

Via Diocleziano, 107 - 80125 Napoli  
 Tel. 081.19566613 - Fax. 081.7618640  
 www.newgreen.it

**cogein** energy



REGIONE PUGLIA

Comune principale impianto



COMUNE DI ACQUAVIVA  
 DELLE FONTI  
 PROVINCIA DI BARI

Opere connesse



COMUNE DI GIOIA  
 DEL COLLE  
 PROVINCIA DI BARI



COMUNE DI  
 SANTERAMO IN COLLE  
 PROVINCIA DI BARI



COMUNE DI LATERZA  
 PROVINCIA DI TARANTO



COMUNE DI CASTELLANETA  
 PROVINCIA DI TARANTO



PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE EOLICA, AI SENSI DEL D.LGS N. 387 DEL 2003, COMPOSTO DA N° 12 AEREOGENERATORI, PER UNA POTENZA COMPLESSIVA DI 72 MW, SITO NEL COMUNE DI ACQUAVIVA DELLE FONTI (BA) E OPERE CONNESSE NEI COMUNI DI GIOIA DEL COLLE (BA), SANTERAMO IN COLLE (BA), LATERZA (TA) E CASTELLANETA (TA)

COD.REG.

DESCRIZIONE

COD. INT.

**Elab.1**

**Relazione descrittiva**

*(Area for stamp and signature)*



*(Handwritten signature)*

**REDATTO**

**VERIFICATO**

**APPROVATO**

**REVISIONE**

ing. Giuliana Faella  
 ing. Marco Giugliano

ing. Giuliana Faella  
 ing. Federica Mallozzi  
 dott. Rino Castaldo

ing. Giuseppe De Masi

Rev.0

**DATA**

07/2021

**INDICE**

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. PREMESSA E DESCRIZIONE GENERALE .....</b>  | <b>3</b>  |
| <b>2. INTRODUZIONE .....</b>   | <b>4</b>  |
| 2.1 PRINCIPALI RIFERIMENTI NORMATIVI .....   | 4         |
| 2.3 SOGGETTI PROPONENTI .....  | 5         |
| <b>3. MOTIVAZIONI DELLE OPERE.....</b>   | <b>5</b>  |
| <b>4. LOCALIZZAZIONE DELLE OPERE.....</b>  | <b>6</b>  |
| <b>5. IDENTIFICAZIONE CATASTALE DELL'INTERVENTO.....</b>   | <b>17</b> |
| <b>6. DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO .....</b>  | <b>18</b> |
| 6.1 DEFINIZIONE DEL LAYOUT DI PROGETTO.....  | 18        |
| 6.2. DESCRIZIONE DELLE OPERE.....  | 22        |
| 6.3 DESCRIZIONE DELLE FASI LAVORATIVE .....  | 23        |
| <b>7. CARATTERISTICHE DELLE OPERE.....</b>   | <b>24</b> |
| 7.1 INFRASTRUTTURE E OPERE CIVILI.....   | 24        |
| 7.1.1 PIAZZOLA DI MONTAGGIO .....  | 24        |
| 7.1.2 OPERE DI PRESIDIO.....   | 34        |
| 7.1.3 STRUTTURE DI FONDAZIONE.....   | 36        |
| 7.2 ADEGUAMENTO E REALIZZAZIONE VIABILITA' INTERNA ED ESTERNA AL SITO .....                                    | 38        |
| 7.2.1 SPECIFICHE TECNICHE E PACCHETTO STRADALE .....   | 48        |
| 7.3 OPERE IMPIANTISTICHE .....   | 51        |
| 7.3.1 INSTALLAZIONE DELL'AEROGENERATORE.....   | 52        |
| 7.3.2. OPERE ELETTRICHE .....  | 57        |
| 7.3.3 CAVIDOTTO INTERRATO MT DALL'AEROGENERATORE ALLA STAZIONE DI<br>TRASFORMAZIONE 30/150 KV.....             | 57        |
| 7.2.4 STAZIONE DI TRASFORMAZIONE 150/30 KV .....   | 63        |
| 7.2.5 CAVIDOTTO AT INTERRATO .....   | 64        |
| <b>8. ORGANIZZAZIONE E ATTIVITA' DI CANTIERE.....</b>  | <b>64</b> |
| 8.1 ATTIVITA' DI CANTIERE.....   | 64        |
| <b>9. CARATTERISTICHE ANEMOLOGICHE .....</b>   | <b>66</b> |
| <b>10. CARATTERISTICHE IDROLOGICHE, GEOLOGICHE,<br/>MORFOLOGICHE, SISMICHE ED IMPATTI GENERATI DALLE OPERE</b> |           |

---

|  |           |
|--|-----------|
| <b>11. PRINCIPALI INTERFERENZE SUGLI ASPETTI AMBIENTALI.....</b>                         | <b>70</b> |
| 11.1 FASE DI CANTIERE.....   | 70        |
| 11.2 FASE DI ESERCIZIO.....  | 72        |
| <b>12. ATTIVITA' DI GESTIONE E MONITORAGGIO .....</b>                                    | <b>75</b> |
| <b>13. RICADUTE SOCIALI E OCCUPAZIONALI .....</b>  | <b>76</b> |
| <b>14. DISMISSIONE DELL'IMPIANTO E RIPRISTINO DEI LUOGHI .....</b>                       | <b>78</b> |
| 14.1 RICICLAGGIO DEI MATERIALI DEMOLITI NELLA FASE DI DISMISSIONE<br>DELL'IMPIANTO ..... | 80        |
| 14.2 RIPRISTINO DEI LUOGHI MEDIANTE GLI INTERVENTI DI INGEGNERIA<br>NATURALISTICA .....  | 81        |
| <b>15. CONCLUSIONI .....</b>   | <b>82</b> |

## 1. PREMESSA E DESCRIZIONE GENERALE

La società Cogein Energy srl, con sede a Napoli in via Diocleziano n° 107, è da oltre un decennio impegnata nella progettazione e sviluppo di impianti per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile in diverse regioni del territorio nazionale. Obiettivo del progetto è la realizzazione di un parco eolico interamente ubicato nel comune di Acquaviva delle Fonti (BA) ed opere di connessione realizzate attraverso un cavidotto interrato in parte MT ed in parte AT che attraversa i comuni limitrofi fino ad arrivare al punto di connessione fornito da Terna, rappresentato dalla stazione di trasformazione esistente 150/380 kV, localizzata nel comune di Castellaneta (TA). La potenza complessiva dell'impianto è di 72 MW ottenuti attraverso l'installazione di 12 aerogeneratori di ultima generazione, le WTG Vestas V162 con H hub 119 m, della potenza unitaria di 6 MW.

Il progetto, così come brevemente rappresentato, supera le soglie individuate nella tabella A) del D.lgs. 387/2003 rubricato *Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità* e, pertanto soggetto alle procedure di cui ai commi 3 e 4 dello stesso decreto.

Il progetto è assoggettato a Valutazione di Impatto Ambientale di competenza Ministeriale poiché incluso nell'allegato II, della parte II, del D. Lgs 3 aprile 2006 n. 152 (TU Ambiente)– “Progetti di Competenza Statale”, che al comma 2) annovera *“impianti eolici per la produzione di energia elettrica sulla terraferma con potenza complessiva superiore a 30 MW”*, così come modificato e integrato dal D.lgs. 104/2017.

La presente relazione ha la finalità di illustrare le caratteristiche tecniche e formali delle opere portate in autorizzazione.



## 2. INTRODUZIONE

### 2.1 PRINCIPALI RIFERIMENTI NORMATIVI

La relazione descrittiva assicura l'analisi di tutti gli aspetti previsti dall'art. 25 del DPR 207/2010 rubricato "Relazione generale del progetto definitivo". In particolare, essa:

- fornisce i chiarimenti atti a dimostrare la rispondenza del progetto alle finalità dell'intervento, il rispetto del prescritto livello qualitativo, dei conseguenti costi e dei benefici attesi.
- descrive i criteri utilizzati per le scelte progettuali, gli aspetti dell'inserimento dell'intervento sul territorio, le caratteristiche prestazionali e descrittive dei materiali prescelti, nonché i criteri di progettazione delle strutture e degli impianti, in particolare per quanto riguarda la sicurezza, la funzionalità e l'economia di gestione;
- riferisce in merito a tutti gli aspetti riguardanti la geologia, la topografia, l'idrologia, le strutture e la geotecnica;
- riferisce in merito agli aspetti riguardanti le interferenze, gli espropri, il paesaggio, l'ambiente e gli immobili di interesse storico, artistico ed archeologico che sono stati esaminati e risolti in sede di progettazione attraverso lo studio di fattibilità ambientale;

Tale relazione è organizzata in modo da ricomprendere tutti gli aspetti minimi prescritti dal DPR 207/2010, trattati in aggregati eterogenei di tematiche che, unitamente alla finalità implicita di riprendere le richiamate disposizioni di legge, sono tese a descrivere e analizzare tutti gli aspetti peculiari e caratterizzanti dalle opere di progetto.

Essa conterrà:

- La localizzazione dell'intervento;
- Le caratteristiche generali del progetto, tese alla descrizione sommaria del layout e delle opere caratterizzanti;
- Le caratteristiche delle opere da realizzare distinguendo:
  - a) Le infrastrutture e le opere civili;
  - b) Le opere impiantistiche e infrastrutturali;
  - c) Le opere elettriche.
- L'organizzazione del cantiere e relative attività;
- Le caratteristiche anemologiche e modalità della campagna anemometrica condotta ;
- Le caratteristiche idrogeologiche, geologiche, morfologiche e idrografiche e relative interferenze indotte dalle opere;
- La relazione con gli strumenti di gestione e pianificazione territoriale distinguendo gli:
  - a) Strumenti a livello Nazionale;

- b) Strumenti a livello regionale e provinciale;
  - c) Strumenti a livello comunale;
  - d) Strumenti settoriali e interferenze con vincoli di natura paesaggistica.
- Le azioni di mitigazione e ripristino;
  - Le attività di gestione e monitoraggio;
  - Ricadute sociali e occupazionali dell'intervento;
  - La dismissione dell'impianto e ripristino dello stato dei luoghi.

### 2.3 SOGGETTI PROPONENTI

Proponente delle opere è la società COGEIN ENERGY s.r.l. avente sede legale a Viale Gramsci, 24 – 80122, Napoli e sede amministrativa alla Via Diocleziano, 107 – 80125, Napoli, C.F. e P.IVA 07937941214. La richiamata società è iscritta al numero REA NA – 920896 a far data dal 22/12/2014. La Società COGEIN ENERGY opera da anni nel settore della progettazione e dello sviluppo di impianti per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili e in particolar modo dalla fonte eolica.

### 3. MOTIVAZIONI DELLE OPERE

L'intervento è ubicato nel Comune di Acquaviva delle Fonti (BA), in particolare nella porzione sud, alle località "Monticello", "Masseria Camiciarla", "Masseria Bianco", "Masseria Serini" e "Masseria D'Addabbo". Il layout della Wind Farm è stato progettato per avere la massima efficienza energetica utilizzando nel modo migliore la risorsa eolica e per avere contemporaneamente il minimo impatto ambientale.

La scelta del sito per la realizzazione del parco eolico è stata effettuata in modo razionale ai fini di un investimento sostenibile, che risulti fattibile sotto l'aspetto tecnico, economico ed ambientale. Infatti la localizzazione dell'area è stata individuata attraverso uno studio preliminare atto a verificare il possesso di caratteristiche specifiche, quali:

- una buona ventosità, al fine di ottenere una discreta produzione di energia;
- peculiare orografia del territorio pianeggiante, tale da evitare spianamenti di terreno eccessivi;
- adeguata distanza dai centri urbani;
- vocazione dell'area alla produzione di energia elettrica da fonte eolica;
- viabilità esistente e sentieri in buone condizioni tale da consentire il transito agli automezzi per il trasporto delle strutture, al fine di minimizzare significativi interventi di adeguamento della rete esistente e la realizzazione di nuovi percorsi stradali. Tutto ciò per contenere il più possibile i costi sia in termini economici che ambientali.

L'impianto in esame produrrà energia elettrica da fonte rinnovabile eolica e ha l'obiettivo, in coerenza con i recenti accordi siglati a livello comunitario dall'Italia, di incrementare la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, ponendosi, inoltre, lo scopo di contribuire a fronteggiare la crescente richiesta di energia elettrica da parte delle utenze sia pubbliche che private.

Di fondamentale importanza è soffermarsi sui benefici connessi all'utilizzo di energia eolica visto i grandi vantaggi dal punto di vista ambientale rispetto alle fonti di energia convenzionali. I benefici ambientali dell'eolico possono essere valutati analizzando gli impatti che non si producono e che vanno invece ascritti ad altre fonti energetiche, nel dettaglio:

- non vi sono ingenti movimenti di terreno, né di alterazione delle falde acquifere, né di contaminazione da particolato, né di accumulo di residui radioattivi, né di produzione di agenti chimici aggressivi, di contaminanti acidi o di gas tossici;
- non si brucia alcun combustibile che darebbe luogo ad emissioni di gas in atmosfera, causa di inquinamento termico;
- non si producono rifiuti che potrebbero dare origine a incendi;
- non sono richieste grandi quantità di energia e di acqua,
- non esistono rischi di esplosione, né di inquinamento dell'ambiente marino e dell'atmosfera.

In definitiva, pur essendo quella eolica un'energia ecologica, non va dimenticato che tutti i processi di trasformazione dell'energia, incluso l'eolico, comportano un impatto ambientale. Pertanto, la realizzazione e l'esercizio di un parco eolico richiedono l'implementazione di un processo continuo di verifiche e di controlli ambientali nonché di specifici programmi di gestione.

#### **4. LOCALIZZAZIONE DELLE OPERE**

L'area del sito è individuabile sulla Carta IGM in scala 1:25.000 all'interno delle tavolette:

- 189-I-SE – Acquaviva delle Fonti (BA);
- 189-I-SO – Acquaviva delle Fonti (BA);
- 189-II-NO – Santeramo in Colle (BA);
- 189-II-NE – Gioia del Colle (BA);
- 189-II-NE – Gioia del Colle (BA);
- 189-II-SO – Vallone della Silica;
- 189-II-SE – Masseria del Porto;
- 201-I-NE – Castellaneta (TA).

Inoltre esso è compreso nei seguenti Quadranti della Carta Tecnica Regionale CTR (Regione Puglia):

455102, 455141, 455154, 455153, 473021, 473022, 473034, 473061, 473062, 473073, 473101, 473114.

Si riporta di seguito uno stralcio cartografico dell'area di interesse, dal quale si evince che il parco eolico ricade interamente nel Comune di Acquaviva delle Fonti.

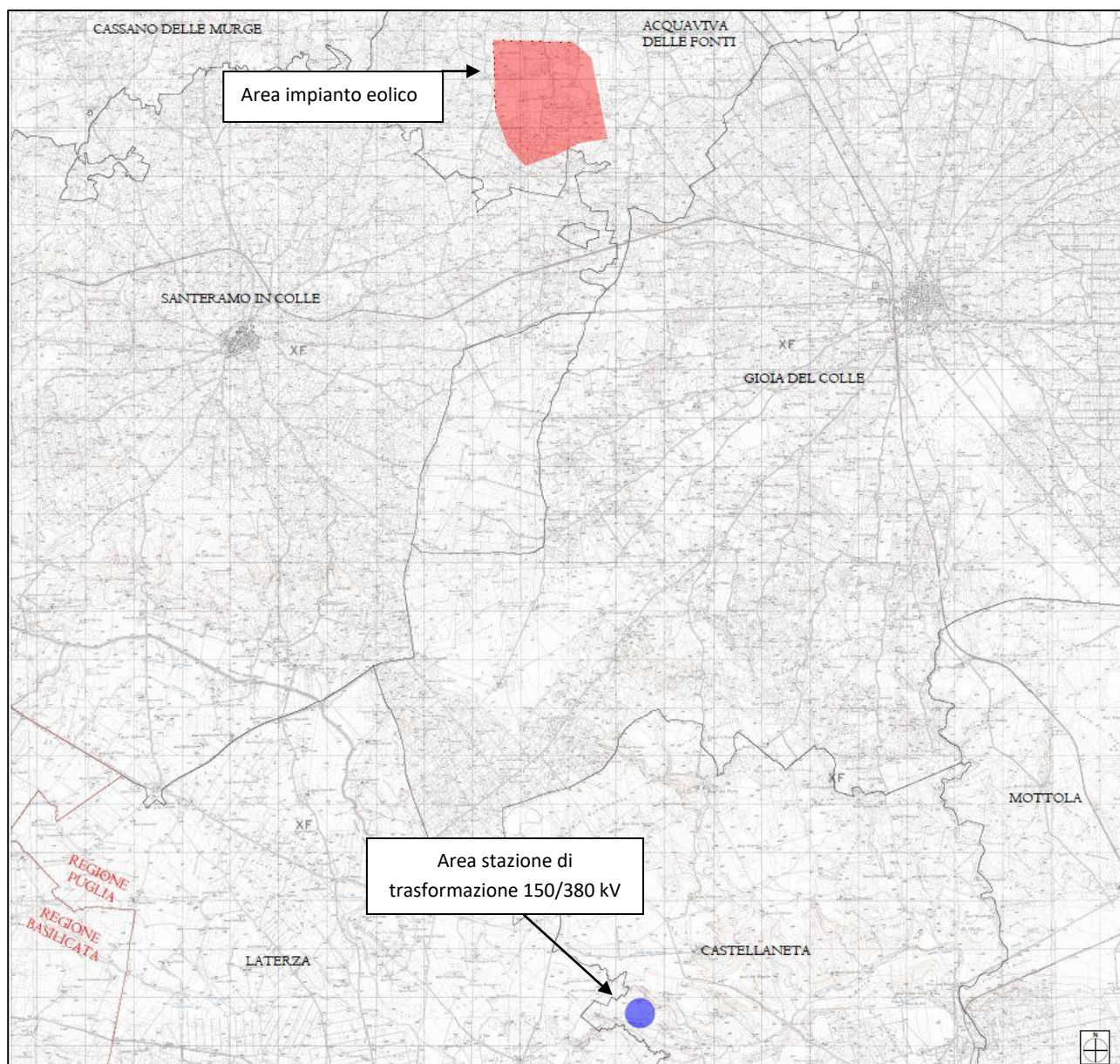


Figura 1 - Indicazione area di intervento su IGM



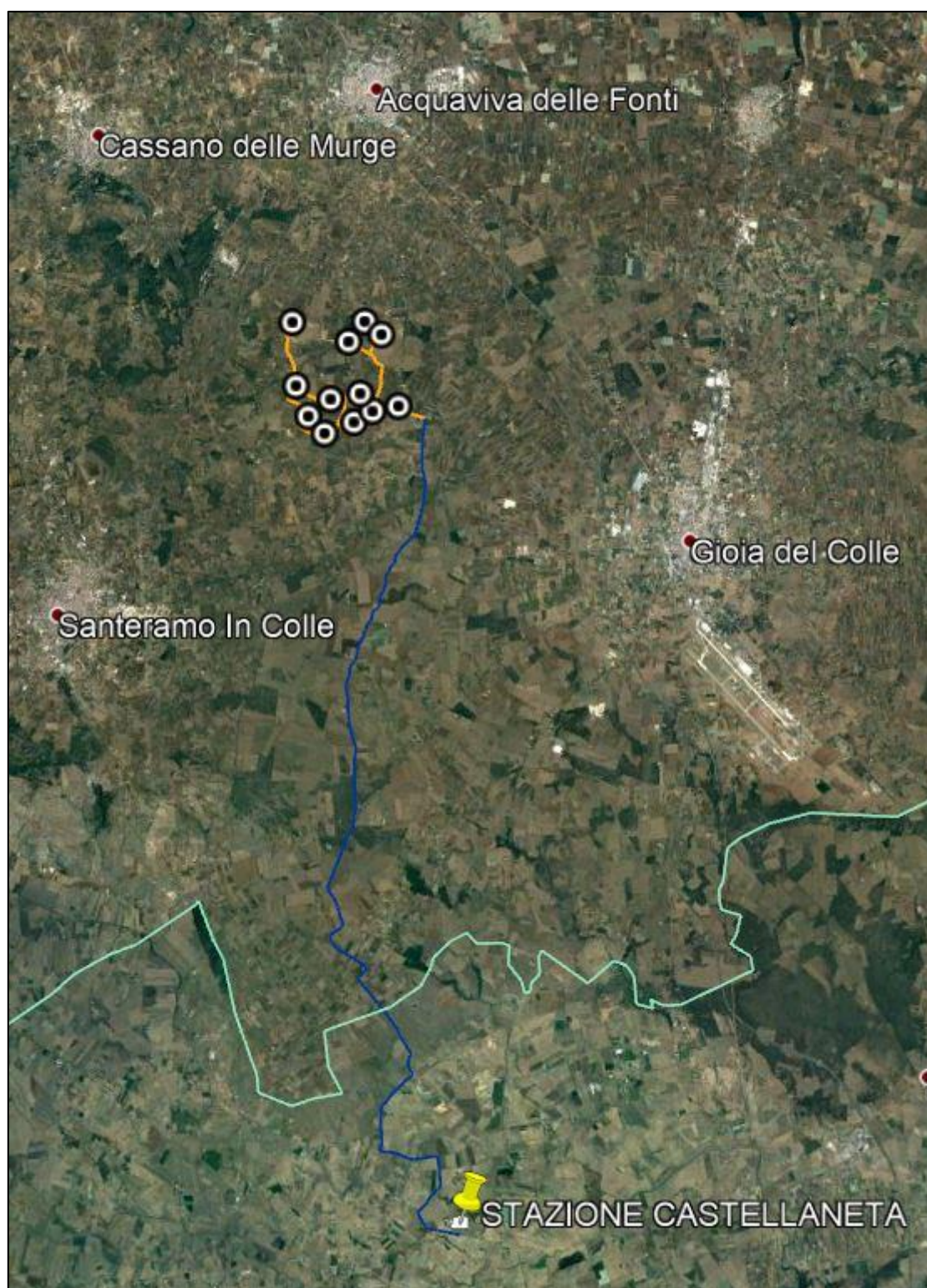


Figura 2 - Indicazione area di intervento su ortofoto

La Wind Farm è ubicata nel Comune di Acquaviva delle Fonti (BA), in particolare nella porzione sud, alle località “Monticello”, “Masseria Camiciaretta”, “Masseria Bianco”, “Masseria Serini” e “Masseria D’Addabbo”. Le opere elettriche ad essa connesse percorrono, oltre il comune di Acquaviva delle Fonti, anche i comuni di Gioia del Colle (BA), Santeramo in Colle (BA), Laterza (TA) e Castellaneta (TA), dove è situata la stazione di trasformazione 150/380kV di Terna. Il layout è stato progettato per



massimizzare i benefici derivati dall'utilizzo ai fini energetici della risorsa eolica e, contemporaneamente, per minimizzare i possibili impatti ambientali.

Il sito interessato dalle opere di progetto è posto a una quota media compresa tra 350 m s.l.m. e 400 m s.l.m., esse rispetto al centro abitato di Acquaviva delle Fonti si pongono ad una distanza in linea d'aria di circa 4,4 km per gli aerogeneratori più vicini, mentre le pale più distanti sono poste a circa 7,2 km dal centro. In generale l'impianto eolico si trova al centro tra diversi centri abitati limitrofi, ossia Cassano delle Murge, Santeramo in Colle, Gioia del Colle, Sammichele di Bari, da cui le pale più vicine distano rispettivamente circa 5,3 km, 5,8 km, 6 km e 9,3 km. Si può evincere quanto detto nello stralcio seguente.

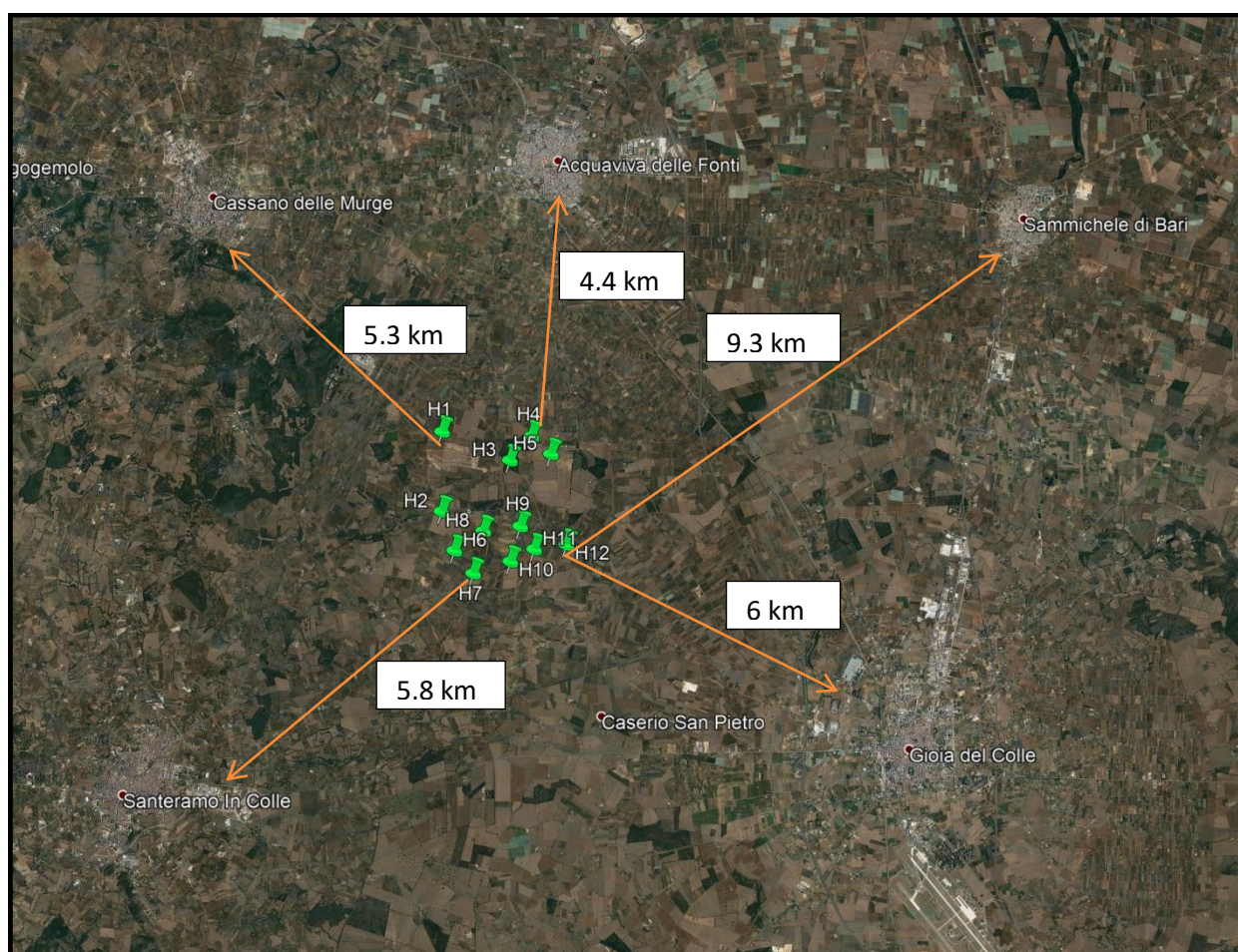


Figura 3 - Distanza delle aree interessate dalle opere rispetto ai centri abitati limitrofi

La definizione del layout è stata informata ai principi di minor sacrificio possibile delle componenti ambientali tutelate dal Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR). Il PPTR fornisce un inquadramento relativo al Paesaggio, inteso nel suo complesso sistema ambientale, di tutta la regione. Le componenti ambientali individuate dal piano sono state esaminate singolarmente al fine di verificare la compatibilità dell'intervento progettuale con le singole componenti ambientali del Piano. Inoltre l'individuazione del layout è scaturita dall'obiettivo di ridurre i potenziali impatti negativi sulla compagine sociale, assicurando una congrua distanza dai centri abitati, più che maggiore rispetto a

quella indicata nelle misure di mitigazione delle linee guida del DM 2010 di  $6 H_{MAX}$ , e ben oltre i 200 m previsti dal DM 10/09/2010 rispetto alle unità abitative.

In particolare, le distanze rispettate sono:

- $2,5 H_{MAX}$  = 500mt da edifici di categoria A.

-300 m da edifici di categoria D-B2.

- $2,5 H_{MAX}$  = 500mt da edifici di categoria F2 (unità abitative).

-300 m da edifici di categoria F2 (unità collabenti).

Un discorso specifico meritano gli edifici di categoria F2, dove è stato previsto l'approfondimento sul territorio per verificarne lo stato reale delle unità collabenti. Il sopralluogo dettagliato ha evidenziato il perdurarsi di tale condizione per la maggioranza degli edifici presi in considerazione, difatti gli edifici considerati risultano essere tutt'oggi inutilizzati, tale per cui non rappresentano unità abitative, tranne che in un singolo caso.

Nonostante ciò, per eccesso di zelo, si è deciso di rispettare una distanza dalle unità collabenti di 300 metri, assimilandoli a edifici di categoria D-B2. Mentre per l'edificio di categoria F2 risultato unità abitativa è stata rispettata una distanza di 500 metri, assimilandolo ad un edificio di categoria A.

Di seguito si riportano le coordinate degli aerogeneratori di progetto (Tabella 1) e le relative quote ortometriche e altitudini rilevate in sito, con posizione su catastale (Tabella 2).

| PIAZZOLA | UTM WGS84 EST | UTM WGS84 NORD | LATITUDINE       | LONGITUDINE      |
|----------|---------------|----------------|------------------|------------------|
| H1       | 653388,617    | 4523612,302    | 40° 50' 57",1786 | 16° 49' 10",7935 |
| H2       | 653426,446    | 4522141,931    | 40° 50' 09",4922 | 16° 49' 11",1042 |
| H3       | 654633,398    | 4523080,668    | 40° 50' 39",1200 | 16° 50' 03",4400 |
| H4       | 655042,493    | 4523565,306    | 40° 50' 54",5300 | 16° 50' 21",3300 |
| H5       | 655404,973    | 4523244,434    | 40° 50' 43",8876 | 16° 50' 36",5338 |
| H6       | 653684,877    | 4521429,68     | 40° 49' 46",2309 | 16° 49' 21",5011 |
| H7       | 654041,883    | 4521019,475    | 40° 49' 32",6934 | 16° 49' 36",3710 |
| H8       | 654201,995    | 4521800,003    | 40° 49' 57",8853 | 16° 49' 43",8985 |
| H9       | 654878,018    | 4521902,008    | 40° 50' 00",7332 | 16° 50' 12",8396 |
| H10      | 654715,926    | 4521251,984    | 40° 49' 39",7735 | 16° 50' 05",3411 |
| H11      | 655144,341    | 4521486,374    | 40° 49' 47",0797 | 16° 50' 23",8327 |
| H12      | 655736,117    | 4521580,217    | 40° 49' 49",7179 | 16° 50' 49",1704 |

Tabella 1 - Coordinate WTG di progetto



| PIAZZOLA | QUOTA<br>ORTOMETRICA | ALTITUDINE | CATASTALE     |
|----------|----------------------|------------|---------------|
| H1       | 375,759              | 421,92     | F84 PLLA 31   |
| H2       | 392,964              | 439,195    | F93 PLLA 42   |
| H3       | 362,207              | 408,414    | F85 PLLA 181  |
| H4       | 352,969              | 399,051    | F86 PLLA 12   |
| H5       | 354,056              | 400,094    | F86 PLLA 16   |
| H6       | 401,888              | 448,136    | F93 PLLA 116  |
| H7       | 395,133              | 441,376    | F93 PLLA 571  |
| H8       | 376,534              | 422,727    | F93 PLLA 366  |
| H9       | 367,214              | 413,355    | F94 PLLA 14   |
| H10      | 374,418              | 420,603    | F101 PLLA 108 |
| H11      | 370,008              | 416,151    | F102 PLLA 43  |
| H12      | 363,052              | 409,15     | F94 PLLA 265  |

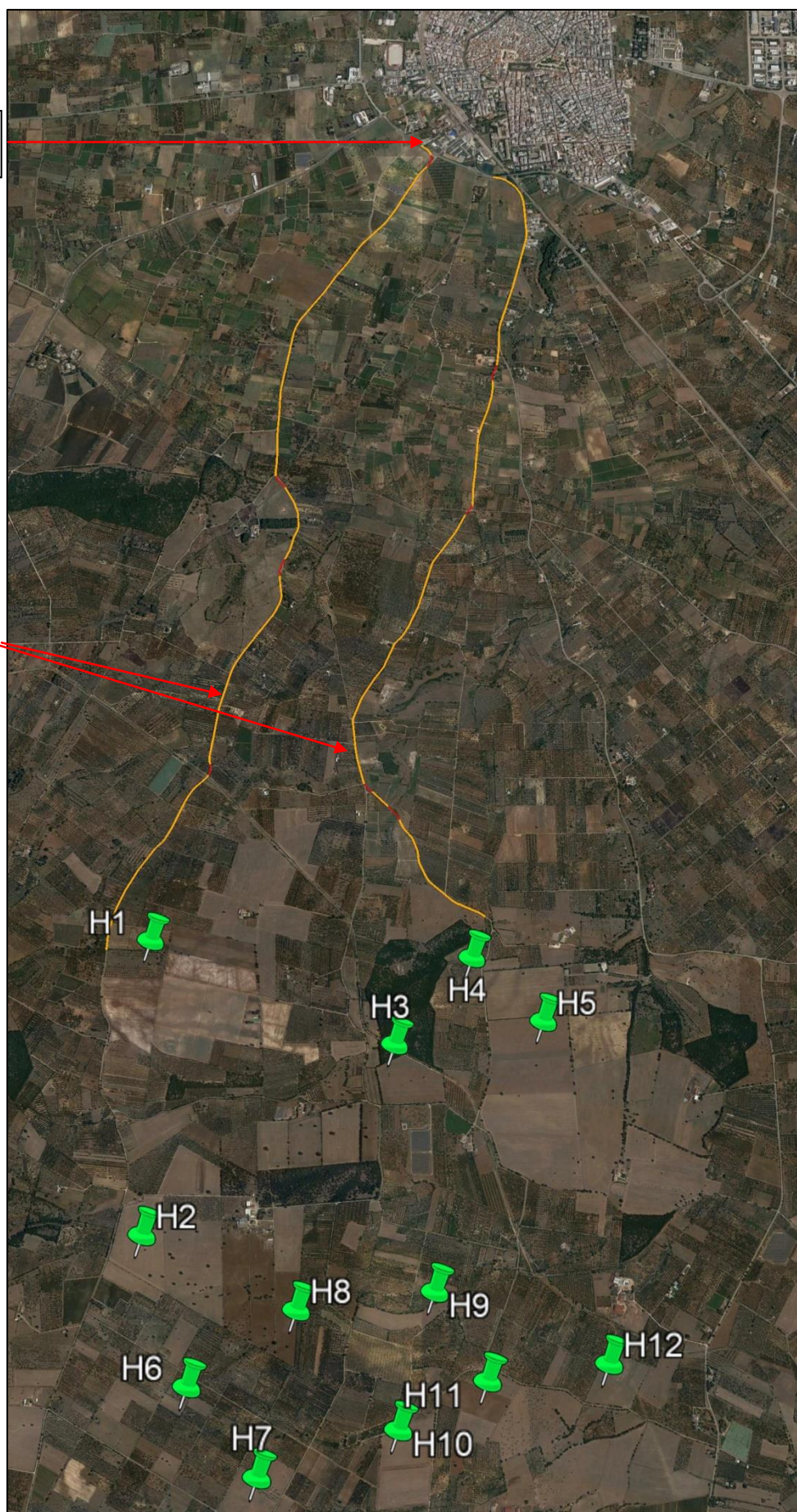
Tabella 2 - Quote e catastale WTG di progetto

Le principali arterie viarie presenti, che consentono di raggiungere il territorio in esame, sono rappresentate, a partire dal porto di Taranto e via via avvicinandosi verso le aree d'intervento:

- SS 7
- A14/E843
- SP 125
- SP 205bis
- SP 205







Accesso al sito da S.P. 205

Viabilità esterna al parco - Strade vicinali locali

Figura 5 - Rappresentazione della viabilità esterna al parco eolico



La scelta dell'area oggetto di intervento ha tenuto conto della viabilità esistente e dei sentieri presenti in sito, tali da consentire il transito degli automezzi per il trasporto delle strutture con i necessari adeguamenti, al fine di minimizzare la realizzazione temporanea di nuovi percorsi stradali. Tutto ciò per mitigare quanto più possibile le modifiche temporanee del territorio. In figura 6 è riportato uno stralcio dell'area su cui è ubicato il parco eolico su ortofoto, in blu si evidenzia la viabilità di nuova realizzazione temporanea, mentre in rosso si riportano i sentieri da adeguare.

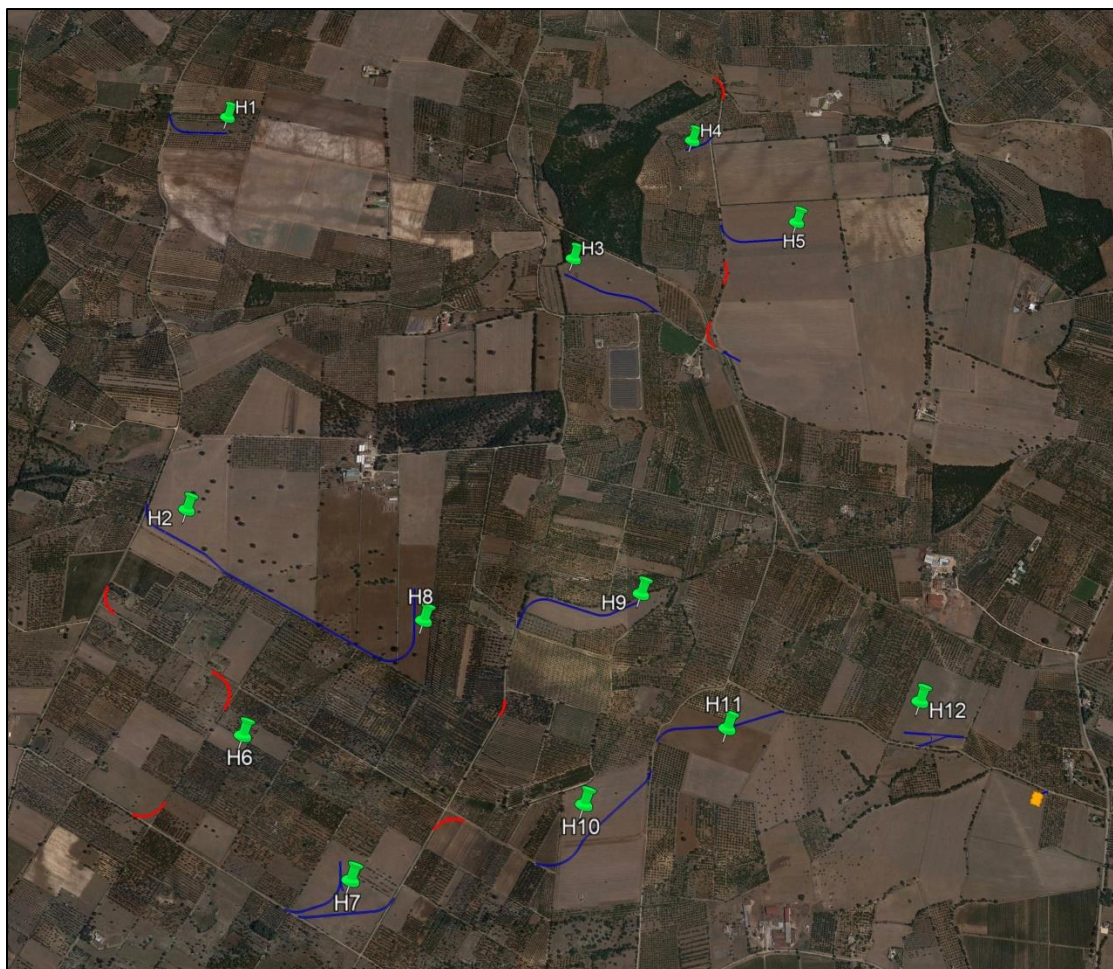


Figura 6 - Stralcio del parco eolico, viabilità da adeguare (in rosso) e di nuova realizzazione temporanea (in blu) su ortofoto

Per l'immissione sulla Rete Trasmissione Nazionale (RTN) dell'energia prodotta dal campo eolico si prevedono le seguenti infrastrutture elettriche:

- cavidotti a 30 kV interrati per l'interconnessione tra i vari aerogeneratori e il collegamento degli stessi al quadro MT 30 kV della stazione di trasformazione 150/30 kV produttore, tutti ricadenti nel comune di Acquaviva delle Fonti;
- una stazione di trasformazione 150/30 kV produttore, completa di tutte le apparecchiature di comando, controllo e protezione, ricadente nel comune di Acquaviva delle Fonti;

- un cavidotto interrato AT a 150 kV esterno al parco, per la connessione tra la suddetta stazione di trasformazione 30/150 kV e la stazione elettrica Terna a 380/150 kV di Castellaneta; tale cavidotto AT attraversa i comuni di Acquaviva delle Fonti, Gioia del Colle, Santeramo in Colle, Laterza e Castellaneta.

Si rimanda per un maggiore dettaglio delle opere elettriche alla relazione tecnica sistemi elettrici RT 01, redatta dall'Ing. Nasta.

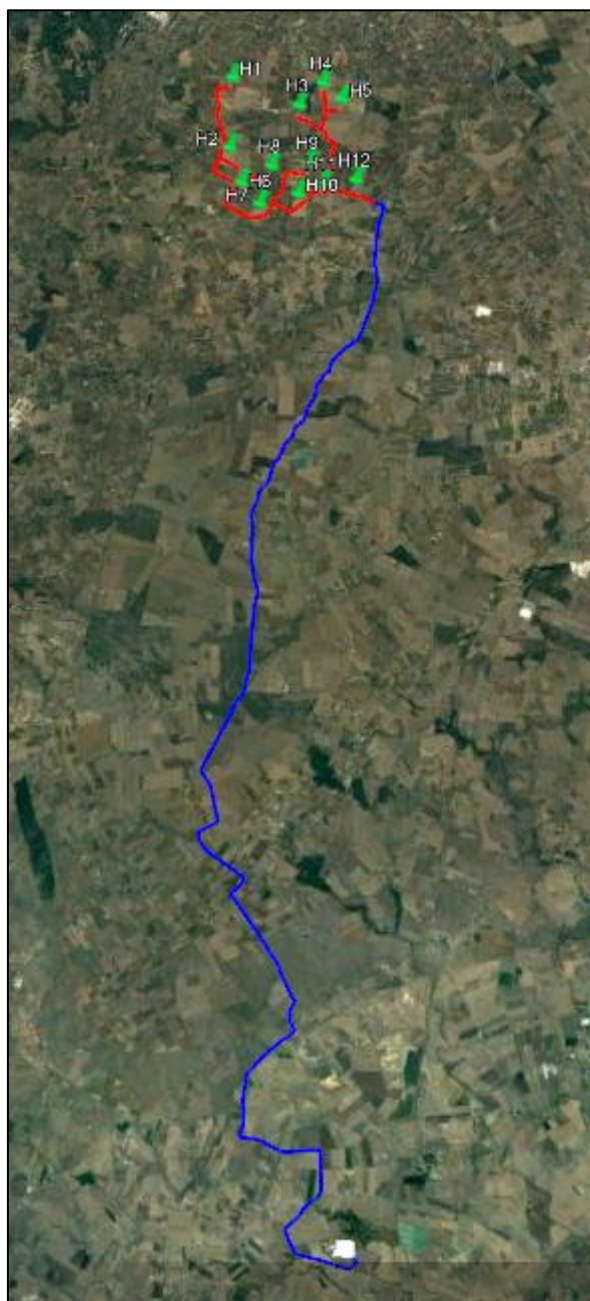


Figura 7 - Rappresentazione del campo eolico e ubicazione delle opere connesse



L'analisi del territorio e degli strumenti urbanistici vigenti, confermano che l'area interessata dal posizionamento delle turbine eoliche, comunque distanti dai nuclei abitati, non ha alcuna vocazione turistica o commerciale come dimostra la totale assenza di ristoranti, centri commerciali, strutture commerciali, ricettive o altri luoghi destinati a usi simili per la collettività.

L'area selezionata per l'installazione del parco eolico è principalmente utilizzata ai fini agricoli e, come visibile dalla "Elab. 5.6 b – Inquadramento vincolistico – Carta della vegetazione e uso del suolo" di cui si riporta uno stralcio di seguito, tutte gli aerogeneratori ricadono in terreni seminativi semplici non irrigui, ad eccezione dell'aerogeneratore H1 che ricade in un terreno definito "pascolo naturale, prateria, incolto" che, sia da una verifica in situ che da analisi storica risulta "incolto".

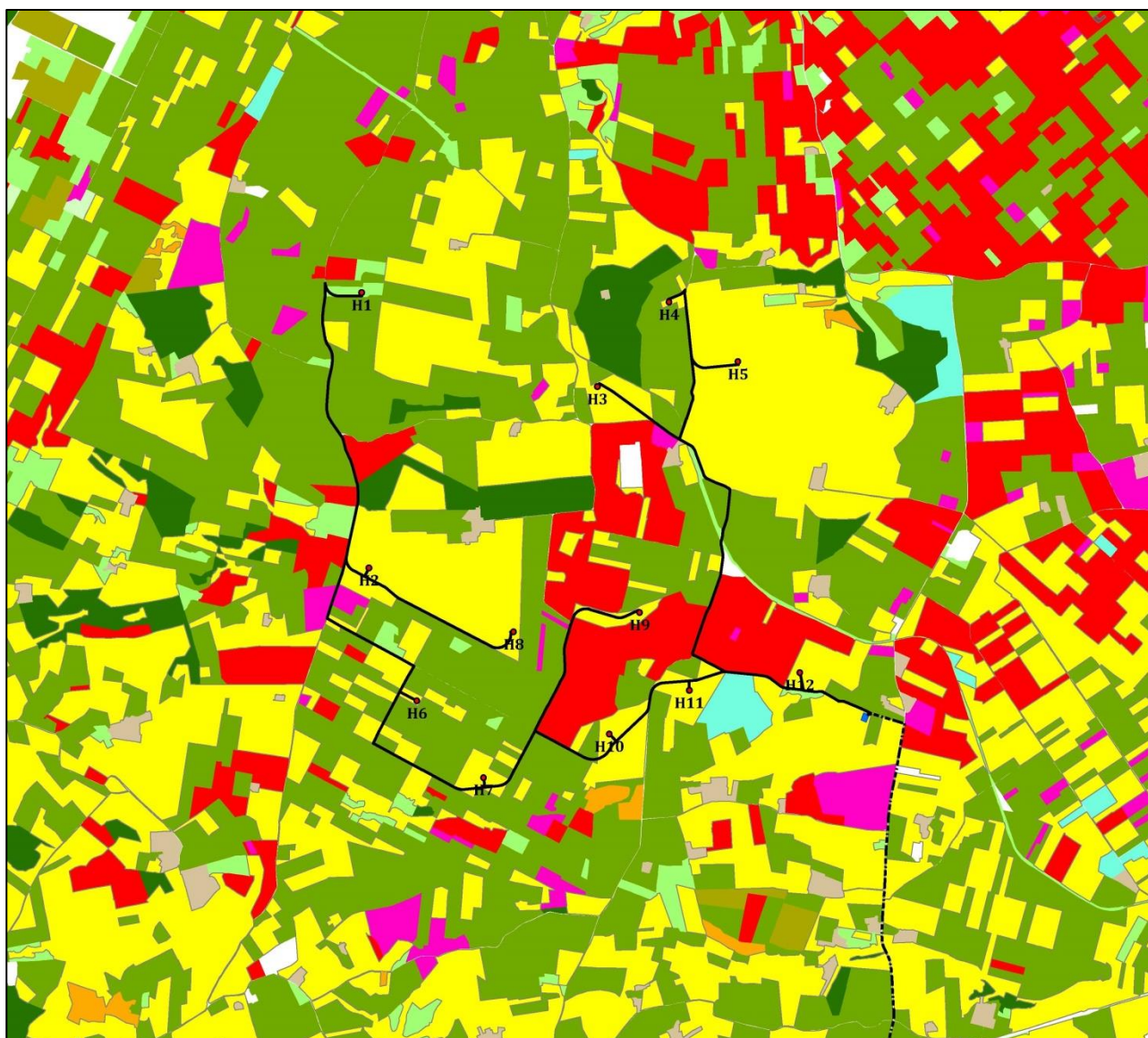


Figura 8 - Stralcio carta della vegetazione ed uso del suolo



Figura 9 - Legenda relativa alla carta della vegetazione e uso del suolo

Le valutazioni tecniche, economiche e relative agli aspetti ambientali hanno portato ad individuare un layout di progetto con le seguenti prerogative:

- migliore efficienza del campo eolico garantita dalla posizione scelta a seguito di analisi anemometriche specifiche ed approfondite;
- piena conformità con la normativa nazionale e normativa regionale vigente;
- contenimento della rete stradale interna di nuova realizzazione temporanea usufruendo in maggior parte, del sistema viario esistente e dei sentieri da adeguare;
- utilizzo di turbine eoliche di nuova generazione con massime prestazioni.

Tutto ciò permette di contenere al minimo gli impatti generati dalla realizzazione della campo eolico in progetto.

## 5. IDENTIFICAZIONE CATASTALE DELL'INTERVENTO

Gli aerogeneratori sono localizzati in terreni di proprietà di soggetti privati (vedasi piano particellare di esproprio grafico e descrittivo, parte integrante del presente progetto) coi quali la ditta provvederà alla stipula di servitù o contratto di fitto. Nel caso in cui non si dovesse raggiungere un accordo con tutti i possessori dei suoli, la COGEIN ENERGY S.R.L. si avvarrà della procedura espropriativa, così come previsto dal D.P.R. n. 327 del 2001. La ditta ha la possibilità in tutti i casi di avvalersi della procedura di esproprio, in quanto si configura come quale opere di pubblica utilità, ossia un'opera realizzata da soggetti diversi da quelli pubblici, destinata al conseguimento di un pubblico interesse e, pertanto,



indifferibili ed urgenti. Altresì, per la realizzazione delle opere accessorie al campo eolico, come la viabilità di servizio e le linee elettriche interrato, saranno stipulati opportuni accordi con le Amministrazioni comunali e con i privati.

## 6. DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO

Dalle indagini sinora condotte si è giunti alla conclusione che l'area in oggetto presenta caratteristiche adeguate ad un suo sfruttamento energetico. Nel presente elaborato si fornisce una descrizione delle principali caratteristiche tecniche e delle condizioni di funzionamento del parco eolico a progetto.

### 6.1 DEFINIZIONE DEL LAYOUT DI PROGETTO

La scelta del sito, nel comune di Acquaviva delle Fonti, è dettata dalla vocazione eolica naturale dell'area. Infatti, per le sue peculiarità orografiche, ovvero assenza di crinali e la sua conformazione sub-pianeggiante, essa consente di ottimizzare al meglio la produzione di energia. La sua conformazione, consente di ridurre il fenomeno del “*wind shear*” (le modifiche della velocità del vento, o più raramente, della direzione del vento con l'altezza) che comporterebbe una riduzione della producibilità.

Tale vocazione dell'area è evidente nell'indagine anemologica riportata nell'elaborato ELAB.10.

A valle della definizione del layout di progetto è stato individuato il punto di connessione. La soluzione, che prevede il collegamento nell'esistente stazione di proprietà Terna SpA 380/150 kV, localizzata nel comune di Castellaneta (TA), è stata individuata con l'intento di ottimizzare al meglio i collegamenti elettrici. Infatti, l'obiettivo è stato quello di sfruttare le infrastrutture elettriche già esistenti evitando l'interessamento di nuove aree, scongiurando così nuovi impatti ambientali.

La definizione del layout è il risultato di un corposo studio delle normative regionali e statali le quali impongono limiti alla realizzazione degli impianti eolici, anche attraverso l'individuazione di aree non idonee ad ospitare gli stessi.

Per quanto concerne la normativa nazionale, quella fondamentale è rappresentata dal DM 2010 – “Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, per un corretto inserimento dell'impianto nel paesaggio e nel territorio”. Nella definizione del layout, sono stati perseguiti i seguenti criteri riportati nel DM:

- minor consumo di suolo;
- progettazione legata alle specificità dell'area in cui viene realizzato l'intervento, con riguardo alla localizzazione in aree agricole;
- ricerca e sperimentazione di soluzioni progettuali e componenti tecnologici innovativi volti ad ottenere una maggiore sostenibilità degli impianti e delle opere connesse da un punto di vista dell'armonizzazione e del migliore inserimento di essi nel contesto storico, naturale e paesaggistico;

La sussistenza di tali requisiti è definito quale elemento di una **valutazione positiva del progetto**.

Il layout di progetto non ricade in alcuna area di valenza ambientale, tra quelle definite aree non idonee nelle Linee Guida Nazionali degli impianti eolici (D.M. 10/09/2010).

Per quanto concerne le normative regionali, sono state considerate le indicazioni fornite dal R.R. 24/2010 rappresentante il Regolamento attuativo del Decreto del Ministero per lo Sviluppo Economico del 10 settembre 2010 e recante l'individuazione di aree e siti non idonei alla installazione di specifiche tipologie di impianti alimentati da fonti rinnovabili nel territorio della Regione Puglia.

L'individuazione del corretto layout è stata determinata sulla base delle prescrizioni fornite dal R.R. 24/2010, relativamente alle aree non idonee e ai buffer di rispetto imposti alle stesse. Grazie all'ausilio del portale SIT della Regione Puglia è stato possibile riportare cartograficamente tutte le aree e i rispettivi limiti, per poi individuare in questo modo le aree "bianche" atte ad ospitare gli aerogeneratori. Pertanto, il layout di progetto **non interferisce** con le "aree non idonee", così come definite dalla R.R. 24/2010, come si evince anche dai grafici denominati TAV.7.1-7.5.

L'analisi ha evidenziato che il layout di progetto:

- **non ricade** in nessuna Area Naturale Protetta Nazionale e Regionale, in Zone Umide Ramsar, in Siti d'importanza Comunitaria - SIC, in Zone di Protezione Speciale – ZPS;
- **non ricade** in aree di connessione (di valenza naturalistica), in sistemi di naturalità, in aree tampone, in nuclei naturali isolati;
- **non ricade** nella perimetrazione di nessuna Area I.B.A.;
- **non ricade** in siti dell'Unesco.

Tramite l'ausilio del portale SIT Puglia, è stato possibile ricostruire con precisione i limiti delle aree di tutela, ai sensi del Dlgs. 42/04. Tale studio ha consentito di individuare aree scovre da vincoli per il posizionamento degli aerogeneratori.

Una considerazione specifica meritano tali beni: alcuni di essi perimetrati nel sito "aree FER della Regione Puglia", erano aree di tutela individuate nel PUTT all'epoca dell'entrata in vigore del R.R. 24/2010. La disciplina di tutela di dette aree è stata oggi superata in seguito all'adozione e alla successiva approvazione del PPTR. Il piano paesaggistico territoriale regionale (**PPTR**), evidenzia alcune componenti paesaggistiche nell'area vasta che sono state esaminate singolarmente al fine di verificare la compatibilità dell'intervento progettuale con le singole componenti ambientali del Piano.

Tutto ciò premesso, di seguito la compatibilità è stata eseguita sulla base dei beni paesaggistici del PPTR in vigore (rif. TAV.PPTR 6.1.1-6.3.2).

L'analisi ha evidenziato che il layout di progetto:

- **non interferisce** con le componenti Geomorfologiche ed Idrologiche costituenti la Struttura Idro-Geo-Morfologica, ma è ricadente solo parzialmente in "Aree sottoposte a Vincolo Idrogeologico";
- **non interferisce** con le componenti Botanico-Vegetazionali e delle Aree Protette e dei Siti Naturalistici costituenti la Struttura Ecosistemica-Ambientale;
- **non interferisce** con le componenti Culturali e Insediative e dei Valori Percettivi costituenti la Struttura Antropica e Storico-Culturale;
- **non ricade** in ambiti estesi A e B individuati dal PUTT/P;

Relativamente al Piano di bacino stralcio Assetto Idrogeologico **PAI**, nell'area di inserimento del progetto, **non vi sono perimetrazioni tra quelle definite "a pericolosità geomorfologica" (PG1-PG2-PG3) o "pericolosità idraulica" (AP-MP-BP).**

Per quanto riguarda Piano di Tutela delle Acque della Regione Puglia **PTA**, l'area di progetto:

- **ricade** parzialmente in “Zone di Protezione Speciale Idrogeologica” ed in particolare in una zona di tipo “B”;
- **ricade** parzialmente in “Aree di vincolo d’uso degli acquiferi” ed in particolare in “Aree di tutela per approvvigionamento idrico di emergenza”, **non ricade** tuttavia in zona di protezione di tutela assoluta;
- **non ricade** in “Aree Sensibili”;
- **non ricade** in “Zone Vulnerabili da Nitrati di Origine Agricola (ZVN)”;

Nel caso in cui una qualunque delle componenti del progetto sia localizzata all’interno delle aree di salvaguardia o di protezione speciale è necessario predisporre apposita relazione di compatibilità al piano (rif. ELAB.21).

A livello urbanistico, l’impianto ricade in zona agricola E1.

Si rimanda alle relazioni ambientali specialistiche per eventuali approfondimenti.







Anche la viabilità di accesso al sito è stata studiata nel minimo dettaglio. Infatti grazie alla realizzazione di rilievi e sopralluoghi in loco, si è scelto, laddove possibile, di usufruire della viabilità già esistente. Tale approccio alla progettazione ha consentito una notevole riduzione del consumo di suolo.

L'analisi condotta ha quindi portato alla definizione di un layout di progetto, costituito da 12 aerogeneratori, **che insiste esclusivamente su aree libere da vincoli**. Gli aerogeneratori hanno una potenza nominale singola di 6 MW, e quindi una potenza complessiva degli stessi pari a 72 MW. La producibilità stimata dell'impianto in progetto, riportato nel dettaglio nell'elaborato tecnico ELAB.10, è pari a 2160h/y.

## 6.2. DESCRIZIONE DELLE OPERE

La disposizione delle macchine è il frutto di approfonditi studi in merito ai vincoli culturali, paesaggistici e ambientali, non solo relativi alla legislazione nazionale, ma anche alla normativa regionale che impone margini di tutela più restrittivi.

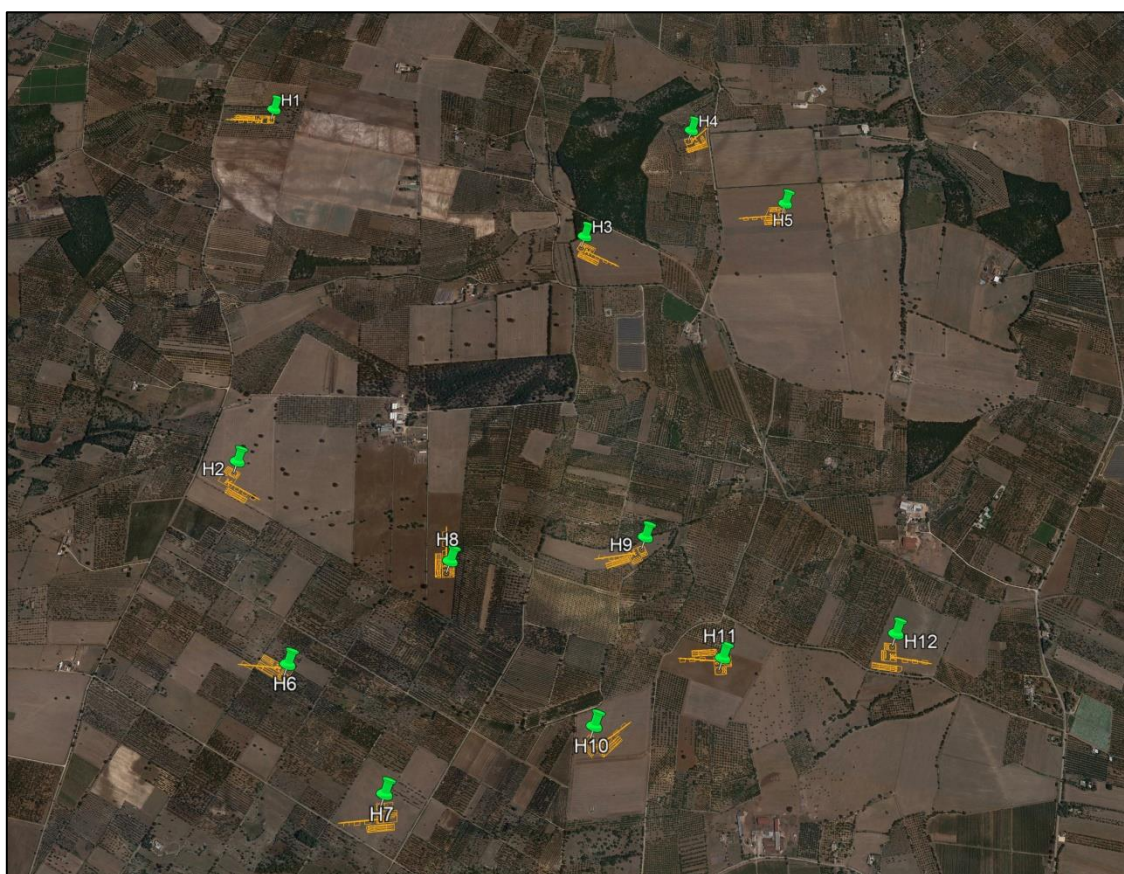


Figura 11 - Indicazione del posizionamento delle WTG

Un parco eolico è un'opera singolare, in quanto presenta sia le caratteristiche di installazione puntuale, sia quelle di un'infrastruttura di rete e la sua costruzione comporta una serie articolata di lavorazioni tra loro complementari, la cui esecuzione è possibile solo attraverso una perfetta organizzazione del cantiere.

Nella tipologia di installazione puntuale rientrano la stazione elettrica e le postazioni degli aerogeneratori, questi ultimi ubicati in posizione ottimale rispetto alle direzioni prevalenti del vento e rispetto al punto di consegna.

Le singole postazioni degli aerogeneratori e la stazione elettrica sono tra loro collegate dalla viabilità di servizio e dai cavidotti elettrici. La viabilità ed i collegamenti elettrici in cavo interrato sono opere infrastrutturali.

Le infrastrutture e le opere civili si sintetizzano come segue:

- Realizzazione della viabilità temporanea interna al sito;
- Adeguamento della viabilità esistente esterna ed interna al sito;
- Realizzazione delle piazzole di stoccaggio;
- Esecuzione delle opere di fondazione degli aerogeneratori;
- Esecuzione dei cavidotti interni alle aree di cantiere;
- Trattamento delle acque meteoriche;
- Produzione smaltimento rifiuti;
- Terre e rocce da scavo.

Le opere impiantistiche-infrastrutturali ed elettriche si sintetizzano come segue:

- installazione aerogeneratori;
- collegamenti elettrici in cavo fino alla cabina di trasformazione utente 30-150 kV nel comune di Acquaviva delle Fonti (BA);
- collegamenti elettrici in cavo fino alla stazione elettrica Terna di Castellaneta (TA);
- realizzazioni e montaggio dei quadri elettrici di progetto;
- realizzazione del sistema di monitoraggio e controllo dell'impianto.

### **6.3 DESCRIZIONE DELLE FASI LAVORATIVE**

Il programma di realizzazione dei lavori sarà articolato in una serie di fasi lavorative che si svilupperanno nella sequenza di seguito descritta:

1. Allestimento cantiere, sondaggi geognostici e prove in situ;
2. Realizzazione della nuova viabilità temporanea di accesso al sito e adeguamento di quella esistente;
3. Realizzazione della piazzola di stoccaggio per l'installazione dell'aerogeneratore;
4. Esecuzione delle opere di fondazione per l'aerogeneratore;
5. Realizzazione del cavidotto interrato tra le turbine e la stazione di trasformazione 30/150 kV e del cavidotto interrato di collegamento fra quest'ultima ed il punto di connessione;
6. Realizzazione delle opere di deflusso delle acque meteoriche (canalette, trincee drenanti, ecc.);
7. Trasporto, scarico e montaggio aerogeneratore;
8. Passaggio dei cavi dell'elettrodotta;
9. Realizzazione dell'impianto elettrico e di messa a terra;
10. Start up impianto eolico;
11. Ripristino dello stato dei luoghi;
12. Esecuzione di opere di ripristino ambientale;

13. Smobilitazione del cantiere.

## 7. CARATTERISTICHE DELLE OPERE

### 7.1 INFRASTRUTTURE E OPERE CIVILI

Le infrastrutture e le opere civili si schematizzano come segue:

- Adeguamento della viabilità esistente;
- Realizzazione dei nuovi tratti di viabilità temporanea;
- Realizzazione delle piazzole di montaggio e installazione degli aerogeneratori;
- Esecuzione delle opere di fondazione degli aerogeneratori;
- Realizzazione delle opere elettriche.

Tenuto conto delle componenti dimensionali dei generatori, la viabilità di servizio all'impianto e le piazzole andranno a costituire le opere di maggiore rilevanza per l'allestimento del cantiere.

Tutte le opere fin qui descritte saranno realizzate in maniera sinergica onde abbattere il più possibile i tempi di esecuzione delle turbine e delle opere elettriche connesse. I lavori saranno eseguiti, previsionalmente, e compatibilmente con l'emissione del decreto di autorizzazione unica alla costruzione ed esercizio del campo eolico da parte della Regione Puglia.

I lavori saranno eseguiti in archi temporali tali da rispettare eventuali presenze di avifauna onde armonizzare la realizzazione dell'opera al rispetto delle presenze dell'avifauna stanziale e migratoria. A realizzazione avvenuta si provvede al ripristino delle aree, non strettamente necessarie alla funzionalità degli aerogeneratori, mediante l'utilizzo di materiale di cantiere, rinveniente dagli scavi, con apposizione di eventuali essenze erbivore tipiche della zona.

#### 7.1.1 PIAZZOLA DI MONTAGGIO

Per ogni aerogeneratore, si prevede un tipo di piazzola dalla forma poligonale, in quanto è composta da una porzione permanente, di dimensioni 25,5 m x 27 m, per un totale di 688,5 mq e di una restante parte temporanea necessaria allo stoccaggio e all'assemblaggio degli aerogeneratori, di maggiore entità e variabile in base alla disposizione degli elementi che compongono la piazzola stessa (in media circa 4700 mq). Tale superficie si rende necessaria per consentire l'installazione della gru e della macchine operatrici, l'assemblaggio della torre, l'ubicazione della fondazione e la manovra degli automezzi.

Sarà predisposto, pertanto, lo scotico superficiale, la spianatura, il riporto di materiale vagliato, e la compattazione della piazzola di lavoro.

La piazzola di montaggio dell'aerogeneratore costituisce lo spazio di manovra delle gru che permetteranno il montaggio dei vari componenti ed il loro temporaneo stoccaggio. Tale manufatto quindi necessiterà di alcuni accorgimenti tecnici che consentiranno di eseguire in assoluta sicurezza le operazioni necessarie.



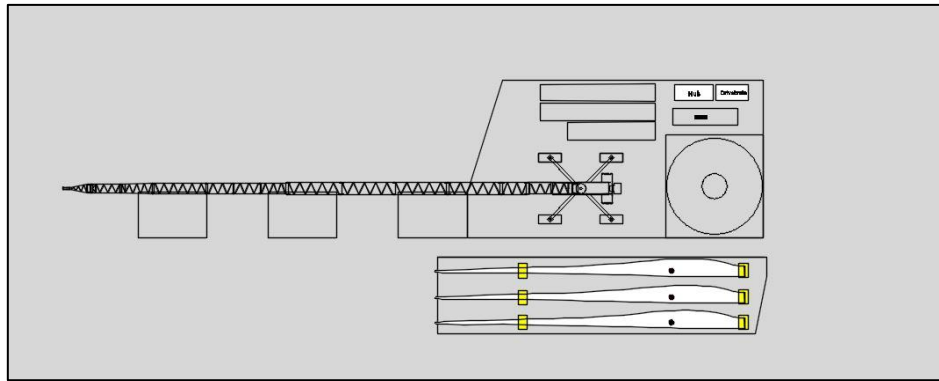


Figura 12 – Piazzola tipo di montaggio degli aerogeneratori




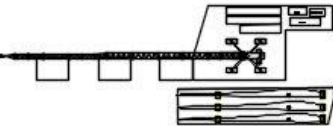



|   |   |
|---|---|
|    | <b>OPERE PERMANENTI</b>   |
|    | Ancoraggio  |
|    | Pilino di fondazione  |
|   | <b>OPERE TEMPORANEE</b>   |
|  | Area di assemblaggio gru principale e posizionamento gru ausiliarie                       |
|  | Area stoccaggio sezioni torre, componenti aerogeneratore ed area di lavoro gru principale |
|  | Area stoccaggio blade   |

Figura 13 - Componenti della piazzola di montaggio delle turbine

Dopo l'installazione dell'aerogeneratore, l'estensione superficiale della piazzola realizzata verrà sensibilmente ridotta, dovendo solo garantire l'accesso alla torre, da parte dei mezzi preposti alle ordinarie operazioni di manutenzione.

Tutte le aree eccedenti lo svolgimento delle attività di cui sopra, verranno ripristinate in modo da consentire su di esse lo svolgimento di altre attività come quella pastorale, agricola, ecc., ed in ogni caso il ripristino delle attività precedentemente svolte. In definitiva, in corrispondenza degli aerogeneratori rimarrà solamente la fondazione della turbina di circa 688,5 mq, oltre che la viabilità di accesso necessaria per la manutenzione delle turbine stesse.

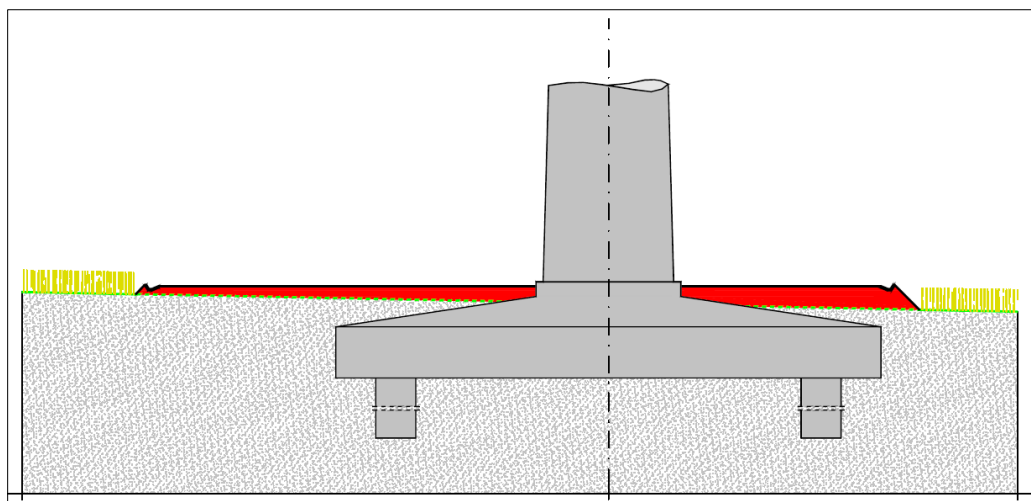


Figura 14 - Esempio tipologico piazzola di montaggio e sezione di posa plinto di fondazione

La configurazione geometrica delle piazzole, oltre ad essere irregolare, presenta, come già accennato, dimensioni diverse in base alla configurazione di ogni singola piazzola, sempre rispettando i dovuti spazi riservati per ogni elemento; le dimensioni risultate si trovano in un range di lunghezza e larghezza pari a, rispettivamente, 155-195 m x 35-95 m. Nonostante le dimensioni non esigue, essendo l'area su cui è ubicato l'impianto eolico caratterizzata da un andamento orografico pianeggiante, è stato possibile inserire piazzole di montaggio di dimensioni maggiori senza necessitare di ingenti movimenti di terra.

A seguito del montaggio dell'aerogeneratore e della conclusione di tutte le fasi di cantiere concernenti la realizzazione delle opere in parola, le superfici non necessarie alla vita dell'impianto saranno ripristinate. A conclusione dei lavori di ripristino della piazzola di montaggio, rimarrà un'occupazione di suolo minima e in corrispondenza della fondazione dell'aerogeneratore avente dimensioni pari a 25,5 m x 27 m e superficie pari a circa 688,5 mq. La restante area sarà restituita agli usi originari, principalmente agricoli, in quanto compatibili con l'intervento proposto.

Non è necessario prevedere la recinzione delle piazzole ai fini dell'incolumità della salute pubblica, in quanto le apparecchiature in tensione sono ubicate all'interno delle torri tubolari degli aerogeneratori, munite di proprio varco opportunamente inibito all'accesso dei non autorizzati.



Figura 15 - Ubicazione su ortofoto delle piazzole

Dalle tavole grafiche di progetto, poste a corredo dell'istanza e qui stralciate, è possibile notare che le piazzole hanno orientamento differente l'una rispetto all'altra. Tale circostanza è da imputarsi alla necessità di adeguare le opere all'orografia e alla morfologia dei luoghi interessati dalle opere, al fine di assicurare la riduzione delle opere movimentazione di terra.

Inoltre eventuali interventi sui fronti di scavo saranno prioritariamente realizzati attraverso modellazione del terreno tale da armonizzarsi ed integrarsi con la morfologia limitrofa. Nel caso in cui l'altezza dei rilevati sia tale da compromettere sia strutturalmente che fisicamente il tracciato stradale o la piazzola di montaggio, saranno realizzate opere di sostegno delle scarpate costruite esclusivamente con opere in terra o interventi di ingegneria naturalistica. I movimenti di terra saranno eseguiti in modo tecnicamente idoneo e razionale e predisposti nella stagione più favorevole, adottando tutti gli accorgimenti utili, onde evitare, durante e dopo l'esecuzione, eventuali danni alla stabilità dei terreni ed al buon regime delle acque.

Gli scavi saranno eseguiti procedendo per stati d'avanzamento tali da consentire la rapida ricolmatura degli stessi o il consolidamento dei fronti con opere provvisoriale o definitive di contenimento. Qualora sussistano particolari condizioni di rischio per la stabilità a breve termine, gli sbancamenti procederanno per piccoli settori e saranno seguiti dall'immediata realizzazione delle opere di contenimento, per poi procedere ad ulteriori scavi solo dopo che quest'ultime daranno garanzie di stabilità.

Ai sensi di quanto disposto dal D.lgs. 152/2006 s.m.i. e dal regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo, il terreno di risulta proveniente da scavi di sbancamento o movimenti di terreno in genere, sarà riutilizzato in loco per la sistemazione dell'area oggetto dei lavori, in conformità e nei limiti delle previsioni di progetto.

I materiali lapidei di maggiori dimensioni dovranno essere separati dal materiale terroso al fine di garantire un omogeneo compattamento ed assestamento di quest'ultimo e reimpiegati in loco, qualora non risulti da opportuni test la contaminazione del terreno, per la sistemazione dell'area oggetto dei lavori. I materiali terrosi e lapidei eccedenti e la sistemazioni in loco saranno trattati, secondo quanto previsto dalla normativa vigente, come rifiuto e pertanto trasportati in discarica autorizzata.

Inoltre durante la fase di cantiere, eventuali depositi temporanei di materiali terrosi e lapidei saranno realizzati in modo da evitare fenomeni erosivi o di ristagno delle acque. Detti depositi non verranno collocati all'interno di impluvi, fossi, o altre linee di sgrondo naturali o artificiali delle acque e saranno mantenuti a congrua distanza da corsi d'acqua permanenti. I depositi, inoltre, non saranno disposti in prossimità di fronti di scavo, al fine di evitare sovraccarichi sugli stessi. Le tavole di progetto PP (1-12) – Planimetrie e profili delle strade di progetto ed indicazione sezioni, SP (1-12) – Sezioni longitudinali e trasversali delle piazzole di progetto, SS(1-12) – Sezioni stradali dei tronchi di viabilità di nuova costruzione, mostrano i profili altimetrici e planimetrici realizzati per la piazzola e per ogni tratto di collegamento con la stessa. Di seguito si riporta una tabella riassuntiva dei volumi di sterro e riporto relativo alle piazzole di montaggio di ogni aerogeneratore e relativi rami stradali di accesso.

| <b>PIAZZOLE<br/>(comprehensive di<br/>rami stradali di<br/>accesso)</b> | <b>STERRO</b>   | <b>RIPORTO</b>  |
|---|-----------------|-----------------|
| H1  | 1259,59         | 1390,53         |
| H2-H8   | 3298,34         | 3467,94         |
| H3  | 1112,42         | 1087,48         |
| H4  | 1161,47         | 1129,98         |
| H5  | 1715,99         | 1660,29         |
| H6  | 1165,15         | 3838,92         |
| H7  | 1681,14         | 1630,66         |
| H9  | 1013,26         | 1080,14         |
| H10-H11   | 1803,76         | 1863,83         |
| H12   | 1369,11         | 1326,67         |
| <b>TOTALE</b>   | <b>15580,23</b> | <b>18476,44</b> |

Tabella 3 - Movimento terre complessivo (sommatoria sterri e riporti)

Come si può notare dalla tabella riepilogativa dei movimenti terre, le piazzole, prese singolarmente, sono quasi tutte a compenso; generalmente, infatti, lo scostamento tra un valore e l'altro non è superiore a 170 mc, l'unico caso in cui la differenza è più cospicua è quello relativo alla wtg H6.

Inoltre, è d'obbligo precisare che le piazzole sorgono su un territorio prevalentemente pianeggiante, pertanto, in quasi tutti i casi, l'altezza delle scarpate relative alle piazzole è inferiore a 1,50 m, evitando l'utilizzo di opere di presidio. Infatti, come già detto, molte delle piazzole sono state progettate a compenso, in modo da ridurre al massimo gli impatti sul territorio.

Di seguito si ripropongono le riprese fotografiche dello stato delle aree su cui si intendono realizzare le opere, dalle quali si arguisce, non solo l'orografia pianeggiante del territorio, ma anche la destinazione a semina dei terreni.





Figura 16 - Area di sedime piazzola aerogeneratore H1



Figura 17 - Area di sedime piazzola aerogeneratore H2



Figura 18 - Area di sedime piazzola aerogeneratore H3



Figura 19 - Area di sedime piazzola aerogeneratore H4





Figura 20 - Area di sedime piazzola aerogeneratore H5



Figura 21 - Area di sedime della piazzola dell'aerogeneratore H6





Figura 22 - Area di sedime della piazzola dell'aerogeneratore H7



Figura 23 - Area di sedime della piazzola dell'aerogeneratore H8



Figura 24 - Area di sedime della piazzola dell'aerogeneratore H9



Figura 25 - Area di sedime della piazzola dell'aerogeneratore H10





Figura 26 - Area di sedime della piazzola dell'aerogeneratore H11



Figura 27 - Area di sedime della piazzola dell'aerogeneratore H12

### 7.1.2 OPERE DI PRESIDIO

Come già esplicitato, si è cercato di ridurre al minimo l'entità di scavi e riporti relativi a piazzole e ad ogni tratto di collegamento con le stesse, ma in alcuni casi si è reso necessario, ai fini dell'accessibilità al sito da parte dei mezzi addetti al trasporto e montaggio dei componenti delle turbine, prevedere sterri o



rilevati importanti. Per questo motivo, in caso di movimenti di terra importanti, si prevedono interventi di ingegneria naturalistica a sostegno delle scarpate, e precisamente si è deciso di intervenire considerando in maniera generica degli intervalli di altezza:

- per scarpate inferiori a 1,5 m non si considera necessario l'intervento con opere di presidio, in quanto il terreno debitamente compattato a 45° non necessita di sostegni;
- per scarpate comprese tra 1,5 m e 3 m si rende necessario intervenire con un rivestimento in geostuoia, in modo da preservare il terreno dagli agenti atmosferici che potrebbero compromettere la stabilità delle scarpate mediante erosione idrica ed eolica;
- per scarpate comprese tra 3 m e 5 m è previsto l'uso di gabbionate rinverdate incastrate all'interno della scarpata, infatti in questo caso si necessita di un vero e proprio sostegno sia in caso di sterro che di riporto, considerate le caratteristiche del terreno. Le gabbionate, infatti, si oppongono alle forze instabilizzanti con il proprio peso, creando una naturale azione drenante che facilita l'integrazione con il terreno circostante e facilita lo sviluppo vegetale.

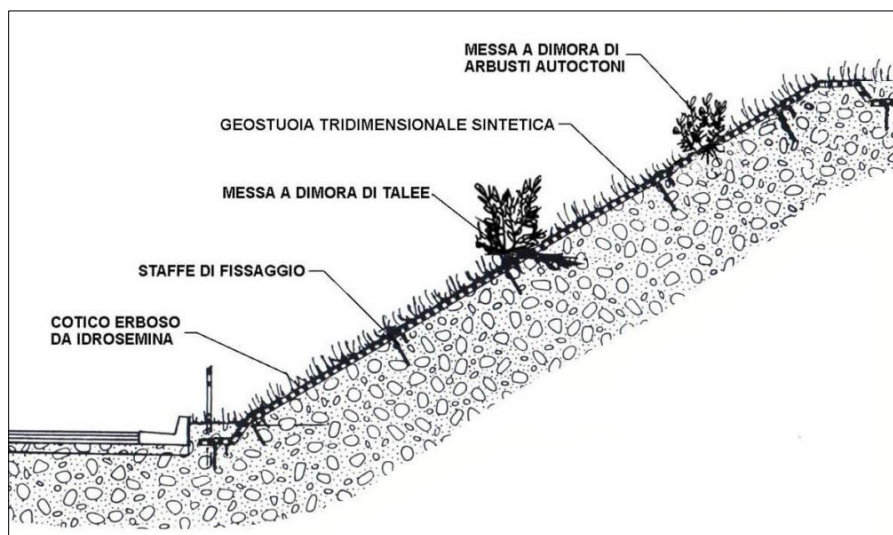


Figura 28 - Esempio schematico di rivestimenti in geostuoia

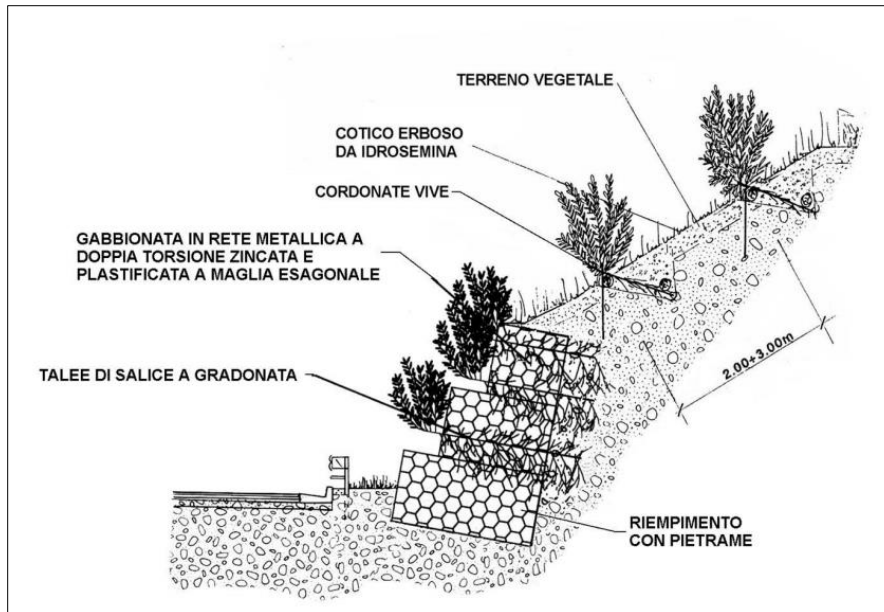


Figura 29 - Esempio schematico di inserimento di gabbionate rinverdite

### 7.1.3 STRUTTURE DI FONDAZIONE

La tipologia delle opere di fondazione sono consone alle caratteristiche meccaniche del terreno definite in base ai risultati delle indagini geognostiche.

Il sistema fondale di tipo indiretto è costituito da un elemento monolitico generalmente a forma tronco conica. Nello specifico avente un'altezza massima di 3,50 mt e minima di 1,5 mt per un diametro esterno di 25,50 mt ed uno interno inferiore ai 6,00 mt. Il plinto modellato come piastra collegherà numero 18 pali di fondazione di tipo trivellati con diametro di 1,2 mt e lunghezza pari a 30 mt. Il sistema fondale viene completato con l'annegamento nel plinto di conglomerato cementizio armato della virola, atta al collegamento e al trasferimento delle sollecitazioni della struttura in elevazione al sistema fondale.

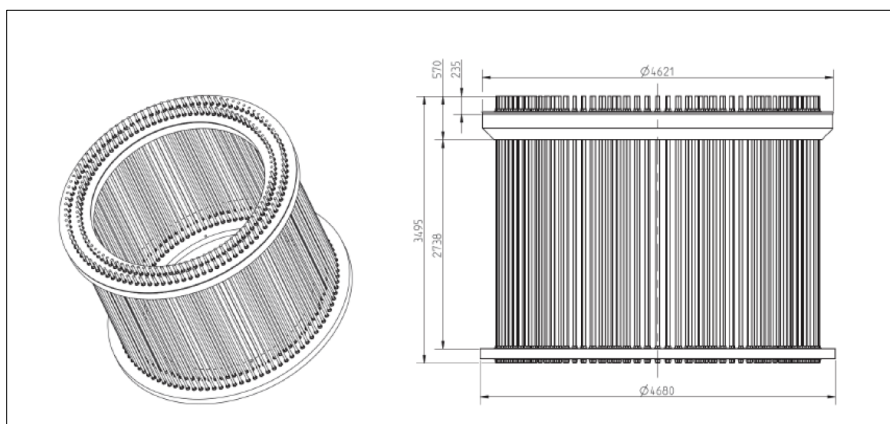


Figura 30 - Esempio di virola di fondazione

Le sollecitazioni adottate, ai fini del progetto delle fondazioni, sono quelle rinvenienti dalle specifiche tecniche fornite dalla casa produttrice degli aerogeneratori. Per un maggiore dettaglio relative al dimensionamento della fondazione, si rimanda all'elaborato ELAB.13 "Calcoli preliminari strutture".

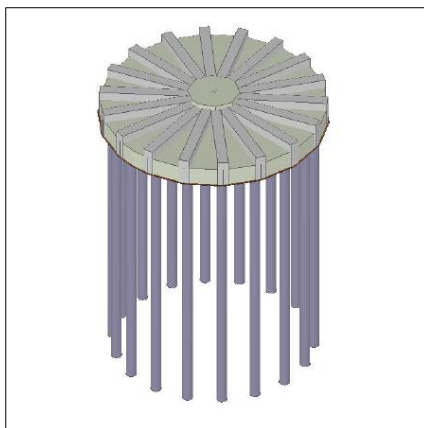


Figura 31 - Vista assonometrica della struttura di fondazione

La quota di imposta della fondazione è prevista ad una profondità pari a 3,50 m e viene realizzata con l'ausilio di mezzi meccanici, evitando scoscendimenti e franamenti dei terreni circostanti. Successivamente lo scavo per l'alloggiamento della fondazione, dopo aver compattato il piano di posa, verrà steso uno strato di calcestruzzo armato con rete elettrosaldata con diametro da stabilire in fase di calcolo, definito magrone di sottofondazione. Il magrone di sottofondazione è costituito da calcestruzzo con  $R_{ck}$  15 N/cm<sup>2</sup>, e viene realizzato con un duplice scopo, il primo di tipo fisico, consistente nella livellatura del terreno per consentire la posa della fondazione su una superficie perfettamente piana; il secondo di tipo strutturale, consistente nella distribuzione omogenea sul terreno dei carichi verticali derivanti dalla struttura in elevazione. Successivamente si provvederà al montaggio delle armature, su cui verrà posizionata la dima e quindi il concio di fondazione, che corrisponde alla parte inferiore dei diversi elementi tubolari che costituiscono la torre. Posizionata l'armatura inferiore e verificata la sua planarità si passa al montaggio dell'armatura superiore e verificata anche per essa la planarità, si passa al getto di calcestruzzo, nel quale verrà completamente annegata l'intera struttura metallica. Ultimato il getto di calcestruzzo, eseguito per mezzo di betoniere ed autopompe con calcestruzzi confezionati secondo gli standard richiesti dalle case fornitrici dell'aerogeneratore, il plinto di fondazione sarà ricoperto con fogli di polietilene allo scopo di ridurre il rapido ritiro del calcestruzzo e quindi l'insorgere di possibili fessurazioni. Trascorso il tempo di stagionatura del calcestruzzo (circa 28 giorni), la torre tubolare in acciaio dell'aerogeneratore sarà resa solidale alla struttura di fondazione, mediante un collegamento flangiato con una gabbia circolare di tirafondi in acciaio, inglobati nella fondazione all'atto del getto del calcestruzzo.

Nella fondazione, oltre al cestello tirafondi previsto per l'ancoraggio della torre, si predisporranno i tubi corrugati nei quali verranno alloggiati gli opportuni collegamenti alla rete di terra. La parte superiore delle fondazioni si attesterà a circa 20 cm sopra il piano campagna e le restanti parti di fondazione saranno completamente interrate o ricoperte dalla sovrastruttura in materiale calcareo arido della piazzola di servizio, successivamente inerbita.

Eventuali superfici inclinate dei fronti di scavo saranno opportunamente inerbite allo scopo di ridurre l'effetto erosivo delle acque meteoriche, le quali saranno raccolte in idonee canalette in terra e convogliate negli impluvi naturali per consentire il loro deflusso. In sede di redazione del progetto esecutivo saranno realizzati sondaggi e carotaggi con prove di laboratorio finalizzate alla caratterizzazione del sottosuolo a seguito dei quali sarà dimensionata con precisione la lunghezza, il diametro e il numero dei pali.



Si precisa che la fondazione, in calcestruzzo armato, ha Rck 30 N/mm<sup>2</sup> e Rck 40 N/mm<sup>2</sup>, come evincibile al cap.4 dell'elaborato ELAB.23 "Calcoli preliminari strutture".

## **7.2 ADEGUAMENTO E REALIZZAZIONE VIABILITA' INTERNA ED ESTERNA AL SITO**

La definizione dei tracciati stradali più performanti al fine di consentire il trasporto degli aerogeneratori, il movimento degli automezzi impiegati in fase di cantiere e, più in generale, l'accesso all'area di installazione degli aerogeneratori, orientata al minor sacrificio possibile rispetto ai possibili impatti sulla componente ambientale e paesaggistica, ha permeato tutto il ciclo di vita del progetto, dalla fase preliminare di progetto e definizione del layout a quella di dettaglio.

Gli sforzi operati dalla ditta, al fine di contenere il più possibile l'entità delle opere che, per loro intrinseca natura, possono generare impatti di diverso tipo (dalla occupazione di suolo, alla necessità di movimentare volumi di terreni), si sono tradotti nella configurazione di un layout che contempla una ridotta realizzazione di tratti di viabilità temporanea e di adeguamento stradale se raffrontati alla tipologia delle opere in parola.



Figura 32 - Individuazione dei rami da adeguare (in rosso) e di nuova realizzazione temporanea (in blu)\_Vista globale



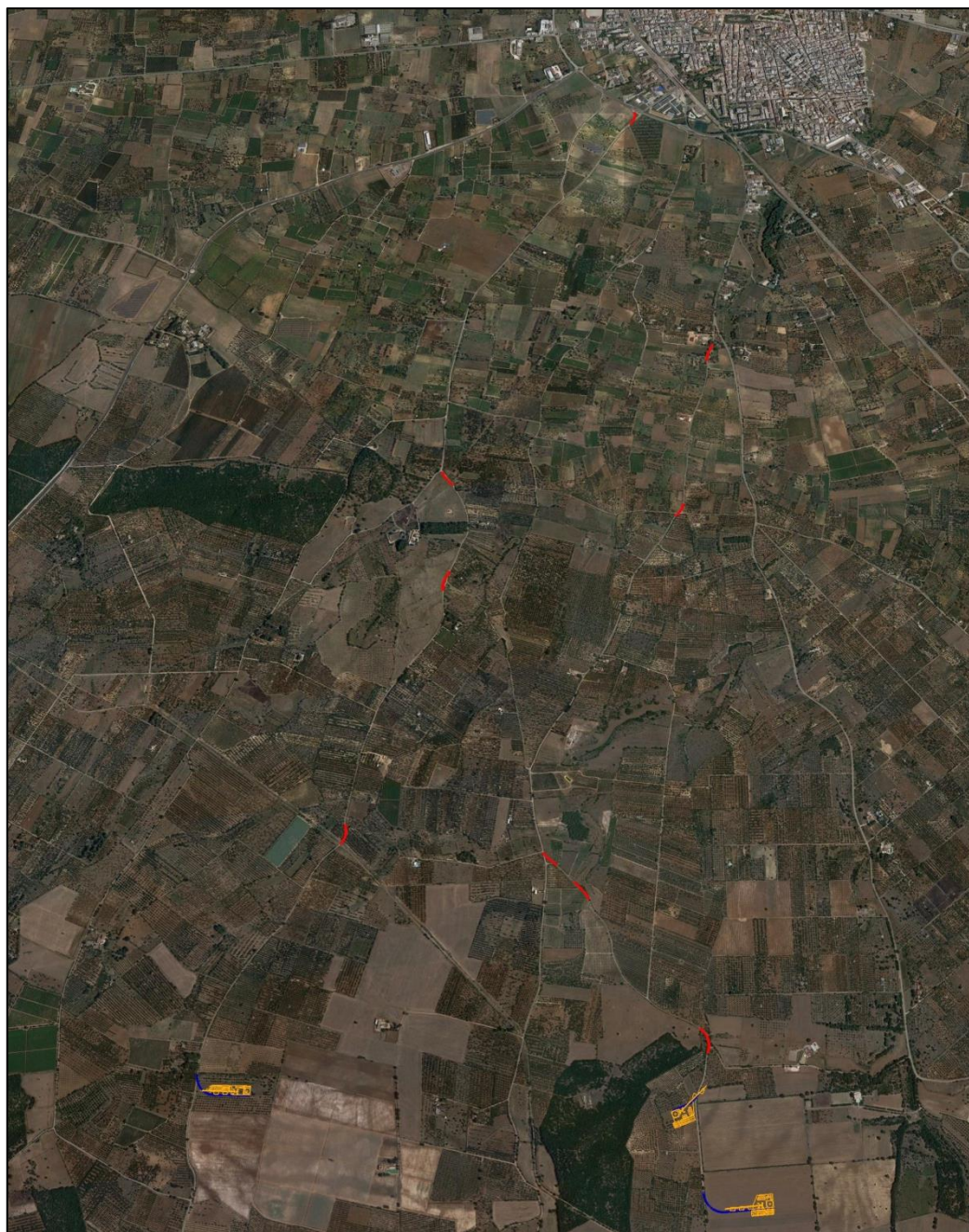


Figura 33 - Individuazione dei rami da adeguare (in rosso) e di nuova realizzazione temporanea (in blu)\_Dettaglio 1



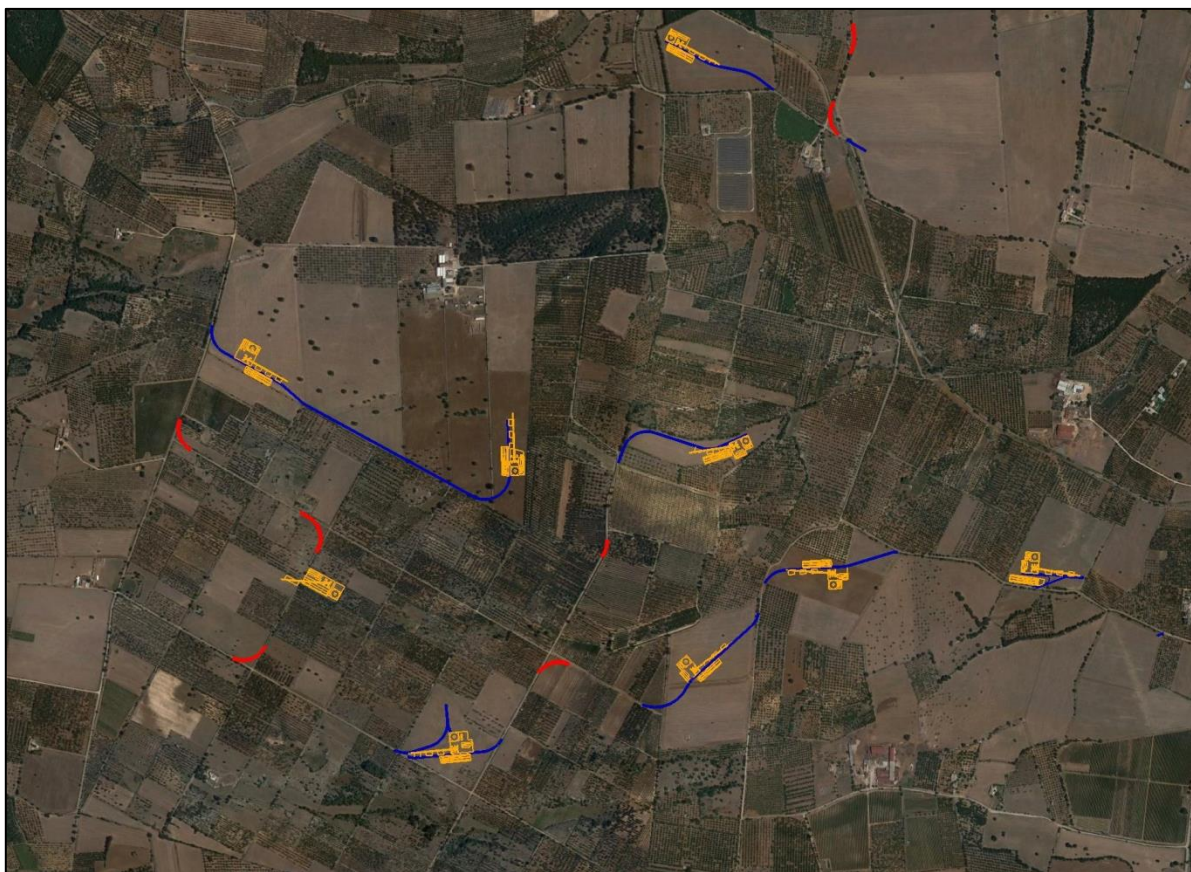


Figura 34 - Individuazione dei rami da adeguare (in rosso) e di nuova realizzazione temporanea (in blu)\_Dettaglio 2

Nelle figure 31-32-33, è riportato il layout di progetto con viabilità di nuova realizzazione temporanea evidenziata in blu e viabilità da adeguare indicata in rosso. E' evidente che nella conformazione di progetto del parco eolico si è tenuto conto della viabilità esistente, cercando di sfruttare al massimo le risorse già presenti in sito in modo da limitare gli impatti sul territorio. Infatti, i tratti rossi e blu in praticamente tutti i casi collegano le diverse turbine fra di loro sfruttando, al contempo, in maniera diretta la viabilità presente in sito.

Nelle tabelle successive sono riportati i dati relativi alla viabilità di nuova realizzazione temporanea, ai sentieri-strade da adeguare e alle strade esistenti che non necessitano di alcuna opera di adeguamento. I dati inseriti, analizzati per singolo tratto, sono suddivisi in due categorie: viabilità interna al campo (figura 34) e viabilità esterna al campo (figura 35).

| VIABILITA' PARCO EOLICO ACQUAVIVA DELLE FONTI – INTERNA AL CAMPO |  |   |   |
|--|--|---|---|
| WTG  | STRADE DI NUOVA COSTRUZIONE TEMPORANEA (m) | ADEGUAMENTI STRADE-SENTIERI ESISTENTI (m) | STRADE ESISTENTI CHE NON NECESSITANO DI ADEGUAMENTI (m) |
| H1   | 254,5                                      |   |   |
| H2   | 125,8                                      |   | 1487  |
| H3   | 422,6                                      | 195,9                                     | 531,9   |
| H4   | 120  |   |   |
| H5   | 299  |   | 344   |
| H6   |  | 248,9                                     | 740,9   |
| H7   | 289,5                                      | 113,7                                     | 728   |
| H8   | 1116,3                                     |   |   |
| H9   | 448  | 54,3                                      | 615   |
| H10  | 480  | 98,6                                      | 467   |
| H11  | 486  |   | 90,5  |
| H12  | 687,4                                      |   | 428   |
| STAZIONE MT/AT UTENTE  | 18   |   |   |
| <b>TOTALE INTERNO</b>  | 4747,1                                     | 711,4                                     | 5432,3  |

Tabella 4 - Calcolo viabilità interna al parco eolico



Figura 35 – Tratti di viabilità considerati nel conteggio della viabilità interna al campo eolico

Di seguito, una tabella esplicativa con l'indicazione delle lunghezze relative alla viabilità esterna al campo:

| VIABILITA' PARCO EOLICO ACQUAVIVA DELLE FONTI – ESTERNA AL CAMPO |  |   |   |
|--|--|---|---|
| DESCRIZIONE  | STRADE DI NUOVA COSTRUZIONE TEMPORANEA (m) | ADEGUAMENTI STRADE-SENTIERI ESISTENTI (m) | STRADE ESISTENTI CHE NON NECESSITANO DI ADEGUAMENTI (m) |
| STRADA ESTERNA AL CAMPO  |  | 859                                       | 9874,6  |
| <b>TOTALE ESTERNO</b>  |  | 859                                       | 9874,6  |

Tabella 5 - Calcolo viabilità esterna al parco eolico



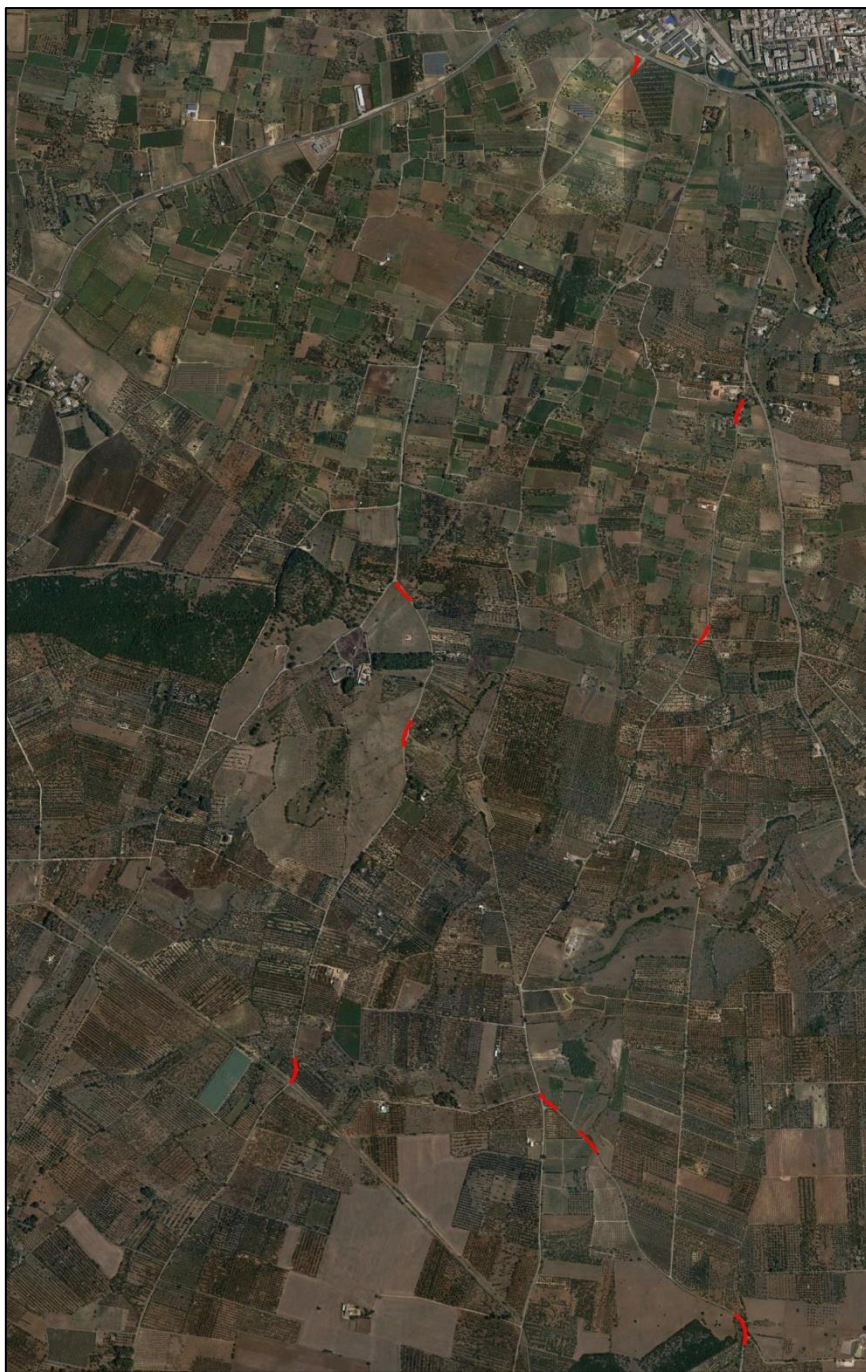


Figura 36 - Tratti di viabilità considerati nel conteggio della viabilità esterna al campo eolico

Dalle tabelle soprariportate, si evince che la viabilità esistente che viene utilizzata tal quale, senza adeguamenti o costruendo nuovi tratti temporanei, è cospicuamente maggiore, a livello di metraggio, rispetto alle altre viabilità.

In sintesi, l'approccio progettuale alla base della definizione del layout, in cui si usufruisce di strade e percorsi esistenti, consente di contenere le lunghezze e dei volumi, con una conseguente riduzione degli impatti e un minore consumo di suolo.



Inoltre, come è stato già enunciato, tutta la viabilità di cui sopra sarà completamente ripristinata a valle della conclusione della fase di cantiere. Per la fase di esercizio dell'impianto eolico, infatti, verrà realizzata una viabilità di gran lunga inferiore, a livello di metraggio, rispetto a quella precedente, che costeggia i confini delle particelle catastali interessate e che hanno unicamente lo scopo di essere utilizzate per la manutenzione ordinaria delle pale eoliche. Di seguito si propone uno stralcio di tale viabilità, con le piazzole definitive, seguito da una tabella riepilogativa dei tratti (per maggiore dettaglio si faccia riferimento alla tavola TAV.15 "Inquadramento piazzole e viabilità fase di esercizio"):



Figura 37 - Fase di esercizio: viabilità e piazzole

| VIABILITA' PARCO EOLICO<br>ACQUAVIVA DELLE FONTI<br>– FASE DI ESERCIZIO |                                  |
|---|----------------------------------|
| WTG   | VIABILITA' FASE<br>ESERCIZIO (m) |
| H1  | 197,3                            |
| H2  | 189,8                            |
| H3  | 170,7                            |
| H4  | 88,8                             |
| H5  | 255,8                            |
| H6  | 113,1                            |
| H7  | 204,8                            |
| H8  | 683,5                            |
| H9  | 91,7                             |
| H10   | 235,5                            |
| H11   | 234,2                            |
| H12   | 89,1                             |
| STAZIONE MT/AT<br>UTENTE  | 18                               |
| <b>TOTALE</b>   | <b>2572,3</b>                    |

Tabella 6 - Calcolo viabilità fase di esercizio

Come si può notare, il metraggio complessivo di viabilità si riduce a meno della metà rispetto alla viabilità in fase di cantiere. Inoltre tale viabilità sarà larga circa 3,5 m (e non 4,5-5 m come la precedente), quindi anche a livello di ingombro sarà più snella. Si sottolinea ancora una volta, come tali viabilità siano state progettate al confine delle particelle, pressoché quasi tutte internamente alle particelle catastali già interessate dalla presenza delle turbine. In tal modo, si riduce al minimo l'occupazione delle aree ed anzi, i proprietari potranno anche giovare per muoversi e operare più facilmente all'interno delle particelle stesse.

Tornando alla fase di cantiere, il trasporto delle pale e dei conci della torre avviene di norma con mezzi di trasporto eccezionale ordinari, le cui dimensioni arrivano a diverse decine di metri di lunghezza. Per tale motivo le strade da percorrere devono rispettare specifici requisiti dimensionali e caratteristiche costruttive (pendenze, stratificazioni della sede stradale, ecc.), stabiliti dai fornitori degli aerogeneratori. Per tale ragione è necessario effettuare interventi di adeguamento alla viabilità esistente che consistono nell'ampliamento della sede stradale (larghezza minima di 4,5 m) e modifica del raggio di curvatura (raggio interno della curva minimo 70 m).

Per il trasporto dei componenti saranno eseguiti, in fase di progettazione esecutiva, sopralluoghi da parte di progettisti e tecnici di imprese di trasporto specializzate, necessari a determinare in situ, le caratteristiche della viabilità esistente con misurazioni tese a verificare la fattibilità del passaggio dei



mezzi di trasporto con le lunghezze ipotizzate. Nella fase progettuale esecutiva, si potranno prevedere possibili interventi di adeguamento, temporanei o permanenti, di seguito sintetizzati:

- allargamento della carreggiata esistente, laddove occorra;
- rimozione temporanea di guard-rail, con successivo rifacimento ed adeguamento, per permettere il passaggio, in carreggiata interna o esterna dei carrelli di trasporto;
- rimozione temporanea di segnaletica verticale a bordo carreggiata per permettere il passaggio, in carreggiata interna o esterna, dei carrelli di trasporto;
- rimozione e/o abbassamento, con successivo rifacimento ed adeguamento, di muri od opere di sostegno a bordo carreggiata per aumentare le dimensioni della corsie, laddove occorra;
- interventi puntuali sulla carreggiata, con riprofilatura contro monte o valle del versante, per estendere le dimensioni delle corsie e il raggio di curvatura, con impiego delle banchine, laddove occorra.

Tali operazioni locali e puntuali potranno apportare generali miglioramenti al tracciato stradale esistente per tutti gli utenti delle strade interessate, inoltre tali interventi in fase esecutiva saranno concordati con gli Enti Locali competenti.

Si prevede il riutilizzo del materiale proveniente dagli scavi di fondazione adeguatamente compattato, ricaricato con pietrame calcareo e misto granulometrico stabilizzato, senza eseguire alcuna bitumazione. Si precisa che il riutilizzo del materiale terroso avverrà qualora sia accertata l'assenza di inquinanti, in caso contrario sarà trattato come rifiuto.



Figura 38 - Superficie stradale in misto stabilizzato e drenaggio

Durante la fase di cantiere verranno usate macchine operatrici (escavatori, dumper, ecc.) a norma, sia per quanto attiene le emissioni in atmosfera che per i livelli di rumorosità; periodicamente sarà previsto il carico, il trasporto e lo smaltimento, presso una discarica autorizzata, dei materiali e delle attrezzature di rifiuto in modo da ripristinare, a fine lavori, l'equilibrio del sito (viabilità, zona agricola, ecc.). Relativamente all'approvvigionamento di materia prima, si prevede di utilizzare le cave di inerti autorizzate presenti in zona.

Nel caso specifico, il sistema di viabilità è articolato su tre livelli:

- Strade esistenti da utilizzare per il transito;
- Sentieri esistenti da adeguare;
- Strade di nuova costruzione temporanea.

Come già accennato, l'approccio progettuale alla base della definizione del layout, in cui si usufruisce di strade e percorsi esistenti, ha consentito il contenimento delle lunghezze e dei volumi.

Tendenzialmente gli adeguamenti si sono resi necessari per garantire la larghezza necessaria richiesta dalla ditta di trasporto delle wtg.

In generale, si prevedrà, in fase esecutiva, l'ordinaria pulizia da eventuale vegetazione ingombrante per la viabilità che verrà utilizzata.

Va ribadito che si è ricorso alla realizzazione di nuovi tratti stradali, comunque temporanei, laddove i tratti esistenti non consentivano, per le loro caratteristiche fisiche e dimensionali, l'agevole fruizione dei mezzi di trasporto e per accedere alle turbine stesse. Grazie alla particolare orografia del territorio, prettamente pianeggiante, la realizzazione dei nuovi rami viari non comporta sterri e riporti di grande entità. In aggiunta, essi sono tutti ubicati su terreno classificato come seminativo.

Le piste e le piazzole dovranno essere idonee al transito di mezzi pesanti e saranno realizzate con sottofondo in misto naturale ed ulteriore strato di misto stabilizzato mentre la formazione dei rilevati avverrà anche con impiego di materiale proveniente dagli scavi, se ritenuto idoneo al riuso, necessari per la realizzazione delle sezioni in trincea e delle fondazioni degli aerogeneratori. In fase di esercizio della turbina, in condizioni di normale piovosità, non sono da temere fenomeni di erosione superficiale per il fatto che tutte le aree rese permanentemente transitabili (strade e piazzola di servizio) non sono asfaltate.

L'individuazione del tracciato della viabilità utilizzata è sottesa alla minimizzazione degli impatti.

### **7.2.1 SPECIFICHE TECNICHE E PACCHETTO STRADALE**

Le strade di nuova realizzazione temporanea avranno larghezza pari a 4,5-5 metri al fine di garantire il corretto transito dei mezzi per il trasporto delle componenti dell'aerogeneratore, con cunette su entrambi i lati della strada.

Il trasporto delle pale e dei conci delle torri avviene di norma, con mezzi di trasporto eccezionale, le cui dimensioni ammontano a diverse decine di metri di lunghezza. Per tale motivo le strade da percorrere devono rispettare determinati requisiti dimensionali e caratteristiche costruttive (pendenze, stratificazioni della sede stradale, ecc.), stabiliti dai fornitori degli aerogeneratori.

Per il trasporto dei componenti saranno eseguiti, in fase di progettazione esecutiva, sopralluoghi da parte di progettisti e tecnici di imprese di trasporto specializzate, necessari a determinare in situ, le caratteristiche della viabilità esistente con misurazioni tese a verificare la fattibilità del passaggio dei mezzi di trasporto con le lunghezze ipotizzate.

La realizzazione della viabilità deve soddisfare requisiti di capacità meccanica e di drenaggio superficiale. In generale, tutti gli strati devono essere adeguatamente compattati con appositi macchinari per evitare problemi durante il passaggio dei carichi pesanti, in alcuni casi sarà previsto un geotessuto per evitare la risalita in superficie di acqua, in caso di presenza di falda. In ogni caso, anche se il peso del trasporto è importante, l'esperienza insegna che una maggiore usura si verifica a causa del passaggio continuo dei mezzi di trasporto.

Sulla base di quanto detto, la capacità di carico per le vie di accesso deve essere di almeno  $2 \text{ kg/cm}^2$  (circa  $0.2 \text{ MPa}$ ), mentre per le strade interne deve essere almeno  $4 \text{ kg/cm}^2$ , mantenendo questo valore fino ad una profondità di 1 m per le strade di accesso e di 3 m per le strade interne al campo eolico.

La società si riserva però di effettuare delle prove sul materiale utilizzato al fine di verificare la compattazione dei diversi strati e per l'applicazione degli standard previsti dalla normativa vigente. La densità asciutta necessaria dopo la compattazione per i diversi tipi di materiali che costituiscono la massicciata è del 98% di quella ottenuta nella prova Proctor (procedura utilizzata per valutare il costipamento di un terreno, valutando l'influenza del contenuto d'acqua sullo stesso, in particolare si va a determinare la massima massa volumica ottenibile per costipamento della frazione secca della terra e il corrispondente livello di umidità, detto di "umidità ottima modificata o superiore").

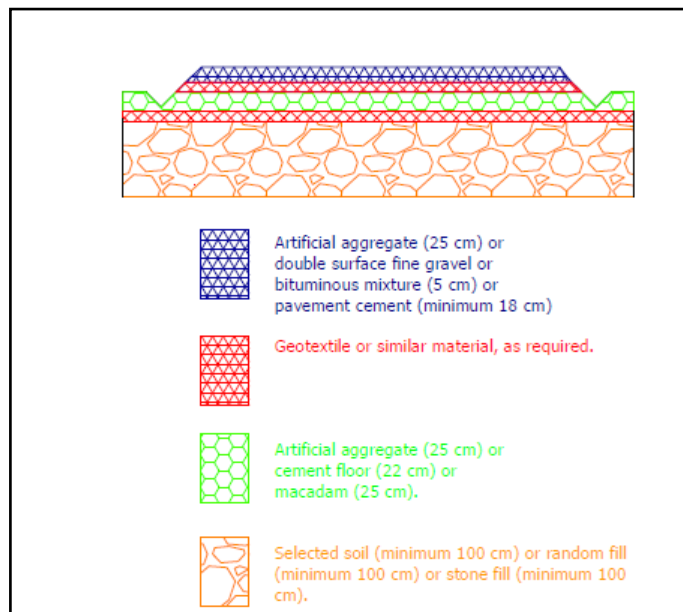


Figura 39 - Sezione tipo stradale n.1



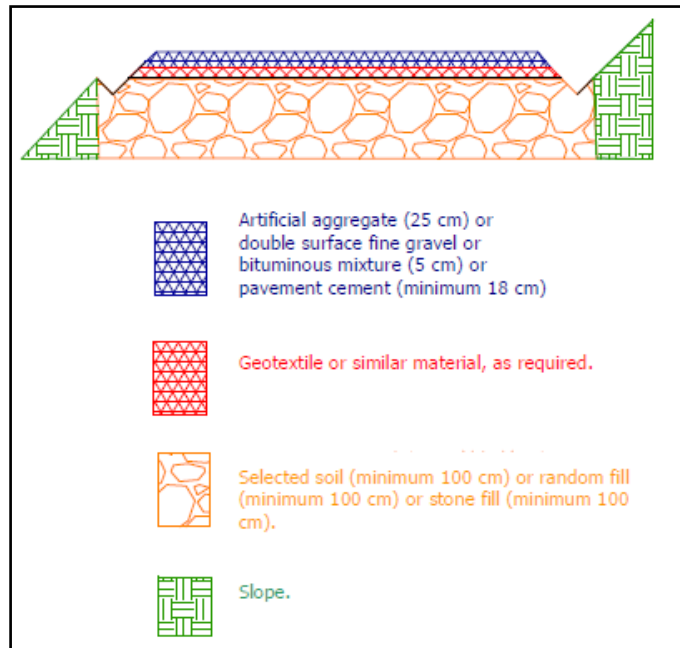


Figura 40 - Sezione tipo stradale n.2

Si provvederà, dopo un'opportuna analisi dimensionale, ad una composizione del corpo stradale così organizzata:

- strato di fondazione realizzato mediante spaccato di idonea granulometria proveniente da frantumazione rocce o ghiaia in natura. Tali materiali, dovranno essere compattati ed ingranati in modo tale da realizzare uno strato di fondazione con spessore dipendente localmente, dalla consistenza del terreno presente in sito, mediamente valutabile in almeno 20 cm;
- strato di finitura della pista, con spessore minimo 20 cm. realizzato mediante spaccato 0/50 granulometricamente stabilizzato proveniente da frantumazione di rocce ed opportunamente compattato. Tale strato di finitura, servirà a garantire il regolare transito degli automezzi previsti e ad evitare l'affioramento del materiale più grossolano presente nello strato di fondazione.



Figura 41 - Superficie stradale in misto stabilizzato e drenaggio

Si prevede il riutilizzo del materiale proveniente dagli scavi di fondazione adeguatamente compattato, ricaricato con pietrame calcareo e misto granulometrico stabilizzato, senza eseguire alcuna bitumazione. Si precisa che il riutilizzo del materiale terroso avverrà qualora sia accertata l'assenza di inquinanti, in caso contrario sarà trattato come rifiuto.

Durante la fase di cantiere verranno usate macchine operatrici (escavatori, dumper, ecc.) a norma, sia per quanto attiene le emissioni in atmosfera che per i livelli di rumorosità; periodicamente sarà previsto il carico, il trasporto e lo smaltimento, presso una discarica autorizzata, dei materiali e delle attrezzature di rifiuto in modo da ripristinare, a fine lavori, l'equilibrio del sito (viabilità, zona agricola, ecc.).

La viabilità e le sue caratteristiche sia geometriche che dei materiali viene essenzialmente progettata in funzione dei veicoli che la dovranno percorrere. I veicoli sono utilizzati per il trasporto delle parti meccaniche delle turbine, suddivisi in 4 o 5 pezzature, dette "conci", le cui dimensioni sono standard e dipendono essenzialmente dalla casa costruttrice. I conci delle torri eoliche hanno forma tubolare, con un diametro massimo di 6 metri e presentano una lunghezza maggiore, per il concio collegato direttamente alla fondazione, e minore per tutti gli altri.



Figura 42 – Esempio di mezzo di trasporto eccezionale

In definitiva, si avranno queste caratteristiche generali:

- Larghezza della carreggiata : 5m+1m (Carreggiata + cunette)
- Altezza del veicolo : 4.4 m
- Pendenza Strada max: 10,60%

### 7.3 OPERE IMPIANTISTICHE

Le opere impiantistiche-infrastrutturali, che di seguito si sintetizzano sono:

- Installazione aerogeneratori;
- Realizzazione di un cavidotto MT a 30 kV interno al parco eolico per la connessione dei singoli aerogeneratori con la stazione di trasformazione 30/150 kV;
- Realizzazione di una stazione di trasformazione 30/150 kV di esigue dimensioni ricadente nel Comune di Acquaviva delle Fonti;

- Realizzazione di un cavidotto interrato AT a 150 kV esterno al parco, per la connessione tra la stazione di trasformazione 30/150 kV e la stazione elettrica Terna a 380/150 kV di Castellaneta; tale cavidotto AT attraversa i comuni di Acquaviva delle Fonti, Gioia del Colle, Santeramo in Colle, Laterza e Castellaneta.

Si rimanda per un maggiore dettaglio delle opere impiantistiche si rimanda alla relazione tecnica sistemi elettrici RT 01, redatta dall'Ing. Nasta.

### 7.3.1 INSTALLAZIONE DELL'AEROGENERATORE

Fermo restando che sono possibili, e talora disponibili sul mercato o allo studio, configurazioni diverse, quelle descritte di seguito rappresentano la configurazione più generale di un aerogeneratore:

- pale della macchina (blades);
- mozzo (hub);
- rotore (rotor);
- primo albero o albero lento (low speed o main shaft);
- moltiplicatore di giri (gearbox);
- albero veloce (high speed o drive shaft);
- freno (brake);
- generatore elettrico (generator);
- navicella.

Oltre a tali componenti, è presente un sistema di controllo che ha, nel caso più generale, diverse funzioni: il controllo della potenza (power regulation) che può essere eseguito comandando meccanicamente, elettronicamente ed idraulicamente la rotazione delle pale intorno all'asse principale (sistema di regolazione del passo, pitch regulation), in modo da aumentare o ridurre la superficie esposta al vento e, quindi, la portanza o anche tramite la possibilità di progettare il profilo delle pale in maniera da creare turbolenza aerodinamica quando la velocità del vento supera il limite massimo (stall regulation); il controllo dell'orientamento della navicella, detto controllo dell'imbardata (yaw control), che serve a mantenere la macchina orientata nella direzione del vento, ma che può anche essere utilizzato, in linea di principio, per il controllo della potenza. L'intera navicella è posizionata su una torre (tower) conica.

La macchina si avvia quando è presente un vento di velocità sufficiente (cut-in wind speed) e si interrompe quando ci è un vento di velocità superiore a quella massima per la quale è stata progettata (cut-off wind speed). La macchina è inoltre progettata per generare la potenza nominale (rated power) ad una prefissata velocità del vento. La velocità del vento a cui viene raggiunta è detta appunto velocità nominale.

La torre di sostegno di tipo tubolare è ancorata al terreno mediante idonea fondazione e sulla sua sommità è ancorata la navicella; è costituita da un basamento e da un involucro esterno.

Nella navicella sono contenuti tutti i meccanismi necessari al suo funzionamento, quali: l'albero di trasmissione a basso numero di giri, il moltiplicatore di giri, l'albero di trasmissione ad elevato numero di giri, il generatore elettrico, il freno e i sistemi di controllo.



Il rotore è fissato all'estremità dell'albero di trasmissione a basso numero di giri che ha lo scopo di catturare l'energia cinetica del vento e di convertirla in energia rotazionale, ed è costituito dal mozzo, sistema su cui sono montate le pale.

L'energia cinetica del vento catturata dal rotore è trasmessa ad un generatore di corrente tramite il moltiplicatore di giri, collegato ai sistemi di controllo e trasformazione tali da regolare la produzione di elettricità e l'immissione della stessa energia prodotta nella rete.

L'energia elettrica, prodotta in bassa tensione, viene raddrizzata e successivamente convertita in energia alternata alla frequenza di rete, mediante appositi inverter; alla base della torre è ubicato un trasformatore BT/MT che eleva la tensione fino a 30 kV, le sue dimensioni saranno pari esternamente al diametro della torre, evitando di avere superfici coperte esterne.

L'aerogeneratore proposto è del tipo VESTAS V162 avente potenza nominale di 6 MW, un'altezza Hub di 119 metri e diametro rotore di 162 metri, per un'altezza complessiva di 200 metri.

Il materiale di rivestimento protegge i componenti delle turbine eoliche all'interno della navicella da esposizione a eventi meteorologici e le condizioni ambientali esterne. È realizzato in resina composita e rinforzato con fibra di vetro. All'interno del coperchio vi è spazio sufficiente per effettuare operazioni di manutenzione delle turbine eoliche. Le parti rotanti sono opportunamente protette per garantire la sicurezza del personale addetto alla manutenzione. Il sistema di imbardata attivo consente alla navicella di ruotare attorno all'asse della torre. Questo è un sistema attivo ed ha sei marce azionate elettricamente dal sistema di controllo della turbina eolica secondo la informazioni ricevute dagli anemometri e banderuole montati sulla parte superiore della navicella.

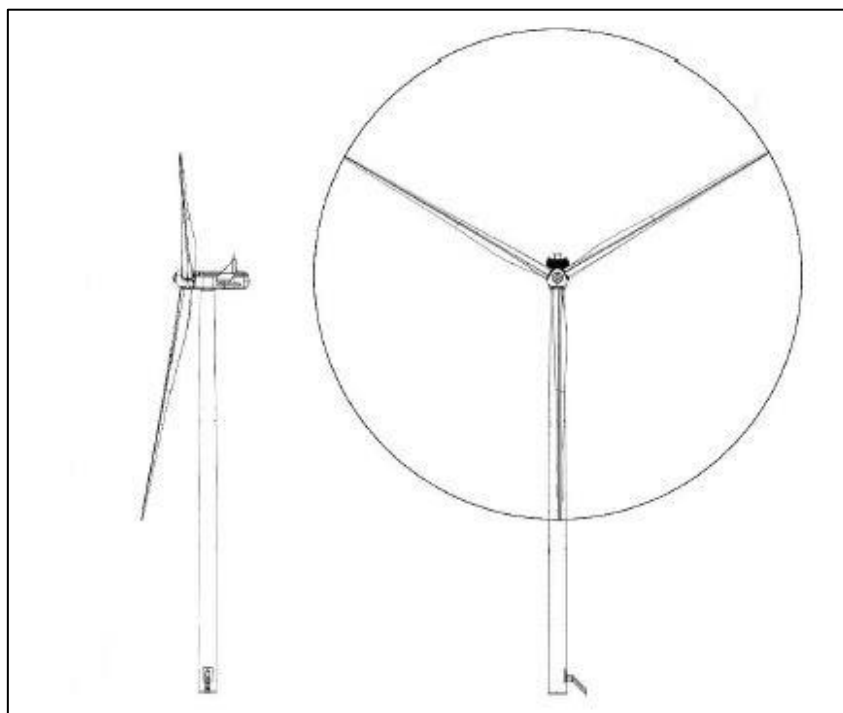


Figura 43 - Prospetto frontale e laterale dell'aerogeneratore

Le torri tubolari degli aerogeneratori sono generalmente costituite da più elementi, definiti conci, i quali sono dapprima stoccati nelle piazzole e poi sollevati uno per volta a mezzo gru per essere successivamente assemblati.

Il numero dei conci che compongono la torre dell'aerogeneratore di progetto, Vestas 162, è pari a 3, i quali hanno lunghezze variabili.

Le torri degli aerogeneratori sono fissate al terreno attraverso una fondazione realizzata in calcestruzzo armato circolare di cemento armato, in cui è inghisata la virola in acciaio a cui vengono imbullonati i trami della torre. Nel dettaglio, le dimensioni del plinto di fondazione sono riportate nell'elaborato grafico AT3.

Per ciascuna torre, verranno, in fase esecutiva, effettuate indagini geotecniche costituite da carotaggi spinti sino alla profondità utile, al fine di prelevare campioni di terreno (carote) da sottoporre a prove di laboratorio per determinare l'effettiva natura e le caratteristiche dello stesso, allo scopo di individuare la tipologia di fondazione più idonea.

### **Montaggio dell'aerogeneratore**

Il montaggio degli aerogeneratori avviene secondo schemi prestabiliti e collaudati dalle imprese specializzate. I mezzi principali sono le gru che solitamente sono collocate nell'area della piazzola riservata all'assemblaggio.

Le fasi principali di montaggio, possono essere sintetizzabili in:

- sollevamento, posizionamento e fissaggio alla fondazione della parte inferiore della torre;
- sollevamento, posizionamento e fissaggio dei tronconi intermedi;
- sollevamento, posizionamento e fissaggio del troncone di sommità;
- sollevamento della navicella e fissaggio alla parte sommitale della torre;
- assemblaggio del rotore ai piedi della torre;
- sollevamento e fissaggio del rotore della navicella;
- sollevamento e fissaggio singolo delle 3 pale dell'aerogeneratore;
- realizzazione dei collegamenti elettrici e configurazione dei dati per il funzionamento ed il controllo delle apparecchiature.



Figura 44 - Sollevamento e posizionamento alla fondazione della parte inferiore della torre



Figura 45 - Sollevamento, posizionamento e fissaggio dei tronconi intermedi





Figura 46 - Sollevamento delle pale

Per tutte le fasi sopraelencate si necessita di uno spazio di manovra adeguato e di alcuni piani. Essi sono fornite dalla casa costruttrice dell'aerogeneratore, la quale indica, mediante elaborati grafici, l'ingombro delle aree di montaggio.

Durante la fase di montaggio saranno previste due gru. La prima, solitamente gommata, ha dimensioni contenute e una capacità di sollevamento di 150 t ed è necessaria nella prima fase di scarico dei componenti dai mezzi di trasporto alle piazzole di assemblaggio e nelle fasi di montaggio.

La seconda autogru è utilizzata per il sollevamento ed il montaggio dei componenti della torre, del rotore e delle pale. Essa di solito è cingolata e possiede un'elevata potenza e una capacità di sollevamento di almeno 600 t; operando in coordinazione con la gru gommata esegue le operazioni di montaggio. Questa seconda gru ha come vincolo operativo la necessità di essere collocata alla minore distanza possibile rispetto al centro del posizionamento del pilone principale.

Gli altri mezzi di cantiere necessari sono, in genere, i mezzi d'opera di movimento terra per le opere strutturali, di sostegno e per le piazzole, tra questi:

- autocarro a 3 e 4 assi;
- autobetoniera a 3 e 4 assi;
- escavatore cingolato a benna rovescia;
- escavatore cingolato con martello demolitore;
- greder per scarifica e livellazione fondo piste di accesso;
- perforatrice per micropali e pali;
- ruspa;
- rullo vibrante per compattazione fondo stradale e piazzole;
- terna gommata;

- vibro finitrice.

### 7.3.2. OPERE ELETTRICHE

Le opere elettriche necessarie a convogliare, l'energia prodotta dagli aerogeneratori di progetto, e immettere la stessa nella RTN, sono sintetizzate di seguito:

- realizzazione di cavidotti a 30 kV interrati per l'interconnessione tra i vari aerogeneratori e il collegamento degli stessi al quadro MT 30 kV della stazione di trasformazione 150/30 kV produttore, tutti ricadenti nel comune di Acquaviva delle Fonti;
- realizzazione di una stazione di trasformazione 150/30 kV produttore, completa di tutte le apparecchiature di comando, controllo e protezione, ricadente nel comune di Acquaviva delle Fonti;
- realizzazione di un cavidotto interrato AT a 150 kV esterno al parco, per la connessione tra la suddetta stazione di trasformazione 30/150 kV e la stazione elettrica Terna a 380/150 kV di Castellaneta, di lunghezza pari a circa 23 km.

### 7.3.3 CAVIDOTTO INTERRATO MT DALL'AEROGENERATORE ALLA STAZIONE DI TRASFORMAZIONE 30/150 KV

Gli aerogeneratori saranno collegati alla stazione di trasformazione 30/150 kV, nel comune di Acquaviva delle Fonti, mediante cavidotti interrati a 30 kV. La stazione consentirà di elevare la tensione di corrente necessaria per il collegamento allo stallo nella stazione Terna, localizzata nel Comune di Castellaneta (TA).

Il percorso del cavidotto interno al campo sarà realizzato principalmente a bordo strada. I conduttori a 30 kV, saranno protetti da un tubo corrugato e posati in un letto di sabbia.

La rete MT dei collegamenti elettrici sarà costituita da n°3 circuiti tutti interrati, in particolare:

- il primo, individuato in rosso in figura n°47, consistente nel collegamento degli aerogeneratori denominati H01, H02, H08, H06, con la stazione di trasformazione 30/150 kV, per una lunghezza pari a 7500 m;
- il secondo, individuato in verde in figura n°47, consistente nel collegamento degli aerogeneratori denominati H07, H10, H9, H11, con la stazione di trasformazione 30/150 kV, per una lunghezza pari a 4300 m;
- il terzo, individuato in ciano in figura n°47, consistente nel collegamento degli aerogeneratori denominati H04, H05, H03, H12, con la stazione di trasformazione 30/150 kV, per una lunghezza pari a 5170 m.

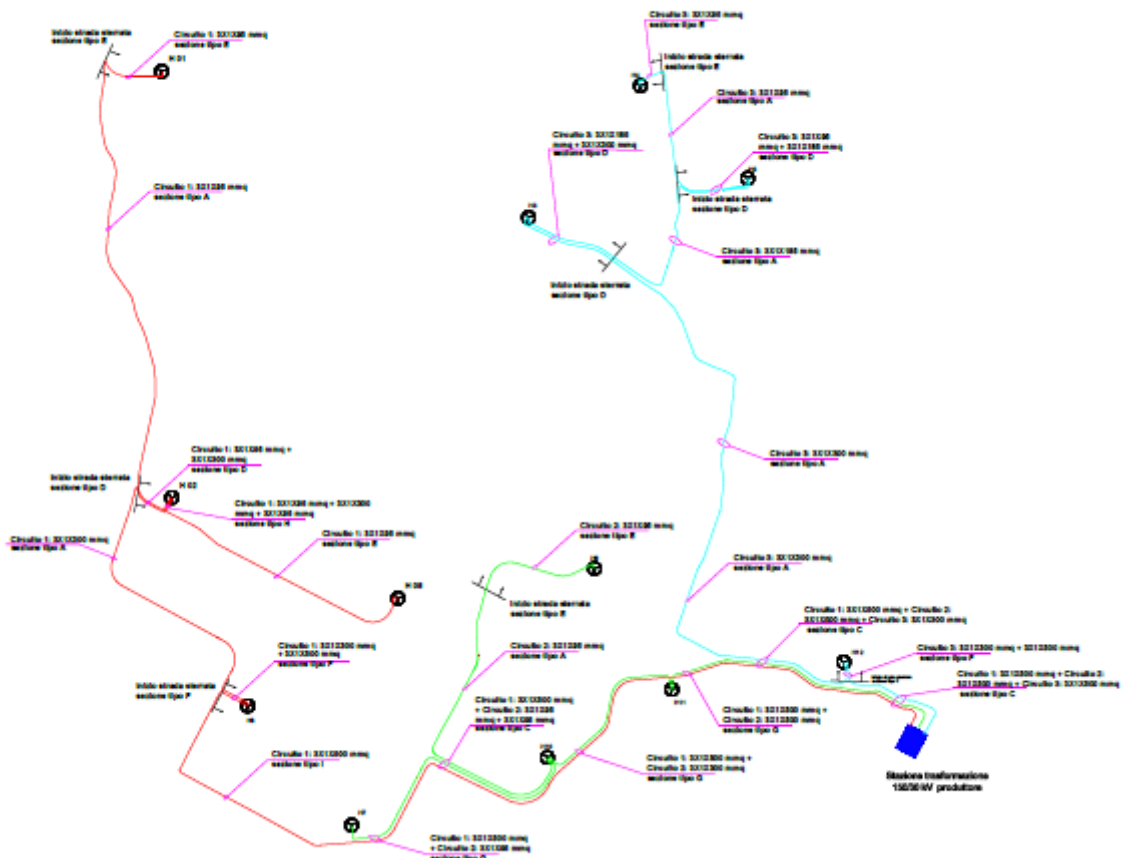


Figura 47 - Nella figura, l'indicazione dei circuiti da realizzare. In rosso il circuito n°1, in verde il circuito n°2 e in ciano il circuito n°3

La tipologia del cavo da utilizzare è stata opportunamente dimensionata per singolo collegamento. Infatti, le interconnessioni fra le varie turbine hanno diverse sezioni che sono evincibili dalle tabelle di seguito riportate. I cavi utilizzati per il collegamento tra gli aerogeneratori sono del tipo tripolare ARE4H5EX, mentre quelli di collegamento sino alla stazione di trasformazione sono del tipo unipolare ARP1H5E. Tuttavia, per una maggiore comprensione dei collegamenti elettrici a farsi, si rimanda agli elaborati E06 e RT01, a firma dell'ing. Lorenzo Nasta.

Nella tabella sono esplicitate le sezioni dei cavi, le lunghezze e la tipologia di cavo utilizzate per i collegamenti interni al campo:



| Circuito | Collegamento                | Sezione cavo | Tipo cavo                              | Lunghezza |
|----------|-----------------------------|--------------|--|-----------|
| 1        | Torre H01 - Torre H02       | 3x1x95 mmq   | Tripolare ad elica visibile - ARE4H5EX | 1900 m    |
|          | Torre H08 - Torre H02       | 3x1x95 mmq   | Tripolare ad elica visibile - ARE4H5EX | 1000 m    |
|          | Torre H02 - Torre H06       | 3x1x300 mmq  | Tripolare ad elica visibile - ARE4H5EX | 1000 m    |
|          | Torre H06 - Staz. 150/30 kV | 3x1x500 mmq  | Unipolari a trifoglio - ARP1H5E        | 3600 m    |
| 2        | Torre H07 - Torre H10       | 3x1x95 mmq   | Tripolare ad elica visibile - ARE4H5EX | 1000 m    |
|          | Torre H09 - Torre H10       | 3x1x95 mmq   | Tripolare ad elica visibile - ARE4H5EX | 1600 m    |
|          | Torre H10 - Torre H11       | 3x1x300 mmq  | Tripolare ad elica visibile - ARE4H5EX | 600 m     |
|          | Torre H11 - Staz. 150/30 kV | 3x1x500 mmq  | Unipolari a trifoglio - ARP1H5E        | 1100 m    |
| 3        | Torre H04 - Torre H05       | 3x1x95 mmq   | Tripolare ad elica visibile - ARE4H5EX | 770 m     |
|          | Torre H05 - Torre H03       | 3x1x185 mmq  | Tripolare ad elica visibile - ARE4H5EX | 1300 m    |
|          | Torre H03 - Torre H12       | 3x1x300 mmq  | Tripolare ad elica visibile - ARE4H5EX | 2600 m    |
|          | Torre H12 - Staz. 150/30 kV | 3x1x500 mmq  | Unipolari a trifoglio - ARP1H5E        | 500 m     |

Figura 48 - Nella tabella sono riportate la composizione dei circuiti, le sezioni, le lunghezze e la tipologia dei cavi utilizzati

Saranno eseguiti scavi con sezioni differenti a secondo del numero dei cavi passanti all'interno dello stesso ingombro. I collegamenti passeranno su strade asfaltate o su terreni agricoli.

### Cavidotti su strade asfaltata

Per i collegamenti passanti su strada esistente asfaltata si possono distinguere n°3 tipologie di sezione di scavo:

- la prima, per il passaggio di un singolo cavo elettrico, avente una larghezza di 0,40 m e una profondità di 1,20 m, così come riportato in figura n°49;
- la seconda, per il passaggio di n°2 cavi elettrici, avente una larghezza di 0,60 m e una profondità di 1,20 m, così come riportato in figura n°50;
- la terza, per il passaggio di n°3 cavi elettrici, avente una larghezza di 0,80 m e una profondità di 1,20 m, così come riportato in figura n°51.

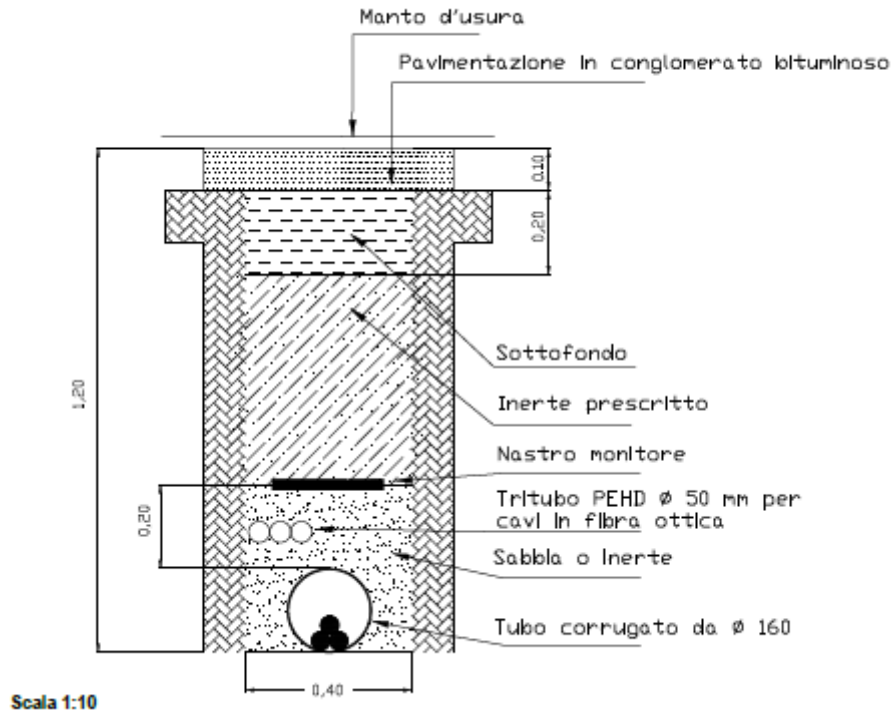


Figura 4950 - Sezione su strada asfaltata - posa di n°1 cavo MT

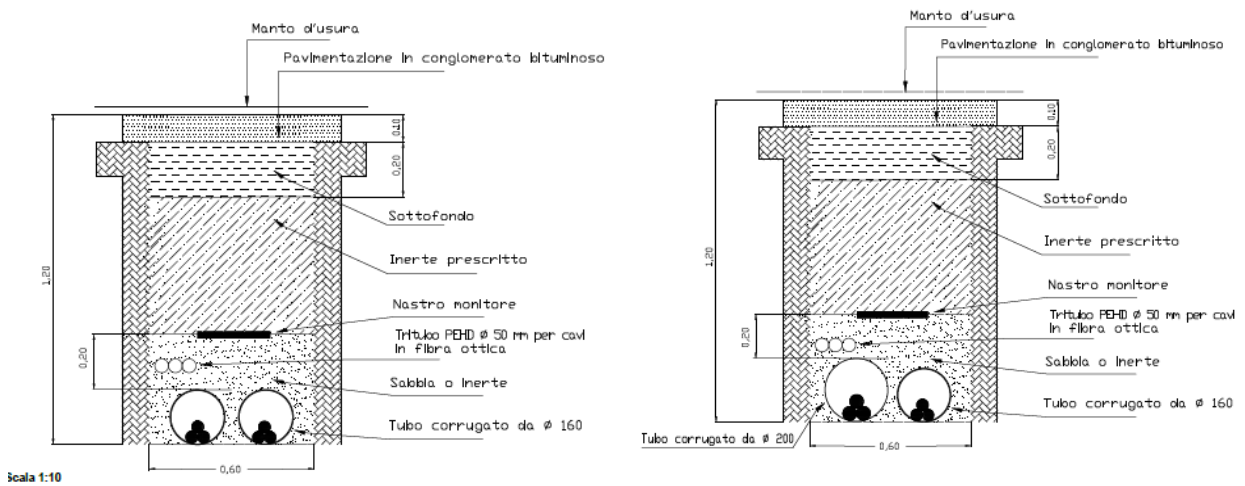


Figura 5051 - Sezione su strada asfaltata - posa di n°2 cavi MT

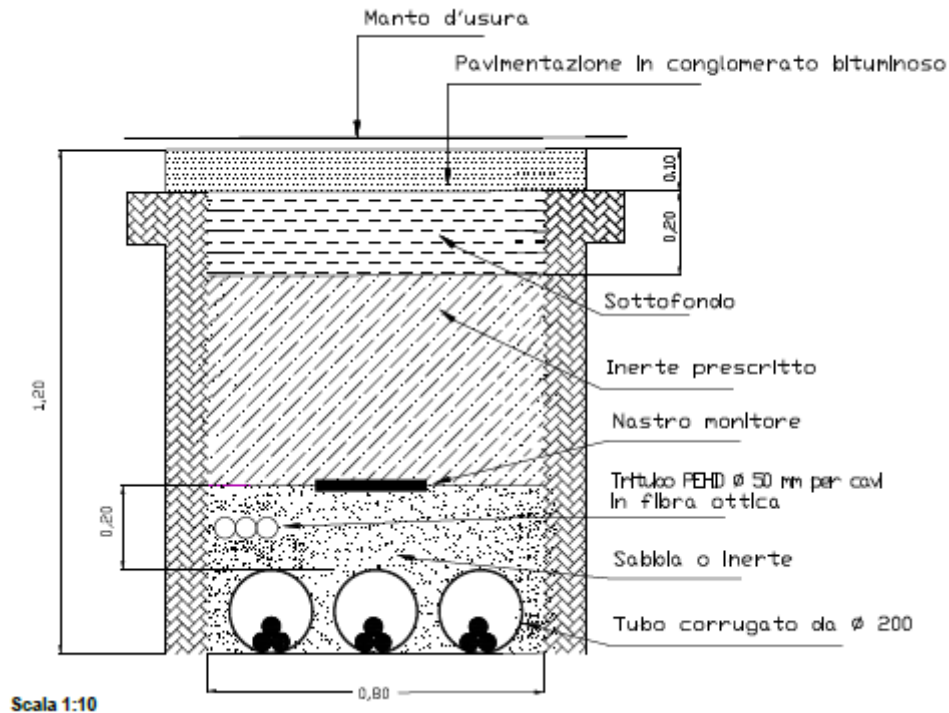


Figura 5152 - Sezione su strada asfaltata - posa di n°3 cavi MT

I cavi elettrici, posati sul fondo dello scavo, saranno protetti da un tubo corrugato e ricoperti da uno strato di 0,20 m di sabbia. Inoltre, la sezione sarà completata da uno strato di inerte, uno strato di sottofondo stradale, uno strato di conglomerato bituminoso e dal manto di usura. Le tubazioni saranno opportunamente segnalate nello scavo con nastro monitor "Cavi elettrici".

### Cavidotti su strade sterrate o terreno agricolo

Per i collegamenti passanti su strade sterrate o terreni agricoli, si possono distinguere n°3 tipologie di sezione di scavo:

- la prima, per il passaggio di un singolo cavo elettrico, avente una larghezza di 0,40 m e una profondità di 0,80 m, così come riportato in figura n°52;
- la seconda, per il passaggio di n°2 cavi elettrici, avente una larghezza di 0,60 m e una profondità di 0,80 m, così come riportato in figura n°53;
- la terza, per il passaggio di n°3 cavi elettrici, avente una larghezza e una profondità di 0,80 m, così come riportato in figura n°54.



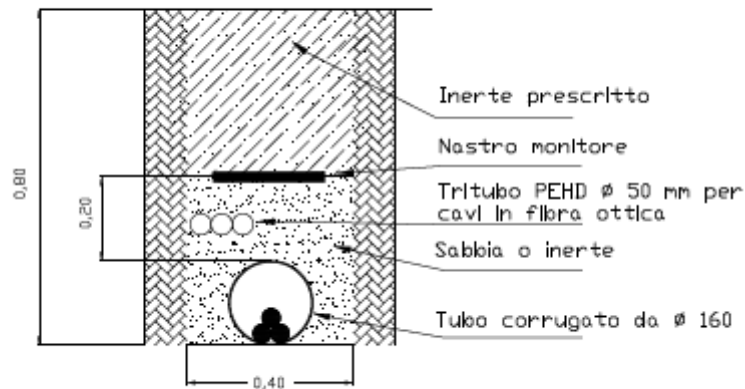


Figura 52 - Sezione su strada sterrata o terreno agricolo - posa di n°1 cavo MT

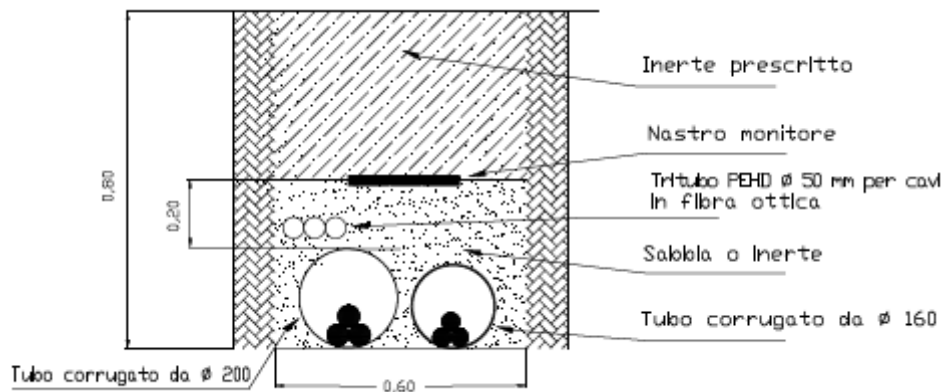


Figura 53 - Sezione su strada sterrata o terreno agricolo - posa di n°2 cavi MT

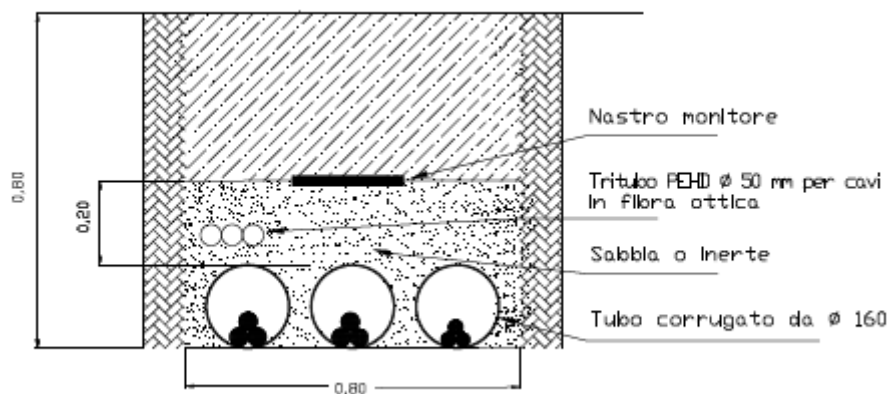


Figura 54 - Sezione su strada sterrata o terreno agricolo - posa di n°3 cavi MT

I cavi elettrici, posati sul fondo dello scavo, saranno protetti da un tubo corrugato e ricoperti da uno strato di 0.20 m di sabbia e uno strato di inerte. Le tubazioni saranno opportunamente segnalate nello scavo con nastro monitore "Cavi elettrici".

L'installazione dei cavi dovrà soddisfare tutti i requisiti imposti dalla normativa vigente e dalle norme tecniche ed in particolare le CEI 11-17.

La progettazione dei cavi e le modalità per la loro messa in opera sono rispondenti alle norme contenute nel DM 21/03/1988, regolamento di attuazione della legge n. 339 del 28/06/1986, alle norme CEI 11-17, nonché al DPCM 08/07/2003 per quanto concerne i limiti massimi di esposizione ai campi magnetici.

### 7.2.4 STAZIONE DI TRASFORMAZIONE 150/30 KV

L'energia elettrica prodotta dagli aerogeneratori viene convogliata tramite cavidotti a 30 kV alla stazione di trasformazione 150/30 kV, localizzata nel comune di Acquaviva delle Fonti, dove la tensione elettrica verrà innalzata da 30 kV a 150 kV, per consentire il collegamento allo stallo della stazione elettrica Terna di Castellaneta (TA).

La stazione di trasformazione 150/30 kV, in prossimità del campo eolico in progetto, avente una superficie di 120 mq, sarà costituita, da uno stallo trasformatore 150/30 kV – 80 MVA e un edificio contenente i locali dei quadri a 30 kV, dei quadri di comando controllo e protezione, dei quadri S.A.BT, delle apparecchiature di misura dell'energia elettrica.

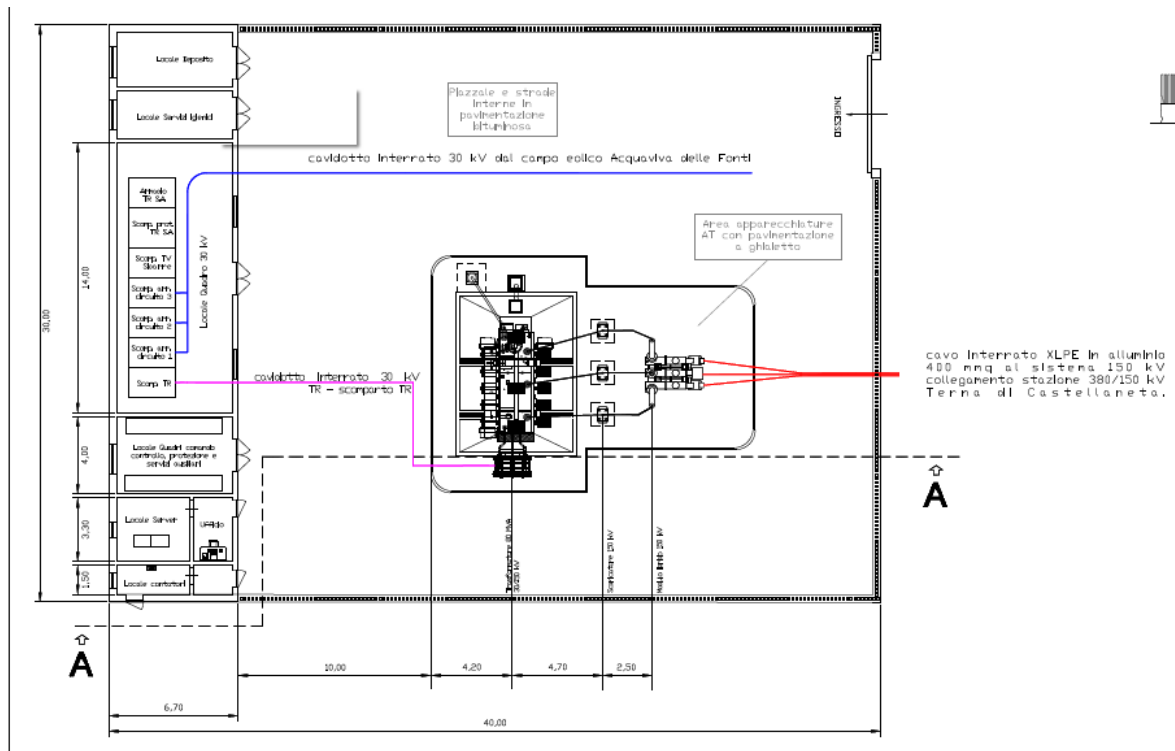


Figura 55 - Planimetria stazione di trasformazione 30/150 kV

Per un maggiore dettaglio delle componenti elettriche si rimanda all'elaborato E03.

### 7.2.5 CAVIDOTTO AT INTERRATO

Il collegamento tra la stazione di trasformazione produttore, sita nel comune di Acquaviva delle Fonti e la SE Terna 150/380 kV, sarà realizzato mediante un cavidotto in AT a 150 kV interrato, passante su strada esistente, per una lunghezza pari a circa 23 km. Per tale collegamento saranno utilizzati cavi unipolari in isolante estruso (XLPE), con conduttore in alluminio della sezione di 400 mm<sup>2</sup>.

## 8. ORGANIZZAZIONE E ATTIVITA' DI CANTIERE

Per gli impianti di cantiere, saranno adottate le soluzioni tecnico-logistiche più appropriate e congruenti con le scelte di progetto e tali da non provocare disturbi alla stabilità dei siti. Si provvederà alla realizzazione, manutenzione e rimozione dell'impianto di cantiere e di tutte le opere provvisorie.

Nell'allestimento e nella gestione dell'impianto di cantiere si provvederà al rispetto di quanto disposto dalla normativa nazionale, regionale e da eventuali regolamenti comunali in materia di sicurezza e di inquinamento acustico dell'ambiente.

### 8.1 ATTIVITA' DI CANTIERE

Il programma di realizzazione dei lavori sarà articolato in una serie di fasi lavorative che si svilupperanno nella sequenza di seguito descritta:

1. allestimento cantiere, sondaggi geognostici e prove in sito;
2. realizzazione della nuova viabilità di accesso al sito e adeguamento di quella esistente;
3. realizzazione della viabilità di servizio, per il collegamento tra i vari aerogeneratori;
4. realizzazione delle piazzole di stoccaggio e installazione aerogeneratori;
5. esecuzione di opere di contenimento e di sostegno terreni;
6. esecuzione delle opere di fondazione per gli aerogeneratori;
7. realizzazione dei cavidotti interrati per la posa dei cavi elettrici, da ubicare in adiacenza alla viabilità di servizio;
8. realizzazione delle opere di deflusso delle acque meteoriche (canalette, trincee drenanti, ecc.);
9. trasporto, scarico e montaggio aerogeneratori;
10. connessioni elettriche;
11. realizzazione dell'impianto elettrico MT e di messa a terra;
12. realizzazione stazione di trasformazione 30/150 kV di utenza;
13. start up impianto eolico;
14. ripristino dello stato dei luoghi;
15. esecuzione di opere di ripristino ambientale;
16. smobilitazione del cantiere.

La sistemazione della viabilità esistente e la realizzazione della nuova viabilità temporanea è effettuata in modo tale da compensare il più possibile i volumi di scavo e di riporto allo scopo di limitare al minimo i movimenti di terra.

Lo scavo delle fondazioni degli aerogeneratori darà luogo a materiale di risulta che, previa eventuale frantumazione meccanica dello stesso, potrà diventare materiale arido di sufficiente qualità per la costruzione della massicciata della viabilità da realizzare, ed in particolare dello strato di fondazione della stessa che si trova a contatto con il terreno. Gli scavi saranno effettuati avendo cura di asportare il



manto vegetale e conservarlo per la successiva fase di ripristino allo stato originario. Agli scavi seguiranno la preparazione della sottofondazione, la posa dell'armatura e del cestello tirafondi, le tubazioni per il passaggio dei cavi, la maglia di terra ed il getto della fondazione. Ultimata la fondazione e la viabilità si procederà all'installazione degli aerogeneratori.

Il montaggio della torre viene realizzato imbragando i conci di torre con apposita attrezzatura per il sollevamento in verticale del tronco. La torre è mantenuta ferma per il posizionamento mediante due funi di acciaio posizionate alla flangia inferiore. Il tronco inferiore viene innestato al concio di fondazione. Segue il montaggio dei conci superiori, seguito subito dall'installazione della navicella che viene ancorata alla gru con un apposito kit di sollevamento.

L'assemblaggio del rotore viene effettuato a terra. Il rotore viene quindi sollevato e fissato all'albero lento in quota. Queste operazioni saranno effettuate da un'unica autogrù di grande portata, per la cui manovra e posizionamento è richiesta un'area minima permanente in misto granulare consolidato; per la posa a terra e l'assemblaggio delle tre pale al mozzo prima del suo sollevamento in altezza verranno invece impiegate temporaneamente porzioni di terreno esterne ad essa, che verranno comunque lasciate indisturbate.

Le fasi lavorative necessarie alla realizzazione degli elettrodotti in cavo interrato sono:

- scavo in trincea;
- posa cavi;
- rinterri trincea;
- esecuzione giunzioni e terminali;
- rinterro buche di giunzione.

Per l'esecuzione dei lavori, in tutte le fasi di lavorazione previste, si predisporrà un cantiere avente le seguenti caratteristiche:

- Numero di addetti: 5 - 7;
- Periodo di occupazione: intera durata del cantiere 1 mese;
- Strade di accesso: viabilità ordinaria e secondaria;
- Mezzi necessari: Escavatore (a benna stretta), argano a motore, camion per trasporto materiale, automezzi per trasporto personale.

La realizzazione dei suddetti lavori, compreso il trasporto dei materiali, comporterà una immissione di rumore nell'ambiente limitata e circoscritta nel tempo, in tutto paragonabile a quella determinata dalle pratiche agricole usuali nella zona.

In fase di realizzazione delle opere saranno predisposti i seguenti accorgimenti:

- Conservare il terreno vegetale al fine della sua ricollocazione in sito;
- Non interferire con le infrastrutture esistenti.

### **Servizi igienici**

I servizi saranno collocati in luoghi opportunamente coibentati, illuminati, ventilati e riscaldati. I servizi di cui sopra comprendono:

- Acqua in quantità sufficiente, sia per uso potabile che per uso igienico;

- Docce;
- Spogliatoi convenientemente arredati.

### **Servizi sanitari e di pronto intervento**

In cantiere saranno disponibili i presidi sanitari indispensabili per prestare le prime immediate cure ai lavoratori feriti o colpiti da malore improvviso. L'ubicazione dei suddetti servizi per il pronto soccorso sarà resa nota ai lavoratori e segnalata con appositi cartelli.

In cantiere si provvederà ad esporre avvisi riportanti i nominativi e gli indirizzi dei posti ed organizzazioni di pronto intervento per i diversi casi di emergenza o normale assistenza. Inoltre saranno fornite opportune indicazioni sui primi soccorsi da portare in aiuto all'eventuale infortunato.

## **9. CARATTERISTICHE ANEMOLOGICHE**

Il calcolo del campo di vento (Atlas) e la conseguente stima della produzione annua del Progetto sono stati effettuati attraverso l'utilizzo di dati derivanti da anemometri installati nelle zone vicine dalla società proponente. Il rilevamento dei dati è stato fatto in modo tale da essere rappresentativo per tutta l'area sulla quale si intende realizzare il campo ed evitando ostacoli o irregolarità territoriali che potrebbero influire fortemente sul flusso indisturbato della vena fluida. Dall'elaborazione dei dati del vento si è potuto estrapolare le rose dei venti che caratterizzano tali pali anemometrici, funzione delle frequenze e dell'intensità del vento.

Tale studio preliminare ha consentito un primo imprinting di layout, successivamente ottimizzato. Infatti, sulla base della rosa dei venti ricavata dai dati rilevati è stato determinato il layout del parco e il rendimento del parco stesso, nonché con opportuni e ripetuti sopralluoghi in situ. La tipologia di aerogeneratori considerata è quella appartenente alla classe di grande taglia 6 MW con un'altezza al mozzo di 119 m con diametro delle pale pari a 162 m.

L'elaborazione dei dati attraverso software dedicati ha consentito la generazione di una mappa della risorsa eolica ad altezza HUB che rappresenta le varie velocità del vento espresse in m/s.

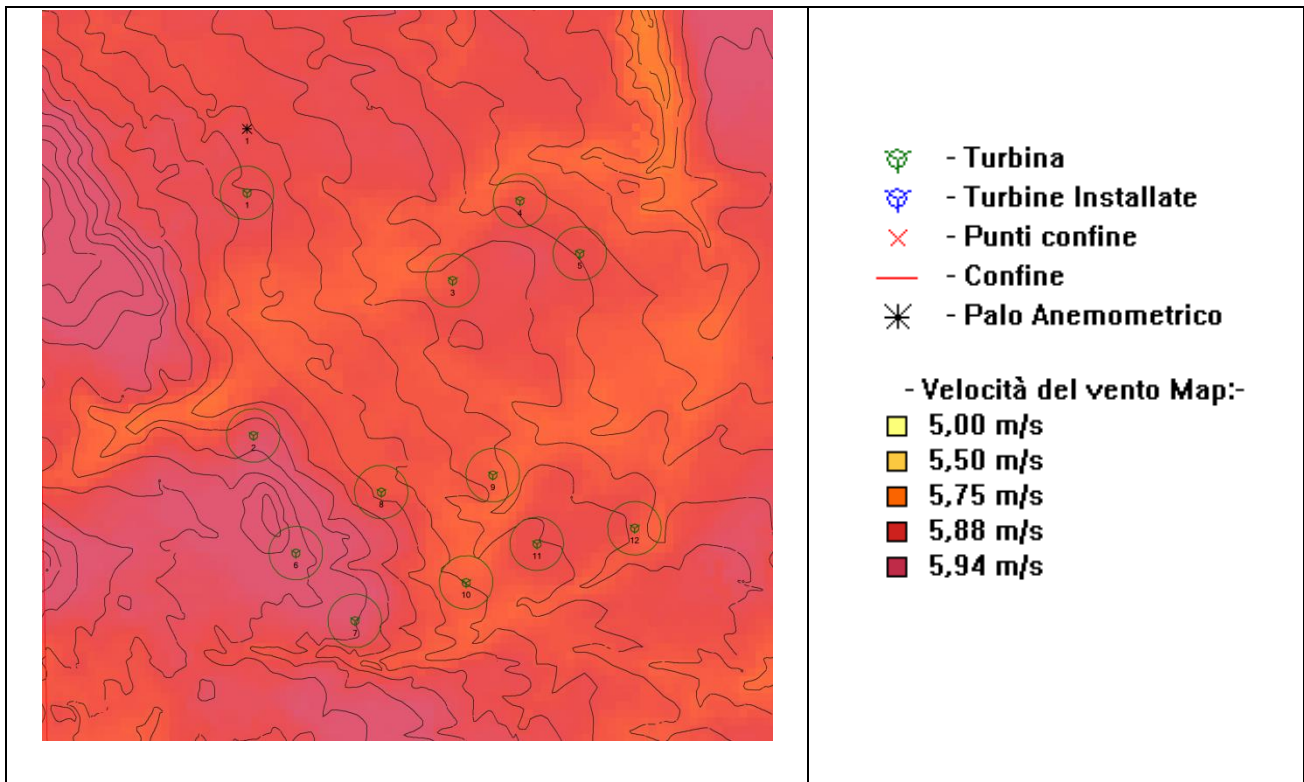


Figura 56 - Mappa della risorsa eolica

Il rendimento del parco è funzione sì dell'orografia circostante e dell'intensità del vento, ma l'ottimizzazione del layout, accuratamente elaborato, permette una drastica diminuzione degli effetti scia e la conseguente diminuzione del rendimento del parco che si hanno nel caso di macchine ravvicinate, a causa delle modifiche causate dalla presenza di queste nella vena fluida che le attraversa; le perdite di cui sopra, definite come perdite per effetto scia, sono dovute al fatto che la velocità del vento risulta rallentata, in quanto il rotore cattura parte dell'energia cinetica per trasformarla in energia meccanica. Venendo a contatto con la corrente indisturbata, il flusso di vento riprende a poco a poco le proprie caratteristiche di velocità.

Per quanto riguarda il fattore “corretta ubicazione degli aerogeneratori” esso tiene conto di una serie di parametri peculiari del territorio quali l'orografia, la rugosità (ostacoli vari: fitta vegetazione, edifici, ecc.), presenza di recettori sensibili (abitazioni sparse, ecc.), vincoli idrogeologici, ecc..

Le misure di vento raccolte dalle stazioni anemometriche e quindi riferite ad una determinata posizione del campo ed a una determinata quota, sono state estrapolate sia spazialmente (verticalmente e orizzontalmente) sia temporalmente, attraverso modelli di calcolo numerici, con i quali sarà possibile definire, nel modo più attendibile possibile, una previsione di producibilità del parco eolico in esame e decidere il modello di aerogeneratore che maggiormente si adatta al sito oggetto di studio.

Infatti, gli aerogeneratori riescono a catturare solo parte della potenza eolica disponibile in un sito e per tale motivo sono progettati e costruiti in maniera specifica per i diversi regimi di vento esistenti.

La mappa della risorsa eolica è stata calcolata ad un'altezza pari all'altezza hub con un passo di 25 m, caratterizzando le aree prese in considerazione ove ricadono gli aerogeneratori. In seguito sono state sovrapposte all'area di studio per individuare le zone di maggior interesse anemologico. L'area di maggior interesse, sulla base dei riscontri anemometrici ottenuti dalla campagna di misurazione in



corso, presenta una buona ventosità, tenendo in considerazione le osservazioni su fatte, i limiti dai centri abitativi e/o case sparse, ed i vincoli desunti dalle tavole tecniche, ove presenti, si è quindi giunti ad un layout del parco ottimizzato.

Con tali assunzioni tramite modelli matematici, su citati, si è estrapolato il potenziale di producibilità che risulta essere superiore alle 2100 MWh/MW, come si evince dalla seguente tabella:

| COORDINATE WGS 84 |        |         | Potenza nominale aerogeneratore | Resa netta stimata | ORE/EQ      |
|-------------------|--------|---------|---------------------------------|--------------------|-------------|
| WGT               | EST    | NORD    | Vestas V162-6MW                 | MWh/anno           | h           |
| H1                | 653389 | 4523612 | 6                               | 14230              | 2372        |
| H2                | 653426 | 4522142 | 6                               | 14180              | 2363        |
| H3                | 654633 | 4523081 | 6                               | 13400              | 2233        |
| H4                | 655043 | 4523565 | 6                               | 13030              | 2172        |
| H5                | 655405 | 4523244 | 6                               | 12080              | 2013        |
| H6                | 653685 | 4521430 | 6                               | 13800              | 2300        |
| H7                | 654042 | 4521020 | 6                               | 13290              | 2215        |
| H8                | 654202 | 4521800 | 6                               | 12250              | 2042        |
| H9                | 654878 | 4521902 | 6                               | 12100              | 2017        |
| H10               | 654716 | 4521252 | 6                               | 12370              | 2062        |
| H11               | 655144 | 4521486 | 6                               | 11810              | 1968        |
| H12               | 655736 | 4521580 | 6                               | 12950              | 2158        |
|                   |        |         | <b>TOTALI</b>                   | <b>155490</b>      | <b>2160</b> |

Tabella 7 – Potenziale di producibilità

## 10. CARATTERISTICHE IDROLOGICHE, GEOLOGICHE, MORFOLOGICHE, SISMICHE ED IMPATTI GENERATI DALLE OPERE

Geologicamente l'area oggetto di studio si colloca nella zona terminale dell'Avampaese Murgiano, in prossimità del bordo orientale della Fossa Bradanica. Quest'ultima rappresenta il bacino di sedimentazione nella porzione di avanfossa appenninica, posta fra l'Appennino meridionale e gli alti strutturali dell'Avampaese Apulo.

L'assetto geologico risulta essere costituito da un basamento calcareo dolomitico di età Cretacea (Calcarea di Altamura) su cui giacciono, con contatto trasgressivo, calcareniti organogene (Calcarenite di Gravina) ed in successione il primo termine dei depositi della Fossa Bradanica (Argille Subappennine) su cui poggiano in concordanza stratigrafica le Sabbie di Monte Marano. Nello specifico, le aree dove

insisteranno gli aerogeneratori sono interessate dalla presenza del Calcarea di Altamura ( $C^{10-8}$ ), mentre l'area in cui sorgerà la SSE è interessata dalla Formazione dei Depositi marini terrazzati ( $Qt^1$ ).

Per quanto concerne l'inquadramento geomorfologico, nel Foglio 189 "Altamura", i caratteri morfologici sono legati alla natura del substrato. Nelle Murge il rilievo ha forma prevalentemente tabulare, con sensibili ondulazioni. La superficie di abrasione creata dall'ingressione quaternaria è malamente riconoscibile nel settore orientale del foglio, ma non è più riconoscibile nelle Murge di Altamura, dove si raggiungono le quote più elevate (fino a 509 m) e che non sembrano essere state sommerse dall'ingressione. In tutto l'altopiano delle Murge esistono esempi di morfologia carsica essenzialmente costituiti da doline di piccole dimensioni ad eccezione di quella nota come "Il Pulo di Altamura", (tipica dolina da crollo), che è stata anche sede di insediamenti preistorici. Nei terreni della Fossa Bradanica la morfologia è collinare con rilievi modesti con sommità piatte, corrispondenti a lembi della superficie del conglomerato pleistocenico.

In generale, l'intera zona è caratterizzata da una rete idrografica superficiale scarsamente sviluppata, trattasi di fossi scavati dai fenomeni di erosione superficiale delle acque meteoriche, privi di deflussi perenni. Nella gran parte dell'areale considerato, le acque sono regimate da impluvi poco incisi, con fianchi ampi e privi di scarpate, che convogliano le acque di ruscellamento nelle opere di regimazione presenti lungo la viabilità esistente.

L'installazione dei nuovi aerogeneratori non interferirà con il reticolo idrografico esistente.

Nelle aree oggetto di studio, fatta eccezione per l'estremo settore sud, la falda è di tipo profonda e si rinviene nei calcari cretacei. Sulla base delle caratteristiche di permeabilità, le rocce localmente affioranti si distinguono in:

- rocce permeabili per porosità interstiziale;
- rocce permeabili per porosità interstiziale e fessurazione;
- rocce porose ma impermeabili;
- rocce permeabili per fessurazione e carsismo.

La falda idrogeologicamente importante nell'areale è rappresentata dall'acquifero carsico, che si sviluppa esclusivamente nelle fratture o in cavità carsiche del complesso calcareo-dolomitico, defluisce verso il mare in direzione N-NE secondo direttrici preferenziali caratterizzate da parametri idrodinamici complessi. L'acquifero qui descritto si rinviene a profondità di oltre 300.0 metri dal piano campagna.

Dalla conoscenza dell'assetto geologico-stratigrafico dell'area e dalle prove geognostiche, si è misurato il livello piezometrico della falda locale che si attesta ad una profondità tale da non interferire con le opere in progetto.

L'area in oggetto di studio è considerata prevalentemente a basso rischio sismico, per cui rientra in Zona 3.

Ciò risulta dall'allegato (classificazione sismica dei comuni italiani) all'Ordinanza del P.C.M. n. 3274 del 20 Marzo 2003 "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica", dal quale risulta che l'area interessata è inserita in Zona Sismica 3 (medio Rischio) corrispondente ad un grado di sismicità pari a  $S=6$ , con coefficiente d'intensità sismica da adottare per tutte le opere d'ingegneria civile, pari a 0.07 (D.M. 7/3/81).

In definitiva:

- La zona interessata dall'intervento non rientra nelle aree classificate a pericolosità geomorfologica e idraulica;
- La vita nominale dell'opera strutturale di progetto  $VN = 50$  anni;
- La classe d'uso è definita: II;

- Il periodo di riferimento è:  $VR = VN \times CU = 50 \times 1,0 = 50$  anni;
- Dai parametri relativi si ottiene la seguente caratterizzazione sismica:  
Tipologia di suolo: A (riferita al piano campagna)  
Categoria topografica: T1;
- La zona oggetto dell' intervento è stabile e che le opere di che trattasi non determinano turbativa all'assetto idrogeologico del suolo;
- Dal punto di vista geomorfologico e geotecnico, in prospettiva sismica ed in relazioni alle condizioni globali dei terreni, si conferma la fattibilità geologica delle opere in progetto.

Tutte le informazioni del presente capitolo sono state desunte dagli elaborati Elab.3.1-3.8 a firma del Geol. Domenico Del Conte. Pertanto, si rimanda agli stessi per informazioni più dettagliate relative al complesso idrogeologico dell'area di progetto ed alle prove eseguite in situ.

## 11. PRINCIPALI INTERFERENZE SUGLI ASPETTI AMBIENTALI

Il presente capitolo ha lo scopo di individuare in via preliminare tutte le possibili interferenze potenzialmente indotte dalla realizzazione delle opere di progetto oggetto del presente studio. Al fine di dettagliare quanto più precisamente possibile detti impatti, si provvederà a distinguere le due fasi principali che caratterizza il progetto, ossia la fase di cantiere e la fase di esercizio.

Si ha già avuto modo di intuire che gli impatti potenziali diminuiscono sensibilmente nella fase di esercizio rispetto alla fase di realizzazione delle opere, e questo avviene per una serie di fattori che si sono già accennati in precedenza ma che si dettaglieranno nel capitolo che segue.

### 11.1 FASE DI CANTIERE

In fase di cantiere vi sono i maggiori impatti potenziali, dovuti per lo più al transito di mezzi pesanti, al temporaneo utilizzo di maggiori superfici (legate alla viabilità, alla piazzola di servizio, piuttosto che alle aree di cantiere stesse). Tali impatti saranno di seguito trattati singolarmente.

#### Occupazione e utilizzo del suolo

La realizzazione delle opere necessarie alla realizzazione del progetto, descritte nei paragrafi precedenti, prevede, in fase di cantiere, l'occupazione temporanea del suolo, che si ricorda avere una destinazione urbanistica di tipo agricolo, a breve (es. piazzola provvisoria) e a lungo termine (es. fondazione per l'aerogeneratore).

Le attività per le quali è prevista l'occupazione di suolo in fase di cantiere sono:

- viabilità di progetto e adeguamento delle strade esistenti;
- piazzale di sgombero per il montaggio degli impianti e la manovra dei mezzi d'opera;
- posa in opera dei cavidotti elettrici.

La piazzola provvisoria sarà ripristinata al termine dei lavori con il terreno vegetale accantonato, restando occupata solo l'area di fondazione dell'aerogeneratore di 688,5 mq.

Le opere di connessione alla rete elettrica prevedono la realizzazione di un cavidotto MT interno al parco eolico nel comune di Acquaviva delle Fonti, quest'ultimo si connette alla stazione di trasformazione 30/150kV della Società Cogein Energy, nello stesso comune. Dalla stazione di trasformazione si dirama un cavidotto AT di lunghezza pari a circa 22900 metri che percorre i comuni



di Acquaviva delle Fonti (BA), Gioia del Colle (BA), Santeramo in Colle (BA), Laterza (TA) e Castellaneta (TA), dove è situata la stazione di trasformazione 150/380kV di Terna.

In fase di cantiere le interferenze ambientali derivanti consistono essenzialmente:

- nella sottrazione di suolo agricolo per la realizzazione di opere (piazzola provvisoria e viabilità);
- nel disturbo alla popolazione che intende fruire della viabilità;
- nel disturbo alla flora e fauna in fase di cantiere a causa del traffico dei mezzi d'opera e degli impatti connessi (diffusione di polveri, rumore, inquinamento atmosferico).

Si osserva che la prima interferenza, seppur presente, è sicuramente limitata, se confrontata con l'estensione totale delle aree che interessano il progetto, mentre le altre due interferenze possono essere considerate di breve durata e di entità moderata, non superiori a quelle derivanti dalle normali attività agricole e comunque limitate temporalmente alla realizzazione delle opere.

In ultima analisi il suolo occupato in fase di cantiere è dato dall'area destinata ad ospitare la stazione di trasformazione 30/150 kV, dalle piazzole di servizio e dalla nuova viabilità temporanea di 4,7 km. Tutte le aree relative a queste occupazioni di suolo, tranne quella inerente alla stazione di trasformazione, una volta che il campo è entrato in esercizio, saranno debitamente ripristinate e destinate al loro utilizzo antecedente alle lavorazioni.

#### **Traffico in fase di cantiere**

Complessivamente il trasporto eccezionale, a partire dal porto mercantile di Taranto e fino all'imbocco del parco eolico, percorrerà circa 65 km principalmente su autostrada e viabilità di proprietà statale e provinciale così distribuita:

- SS 7
- A14/E843
- SP 125
- SP 205bis
- SP 205

Nel dettaglio il trasporto si prevede in partenza dal porto mercantile di Taranto, successivamente ci si immette sulla SS 7 e la si percorre fino a Massafra dove si imbocca l'A14/E843 fino all'uscita per Acquaviva delle Fonti.

Si prosegue, poi, sulla SP 125 sino allo svincolo per la SP 205bis, dopodiché ci si immette sulla SP 205 da cui è possibile raggiungere il campo eolico, tramite due strade vicinali parallele.

Per il montaggio di ciascun generatore sono necessari indicativamente i seguenti trasporti:

- n. 1 bilico esteso (Lunghezza 30 m) per il trasporto della navicella completa;
- n. 1 bilico per ogni blade (3 trasporti in tutto per le blade);
- n. 1 bilico per il trasporto delle sezioni delle torri (3/4 trasporti in tutto);
- n. 1 bilico per cavi e dispositivi di controllo;
- n. 1 bilico per il mozzo del rotore;
- n. 1 bilico porta - container con attrezzature per il montaggio.

Complessivamente sono necessari all'incirca 35 trasporti eccezionali per la realizzazione dell'intervento. A ciò si aggiungono circa 20 viaggi di autobetoniera per singola fondazione.

Ciò premesso le interferenze connesse al traffico dei mezzi d'opera principalmente legate alla diffusione di polveri, del rumore, dell'inquinamento atmosferico e della limitata fruibilità della viabilità possono essere considerate di breve durata e di entità moderata e sono del tutto confrontabili con quelle che si generano per la realizzazione di altre opere civili, quali, ad esempio, la realizzazione di una strada.

### **Cantieri opere elettriche**

I cantieri delle stazioni elettriche hanno durata complessiva di circa 20 giorni, con lavorazioni non intensive per presenza di personale e mezzi, in quanto legate in opportuna sequenza. I cantieri saranno circoscritti nell'interno dell'area della piazzola provvisoria stessa essendo la cabina utente realizzata in adiacenza della richiamata area. I mezzi necessari per la realizzazione delle opere elettriche sono: escavatore, argano a motore, gru di piccole dimensioni, camion per trasporto materiale, automezzi per trasporto personale.

Alla realizzazione dei suddetti lavori, compreso il trasporto dei materiali, è associabile una immissione di rumore nell'ambiente molto limitata nel tempo e paragonabile a quella delle tecniche agricole usuali nella zona. Analogamente alla realizzazione dei suddetti lavori è associabile una modestissima immissione di polveri nell'ambiente in quanto la maggior parte del terreno verrà posto a lato della scavo stesso per essere riutilizzato successivamente da riempimento in altra parte dell'area della cabina utente.

### **11.2 FASE DI ESERCIZIO**

Durante la fase di esercizio saranno presenti minori impatti rispetto a quelli individuabili in fase di cantiere, tuttavia essi, a differenza di questi ultimi hanno carattere permanente.

Gli impatti potenziali generabili dall'entrata in esercizio delle opere in progetto sono di seguito illustrati ed analizzati singolarmente.

### **Occupazione di suolo**

L'occupazione del suolo è per lo più riconducibile alla piazzola dell'aerogeneratore, per una superficie complessivamente coincidente con quella del plinto di fondazione ossia 688,5 mq. Ulteriori aree impegnate sono quelle relative alla stazione di trasformazione prevista in prossimità del campo eolico pari a 120 mq complessivi.

Le aree destinate alla viabilità della fase di esercizio non saranno impermeabilizzate e laddove possibile saranno attuati gli interventi di mitigazione rappresentati nel paragrafo "opere di presidio" della presente relazione. Infatti le strade saranno realizzate con materiali provenienti dagli scavi dei plinti compattato e ricaricato con pietrame calcareo e misto granulometrico stabilizzato, il tutto senza che venga eseguita alcuna percolazione. Pertanto è possibile evincere, che sebbene dette aree saranno sottratte alle attuali attività ed usi, esse comunque non subiranno un processo di impermeabilizzazione in grado di compromettere gli equilibri ambientali dell'area. Non è pertanto corretto computare ai fini dell'occupazione del suolo le aree impegnate dalla viabilità.

### **Impatto visivo**

La presenza degli aerogeneratori produce una variazione della componente paesaggio e, in particolare, della percezione visiva. Per una più dettagliata analisi dell'interferenza dell'impianto con la componente

paesaggio, è stata elaborata una relazione paesaggistica, allegata al progetto, alla quale si rimanda per approfondimenti in merito.

### **Interferenze con la fauna**

Le interferenze legate all'esercizio degli aerogeneratori con la fauna selvatica riguardano essenzialmente l'occupazione del suolo per quegli animali che vivono sul suolo e il rumore generato dal movimento delle pale, ma principalmente sono legate ai possibili impatti che possono esserci tra l'avifauna (in particolare rapaci) e gli aerogeneratori in movimento.

### **Emissioni acustiche**

L'interferenza acustica di un impianto eolico dipende principalmente dall'effetto whoosh dell'aerogeneratore, dai conduttori e dal trasformatore. In fase di esercizio l'aerogeneratore produce delle emissioni sonore dovute alle pale in movimento, che dipendono principalmente da due fattori:

- l'interazione della vena fluida con le pale del rotore in movimento che determina il cosiddetto rumore aerodinamico;
- i componenti rotanti (il moltiplicatore di giri e generatore elettrico).

Il progresso, nella tecnica di costruzione di aerogeneratori eolici, ha consentito di mettere in produzione macchine che riducono al massimo queste due fonti di emissioni sonore ed ottenere, nei pressi di un aerogeneratore, livelli di rumore estremamente contenuti, rispetto a macchine di generazioni precedenti. In particolare gli aerogeneratori, disponibili oggi in commercio, presentano delle geometrie che minimizzano il rumore aerodinamico e che circoscrivono il più possibile alla navicella il rumore dovuto alle componenti rotanti, mediante l'ausilio di materiali fonoassorbenti. Studi scientifici hanno evidenziato che è sufficiente una distanza di poche centinaia di metri per smorzare sensibilmente il disturbo sonoro generato.

Per avere un quadro completo, tuttavia, non si può non osservare che nelle condizioni di vento operative, il rumore di fondo raggiunge valori tali da mascherare, quasi completamente, il rumore prodotto dalla macchina, che quindi risulta difficilmente percettibile sia per l'uomo che per la fauna.

### **Campi elettromagnetici**

Il campo è una potenziale sorgente di campi elettromagnetici associati alle sue componenti ed in particolare:

- n. 12 aerogeneratori;
- realizzazione di un cavidotto interrato MT con tensione nominale di 30 kV tra gli aerogeneratore e la stazione di trasformazione 30/150 kV;
- realizzazione della stazione di trasformazione 30/150 kV, nel comune di Acquaviva delle Fonti (BA)
- realizzazione di un cavidotto in AT 150 kV sino alla SE 150/380 kV di proprietà Terna SpA.

Il procedimento di calcolo delle fasce di rispetto e delle DPA seguito nella presente relazione risulta conforme alle disposizioni legislative e normative seguenti:

- Legge del 22/02/01 n° 36 "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici";



- DPCM del 8/07/03 “Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti”, in attuazione dell’art. 4 comma 2 lettera a) della Legge 36/2001;
- DM 29 maggio 2008:
  - approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti (GU n. 156 del 5/7/2008 – Suppl. Ordinario n. 160);
  - approvazione delle procedure di misura e valutazione dell’induzione magnetica (GU n. 153 del 2/7/2008);
- CEI 11-17 terza edizione “Linee in Cavo”;
- CEI 11-4, "Esecuzione delle linee elettriche esterne", quinta edizione, 1998-09;
- CEI 20-21, " Cavi elettrici -Calcolo della portata di corrente " terza edizione, 2007-10;
- CEI 11-60 “Portata al limite termico delle linee elettriche esterne con tensione maggiore di 100 kV”;
- CEI 11-17 “Impianti di produzione, trasmissione, distribuzione pubblica di energia elettrica – linee in cavo”;
- CEI 106-11 “ Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del DPCM 8 Luglio 2003 (Art.6) – Parte I”;
- CEI 211-4 “ Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati dalle linee e da stazioni elettriche;
- CEI 106-11, “Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del DPCM 8 luglio 2003 (Art. 6) -Parte 1: Linee elettriche aeree e in cavo”, prima edizione, 2006-02.

Ai fini della protezione della popolazione dall’esposizione ai campi elettromagnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati da linee e cabine elettriche, il DPCM 8 Luglio 2003 (art. 3 e 4) fissa, in conformità alla Legge 36/2001 (art. 4, c.2):

- I limiti di esposizione del campo elettrico (5 kV/m) e del campo magnetico (100  $\mu$ T) come valori efficaci, per la protezione da possibili effetti a breve termine;
- Il valore di attenzione (10  $\mu$ T) e l’obiettivo qualità (3  $\mu$ T) del campo magnetico da intendersi come mediana nella 24 ore in normali condizioni di esercizio, per la protezione da possibili effetti a lungo termine connessi all’esposizione nelle aree di gioco per l’infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenza non inferiore a 4 ore giornaliere (ambienti tutelati).

Il valore di attenzione si riferisce ai luoghi tutelati esistenti nei pressi di elettrodotti esistenti; l’obiettivo di qualità si riferisce, invece, alla progettazione di nuovi elettrodotti in prossimità di luoghi tutelati esistenti o alla progettazione di nuovi luoghi tutelati nei pressi di elettrodotti esistenti.

Il DPCM 8 Luglio 2003 all’art. 6 in attuazione della Legge 36/01 (art. 4 c.1 lettera h), introduce la metodologia di calcolo delle fasce di rispetto, definita nell’allegato al Decreto 29 Maggio 2008. Detta fascia comprende tutti i punti dei quali, in normali condizioni di esercizio, il valore di induzione magnetica può essere maggiore o uguale all’obiettivo di qualità.

Pertanto lo scopo del calcolo della DPA è quello di verificare che all’interno di tale distanza non vi siano luoghi, esistenti o in progetto, destinati a permanenza maggiore di 4 ore. Se ciò si verifica il

procedimento si ritiene concluso altrimenti sono necessarie ulteriori verifiche con calcoli basati su modelli analitici più dettagliati ed approfonditi delle fasce di rispetto. Si rimanda a tal proposito alla relazione sugli impatti elettromagnetici, RT02.

### **Campi elettrici e magnetici**

Dai calcoli elettrici, riportati nella relazione tecnica campi elettrici e magnetici RT02, emerge che:

- con riferimento ai cavi interrati a 30 kV, la semiampiezza della fascia di rispetto è pari a circa **3 m** per il tratto che va dalla torre H06 alla torre H11, la semiampiezza aumenta fino a **4 m** per il tratto che va dalla torre H11 alla torre H12.
- la semiampiezza della fascia di rispetto che va dalla torre H12 alla stazione di trasformazione risulta pari a circa 6 m, mentre è di 9 m per le sbarre 30 kV dell'edificio quadri della stazione;
- La semiampiezza della fascia di rispetto risulta pari a **2,8 m** per il collegamento in cavo interrato tra la stazione 150/30 kV produttore e la SE 380/150 kV di Castellaneta, mentre è pari a circa 15 m per i tratti di collegamento in conduttore nudo a 150 kV della stazione 150/30 kV produttore.

Le opere abitative nelle aree oggetto di intervento sono tutte esterne alle fasce di rispetto sopra indicate.

Per le verifiche e i calcoli dei campi elettrici e magnetici, si rimanda alla relazione, di cui sopra, a firma dell'Ing. Lorenzo Nasta.

## **12. ATTIVITA' DI GESTIONE E MONITORAGGIO**

La gestione dell'impianto sarà affidata ad un team caratterizzato da elevate competenze specialistiche nella conduzione di questa tipologia di impianti. A tale proposito occorre evidenziare che gli operatori individuati saranno sottoposti ad un'accurata fase di formazione in collaborazione con i fornitori delle macchine, in modo da accrescerne il livello di competenza specialistica.

L'impianto sarà dotato di un sofisticato sistema di monitoraggio e controllo che fornirà le informazioni utili all'esercizio dell'impianto nell'arco delle 24 ore, con la possibilità di analizzare i dati relativi alle prestazioni dell'impianto con il massimo grado di accuratezza. L'aerogeneratore sarà dotato di sistemi di autodiagnosi, che forniranno tutte le necessarie informazioni agli operatori per individuare eventuali anomalie e programmare un puntuale intervento sul campo. Fondamentale risulta l'utilizzo dei Sistemi SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) ossia dei sistemi di controllo, supervisione ed acquisizione dei dati. Tali dati vengono gestiti e aggregati da un server centrale.

Durante la vita dell'impianto tutte le apparecchiature saranno sottoposte a ciclo di manutenzione con interventi periodici (manutenzione ordinaria) e specifici (manutenzione straordinaria). Un intervento tipico di manutenzione ordinaria comporta le seguenti attività:

- Ingrassaggi;
- Check meccanico;
- Check elettrico;
- Sostituzione di eventuali parti di usura.

La manutenzione ha la finalità di:

- Fornire informazioni sulle cause e gli effetti dei guasti;
- Garantire la diminuzione di anomalie derivanti dal naturale deterioramento degli organi delle macchine;
- Garantire la diminuzione del numero e dei tempi di intervento a guasto.

La manutenzione è redatta seguendo le impostazioni della norma UNI 10336 “Criteri di progettazione della manutenzione” che individua tre momenti fondamentali:

- individuazione dei sistemi critici;
- analisi dei guasti, loro effetti e criticità;
- formulazione del piano di interventi.

La manutenzione riguarda tre distinti sistemi: l'aerogeneratore, il sistema elettrico e le opere civili e la viabilità. La manutenzione dell'aerogeneratore deve garantire la massima disponibilità in esercizio della pala, al fine di ridurre al minimo i tempi di “fuori servizio”. Inoltre, per ottimizzare le attività in sito, si sviluppano soluzioni innovative per la pulizia della torre con l'impiego di una attrezzatura speciale, completamente automatizzata, che usa rulli pulitori. Le attività di manutenzione ordinaria, periodiche/ispettive riguardano le parti elettromeccaniche ed elettriche.

Le attività di manutenzione straordinaria dell'impianto riguardano:

- Generatori/moltiplicatori;
- Sottosistemi meccanici ed oleodinamici;
- Elettronica di potenza;
- Blade.

Le attività di manutenzione delle opere civili devono garantire anche la viabilità e l'accesso sicuro ai campi eolici durante tutti i periodi dell'anno. Esse comprendono

Manutenzioni ordinarie:

- Strade;
- Drenaggi;
- Lavori di consolidamento;
- Sgombero neve.

Manutenzioni straordinarie:

- Eventuali dissesti da frane.

Al termine della vita utile dell'impianto (tra i 25 e i 30 anni) potrebbe essere avviata la dismissione, consistente nell'asportazione dell'aerogeneratore, l'interramento della fondazione in calcestruzzo armato dell'aerogeneratore e il ripristino ambientale del sito.

### **13. RICADUTE SOCIALI E OCCUPAZIONALI**

L'occupazione complessiva prevista per la realizzazione delle opere, in fase di costruzione, investe varie attività quali: costruzione e installazione delle turbine, realizzazione opere civili (strade e piazzole) ed elettriche (cavidotti ed elettrodotto).



L'impatto occupazionale risulterà sicuramente positivo per il luogo in cui si posiziona l'impianto, in quanto si tende ad utilizzare la mano d'opera locale e, generalmente, l'impiego di personale addetto si aggira intorno ai 7-8 uomini/anno per MW.

Infine, viene previsto l'utilizzo di imprese locali per la realizzazione delle opere civili e quelle relative alla viabilità, con evidenti benefici per le comunità locali.

Oltretutto durante la fase di cantiere gli operai e i tecnici si serviranno delle strutture ricreative e di ristorazione della zona, mentre le figure specializzate che opereranno in sito da trasfertisti si serviranno delle strutture ricettive locali. Quasi sicuramente per ragioni economiche saranno impiegate imprese e fornitori locali per la realizzazione delle opere, generando un ulteriore indotto.

In fase di esercizio, le opportunità occupazionali offerte riguardano: la gestione e la manutenzione dell'impianto, che prevedono l'utilizzo di 0,2 - 0,5 uomini/anno per MW. Durante la prima fase di funzionamento dell'impianto, sarà previsto l'impiego di personale per la gestione dello stesso e successivamente si considera l'utilizzo di operatori addetti alla manutenzione dell'aerogeneratore.

In occasione delle operazioni di manutenzione sia ordinaria che straordinaria dell'impianto saranno impiegate esclusivamente le imprese edili locali oltre che i fornitori di materiali locali.

## 14. DISMISSIONE DELL'IMPIANTO E RIPRISTINO DEI LUOGHI

La durata di vita stimata di un impianto eolico è 25 – 30 anni, al termine della vita utile dell'impianto potrebbe essere avviata la dismissione, consistente nell'asportazione dell'aerogeneratore, l'interramento della fondazione in calcestruzzo armato dell'aerogeneratore e il ripristino ambientale del sito.

Si precisa che, al termine della vita dell'impianto eolico, le aree impegnate dallo stesso, saranno restituite al comune di Acquaviva delle Fonti, ovvero agli aventi diritto, nello stesso stato in cui essi risultano consegnati alla ditta, ad eccezione delle opere non rimovibili. Pertanto, le considerazioni da sviluppare per la redazione del piano di dismissione dell'impianto risultano di fondamentale importanza tanto quanto le analisi da svolgere nella fase di inserimento dell'impianto sul territorio.

La fase di decommissioning dell'impianto prevede la disinstallazione delle unità produttive utilizzando i mezzi e gli strumenti appropriati, così come avviene nelle diverse fasi di realizzazione. Successivamente si procederà al disaccoppiamento e separazione dei macrocomponenti (generatore, mozzo, rotore, ecc.), quindi saranno selezionati i componenti riutilizzabili, quelli da riciclare, quelli da rottamare secondo le normative vigenti.

Una volta effettuato lo smontaggio della macchina, si procederà alla rimozione dei singoli elementi costituenti l'impianto. Alla fine del ciclo produttivo dell'impianto sono previste le seguenti fasi (si precisa che esse possono essere meglio dettagliate in seguito alla redazione del progetto esecutivo):

- Rimozione dell'aerogeneratore in tutte le sue componenti con conferimento del materiale agli impianti di recupero e trattamento secondo la normativa vigente;
- Rimozione del plinto di fondazione fino alla profondità di 1,50 m dal piano di campagna;
- Rimozione completa delle linee elettriche e di tutti gli apparati elettrici e meccanici della cabina utente con conferimento del materiale agli impianti di recupero e trattamento secondo la normativa vigente;
- Ripristino della piazzola dell'aerogeneratore mediante il rimodellamento del terreno allo stato originario ed il ripristino della vegetazione, avendo cura di:
  - ripristinare la coltre vegetale assicurando il ricarica secondo indicazioni normative vigenti;
  - rimuovere i tratti stradali della viabilità di servizio rimuovendo la fondazione stradale;
  - utilizzare per i ripristini della vegetazione essenze erbacee, arbustive ed arboree autoctone di ecotipi locali di provenienza regionale.

Pertanto, al termine della vita utile dell'impianto, dovrà essere prevista la dismissione dello stesso e la restituzione dei suoli alle condizioni ante-opera.

La viabilità a servizio dell'impianto sarà smantellata e rinaturalizzata solo limitatamente in quanto essa in parte è costituita da strade già esistenti ed in parte da nuove strade che potranno costituire una rete di tracciati a servizio delle attività agricole che si svolgono in questa parte del territorio.

Lo smantellamento dell'impianto alla fine della sua vita utile avverrà nel rispetto delle norme di sicurezza presenti e future, attraverso una sequenza di fasi operative che sinteticamente sono riportate di seguito. Le attività di dismissione possono essere schematizzate nelle seguenti tre macroattività previo scollegamento della linea elettrica:

- la rimozione delle opere fuori terra;
- la rimozione delle opere interrate;
- dismissione elettromeccanica della stazione di trasformazione elettrica;
- ripristino dei siti per un uso compatibile allo stato ante-operam.

L'elenco qualitativo delle attività di decommissioning è il seguente:

1) Rimozione delle opere fuori terra

- Disconnessione dell'impianto;
- Smontaggio Rotore (3 Pale);
- Trasporto Pale dal cantiere a impianto di riconversione;
- Recupero oli esausti gearbox (moltiplicatore di giri) e centralina idraulica. Recupero e smaltimento in discarica autorizzata;
- Smontaggio navicella e mozzo;
- Trasporto navicella e mozzo dal cantiere alla discarica autorizzata e relativo smaltimento;
- Smontaggio cavi interni torre (cavi MT, cavi AT, cavi di terra, cavi segnale, cavi ausiliari), trasporto e relativo smaltimento;
- Smontaggio Torre e relative sezioni;
- Trasporto Torre e relative sezioni/impianto di recupero acciaio;
- Smontaggio quadri di media tensione, ascensori, controllori di turbina a base torre. Trasporto e smaltimento in discarica.

2) Rimozione delle opere interrate

- Bonifica Fondazione. Demolizione plinto fino alla profondità di 1,50 m, trasporto e smaltimento in discarica autorizzata per l'analisi e frantumazione per successivo utilizzo del materiale;
- Smontaggio e recupero concio di fondazione. Trasporto destinazione finale/impianto di recupero acciaio;
- Smontaggio piazzole definitive e restauro dei luoghi. Recupero e trasporto in discarica materiale inerte e pietrisco. Riporto di materiale agricolo o similare;
- Bonifica cavidotti di parco in media e alta tensione. Scavo, recupero cavi di media e alta tensione, rete di terra, fibra ottica sistema controllo remoto. Recupero rame e trasporto e smaltimento in discarica materiale in eccesso.

3) Dismissione della stazione di trasformazione elettrica

- Smantellamento punto di raccolta MT/AT (sottostazione elettrica). Recupero materiale elettrico (cavi BT e MT, cavi di terra, fibra ottica, quadri MT, trasformatori, pannelli di controllo, UPS). Recupero e smaltimento in discarica.

La Cogein Energy S.r.l. provvederà a propria cura e spese alla rimozione degli aerogeneratori e di ogni componente dell'impianto che sia rimovibile. A tal fine la stessa si impegna a costituire adeguata polizza fidejussoria a garanzia di tale attività. Tale polizza è prevista dalla Regione Puglia al momento del rilascio dell'autorizzazione Unica e questo permetterà di utilizzare tale polizza nel momento in cui la società proponente non provvederà ad effettuare le operazioni di dismissione dell'impianto.

#### 14.1 RICICLAGGIO DEI MATERIALI DEMOLITI NELLA FASE DI DISMISSIONE DELL'IMPIANTO

Il riciclaggio dei materiali trova la sua origine nel momento della demolizione dell'impianto eolico in fase di dismissione futura. Le tecniche di demolizione che saranno impiegate influenzeranno positivamente e in modo determinante la qualità dei rifiuti da demolire e conseguentemente dei materiali riciclati. Infatti le materie prime secondarie (MPS) ottenute da rifiuti omogenei sono ovviamente di qualità superiore rispetto a quelli provenienti da mix eterogenei. L'obiettivo è proprio quello di favorire il riciclo dei materiali di risulta, infatti si adotteranno pratiche di demolizione che consentiranno di ottenere la separazione dei rifiuti per frazioni omogenee soprattutto di quelli che sono presenti in quantità maggiore come:

- materiali metallici (ferrosi e non ferrosi);
- materiali inerti;
- materiali provenienti da apparecchiature elettriche ed elettroniche.

I rifiuti prodotti sono classificati ai sensi della parte IV "Norme in materia di gestione dei rifiuti e di bonifica dei siti inquinati" del Codice dell'Ambiente D.Lgs. 152/2006. La legge esprime, nell'art.181, la priorità che deve esser data alla riduzione dello smaltimento finale dei rifiuti attraverso:

1. il riutilizzo, il riciclo o le altre forme di recupero;
2. l'adozione di misure economiche e la determinazione di condizioni di appalto che prevedano l'impiego dei materiali recuperati dai rifiuti al fine di favorire il mercato dei materiali medesimi;
3. l'utilizzazione dei rifiuti come combustibile o come altro mezzo per produrre energia.

Secondo l'art. 184 comma 1, i rifiuti vengono classificati, secondo l'origine, in urbani e rifiuti speciali e, secondo le caratteristiche di pericolosità, in rifiuti pericolosi e rifiuti non pericolosi. Al comma 3, invece, si enuncia che tra i rifiuti speciali vi sono:

1. i rifiuti derivanti dalle attività di demolizione, costruzione, nonché i rifiuti che derivano dalle attività di scavo, fermo restando quanto disposto dall'articolo 186;
2. i macchinari e le apparecchiature deteriorati ed obsoleti.

Al momento della dismissione del campo eolico le macchine verranno smontate e i vari componenti saranno smaltiti, come illustrato nella tabella che segue:

| componente                                       | Materiale principale                   | Metodi di smaltimento e riciclo                |
|--|--|--|
| <b>Torre</b>                                     |  |  |
| Acciaio strutturale della torre                  | acciaio                                | Pulire, tagliare e fondere per altri usi       |
| Cavi della torre                                 | rame                                   | Pulire e fondere per altri usi                 |
| Copertura dei cavi                               | plastica                               | Riciclare il PVC, cioè fondere per altri usi   |
| <b>Accessori Elettrici Alla Base Della Torre</b> |  |  |
| Quadri elettrici                                 | rame                                   | Pulire e fondere per altri usi                 |
|  | acciaio                                | Pulire, tagliare e fondere per altri usi       |
| Schede dei circuiti                              | metalli differenti e rifiuti elettrici | Trattare come rifiuti speciali                 |
| Copertura dei cavi                               | plastica                               | Riciclare il PVC, cioè fondere per altri usi   |
| Cabina di controllo                              | acciaio                                | Pulire e tagliare per fonderlo negli altiforni |
| Schede dei circuiti                              | metalli differenti e rifiuti elettrici | Trattare come rifiuti speciali                 |
| Fili elettrici                                   | plastica                               | Riciclare il PVC, cioè fondere per altri usi   |



|                         |  |   |
|-------------------------|--|---|
| Trasformatore           | acciaio                                | Pulire e tagliare per fonderlo negli altiforni    |
|                         | olio                                   | Trattare come rifiuto speciale                    |
| <b>Rotore</b>           |  |   |
| Pale                    | resina epossidica fibrorinforzata      | Macinare e riutilizzare come materiale di riporto |
| Mozzo                   | ferro                                  | Fondere per altri usi                             |
| <b>Generatore</b>       |  |   |
| Rotore e statore        | acciaio                                | Pulire, tagliare e fondere per altri usi          |
|                         | rame                                   | Pulire e fondere per altri usi                    |
| <b>Navicella</b>        |  |   |
| Alloggiamento navicella | resina epossidica fibrorinforzata      | Macinare e riutilizzare come materiale di riporto |
| Cabina di controllo     | acciaio                                | Pulire e tagliare per fonderlo negli altiforni    |
| Schede dei circuiti     | metalli differenti e rifiuti elettrici | Trattare come rifiuti speciali                    |
| Fili elettrici          | plastica                               | Riciclare il PVC, cioè fondere per altri usi      |
| Supporto principale     | metallo e acciaio                      | Pulire, tagliare e fondere per altri usi          |
| Vari cavi               | rame                                   | Pulire e fondere per altri usi                    |
| Copertura dei cavi      | plastica                               | Riciclare il PVC, cioè fondere per altri usi      |
| Moltiplicatore di giri  | olio                                   | Trattare come rifiuto speciale                    |
|                         | acciaio                                | Pulire, tagliare e fondere per altri usi          |

Tabella 8: trattamento rifiuti per tipologia

#### 14.2 RIPRISTINO DEI LUOGHI MEDIANTE GLI INTERVENTI DI INGEGNERIA NATURALISTICA

Il ripristino dello stato dei luoghi post – operam è essenziale, al fine di attenuare notevolmente gli impatti sull’ambiente naturale e garantire una maggiore conservazione degli ecosistemi montani ed una maggiore integrazione dell’impianto con l’ambiente naturale. Per questo tutte le aree sulle quali sono state effettuate opere che comportano modifica dei suoli, delle scarpate, ecc. saranno ricondotti allo stato originario, come detto, attraverso le tecniche, le metodologie ed i materiali utilizzati dall’Ingegneria naturalistica. A differenza dell’ingegneria civile tradizionale, questa disciplina utilizza piante e materiali naturali, per la difesa e il ripristino dei suoli.

L’Ingegneria naturalistica è una disciplina tecnico-scientifica e tecnico – biologica che annovera numerose tecniche costruttive a basso impatto ambientale da utilizzare negli interventi antierosivi e di consolidamento di terreni inclinati (pendii, scarpate, sponde, ecc.). È una disciplina perché le tecniche costruttive proprie dell’ingegneria naturalistica non sono pratiche empiriche ma applicano un complesso di regole, norme e metodi lungamente studiati, praticati ed ormai ben conosciuti. È una disciplina tecnico-scientifica perché le tecniche costruttive fanno riferimento a concetti, principi, elaborazioni ed approfondimenti propri di varie discipline scientifiche sia “ingegneristiche” che “naturalistiche”. È una disciplina tecnico – biologica perché utilizza le piante vive o parti di esse come materiali da costruzione da sole o in abbinamento con altri materiali (paglia, legno, pietrame, reti metalliche, biostuoie, geotessuti, ecc.).

Quest’ultima è appunto la principale peculiarità dell’ingegneria naturalistica, per la quale le piante non hanno funzione di semplice mascheramento di un intervento per ridurre l’impatto visivo, ma contribuiscono in maniera determinante all’efficacia dell’opera sia sotto il profilo funzionale che sotto

quello ecologico. L'Ingegneria naturalistica mette a frutto, infatti, le capacità meccaniche, biologiche ed ecologiche delle piante per realizzare opere antiersive e di consolidamento dei terreni soggetti a frane superficiali.

La realizzazione di un intervento di Ingegneria naturalistica consente il raggiungimento di varie finalità:

- Tecnico - Funzionali (funzione anti-erosiva, riduzione della forza battente delle piogge, contrasto del dilavamento superficiale, aumento della resistenza a taglio del terreno);
- Naturalistiche (in quanto non semplice copertura a verde ma ricostruzione o innesco di ecosistemi paranaturali mediante l'impiego di specie autoctone);
- Paesaggistiche (di "ricucitura" al paesaggio naturale circostante);
- Ecologiche (elevata compatibilità ambientale, creazione di habitat per la fauna, ridotto impatto ambientale);
- Economiche (in quanto strutture competitive ed alternative ad opere tradizionali).

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

Per l'esecuzione di tali operazioni è stata scelta la metodica dell'idrosemina. Infatti, nei terreni particolarmente poveri di sostanze nutritive e facilmente erodibili dalle acque meteoriche, l'idrosemina, adottata in periodi umidi (autunno), si rivela un'ottima metodica per la protezione di tali aree. Il materiale da utilizzare è un prodotto in miscuglio pronto composto da semente, concimi, sostanze di miglioramento del terreno, agglomerati e acqua. La miscela prevede differenti dosi per ettaro che verranno adeguatamente scelte in fase di realizzazione delle opere di rinverdimento.

## 15. CONCLUSIONI

Le analisi condotte nella presente relazione hanno riguardato tutti gli elementi ed i fattori inerenti la progettazione del campo eolico sito nel comune di Acquaviva delle Fonti (BA) e delle opere di connessione alla RTN nel comune di Castellaneta (TA) al fine di fornire un quadro quanto più completo ed olistico possibile tanto delle opere da autorizzare quanto delle caratteristiche e delle peculiarità del territorio che esse interessano.

Premesso che l'intervento in questione, ottimizzato nei confronti degli aspetti percettivi del paesaggio e dell'ambiente, sulla base delle valutazioni e degli approfondimenti effettuati nello Studio d'Impatto Ambientale, è risultato compatibile con la realtà territoriale in cui si inserisce.

L'approccio progettuale alla base della realizzazione del layout, ha permesso la costituzione di un campo eolico che non andrà a generare impatti negativi apprezzabili sulla struttura territoriale, ambientale e paesaggistica.

Risulta invece superfluo aggiungere la coerenza dell'intervento in oggetto con le linee di politica regionale, nazionale e internazionale tese a valorizzare ed incrementare la produzione di energia elettrica

prodotta da fonti rinnovabili. Ad ogni livello istituzionale viene dato, in sintesi, estremo rilievo alle fonti rinnovabili di energia e soprattutto all'energia eolica, considerata come opportunità strategica per la promozione di uno sviluppo eco-sostenibile. L'intervento in progetto ottempera pienamente questo indirizzo.

Deve osservarsi, in conclusione, che lo sviluppo dello sfruttamento di energia da fonte rinnovabile contribuisce a soddisfare quel <diritto all'ambiente ed alla salute> che, parte della dottrina e della giurisprudenza, hanno ritenuto spettare ad ogni individuo in forza del combinato disposto fra l'art. 32, comma 1, e l'art. 2 della Costituzione e che "neppure la pubblica amministrazione può sacrificare o comprimere" (Cass., s.s.n.n. 6.10.79 n. 5172).