

REGIONE SICILIA
Provincia di Palermo
COMUNI DI PARTINICO E MONREALE

PROGETTO

POTENZIAMENTO PARCO EOLICO PARTINICO - MONREALE



PROGETTO DEFINITIVO

COMMITTENTE



PROGETTISTA:



Hydro Engineering s.s.
di Damiano e Mariano Galbo
via Rossotti, 39
91011 Alcamo (TP) Italy



OGGETTO DELL'ELABORATO:

RELAZIONE GENERALE DEL PROGETTO DEFINITIVO

| CODICE PROGETTISTA | DATA | SCALA | FOGLIO | FORMATO | CODICE DOCUMENTO | | | | |
|--------------------|------------|-------|---------|---------|------------------|-------|-----------|-------|------|
| | | | | | IMP. | DISC. | TIPO DOC. | PROG. | REV. |
| | 06/05/2018 | | 1 di 56 | A4 | PAR | ENG | REL | 0001 | 00 |

NOME FILE: PAR-ENG-REL-0001_00.doc

ERG Wind Sicilia 4 S.r.l. si riserva tutti i diritti su questo documento che non può essere riprodotto neppure parzialmente senza la sua autorizzazione scritta.

| CODICE COMMITTENTE | | | | | OGGETTO DELL'ELABORATO | PAGINA |
|--------------------|------------|------------|-------------|-----------|--|--------|
| IMP. | DISC. | TIPO DOC. | PROGR. | REV | POTENZIAMENTO PARCO EOLICO MINEO – MILITELLO - VIZZINI RELAZIONE GENERALE DEL PROGETTO DEFINITIVO | 2 |
| PAR | ENG | REL | 0001 | 00 | | |

Storia delle revisioni del documento

| REV. | DATA | DESCRIZIONE REVISIONE | REDATTO | VERIFICATO | APPROVATO |
|------|------------|-----------------------|---------|------------|-----------|
| 00 | 06/05/2018 | Prima emissione | MG | GL | DG |
| | | | | | |
| | | | | | |

| CODICE COMMITTENTE | | | | | OGGETTO DELL'ELABORATO | PAGINA |
|--------------------|-------|-----------|--------|-----|--|--------|
| IMP. | DISC. | TIPO DOC. | PROGR. | REV | POTENZIAMENTO PARCO EOLICO MINEO – MILITELLO - VIZZINI RELAZIONE GENERALE DEL PROGETTO DEFINITIVO | 3 |
| PAR | ENG | REL | 0001 | 00 | | |

| | | |
|-------|--|----|
| 1. | PREMESSA | 4 |
| 2. | NORMATIVA DI RIFERIMENTO | 6 |
| 3. | PROCEDURA AUTORIZZATIVA | 8 |
| 4. | IL SITO | 9 |
| 4.1. | RIFERIMENTI CARTOGRAFICI | 9 |
| 4.2. | DESCRIZIONE GENERALE | 12 |
| 5. | IL NUOVO IMPIANTO EOLICO | 14 |
| 5.1. | DESCRIZIONE GENERALE | 14 |
| 5.2. | LAYOUT IMPIANTO | 15 |
| 5.3. | AEROGENERATORI | 18 |
| 5.4. | POTENZA INSTALLATA E PRODUCIBILITÀ | 21 |
| 6. | INFRASTRUTTURE ED OPERE CIVILI | 22 |
| 6.1. | FONDAZIONI AEROGENERATORI | 22 |
| 6.2. | PIAZZOLE AEROGENERATORI | 23 |
| 6.3. | STRADE DI ACCESSO E VIABILITÀ DI SERVIZIO | 24 |
| 7. | OPERE DI INGEGNERIA AMBIENTALE ED OPERE IDRAULICHE | 29 |
| 7.1. | OPERE DI BIOINGEGNERIA | 29 |
| 7.2. | OPERE IDRAULICHE | 34 |
| 8. | CAVIDOTTI | 35 |
| 8.1. | GENERALITÀ | 35 |
| 8.3. | SISTEMA DI POSA CAVI | 39 |
| 8.4. | FIBRA OTTICA DI COLLEGAMENTO | 40 |
| 8.5. | SISTEMA DI TERRA | 41 |
| 9. | ADEGUAMENTO STAZIONE | 42 |
| 10. | GESTIONE DELL'IMPIANTO | 45 |
| 11. | ANALISI DEI VINCOLI | 46 |
| 12. | CROPROGRAMMA | 48 |
| 13. | COSTO DELL'OPERA | 50 |
| 14. | MATERIALI DI SCAVO E RIUTILIZZO | 52 |
| 15. | ACCESSIBILITÀ E BARRIERE ARCHITETTONICHE | 54 |
| 16. | ALLEGATI | 55 |
| 16.1. | ALLEGATI 1-2-3. CONCESSIONI EDILIZIE DEI COMUNI DI MONREALE E PARTINICO, RILASCIATE ALL'ALLORA SOCIETÀ IVPC SICILIA 4 SRL | 55 |
| 16.2. | ALLEGATO 4- DECRETO DELL'ASSESSORATO TERRITORIO E AMBIENTE DELLA REGIONE SICILIANA N. 359 DEL 07/06/2002 | 56 |

| CODICE COMMITTENTE | | | | | OGGETTO DELL'ELABORATO | PAGINA |
|--------------------|------------|------------|-------------|-----------|--|--------|
| IMP. | DISC. | TIPO DOC. | PROGR. | REV | POTENZIAMENTO PARCO EOLICO MINEO – MILITELLO - VIZZINI RELAZIONE GENERALE DEL PROGETTO DEFINITIVO | 4 |
| PAR | ENG | REL | 0001 | 00 | | |

1. PREMESSA

La società *Hydro Engineering s.s.* è stata incaricata di redigere il progetto definitivo relativo al potenziamento dell'esistente impianto eolico, composto da n. 19 aerogeneratori, ciascuno di potenza nominale pari a 0,85 MW, per una potenza complessiva di 16,15 MW, ubicato nei Comuni di Monreale e Partinico in Provincia di Palermo e di proprietà della società ERG Wind Sicilia 4 Srl.

L'impianto esistente è attualmente in esercizio, giuste Concessioni edilizie rilasciate dai Comuni predetti.

Il progetto definitivo di potenziamento consiste nella sostituzione dei 19 aerogeneratori esistenti da 0.85 MW con 10 aerogeneratori da 4,2 MW, per una potenza complessiva da installarsi pari a 42,0 MW.

L'installazione del più moderno tipo di generatore comporterà la consistente riduzione del numero di torri eoliche, dalle 19 esistenti alle 10 proposte, riducendo l'impatto visivo, che talvolta può trasformarsi nel cosiddetto effetto selva.

Inoltre, l'incremento di efficienza delle turbine previste rispetto a quelle in esercizio, porterà ad un ampliamento del tempo di generazione ed un aumento della produzione unitaria media.

La produzione di energia sarà incrementata oltre tre volte quella attuale, e con la medesima proporzione avverrà l'abbattimento di produzione di CO2 equivalente.

In relazione al proponente, ERG Wind Sicilia 4 Srl si precisa che:

- il parco esistente è stato autorizzato sulla base della normativa vigente all'epoca, mediante le concessioni edilizie dei Comuni di Monreale e Partinico, rilasciate all'allora Società IVPC Sicilia 4 Srl (vedi allegati 1-2-3);
- il progetto del parco esistente è, altresì, corredato da un giudizio positivo di compatibilità ambientale, mediante Decreto dell'Assessorato Territorio e Ambiente della Regione Siciliana n. 359 del 07/06/2002 (vedi allegato 4), intestato alla Società IVPC Sicilia 4 e alla società IVPC Sicilia 2 per il parco limitrofo di Camporeale;
- la menzionata società è entrata a far parte del gruppo ERG, assumendo l'attuale denominazione di ERG Wind Sicilia 4 Srl, in data 13 febbraio 2013, nell'ambito di una più complessa operazione societaria.

A proposito del giudizio positivo di compatibilità ambientale si sottolinea che già

| CODICE COMMITTENTE | | | | | OGGETTO DELL'ELABORATO | PAGINA |
|--------------------|------------|------------|-------------|-----------|--|--------|
| IMP. | DISC. | TIPO DOC. | PROGR. | REV | POTENZIAMENTO PARCO EOLICO MINEO – MILITELLO - VIZZINI RELAZIONE GENERALE DEL PROGETTO DEFINITIVO | 5 |
| PAR | ENG | REL | 0001 | 00 | | |

l'Assessorato Regionale Territorio e Ambiente (ARTA) si è espresso positivamente sulle tematiche dell'uso del suolo, degli impatti dovuti al rumore e quelli dovuti alla visibilità dell'impianto esistente. Si segnala, infine, che le prescrizioni inserite nel dispositivo di approvazione della VIA dell'impianto esistente sono state oggetto di presa d'atto del 19/03/2004 prot. 16726, da parte dell'ARTA Servizio VIA/VAS in relazione alla società IVPC Sicilia 4 (oggi ERG Wind Sicilia 4) e alla società IVPC Sicilia 2 (oggi ERG Wind Sicilia 2) per il parco limitrofo di Camporeale.

Il presente documento si propone di fornire una descrizione generale completa del Progetto definitivo del potenziamento dell'impianto eolico, volto al rilascio da parte delle Autorità competenti, delle autorizzazioni e concessioni necessarie alla sua realizzazione.

I documenti che compongono il presente progetto definitivo, sono composti da tre gruppi di elaborati, come segue:

- Elaborati tecnico-amministrativi.
- Elaborati grafici.
- Elaborati economico-amministrativi.

Le attività di progettazione definitiva sono state sviluppate in linea con la norma UNI EN ISO 9001:2008, propria della società Hydro Engineering certificata ISO 9001:2008 con certificato 200274-2016-aq-ita-accredia.

| CODICE COMMITTENTE | | | | | OGGETTO DELL'ELABORATO | PAGINA |
|--------------------|------------|------------|-------------|-----------|--|--------|
| IMP. | DISC. | TIPO DOC. | PROGR. | REV | POTENZIAMENTO PARCO EOLICO MINEO – MILITELLO - VIZZINI RELAZIONE GENERALE DEL PROGETTO DEFINITIVO | 6 |
| PAR | ENG | REL | 0001 | 00 | | |

2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Per la realizzazione del presente progetto si è fatto riferimento, tra l'altro, alla seguente normativa:

Studio di Impatto Ambientale

Dal punto di vista normativo, lo Studio di Impatto Ambientale, S.I.A., viene redatto ai sensi dell'art. 22 del D. Lgs. 152/2006, Norme in materia ambientale, aggiornato dal D. Lgs. 104/2017.

Rumore

- L. 447/95 “Legge Quadro” e successivi decreti attuativi
- DPCM 14/11/1997 sulla "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"
- DPCM 1/03/1991 sui “Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno”.

Energie rinnovabili

- D.Lgs. 387/2003
- D.Lgs. 28/2011

Elettrodotti, linee elettriche, sottostazione e cabina di trasformazione

- Regio Decreto 11 dicembre 1933, n. 1775 "Testo unico delle disposizioni di legge sulle acque e impianti elettrici;
- D.P.R. 18 marzo 1965, n. 342 "Norme integrative della legge 6 dicembre 1962, n. 1643 e norme relative al coordinamento e all'esercizio delle attività elettriche esercitate da enti ed imprese diversi dall'Ente Nazionale per l'Energia Elettrica";
- Legge 28 giugno 1986, n. 339 "Nuove norme per la disciplina della costruzione e dell'esercizio di linee elettriche aeree esterne";
- Decreto legislativo 31 marzo 1998, n. 112 "Conferimento di funzioni e compiti amministrativi dello Stato alle regioni ed enti locali, in attuazione del capo I della legge 15 marzo 1997, n. 59";
- Norma CEI 211-4/1996 “Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche”;
- Norma CEI 211-6/2001 “Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del DPCM 8 luglio 2003 (Art. 6) – Parte 1:

| CODICE COMMITTENTE | | | | | OGGETTO DELL'ELABORATO | PAGINA |
|--------------------|------------|------------|-------------|-----------|--|--------|
| IMP. | DISC. | TIPO DOC. | PROGR. | REV | POTENZIAMENTO PARCO EOLICO MINEO – MILITELLO - VIZZINI RELAZIONE GENERALE DEL PROGETTO DEFINITIVO | 7 |
| PAR | ENG | REL | 0001 | 00 | | |

Linee elettriche aeree e in cavo”

- Norma CEI 11-17/2006 “Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – Linee in cavo”;
- DM 29/05/2008 “Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti”.
- Legge 22 febbraio 2001, n. 36 "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetiche.

Opere civili

- Legge 5 novembre 1971, n. 1086 "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica";
- Legge 2 febbraio 1974, n. 64 "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche"; D.M. LL.PP. 16 gennaio 1996 "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche".
- D.M. 17.01.2018: Aggiornamento norme tecniche per le costruzioni.

Sicurezza

- D.LGS 9 aprile 2008 "Testo unico sulla sicurezza”

| CODICE COMMITTENTE | | | | | OGGETTO DELL'ELABORATO | PAGINA |
|--------------------|------------|------------|-------------|-----------|--|--------|
| IMP. | DISC. | TIPO DOC. | PROGR. | REV | POTENZIAMENTO PARCO EOLICO MINEO – MILITELLO - VIZZINI RELAZIONE GENERALE DEL PROGETTO DEFINITIVO | 8 |
| PAR | ENG | REL | 0001 | 00 | | |

3. PROCEDURA AUTORIZZATIVA

Per la realizzazione dell'impianto sarà necessario:

1. completare la procedura di Valutazione di Impatto Ambientale ai sensi del D.lgs. 152/06;
2. presentare istanza di Autorizzazione Unica ai sensi del D.lgs. 387/03;

Ad Autorizzazione Unica ottenuta si procederà ad ottenere i nulla osta dagli enti gestori delle strade interessate dal passaggio del Cavidotto: la Provincia per le strade provinciali, il Demanio Trazzerale e i Comuni.

| CODICE COMMITTENTE | | | | | OGGETTO DELL'ELABORATO | PAGINA |
|--------------------|-------|-----------|--------|-----|--|--------|
| IMP. | DISC. | TIPO DOC. | PROGR. | REV | POTENZIAMENTO PARCO EOLICO MINEO – MILITELLO - VIZZINI RELAZIONE GENERALE DEL PROGETTO DEFINITIVO | 9 |
| PAR | ENG | REL | 0001 | 00 | | |

4. IL SITO

4.1. RIFERIMENTI CARTOGRAFICI

Il nuovo impianto insisterà nei territori dei Comuni di Monreale e Partinico. In particolare,

- o nel Comune di Monreale saranno installati n. 5 aerogeneratori, aventi le seguenti sigle, R-MR01, R-MR02, R-MR03, R-MR04, R-MR05,
- o nel Comune di Partinico saranno installati n. 5 aerogeneratori, aventi le seguenti sigle, R-PAR01, R-PAR02, R-PAR03, R-PAR04, R-PAR05.

Dal punto di vista cartografico, le opere in progetto ricadono in agro dei Comuni di Monreale e Partinico, in provincia di Palermo, all'interno delle seguenti cartografie e Fogli di Mappa:

- o Fogli I.G.M. in scala 1:25.000, di cui alle seguenti codifiche “249_IV_SO-Balestrate; 258_IV_NE-Cipirrello; 258_IV_NO-Alcamo”.
- o Carta tecnica regionale CTR , scala 1:10.000, fogli n°594130, n° 607010 e n° 607020.
- o Fogli di mappa catastale del Comune di Monreale n° 103, 104, 106 e 107.
- o Fogli di mappa catastale del Comune di Partinico n° 82, 98, 106, 114, 115, 116, 119, 121, 122, 123, 124 e 125.

La linea ideale che congiunge gli assi degli aerogeneratori si sviluppa lungo due crinali:

- *Crinale 1 in corrispondenza del Monte Castelluccio* lungo cui saranno localizzati i seguenti aerogeneratori: R-MR01, R-MR02, R-MR03, R-MR04, R-PAR01, R-PAR02.
- *Crinale 2 in corrispondenza di Costa Bisaccia* lungo cui saranno localizzati i seguenti aerogeneratori: R-MR05, R-PAR03, R-PAR04 e R-PAR05.

Di seguito le coordinate assolute nel sistema UTM 33 WGS84 dei nuovi aerogeneratori:

| WTG | Coordinate E | Coordinate N |
|---------|--------------|--------------|
| R-PAR01 | 331438 | 4203600 |
| R-PAR02 | 331735 | 4203242 |
| R-PAR03 | 329025 | 4203047 |
| R-PAR04 | 329287 | 4202650 |
| R-PAR05 | 329596 | 4202326 |
| R-MR01 | 332114 | 4202952 |
| R-MR02 | 332440 | 4202654 |
| R-MR03 | 332802 | 4202440 |
| R-MR04 | 333232 | 4202167 |
| R-MR05 | 329884 | 4201949 |

| CODICE COMMITTENTE | | | | | OGGETTO DELL'ELABORATO | PAGINA |
|--------------------|------------|------------|-------------|-----------|--|--------|
| IMP. | DISC. | TIPO DOC. | PROGR. | REV | POTENZIAMENTO PARCO EOLICO MINEO – MILITELLO - VIZZINI RELAZIONE GENERALE DEL PROGETTO DEFINITIVO | 10 |
| PAR | ENG | REL | 0001 | 00 | | |

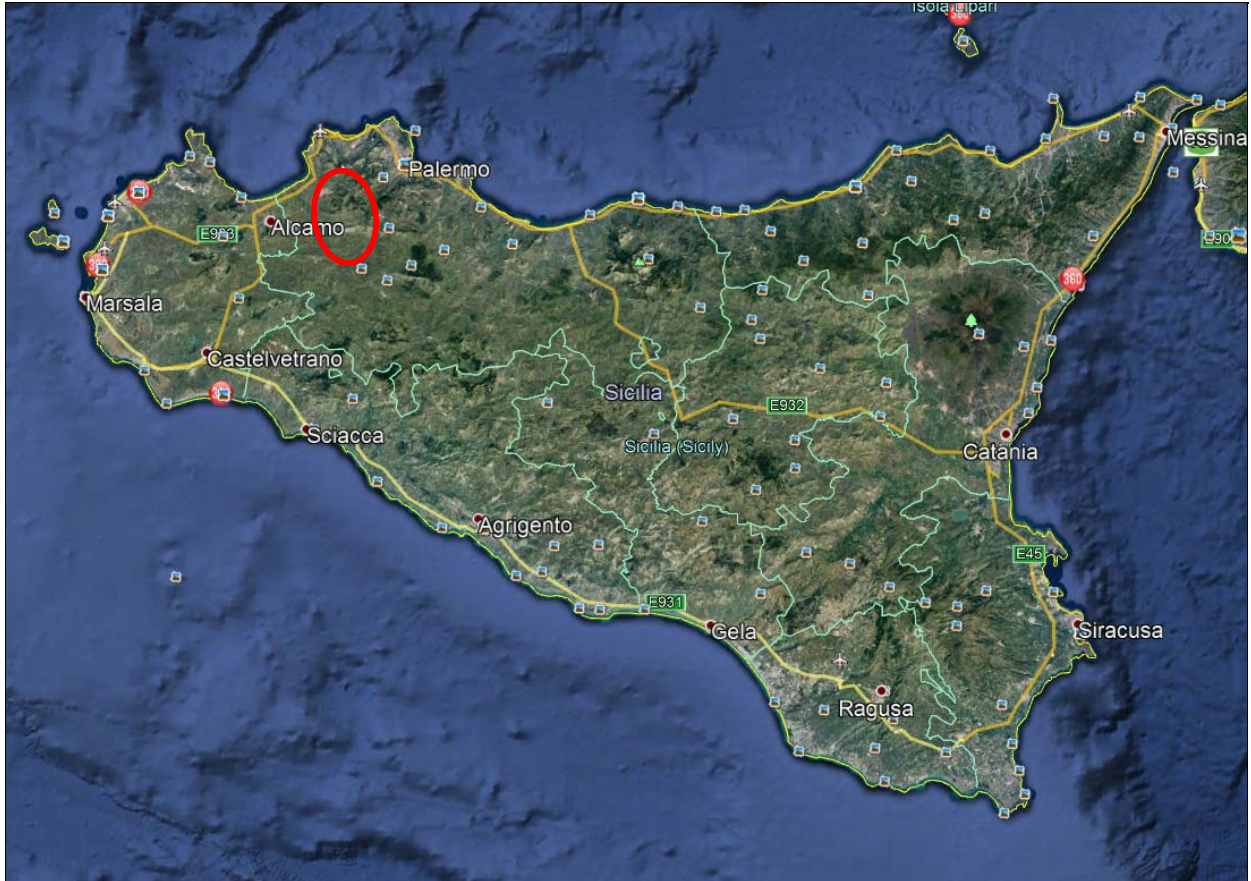


Fig.1 - Ubicazione area di impianto da satellite

| CODICE COMMITTENTE | | | | | OGGETTO DELL'ELABORATO | PAGINA |
|--------------------|------------|------------|-------------|-----------|--|--------|
| IMP. | DISC. | TIPO DOC. | PROGR. | REV | | |
| PAR | ENG | REL | 0001 | 00 | POTENZIAMENTO PARCO EOLICO MINEO – MILITELLO - VIZZINI RELAZIONE GENERALE DEL PROGETTO DEFINITIVO | 11 |

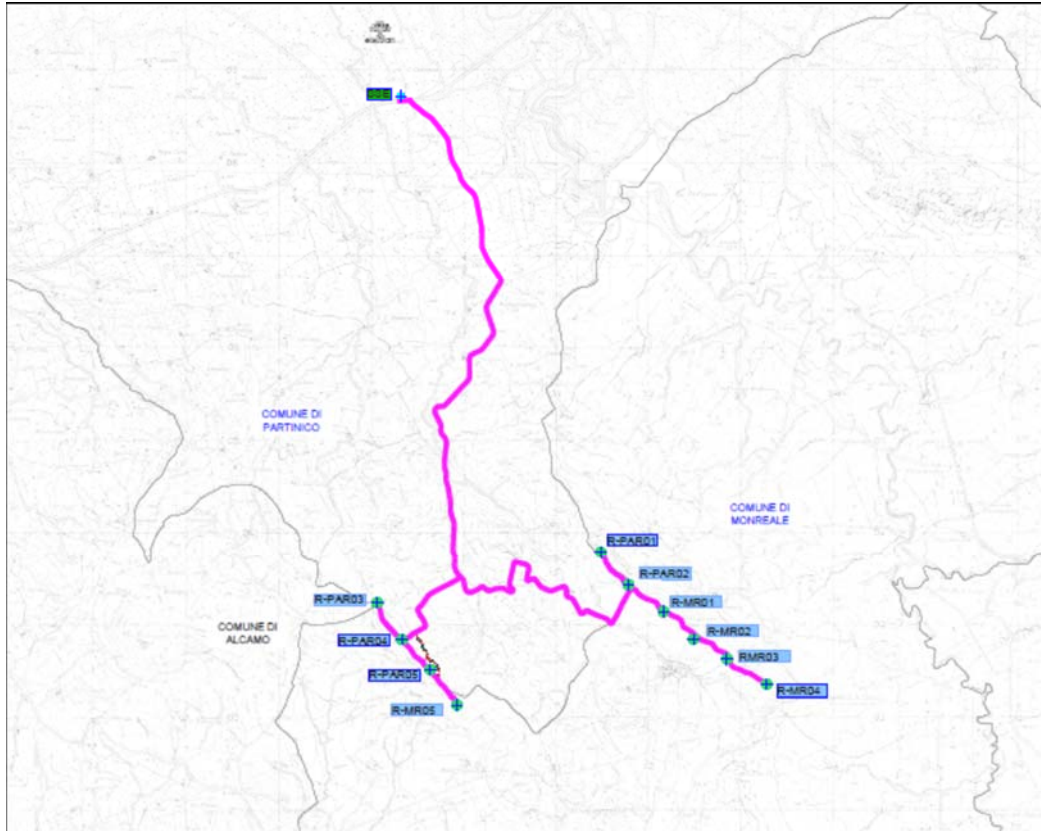


Fig.2a- Inquadramento impianto su IGM 1:25.000

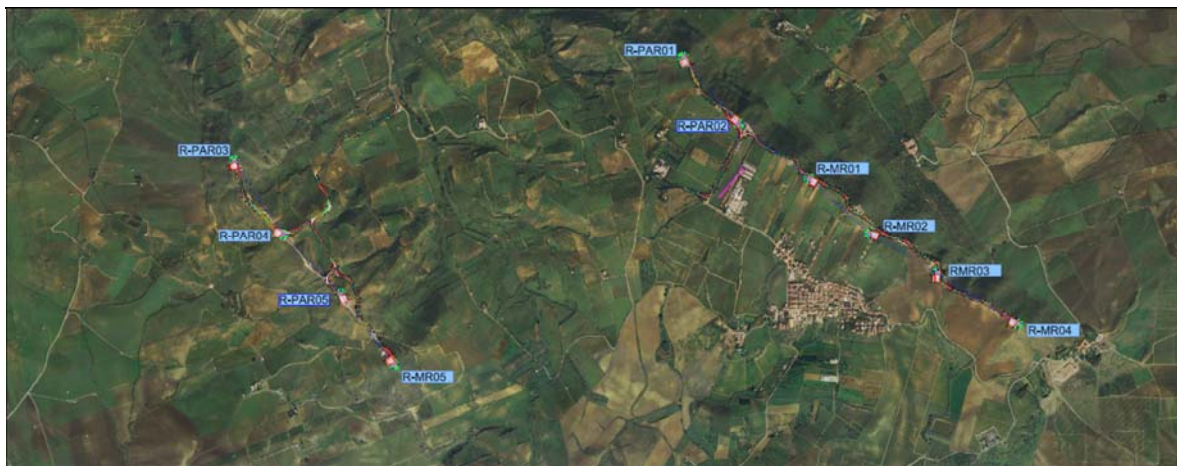


Fig.2b- Inquadramento impianto su ortofoto

| CODICE COMMITTENTE | | | | | OGGETTO DELL'ELABORATO | PAGINA |
|--------------------|------------|------------|-------------|-----------|--|--------|
| IMP. | DISC. | TIPO DOC. | PROGR. | REV | POTENZIAMENTO PARCO EOLICO MINEO – MILITELLO - VIZZINI RELAZIONE GENERALE DEL PROGETTO DEFINITIVO | 12 |
| PAR | ENG | REL | 0001 | 00 | | |

4.2. DESCRIZIONE GENERALE

L'impianto eolico potenziato ricade nelle medesime porzioni di territorio interessate dall'impianto esistente. Per maggiore chiarezza di quanto affermato, si rinvia all'elaborato avente codice PAR-ENG-TAV-0078_00 e titolo “*Confronto Layout esistente e Layout potenziamento*”.

Nel complesso l'impianto si sviluppa su circa 5967,968 m di strade sterrate e piazzole di cui 4746,776 m (ovvero circa l'80%) riguarda strade del parco esistente.

In particolare,

- o nel Comune di Monreale saranno installati n. 5 aerogeneratori, aventi le seguenti sigle, R-MR01, R-MR02, R-MR04 e R-MR05.
- o nel Comune di Partinico saranno installati n. 5 aerogeneratori, aventi le seguenti sigle, R-PAR01, R-PAR02, R-PAR03, R-PAR04 e R-PAR05.

Gli aerogeneratori che saranno installati, verranno scelti tra diversi fornitori ed in grado di sviluppare ciascuno 4,2 MW di potenza massima, con altezza del mozzo pari al massimo a 115 m e raggio del rotore a lordo pari a 70 m. L'altezza dell'aerogeneratore misurata dal piano di imposta è pari, pertanto, al massimo a 185 m. La struttura di fondazione dell'aerogeneratore è di tipo composto da:

- pali di fondazione di diametro non inferiore a 1,00 m, di profondità non inferiore a 20 m e in numero da definire nella successiva fase di progettazione esecutiva.
- Plinto di fondazione di collegamento tra pali e sostegno dell'aerogeneratore. Il Plinto, interamente interrato, avrà esemplificativamente (le dimensioni finali si potranno avere solo nella successiva fase di progettazione esecutiva) forma troncoconica di diametro massimo 21,4 m e con altezza variabile da 1,60 m a 2,40 m. All'interno del plinto è annegato un elemento in acciaio denominato anchor cage, cui collegare la prima sezione del sostegno di cui al punto successivo. Le dimensioni sopra riportate sono da interpretarsi come orientative.
- Sostegno dell'aerogeneratore costituito da una struttura in acciaio di forma troncoconica, di altezza pari a 115 m.

I cavi di potenza saranno interrati lungo strade sterrate del parco esistente, lungo le strade comunali e provinciali (SP39).

La scelta di potenziare l'impianto esistente discende da una approfondita analisi di producibilità, nonché dall'attenzione che la Società proponente riservano per l'ambiente. Ci si riferisce, in particolare, allo sfruttamento massimo delle aree già interessate dalla presenza del parco eolico esistenti e della viabilità e dei servizi ausiliari esistenti, a servizio del parco

| CODICE COMMITTENTE | | | | | OGGETTO DELL'ELABORATO | PAGINA |
|--------------------|------------|------------|-------------|-----------|--|--------|
| IMP. | DISC. | TIPO DOC. | PROGR. | REV | | |
| PAR | ENG | REL | 0001 | 00 | POTENZIAMENTO PARCO EOLICO MINEO – MILITELLO - VIZZINI RELAZIONE GENERALE DEL PROGETTO DEFINITIVO | 13 |

tuttora in esercizio, che verranno semplicemente adeguati al passaggio dei mezzi di trasporto eccezionali. Infatti, sarà sfruttata al massimo la esistente sottostazione di trasformazione che sarà adeguatamente modificata per la ricezione e la trasformazione dell'energia prodotta dal nuovo impianto. La sottostazione esistente insiste sulle Particelle n. 775-779 del foglio di mappa n.82 del Comune di Partinico.

Per l'adeguamento della stessa sarà necessario un ampliamento all'interno della particella n.465 del foglio di mappa 82 sempre di proprietà di Erg Wind 4.

Per gli adeguamenti si prediligono opere di ingegneria naturalistica, come sarà ampiamente discusso.

| CODICE COMMITTENTE | | | | | OGGETTO DELL'ELABORATO | PAGINA |
|--------------------|-------|-----------|--------|-----|--|--------|
| IMP. | DISC. | TIPO DOC. | PROGR. | REV | POTENZIAMENTO PARCO EOLICO MINEO – MILITELLO - VIZZINI RELAZIONE GENERALE DEL PROGETTO DEFINITIVO | 14 |
| PAR | ENG | REL | 0001 | 00 | | |

5. IL NUOVO IMPIANTO EOLICO

5.1. DESCRIZIONE GENERALE

L'impianto eolico potenziato è composto da aerogeneratori indipendenti, opportunamente disposti e collegati in relazione alla disposizione dell'impianto, dotati di generatori asincroni trifasi. Ogni generatore è topograficamente, strutturalmente ed elettricamente indipendente dagli altri anche dal punto di vista delle funzioni di controllo e protezione.

Gli aerogeneratori sono collegati fra loro e a loro volta si connettono alla sottostazione tramite un cavidotto interrato. Nella stessa sottostazione sarà ubicato il sistema di monitoraggio, comando, misura e supervisione (MCM) dell'impianto eolico che consente di valutare in remoto il funzionamento complessivo e le prestazioni dell'impianto ai fini della sua gestione.

Diversamente dall'attuale impianto, non saranno necessarie cabine elettriche prefabbricate a base torre, in quanto le apparecchiature saranno direttamente installate all'interno della navicella della torre di sostegno dell'aerogeneratore. Questo comporterà un minore impatto dell'impianto con il paesaggio circostante.

All'interno della torre saranno installati:

- *l'arrivo cavo BT (690 V) dal generatore eolico al trasformatore*
- *il trasformatore MT-BT (0,69/30)*
- *il sistema di rifasamento del trasformatore*
- *la cella MT (30 kV) di arrivo linea e di protezione del trasformatore*
- *il quadro di BT (690 V) di alimentazione dei servizi ausiliari*
- *quadro di controllo locale.*

L'impianto Eolico sarà costituito da n° 10 aerogeneratori, ciascuno di potenza massima da 4,20 MW, corrispondenti ad una potenza installata massima di 42.80 MW.

Per la sua realizzazione sono quindi da prevedersi le seguenti opere ed infrastrutture:

- dismissione delle 19 torri eoliche esistenti (ERG Wind Sicilia 4);
- opere civili: comprendenti l'esecuzione dei plinti di fondazione delle macchine eoliche, la realizzazione delle piazzole degli aerogeneratori, l'adeguamento/ampliamento della rete viaria esistente nel sito e la realizzazione della viabilità di servizio interna all'impianto;
- opere impiantistiche: comprendenti l'installazione degli aerogeneratori e l'esecuzione dei collegamenti elettrici in cavidotti interrati tra i singoli aerogeneratori, tra gli

| CODICE COMMITTENTE | | | | | OGGETTO DELL'ELABORATO | PAGINA |
|--------------------|------------|------------|-------------|-----------|--|--------|
| IMP. | DISC. | TIPO DOC. | PROGR. | REV | POTENZIAMENTO PARCO EOLICO MINEO – MILITELLO - VIZZINI RELAZIONE GENERALE DEL PROGETTO DEFINITIVO | 15 |
| PAR | ENG | REL | 0001 | 00 | | |

aerogeneratori e la sottostazione di consegna esistente.

Tutte le opere in conglomerato cementizio armato e quelle a struttura metallica sono state progettate e saranno realizzate secondo quanto prescritto dalle Norme Tecniche vigenti relative alle leggi sopracitate, così pure gli impianti elettrici

5.2. LAYOUT IMPIANTO

Gli aerogeneratori sono stati posizionati come descritto negli elaborati grafici di progetto; gli aerogeneratori sono contraddistinti dalle sigle

- R-MR01, R-MR02, R-MR03, R-MR04, R-MR05 per i cinque aerogeneratori ricadenti nel Comune di Monreale;
- R-PAR01, R-PAR02, R-PAR03, R-PAR04, R-PAR05 per i cinque aerogeneratori ricadenti nel Comune di Partinico;

Le postazioni degli aerogeneratori sono costituite da piazzole collegate da una viabilità d'impianto. I dispositivi elettrici di trasformazione BT/MT degli aerogeneratori saranno alloggiati all'interno delle Navicelle. Pertanto, non sono previste costruzioni di cabine di macchina.

Di seguito il layout dell'impianto sovrapposto alla carta regionale tecnica.

| CODICE COMMITTENTE | | | | | OGGETTO DELL'ELABORATO | PAGINA |
|--------------------|------------|------------|-------------|-----------|--|--------|
| IMP. | DISC. | TIPO DOC. | PROGR. | REV | | |
| PAR | ENG | REL | 0001 | 00 | POTENZIAMENTO PARCO EOLICO MINEO – MILITELLO - VIZZINI RELAZIONE GENERALE DEL PROGETTO DEFINITIVO | 16 |

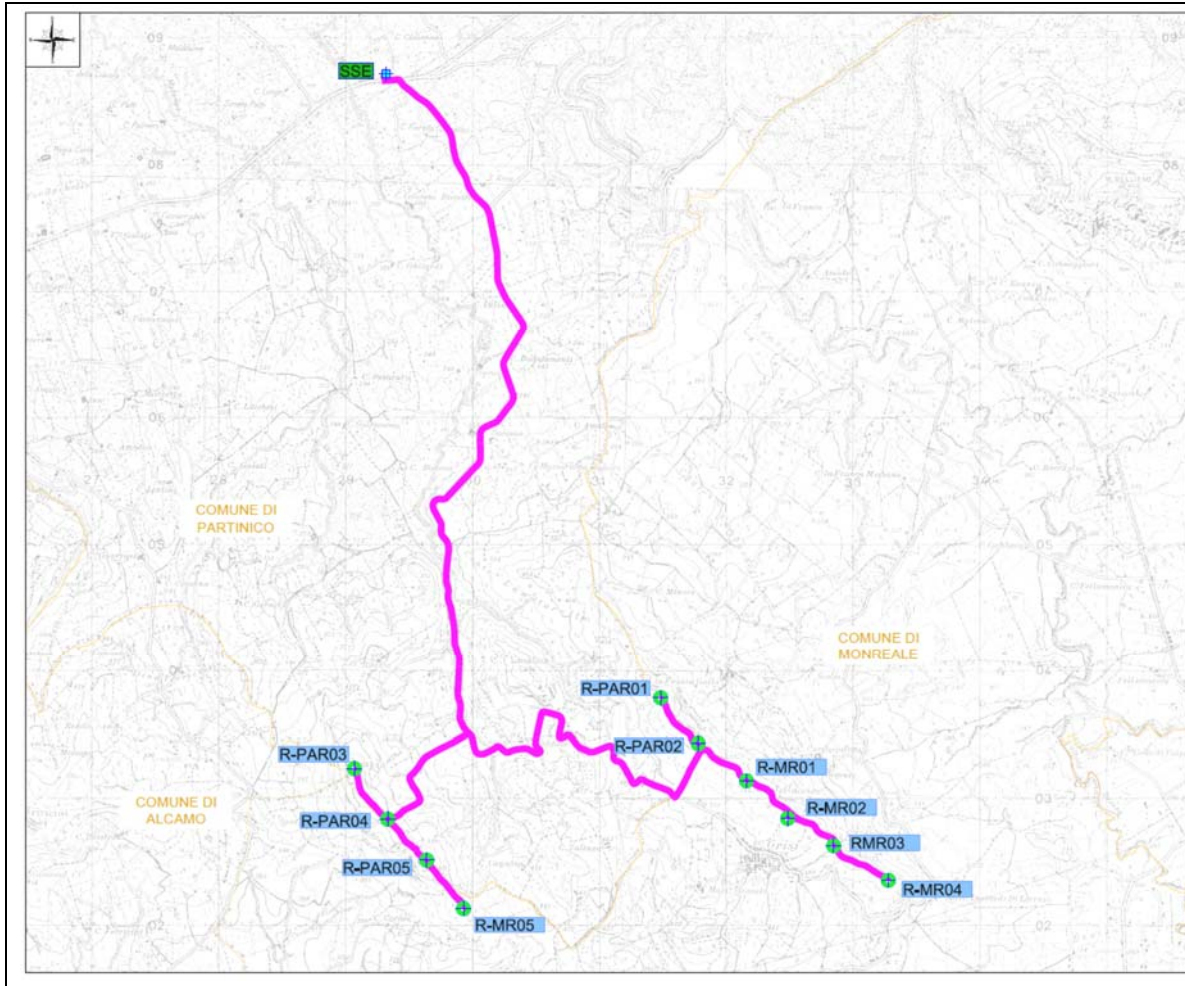


Fig.3- Layout su CTR

Le immagini che seguono mostrano la collocazione degli aerogeneratori sui crinali di progetto (posizionamento e dimensioni delle macchine sono assolutamente coerenti con la realtà):

| CODICE COMMITTENTE | | | | | OGGETTO DELL'ELABORATO | PAGINA |
|--------------------|------------|------------|-------------|-----------|--|--------|
| IMP. | DISC. | TIPO DOC. | PROGR. | REV | POTENZIAMENTO PARCO EOLICO MINEO – MILITELLO - VIZZINI RELAZIONE GENERALE DEL PROGETTO DEFINITIVO | 17 |
| PAR | ENG | REL | 0001 | 00 | | |



Fig.4a – Crinale Monte Bisaccia-simulazione visiva aerogeneratori R-PAR03 (sullo sfondo) R-PAR04, R-PAR05, R-MR05

| CODICE COMMITTENTE | | | | | OGGETTO DELL'ELABORATO | PAGINA |
|--------------------|-------|-----------|--------|------|--|--------|
| IMP. | DISC. | TIPO DOC. | PROGR. | REV. | POTENZIAMENTO PARCO EOLICO MINEO – MILITELLO - VIZZINI RELAZIONE GENERALE DEL PROGETTO DEFINITIVO | 18 |
| PAR | ENG | REL | 0001 | 00 | | |



Fig.4b – Crinale Monte Castelluccio – simulazione visiva degli aerogeneratori R-PAR01 (sullo sfondo) e a seguire R-PAR02, R-MR01, R-MR02, R-MR03, R-MR04-

5.3. AEROGENERATORI

L'aerogeneratore è una macchina che sfrutta l'energia cinetica posseduta del vento, per la produzione di energia elettrica, descritta nell'elaborato "Tipico aerogeneratore PAR-ENG-TAV-0072_00".

Sul mercato esistono diverse tipologie di aerogeneratori, ad asse orizzontale e verticale, con rotore mono, bi o tripala, posto sopra o sottovento. Il tipo di aerogeneratore previsto per l'impianto in oggetto è un aerogeneratore ad asse orizzontale con rotore tripala e una potenza massima di 4200 KW, le cui caratteristiche principali sono di seguito riportate:

- **rotore tripala a passo variabile**, di diametro di massimo 140 m, posto sopravvento al sostegno, in resina epossidica rinforzata con fibra di vetro, con mozzo rigido in acciaio;
- **navicella in carpenteria metallica** con carenatura in vetroresina e lamiera, in cui sono collocati il generatore elettrico e le apparecchiature idrauliche ed elettriche di comando e

| CODICE COMMITTENTE | | | | | OGGETTO DELL'ELABORATO | PAGINA |
|--------------------|-------|-----------|--------|-----|--|--------|
| IMP. | DISC. | TIPO DOC. | PROGR. | REV | POTENZIAMENTO PARCO EOLICO MINEO – MILITELLO - VIZZINI RELAZIONE GENERALE DEL PROGETTO DEFINITIVO | 19 |
| PAR | ENG | REL | 0001 | 00 | | |

controllo;

- **sostegno tubolare troncoconico in acciaio**, avente altezza fino all'asse del rotore al massimo pari a 115,00 m.

I tronchi di torre sono realizzati da lastre in acciaio laminate, saldate per formare una struttura tubolare troncoconica.

Si tratta di aerogeneratori di tipologia già impiegata estensamente in altri parchi italiani/UE, che consentono il miglior sfruttamento della risorsa vento e che presentano garanzie specifiche dal punto di vista della sicurezza (così come si dimostrerà in vari altri documenti: piano di produzione, studio di gittata etc.);

La turbina è equipaggiata, in accordo alle disposizioni dell'ENAC (Ente Nazionale per l'Aviazione Civile), con un sistema di segnalazione notturna per la segnalazione aerea.

La segnalazione notturna consiste nell'utilizzo di una luce rossa da installare sull'estradosso della navicella dell'aerogeneratore.

Le turbine di inizio e fine tratto avranno una segnalazione diurna consistente nella verniciatura della parte estrema della pala con tre bande di colore rosso ciascuna di 6 m per un totale di 18 m.

La navicella è dotata di un sistema antincendio, che consiste di rilevatori di fumo e CO, i quali rivelano gli incendi e attivano un sistema di spegnimento ad acqua atomizzata ad alta pressione nel caso di incendi dei componenti meccanici e a gas inerte (azoto) nel caso di incendi dei componenti elettrici (cabine elettriche e trasformatore). In aggiunta a ciò il rivestimento della navicella contiene materiali autoestinguenti.

L'aerogeneratore è dotato di un completo sistema antifulmine, in grado di proteggere da danni diretti ed indiretti sia alla struttura (interna ed esterna) che alle persone. Il fulmine viene "catturato" per mezzo di un sistema di conduttori integrati nelle pale del rotore, disposti ogni 5 metri per tutta la lunghezza della pala. Da questi, la corrente del fulmine è incanalata attraverso un sistema di conduttori a bassa impedenza fino al sistema di messa a terra. La corrente di un eventuale fulmine è scaricata dal rotore e dalla navicella alla torre tramite collettori ad anelli e scaricatori di sovratensioni. La corrente del fulmine è infine scaricata a terra tramite un dispersore di terra. I dispositivi antifulmine previsti sono conformi agli standard della più elevata classe di protezione (Classe I), secondo lo standard internazionale IEC 61024-1.

Generalmente, una moderna turbina eolica entra in funzione a velocità del vento di circa 3-5 m/s e raggiunge la sua potenza nominale a velocità di circa 10-14 m/s. A velocità del vento superiori, il sistema di controllo del passo inizia a funzionare in maniera da limitare la

| CODICE COMMITTENTE | | | | | OGGETTO DELL'ELABORATO | PAGINA |
|--------------------|------------|------------|-------------|-----------|--|--------|
| IMP. | DISC. | TIPO DOC. | PROGR. | REV | POTENZIAMENTO PARCO EOLICO MINEO – MILITELLO - VIZZINI RELAZIONE GENERALE DEL PROGETTO DEFINITIVO | 20 |
| PAR | ENG | REL | 0001 | 00 | | |

potenza della macchina e da prevenire sovraccarichi al generatore ed agli altri componenti elettromeccanici. A velocità di circa 22-25 m/s il sistema di controllo orienta le pale in maniera tale da mandare il stallo il rotore e da evitare forti sollecitazioni e danni meccanici e strutturali. L'obiettivo è quello di far funzionare il rotore con il massimo rendimento possibile con velocità del vento comprese tra quella di avviamento e quella nominale, di mantenere costante la potenza nominale all'albero di trasmissione quando la velocità del vento aumenta e di bloccare la macchina in caso di venti estremi. Il moderno sistema di controllo del passo degli aerogeneratori permette di ruotare singolarmente le pale intorno al loro asse principale; questo sistema, in combinazione con i generatori a velocità variabile, ha portato ad un significativo miglioramento del funzionamento e del rendimento degli aerogeneratori.

La frenatura è effettuata regolando l'inclinazione delle pale del rotore ad un angolo di 91°. Ciascuno dei tre dispositivi di regolazione dell'angolo delle pale del rotore è completamente indipendente. In caso di un guasto del sistema di alimentazione, i motori a corrente continua sono alimentati da accumulatori che ruotano con il rotore. L'impiego di motori a corrente continua permette, in caso di emergenza, la connessione in continua degli accumulatori, senza necessità di impiego di inverter. Ciò costituisce un importante fattore di sicurezza, se confrontato coi sistemi pitch, progettati in corrente alternata. La torsione di una sola pala è sufficiente per portare la turbina in un range di velocità nel quale la turbina non può subire danni. Ciò costituisce un triplice sistema ridondante di sicurezza. Nel caso in cui uno dei sistemi primari di sicurezza si guasti, si attiva un disco meccanico di frenatura che arresta il rotore congiuntamente al sistema di registrazione della pala.

I sistemi frenanti sono progettati per una funzione "fail-safe"; ciò significa che, se un qualunque componente del sistema frenante non funziona correttamente o è guasto, immediatamente

l'aerogeneratore si porta in condizioni di sicurezza.

Gli aerogeneratori hanno una vita utile di circa 30 anni, al termine dei quali è necessario provvedere al loro smantellamento ed eventualmente alla loro sostituzione con nuovi aerogeneratori.

La fase di decommissioning avverrà con modalità analoghe a quanto descritto per la fase di installazione.

Le componenti elettriche (trasformatore, quadri elettrici, ecc) verranno quindi smaltite, in accordo con la direttiva europea (WEEE - Waste of Electrical and Electronic Equipment); le parti in metallo (acciaio e rame) e in plastica rinforzata (GPR) potranno invece essere

| CODICE COMMITTENTE | | | | | OGGETTO DELL'ELABORATO | PAGINA |
|--------------------|-------|-----------|--------|-----|--|--------|
| IMP. | DISC. | TIPO DOC. | PROGR. | REV | POTENZIAMENTO PARCO EOLICO MINEO – MILITELLO - VIZZINI RELAZIONE GENERALE DEL PROGETTO DEFINITIVO | 21 |
| PAR | ENG | REL | 0001 | 00 | | |

riciclate.

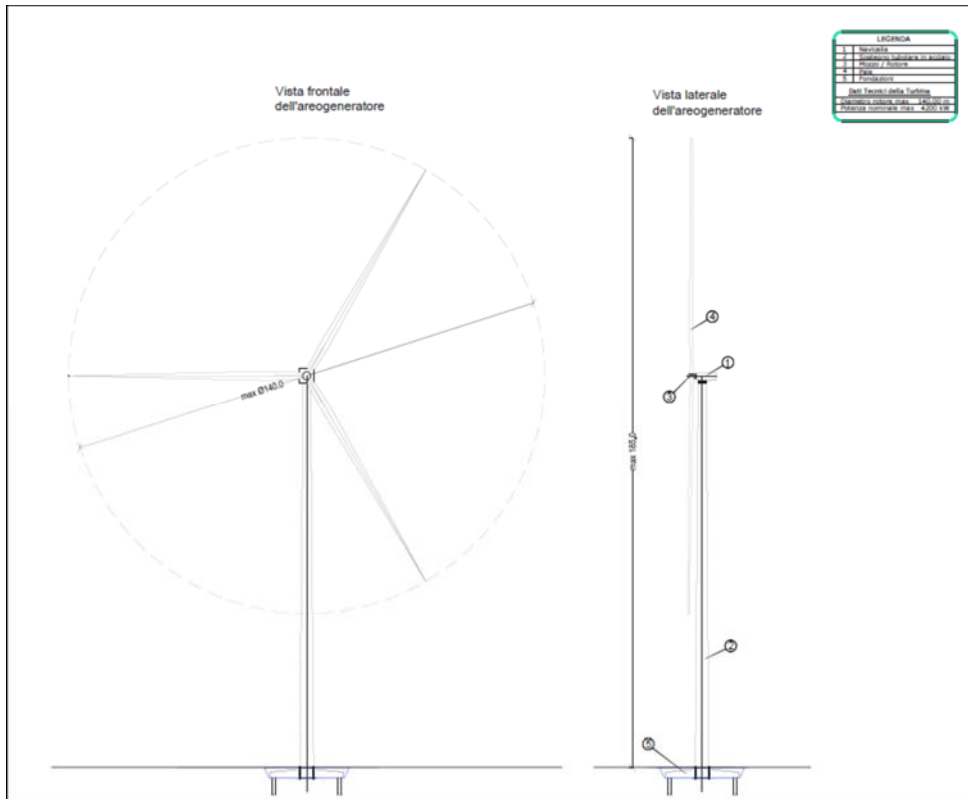


Fig.5 Schema tipo aerogeneratore

5.4. POTENZA INSTALLATA E PRODUCIBILITÀ

L'impianto composto da 10 turbine, con potenza unitaria di 4,2 MW e totale massima fino a 42,00 MW, avrà una producibilità di circa 93,48 GWh/y P50, in funzione dell'aerogeneratore scelto, come risulta dal report PAR-ENG-REL-0026_00 "Valutazione risorsa eolica e analisi di producibilità". La produzione di energia sarà incrementata sino a 3,52 volte quella attuale (26,503 GWh/y P50), e con la medesima proporzione avverrà l'abbattimento di produzione di CO2 equivalente.

| CODICE COMMITTENTE | | | | | OGGETTO DELL'ELABORATO | PAGINA |
|--------------------|-------|-----------|--------|-----|--|--------|
| IMP. | DISC. | TIPO DOC. | PROGR. | REV | | |
| PAR | ENG | REL | 0001 | 00 | POTENZIAMENTO PARCO EOLICO MINEO – MILITELLO - VIZZINI RELAZIONE GENERALE DEL PROGETTO DEFINITIVO | 22 |

6. INFRASTRUTTURE ED OPERE CIVILI

6.1. FONDAZIONI AEROGENERATORI

Il dimensionamento delle fondazioni sarà effettuato sulla base dei parametri geotecnici derivanti dalle prove in sito e di laboratorio su campioni indisturbati prelevati nel corso di appositi sondaggi in fase di progettazione esecutiva.

L'analisi dei terreni e il predimensionamento delle fondazioni (cfr *Relazione PAR-ENG-REL-0031_00* e *relazione geotecnica/sismica PAR-ENG-REL-0036_00*) suggeriscono l'adozione di una fondazione su pali.

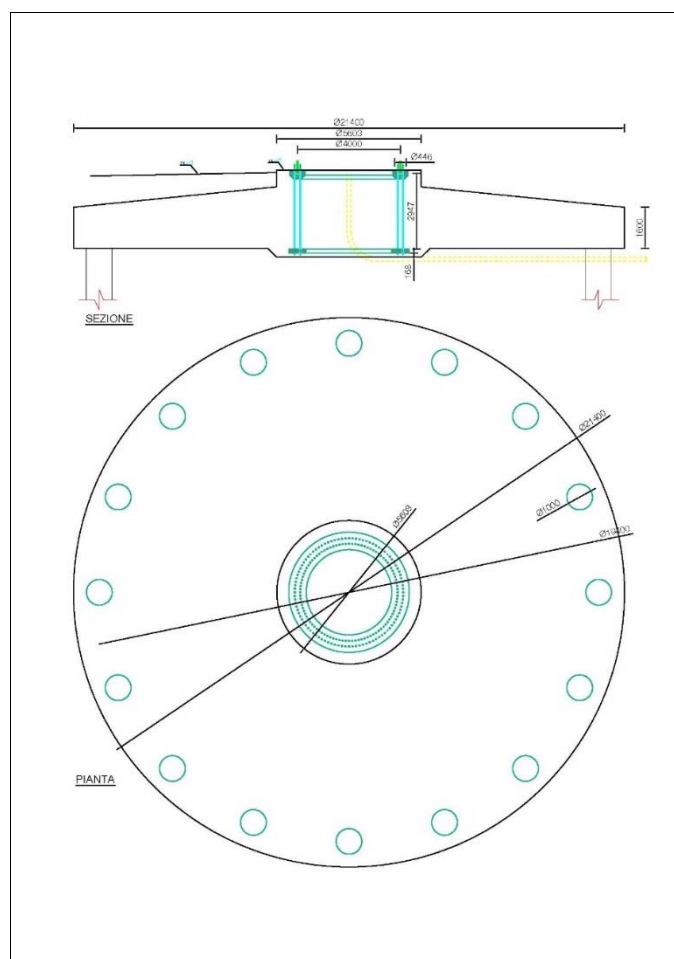


Fig.6 Tipologia della fondazione su pali prevista

| CODICE COMMITTENTE | | | | | OGGETTO DELL'ELABORATO | PAGINA |
|--------------------|------------|------------|-------------|-----------|--|--------|
| IMP. | DISC. | TIPO DOC. | PROGR. | REV | POTENZIAMENTO PARCO EOLICO MINEO – MILITELLO - VIZZINI RELAZIONE GENERALE DEL PROGETTO DEFINITIVO | 23 |
| PAR | ENG | REL | 0001 | 00 | | |

Nella attuale fase di progettazione definitiva, si eseguiranno dei calcoli basati sulle indagini geologiche eseguite per la costruzione del parco di ERG Wind Sicilia 04; il modello geotecnico sarà dunque realizzato in base a dette indagini già disponibili.

Durante la fase di progettazione esecutiva a seguito di indagini geologiche più approfondite saranno valutate eventuali alternative alle fondazioni indirette.

Come risulta dal calcolo di pre dimensionamento, la fondazione indiretta proposta sarà costituita da un plinto circolare, di diametro 21,40 m e spessore variabile su pali di adeguata lunghezza.

All'interno del plinto di fondazione sarà annegata una gabbia di ancoraggio metallica cilindrica dotata di una piastra superiore di ripartizione dei carichi ed una piastra inferiore di ancoraggio. Entrambe le piastre sono dotate di due serie concentriche fori che consentiranno il passaggio di barre filettate ad alta resistenza di diametro 36 mm, che, tramite dadi, garantiscono il corretto collegamento delle due piastre.

A tergo dei lati del manufatto dovrà essere realizzato uno strato di drenaggio dello spessore di 60 cm, munito di tubazione di drenaggio forata per l'allontanamento delle acque dalla fondazione.

Nella fondazione, oltre al sistema di ancoraggio della torre, saranno posizionate le tubazioni passacavo in PVC corrugato, nonché gli idonei collegamenti alla rete di terra

6.2. PIAZZOLE AEROGENERATORI

La fondazione sarà intestata su un terreno di sedime avente idonee caratteristiche geotecniche; essa avrà una superficie in pianta dell'ordine di 485,00 m², dove troveranno collocazione i dispersori di terra e le vie cavi interrati.

Per consentire il montaggio degli aerogeneratori dovrà predisporre lo scotico superficiale, la spianatura, il riporto di materiale vagliato e la compattazione di una superficie di circa 36.00(m) x 36.00(m) e 21,50(m) x 21.50(m).

A montaggio ultimato, l'area attorno alle macchine (piazzola aerogeneratore) sarà mantenuta piana e sgombra da piantumazioni allo scopo di consentire le operazioni di controllo e/o manutenzione delle macchine.

Le altre aree eccedenti la piazzola definitiva e quelle utilizzate temporaneamente per le attività di cantiere saranno ripristinate come ante operam, prevedendo il riporto di terreno vegetale per favorire la crescita di vegetazione spontanea.

| CODICE COMMITTENTE | | | | | OGGETTO DELL'ELABORATO | PAGINA |
|--------------------|-------|-----------|--------|-----|--|--------|
| IMP. | DISC. | TIPO DOC. | PROGR. | REV | POTENZIAMENTO PARCO EOLICO MINEO – MILITELLO - VIZZINI RELAZIONE GENERALE DEL PROGETTO DEFINITIVO | 24 |
| PAR | ENG | REL | 0001 | 00 | | |

6.3. STRADE DI ACCESSO E VIABILITÀ DI SERVIZIO

All'interno del parco è presente una significativa rete di viabilità esistente a servizio del parco attualmente in esercizio. Essa sarà utilizzata per accedere ad ognuna delle piattaforme degli aerogeneratori, sia durante la fase di esecuzione delle opere che nella successiva manutenzione del parco eolico e costituiranno peraltro spesso una utile viabilità aperta a tutti per la fruizione del territorio. Nella definizione del layout dell'impianto è stata sfruttata la viabilità di servizio delle turbine esistenti (strade provinciali, comunali, vicinali, piste, ecc.), onde contenere gli interventi. A tal fine è stata predisposta la progettazione, sulla scorta dei rilievi topografici effettuati, dell'intera viabilità interna al parco eolico interessando quasi esclusivamente strade e piste esistenti. In fase di esecuzione dei tracciati stradali sarà ottimizzato il deflusso delle acque. La viabilità del parco serve tutti gli aerogeneratori ed è costituita dagli assi viari le cui caratteristiche dimensionali sono riportati nella tabella seguente.

| NOME ASSE | Lunghezza totale (ml) | Lunghezza tratto su strada esistente (ml) | Lunghezza tratto strada nuova (ml) | Pendenza max | Pendenza min. |
|--------------------------------|-----------------------|---|------------------------------------|----------------|---------------|
| Asse PAR01 R0 | 263,320 | 225,000 | 38,320 | 18,237% | 0,994% |
| Asse MR01 R0 | 780,509 | 705,509 | 75,000 | 18,654% | 0,205% |
| Asse PAR02 R0 | 781,482 | 526,482 | 255,000 | 18,829% | 1,000% |
| Asse collegamento MR01-MR03 R0 | 470,527 | 470,527 | 0,000 | 18,851% | 2,204% |
| Asse MR02 R0 | 82,915 | 0,000 | 82,915 | 6,502% | 1,000% |
| Asse MR03 R0 | 165,342 | 111,235 | 54,107 | 18,157% | 0,546% |
| Asse MR04 R0 | 555,850 | 360,000 | 195,850 | 17,322% | 0,964% |
| Asse Accesso Est R0 | 1336,162 | 1236,162 | 100,000 | 18,953% | 0,752% |
| Asse PAR05 R0 | 200,423 | 140,423 | 60,000 | 18,836% | 0,398% |
| Asse MR05 R0 | 663,188 | 540,188 | 123,000 | 18,778% | 0,107% |
| Asse PAR03 R0 | 334,393 | 300,393 | 34,000 | 18,891% | 0,465% |
| Asse PAR04 R0 | 333,857 | 130,857 | 203,000 | 18,817% | 0,946% |
| TOTALE | 5967,968 | 4746,776 | 1221,192 | 17,032% | 0,647% |

| CODICE COMMITTENTE | | | | | OGGETTO DELL'ELABORATO | PAGINA |
|--------------------|-------|-----------|--------|-----|--|--------|
| IMP. | DISC. | TIPO DOC. | PROGR. | REV | POTENZIAMENTO PARCO EOLICO MINEO – MILITELLO - VIZZINI RELAZIONE GENERALE DEL PROGETTO DEFINITIVO | 25 |
| PAR | ENG | REL | 0001 | 00 | | |

Fig.7- tabella con individuazioni degli assi stradali e relative lunghezze

Complessivamente gli assi stradali sommano a 5.967,968 m di cui 4.746,776 m, pari al 80 %, riguardano assi stradali esistenti dei parchi di ERG SICILA WIND4; solamente 1221,192 m pari al 20% riguardano nuove viabilità; dunque nel complesso per realizzare 42 MW circa di impianto occorrerà realizzare solamente 1221,192 m di nuove strade sterrate. Per meglio comprendere quanto sopraevidenziato si veda la figura seguente ove si riporta la Sovrapposizione tra le posizioni dell'impianto esistente e dell'impianto di nuova realizzazione.

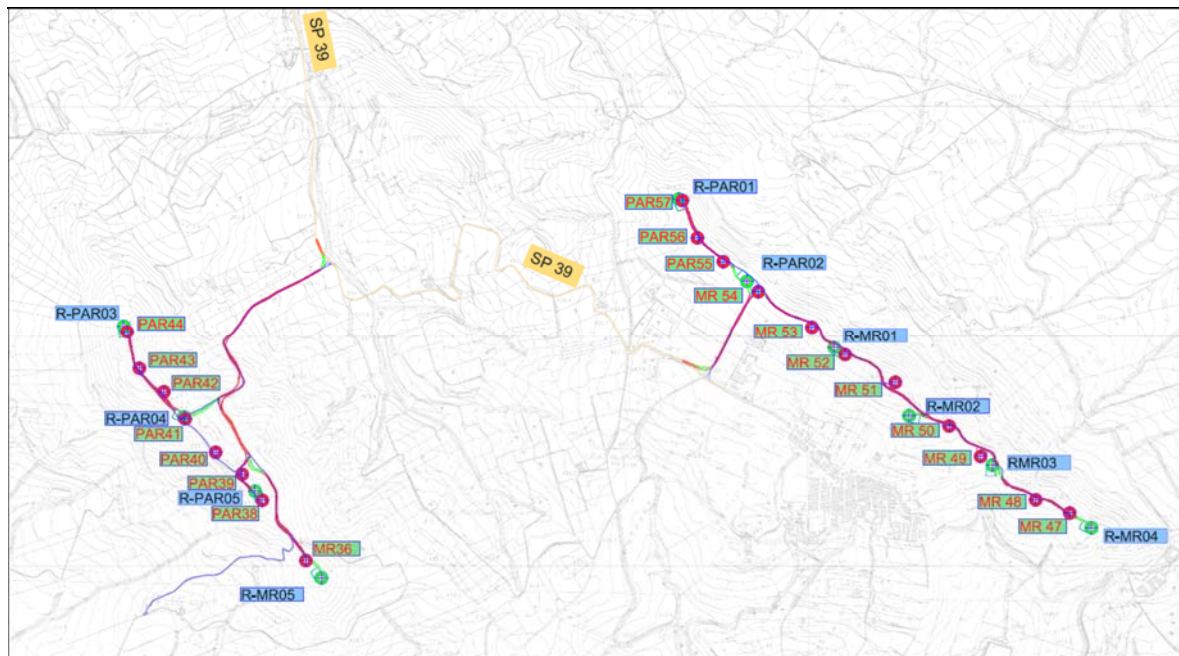


Fig.8- sovrapposizione del layout impianto esistente con layout impianto potenziato

Le nuove strade sterrate, ove possibile, saranno realizzate in modo tale da interessare marginalmente i fondi agricoli; essi avranno lunghezze e pendenze delle livellette tali da seguire, per quanto possibile, la morfologia propria del terreno evitando eccessive opere di scavo o riporto.

Il rinnovo delle infrastrutture non è solo a vantaggio del parco eolico ma permette anche un migliore accesso a chi le utilizza per l'agricoltura e per la pastorizia, nonché per i mezzi antincendio, fondamentali in una zona arida ed a volte soggetta a incendi specie nel periodo estivo.

La progettazione della viabilità è stata condotta secondo le specifiche tecniche tipiche dei

| CODICE COMMITTENTE | | | | | OGGETTO DELL'ELABORATO | PAGINA |
|--------------------|-------|-----------|--------|-----|--|--------|
| IMP. | DISC. | TIPO DOC. | PROGR. | REV | POTENZIAMENTO PARCO EOLICO MINEO – MILITELLO - VIZZINI RELAZIONE GENERALE DEL PROGETTO DEFINITIVO | 26 |
| PAR | ENG | REL | 0001 | 00 | | |

maggiori fornitori di aerogeneratori con dimensioni e pesi compatibili.

In particolare, le specifiche principali di carattere generale sono di seguito riportate:

| Viabilità | |
|--|---|
| Larghezza carreggiata per $R > R_{min}$ | 5,00 m |
| Pendenza trasversale | 2% a schiena d'asino |
| Raggio planimetrico minimo (R_{min}) | 100 m |
| Allargamenti per $R < R_{min}$ | Caso per caso con simulazione mezzo |
| Pendenza max livelletta (rettifilo) | 18% |
| Pendenza max livelletta (curva con $R < 120m$) | 10% |
| Pendenza livelletta con traino | >18% |
| Raccordo verticale minimo convesso | 500 m |
| Raccordo verticale minimo concavo | 500 m |
| Pendenza max livelletta per stazionamento camion | 10% |
| Carico max assiale sul piano stradale (t) | 19,4t/asse |
| Piazzole | |
| Dimensioni standard per piazzola intermedia | Due quadrati di dimensioni 36.00(m) x 36.00(m) e 21,50(m) x 21.50(m) ; area piana per stoccaggio pale |
| Piazzola ausiliari per il montaggio del braccio gru stralciata | di forma trapezia 69,00 m base minore , 72,00 m base maggiore e 19,00 m di altezza |
| Pendenze max longitudinali e trasversali | 1 % |

Fig.9-Specifiche principali di viabilità e piazzole

La sezione stradale, con larghezza di 5,00 m più due banchine laterali di 0,5 m, sarà realizzata in massiciata composta da uno strato di fondazione in misto calcareo di 40 cm, eventualmente steso su geotessile disteso alla base del cassonetto stradale a diretto contatto

| CODICE COMMITTENTE | | | | | OGGETTO DELL'ELABORATO | PAGINA |
|--------------------|------------|------------|-------------|-----------|--|--------|
| IMP. | DISC. | TIPO DOC. | PROGR. | REV | POTENZIAMENTO PARCO EOLICO MINEO – MILITELLO - VIZZINI RELAZIONE GENERALE DEL PROGETTO DEFINITIVO | 27 |
| PAR | ENG | REL | 0001 | 00 | | |

con il terreno, allo scopo di limitare al massimo le deformazioni e i cedimenti localizzati; superiormente sarà previsto uno strato di finitura/usura in misto stabilizzato, dello spessore di 20 cm.

La transitabilità delle piste sterrate è sufficientemente agevole nel periodo asciutto; durante le piogge i tratti stradali di maggiore pendenza, tendono però ad erodersi per effetto dell'acqua scolante e la percorribilità diventa poco agevole se non a seguito di frequenti interventi di manutenzione.

Per risolvere questa problematica sono state scandagliate diverse soluzioni approdando alla fine ad una protezione della sede stradale con un materiale ecologico e drenante.

L'idea progettuale, consiste nell'integrazione del pacchetto stradale delle strade di accesso con elevata pendenza mediante l'utilizzo di una pavimentazione drenante ed ecologica da ottenersi con prodotti a tal uopo predisposti quali IDRO DRAIN. Detta pavimentazione viene impiegata in aree S.I.C., Z.P.S., Z.S.C. con possibilità di colorazione più vicino possibile ai colori della zona, con ciò mitigando gli impatti visivi.

La scelta progettuale ha tenuto conto delle seguenti condizioni:

1. l'eccessiva pendenza di alcuni tratti di viabilità, ben al di sopra di quella della viabilità stradale ordinaria;
2. la necessità del transito dei mezzi di trasporto eccezionale per la manutenzione
3. la necessità che avvenga uno scambio tra aria e suolo in corrispondenza della pavimentazione; sia il misto granulometrico stabilizzato che la pavimentazione Idro drain consentono lo scambio aria-suolo in linea con le prescrizioni indicate nel Decreto V.I.A.

E' stata, quindi, prevista una sistemazione del pacchetto stradale così composta:

- livellamento del fondo esistente con misto granulometrico mediamente di spessore pari a 10/15 cm.;
- strato di base in misto drenante confezionato su specifica della D.L. da impianto locale s=20 cm da confezionarsi con un dosaggio di 300 Kg di cemento portland 325 ogni metro cubo di inerte;
- strato di finitura in "Idrodrain" pigmentato s= 10 cm. a base di leganti idraulici cementizi, graniglie selezionate e di additivi sintetici, avente caratteristiche drenanti e

| CODICE COMMITTENTE | | | | | OGGETTO DELL'ELABORATO | PAGINA |
|--------------------|------------|------------|-------------|-----------|--|--------|
| IMP. | DISC. | TIPO DOC. | PROGR. | REV | POTENZIAMENTO PARCO EOLICO MINEO – MILITELLO - VIZZINI RELAZIONE GENERALE DEL PROGETTO DEFINITIVO | 28 |
| PAR | ENG | REL | 0001 | 00 | | |

traspiranti, con alta percentuale di vuoti, compreso la miscelazione come da scheda tecnica prodotto, e da impastare con sola acqua.

Per gli approfondimenti si rimanda agli elaborati grafici “PAR-ENG-TAV-0067_00” e “PAR-ENG-TAV-0068_00”.

| CODICE COMMITTENTE | | | | | OGGETTO DELL'ELABORATO | PAGINA |
|--------------------|-------|-----------|--------|-----|--|--------|
| IMP. | DISC. | TIPO DOC. | PROGR. | REV | POTENZIAMENTO PARCO EOLICO MINEO – MILITELLO - VIZZINI RELAZIONE GENERALE DEL PROGETTO DEFINITIVO | 29 |
| PAR | ENG | REL | 0001 | 00 | | |

7. OPERE DI INGEGNERIA AMBIENTALE ED OPERE IDRAULICHE

7.1. OPERE DI BIOINGEGNERIA

Tra le specifiche dettate dal Committente dell'opera riveste un ruolo importante la volontà di preservare l'“*habitus naturale*” mediante l'adozione di tutte le possibili tecniche di bioingegneria ambientale.

Tali interventi di ingegneria naturalistica, intrapresi per la salvaguardia del territorio, dovranno avere lo scopo di:

- intercettare i fenomeni di ruscellamento incontrollato che si verificano sui versanti per mancata regimazione delle acque;
- ridurre i fenomeni di erosione e di instabilità dei versanti;
- regimare in modo corretto le acque su strade, piste e sentieri;
- ridurre il più possibile l'impermeabilizzazione dei suoli creando e mantenendo spazi verdi e diffondendo l'impiego della vegetazione nella sistemazione del territorio.

Pertanto, si prevede l'utilizzo del materiale vegetale vivo e del legname come materiale da costruzione, in abbinamento in taluni casi con materiali inerti come pietrame.

Di seguito alcune immagini relative a tipiche opere di bioingegneria:

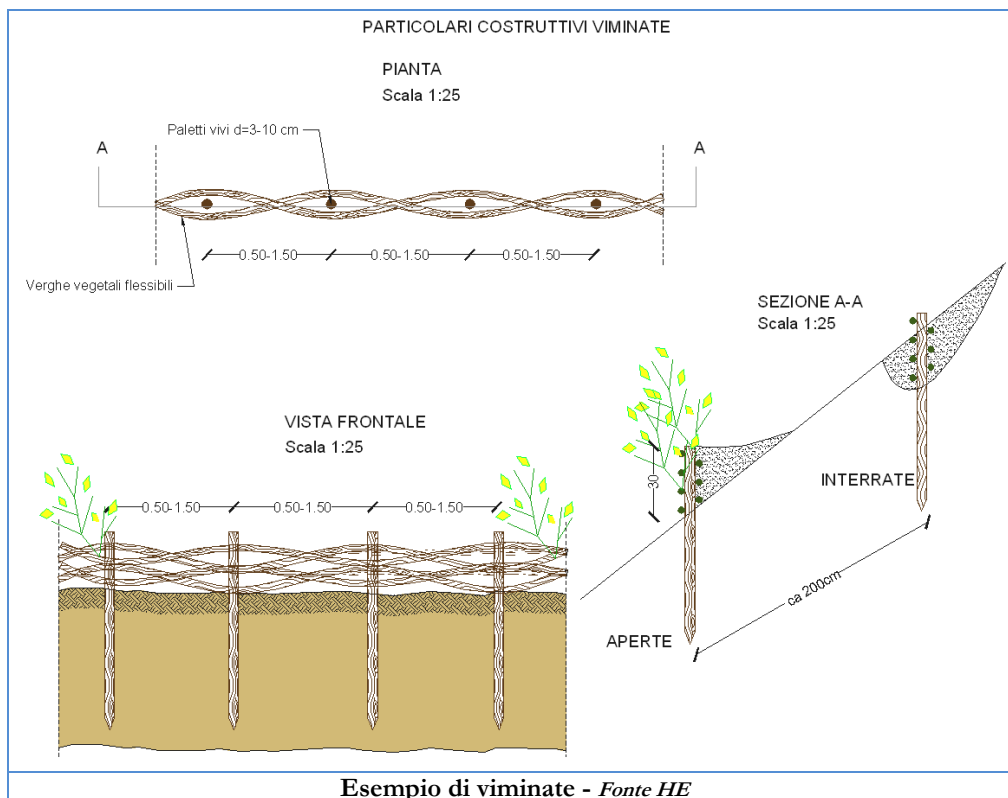


Esempio di opera in terre rinforzate - Fonte HE

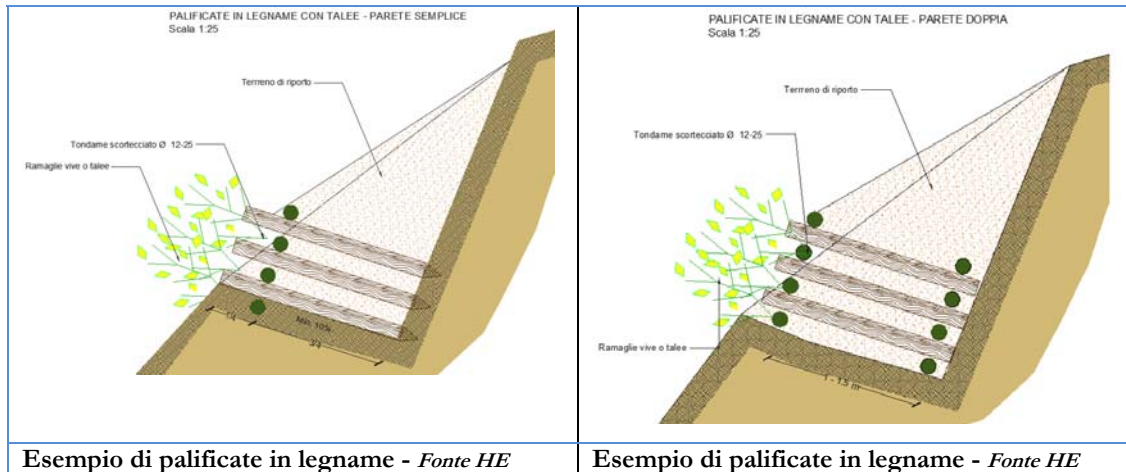
| CODICE COMMITTENTE | | | | | OGGETTO DELL'ELABORATO | PAGINA |
|--------------------|-------|-----------|--------|-----|--|--------|
| IMP. | DISC. | TIPO DOC. | PROGR. | REV | POTENZIAMENTO PARCO EOLICO MINEO – MILITELLO - VIZZINI RELAZIONE GENERALE DEL PROGETTO DEFINITIVO | 30 |
| PAR | ENG | REL | 0001 | 00 | | |



Esempio di opera in gabbioni - Fonte HE



| CODICE COMMITTENTE | | | | | OGGETTO DELL'ELABORATO | PAGINA |
|--------------------|------------|------------|-------------|-----------|--|--------|
| IMP. | DISC. | TIPO DOC. | PROGR. | REV | | |
| PAR | ENG | REL | 0001 | 00 | POTENZIAMENTO PARCO EOLICO MINEO – MILITELLO - VIZZINI RELAZIONE GENERALE DEL PROGETTO DEFINITIVO | 31 |



Le immagini che seguono mostrano esempi di inerbimento con il raffronto ante e post intervento:

| CODICE COMMITTENTE | | | | | OGGETTO DELL'ELABORATO | PAGINA |
|--------------------|------------|------------|-------------|-----------|--|--------|
| IMP. | DISC. | TIPO DOC. | PROGR. | REV | POTENZIAMENTO PARCO EOLICO MINEO – MILITELLO - VIZZINI RELAZIONE GENERALE DEL PROGETTO DEFINITIVO | 32 |
| PAR | ENG | REL | 0001 | 00 | | |



Ante operam - Fonte HE



Post operam Fonte HE



Ante operam - Fonte HE



Post operam Fonte HE



Ante operam - Fonte HE



Post operam Fonte HE

| CODICE COMMITTENTE | | | | | OGGETTO DELL'ELABORATO | PAGINA |
|--------------------|------------|------------|-------------|-----------|--|--------|
| IMP. | DISC. | TIPO DOC. | PROGR. | REV. | POTENZIAMENTO PARCO EOLICO MINEO – MILITELLO - VIZZINI RELAZIONE GENERALE DEL PROGETTO DEFINITIVO | 33 |
| PAR | ENG | REL | 0001 | 00 | | |



Ante operam - Fonte HE



Post operam Fonte HE



Ante operam - Fonte HE



Post operam Fonte HE



Ante operam - Fonte HE



Post operam Fonte HE

| CODICE COMMITTENTE | | | | | OGGETTO DELL'ELABORATO | PAGINA |
|--------------------|-------|-----------|--------|-----|--|--------|
| IMP. | DISC. | TIPO DOC. | PROGR. | REV | POTENZIAMENTO PARCO EOLICO MINEO – MILITELLO - VIZZINI RELAZIONE GENERALE DEL PROGETTO DEFINITIVO | 34 |
| PAR | ENG | REL | 0001 | 00 | | |

7.2. OPERE IDRAULICHE

La durabilità delle strade e delle piazzole di un parco eolico è garantita da un efficace sistema idraulico di allontanamento e drenaggio delle acque meteoriche.

La viabilità esistente sarà interessata da un'analisi dello stato di consistenza delle opere idrauliche già presenti: laddove necessario, tali opere idrauliche verranno ripristinate e/o riprogettate per garantire la corretta raccolta ed allontanamento delle acque defluenti dalla sede stradale, dalle piazzole o dalle superfici circostanti.

Le acque defluenti dalla sede stradale, dalle piazzole o dalle superfici circostanti verranno raccolte ed allontanate dalle opere idrauliche in progetto, costituite dai seguenti elementi:

- Fossi di guardia in terra “Tipo A” (per $Q \leq 0,1 \text{ m}^3/\text{s}$), eventualmente con fondo rivestito in pietrame ($i \geq 7,00\%$) e con briglie filtranti in legname ($i \geq 12,00\%$);
- Fossi di guardia in terra “Tipo B” (per $Q \geq 0,1 \text{ m}^3/\text{s}$), eventualmente con fondo rivestito in pietrame ($i \geq 7,00\%$) e con briglie filtranti in legname ($i \geq 12,00\%$);
- Opere di dissipazione in pietrame;
- Pozzetti in cls prefabbricato;
- Arginello in terra;
- Attraversamenti con tubazioni;
- Canalette in legname per tagli trasversali alla viabilità ($i \geq 15\%$).

La tipologia di strade da realizzarsi permette di affermare che non vi è alcuna modifica apprezzabile dell'equilibrio della circolazione idrica superficiale preesistente. Le opere idrauliche tendono da una parte a garantire l'equilibrio idrico e dall'altra a mantenere agibili le suddette strade.

I fossi di guardia, a sezione trapezoidale, hanno un duplice ruolo di protezione della scarpata lungo la sede stradale e di allontanamento delle acque dalla sede stradale agli impluvi naturali. Nel primo caso, i fossi di guardia sono posti alla base della scarpata nel caso di sezione stradale in rilevato, mentre sono in testa alla scarpata nel caso di sezione in trincea.

Pur trattandosi di opere idrauliche modeste si è preferito non tralasciare nulla e supportare le scelte progettuali da appositi calcoli idraulici riportati nella apposita relazione.

Si rimanda alla *relazione idraulica PAR-ENG-REL-0038_00* ed alla *relazione idrologica PAR-ENG-REL-0037_00* per tutti i dettagli dello studio e delle opere di protezione idraulica.

| CODICE COMMITTENTE | | | | | OGGETTO DELL'ELABORATO | PAGINA |
|--------------------|-------|-----------|--------|-----|--|--------|
| IMP. | DISC. | TIPO DOC. | PROGR. | REV | POTENZIAMENTO PARCO EOLICO MINEO – MILITELLO - VIZZINI RELAZIONE GENERALE DEL PROGETTO DEFINITIVO | 35 |
| PAR | ENG | REL | 0001 | 00 | | |

8. CAVIDOTTI

8.1. GENERALITÀ

Il parco eolico avrà una potenza complessiva di 42,00 MW, data dalla somma delle potenze elettriche di n. 10 aerogeneratori.

Dal punto di vista elettrico, gli aerogeneratori sono collegati fra di loro a gruppi di 3/4, costituendo così n. 3 distinti sotto campi, come di seguito meglio rappresentato.

| Sottocampo | Aerogeneratori | Potenza | Comune |
|------------|---------------------------------------|---------|----------------------|
| LINEA 1 | R-MR04 – R-MR03 - R-MR02 | 12,6 MW | Monreale |
| LINEA 2 | R-MR01 – RPAR02 - R-PAR01 | 12,6 MW | Monreale - Partinico |
| LINEA 3 | R-MR05 – R-PAR05 R-PAR04 – R-PAR03 | 16,8 MW | Monreale - Partinico |

Coerentemente con la suddivisione in sotto campi di cui al precedente paragrafo, l'intero sistema di raccolta dell'energia dagli aerogeneratori verso la SSEU 30/150 kW è articolato su n.3 distinte linee elettriche a 30 kV, una per ciascun sotto campo. Dall'aerogeneratore capofila di ciascun sottocampo, infatti, si diparte una linea elettrica di vettoriamento in cavo interrato MT 30 kV, di sezione pari a 630 mm².

Analogamente, gli aerogeneratori di ciascun sotto campo sono collegati fra loro in entra-esce con una linea elettrica in cavo interrato MT 30 kV, di sezione pari a crescente dal primo all'ultimo aerogeneratore. Tutti i cavi di cui si farà utilizzo, sia per il collegamento interno dei sotto campi che per la connessione alla SSE, saranno del tipo standard con schermo elettrico. Nella tabella che segue si riporta calcolo preliminare delle linee elettriche di collegamento da rivalutare in fase esecutiva.

| CODICE COMMITTENTE | | | | | OGGETTO DELL'ELABORATO | PAGINA |
|--------------------|-------|-----------|--------|-----|--|--------|
| IMP. | DISC. | TIPO DOC. | PROGR. | REV | POTENZIAMENTO PARCO EOLICO MINEO – MILITELLO - VIZZINI RELAZIONE GENERALE DEL PROGETTO DEFINITIVO | 36 |
| PAR | ENG | REL | 0001 | 00 | | |

| | LINEA | PARTENZA | ARRIVO | Sezione cavo [mm ²] | Lunghezza cavo [m] | Potenza attiva [MW] |
|----------------------------|---------|----------|---------|---------------------------------|--------------------|---------------------|
| ERG WIND SICILIA 4 | LINEA 1 | R-MR04 | R-MR03 | 3x1x120 | 542 | 4,2 |
| | | R-MR03 | R-MR02 | 3x1x240 | 491 | 8,4 |
| | | R-MR02 | SSE | 3x1x630 | 10152 | 12,6 |
| | LINEA 2 | R-MR01 | R-PAR02 | 3x1x120 | 545 | 4,2 |
| | | R-PAR01 | R-PAR02 | 3x1x240 | 501 | 4,2 |
| | | R-PAR02 | SSE | 3x1x630 | 9130 | 12,6 |
| | LINEA 3 | R-MR05 | R-PAR05 | 3x1x120 | 505 | 4,2 |
| | | R-PAR05 | R-PAR04 | 3x1x240 | 465 | 8,4 |
| | | R-PAR03 | R-PAR04 | 3x1x120 | 513 | 4,2 |
| | | R-PAR04 | SSE | 3x1x630 | 7167 | 16,8 |
| POTENZA COMPLESSIVA | | | | | | 42,000 |

In generale, per tutte le linee elettriche, si prevede la posa direttamente interrata dei cavi, con protezioni meccaniche ove necessario, ad una profondità di 1,10 m dal piano di calpestio. In caso di particolari attraversamenti o di risoluzione puntuale di interferenze, le modalità di posa saranno modificate in conformità a quanto previsto dalla norma CEI 11-17 e dagli eventuali regolamenti vigenti relativi alle opere interferite, mantenendo comunque un grado di protezione delle linee non inferiore a quanto garantito dalle normali condizioni di posa.

Per il dettaglio dei tipologici di posa, si rimanda all'elaborato PAR-ENG-TAV-0071_00.

| CODICE COMMITTENTE | | | | | OGGETTO DELL'ELABORATO | PAGINA |
|--------------------|------------|------------|-------------|-----------|--|--------|
| IMP. | DISC. | TIPO DOC. | PROGR. | REV | | |
| PAR | ENG | REL | 0001 | 00 | POTENZIAMENTO PARCO EOLICO MINEO – MILITELLO - VIZZINI RELAZIONE GENERALE DEL PROGETTO DEFINITIVO | 37 |

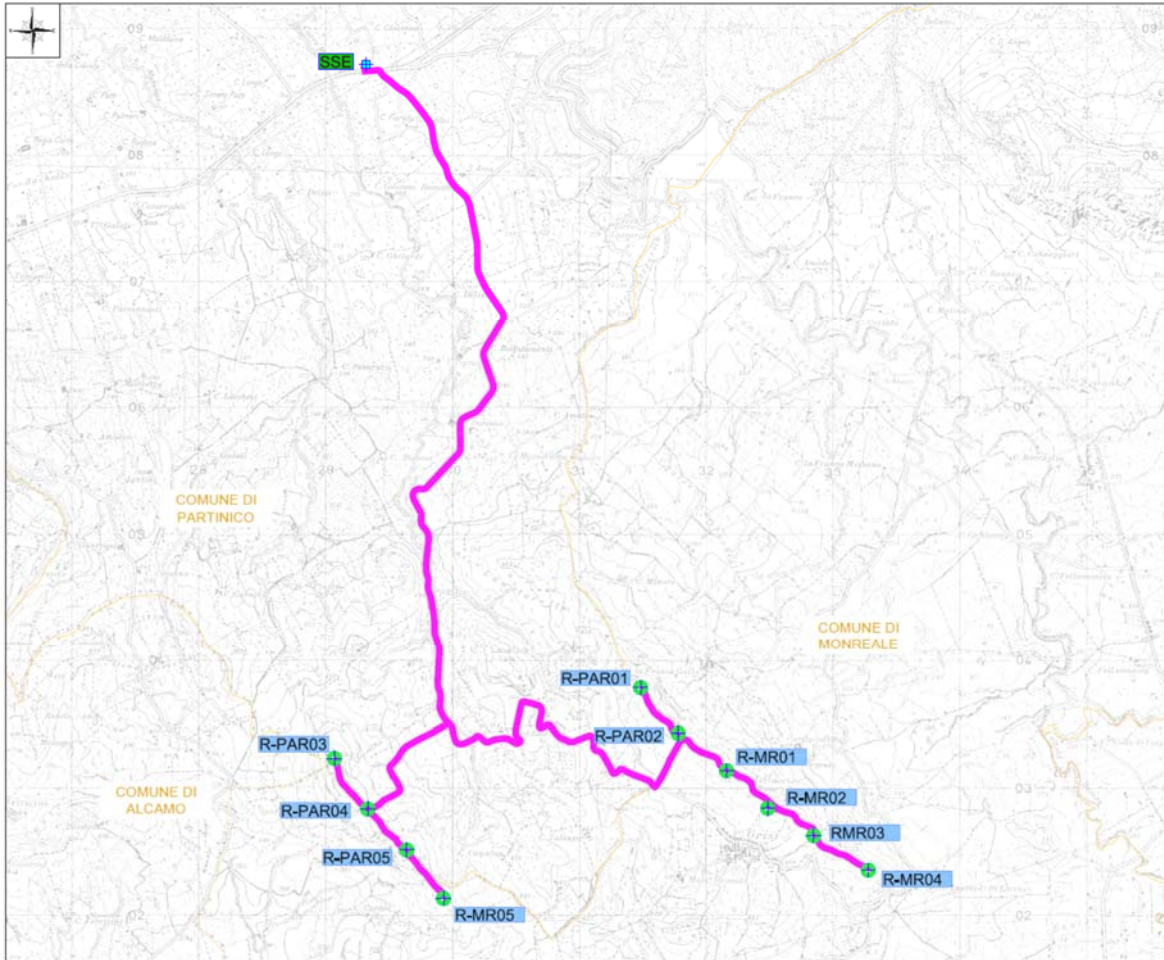


Fig.10 - Layout cavidotti su Carta regionale tecnica

| CODICE COMMITTENTE | | | | | OGGETTO DELL'ELABORATO | PAGINA |
|--------------------|-------|-----------|--------|-----|--|--------|
| IMP. | DISC. | TIPO DOC. | PROGR. | REV | | |
| PAR | ENG | REL | 0001 | 00 | POTENZIAMENTO PARCO EOLICO MINEO – MILITELLO - VIZZINI RELAZIONE GENERALE DEL PROGETTO DEFINITIVO | 38 |

POTENZIAMENTO PARCO EOLICO PARTINICO MONREALE 42.0 MW

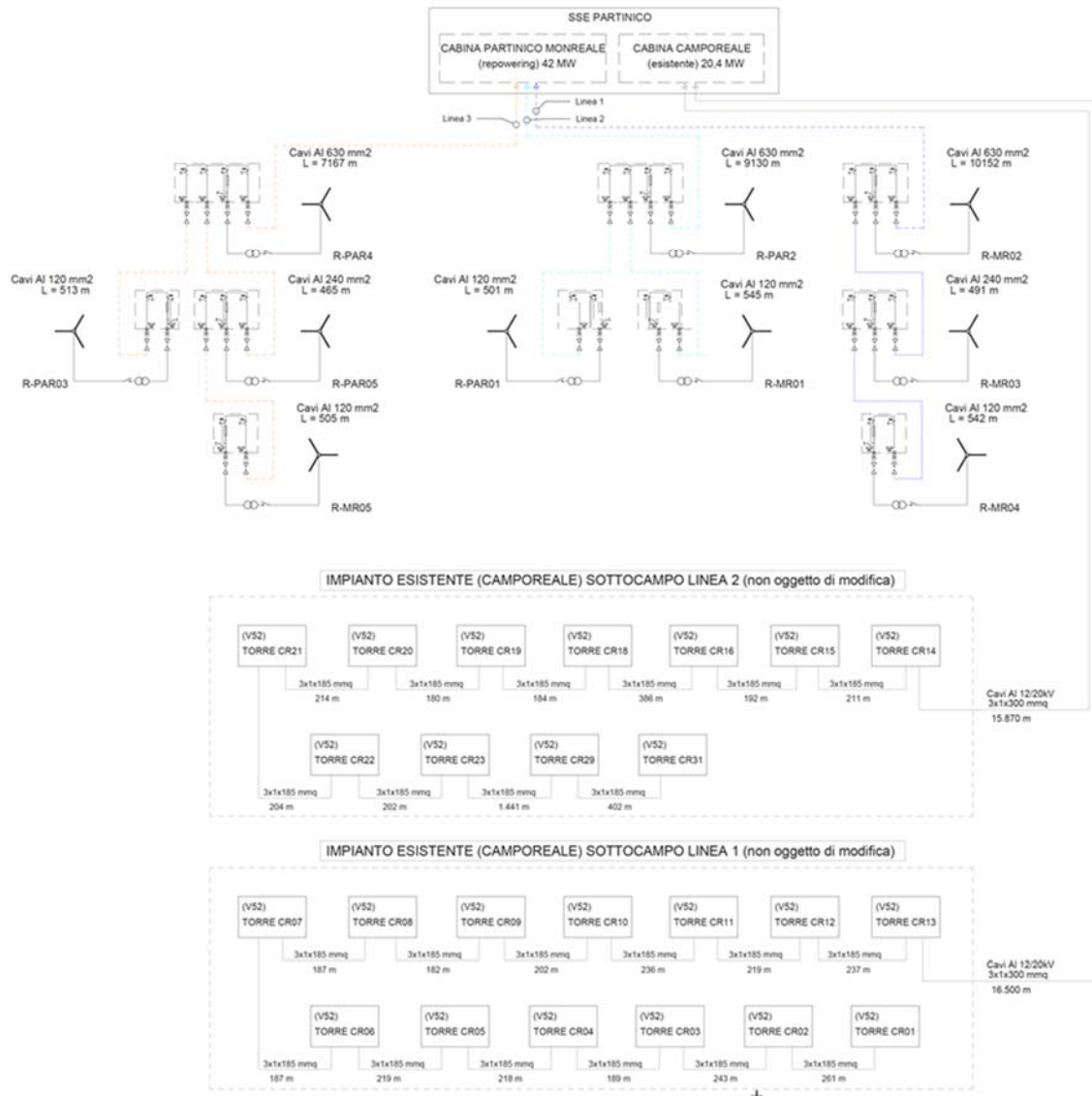


Figura 11 - Schema unifilare di collegamento degli aerogeneratori alla S.E.T.

| CODICE COMMITTENTE | | | | | OGGETTO DELL'ELABORATO | PAGINA |
|--------------------|-------|-----------|--------|-----|--|--------|
| IMP. | DISC. | TIPO DOC. | PROGR. | REV | POTENZIAMENTO PARCO EOLICO MINEO – MILITELLO - VIZZINI RELAZIONE GENERALE DEL PROGETTO DEFINITIVO | 39 |
| PAR | ENG | REL | 0001 | 00 | | |

8.3. SISTEMA DI POSA CAVI

In generale, per tutte le linee elettriche, si prevede la posa direttamente interrata dei cavi, senza ulteriori protezioni meccaniche, ad una profondità di 1,10 m dal piano di calpestio.

In caso di particolari attraversamenti o di risoluzione puntuale di interferenze, le modalità di posa saranno modificate in conformità a quanto previsto dalla norma CEI 11-17 e dagli eventuali regolamenti vigenti relativi alle opere interferite, mantenendo comunque un grado di protezione delle linee non inferiore a quanto garantito dalle normali condizioni di posa.

La trincea all'interno della quale saranno collocati i cavi avrà profondità non inferiore a 1.20 m e larghezza compresa tra 0,50 m per una terna e 1,70 m. per sei terne.

Le modalità di esecuzione dei cavidotti su strade di parco, nell'ipotesi in cui vengano realizzati contestualmente, saranno le seguenti:

FASE 1 (apertura delle piste laddove necessario):

apertura delle piste e stesura della fondazione stradale per uno spessore di cm 40;

FASE 2 (posa cavidotti);

- Scavo a sezione obbligata fino alla profondità relativa di -1,20 m dalla quota di progetto stradale finale;
- collocazione della corda di rame sul fondo dello scavo e costipazione della stessa con terreno vagliato proveniente dagli scavi;
- collocazione delle terne di cavo MT, nel numero previsto come da schemi di collegamento;
- collocazione della fibra ottica;
- rinterro con materiale granulare classifica A1 secondo la UNI CNR 10001 e s.m.i.
- rinterro con materiale proveniente dagli scavi compattato, per uno spessore di 25 cm;
- collocazione di nastro segnalatore della presenza di cavi di media tensione;
- rinterro con materiale proveniente dagli scavi del pacchetto stradale precedentemente steso (in genere 40 cm);

FASE 3 (finitura del pacchetto stradale):

Stesura dello strato di finitura stradale pari a 20 cm fino al piano stradale di progetto finale con materiale proveniente da cava o da riutilizzo del materiale estratto in situ (vedi piano di utilizzo in situ delle terre e rocce da scavo).

Le modalità di esecuzione dei cavidotti su strade di parco, qualora i cavidotti vengano posati

| CODICE COMMITTENTE | | | | | OGGETTO DELL'ELABORATO | PAGINA |
|--------------------|------------|------------|-------------|-----------|--|--------|
| IMP. | DISC. | TIPO DOC. | PROGR. | REV | POTENZIAMENTO PARCO EOLICO MINEO – MILITELLO - VIZZINI RELAZIONE GENERALE DEL PROGETTO DEFINITIVO | 40 |
| PAR | ENG | REL | 0001 | 00 | | |

precedentemente alla realizzazione della viabilità, saranno suddivise nelle seguenti fasi.

FASE 1 (posa dei cavidotti):

- Scavo a sezione obbligata fino alla profondità relativa di -1,20 m dalla quota di progetto stradale finale;
- collocazione della corda di rame sul fondo dello scavo e costipazione della stessa con terreno vagliato proveniente dagli scavi;
- collocazione delle terne di cavo MT, nel numero previsto come da schemi di collegamento;
- collocazione della fibra ottica;
- rinterro con sabbia o misto granulare stabilizzato con legante naturale, vagliato con pezzatura idonea come da specifiche tecniche, per uno spessore di 20 cm;
- rinterro con materiale degli scavi compattato, per uno spessore di 25 cm;
- collocazione di nastro segnalatore della presenza di cavi di media tensione;
- collocazione di fondazione stradale con materiale proveniente dagli scavi se idoneo (Classe A1 UNICNR10006) fino al raggiungimento della quota della strada esistente.

FASE 2 (finitura del pacchetto stradale):

Collocazione di fondazione stradale con materiale proveniente dagli scavi se idoneo (Classe A1 UNICNR10006) fino alla profondità relativa di -0,20 m dalla quota di progetto stradale finale;

stesura dello strato di finitura stradale pari a 20 cm fino al piano stradale di progetto finale con materiale proveniente da cava o da riutilizzo del materiale estratto in situ (vedi piano di utilizzo in situ delle terre e rocce da scavo);

Per conoscere tutte le sezioni tipo e maggiori particolari, si rimanda alla relativa tavola di progetto PAR-ENG-TAV-0071_00

8.4. FIBRA OTTICA DI COLLEGAMENTO

Per permettere il monitoraggio e controllo dei singoli aerogeneratori, il presente progetto prevede la realizzazione di un nuovo sistema di telecontrollo, il quale sovrintenderà al funzionamento del parco eolico in esame.

Per la realizzazione del sistema si farà uso di un collegamento in fibra ottica, in

| CODICE COMMITTENTE | | | | | OGGETTO DELL'ELABORATO | PAGINA |
|--------------------|------------|------------|-------------|-----------|--|--------|
| IMP. | DISC. | TIPO DOC. | PROGR. | REV | POTENZIAMENTO PARCO EOLICO MINEO – MILITELLO - VIZZINI RELAZIONE GENERALE DEL PROGETTO DEFINITIVO | 41 |
| PAR | ENG | REL | 0001 | 00 | | |

configurazione entra-esce da ciascun aerogeneratore.

Lo schema di collegamento del sistema di monitoraggio segue la stessa logica dello schema di collegamento elettrico riportato nel capitolo precedente.

In particolare, si farà uso di un cavo in fibra ottica mono-modale da 12 fibre 9/125/250, idoneo alla posa interrata, di caratteristiche prestazionali tali da garantire una attenuazione del segnale minima, così da permettere la migliore qualità nella trasmissione delle informazioni.

Le fibre devono essere corredate di tutti gli accessori necessari alla loro giunzione ed attestazione.

8.5. SISTEMA DI TERRA

Il sistema di terra del parco eolico è costituito da una maglia di terra formata dai sistemi di dispersori dei singoli aerogeneratori e dal conduttore di corda nuda che li collega. La maglia complessiva che si viene così a creare consente di ottenere un valore di resistenza di terra tale da garantire un sufficiente margine di sicurezza, adeguato alla normativa vigente.

Il sistema di terra di ciascun aerogeneratore consisterà in più anelli dispersori concentrici, collegati radialmente fra loro, e collegati in più punti anche all'armatura del plinto di fondazione.

Il conduttore di terra di collegamento tra i vari aerogeneratori consiste invece in una corda di rame nudo da 50 mmq, posta in intimo contatto con il terreno.

Particolare attenzione va posta agli attraversamenti lungo il tracciato del cavidotto.

Per evitare infatti che in caso di guasto si possa verificare il trasferimento di potenziali dannosi agli elementi sensibili circostanti, quali altri sotto-servizi, acquedotti, tubazioni metalliche, ecc. ecc., verrà utilizzato in corrispondenza di tutti gli attraversamenti, da 5 m prima e fino a 5 m dopo il punto di interferenza, un cavo Giallo/Verde di diametro 95mm² del tipo FG7(O)R, opportunamente giuntato al conduttore di rame nudo, tale da garantire una resistenza pari a quella della corda di rame nudo di 50 mm².

| CODICE COMMITTENTE | | | | | OGGETTO DELL'ELABORATO | PAGINA |
|--------------------|------------|------------|-------------|-----------|--|--------|
| IMP. | DISC. | TIPO DOC. | PROGR. | REV | POTENZIAMENTO PARCO EOLICO MINEO – MILITELLO - VIZZINI RELAZIONE GENERALE DEL PROGETTO DEFINITIVO | 42 |
| PAR | ENG | REL | 0001 | 00 | | |

9. ADEGUAMENTO STAZIONE

Il parco eolico in progetto convoglierà l'energia prodotto verso la Sottostazione Elettrica di Utente esistente, sita nel Comune di Partinico (PA), connessa alla rete di trasmissione nazionale.

Allo stato attuale, la sottostazione elettrica esistente riceve le linee provenienti dagli aerogeneratori esistenti a 21kV, presso l'edificio quadri MT, dove sono presenti gli scomparti di protezione, sezionamento e misura.

Successivamente, l'energia collettata viene innalzata al livello di tensione della rete RTN 150kV, tramite un trasformatore 150/21 kV della potenza di 40 MVA.

Dal trasformatore si diparte lo stallo AT, costituito da organi di misura, protezione e sezionamento in AT isolati in aria, fino a giungere al punto di connessione con l'adiacente cabina primaria Enel, attraverso un sistema di sbarre aeree.

Considerato il differente livello di tensione della sezione MT fra la sezione esistente (21kV) e la sezione in progetto con l'intervento di repowering (30kV), nonché l'incremento della potenza complessiva proveniente dagli aerogeneratori grazie all'intervento di repowering, si rende necessario un intervento di manutenzione straordinaria della SSEU esistente, per adeguarla alle nuove caratteristiche elettriche del parco eolico.

L'adeguamento consisterà nelle seguenti operazioni:

- manutenzione della sezione MT 21 kV presso l'edificio esistente, con il mantenimento delle componenti relative al parco eolico esistente di Camporeale e con l'eliminazione delle componenti relative ai sottocampi oggetto di repowering (Partinico-Monreale);
- realizzazione di nuova sezione MT 30 kV, dedicata al parco eolico di Partinico-Monreale, con nuovo edificio sito nell'area sud est della sottostazione esistente;
- manutenzione ed ampliamento della sezione AT, con intervento di dismissione delle opere elettromeccaniche presenti (ad eccezione del trasformatore AT/MT 150/21 kV), e con installazione di un nuovo sistema AT di distribuzione, sezionamento e protezione, consistente in due distinti stalli (stallo n.1 – parco esistente di Camporeale, stallo n.2 – parco di Partinico/Monreale), uniti in parallelo fra loro verso il punto di connessione alla SSE Enel con un sistema di sbarre aeree.

| CODICE COMMITTENTE | | | | | OGGETTO DELL'ELABORATO | PAGINA |
|--------------------|------------|------------|-------------|-----------|--|--------|
| IMP. | DISC. | TIPO DOC. | PROGR. | REV | POTENZIAMENTO PARCO EOLICO MINEO – MILITELLO - VIZZINI RELAZIONE GENERALE DEL PROGETTO DEFINITIVO | 43 |
| PAR | ENG | REL | 0001 | 00 | | |

Saranno pertanto oggetto di dismissione le seguenti componenti:

- Quadri MT 21kV delle linee relative al parco Partinico/Monreale
- Apparecchiature AT (scaricatori, TA, TV, interruttori, sezionatori)

Verrà mantenuto l'edificio esistente presso la sottostazione, presso il quale sono ubicati i quadri MT e i quadri ausiliari, nonché il trasformatore AT/MT 150/21 kV.

Nella sua nuova configurazione, la sottostazione elettrica di utente manterrà il collegamento alla limitrofa stazione Enel attraverso il sistema di sbarre aeree esistente.

La nuova sezione di impianto AT di utente sarà così composta:

- n. 1 interruttore compatto PASS (sezionatore, interruttore e TA) di protezione generale
- n. 1 sistema di distribuzione in sbarre
- n. 3 TV capacitivi
- n. 3 TV induttivi
- n. 2 interruttore compatto PASS (sezionatore, interruttore e TA) di protezione linea trafo;
- n. 1 trasformatore AT/MT 150/30 kV della potenza di 40/50 MVA.
- n. 1 trasformatore AT/MT 150/21 kV della potenza di 40 MVA (esistente).

L'impianto viene completato dalla sezione MT/BT esistente, relativa all'impianto eolico Camporeale, la quale risulta già composta da:

- n. 1 quadro MT 21 kV esistente, completo di:
 - o Scomparti di sezionamento linee di campo
 - o Scomparti misure
 - o Scomparti protezione generale
 - o Scomparti trafo ausiliari
 - o Scomparti protezione banco di rifasamento
- Banchi di rifasamento
- Trasformatore MT/BT servizi ausiliari 21/0,4 kV da 100 kVA
- Quadri servizi ausiliari
- Quadri misuratori fiscali
- Sistema di monitoraggio e controllo

Oltre alla sezione esistente, verrà creata una nuova sezione MT/BT, relativa all'impianto eolico

| CODICE COMMITTENTE | | | | | OGGETTO DELL'ELABORATO | PAGINA |
|--------------------|------------|------------|-------------|-----------|--|--------|
| IMP. | DISC. | TIPO DOC. | PROGR. | REV | POTENZIAMENTO PARCO EOLICO MINEO – MILITELLO - VIZZINI RELAZIONE GENERALE DEL PROGETTO DEFINITIVO | 44 |
| PAR | ENG | REL | 0001 | 00 | | |

Partinico-Monreale, da installare presso nuovo edificio sito all'interno della medesima area SSE, la quale sarà composta da:

- n. 1 quadro MT 30 kV, completo di:
 - Scomparti di sezionamento linee di campo
 - Scomparti misure
 - Scomparti protezione generale
 - Scomparti trafo ausiliari
- Trasformatore MT/BT servizi ausiliari 30/0,4 kV da 100 kVA
- Quadri servizi ausiliari
- Quadri misuratori fiscali
- Sistema di monitoraggio e controllo

La stazione elettrica, anche dopo gli interventi previsti, sarà a servizio, oltre che del parco ripotenziato di Partinico-Monreale anche del parco esistente di Camporeale, di proprietà di ERG Wind Sicilia 2 (Società facente parte anch'essa del Gruppo ERG).

Per maggiori dettagli circa la SSEU si rimanda alla specifica relazione PAR-ENG-REL-0027-00.

| CODICE COMMITTENTE | | | | | OGGETTO DELL'ELABORATO | PAGINA |
|--------------------|------------|------------|-------------|-----------|--|--------|
| IMP. | DISC. | TIPO DOC. | PROGR. | REV | POTENZIAMENTO PARCO EOLICO MINEO – MILITELLO - VIZZINI RELAZIONE GENERALE DEL PROGETTO DEFINITIVO | 45 |
| PAR | ENG | REL | 0001 | 00 | | |

10. GESTIONE DELL'IMPIANTO

La centrale viene tenuta sotto controllo-mediante un sistema di supervisione che permette di rilevare le condizioni di funzionamento con continuità e da posizione remota.

A fronte di situazioni rilevate dal sistema di monitoraggio, di controllo e di sicurezza, è prevista l'attivazione di interventi da parte di personale tecnico addetto alla gestione e conduzione dell'impianto, le cui principali funzioni possono riassumersi nelle seguenti attività:

- servizio di guardia;
- conduzione impianto, in conformità a procedure stabilite, di liste di controllo e verifica programmata;
- manutenzione preventiva ed ordinaria, programmate in conformità a procedure stabilite per garantire efficienza e regolarità di funzionamento;
- segnalazione di anomalie di funzionamento con richiesta di intervento di riparazione e/o manutenzione straordinaria da parte di ditte esterne specializzate ed autorizzate dai produttori delle macchine ed apparecchiature;
- predisposizione di rapporti periodici sulle condizioni di funzionamento dell'impianto e sull'energia elettrica prodotta.

La gestione dell'impianto sarà effettuata generalmente con ispezioni a carattere giornaliero, mentre la manutenzione ordinaria sarà effettuata con interventi a periodicità mensile.

| CODICE COMMITTENTE | | | | | OGGETTO DELL'ELABORATO | PAGINA |
|--------------------|------------|------------|-------------|-----------|--|--------|
| IMP. | DISC. | TIPO DOC. | PROGR. | REV | POTENZIAMENTO PARCO EOLICO MINEO – MILITELLO - VIZZINI RELAZIONE GENERALE DEL PROGETTO DEFINITIVO | 46 |
| PAR | ENG | REL | 0001 | 00 | | |

11. ANALISI DEI VINCOLI

L'analisi puntuale dei vincoli è riportata nel documento “PAR-ENG-REL0001-00 Studio di impatto ambientale. I vincoli sono poi riportati nelle tavole:

- Carta dei vincoli nel bacino visivo – PAR-ENG-TAV-0046_00.
- Carta dei vincoli nell'area di intervento - Vincoli paesaggistici – PAR-ENG-TAV-0047_00.
- Carta dei vincoli nell'area di intervento - Vincoli paesaggistici bosco – PAR-ENG-TAV-0048_00.
- Carta dei vincoli nell'area di intervento - Vincolo idrogeologico – PAR-ENG-TAV-0049_00.
- Carta dei vincoli nell'area di intervento - Dissesti da PAI – PAR-ENG-TAV-0050_00.
- Carta dei vincoli nell'area di intervento - Pericolosità da PAI – PAR-ENG-TAV-0051_00.
- Stralcio mappa aree non idonee FER – PAR-ENG-TAV-0052_00.
- Uso del suolo da SIT – PAR-ENG-TAV-0053_00.
- Studio inserimento urbanistico – PAR-ENG-TAV-0054_00.
- Aree percorse dal fuoco – PAR-ENG-TAV-0056_00.
- Stralcio mappatura parchi e riserve e siti di rilevanza naturalistica – PAR-ENG-TAV-0057_00.
- Stralcio cartografia piano regionale attività estrattive – PAR-ENG-TAV-0058_00.
- Stralcio cartografia piano faunistico venatorio – PAR-ENG-TAV-0059_00.
- Mappe di visibilità teorica – PAR-ENG-TAV-0060_00.
- Ubicazione punti di campionamento acustico – PAR-ENG-TAV-0061_00.
- Distanza dai centri abitati vicini – PAR-ENG-TAV-0062_00.

| CODICE COMMITTENTE | | | | | OGGETTO DELL'ELABORATO | PAGINA |
|--------------------|------------|------------|-------------|-----------|--|--------|
| IMP. | DISC. | TIPO DOC. | PROGR. | REV | | |
| PAR | ENG | REL | 0001 | 00 | POTENZIAMENTO PARCO EOLICO MINEO – MILITELLO - VIZZINI RELAZIONE GENERALE DEL PROGETTO DEFINITIVO | 47 |

- Viabilità esistente e/o da realizzarsi per il raggiungimento del sito – PAR-ENG-TAV-0064_00.
- Carta dei vincoli nell'area di intervento Dissesti da PAI – Tipologia – PAR-ENG-TAV-0076_00.
- Inquadramento aerogeneratori su strumento urbanistico – PAR-ENG-TAV-0077_00.
- Confronto layout esistente layout potenziamento – PAR-ENG-TAV-0078_00.
- Carta della Rete Ecologica Siciliana – PAR-ENG-TAV-0079_00.

| CODICE COMMITTENTE | | | | | OGGETTO DELL'ELABORATO | PAGINA |
|--------------------|------------|------------|-------------|-----------|--|--------|
| IMP. | DISC. | TIPO DOC. | PROGR. | REV | POTENZIAMENTO PARCO EOLICO MINEO – MILITELLO - VIZZINI RELAZIONE GENERALE DEL PROGETTO DEFINITIVO | 48 |
| PAR | ENG | REL | 0001 | 00 | | |

12. CROPROGRAMMA

Nella gestione di un progetto di *potenziamento* assume una notevole importanza la gestione del transitorio ovvero di quella fase in cui si costruisce il nuovo impianto con l'impianto esistente in tutto o in parte ancora in esercizio.

Di seguito si riporta un cronoprogramma che affronta uno scenario possibile di costruzione del parco gestendo la fase dello smontaggio graduale dell'impianto esistente.

Il tempo previsto per la realizzazione dell'opera è pari a 44 settimane a cui vanno aggiunte altre quattro settimane per il commissioning e i ripristini finali per complessive 48 settimane.

| CODICE COMMITTENTE | | | | | OGGETTO DELL'ELABORATO | PAGINA |
|--------------------|-------|-----------|--------|-----|--|--------|
| IMP. | DISC. | TIPO DOC. | PROGR. | REV | POTENZIAMENTO PARCO EOLICO MINEO – MILITELLO - VIZZINI RELAZIONE GENERALE DEL PROGETTO DEFINITIVO | 50 |
| PAR | ENG | REL | 0001 | 00 | | |

13. COSTO DELL'OPERA

Di seguito una stima dei COSTI da sostenere per la realizzazione delle opere eseguita in virtù delle disposizioni dettate dall'articolo 32 del D.P.R. N°207/2010 e in conformità al Decreto Direttoriale del Ministero dell'Ambiente (Modulo M3) .

| DESCRIZIONE | IMPORTI IVA ESCLUSA | IVA % | IMPORTI IVA COMPRESA |
|--|------------------------|-----------|------------------------|
| A) COSTO DEI LAVORI | | | |
| A.1) interventi previsti (cfr PAR-ENG-REL-0025_00) | € 42.842.902,02 | 10 | € 47.127.192,22 |
| A.2) oneri di sicurezza 1% degli interventi previsti | € 428.429,02 | 10 | € 471.271,92 |
| A.3) opere di mitigazione | € 100.000,00 | | 110.000,00 |
| A.4) spese previste da Studio di Impatto Ambientale, Studio Preliminare Ambientale e Progetto di Monitoraggio Ambientale | € 200.000,00 | 10 | € 220.000,00 |
| A.5) opere connesse | | | |
| TOTALE A | € 43.471.331,04 | 10 | € 47.818.464,14 |
| B) SPESE GENERALI | | | |
| B.1) Spese tecniche relative alla progettazione, ivi inclusa la redazione dello studio di impatto ambientale o dello studio preliminare ambientale e del progetto di monitoraggio ambientale, alle necessarie attività preliminari, al coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, alle conferenze di servizi, alla direzione lavori e al coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione, all'assistenza giornaliera e contabilità, | € 300.000,00 | 22 | € 366.000,00 |
| B.2) spese consulenza e supporto tecnico | € 20.000,00 | 22 | 24.400,00 |
| B.3) Collaudo tecnico e amministrativo, collaudo statico ed altri eventuali collaudi specialistici | € 20.000,00 | 22 | 24.400,00 |
| B.4) Spese per Rilievi, accertamenti, prove di laboratorio, indagini (incluse le spese per le attività di monitoraggio ambientale) | € 20.000,00 | 22 | 24.400,00 |
| B.5) Oneri di legge su spese tecniche B.1), B.2), B.4) e collaudi B.3) | € 15.000,00 | 22 | 18.300,00 |
| B.6) Imprevisti | € 58.668,96 | 22 | 71.576,13 |
| B.7) Spese varie | | | |
| TOTALE B | € 433.668,96 | | € 529.076,13 |
| C) eventuali altre imposte e contributi dovuti per legge (specificare) oppure indicazione della disposizione relativa l'eventuale esonero. | | | |

| CODICE COMMITTENTE | | | | | OGGETTO DELL'ELABORATO | PAGINA |
|--------------------|------------|------------|-------------|-----------|--|--------|
| IMP. | DISC. | TIPO DOC. | PROGR. | REV | POTENZIAMENTO PARCO EOLICO MINEO – MILITELLO - VIZZINI RELAZIONE GENERALE DEL PROGETTO DEFINITIVO | 51 |
| PAR | ENG | REL | 0001 | 00 | | |

| | | | |
|--|------------------------|--|------------------------|
| "Valore complessivo dell'opera" | | | |
| Totale A+B+C | € 44.000.000,00 | | € 48.347.540,27 |

Gli interventi previsti sono stati valutati attraverso un computo metrico estimativo al quale si rimanda per gli approfondimenti (cfr documento PAR-ENG-REL-0025_00). L'importo complessivo dei lavori (Interventi previsti di cui al Punto A1 della tabella della pagina precedente) è suddivisibile nelle seguenti categorie di lavori:

| DESCRIZIONE CATEGORIE DI LAVORI | IMPORTO PARZIALE (€) | IMPORTO (€) |
|--|----------------------|----------------------|
| 1 VIABILITA' (PIAZZOLE DI MONTAGGIO E SISTEMAZIONE VIABILITA') | | 1.876.075,15 |
| 2 FONDAZIONI | | 3.990.561,10 |
| 3 CAVIDOTTI E CAVI | | 3.905.010,00 |
| 4 AREA DI CANTIERE | | 51.275,83 |
| 5 IDRAULICA E BIOINGEGNERIA | | 298.553,00 |
| 6 ADEGUAMENTO SOTTOSTAZIONE | | 2.437.758,72 |
| 6.1 Opere civili | 380.000,00 | |
| 6.2 Opere elettromeccaniche | 2.057.758,72 | |
| 7 AEROGENERATORI (FORNITURA E COLLOCAZIONE) | | 29.749.860,00 |
| 8 DISMISSIONE TORRI ESISTENTI | | 533.808,22 |
| Totale Opere | | 42.842.902,02 |

| CODICE COMMITTENTE | | | | | OGGETTO DELL'ELABORATO | PAGINA |
|--------------------|------------|------------|-------------|-----------|--|--------|
| IMP. | DISC. | TIPO DOC. | PROGR. | REV | POTENZIAMENTO PARCO EOLICO MINEO – MILITELLO - VIZZINI RELAZIONE GENERALE DEL PROGETTO DEFINITIVO | 52 |
| PAR | ENG | REL | 0001 | 00 | | |

14. MATERIALI DI SCAVO E RIUTILIZZO

Come si vedrà nelle Relazioni Tecniche allegate di dettaglio, per la realizzazione dell'opera è prevista un'attività di movimento terre, che si può distinguere nelle seguenti tipologie:

- terreno agricolo scoticato per la realizzazione della viabilità, delle piazzole e delle fondazioni;
- materiali provenienti dagli scavi in sito utilizzati per la realizzazione della viabilità, delle piazzole e delle fondazioni;
- materiale da scavo in esubero da conferire presso siti di smaltimento/recupero autorizzati;
- materiali di nuova fornitura necessari per la formazione dello strato finale di strade e piazzole.

Allo stato attuale è previsto, come già detto, la quasi totalità del riutilizzo in sito delle prime due tipologie e, di conseguenza, anche uno scarso utilizzo della terza tipologia. Per i materiali di nuova fornitura di cui alla terza tipologia, ci si approvvigionerà da cave di prestito autorizzate più vicine possibile all'area di cantiere, utilizzando il più possibile materiali di recupero certificati.

La possibilità del riutilizzo scaturisce da una analisi eseguita sulle colonne stratigrafiche eseguite lungo i crinali in esame all'epoca dell'installazione delle turbine da 0.85 MW.

Le caratteristiche granulometriche del materiale nei primi metri di scavo sono sempre riconducibili a ciotoli, ghiaie, sabbie e limi sabbiosi, dunque materiali utilizzabili per effettuare rilevati stradali e piazzole. In via esemplificativa si riporta di seguito una delle colonne stratigrafiche originarie.

| CODICE COMMITTENTE | | | | | OGGETTO DELL'ELABORATO | PAGINA |
|--------------------|-------|-----------|--------|-----|--|--------|
| IMP. | DISC. | TIPO DOC. | PROGR. | REV | POTENZIAMENTO PARCO EOLICO MINEO – MILITELLO - VIZZINI RELAZIONE GENERALE DEL PROGETTO DEFINITIVO | 53 |
| PAR | ENG | REL | 0001 | 00 | | |

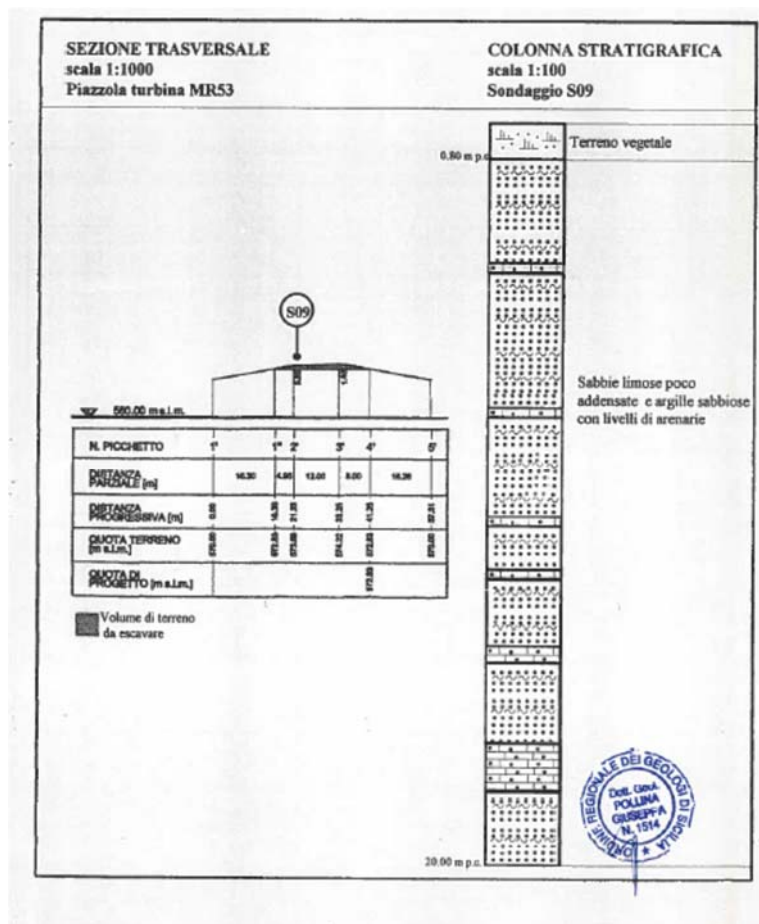


Fig.12 - Colonna stratigrafica del sondaggio S09 in territorio di Monreale

Infine, come detto precedentemente il materiale di scavo che non è possibile riutilizzare in situ sarà portato presso impianti di riutilizzo e smaltimento autorizzati da individuarsi in fase di progettazione esecutiva e secondo un apposito piano di utilizzo del materiale scavato secondo quanto previsto dal D.P.R. 13 Giugno 2017 n. 120.

Per ulteriori dettagli si rimanda allo specifico documento Piano preliminare di riutilizzo in sito terre e rocce da scavo PAR-ENG-REL-0032_00

| CODICE COMMITTENTE | | | | | OGGETTO DELL'ELABORATO | PAGINA |
|--------------------|------------|------------|-------------|-----------|--|--------|
| IMP. | DISC. | TIPO DOC. | PROGR. | REV | POTENZIAMENTO PARCO EOLICO MINEO – MILITELLO - VIZZINI RELAZIONE GENERALE DEL PROGETTO DEFINITIVO | 54 |
| PAR | ENG | REL | 0001 | 00 | | |

15. ACCESSIBILITÀ E BARRIERE ARCHITETTONICHE

Tutte le aree del parco eolico in progetto saranno accessibili anche da parte di soggetti diversamente abili, mentre non sarà accessibile agli stessi l'interno delle torri.

In particolare, l'area asfaltata interna della SSEU (Sotto Stazione Elettrica Utente) è accessibile anche da tali soggetti purché si attengano alle stesse regole di accesso e sicurezza valide per i soggetti normo-dotati.

| CODICE COMMITTENTE | | | | | OGGETTO DELL'ELABORATO | PAGINA |
|--------------------|------------|--------------|-------------|-----------|--|--------|
| IMP. | DISC. | TIPO DOC. | PROGR. | REV | POTENZIAMENTO PARCO EOLICO MINEO – MILITELLO - VIZZINI RELAZIONE GENERALE DEL PROGETTO DEFINITIVO | 55 |
| PAR | ENG | REL | 0001 | 00 | | |

16. ALLEGATI

16.1. ALLEGATI 1-2-3. CONCESSIONI EDILIZIE DEI COMUNI DI MONREALE E PARTINICO, RILASCIATE ALL'ALLORA SOCIETÀ IVPC SICILIA 4 SRL

| CODICE COMMITTENTE | | | | | OGGETTO DELL'ELABORATO | PAGINA |
|--------------------|------------|--------------|-------------|-----------|--|--------|
| IMP. | DISC. | TIPO DOC. | PROGR. | REV | POTENZIAMENTO PARCO EOLICO MINEO – MILITELLO - VIZZINI RELAZIONE GENERALE DEL PROGETTO DEFINITIVO | 56 |
| PAR | ENG | REL | 0001 | 00 | | |

**16.2. ALLEGATO 4- DECRETO DELL'ASSESSORATO
TERRITORIO E AMBIENTE DELLA REGIONE SICILIANA
N. 359 DEL 07/06/2002.**