

**REGIONE PUGLIA
CITTÀ METROPOLITANA DI BARI
COMUNE DI ALTAMURA**



Committente:  **R2R S.r.l. (gruppo a2a)**
Piazza Manifattura n. 1
38068 - Rovereto (TN)

Titolo del Progetto:

PARCO EOLICO SERRA DI MELE

Documento: PROGETTO DEFINITIVO

N° Documento: R2R-WSDM-RC5

ID PROGETTO:	R2R-WSDM	SEZIONE:	C	TIPOLOGIA:	T	FORMATO:	A4
--------------	----------	----------	---	------------	---	----------	----

Elaborato:

DESCRIZIONE FASI TEMPI E MODALITÀ COSTRUTTIVE

FOGLIO:	1 di 1	SCALA:	-	Nome file:	YDUOL75_R2R-WSDM-RC5
---------	--------	--------	---	------------	----------------------

A cura di:

 **iat** CONSULENZA
E PROGETTI
www.iatprogetti.it



I.A.T. Consulenza e progetti S.r.l.
Dott. Ing. Giuseppe Frongia

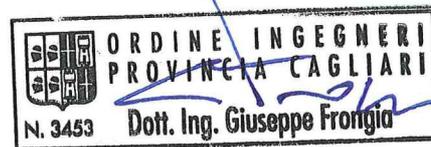
Gruppo di progettazione:

Ing. Giuseppe Frongia
(coordinatore e responsabile)
Ing. Marianna Barbarino
Ing. Enrica Batzella
Pian. Terr. Andrea Cappai
Ing. Gianfranco Corda
Ing. Paolo Desogus
Pian. Terr. Veronica Fais
Ing. Gianluca Melis
Ing. Fabrizio Murru
Ing. Andrea Onnis
Pian. Terr. Eleonora Re
Ing. Elisa Roych
Ing. Marco Utzeri

Contributi specialistici:

Ing. Antonio Dedoni (studio acustico)
IPOOL S.r.l. (monitoraggio acustico)
Dott. Geol. Francesca Lobina (Geologia)
Dott. Agr. Barnaba Marinosci (Agronomia)

Dott. Biol. Leonardo Beccarisi (Vegetazione)
Dott. Fabio Mastropasqua (Fauna e VINCA)
Nostoi S.r.l. (Archeologia)



Rev:	Data Revisione	Descrizione Revisione	Redatto	Controllato	Approvato
0	Nov.2023	Prima emissione	IAT	GF	R2R

COMMITTENTE R2R S.r.l. (gruppo a2a) Piazza Manifattura n. 1 38068 – Rovereto (TN)		OGGETTO PARCO EOLICO SERRA DI MELE PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO R2R-WSDM-RC5
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO DESCRIZIONE FASI TEMPI E MODALITÀ COSTRUTTIVE	PAGINA 2 di 32	

INDICE

1	INTRODUZIONE	3
2	LOCALIZZAZIONE DEL CANTIERE E ACCESSI	4
3	CARATTERISTICHE DELLE LAVORAZIONI	5
3.1	OPERE CIVILI DEL CAMPO EOLICO	5
3.2	FORNITURA E MONTAGGIO DEGLI AEROGENERATORI	5
3.3	OPERE PER LA REALIZZAZIONE DELLE LINEE ELETTRICHE A 36kV	6
3.4	OPERE CIVILI PER L'ALLESTIMENTO CABINA UTENTE A 36kV	6
3.5	GESTIONE DELLE TERRE E DELLE ROCCE DA SCAVO.....	6
3.6	CARATTERISTICHE FISICO-MECCANICHE DEI TERRENI	7
4	DESCRIZIONE DELLE FASI DEL PROCESSO COSTRUTTIVO E QUANTIFICAZIONE SOMMARIA DEI FABBISOGNI DI MATERIALI E DEL CONSUMO DI RISORSE	10
4.1	IMPIANTO EOLICO	10
4.1.1	<i>Viabilità di accesso al sito</i>	<i>10</i>
4.1.2	<i>Viabilità di servizio di nuova realizzazione</i>	<i>10</i>
4.1.3	<i>Lavori di adeguamento della viabilità secondaria di accesso al sito ed approntamento zone di manovra</i>	<i>11</i>
4.1.4	<i>Piazzole di servizio aerogeneratori.....</i>	<i>11</i>
4.1.5	<i>Opere di fondazione</i>	<i>13</i>
4.1.5.1	<i>Struttura principale di fondazione</i>	<i>13</i>
4.1.5.2	<i>Pali di fondazione</i>	<i>20</i>
4.1.6	<i>Distribuzione elettrica di impianto e dorsale di collegamento alla futura SE RTN</i>	<i>21</i>
4.1.7	<i>Montaggio ed installazione degli aerogeneratori</i>	<i>22</i>
5	PROGRAMMAZIONE DELLE FASI DI LAVORO.....	23
5.1	LOGISTICA DI CANTIERE	23
5.1.1	<i>Premessa</i>	<i>23</i>
5.1.2	<i>Area logistica di cantiere.....</i>	<i>24</i>
5.1.3	<i>Aree di deposito materiali e mezzi.....</i>	<i>25</i>
5.1.4	<i>Segnaletica e informazioni per la sicurezza</i>	<i>26</i>
5.1.5	<i>Impianto elettrico di cantiere.....</i>	<i>27</i>
5.1.6	<i>Opere provvisorie nelle aree dove si svolgono lavorazioni</i>	<i>28</i>
5.1.7	<i>Rischi derivanti dall'ambiente esterno sul cantiere.....</i>	<i>28</i>
5.1.8	<i>Rischi che le attività del cantiere possono produrre sull'esterno.....</i>	<i>28</i>
5.2	CRONOPROGRAMMA PRELIMINARE DEI LAVORI	29
6	PRESCRIZIONI GENERALI DI SICUREZZA A CARICO DELL'IMPRESA APPALTATRICE	31

COMMITTENTE R2R S.r.l. (gruppo a2a) Piazza Manifattura n. 1 38068 – Rovereto (TN)		OGGETTO PARCO EOLICO SERRA DI MELE PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO R2R-WSDM-RC5
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO DESCRIZIONE FASI TEMPI E MODALITÀ COSTRUTTIVE	PAGINA 3 di 32	

1 INTRODUZIONE

La Società R2R S.r.l. (gruppo a2a) intende realizzare, su terreni agricoli del Comune di Altamura (BA), il progetto di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato “Serra di Mele”, comprendente le opere e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all’esercizio del parco eolico.

Il progetto prevede l’installazione di n. 6 turbine di grande taglia di potenza nominale unitaria pari a 6,6 MW, per una potenza complessiva pari a 39,6 MW, posizionate su torri di sostegno in acciaio dell’altezza pari a 115 m e aventi diametro del rotore pari a 170 m, nonché l’approntamento delle opere accessorie indispensabili per un ottimale funzionamento e gestione della centrale (viabilità e piazzole di servizio, distribuzione elettrica di impianto e opere per la successiva immissione dell’energia prodotta alla Rete di Trasmissione Nazionale).

Nel rimandare all’esame delle relazioni tecnico-descrittive allegate al progetto delle opere civili ed a quello delle infrastrutture elettriche per maggiori dettagli sulle caratteristiche delle opere da eseguire, il presente documento focalizza l’attenzione sulla descrizione del processo costruttivo.

Quanto segue descrive le modalità realizzative degli interventi ed è redatto ai fini del conseguimento dell’Autorizzazione Unica del progetto di cui all’art. 12 del D.Lgs. 387/2003.

COMMITTENTE R2R S.r.l. (gruppo a2a) Piazza Manifattura n. 1 38068 – Rovereto (TN)		OGGETTO PARCO EOLICO SERRA DI MELE PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO R2R-WSDM-RC5
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO DESCRIZIONE FASI TEMPI E MODALITÀ COSTRUTTIVE	PAGINA 4 di 32	

2 LOCALIZZAZIONE DEL CANTIERE E ACCESSI

L'area interessata dal posizionamento degli aerogeneratori ricade nel territorio del Comune di Altamura, in un'area compresa tra le località *Capo di Salci* e *Serra di Mele*, su una superficie prevalentemente destinata a seminativo.

Un breve tratto di elettrodotto, previsto all'interno di una strada aperta al pubblico transito, ricadrà anche nel territorio del Comune di Gravina in Puglia.

I terreni sui quali si intende realizzare l'impianto sono tutti di proprietà privata; è intenzione della Società proponente di acquisire dai proprietari la disponibilità all'installazione degli aerogeneratori nelle aree individuate nel presente progetto. Il territorio è caratterizzato da un'orografia prevalentemente collinare, le posizioni delle macchine hanno all'incirca un'altitudine che varia dai 360 m ai 410 m s.l.m.

Il parco eolico in progetto, attraverso elettrodotto interrato, convoglierà l'energia prodotta verso la Cabina Utente a 36 kV, prevista in territorio del Comune di Altamura nelle particelle 15 e 234 del foglio 238, per la consegna dell'energia elettrica alla rete di trasmissione secondo la configurazione prima descritta.

Sotto il profilo dell'infrastrutturazione viaria, il sito è localizzato a sud della Strada Provinciale 27, che si innesta sulla Strada Statale 96 Barese – di collegamento tra i centri urbani di Altamura e Gravina in Puglia – ai margini orientali del centro urbano di Gravina. Sulla SP 27 si innesta un sistema di viabilità rurale e secondaria che permette, con l'adeguamento di alcuni tratti e la costruzione ex novo di altri, di raggiungere le postazioni eoliche in progetto.

In relazione alle condizioni di accessibilità degli aerogeneratori possono individuarsi i seguenti quattro raggruppamenti principali:

- il primo (località *Travicella*), composto dagli aerogeneratori S1 e S2;
- il secondo (località *Capo di Salci*), l'asse lungo il quale è localizzato l'aerogeneratore S3;
- il terzo (località *Lamia Le Trezzette*), l'asse lungo il quale è localizzato l'aerogeneratore S4;
- il quarto, e ultimo, (località *Serra Porcaro*) composto dagli aerogeneratori S5 e S6.

Cartograficamente l'area del parco eolico è individuabile nella Carta Topografica dell'IGMI in scala 1:25000 Foglio 454, Sez. II – Altamura, Sez. III – Gravina in Puglia e Foglio 472, Sez. I – Borgo Venusio, Sez. IV – Santa Maria d'Irsi.

Nella Carta Tecnica Regionale Numerica in scala 1:5000 è inquadrato nelle sezioni 454142, 454153, 472021 e 472034.

COMMITTENTE R2R S.r.l. (gruppo a2a) Piazza Manifattura n. 1 38068 – Rovereto (TN)		OGGETTO PARCO EOLICO SERRA DI MELE PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO R2R-WSDM-RC5
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO DESCRIZIONE FASI TEMPI E MODALITÀ COSTRUTTIVE	PAGINA 5 di 32	

3 CARATTERISTICHE DELLE LAVORAZIONI

3.1 Opere civili del campo eolico

I lavori di tipo civile possono ricondursi alle seguenti attività principali:

1. allestimento del cantiere;
2. locale adattamento della viabilità di accesso al parco eolico funzionale a renderla adeguata al transito dei mezzi di cantiere ed alle operazioni di trasporto della componentistica degli aerogeneratori presso il sito di intervento;
3. allestimento della viabilità interna del parco eolico al fine di assicurare l'accessibilità di ciascuna postazione eolica ai mezzi d'opera ed ai veicoli di trasporto della componentistica degli aerogeneratori nonché consentire le ordinarie attività di gestione della centrale;
4. approntamento degli interventi funzionali alla regimazione delle acque superficiali;
5. realizzazione degli scavi funzionali all'allestimento delle piazzole nonché alla realizzazione delle fondazioni degli aerogeneratori;
6. realizzazione delle fondazioni degli aerogeneratori e dei collegamenti all'impianto di terra;
7. approntamento delle piazzole funzionali al montaggio degli aerogeneratori;
8. scavo e posa dei cavidotti 36kV interrati di interconnessione aerogeneratori e collegamento con la cabina colletttrice e con la futura SE RTN a 150/36 kV da inserire in entra – esce alla linea RTN a 150 kV “Matera Nord – Altamura All.”;
9. completamento delle principali opere civili delle piazzole degli aerogeneratori, realizzazione delle opere di ripristino morfologico e ambientale (opere a verde e di rinaturalizzazione e sistemazione finale delle piazzole e della viabilità) dell'area interessata dai lavori;
10. smobilizzo del cantiere.

3.2 Fornitura e montaggio degli aerogeneratori

I lavori per la fornitura e montaggio degli aerogeneratori possono articolarsi nelle seguenti attività:

1. Trasporto e posizionamento a piè d'opera dei componenti.
2. Preassemblaggio a terra dei singoli tronchi della torre.
3. Montaggio dei tronchi della torre.
4. Posizionamento della navicella.
5. Posizionamento delle pale.
6. Allacciamento alla cabina utente a 36kV e alla SE RTN, prove funzionali ed avviamento.

COMMITTENTE R2R S.r.l. (gruppo a2a) Piazza Manifattura n. 1 38068 – Rovereto (TN)		OGGETTO PARCO EOLICO SERRA DI MELE PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO R2R-WSDM-RC5
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO DESCRIZIONE FASI TEMPI E MODALITÀ COSTRUTTIVE	PAGINA 6 di 32	

3.3 Opere per la realizzazione delle linee elettriche a 36kV

La realizzazione delle linee elettriche a 36kV si articolerà schematicamente nelle seguenti fasi di lavoro:

1. allestimento del cantiere e/o dell'area di deposito;
3. scavo e posa dei cavidotti interrati;
4. realizzazione delle giunzioni e delle prese di terra e successivo riempimento e costipazione del terreno negli scavi;
5. attività propedeutiche alla messa in servizio delle linee distribuzione di energia;
6. opere di ripristino morfologico e ambientale (ripristino al primitivo stato dei terreni) dell'area interessata dai lavori;
7. smobilizzo del cantiere;
8. interventi sulla futura SE RTN di Terna per il collegamento allo stallo 36kV assegnato alla R2R S.r.l.
9. collaudo e messa in servizio.

3.4 Opere civili per l'allestimento cabina utente a 36kV

I lavori connessi all'approntamento della cabina utente sono i seguenti:

1. allestimento del cantiere;
2. realizzazione delle vie cavo per cavi 36kV e BT compresi i pozzetti in c.a.
3. realizzazione viabilità e piazzale;
4. realizzazione della rete di terra;
5. realizzazione del fabbricato servizi;
6. smobilizzo del cantiere.

3.5 Gestione delle terre e delle rocce da scavo

I lavori per la gestione delle terre e delle rocce da scavo si inseriscono all'interno dei lavori di tipo civile e comporteranno le seguenti attività:

1. Stoccaggio dei materiali di scavo in apposite aree;
3. carico dei mezzi necessari;
4. riutilizzo in sito del materiale scavato per rinterri, riempimenti e ripristini.

COMMITTENTE R2R S.r.l. (gruppo a2a) Piazza Manifattura n. 1 38068 – Rovereto (TN)		OGGETTO PARCO EOLICO SERRA DI MELE PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO R2R-WSDM-RC5
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO DESCRIZIONE FASI TEMPI E MODALITÀ COSTRUTTIVE	PAGINA 7 di 32	

Per la descrizione delle attività previste nell'ambito della gestione dei materiali di scavo si rimanda al *Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti* facente parte del progetto definitivo (Elaborato YDUOL75_R2R-WSDM-RC14).

3.6 Caratteristiche fisico-meccaniche dei terreni

I calcoli strutturali delle fondazioni fanno riferimento ai dati contenuti nella relazione geologica e geotecnica preliminare redatta dalla geologa Maria Francesca Lobina.

Le aree di intervento si caratterizzano per la diffusa presenza di una copertura detritica olocenica di spessore da metrico a plurimetrico, di natura eluvio-colluviale parzialmente pedogenizzata che copre un complesso di rocce terrigene da conglomeratiche ad arenacee ad argillose da debolmente a mediamente consolidate, di età pleistocenica. Queste ultime hanno geometria lenticolare e sono in rapporto eteropico tra loro, motivo per cui non è possibile schematizzare un unico assetto stratigrafico rappresentativo dell'intera area di progetto.

In particolare, i Conglomerati di Irsinia e le Sabbie di Monte Marano (Pleistocene inferiore - medio), che costituiscono le litologie al tetto della serie pleistocenica, presentano tra loro rapporti eteropici e lo stesso avviene tra la serie silicoclastica delle Argille Subappenniniche (Argille di Gravina) e la coeva serie delle Calcareni di Gravina.

Il basamento è costituito da calcari mesozoici compatti afferenti alla Formazione dei Calcari di Altamura.

Gli spessori massimi della copertura eluvio colluviale si raggiungono nelle aree depresse per ridursi verso gli spartiacque, ove i processi erosivi hanno determinato l'affioramento del substrato terrigeno pleistocenico e localmente di quello francamente litoide mesozoico.

Una volta superato la coltre eluvio-colluviale di spessore metrico, che verrà meglio definito in fase di progettazione definitiva mediante specifiche indagini geognostiche, si rinviene dunque un substrato terrigeno compatto dalle caratteristiche litotecniche estremamente variabili in relazione alla granulometria prevalente. Si ritiene che il passaggio tra la coltre eluviale e il sottostante substrato pleistocenico sia quasi netto.

La sequenza litologica locale, valida in modo estensivo alla scala del progetto ma non limitativa per l'ordine stratigrafico stante gli accavallamenti e i rapporti eteropici tra le varie unità, è la seguente a partire dall'alto:

- LL_A** Copertura detritica eluvio-colluviale e suoli
- LL_B** Depositi conglomeratici
- LL_C** Sabbie marine
- LL_D** Argille
- LL_E** Arenarie e calcareniti
- LL_F** Basamento carbonatico

COMMITTENTE R2R S.r.l. (gruppo a2a) Piazza Manifattura n. 1 38068 – Rovereto (TN)		OGGETTO PARCO EOLICO SERRA DI MELE PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO R2R-WSDM-RC5
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO DESCRIZIONE FASI TEMPI E MODALITÀ COSTRUTTIVE	PAGINA 8 di 32	

LL_A – Copertura detritica eluvio-colluviale e suoli

Si tratta di terre limo-argillose più o meno argillose, di colore perlopiù bruno e ocre, prive di struttura, con frequenti resti vegetali, poco consistenti e spessore massimo dell'ordine di 1,00 m.

Ai fini progettuali, in relazione con le caratteristiche fisico-meccaniche generalmente scadenti, fortemente eterogenee e di certa inaffidabilità geotecnica, non vengono forniti i parametri di riferimento, ritenendo sconsigliabile l'impegno diretto dei termini ascritti a tale unità.

LL_B – Depositi conglomeratici

Depositi alluvionali costituiti prevalentemente da conglomerati fluviali con piccoli ciottoli arrotondati ed appiattiti, in matrice sabbiosa, in genere poco cementati a meno di intercalati metrici.

Parametri geotecnici indicativi:

- Peso di volume naturale $\gamma = 19,50 \div 20,00 \text{ kN/m}^3$
- Angolo di resistenza al taglio $\varphi' = 34 \div 37^\circ$
- Coesione $c' = 0,00 \div 0,05 \text{ daN/cm}^2$
- Modulo elastico $E_{el} = 250 \div 350 \text{ daN/cm}^2$

LL_C – Sabbie marine

Sabbie calcareo-quarzose di colore grigio-giallastro, granulometria abbastanza uniforme medio-fine con alternanza di livelli decimetrici a diverso grado di cementazione.

Parametri geotecnici indicativi:

- Peso di volume naturale $\gamma_{nat} = 18,00 \div 19,00 \text{ kN/m}^3$
- Angolo di resistenza al taglio $\varphi' = 30 \div 32^\circ$
- Coesione efficace $c' = 0,05 \div 0,10 \text{ daN/cm}^2$
- Modulo elastico $E_{el} = 300 \div 350 \text{ daN/cm}^2$

LL_D – Argille

Argille azzurre con fossili marini. Si tratta nella maggior parte dei casi di depositi limosi debolmente marnosi con lenti di sabbie.

Parametri geotecnici indicativi:

- Peso di volume naturale $\gamma_{nat} = 19,50 \div 20,00 \text{ kN/m}^3$
- Angolo di resistenza al taglio $\varphi = 18 \div 20^\circ$
- Coesione drenata $c = 0,20 \div 0,50 \text{ daN/cm}^2$
- Coesione non drenata $C_u = 0,50 \div 1,00 \text{ daN/cm}^2$
- Modulo edometrico $E_{el} = 120 \div 150 \text{ daN/cm}^2$

COMMITTENTE R2R S.r.l. (gruppo a2a) Piazza Manifattura n. 1 38068 – Rovereto (TN)		OGGETTO PARCO EOLICO SERRA DI MELE PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO R2R-WSDM-RC5
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO DESCRIZIONE FASI TEMPI E MODALITÀ COSTRUTTIVE	PAGINA 9 di 32	

LL_E – Arenarie e calcareniti

Calcareniti massicce di colore giallognolo o biancastro, con irregolari accenni di stratificazione. Sono trasgressive sul Calcarea di Altamura con evidente discordanza angolare. Alla base presentano in genere un banco conglomeratico calcareo.

Queste rocce sono nel complesso tenere e porose e presentano proprietà meccaniche discrete.

Potrebbero localmente rappresentare il substrato di fondazione al di sotto di una copertura terrigena nel settore settentrionale del parco eolico.

Parametri geotecnici indicativi:

- Peso di volume naturale $\gamma_{nat} = 22,0 \text{ kN/m}^3$
- Angolo di resistenza al taglio efficace $\varphi' = 34\div 38^\circ$
- Coesione efficace $c' = 1,00\div 1,50 \text{ daN/cm}^2$
- Modulo di comprimibilità $E = 1.000 \text{ daN/cm}^2$

LL_F – Basamento carbonatico

Calcarea in strati ad aspetto ceroide irregolarmente alternati con strati finemente calcarenitici, con livelli di calcarea brecciato cementati da una matrice calcareo-ferruginosa generalmente di spessore ridotto ad alcuni decimetri.

La parte più alta della successione è costituita da dolomie non cristalline non fossilifere.

Parametri geotecnici indicativi:

- Peso di volume naturale $\gamma_{nat} = 23,00 \text{ kN/m}^3$
- Angolo di resistenza al taglio efficace $\varphi' = 33\div 38^\circ$
- Coesione efficace $c' = 1,50\div 2,50 \text{ daN/cm}^2$
- Modulo elastico $E_{el} = 5.000 \text{ daN/cm}^2$

Le ricostruzioni stratigrafiche basate sui dati estrapolati dalla bibliografia con il supporto delle indagini sismiche hanno restituito un quadro piuttosto variabile in ordine alla natura dei terreni alle previste quote di fondazione degli aerogeneratori.

Escludendo dalla trattazione strato sommitale [**Strato LL_A**], è verosimile che solo localmente il substrato di fondazione sia rappresentato da litologie sufficientemente performanti, quali quelle afferenti allo **Strato LL_C** in S1 e allo **Strato LL_E** e **Strato LL_F** nella parte settentrionale dell'area designata per ospitare il parco. Solo per queste configurazioni litostratigrafiche, e fatti salvi gli obbligatori accertamenti geognostici e geotecnici, si possono avanzare ipotesi di adozione di fondazioni dirette.

Qualora alle quote di fondazione si rinvenissero le argille dello **Strato LL_D** si dovrà ricorrere a fondazione di tipo profondo adeguatamente ammortate entro la compagine litoide affidabile.

COMMITTENTE R2R S.r.l. (gruppo a2a) Piazza Manifattura n. 1 38068 – Rovereto (TN)		OGGETTO PARCO EOLICO SERRA DI MELE PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO R2R-WSDM-RC5
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO DESCRIZIONE FASI TEMPI E MODALITÀ COSTRUTTIVE	PAGINA 10 di 32	

4 DESCRIZIONE DELLE FASI DEL PROCESSO COSTRUTTIVO E QUANTIFICAZIONE SOMMARIA DEI FABBISOGNI DI MATERIALI E DEL CONSUMO DI RISORSE

4.1 Impianto eolico

4.1.1 Viabilità di accesso al sito

Sulla base di analisi e valutazioni scaturite da verifiche progettuali preliminari, da validare a seguito di specifica ricognizione (*road survey*) da eseguirsi a cura di trasportatore specializzato, le infrastrutture viarie principali di accesso al parco eolico sono rappresentate dalla viabilità locale di collegamento allo scalo portuale di Taranto (TA) e dalle seguenti arterie stradali di livello statale e provinciale: S.S. 106-E90, S.S.7, S.S. 99, S.S. 96 e S.P. 27.

Il percorso termina lungo la S.P. 27, dalla quale sarà possibile accedere al parco eolico proseguendo sulla viabilità locale.

Al fine di consentire il transito dei convogli speciali potrà essere richiesto, a giudizio del trasportatore, il locale approntamento di temporanei interventi da condursi in corrispondenza della sede viaria o nell'immediata prossimità; si tratterà, ragionevolmente, di opere minimali di rimozione temporanea di cordoli, cartellonistica stradale e *guard rail*, che saranno prontamente ripristinati una volta concluse le attività di trasporto, nonché, se indispensabile, di locali e limitati spianamenti e taglio di vegetazione presente a brodo strada.

4.1.2 Viabilità di servizio di nuova realizzazione

In accordo con le indicazioni fornite dalla casa costruttrice degli aerogeneratori, la viabilità interna all'impianto, di servizio alle postazioni eoliche, avrà una larghezza complessiva di 5,0 m.

La viabilità complessiva di impianto, al netto dei percorsi sulle strade principali e secondarie esistenti per l'accesso al sito del parco eolico, ammonta a circa 6,6 km, riferibili a percorsi di nuova realizzazione per il 10,7% della lunghezza complessiva (~710m), tracciati in adeguamento/adattamento della viabilità esistente (comprensivi della viabilità su cui sono previsti solo locali interventi di manutenzione) in misura del 77,6% (~5.160 m) e tracciati temporanei da ripristinare in fase di esercizio per il 11,8% (~780 m).

In linea generale le attività di costruzione della nuova viabilità prevedranno i seguenti interventi:

- Esecuzione di scavi e riporti per la predisposizione dei nuovi tratti di viabilità;
- Realizzazione, laddove necessario, di opportune opere di regimazione idraulica (canali di scolo, cavalcafosse e tubazioni di scarico per lo smaltimento delle acque meteoriche di ruscellamento diffuso);

COMMITTENTE R2R S.r.l. (gruppo a2a) Piazza Manifattura n. 1 38068 – Rovereto (TN)		OGGETTO PARCO EOLICO SERRA DI MELE PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO R2R-WSDM-RC5
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO DESCRIZIONE FASI TEMPI E MODALITÀ COSTRUTTIVE	PAGINA 11 di 32	

- Formazione di fondazione stradale in misto granulare proveniente dal recupero in sito delle rocce da scavo e/o da approvvigionamento esterno, dello spessore necessario a garantire adeguata portanza;
- laddove le pendenze siano indicativamente superiori al 10%, realizzazione di pavimentazione cementata (tipo idro drain) o ecologica con materiali eco-compatibili certificati;
- Locale realizzazione/ripristino di recinzioni (in rete metallica o in pietra murata a secco) laddove presenti lungo il tracciato in funzione dell'attuale configurazione e perimetrazione degli appezzamenti agricoli.

4.1.3 *Lavori di adeguamento della viabilità secondaria di accesso al sito ed approntamento zone di manovra*

Tali interventi consisteranno nel rendere i tratti viari esistenti funzionali al passaggio dei mezzi d'opera da impiegarsi per il trasporto e montaggio degli aerogeneratori. Sulla base delle indicazioni delle case costruttrici della tipologia di turbina eolica prevista in progetto, detti interventi potranno prevedere:

- la locale ridefinizione del tracciato planialtimetrico della viabilità al fine di conferire adeguata larghezza, raggi di curvatura (orizzontali e verticali) e pendenze, in accordo con quanto indicato negli elaborati grafici di progetto, da realizzarsi con operazioni di scavo e riporto;
- laddove necessario, nella scarificazione superficiale e successivo ripristino dei tratti di massicciata maggiormente deteriorati dagli agenti atmosferici;
- la ricarica con materiale arido e sua successiva rullatura;
- la finitura superficiale della pavimentazione con conglomerato ecologico nei tratti a maggiore pendenza.

Le stime condotte in sede di Progetto definitivo inducono a prevedere che le lavorazioni di adeguamento/realizzazione della viabilità di impianto determinino, al netto dello scotico del terreno vegetale, lo scavo di circa 3.550 m³ di terre e rocce da scavo per le quali è previsto un integrale riutilizzo in sito.

4.1.4 *Piazzole di servizio aerogeneratori*

Al fine di consentire il montaggio dell'aerogeneratore, le case costruttrici delle turbine eoliche impongono, in corrispondenza di ciascuna postazione, l'allestimento di una superficie pressoché piana e di adeguata portanza, laddove troveranno collocazione la torre di sostegno dell'aerogeneratore, la relativa fondazione, i dispersori di terra e le necessarie vie cavo interrato.

Nel dettaglio, le lavorazioni previste per la costruzione *ex novo* della piazzola prevedono:

COMMITTENTE R2R S.r.l. (gruppo a2a) Piazza Manifattura n. 1 38068 – Rovereto (TN)		OGGETTO PARCO EOLICO SERRA DI MELE PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO R2R-WSDM-RC5
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO DESCRIZIONE FASI TEMPI E MODALITÀ COSTRUTTIVE	PAGINA 12 di 32	

- l’opportuna conformazione del terreno con operazioni di scavo e/o riporto fino per l’allestimento di una superficie piana da posizionarsi a quota coincidente con il piano stradale;
- l’eventuale posa di geotessile con funzione di separazione tra il terreno in posto e l’eventuale rilevato in materiale arido, laddove si sia in presenza di terreni soffici o saturi;
- la formazione di rilevato in materiale arido con adeguate caratteristiche di portanza, da costruirsi con materiale di risulta degli scavi;
- la costruzione di soprastruttura stradale dello spessore indicativo di 30 cm con materiale inerte di adeguata pezzatura, opportunamente rullato e compattato fino ad ottenere adeguati requisiti prestazionali;
- al termine del montaggio degli aerogeneratori, il recupero ambientale della porzione di piazzola non strettamente funzionale all’esercizio ordinario del parco eolico in accordo con i criteri precisati nella *Relazione descrittiva generale* e nella *Relazione tecnica* di progetto (Elaborati YDUOL75_R2R-WSDM-RC1 e YDUOL76_R2R-WSDM-RC1.1 rispettivamente).

Nel caso specifico il progetto ha previsto, in corrispondenza degli aerogeneratori, l’approntamento di una superficie piana delle dimensioni indicative standard di circa 4.500 m², al netto della superficie provvisoria di stoccaggio delle pale (1.350 m² circa).

La stima dei movimenti terra funzionali alla realizzazione delle piazzole prevede complessivamente un volume di scavo pari a circa 19.100 m³, per una incidenza media di 3.200 m³/piazzola, ed un volume di rilevati complessivo pari a circa 9.100 m³ (~3.050 m³/piazzola).

Al fine di massimizzare le aree provvisionali da utilizzare per il montaggio del braccio della gru principale, viene considerata parte integrante dell’area di lavoro anche la strada di servizio nel tratto adiacente alla piazzola stessa, limitando in tal modo la quantità di movimenti terra previsti.

Al termine dei lavori le suddette aree verranno ridotte ad una superficie di 1.500 m² circa al netto dell’ingombro del plinto di fondazione, estensione necessaria per consentire l’accesso all’aerogeneratore e le operazioni di manutenzione. A tal fine le superfici in esubero saranno ripristinate in accordo con le tecniche previste per le operazioni di ripristino ambientale (Elaborato YDUOL75_R2R-WSDM-TC16 “*Interventi di mitigazione e recupero ambientale - particolari costruttivi*”).

COMMITTENTE R2R S.r.l. (gruppo a2a) Piazza Manifattura n. 1 38068 – Rovereto (TN)		OGGETTO PARCO EOLICO SERRA DI MELE PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO R2R-WSDM-RC5
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO DESCRIZIONE FASI TEMPI E MODALITÀ COSTRUTTIVE	PAGINA 13 di 32	

4.1.5 Opere di fondazione

4.1.5.1 Struttura principale di fondazione

Lo schema “tipo” della struttura principale di fondazione per la torre di sostegno prevede la realizzazione in opera di un plinto isolato in conglomerato cementizio armato a sezione circolare (Elaborato YDUOL75_R2R-WSDM-TC15- Schema fondazione aerogeneratore e Figura 4.2).

La natura dei terreni di sedime è caratterizzata dalla presenza di una copertura detritica di natura eluvio-colluviale, di spessore da metrico a plurimetrico, che copre un complesso di rocce terrigene conglomeratiche, arenacee, sabbiose ed anche argillose, da debolmente a mediamente consolidate.

Nei siti di installazione nei quali il piano di posa del basamento risulta inserito nelle Arenarie (Unità E) o nel Basamento Carbonatico (Unità F) è prevista in progetto una fondazione diretta a pianta circolare, nei siti in cui invece ricorre la presenza dei Depositi conglomeratici (Unità B) o delle Sabbie (Unità C) o delle Argille (Unità D) è prevista in progetto una fondazione profonda su pali.

In progetto sono dunque previste due differenti tipologie di fondazione caratterizzate da un basamento a pianta circolare che in un caso sarà realizzato direttamente a contatto con il substrato litoide, nel secondo caso sarà realizzato in testa ad una palificata di profondità opportuna.

Il basamento di fondazione è del tipo a plinto circolare, da realizzare in opera in calcestruzzo armato, di diametro pari a 24.50 metri.

La fondazione oggetto di verifica è sostanzialmente una piastra circolare a sezione variabile con spessore massimo al centro, pari a circa 280 cm, e spessore minimo al bordo, pari a 60 cm.

La porzione centrale, denominata “colletto”, presenta altezza costante di 2.80 m per un diametro pari a circa 6.00 m.

Il colletto è il nucleo del basamento in cui verranno posizionati i tirafondi di ancoraggio del primo anello della torre metallica, il restante settore circolare sarà ricoperto con uno strato orizzontale di rilevato misto arido, con funzione stabilizzante e di mascheramento.

I pali di fondazione previsti nel dimensionamento preliminare sono 36 pali del tipo di grande diametro, pari a 800 mm, in conglomerato cementizio armato, di lunghezza massima pari a 16 metri, ad asse verticale, del tipo trivellato con asportazione del terreno.

Sono stati condotti i seguenti accertamenti: verifica di stabilità globale del manufatto, considerato come corpo rigido, verifiche di resistenza del manufatto in calcestruzzo, verifiche di resistenza del terreno nonché il calcolo dei cedimenti attesi, applicando i coefficienti di sicurezza previsti dalla normativa tecnica in corso di validità (DM 17/01/2018).

Le significative azioni orizzontali e flettenti, dovute alla particolare altezza delle torri in progetto, indirizzano il dimensionamento della fondazione ad un manufatto massivo tale da garantire anzitutto la stabilità globale oltre che a distribuire i carichi sul piano di posa.

COMMITTENTE R2R S.r.l. (gruppo a2a) Piazza Manifattura n. 1 38068 – Rovereto (TN)		OGGETTO PARCO EOLICO SERRA DI MELE PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO R2R-WSDM-RC5
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO DESCRIZIONE FASI TEMPI E MODALITÀ COSTRUTTIVE	PAGINA 14 di 32	

Le pressioni di contatto calcolate risultano sempre inferiori al valore di resistenza del terreno, i cedimenti previsti sono generalmente trascurabili.

Il dimensionamento eseguito ha carattere di verifica preliminare, la geometria e le dimensioni del plinto indicate in precedenza sono da ritenersi orientative e potrebbero variare a seguito delle risultanze del dimensionamento esecutivo delle opere nonché sulla base di eventuali indicazioni specifiche fornite dal costruttore dell'aerogeneratore, in funzione della scelta definitiva del modello di turbina che sarà operata nell'ambito della fase di Autorizzazione Unica del progetto.

COMMITTENTE R2R S.r.l. (gruppo a2a) Piazza Manifattura n. 1 38068 – Rovereto (TN)		OGGETTO PARCO EOLICO SERRA DI MELE PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO R2R-WSDM-RC5
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO DESCRIZIONE FASI TEMPI E MODALITÀ COSTRUTTIVE	PAGINA 15 di 32	

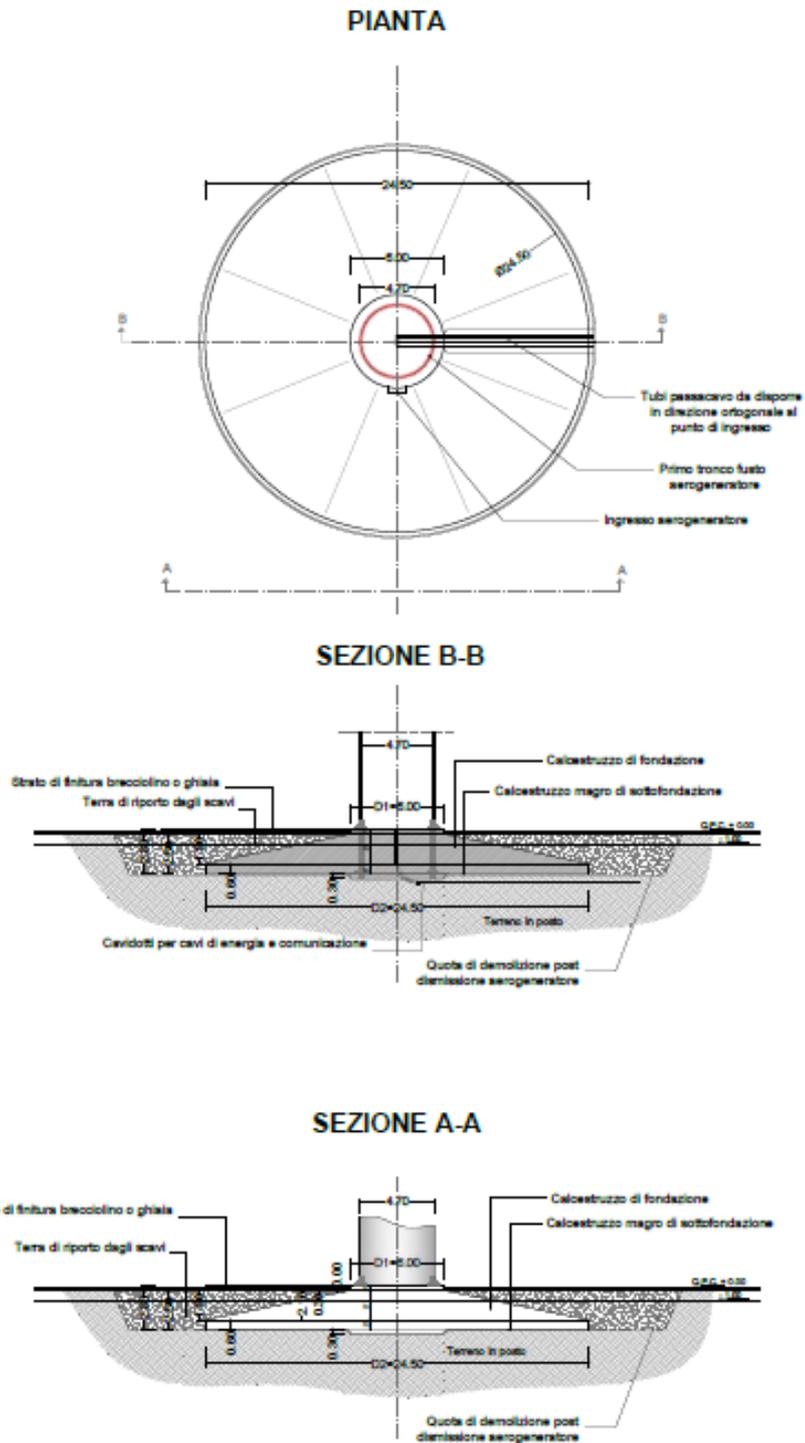


Figura 4.1 - Pianta e vista della fondazione tipo dell'aerogeneratore (fondazioni dirette)

COMMITTENTE R2R S.r.l. (gruppo a2a) Piazza Manifattura n. 1 38068 – Rovereto (TN)		OGGETTO PARCO EOLICO SERRA DI MELE PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO R2R-WSDM-RC5
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO DESCRIZIONE FASI TEMPI E MODALITÀ COSTRUTTIVE	PAGINA 17 di 32	

DATI GEOMETRICI FONDAZIONE:

diametro colletto =	$d_1 = 6.00 \text{ m}$
diametro esterno =	$d_2 = 24.50 \text{ m}$
altezza colletto =	$h_1 = 0.30 \text{ m}$
altezza intermedia =	$h_2 = 1.90 \text{ m}$
altezza minima =	$h_3 = 0.60 \text{ m}$
altezza totale =	$h_{\text{tot}} = 2.80 \text{ m}$

Il calcestruzzo dovrà essere composto da una miscela preparata in accordo con la norma EN 206-1 nella classe di resistenza C30/37 per la platea e C45/55 per il piedistallo (colletto), essendo questa la zona maggiormente sollecitata a taglio e torsione.

L'armatura dovrà prevedere l'impiego di barre in acciaio ad aderenza migliorata B450C in accordo con Norme Tecniche per le Costruzioni, di cui al D.M. 14/01/2008, con resistenza minima allo snervamento pari a $f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$. La gabbia delle armature metalliche sarà costituita da barre radiali, concentriche e verticali nonché anelli concentrici, in accordo con gli schemi forniti dal costruttore.

L'ancoraggio della torre eolica alla struttura di fondazione sarà assicurato dall'installazione di apposita flangia (c.d. viròla), fornita dalla casa costruttrice dell'aerogeneratore, che sarà perfettamente allineata alla verticale e opportunamente resa solidale alla struttura in cemento armato attraverso una serie di tirafondi filettati ed un anello in acciaio ancorato all'interno del colletto.

Il plinto deve essere rinterrato sino alla quota del bordo esterno del colletto con materiale di rinterro adeguatamente compattato in modo che raggiunga un peso specifico non inferiore a 18 kN/m^3 .

Nella struttura di fondazione troveranno posto specifiche tubazioni passacavo funzionali a consentire il passaggio dei collegamenti elettrici della turbina nonché le corde di rame per la messa a terra della turbina.

Dal punto di vista strutturale la fondazione viene verificata considerando:

- il peso proprio della fondazione stessa e del terreno soprastante determinato in conformità alla normativa vigente;
- l'azione di compressione generata dai tiranti che collegano l'anello superiore (solidale con la flangia di base della torre) con l'anello inferiore posato all'interno del getto del colletto.
- i carichi di progetto trasmessi dall'aerogeneratore, riferibili al modello Siemens Gamesa SG 6.0-170 con altezza pari a 115 m, assimilabile all'aerogeneratore di progetto.

La verifica preliminare del dimensionamento delle fondazioni è riportata nell'allegato Elaborato YDUOL75_R2R-WSDM-RC3- *Calcoli preliminari di dimensionamento delle strutture.*

COMMITTENTE R2R S.r.l. (gruppo a2a) Piazza Manifattura n. 1 38068 – Rovereto (TN)		OGGETTO PARCO EOLICO SERRA DI MELE PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO R2R-WSDM-RC5
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO DESCRIZIONE FASI TEMPI E MODALITÀ COSTRUTTIVE	PAGINA 18 di 32	

La profondità del piano di appoggio della fondazione rispetto alla quota del terreno sarà variabile in funzione della quota stabilita per il piano finito della piazzola, in relazione alle caratteristiche morfologiche dello specifico sito di installazione e delle esigenze di limitare le operazioni di movimento terra, secondo quanto rappresentato nei disegni costruttivi nell'Elaborato R2R-WSDM-TC15.

Le attività di scavo per l'approntamento della fondazione interesseranno una superficie circolare di circa 27 m di diametro (circa 570m²) e raggiungeranno la profondità massima di circa 3,00 m dal piano di campagna. I volumi del calcestruzzo del plinto e del terreno di rinterro sono i seguenti:

volume del calcestruzzo magro di sottofondazione: 47 m³

volume della platea in c.a.: 680 m³

volume del colletto in c.a.: 8 m³

volume del terreno di rinterro: 932m³.

In via generale, anche per limitare lavorazioni sul sito, i ferri di armatura sono acquistati e trasportati in cantiere già sagomati.

Sulla base delle caratteristiche dimensionali delle fondazioni ed assumendo per ogni betoniera un carico medio di 10 m³, può stimarsi un numero di betoniere pari a circa 70 per ogni plinto.

Indicativamente, le attività operative da condursi nell'ambito della costruzione delle fondazioni possono così riassumersi:

- esecuzione di scavi a sezione obbligata in accordo con i parametri geometrici indicati nello schema in Figura 1, avendo cura di prevedere un'inclinazione delle pareti dello scavo che assicuri la stabilità dello stesso, in relazione alle specifiche proprietà geotecniche del terreno;
- adeguata livellatura del fondo scavo con asportazione degli elementi grossolani;
- eventuale drenaggio dello scavo a mezzo di pompe o altri sistemi equivalenti in caso di venute d'acqua;
- adeguata compattazione del fondo scavo e costruzione di una sottofondazione in cls magro dello spessore indicativo minimo di 10 cm;
- posizionamento dell'armatura preassemblata e della gabbia di ancoraggio;
- esecuzione del sistema di messa a terra;
- posizionamento delle casseforme preventivamente al getto del calcestruzzo;
- esecuzione del getto di calcestruzzo da condursi in un'unica operazione al fine di scongiurare la formazione di giunti da costruzione;

COMMITTENTE R2R S.r.l. (gruppo a2a) Piazza Manifattura n. 1 38068 – Rovereto (TN)		OGGETTO PARCO EOLICO SERRA DI MELE PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO R2R-WSDM-RC5
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO DESCRIZIONE FASI TEMPI E MODALITÀ COSTRUTTIVE	PAGINA 19 di 32	

- gestione della fase di maturazione del calcestruzzo avendo cura di scongiurare, con opportuni accorgimenti, eccessivi fenomeni di ritiro in relazione alle specifiche condizioni atmosferiche;
- rinfianco della fondazione avendo cura di procedere alla costruzione di uno strato di copertura di adeguate caratteristiche, compattando il materiale di riporto per strati successivi.

Il ciclo tipico di costruzione di una fondazione può essere così individuato:

Fase	Mezzi d'opera (principali)	Tempo [gg]
Scavo plinti a sezione obbligata	<ul style="list-style-type: none"> — Escavatore — Martello demolitore idraulico — Camion 	8/10
Posizionamento tubi	Camion	1
Magrone	Betoniera con pompa	1
Posizionamento armature	Camion Gru	7
Casseratura	-	2
Getto platea	Betoniera con pompa	2
Cassero e getto colletto	Betoniera con pompa	2
Scasseratura e rinterro	Pala meccanica Rullo (eventuale)	2

La costruzione di una fondazione avrà pertanto una durata indicativa di 25 giorni.

La torre di sostegno dell'aerogeneratore potrà essere eretta una volta che il calcestruzzo avrà raggiunto la piena resistenza (generalmente dopo 28 giorni dal getto).

Il tempo stimato per il completamento della singola fondazione, comprensivo della fase di maturazione del calcestruzzo, è indicativamente valutabile in circa 60 giorni naturali e consecutivi.

COMMITTENTE R2R S.r.l. (gruppo a2a) Piazza Manifattura n. 1 38068 – Rovereto (TN)		OGGETTO PARCO EOLICO SERRA DI MELE PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO R2R-WSDM-RC5
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO DESCRIZIONE FASI TEMPI E MODALITÀ COSTRUTTIVE	PAGINA 20 di 32	

Al termine delle lavorazioni la platea di fondazione risulterà totalmente interrata mentre resterà parzialmente visibile il colletto in cls che racchiude la flangia di base in acciaio al quale andrà ancorato il primo concio della torre.

Considerate le caratteristiche del substrato di imposta delle opere, il materiale di risulta degli scavi, in questa fase potrà essere in parte riutilizzato in sito per le opere di rinterro e rimodellazione degli scavi.

4.1.5.2 Pali di fondazione

Le attività di cantiere necessarie alla realizzazione dei pali di fondazione sono di seguito individuate:

- Tracciamento dei pali e posizionamento trivella cingolata sul singolo punto;
- Perforazione primo tratto e verifica stabilità pareti;
- Eventuale posizionamento di tubo forma di protezione tratto sommitale del foro;
- Posizionamento della piastra in acciaio con beola circolare aperta;
- Esecuzione della perforazione con aste elicoidali da eseguire a più riprese con inserimento delle aste prolunga in tubo per consentire perforazione a profondità successive;
- Ultimazione foro ed estrazione aste di ripresa e asta elicoidale;
- Protezione provvisoria del foro mediante chiusura della beola della piastra metallica;
- Sollevamento delle gabbie metalliche e varo in opera entro la perforazione;
- Posizionamento della betoniera in prossimità del sito perforato, secondo i tragitti di ingresso transito ed uscita previsti in cantiere;
- Posizionamento dell'autopompa per il calcestruzzo in prossimità dell'autobetoniera;
- Posizionamento della tramoggia per la preparazione al getto del calcestruzzo entro il foro di perforazione, da eseguire a partire dal fondo del foro sino alla sommità del cavo;
- Eventuale recupero mediante pompaggio inverso della miscela bentonitica trasportata dal volume in calcestruzzo che sale verso l'alto in fase di riempimento;
- Esecuzione di pompaggio a rifiuto nella sommità del palo per rimuovere eventuali fluidi;
- A maturazione avvenuta esecuzione di scavo di sbancamento del piano di posa del basamento di fondazione a quota posa getto magrone;
- Scapitozzatura del fusto del palo mediante demolizione meccanica del tratto sommitale pari ad almeno un diametro del palo eseguito;
- Preparazione delle barre d'armatura della testa del palo mediante raddrizzamento e posizionamento degli uncini di ancoraggio;
- Smobilizzo del cantiere.

COMMITTENTE R2R S.r.l. (gruppo a2a) Piazza Manifattura n. 1 38068 – Rovereto (TN)		OGGETTO PARCO EOLICO SERRA DI MELE PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO R2R-WSDM-RC5
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO DESCRIZIONE FASI TEMPI E MODALITÀ COSTRUTTIVE	PAGINA 21 di 32	

4.1.6 Distribuzione elettrica di impianto e dorsale di collegamento alla futura SE RTN

Gli aerogeneratori verranno inseriti su elettrodotti costituiti da cavi interrati a 36 kV, che, all'esterno dell'area di impianto, si svilupperanno per lunghezze di circa 7,0 km fino alla futura SE RTN a partire dai quadri a 36 kV degli scomparti previsti presso le cabine collettrici d'impianto, secondo uno schema di tipo radiale.

Tutte le linee elettriche di collegamento degli aerogeneratori con la cabina colletttrice d'impianto a 36kV e di connessione alla rete sono previste in cavo interrato e saranno sviluppati in fregio alla viabilità esistente o in progetto.

I cavi saranno direttamente interrati in trincea, ad una profondità indicativa di 1,1 m dal suolo in relazione al tipo di terreno attraversato, in accordo alle norme vigenti.

Nello specifico, per quanto attiene alle profondità minime di posa nel caso di attraversamento di sedi stradali ad uso pubblico valgono le prescrizioni del Nuovo Codice della Strada che fissa tale limite un metro, dall'estradosso della protezione. Per tutte le altre categorie di strade e suoli valgono i riferimenti stabiliti dalla norma CEI 11-17.

Per l'attraversamento dei corsi d'acqua si prevede la tecnica del *microtunneling* mediante la quale, con la perforazione sotterranea teleguidata, sarà possibile inserire per ogni linea una condotta in polietilene del DN 200 mm, transitante alla profondità di almeno 1 m sotto il fondo del rivestimento dell'alveo o del canale. In posizione sovrastante la protezione sarà posato un nastro monitore, che segnali opportunamente della presenza del cavo.

La stessa tecnica del *microtunneling* sarà prevista per gli attraversamenti su strade statali e provinciali, escludendo in tal modo ogni interferenza con il traffico veicolare, garantendo altresì l'integrità degli strati attraversati.

La realizzazione delle linee elettriche (con tensione di esercizio 36kV) si articolerà schematicamente nelle seguenti fasi di lavoro:

- allestimento del cantiere; particolare attenzione dovrà essere prestata alla corretta delimitazione e segnalazione del cantiere in corrispondenza dei tratti di viabilità pubblica principale;
- scavo e posa dei cavidotti interrati nei tratti previsti;
- realizzazione delle giunzioni e successivo riempimento e costipazione del terreno negli scavi;
- opportuna segnalazione della presenza del cavo con nastro monitore e posizionamento segnalatori giunti;
- opere di ripristino morfologico e della finitura delle strade interessate dal percorso dei cavi;
- smobilizzo del cantiere;
- collaudo e messa in servizio.

COMMITTENTE R2R S.r.l. (gruppo a2a) Piazza Manifattura n. 1 38068 – Rovereto (TN)		OGGETTO PARCO EOLICO SERRA DI MELE PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO R2R-WSDM-RC5
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO DESCRIZIONE FASI TEMPI E MODALITÀ COSTRUTTIVE	PAGINA 22 di 32	

4.1.7 Montaggio ed installazione degli aerogeneratori

Una volta allestita la piazzola di servizio e raggiunta la maturazione del calcestruzzo costituente la fondazione si procederà al montaggio ed all'installazione dell'aerogeneratore in accordo con le fasi di seguito descritte.

- a) Trasporto e posizionamento a piè d'opera dei componenti: le parti costituenti l'aerogeneratore, verosimilmente riferibili a sei tronchi di torre, alle pale (3), alla navicella, al mozzo ed alle apparecchiature elettromeccaniche di potenza e controllo (quadri e trasformatore), sono scaricati a piè d'opera tramite gru già in posizione idonea per il loro successivo sollevamento, a distanza adeguata rispetto all'area di posizionamento della gru principale da 750 t.
- b) Sollevamento dei tronchi di torre: è effettuato da una gru principale di caratteristiche adeguate ai pesi ed agli sbracci, orientativamente di portata 750 t, opportunamente supportata da una gru ausiliaria di portata 250 t.
- c) Sollevamento e posizionamento navicella e rotore: una volta posizionati i tronchi di torre, in successione immediata, tramite sempre la gru principale, vengono ad essere sollevati ed installati la navicella ed il rotore. Come espresso in precedenza, il rotore viene sollevato già assemblato solo laddove sia disponibile uno spazio adeguato a terra (a conformazione regolare e sgombro di ostacoli) per consentirne il preventivo montaggio.
- d) Assemblaggio rotore/mozzo: l'assemblaggio del rotore avverrà montando dapprima il mozzo nella navicella e, successivamente, collegando le tre pale una alla volta.
- e) Assemblaggi interni: le operazioni si svolgono all'interno dell'aerogeneratore e comprendono essenzialmente la stesura di cavi, il montaggio di staffe, lampade, quadri di controllo e potenza, il montaggio del trasformatore e della quadristica e tutti cablaggi elettrici. In tale fase si prevede la produzione di materiali di scarto delle lavorazioni, quali residui di imballaggi, residui di cablaggi elettrici ecc., che verranno smaltiti attraverso il conferimento a pubbliche discariche in accordo alle disposizioni di legge.

COMMITTENTE R2R S.r.l. (gruppo a2a) Piazza Manifattura n. 1 38068 – Rovereto (TN)		OGGETTO PARCO EOLICO SERRA DI MELE PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO R2R-WSDM-RC5
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO DESCRIZIONE FASI TEMPI E MODALITÀ COSTRUTTIVE	PAGINA 23 di 32	

5 PROGRAMMAZIONE DELLE FASI DI LAVORO

I lavori si svolgeranno durante il periodo indicato nel programma cronologico dei lavori (cronoprogramma) allegato alle richieste d’offerta e/o ai contratti e al Piano di Sicurezza e Coordinamento da produrre in sede di progettazione esecutiva; la durata presunta delle singole fasi lavorative e la loro successione cronologica nel seguito fornite sono da intendersi, pertanto, indicative e suscettibili di variazione. L’articolazione interna del programma riportato al par. 5.2 non sarà dunque vincolante per l’Appaltatore che potrà, mantenendo i vincoli sulla durata totale richiesta dal Committente, proporre le sue modifiche operative. L’Appaltatore avrà l’obbligo di redigere l’effettivo programma lavori da sottoporre all’esame ed all’approvazione della Direzione Lavori e del Coordinatore per l’esecuzione dei lavori prima dell’inizio lavori.

Non si ritiene infatti che, in fase di progettazione, e per questa tipologia di opere possano essere effettuate precise scelte vincolanti per l’Imprenditore, rientrando l’organizzazione del cantiere nella sfera delle competenze che la vigente legislazione pone in capo all’imprenditore stesso (art. 2082 C.C.) e che questi si assume con la sottoscrizione del contratto d’appalto, a fronte di un corrispettivo in denaro (art.1655 C.C.).

5.1 Logistica di cantiere

5.1.1 Premessa

Al fine di assicurare la disponibilità in sito di adeguati spazi e dotazioni per l’impresa costruttrice è stata individuata un’area da destinare ad area logistica di cantiere e, se richiesto in fase costruttiva, di trasbordo dei tronchi di torre e, a seconda del caso, delle pale da mezzi di trasporto eccezionali standard a mezzi di trasporto eccezionali speciali.

L’area, indicata come *Area di cantiere e trasbordo*, è situata nel settore centrale dell’impianto eolico, nel territorio comunale di Altamura, lungo la viabilità di impianto della postazione S3. La superficie complessiva occupata è pari a 29.200 m².

In questa area, da recintarsi opportunamente con rete metallica, troveranno posto i baraccamenti di cantiere, adeguati stalli sorvegliati per il ricovero dei mezzi d’opera nonché appropriati spazi per lo stoccaggio temporaneo di materiali e componenti (vedasi al riguardo l’Elaborato *YDUOL75_R2R-WSDM-TC17 - “Planimetria area logistica di cantiere e trasbordo”*).

La preparazione delle aree di cantiere e trasbordo prevede l’asportazione preliminare del suolo vegetale che sarà opportunamente accantonato al fine di consentirne il reimpiego nell’ambito delle operazioni di recupero ambientale. La sistemazione del terreno non prevede apprezzabili movimenti di terra, trattandosi di aree piuttosto regolari.

Al termine dei lavori tutte le aree di lavorazione saranno oggetto di interventi di ripristino ambientale finalizzati alla restituzione dei terreni al loro originario uso.

Durante la fase costruttiva, la disponibilità di adeguati spazi di conformazione regolare (coincidenti con le piazzole di cantiere) potrà consentire, se necessario ed in funzione delle esigenze

COMMITTENTE R2R S.r.l. (gruppo a2a) Piazza Manifattura n. 1 38068 – Rovereto (TN)		OGGETTO PARCO EOLICO SERRA DI MELE PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO R2R-WSDM-RC5
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO DESCRIZIONE FASI TEMPI E MODALITÀ COSTRUTTIVE	PAGINA 24 di 32	

dell'appaltatore, la dislocazione di ulteriori apprestamenti (quali locali di ricovero o bagni chimici per il personale) in posizione maggiormente accessibile per i lavoratori rispetto a quelli previsti nell'area di cantiere generale.

Il cantiere per la realizzazione di un parco eolico può infatti assimilarsi ad un cantiere itinerante (vista la significativa distanza tra le postazioni eoliche estreme) e, pertanto, le funzioni relative alla logistica di mezzi e/o attrezzature potranno individuarsi, oltre che nell'area logistica principale, anche negli spazi individuati presso le piazzole.

Per quanto riguarda il cantiere delle linee elettriche interrate a 36 kV, in considerazione del loro sviluppo lineare, le terre e rocce da scavo saranno provvisoriamente collocate ai bordi dello scavo in attesa del loro reimpiego per ripristini morfologici. Le recinzioni di cantiere non saranno fisse, ma verranno spostate secondo necessità con il procedere dei lavori.

5.1.2 Area logistica di cantiere

L'allestimento del cantiere (numero baracche, servizi, etc.) deve prevedere la presenza di tutte le imprese interessate alla realizzazione completa dell'impianto (opere civili e impiantistiche, installazione aerogeneratore e avviamento impianto).

Le aree destinate alla logistica (denominate aree logistiche di cantiere) verranno dislocate in accordo con quanto precedentemente indicato (cfr. par. 5.1.1). Le aree, laddove necessario, saranno spianate e sistemate con l'apporto di materiale arido dello spessore minimo di 20 cm opportunamente compattato; inoltre saranno completamente recintate (con paletti e rete plastificata di altezza pari a 2 m) e dotate di cancelli carrabili (larghezza 5 m) e pedonali dotati di chiusura a lucchetto.

La parte logistica per il personale dovrà comprendere:

- Baraccamenti ad uso spogliatoio, di superficie utile non inferiore a 30 m² (1,5 m² per lavoratore) e con altezza libera interna di almeno 2,40 m, dotati di ventilazione ed illuminazione naturali nei rapporti di 1/10 e 1/20 della superficie in pianta, dotati di armadietti e di panche.
- Baraccamenti ad uso servizi igienici dotati di almeno n. 4 latrine, n. 4 docce, n. 4 lavabi a canale; i servizi si intendono dotati di riscaldamento, di acqua potabile e di acqua sanitaria (calda e fredda); avranno sistemi di trattamento dei reflui di tipo chimico o tali da non necessitare di smaltimento nel terreno.
- Baraccamenti ad uso locali di ricovero e riposo, adibiti anche a consumo pasti, di idonea superficie, dotati di scaldavivande, tavoli, sedie o panche, pavimento antipolvere, ventilatori, riscaldati durante la stagione fredda. I locali saranno inoltre idonei ad accogliere 20 lavoratori a scopo di riparo durante le intemperie e nelle ore di riposo, e saranno conformi alla normativa vigente.

COMMITTENTE R2R S.r.l. (gruppo a2a) Piazza Manifattura n. 1 38068 – Rovereto (TN)		OGGETTO PARCO EOLICO SERRA DI MELE PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO R2R-WSDM-RC5
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO DESCRIZIONE FASI TEMPI E MODALITÀ COSTRUTTIVE	PAGINA 25 di 32	

- Una baracca ad uso ufficio di cantiere e una baracca ad uso ufficio (con servizio igienico) per la Committenza e per il D.L. e gli Organi di controllo, entrambe attrezzate con scrivanie, sedie e armadi metallici chiudibili a chiave e comunque conformi a quanto previsto dalle leggi vigenti in materia, opportunamente ventilate e dotate di impianto di riscaldamento. In esse devono essere disponibili i documenti richiesti dalla normativa in vigore, quali: Piano di Sicurezza e di Coordinamento, Piano Operativo di Sicurezza delle imprese appaltatrici, Notifica preliminare e tutta la documentazione riferita alla verifica tecnico professionale delle imprese e dei Lavoratori autonomi.
- Una baracca di circa 15 m² ad uso deposito delle piccole attrezzature, dei mezzi di protezione individuale ed adibita anche a piccola officina.
- Una baracca per deposito di materiali leganti (cemento, ecc.).
- Una cassetta di pronto soccorso, contenente i presidi sanitari previsti dalla legge indispensabili per prestare le prime immediate cure ai lavoratori feriti o colpiti da malore improvviso. Tale cassetta sarà conservata nell'ufficio di cantiere e la sua ubicazione sarà segnalata con appositi cartelli. In cantiere sarà esposta una tabella riportante i nominativi e gli indirizzi dei posti ed organizzazioni di pronto intervento per i diversi casi di emergenza o di normale assistenza.
- Almeno 1 estintore a polvere per ciascuna baracca, oltre a quelli individuali indicati nel POS di ciascuna impresa per le aree di sua competenza.

Le due baracche destinate ad uffici di cantiere, ancorché collocate all'interno dell'area recintata, dovranno essere accessibili direttamente dalla viabilità esterna mediante appositi cancelli pedonali; l'area che le contiene sarà separata, ma comunicante, da quella che contiene gli altri baraccamenti, depositi, etc.

5.1.3 Aree di deposito materiali e mezzi

L'ubicazione dei depositi generali verrà scelta in relazione alla eventuale necessità della sorveglianza, alla comodità delle operazioni di carico e scarico, alla necessità di una corretta conservazione del materiale e soprattutto al suo grado di pericolosità.

Le aree di stoccaggio andranno di norma delimitate, soprattutto quando si tratta di materie e di sostanze pericolose.

In particolare, sono da prevedere almeno le seguenti aree di deposito materiali:

- deposito ferri di armatura
- deposito inerti
- deposito macchinari

COMMITTENTE R2R S.r.l. (gruppo a2a) Piazza Manifattura n. 1 38068 – Rovereto (TN)		OGGETTO PARCO EOLICO SERRA DI MELE PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO R2R-WSDM-RC5
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO DESCRIZIONE FASI TEMPI E MODALITÀ COSTRUTTIVE	PAGINA 26 di 32	

– deposito materiali vari.

I depositi di benzina, petrolio, olio minerale e tutti gli idrocarburi, essendo infiammabili, se in quantitativi superiori a 500 kg, sono soggetti al controllo del Comando dei Vigili del Fuoco competenti per il territorio.

I depositi di cui sopra devono essere protetti contro le scariche atmosferiche.

L’approvvigionamento di acqua per i servizi igienici verrà assicurato mediante apposito contenitore in materia plastica che verrà installato in prossimità delle baracche che ne fanno uso. Il rifornimento di acqua potabile è assicurato con l’approvvigionamento di acqua minerale in bottiglia: almeno 3 litri pro capite al giorno.

Stoccaggio dei materiali di risulta degli scavi

Il materiale di risulta degli scavi riutilizzabile in cantiere verrà depositato provvisoriamente in prossimità della stessa area di lavoro o in apposite aree dedicate, allestite in corrispondenza delle piazzole di macchina. I ferri di armatura delle fondazioni saranno depositati provvisoriamente in prossimità del luogo del loro utilizzo (piazzole degli aerogeneratori).

A getti ultimati e dopo il rinterro delle fondazioni, il materiale di risulta degli scavi sarà riutilizzato in cantiere secondo le modalità previste dal *Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti* (Elaborato YDUOL75_R2R-WSDM-RC14). Eventuali eccedenze di materiali di scavo non riutilizzabili in cantiere saranno gestite in regime di rifiuti nel rispetto delle vigenti disposizioni di carattere ambientale applicabili.

Stoccaggio di altri materiali

Cavi per elettrodotti: verranno stoccati in bobine in idonea area recintata o in una baracca prefabbricata e trasportati nell’area interessata al momento del loro utilizzo.

Lo stoccaggio sarà eseguito in una zona pianeggiante, bloccando le bobine con cunei o dispositivo equivalente atto ad impedirne l’accidentale rotolamento.

5.1.4 Segnaletica e informazioni per la sicurezza

Dovrà essere necessariamente prevista la predisposizione di cartellonistica informativa del cantiere, posta in corrispondenza degli ingressi che riporti le seguenti indicazioni:

- nominativo del Committente e/o responsabile dei lavori;
- oggetto dei lavori;
- progettista;
- coordinatore per la progettazione dei lavori;

COMMITTENTE R2R S.r.l. (gruppo a2a) Piazza Manifattura n. 1 38068 – Rovereto (TN)		OGGETTO PARCO EOLICO SERRA DI MELE PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO R2R-WSDM-RC5
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO DESCRIZIONE FASI TEMPI E MODALITÀ COSTRUTTIVE	PAGINA 27 di 32	

- direttore dei lavori;
- coordinatore per l'esecuzione dei lavori;
- appaltatore;
- durata presunta dei lavori;
- data di inizio lavori;
- data presunta di fine lavori ed eventuali aggiornamenti;
- estremi di trasmissione della notifica preliminare agli organi di vigilanza dell'ASL e della D.P.L.;
- nominativi dei subappaltatori e/o lavoratori autonomi;
- aggiornamenti della notifica preliminare agli organi di vigilanza dell'ASL e della D.P.L. (da riportare durante l'avanzamento dei lavori).

I lavoratori dovranno essere informati dei rischi presenti in cantiere attraverso la segnaletica di sicurezza, in particolare attraverso cartelli.

La segnaletica dovrà essere predisposta con l'avvertenza di non montare cartelli cumulativi, ma singoli nelle immediate vicinanze delle varie lavorazioni e congruenti con le lavorazioni stesse.

In particolare, nell'ufficio di cantiere dovrà essere predisposta una bacheca, ben visibile ai lavoratori, su cui saranno esposti tutti gli avvisi riguardanti la sicurezza, ed in particolare saranno sempre consultabili i seguenti documenti:

- Numeri telefonici di riferimento per la sicurezza in cantiere:
 - Vigili del fuoco: 115
 - Carabinieri: 112
 - Ambulanza: 118
- Schede di sicurezza e di riferimento e piani operativi POS connessi alle attività in corso di esecuzione.

5.1.5 Impianto elettrico di cantiere

L'energia elettrica per le aree logistiche di cantiere sarà fornita o da linea elettrica o tramite opportuni gruppi elettrogeni, da posizionarsi in adeguata area debitamente protetta, all'interno dell'area destinata alla logistica di cantiere.

I quadri elettrici di cantiere dovranno essere "a norma" e a cura e spese dell'Appaltatore delle opere civili. Si prevede un quadro generale di cantiere, situato in prossimità delle baracche, corredato da interruttori generali, differenziali e completi di tutte le protezioni elettriche previste dalle norme CEI.

COMMITTENTE R2R S.r.l. (gruppo a2a) Piazza Manifattura n. 1 38068 – Rovereto (TN)		OGGETTO PARCO EOLICO SERRA DI MELE PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO R2R-WSDM-RC5
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO DESCRIZIONE FASI TEMPI E MODALITÀ COSTRUTTIVE	PAGINA 28 di 32	

Devono essere messe a terra, con un numero di dispersori adeguato, le masse delle apparecchiature elettriche di classe I e tutte le masse estranee.

Si evidenzia che nell'installazione di gruppi elettrogeni di potenza compresa fra 25 e 1200 kW si devono rispettare le norme di sicurezza emanate dal Ministero dell'interno con Circolare n° 31 del 31/8/1978.

Inoltre, al fine di evitare che un doppio guasto verso terra comprometta la sicurezza contro i contatti indiretti, vanno collegate le masse e il neutro allo stesso impianto di terra (sistema TN). La protezione sarà completata con l'uso di interruttori differenziali su ogni singola derivazione.

5.1.6 *Opere provvisorie nelle aree dove si svolgono lavorazioni*

Dovranno essere delimitati e segnalati:

- tutti gli scavi;
- le zone di carico e scarico del materiale;
- le aree di lavoro delle autogrù per operazioni di movimentazione e di montaggio di materiali; le imprese, prima dell'invio delle autogrù in cantiere dovranno fornire al CEL le informazioni operative di dettaglio.

5.1.7 *Rischi derivanti dall'ambiente esterno sul cantiere*

Per quanto riguarda la realizzazione delle linee a 36kV, i rischi derivanti dall'ambiente esterno sul cantiere sono in sostanza costituiti dalla presenza degli impianti ed infrastrutture interferenti (linee elettriche e telefoniche, traffico viario, attraversamenti delle strade e dei fiumi, acquedotti, ecc.).

Tutte le interferenze del cantiere con reti di servizio (linee elettriche e telefoniche, tubazione acqua o altri servizi) saranno investigate e verificate dall'Impresa e dalla Direzione Lavori nella fase preliminare all'inizio lavori. La presenza di eventuali sottoservizi attivi lungo il tracciato degli scavi per la posa dei cavidotti e della linea e in corrispondenza delle fondazioni da realizzare, dovrà pertanto essere stata esclusa preliminarmente, come previsto in progetto.

5.1.8 *Rischi che le attività del cantiere possono produrre sull'esterno*

Le indicazioni (di cui al punto precedente) previste per i rischi derivanti dall'ambiente esterno sul cantiere sono considerate idonee anche per i rischi che le attività di cantiere possono produrre sull'ambiente esterno. Si evidenzia che la presenza del cantiere comporta un aumento del traffico stradale sulle vie di accesso.

COMMITTENTE R2R S.r.l. (gruppo a2a) Piazza Manifattura n. 1 38068 – Rovereto (TN)		OGGETTO PARCO EOLICO SERRA DI MELE PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO R2R-WSDM-RC5
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO DESCRIZIONE FASI TEMPI E MODALITÀ COSTRUTTIVE	PAGINA 29 di 32	

Dovranno essere previsti lo sgombero e la pulitura da terra riportata dalle ruote dei camion in corrispondenza dell'immissione delle strade di cantiere sulla viabilità ordinaria per permettere una corretta circolazione di tutti i mezzi.

5.2 Cronoprogramma preliminare dei lavori

Il processo realizzativo per i lavori in oggetto comporterà, prevedibilmente, il coinvolgimento di almeno n. 2 imprese/società appaltatrici e di un numero variabile di eventuali imprese subappaltatrici per l'esecuzione di lavorazioni specialistiche, come di seguito riportato:

Appaltatore/Fornitore	Attività Diretta	Eventuali attività in Subappalto
Opere Edili e impiantistiche	<ul style="list-style-type: none"> – Movimenti terra strade e piazzole (sbancamenti e rilevati). – Fondazioni (scavi e opere in c.a.). – Scavi e riempimenti cavidotti. 	<ul style="list-style-type: none"> – Posa in opera dei cavi (cavi 36kV, fibre ottiche, corda di terra, ecc.), terminazione dei cavi e cablaggi. – Realizzazione e allestimento SEU e impianto di rete per la connessione. – Opere a verde e di rinaturalizzazione;
Fornitore in opera aerogeneratori	Montaggi meccanici ed elettrici. Avviamenti.	<ul style="list-style-type: none"> – trasporto in opera dei componenti; – gruaggi.

Come filosofia generale, per questa tipologia di impianti, considerata la limitata possibilità di circolazione e manovra di mezzi, è frequentemente esclusa la contemporanea presenza degli appaltatori delle opere edili e del fornitore in opera dell'aerogeneratore. Ciò per evitare disfunzioni derivanti dalla sovrapposizione di lavorazioni estremamente diversificate con esigenze tecnico-operative spesso incompatibili.

Tale approccio è tanto più frequente quanto minore è il numero di aerogeneratori da installare, con conseguente contrazione degli spazi operativi e limitata possibilità di circolazione dei mezzi d'opera.

La sequenza tipica delle lavorazioni in un cantiere di impianto eolico è la seguente:

COMMITTENTE R2R S.r.l. (gruppo a2a) Piazza Manifattura n. 1 38068 – Rovereto (TN)		OGGETTO PARCO EOLICO SERRA DI MELE PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO R2R-WSDM-RC5
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO DESCRIZIONE FASI TEMPI E MODALITÀ COSTRUTTIVE	PAGINA 30 di 32	

1. Predisposizione di tutte le opere ed infrastrutture civili, compresa la realizzazione dei cavidotti di impianto, suddivisa nelle seguenti sottofasi:
 - a. Realizzazione viabilità (nuova e riattamento esistente);
 - b. Conformazione della piazzola;
 - c. Realizzazione fondazione aerogeneratore e maglia di terra;
 - d. Allestimento piazzola;
 - e. Realizzazione cavidotto di impianto.
2. Trasporto in sito, assemblaggio e montaggio aerogeneratore;
3. Opere di finitura (regimazione idraulica e sistemazione ambientale).

I cavidotti a 36kV potranno essere realizzati in parallelo alle opere relative all'impianto eolico, giacché completamente svincolate da queste ultime.

Per la realizzazione degli interventi previsti dal presente progetto può stimarsi una durata indicativa dei lavori di circa 12 mesi con uno sviluppo delle attività ipotizzato secondo quanto indicato nel cronoprogramma riportato nell'Elaborato *YDUOL75_R2R-WSDM-RC9 - Cronoprogramma degli interventi*.

COMMITTENTE R2R S.r.l. (gruppo a2a) Piazza Manifattura n. 1 38068 – Rovereto (TN)		OGGETTO PARCO EOLICO SERRA DI MELE PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO R2R-WSDM-RC5
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO DESCRIZIONE FASI TEMPI E MODALITÀ COSTRUTTIVE	PAGINA 31 di 32	

6 PRESCRIZIONI GENERALI DI SICUREZZA A CARICO DELL'IMPRESA APPALTATRICE

- a) L'impresa, prima di utilizzare un lavoratore sia esso un trasfertista o un nuovo assunto, dovrà attestare per iscritto che è stata fatta l'attività di informazione e formazione, secondo quanto previsto dal D.Lgs. 81/08 e s.m.i..
- b) L'impresa prima di iniziare i lavori dovrà comunicare per iscritto il nominativo della persona designata come responsabile del servizio di prevenzione e protezione, secondo quanto previsto dal D.Lgs. 81/08 e s.m.i.
- c) L'impresa prima di iniziare i lavori dovrà comunicare per iscritto il nominativo del Medico Competente, MC, da essa nominato nei casi previsti dal D.Lgs. 81/08 e s.m.i.
- d) L'impresa prima di introdurre in cantiere un'attrezzatura di lavoro non provvista del marchio CE, dovrà attestare che essa ha i requisiti di legge che la rende idonea all'uso. L'impresa dovrà inoltre dichiarare d'impegnarsi a non modificare l'attrezzatura nell'assetto per cui è stata dichiarata idonea all'uso.
- e) È vietato un uso delle attrezzature diverso da quello previsto dal costruttore.
- f) È vietato all'impresa d'introdurre in cantiere attrezzature portatili elettriche prive del doppio isolamento.
- g) È fatto divieto all'impresa introdurre dispositivi di protezione individuale, DPI, che non abbiano i requisiti di cui all'art. 76 del D.Lgs. 81/08 e s.m.i.
- h) Prima d'introdurre un agente cancerogeno in cantiere, l'impresa dovrà ottenere benestare dopo aver presentato una relazione che motiva l'uso che intende fare, la quantità necessaria, nonché copia del documento della valutazione del rischio e delle misure tecniche, organizzative, procedurali adottate.
- i) È fatto divieto all'impresa d'introdurre in cantiere materiale fissile.
- j) L'impiego di radiazioni ionizzanti deve essere preventivamente autorizzato dal CEL.
- k) È fatto divieto all'impresa di spandere nel terreno oli e sostanze chimiche nocive; in caso di spandimento accidentale, l'impresa dovrà provvedere all'immediata rimozione.
- l) I rifiuti ferrosi, gli sfridi di vetri, di materiale laterizio o ceramico dovranno dall'impresa essere depositi in contenitori metallici nei luoghi di lavoro e portati settimanalmente al deposito di piazzale.
- m) Il materiale d'imballaggio (cartoni, carta, plastica, legno) non può essere lasciato depositato dall'impresa nei luoghi di lavoro.
- n) Le bombole di ossigeno e di gas dovranno essere deposte in piazzale sotto una tettoia munita all'esterno di un estintore idoneo come definito dalla valutazione rischio incendio. Le bombole di ossigeno e di gas dovranno essere portate sul luogo del loro utilizzo mediante appositi carrelli.

COMMITTENTE R2R S.r.l. (gruppo a2a) Piazza Manifattura n. 1 38068 – Rovereto (TN)		OGGETTO PARCO EOLICO SERRA DI MELE PROGETTO DEFINITIVO	COD. ELABORATO R2R-WSDM-RC5
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO DESCRIZIONE FASI TEMPI E MODALITÀ COSTRUTTIVE	PAGINA 32 di 32	

- o) Le macchine operatrici aventi bracci girevoli (semoventi, escavatori, gru a torre, falconi, derrick, ecc.) alla fine della giornata e durante le pause di lavoro dovranno essere lasciate nell’assetto previsto dal costruttore per evitare in caso di vento sbandieramento e/o urti pericolosi.
- p) L’impresa dovrà custodire le latte di vernici e di diluenti in un locale ventilato e chiuso a chiave, al di fuori del quale dovrà essere tenuto un estintore idoneo come definito dalla valutazione rischio incendio del POS.
- q) L’impresa non dovrà lasciare nei luoghi di lavoro latte vuote che abbiano contenuto vernici o materiale infiammabile.
- r) L’impresa non dovrà interrare cavi elettrici e tabulazioni prima di aver ottenuto il benestare rilasciato dietro presentazione dell’indicazione su una planimetria della loro ubicazione.
- s) Prima di iniziare uno scavo l’impresa deve consultare la planimetria aggiornata relativa all’ubicazione dei cavi elettrici e delle tubazioni interrate.
- t) Gli scavi relativi a opere provvisorie dovranno essere protetti sui due cigli superiori con nastro se la loro profondità è di 50 cm, indipendentemente dal tipo di scarpa oppure è maggiore di 50 cm, ma con scarpa 1/1; mentre per scavi oltre 50 cm e con scarpa più ripida di 1/1 dovrà essere posto sui cigli superiori un adeguato parapetto normale.
- u) L’impresa non può interrompere, con scavi, depositi di materiali o mezzi, un passaggio sia pedonale che per mezzi operativi prima di aver ottenuto il benestare previa la presentazione di una richiesta scritta circostanziata.
- v) L’impresa dovrà utilizzare le macchine operatrici e le attrezzature di lavoro in genere conformemente alle istruzioni d’uso del costruttore, non dovrà modificarle e/o rimuovere i dispositivi di sicurezza, dovrà far effettuare la manutenzione e le riparazioni secondo le istruzioni del costruttore.
- w) Sulle manichette colleganti le bombole del gas nelle apparecchiature per ossitaglio o saldatura autogena dovrà essere posta una valvola di non ritorno sia subito a valle del riduttore, sia subito a monte del cannello.
- x) L’impresa dovrà impedire che vengano accesi fuochi nei locali chiusi, nei locali aperti o nei piazzali ove esistono apparecchiature elettriche, cavi e/o materiali incendiabili.