totale di 20 basi ne occorrono quindi 9200 mc, si calcola che ogni camion possa trasportare 9 mc di calcestruzzo, il che equivale a 1022 trasporti dall'esterno del cantiere.

#### 1.2.4 Materiale elettrico

Per il trasporto materiale elettrico (trasformatori, cavi, attrezzature per la messa a terra, trasformatore elevatore ecc.) occorrono 30 container, ovvero 30 trasporti dall'esterno al sito.

#### 1.2.5 Automezzi, veicoli, mezzi d'opera e macchinari mobili impiegati

Nell'allegato 6 alla relazione tecnica A1 vengono riportate le specifiche tecniche di un esempio di gru che potrà essere utilizzata per il montaggio degli aerogeneratori.

##### 1.2.5.1 Trasporto di attrezzature pesanti

Il traffico indotto sarà causato prevalentemente dal trasporto di materiali dalla zona di produzione a quella di edificazione.

I principali flussi sono dati da:

- Autoarticolati per il trasporto dei componenti dei generatori;
- Autoarticolati per il trasporto dei componenti delle gru,
- Betoniere per il trasporto di cls per la gettata delle fondazioni;
- Automezzi per il trasporto di altro materiale quale, ferro, cavi ecc.;
- Mezzi per il trasporto degli operatori di cantiere;
- Automezzi per il trasporto delle utilities di cantiere.

##### Indicazione dei flussi di traffico medi giornalieri:

Per il completamento dei lavori si prevedono, in via preliminare i seguenti flussi di traffico generato da mezzi pesanti in un arco di tempo di 19 mesi:

Componenti delle torri:	330 trasporti totali con automezzo articolato
Trasporto delle gru:	100 trasporti totali
Smaltimento terreno in eccesso:	590 trasporti totali
Calcestruzzo per fondazioni:	930 trasporti totali
Altro (cavi, ferri, frantumato ecc):	1440 trasporti totali
<b>TOTALE:</b>	<b>3390</b>

corrispondenti ad un flusso giornaliero di circa 9 trasporti al giorno e un densità di passaggi di circa un mezzo pesante ogni 1 h e ¼.

Il sistema viabilistico locale può quindi ampiamente supportare, per il limitato periodo della cantierizzazione una tale plusvalenza di traffico.

#### 1.2.5.2 Attrezzature speciali per l'innalzamento dei generatori

Durante la fase di innalzamento dei generatori occorrono le seguenti attrezzature:

- gru principale con una portata di 400 tonnellate e un'altezza di sollevamento massima di 140m;
- gru secondaria con una portata di 200 tonnellate.

#### 1.2.6 Specifiche tecniche delle apparecchiature e dei materiali

Non vengono utilizzate particolari attrezzature se non quelle normali di cantiere come già descritto.

#### 1.2.7 Collaudi e documentazione

Tutte le opere realizzate saranno collaudate in accordo con le normative vigenti per ciascun campo di applicazione (geotecnica, ambientale, urbanistica, rumore, ecc).

In particolare i collaudi da effettuare per le opere e le apparecchiature elettriche saranno definiti in un documento di dettaglio che sarà allegato al progetto esecutivo degli impianti e che verrà sottoposto alla approvazione del Direttore dei Lavori.

I collaudi delle apparecchiature AT per la cabina di cessione all'Enel saranno eseguiti in conformità alle seguenti norme:

- CEI 42-4: prescrizioni generali e modalità di prova per l'alta tensione
- CEI 42-5: dispositivi di misura e guida d'applicazione per le prove ad alta tensione

In particolare le prove riguardanti gli scaricatori ad ossido di zinco verranno effettuate in conformità alle relative norme CEI 17-6.

Le apparecchiature verranno fornite di schemi, planimetrie e sezioni, tabelle e disegni, rapporti di prova e certificati di collaudo.

Sarà compito dell'UTF (Ufficio Tecnico delle Finanze) procedere alla sigillatura, verifica e certificazione dell'impianto, in particolare la strumentazione di misura installata a valle dello stesso.