

# INTEGRALE RICOSTRUZIONE PARCO EOLICO "Vallata"

**ADEGUAMENTO TECNICO IMPIANTO EOLICO MEDIANTE INTERVENTO DI REPOWERING  
DELLE TORRI ESISTENTI E RIDUZIONE NUMERICA DEGLI AEROGENERATORI**



**Progettazione Coordinamento**

**GEKO S.p.A.**  
Via Reno, 5 - 00198 Roma (RM)  
Tel. 06.88803910 | Fax 06.45654740  
E-Mail: gekospa@pec.gekospa.it

**Studio Acustico e avifaunistico**

**Teasistemi**  
Via Ponte Piglieri, nr 8 - 56122 Pisa (PI)  
Tel. 05.06396101  
E-Mail: info@tea-group.com

**Progettista:**

**Progetto Energia s.r.l.**  
Via Cardito, 202 - 83031 Ariano Irpino (AV)  
Tel. 0825.831313  
E-Mail: info@progettoenergia.biz

Rev.	Data	Descrizione revisione	Redatto	Controllato	Approvato
00	29.04.2024	EMISSIONE PER AUTORIZZAZIONE	A. FIORENTINO	S.P. IACOVIELLO	M. LO RUSSO

**Titolo Documento:**

**RELAZIONE GENERALE**

**Numero documento:**

Commessa	Fase	Tipo doc.	Prog. doc.	Rev.														
<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">2</td><td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">3</td><td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">3</td><td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">5</td><td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">0</td><td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">1</td></tr> </table>	2	3	3	5	0	1	<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">D</td></tr> </table>	D	<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">R</td></tr> </table>	R	<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">0</td><td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">1</td><td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">0</td><td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">1</td></tr> </table>	0	1	0	1	<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">0</td><td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">0</td></tr> </table>	0	0
2	3	3	5	0	1													
D																		
R																		
0	1	0	1															
0	0																	

**Opera**

**Progetto di Integrale Ricostruzione di un impianto eolico composto da 8 aerogeneratori da 6,0 MW per una potenza complessiva di 48,0MW nel Comune di Vallata (AV) e relative opere di connessione nei Comuni di Vallata e Bisaccia (AV) con smantellamento di n.24 aerogeneratori di potenza in esercizio pari a 48MW**

Approvazione documento	Rev.	Data	Oggetto della revisione	Elaborazione	Verifica	Approvazione
	00	Maggio 2024	Emissione per progetto definitivo	Progetto Energia S.r.l.	Geko S.p.A.	Edison Rinnovabili S.p.A.

## INDICE

1. SCOPO.....	3
2. DESCRIZIONE GENERALE DELL'IMPIANTO EOLICO ESISTENTE DA DISMETTERE.....	4
2.1. CONSISTENZA ED UBICAZIONE DELL'IMPIANTO EOLICO ESISTENTE.....	4
2.2. DESCRIZIONE DELLE OPERAZIONI DI DISMISSIONE.....	6
3. DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO D'AMMODERNAMENTO.....	7
3.1. CONSISTENZA ED UBICAZIONE DEL PROGETTO D'AMMODERNAMENTO.....	7
3.1.1. VARIANTE NON SOSTANZIALE AI SENSI DELL'ART. 5 DEL D.LGS N.28/2011.....	10
4. CRITERI DI PROGETTAZIONE.....	12
4.1. MOTIVAZIONE SCELTA PROGETTUALE.....	12
4.2. OBIETTIVI DEL PROGETTO.....	13
4.3. INSERIMENTO SUL TERRITORIO.....	13
4.4. VANTAGGI ATTESI DALLA SOLUZIONE PROGETTUALE.....	15
4.5. ALTERNATIVA ZERO.....	16
4.6. ALTERNATIVE TECNOLOGICHE E LOCALIZZATIVE.....	16
4.7. CRITERI DI PROGETTAZIONE STRUTTURE E IMPIANTI.....	16
4.8. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI.....	17
4.9. SICUREZZA DELL'IMPIANTO.....	18
5. INQUADRAMENTO GENERALE DEL PROGETTO D'AMMODERNAMENTO.....	19
5.1. GEOLOGIA.....	19
5.2. TOPOGRAFIA.....	21
5.3. IDROLOGIA.....	21
5.4. IDROGEOLOGIA.....	22
5.5. STRUTTURE.....	22
5.6. GEOTECNICA.....	25
5.7. ESPROPRI.....	26
5.8. PAESAGGIO.....	26
5.9. AMBIENTE.....	28
5.10. IMMOBILI DI INTERESSE STORICO ARTISTICO E ARCHEOLOGICO.....	29
5.11. INDAGINI E STUDI.....	29
6. DESCRIZIONE DELLE OPERE.....	30
6.1. DATI GENERALI D'IMPIANTO.....	30
6.1.1. CARATTERISTICHE TECNICHE DEL PROGETTO DI AMMODERNAMENTO.....	31
6.1.1.1. AEROGENERATORI.....	31
6.1.1.2. VIABILITÀ E PIAZZOLE.....	35
6.1.1.3. CAVIDOTTI max 30 kV.....	36
6.1.1.4. STAZIONE ELETTRICA DI UTENZA.....	39
6.1.1.5. IMPIANTO DI UTENZA E DI RETE PER LA CONNESSIONE.....	39
7. IDONEITÀ RETI ESTERNE SERVIZI.....	39
8. CENSIMENTO DELLE INTERFERENZE E DEGLI ENTI GESTORI.....	40
8.1. PROGETTO DELL'INTERVENTO DI RISOLUZIONE DELLA SINGOLA INTERFERENZA.....	40

## 1. SCOPO

Scopo del presente documento è la redazione della relazione generale finalizzata all'ottenimento dei permessi necessari per l'**ammodernamento complessivo (repowering) di un impianto eolico esistente, sito nel Comune di Vallata (AV)**, di proprietà della società Edison Rinnovabili S.p.A., connesso tramite stazione di utenza a 150kV alla stazione Elettrica 150/380kV di Bisaccia (AV), realizzato ed in esercizio con D.D. n.704 del 23/12/2009, successivamente integrato con D.D. n.319 del 24/05/2010 e D.D. n.455 del 04/10/2010, previo Decreto Assessorile n.539 del 18/12/2007 AGC5/Sett02/Serv04 di parere favorevole di compatibilità ambientale.

L'impianto eolico esistente è costituito da 24 aerogeneratori, di cui n.20 modello Vestas V90 da 2MW e n.4 modello Senvion MM82 da 2MW, per una potenza totale di impianto pari a 48 MW, ubicato nelle località *Serro dell'Orso*, *Piano Calcato* e *Terzo di Mezzo* nel Comune di Vallata (AV), con opere di connessione ricadenti nei comuni di Vallata e Bisaccia, dove il cavidotto in media tensione interrato raggiunge la Stazione Elettrica di Utenza 150kV, a sua volta connessa alla Rete Elettrica Nazionale, mediante collegamento alla sezione 150kV dell'adiacente stazione di trasformazione elettrica 150/380kV di Bisaccia. L'impianto eolico appena descritto è definito nel seguito "**Impianto eolico esistente**".

L'ammodernamento complessivo dell'impianto eolico esistente, oggetto della presente valutazione, consta invece nell'installazione di 8 aerogeneratori con diametro massimo di 155,0 m, altezza massima pari a 180 m e potenza unitaria massima di 6,0 MW, per una potenza totale massima pari a 48,00 MW, da realizzare nello stesso sito. È prevista la sostituzione dei cavidotti interrati MT, con piccole variazioni al tracciato, l'ammodernamento stallo all'interno della stazione elettrica d'utenza esistente, la dismissione del cavidotto AT (impianto d'utenza per la connessione) per la realizzazione di un nuovo impianto d'utenza per connessione (cavidotto AT, condivisione Sbarra AT), a sua volta collegato allo stallo esistente all'interno della stazione RTN di Bisaccia (AV). Il Progetto, nella configurazione innanzi descritta, viene definito nel seguito "**Progetto di ammodernamento**".

Si evidenzia che nel Documento relativo alla **Strategia Energetica Nazionale (SEN 2017)** del 10 novembre 2017 si fa riferimento ai progetti di *repowering*, quali **occasione per attenuare l'impatto degli impianti eolici esistenti**, considerata la possibilità di ridurre il numero degli aerogeneratori a fronte di una maggiore potenza prodotta dall'installazione di nuove macchine, con ciò **garantendo comunque il raggiungimento degli obiettivi assegnati all'Italia**. In particolare, nelle aree caratterizzate dalla presenza di numerosi aerogeneratori, quale si può considerare la provincia di Avellino, il "**rinnovo**" dei parchi eolici esistenti e vetusti oltre a consentire una maggiore produzione di energia eolica **può portare a una riduzione del consumo di suolo e quindi a un miglioramento dell'impatto visivo complessivo del parco eolico o dei parchi eolici (riduzione "effetto selva")**.

**Pertanto, la mancata realizzazione degli interventi proposti si tradurrebbe in un minore – ingiustificato - sfruttamento del potenziale energetico (produzione attuale green di circa il 40% inferiore alla futura del progetto di ammodernamento) ed alla rinuncia di un riassetto e di una riduzione di strutture sul territorio che non si concilia con le politiche del momento.**

Ciò detto, il presente documento contiene:

- criteri delle scelte progettuali, inserimento sul territorio, caratteristiche dei materiali, criteri di progettazione strutture e impianti, sicurezza funzionalità e economia;
- aspetti relativi a geologia, topografia, idrologia, idrogeologia, strutture e geotecnica, interferenze, espropri, paesaggio, ambiente, immobili di interesse storico artistico e archeologico, indagini e studi;
- relazione descrittiva delle opere;
- idoneità reti esterne servizi;
- interferenze con reti aeree e sotterranee ed eventuali soluzioni.

## 2. DESCRIZIONE GENERALE DELL'IMPIANTO EOLICO ESISTENTE DA DISMETTERE

### 2.1. CONSISTENZA ED UBICAZIONE DELL'IMPIANTO EOLICO ESISTENTE

L'impianto eolico esistente, da dismettere, è costituito da 24 aerogeneratori, di cui n.20 modello Vestas V90 da 2MW e n.4 modello Senvion MM82 da 2MW, per una potenza totale di impianto pari a 48 MW, ubicato nelle località *Serro dell'Orso*, *Piano Calcato* e *Terzo di Mezzo* nel Comune di Vallata (AV), con opere di connessione ricadenti nei comuni di Vallata e Bisaccia, dove il cavidotto in media tensione interrato raggiunge la Stazione Elettrica di Utenza 150kV, a sua volta connessa alla Rete Elettrica Nazionale, mediante collegamento alla sezione 150kV dell'adiacente stazione di trasformazione elettrica 150/380kV di Bisaccia.

Il sito è caratterizzato da una corografia prevalentemente collinare rappresentata da crinali di forma allungata con porzioni sommitali pianeggianti o a debole pendenza.

Il sito è agevolmente raggiungibile dall'autostrada A16 (Napoli-Bari), e poi dalle strade SS.303, SS.91 e SP.281 che si presentano di facile percorribilità, e di dimensioni adeguate alla larghezza della carreggiata.

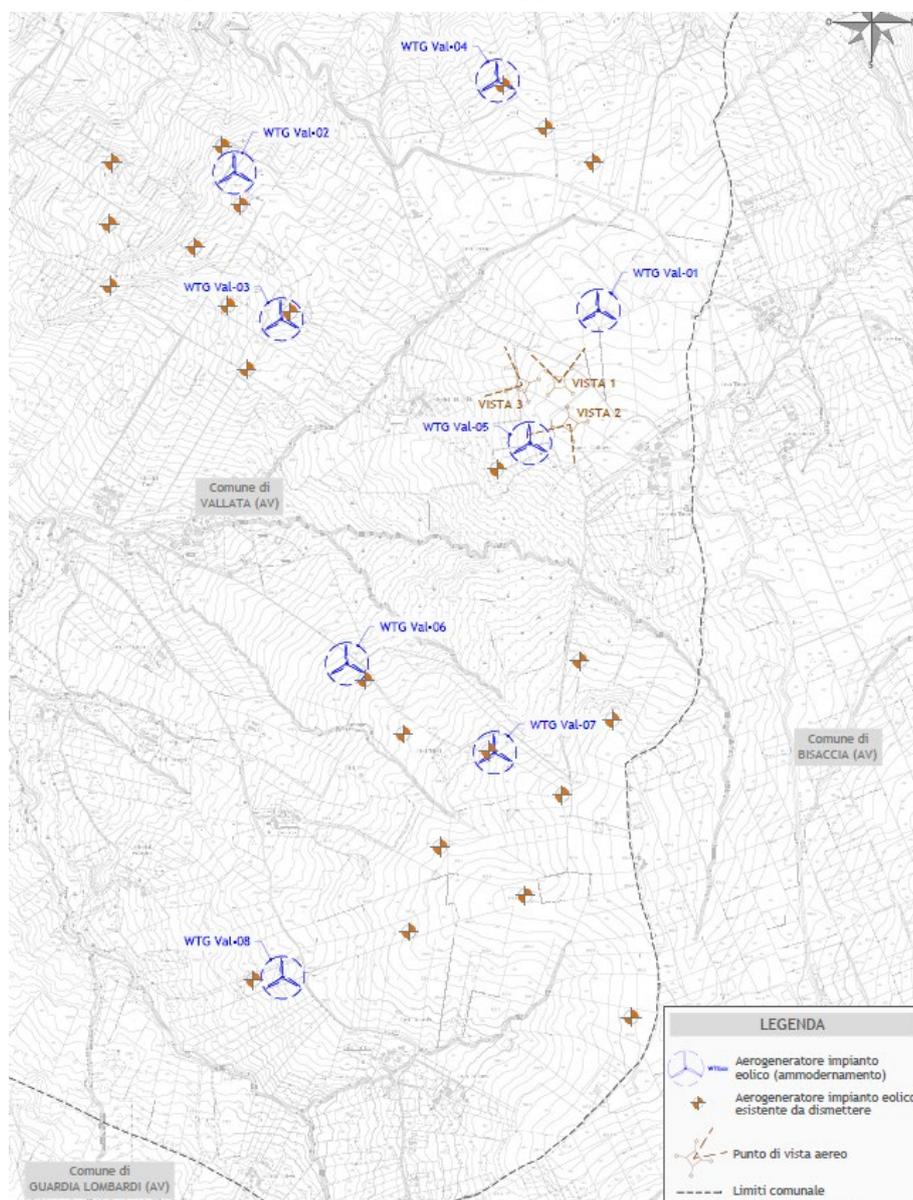


Figura 1 – Stralcio della planimetria CTR con ubicazione punti di vista aerei per la documentazione fotografica attestante le condizioni del sito prima dell'intervento d'ammodernamento

VISTA 1



VISTA 2





Figura 2 – Punti di vista aerei, con indicazione degli aerogeneratori esistenti da dismettere e degli aerogeneratori del Progetto di ammodernamento

## 2.2. DESCRIZIONE DELLE OPERAZIONI DI DISMISSIONE

Il progetto di dismissione dell'impianto eolico esistente è oggetto del documento tecnico 233501\_D\_R\_0400 Piano di dismissione dell'impianto eolico esistente, che descrive gli interventi di rimozione (smontaggio e smaltimento) degli aerogeneratori, delle relative fondazioni e dei cavi elettrici di collegamento, lo smantellamento di parte delle piazzole e della viabilità, nonché il ripristino dello stato geomorfologico e vegetazionale dei luoghi per portare i terreni allo stato originario prima della realizzazione del nuovo impianto.

In sintesi, le operazioni di dismissione dell'impianto esistente saranno le seguenti:

1. Adeguamento delle piazzole e della viabilità per l'allestimento del cantiere;
2. Smontaggio del rotore, che verrà collocato a terra per poi essere smontato nei suoi componenti, ovvero pale e mozzo di rotazione;
3. Smontaggio della navicella;
4. Smontaggio delle porzioni pre-assemblate della torre in acciaio;
5. Demolizione delle fondazioni degli aerogeneratori, realizzate in conglomerato cementizio armato;
6. Rimozione dei cavidotti e dei relativi cavi di potenza;
7. Ammodernamento stallo all'interno della Stazione Elettrica d'Utenza;
8. Rifacimento dell'impianto d'utenza per la connessione (cavidotto AT);
9. Riciclo e smaltimento dei materiali;
10. Ripristino delle aree che non saranno più interessate dall'installazione del nuovo impianto eolico mediante la rimozione delle opere, il rimodellamento del terreno allo stato originario ed il ripristino della vegetazione.

### **Aerogeneratori e fondazioni**

Per lo smontaggio e lo smaltimento delle parti dei singoli aerogeneratori e il ripristino geomorfologico e vegetazionale dell'area delle fondazioni e di servizio si procederà a ripristinare le dimensioni originali delle piazzole, nei pressi dei singoli aerogeneratori, sulle quali verranno fatte transitare le gru ed i mezzi per il trasporto. Nello specifico verranno attuate le seguenti operazioni:

- Ripristino delle piazzole principali delle dimensioni di circa m<sup>2</sup> 620 per il posizionamento della gru e lo stoccaggio del materiale mediante rimodellamento del terreno e rinverdimento al fine di riportare lo stato dei luoghi in condizioni ante operam;
- Smontaggio dei componenti elettrici presenti nella torre;
- Smontaggio in sequenza del rotore con le pale, della navicella e del traliccio. La navicella e gli elementi del traliccio saranno caricati immediatamente sui camion. Il rotore sarà posizionato a terra nella piazzola, dove si provvederà allo smontaggio delle tre pale dal rotore centrale; anche questi componenti smontati saranno caricati su opportuni mezzi di trasporto.

L'unica opera che non prevede la rimozione totale è rappresentata dalle fondazioni degli aerogeneratori; esse saranno solo in parte demolite. Nello specifico, sarà rimossa tutta la platea di fondazione fino alla profondità di mt. 1,50 dal piano di campagna, mentre per i pali di fondazione non è prevista alcuna rimozione.

L'unica opera che non prevede la rimozione totale è rappresentata dalle fondazioni degli aerogeneratori; esse saranno solo in parte demolite. Nello specifico, sarà rimossa tutta la platea di fondazione fino alla profondità di m 1,50 dal piano di campagna, mentre per i pali di fondazione non è prevista alcuna rimozione.

#### **Piazzole e viabilità**

Altro aspetto da prendere in considerazione per la dismissione è quello riguardante la rimozione delle opere più arealmente distribuite dell'impianto, e cioè le piazzole e la viabilità di nuova realizzazione per l'accesso ed il servizio dell'impianto eolico.

In particolare, a smantellamento ultimato delle turbine e delle fondazioni, si procederà a rimuovere sia le piazzole, con conseguente inerbimento delle aree rimaste sgombre, sia le strade, qualora non siano di interesse per la realizzazione ed esercizio del nuovo impianto eolico.

Le viabilità e le piazzole essendo realizzate con materiali inerti (prevalentemente misto stabilizzato per la parte superficiale e inerte di cava per la parte di fondazione) saranno facilmente recuperabili e smaltibili.

#### **Rimozione dei cavi**

Le operazioni programmate sono l'apertura di uno scavo a trincea per consentire l'estrazione ed il recupero dei cavi elettrici e delle fibre ottiche. Una volta che i materiali recuperati dallo scavo saranno caricati sui mezzi di trasporto avverrà la chiusura della trincea ed il ripristino dello stato dei luoghi nel caso in cui il tracciato del cavidotto non coincide con il nuovo tracciato a servizio dell'impianto in progetto. Nel caso di tracciati coincidenti con quelli di servizio per l'impianto di nuova realizzazione, la chiusura delle trincee potrà avvenire successivamente alla posa dei nuovi cavi.

#### **Stazione elettrica d'utenza**

Nella stazione elettrica d'utenza è previsto il solo ammodernamento stallo con sostituzione delle apparecchiature.

Relativamente alle esigenze di bonifica dell'area, si sottolinea che l'impianto, in tutte le sue strutture che lo compongono, non prevede l'uso di prodotti inquinanti o di scorie, che possano danneggiare suolo e sottosuolo.

L'organizzazione funzionale dell'impianto, quindi, fa sì che l'impianto in oggetto non presenti necessità di bonifica o di altri particolari trattamenti di risanamento. Inoltre, tutti i materiali ottenuti sono riutilizzabili e riciclabili in larga misura. Si calcola che oltre il 90% dei materiali dismessi possa essere riutilizzato in altre comuni applicazioni industriali.

### **3. DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO D'AMMODERNAMENTO**

#### **3.1. CONSISTENZA ED UBICAZIONE DEL PROGETTO D'AMMODERNAMENTO**

Il Progetto di ammodernamento è realizzato nell'ambito dello stesso sito in cui è localizzato l'Impianto eolico esistente, autorizzato ed in esercizio, dove per stesso sito si fa riferimento alla definizione del comma 3-bis dell'art. 5 del D. Lgs. N. 28/2011.

In particolare, il Parco eolico (aerogeneratori, piazzole e viabilità d'accesso agli aerogeneratori) ricade interamente nel Comune di Vallata (AV), mentre il cavidotto MT interrato attraversa anche il Comune di Bisaccia (AV) per collegare il suddetto impianto alla

Stazione Elettrica di Utenza 150/30kV, a sua volta connessa all'impianto d'utenza per la connessione (cavidotto AT, condivisione sbarra AT) ed all'impianto di rete per la connessione all'interno della stazione RTN esistente di Bisaccia (AV).

L'area di interesse si colloca a Sud - Est rispetto al centro urbano di Vallata. L'aerogeneratore più vicino è previsto a circa 3,0 km dal suddetto centro urbano. Rispetto a quelli dei comuni limitrofi l'impianto si colloca a circa 3,7 km da Bisaccia Nuova, a circa 7,0 km da Andretta e a circa 8 km da Guardia Lombardi.

Si riporta di seguito stralcio della corografia di inquadramento:

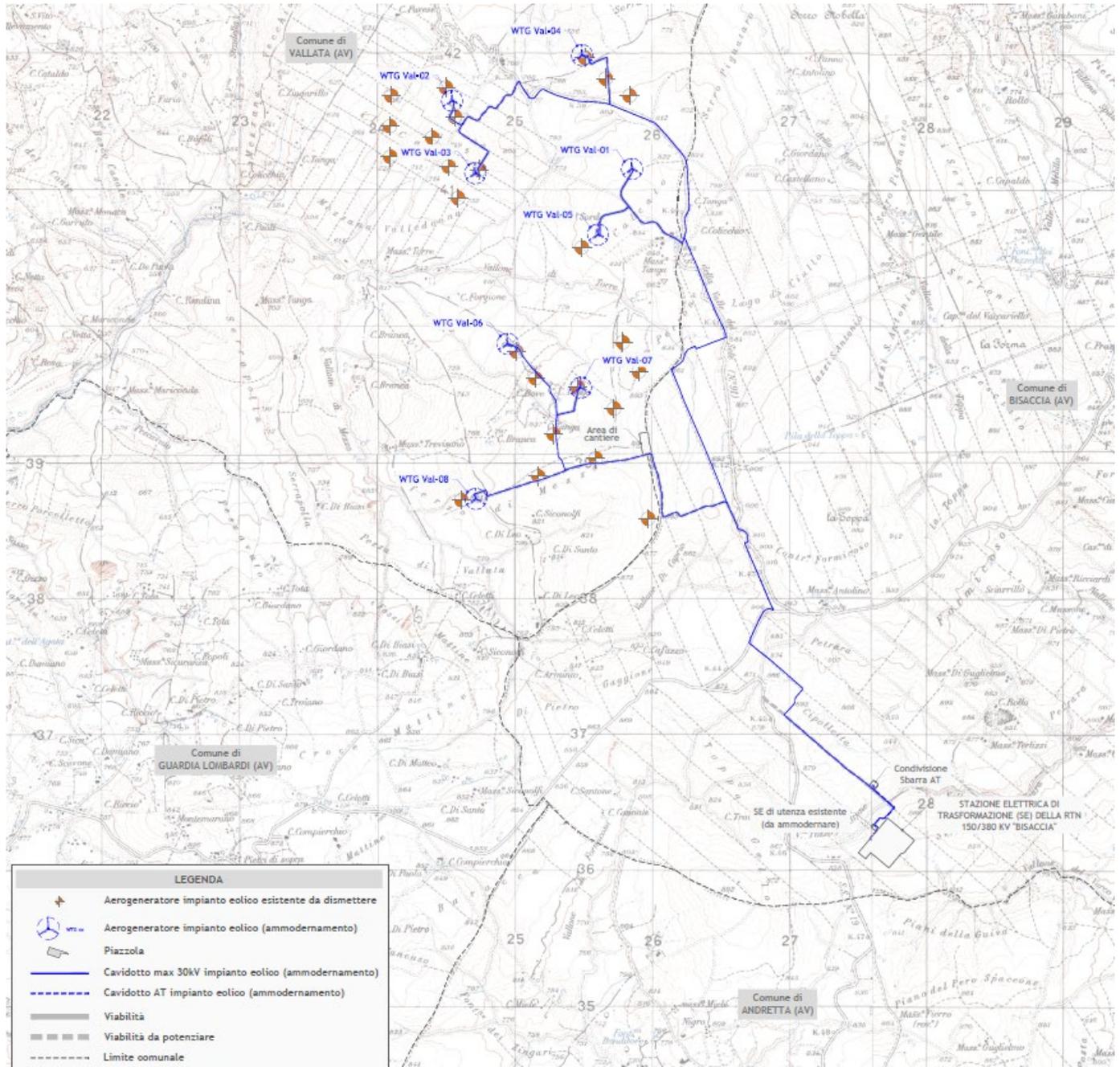


Figura 3 – Corografia d'inquadramento

Circa l'inquadramento catastale, si evince quanto segue.

L'Impianto eolico esistente e il Progetto di ammodernamento ricadono all'interno dei Comuni di Vallata (AV) e Bisaccia (AV) e sulle seguenti particelle catastali:

- Vallata (AV):
  - Foglio 19: 119, 985, 990, 440, 152, 514, 449, 441, 991, 987, 450,338;
  - Foglio 19A: 265, 264, 262, 263, 256, 257, 258;
  - Foglio 23: 71, 371, 356, 79, 230, 80, 89,90, 350, 353, 352, 240, 242, 81, 174, 358, 374, 360, 95, 354, 97,106, 142, 372, 363, 159, 144, 145, 160, 146, 147, 148, 161, 149, 150, 162, 151, 152, 153, 365, 373, 184, 185, 164, 154, 342, 343, 345, 344, 165, 218, 347, 346, 216, 378, 376, 210, 199, 200, 349, 348, 233, 188, 232, 189;
  - Foglio 24: 10, 17, 23, 24, 32, 632, 672, 633, 634, 25, 637, 636, 12, 13, 14, 4, 667, 655, 6, 654, 638, 640, 324, 669, 660, 142, 134, 133, 131, 130, 129, 116, 666, 658, 118, 649, 648, 120, 121, 122, 111, 110, 668, 656, 108, 99, 98, 84, 83, 82, 70, 81, 69, 80, 68, 647, 646, 67, 645, 644, 66, 1, 2;
  - Foglio 29: 4, 211, 268, 451, 10, 3, 11, 212, 190, 32, 1044, 1045, 1057, 1046, 33, 180, 973, 972, 34, 415, 974, 975, 1025, 386, 13, 1114, 1154, 1152, 74, 373, 997, 998, 1000, 1050, 1064, 422, 1048, 1058, 71, 340, 70, 228, 227, 75, 76, 77, 205, 406, 537, 264, 538, 254, 976, 1052, 979, 980, 978, 981, 982, 983, 984, 84, 1056, 986, 1055, 989, 1053, 66, 65, 1038, 1062, 67, 555, 992, 991, 993, 994, 995, 996, 965, 963, 987, 988, 1068, 961, 964, 655, 263, 587, 90, 1061, 1036, 88, 131, 610, 1042, 1063, 134, 279, 285, 282, 287, 135, 187, 355, 94, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 966, 967, 350, 351, 334, 1040, 1060, 335, 336, 236, 235, 93, 231, 952, 968, 969, 1015, 1016, 329, 328, 575, 646, 1034, 1059;
- Bisaccia (AV):
  - Foglio 26: 397, 398, 399, 19, 324, 22, 26, 7, 24, 25, 28, 31, 33, 38, 39, 44, 47, 52;
  - Foglio 27: 71, 72, 73, 31, 49, 76, 75, 78, 79, 81, 83, 93, 94, 222, 43, 111, 135, 110, 14, 16, 105, 17, 106, 203, 204, 19, 137, 136, 21, 132, 22, 201, 202, 48, 24, 107, 215, 53, 54, 56, 58, 60, 61, 63, 64, 65, 67, 103, 28, 30, 32, 33, 35, 36, 38, 109, 41, 116, 2, 126, 127, 98, 3, 9, 212, 11, 117;
  - Foglio 38: 93, 95, 96, 381, 97, 383, 384, 192, 386, 387, 388, 366, 142, 141, 370, 371, 61, 149, 151, 171, 146, 198, 291, 148, 194, 128, 130, 154, 155, 157, 158, 160, 162, 389, 390, 401, 392, 393, 394, 395, 396;
  - Foglio 39: 1, 2, 3, 4, 5, 17;
  - Foglio 40: 7, 8, 186, 1, 2, 9, 10, 11, 3, 359, 360, 5, 67;
  - Foglio 55: 60, 61, 62, 312, 349, 379, 26, 66, 70, 71, 308, 309, 29, 384, 385, 466, 469, 36, 75, 76, 293, 474, 479, 475, 363, 463, 464, 465, 452, 30, 328, 34, 324, 11, 13, 15, 35, 292, 369, 37, 17, 375, 18, 39, 322, 41, 19, 455, 456, 20, 290, 22, 47, 49, 51, 326, 325, 23, 333, 186, 187, 342;
  - Foglio 57: 78, 354, 81, 82, 206, 84, 86, 88, 90, 124, 195, 126, 196, 362, 219, 128, 363, 131, 134, 92, 94, 96, 236, 498, 494, 373, 95, 386, 387, 412, 457, 384, 422, 378, 425, 413.

Si riportano di seguito le coordinate in formato UTM (WGS84) del **Progetto di ammodernamento** con i fogli e le particelle in cui ricade la fondazione degli aerogeneratori:

AEROGENERATORE	COORDINATE AEROGENERATORE UTM (WGS84) - FUSO 33		Identificativo catastale		
	Long. E [m]	Lat. N [m]	Comune	Foglio	Particella
WTG Val-01	525.781	4.540.970	VALLATA	29	4
WTG Val-02	524.469	4.541.471	VALLATA	23	147-148-149
WTG Val-03	524.638	4.540.938	VALLATA	24	656
WTG Val-04	525.417	4.541.805	VALLATA	19	1118-989

AEROGENERATORE	COORDINATE AEROGENERATORE UTM (WGS84) - FUSO 33		Identificativo catastale		
	Long. E [m]	Lat. N [m]	Comune	Foglio	Particella
WTG Val-05	525.533	4.540.488	VALLATA	29	32-972
WTG Val-06	524.874	4.539.686	VALLATA	29	264
WTG Val-07	525.407	4.539.363	VALLATA	29	989-1053
WTG Val-08	524.642	4.538.546	VALLATA	29	1042

Tabella 1 – Coordinate in formato UTM (WGS84) e identificativo catastale degli aerogeneratori

### 3.1.1. VARIANTE NON SOSTANZIALE AI SENSI DELL'ART. 5 DEL D.LGS N.28/2011

Un elemento di grande valore e interesse è l'accuratezza con cui il nuovo layout è stato definito, seguendo le indicazioni contenute nell'art.5, del D.Lgs. n. 28/2011, così come modificato dall'art. 32 co.1 del D.L. 77/2021 e poi dall'art. 9 co.1 della Legge n.34 del 2022, che definiscono gli aspetti tecnici per considerare gli interventi sull'impianto eolico autorizzato non sostanziali.

In particolare, all'esito delle modifiche introdotte dall'art. 32, comma 1, del D.L. 77/2021 e dall'art. 9 co.1 della Legge n.34/2022, l'art. 5, comma 3, del D. Lgs. n. 28/2011 dispone che:

*"...non sono considerati sostanziali e sono sottoposti alla disciplina di cui all'articolo 6, comma 11, gli interventi da realizzare sui progetti e sugli impianti eolici, nonché sulle relative opere connesse, che a prescindere dalla potenza nominale risultante dalle modifiche, vengono realizzati nello stesso sito dell'impianto eolico e che comportano una riduzione minima del numero degli aerogeneratori rispetto a quelli già esistenti o autorizzati; fermo restando il rispetto della normativa vigente in materia di distanze minime di ciascun aerogeneratore da unità abitative munite di abitabilità, regolarmente censite e stabilmente abitate, e dai centri abitati individuati dagli strumenti urbanistici vigenti, nonché il rispetto della normativa in materia di smaltimento e recupero degli aerogeneratori, i nuovi aerogeneratori, a fronte di un incremento del loro diametro, dovranno avere un'altezza massima, intesa come altezza dal suolo raggiungibile dalla estremità delle pale, non superiore all'altezza massima dal suolo raggiungibile dalla estremità delle pale dell'aerogeneratore già esistente moltiplicata per il rapporto fra il diametro del rotore del nuovo aerogeneratore e il diametro dell'aerogeneratore già esistente."*

Con particolare riferimento al settore eolico, l'art. 32, comma 1, del D.L. n. 77/2021 ha aggiunto ulteriori commi all'art. 5 del D. Lgs. n. 28/2011, poi sostituiti dall'art. 9 co.1 della Legge 34/2022. Si tratta di precisazioni che riguardano aspetti tecnici, con intenti chiarificatori rispetto alla precedente disciplina, e in particolare ci si riferisce:

Al comma 3-bis, ai sensi del quale per "sito dell'impianto eolico" si intende:

- nel caso di impianti su una unica direttrice, il nuovo impianto è realizzato sulla stessa direttrice con una deviazione massima di un angolo di 20°, utilizzando la stessa lunghezza più una tolleranza pari al 20 per cento della lunghezza dell'impianto autorizzato, calcolata tra gli assi dei due aerogeneratori estremi;*
- nel caso di impianti dislocati su più direttrici, la superficie planimetrica complessiva del nuovo impianto è al massimo pari alla superficie autorizzata più una tolleranza complessiva del 20 per cento; la superficie autorizzata è definita dal perimetro individuato, planimetricamente, dalla linea che unisce, formando sempre angoli convessi, i punti corrispondenti agli assi degli aerogeneratori autorizzati più esterni.*

Al comma 3-ter, per il quale per "riduzione minima del numero di aerogeneratori" si intende:

- nel caso in cui gli aerogeneratori esistenti o autorizzati abbiano un diametro d1 inferiore o uguale a 70 metri, il numero dei*

nuovi aerogeneratori non deve superare il minore fra  $n1 \cdot 2/3$  e  $n1 \cdot d1 / (d2 - d1)$ ;

b) nel caso in cui gli aerogeneratori esistenti o autorizzati abbiano un diametro  $d1$  superiore a 70 metri, il numero dei nuovi aerogeneratori non deve superare  $n1 \cdot d1 / d2$  arrotondato per eccesso dove:

- 1)  $d1$ : diametro rotori già esistenti o autorizzati;
- 2)  $n1$ : numero aerogeneratori già esistenti o autorizzati;
- 3)  $d2$ : diametro nuovi rotori;
- 4)  $h1$ : altezza raggiungibile dalla estremità delle pale rispetto al suolo (TIP) dell'aerogeneratore già esistente o autorizzato.”;

Al comma 3-quater, per il quale per “altezza massima dei nuovi aerogeneratori”  $h2$  raggiungibile dall'estremità delle pale si intende il prodotto tra l'altezza massima dal suolo ( $h1$ ) raggiungibile dall'estremità delle pale dell'aerogeneratore già esistente e il rapporto tra i diametri del rotore del nuovo aerogeneratore ( $d2$ ) e dell'aerogeneratore esistente ( $d1$ ):  $h2 = h1 \cdot (d2 / d1)$ .

In particolare, l'intervento in esame sarà realizzato nello stesso sito dell'impianto eolico esistente, comportando una riduzione minima del numero di aerogeneratori, e rispettando, tenuto conto della distanza da unità abitative, l'altezza massima prevista. In sintesi:

ART.5 comma 3		Requisito soddisfatto/non soddisfatto
ART. 5 comma 3-bis		Soddisfatto
Caso b) impianto dislocato su più direttrici		
La superficie planimetrica del nuovo impianto è all'interno di quella autorizzata più una tolleranza complessiva dello 0,03% inferiore alla tolleranza massima del 20%		
ART. 5 comma 3-ter		Soddisfatto
Caso a) gli aerogeneratori esistenti hanno un diametro $d1$ superiore a 70m		
<b>MM82</b>	<b>V90</b>	
d1 = 82 m	d1 = 90 m	
n1 = 24	n1 = 24	
d2 = 150/155 m	d2 = 150/155 m	
n2 = 13	n2 = 14	
Il numero dei nuovi aerogeneratori è pari a 8		
ART. 5 comma 3-quater		Soddisfatto
<b>MM82</b>	<b>V90</b>	
h1 = 110 m	h1 = 110 m	
h2max= 201 m	h2max= 183 m	
L'altezza del nuovo aerogeneratore è pari a 180m		

Si evidenzia, che sono state considerate le caratteristiche dimensionali peggiorative degli aerogeneratori esistenti per determinare il numero e l'altezza massima consentita per i nuovi aerogeneratori.

## 4. CRITERI DI PROGETTAZIONE

### 4.1. MOTIVAZIONE SCELTA PROGETTUALE

Il Progetto di ammodernamento proposto segue una logica di sviluppo associata al consolidamento degli assetti esistenti, valorizzando di conseguenza territori già infrastrutturati, ottimizzando e diminuendo il numero di strutture stesse attraverso il miglioramento tecnologico.

Il potenziamento degli impianti esistenti, con la sostituzione degli aerogeneratori di vecchia concezione con quelli più moderni, vedono la possibilità di convergenza di elementi di miglioramento territoriale e ambientale e di logiche di sviluppo attraverso un sostanziale aumento della capacità produttiva.

La proposta, studiata nel dettaglio, si propone di apportare significativi benefici dovuti alla dismissione di strutture non più in linea con le necessità del proponente con conseguente diminuzione della pressione infrastrutturale sul territorio indotta dai numerosi impianti presenti in tutta la provincia di Avellino.

La dismissione degli aerogeneratori e di parte delle strutture connesse non più utili al nuovo impianto potrà apportare significativi miglioramenti a fronte di un nuovo inserimento numericamente fortemente ridotto.

In particolare, il Progetto prevede la dismissione dei 24 aerogeneratori dell'impianto eolico esistente (potenza in dismissione pari a 48 MW) e delle relative opere accessorie, oltre che nella rimozione dei cavidotti attualmente in esercizio, e la realizzazione nelle stesse aree, a parità di potenza, di un nuovo impianto eolico costituito da 8 aerogeneratori e relative opere accessorie.

Si tratta di strutture più potenti con caratteristiche importanti ma che, come mostreranno le successive valutazioni, si dimostrano compatibili con il territorio e con gli aspetti di maggiore sensibilità territoriale e ambientale del contesto. In particolare, la riduzione del 67% del numero di aerogeneratori limita la frammentazione del territorio e le relative alterazioni antropiche, favorisce il ridimensionamento della percezione visiva e paesaggistica rispetto al paesaggio circostante.

Si ricorda, inoltre, che le caratteristiche anemologiche del sito d'impianto sono molto favorevoli per la produzione di energia da fonte eolica. Ne è una dimostrazione il fatto che le aree impegnate dal progetto di potenziamento sono state tra le prime in Italia ad essere utilizzate per l'installazione di aerogeneratori.

Lo studio di producibilità effettuato con il modello di turbina in progetto evidenzia un sostanziale incremento della produzione media annua rispetto allo stato attuale.

*Si ricorda che il Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC) ha precisato gli obiettivi sull'energia da fonti di rinnovabili al 2030, obiettivi con i quali l'Italia si è impegnata ad incrementare fino al 30% la quota di rinnovabili su tutti i consumi finali al 2030 e, in particolare, di coprire il 55% dei consumi elettrici con fonti rinnovabili. In particolare, gli obiettivi indicati dal PNIEC, suddivisi in base alla fonte, prevedono per l'energia da fonte eolica la necessità di installare ulteriori 10 GW di potenza al 2030, con un incremento annuo pari a 1 GW, a partire dall'anno 2021.*

Pertanto, il Progetto di Ammodernamento è coerente con gli obiettivi previsti dal PNIEC, in quanto comporta un aumento della producibilità e della produzione complessiva, invece di portare ad un decremento per l'eventuale dismissione a fine vita utile dell'impianto in esercizio, e lo è semplicemente andando a migliorare un impianto esistente con l'installazione di più moderni aerogeneratori.

La crescita della produzione di energia comporta, poi, con la medesima proporzione l'abbattimento di produzione di CO<sub>2</sub> equivalente.

Per provare a stimare la CO<sub>2</sub> potenzialmente risparmiata si fa riferimento alle informazioni contenute nel documento di ISPRA 386/2023 "Efficiency and decarbonization indicators in Italy and in the biggest European Countries", correlando la stima con il fattore totale di emissione di CO<sub>2</sub> da produzione termoelettrica lorda (482,2 gCO<sub>2</sub>/kWh).

Quello che ne risulta è che grazie alla realizzazione e all'esercizio dell'opera in progetto non saranno emesse 50,34,30 ktCO<sub>2</sub>/anno che, a parità di produzione elettrica, avrebbe emesso un impianto alimentato da combustibili tradizionali.

Inoltre, facendo un confronto con l'attuale impianto eolico, la cui produzione energetica annua ammonta a circa 74.600MWh con un risparmio potenziale di CO<sub>2</sub> di circa 35,97 ktCO<sub>2</sub>/anno, è evidente come il progetto di repowering garantirebbe il 40% in più dell'energia

elettrica prodotta ed un egual riduzione dell'emissioni di CO<sub>2</sub> potenziali, il tutto associato ad una riduzione massiccia del numero delle turbine presenti in sito che passeranno da 24 a 8 unità. In sintesi:

	Impianto Eolico Esistente	Progetto di Ammodernamento
N° Aerogeneratori	24	8
Producibilità annua dell'impianto [MWh/anno]	74.600	104.400
Emissioni di CO <sub>2</sub> equivalente evitate in un anno [ktCO <sub>2</sub> /anno]	35,97	50,34

Si sottolinea inoltre che le aree liberate dagli aerogeneratori e dalle piazzole di servizio saranno ripristinate e restituite agli usi naturali del suolo, in prevalenza agricoli per quanto riguarda il territorio in cui si inseriscono, con beneficio non solo territoriale ma anche percettivo paesaggistico.

#### 4.2. OBIETTIVI DEL PROGETTO

Una volta realizzato, l'impianto consentirà di conseguire i seguenti risultati:

- immissione nella rete dell'energia prodotta tramite fonti rinnovabili quali l'energia del vento;
- impatto ambientale relativo all'emissioni atmosferiche locale nullo, in relazione alla totale assenza di emissioni inquinanti, contribuendo così alla riduzione delle emissioni di gas climalteranti in accordo con quanto ratificato a livello nazionale all'interno del Protocollo di Kyoto;
- sensibilità della committenza sia ai problemi ambientali che all'utilizzo di nuove tecnologie ecocompatibili;
- miglioramento della qualità ambientale e paesaggistica del contesto territoriale su cui ricade il progetto.

**In particolare, il "repowering" rappresenta un'opportunità**, in vista degli obiettivi prefissati dal PNRR, **per la transizione energetica**, andando a valorizzare l'impianto già in esercizio, la cui tecnologia è meno performante rispetto a quelle disponibili sul mercato.

L'azione di repowering svolge un ruolo centrale anche **per la tutela dell'ambiente**. In particolare, la riduzione del numero di turbine comporta un minor uso del suolo, un miglioramento dal punto di vista del disturbo all'avifauna e della percezione visiva (evitando l'effetto selva). Il tutto, all'interno dello stesso sito di installazione dell'impianto eolico esistente, così da agire su aree già sfruttate per questo scopo (senza consumarne di nuove) e valorizzando le infrastrutture esistenti, con una riduzione dei costi capitali per l'installazione dell'impianto e degli impatti sul territorio.

#### 4.3. INSERIMENTO SUL TERRITORIO

La disposizione del Progetto di Ammodernamento sul terreno dipende oltre che da considerazioni basate su criteri di massimo rendimento dei singoli aerogeneratori, anche da fattori legati alla presenza di vincoli ostativi, alla natura del sito, all'orografia, all'esistenza o meno delle strade, piste, sentieri, alla presenza di fabbricati e, non meno importante, da considerazioni relative all'impatto paesaggistico dell'impianto nel suo insieme.

Con riferimento ai fattori suddetti si richiamano alcuni criteri di base utilizzati nella scelta delle diverse soluzioni individuate, al fine di migliorare l'inserimento del Progetto di ammodernamento nel territorio:

- analisi dalla pianificazione territoriale ed urbanistica, avendo avuto cura di evitare di localizzare gli aerogeneratori all'interno e in prossimità delle aree soggette a tutela ambientale e paesaggistica;
- limitazione delle opere di scavo/riporto;
- massimo utilizzo della viabilità esistente; realizzazione della nuova viabilità rispettando l'orografia del terreno e secondo la tipologia esistente in zona o attraverso modalità di realizzazione che tengono conto delle caratteristiche percettive generali del sito;

- impiego di materiali che favoriscano l'integrazione con il paesaggio dell'area per tutti gli interventi che riguardino manufatti (strade, cabine, muri di contenimento, ecc.);
- attenzione alle condizioni determinate dai cantieri e ripristino della situazione "ante operam" delle aree occupate. Particolare riguardo alla reversibilità e rinaturalizzazione o rimboschimento sia delle aree occupate dalle opere da dismettere che dalle aree occupate temporaneamente da camion e autogru nella fase di montaggio degli aerogeneratori.

Si riportano di seguito, alcuni dei requisiti rispettati, posti alla base della definizione del layout del Progetto d'Ammodernamento in esame.

✓ **Area idonea**

**Sono considerate aree idonee, ai sensi dell'art. 20, comma 8, lett.a) del D.Lgs 199/2021, lettera sostituita dall'art. 47, co. 1, del D.L. n. 13/2023, convertito in L. n.41 del 21/04/2023, i siti ove sono già installati impianti della stessa fonte e in cui vengono realizzati interventi di modifica, anche sostanziale, per rifacimento, potenziamento o integrale ricostruzione, eventualmente abbinati a sistemi di accumulo, che non comportino una variazione dell'area occupata superiore al 20 per cento.**

Il Progetto d'ammodernamento in esame è localizzato all'interno dello stesso sito ove insiste l'impianto eolico esistente e comporta una variazione dell'area occupata di circa lo 0,03%, inferiore al 20%, così come riportato nel seguente elaborato grafico:

233501\_D\_D\_0151 Planimetria con verifica requisito area idonea D.Lgs. 199-2021 art. 20 c. 8 lett. a)

**Pertanto, l'area in esame è ritenuta idonea, ai sensi dell'art. 20 c. 8 lett. a) D.Lgs. 199-2021**

✓ **D.M. 10/09/10 (Allegato 4)**

**Con riferimento all'allegato 4, contenente gli elementi per il corretto inserimento nel paesaggio e sul territorio, si è cercato di tener conto, compatibilmente con il requisito di area idonea, ovvero di realizzazione all'interno dello stesso sito dell'impianto eolico esistente, con una variazione d'area contenuta del 20%, delle varie misure di mitigazione riportate nel suddetto allegato, al fine di un miglior inserimento del Progetto nel territorio.** Tra queste misure di mitigazione, ve ne sono alcune da tener in considerazione nella configurazione del layout dell'impianto da realizzare.

In particolare, le distanze di cui si è cercato di tener conto, compatibilmente con l'area interessata dall'impianto eolico esistente, con i vincoli ambientali, le strade esistenti, l'orografia, ..., sono riportate nell'elenco sintetizzato di seguito:

- Minima distanza di ciascun aerogeneratore da unità abitative munite di abitabilità, regolarmente censite e stabilmente abitate, non inferiore a 200 m (punto 5.3 lett. a).
- Minima distanza di ciascun aerogeneratore dai centri abitati individuati dagli strumenti urbanistici vigenti non inferiore a 6 volte l'altezza massima dell'aerogeneratore (punto 5.3 lett. b).
- Distanza di ogni turbina eolica da una strada provinciale o nazionale superiore all'altezza massima dell'elica comprensiva del rotore e comunque non inferiore a 150 m dalla base della torre (punto 7.2 lett.a).

Si evidenzia che le stesse sono misure di mitigazione e che la disposizione del layout ne tiene conto, laddove possibile.

Occorre rilevare in ogni caso che le Linee Guida di cui al D.M. 10/09/2010 mirano all'individuazione di criteri che riguardano l'installazione di impianti da realizzare *ex novo*, non con riferimento ad interventi di potenziamento, ammodernamento e/o repowering di impianti già esistenti, come nel caso di specie.

In tale ottica, merita altresì evidenziarsi la circostanza, certamente dirimente, che alla luce della tendenza, ormai fatta propria dagli interventi normativi dell'ultimo triennio – prima tra tutti il D.Lgs. 199/2021 – di agevolare ed incentivare l'installazione di impianti FER,

in vista del più generale processo di transizione energetica ed il passaggio ad uno sviluppo eco-sostenibile, le aree già interessate da impianti FER sono da considerarsi per definizione come aree idonee ad ospitare tali tipologie di impianti.

In tale senso, la normativa nazionale, nel recepire quella europea e gli obiettivi dalla stessa perseguiti, è univocamente diretta alla promozione e l'incremento dell'uso dell'energia prodotta da fonti rinnovabili al precipuo fine di ridurre le emissioni di gas e contrastare i cambiamenti climatici, anche e soprattutto garantendo una linea preferenziale agli interventi di repowering e, in generale, ammodernamento degli impianti già esistenti.

✓ **Modifica non sostanziale (art. 5 D.Lgs n.28/2011)**

Atro elemento di grande valore e interesse è l'accuratezza con cui il nuovo layout è stato definito rispetto all'impianto eolico esistente, seguendo le indicazioni contenute nell'art.5, del D.Lgs. n. 28/2011, così come modificato dall'art. 32 co.1 del D.L. 77/2021 e poi dall'art. 9 co.1 della Legge n.34 del 2022, che definiscono gli aspetti tecnici per considerare gli interventi sull'impianto eolico esistente non sostanziali.

In particolare, l'intervento in esame sarà realizzato nello stesso sito dell'impianto eolico esistente, comportando una riduzione del numero di aerogeneratori, e rispettando, tenuto conto della distanza da unità abitative, l'altezza massima prevista (cfr. 3.1.1 della presente).

#### **4.4. VANTAGGI ATTESI DALLA SOLUZIONE PROGETTUALE**

**Per prima cosa, si evidenzia che il Progetto di ammodernamento ricade in area idonea ai sensi del D. Lgs. 199/2021, art.20, co.8, lett. a),** in quanto è localizzato all'interno dello stesso sito ove insiste l'impianto eolico esistente e comporta una variazione dell'area occupata di circa lo 0,03%, ben inferiore al 20%.

Inoltre, il nuovo layout è stato definito seguendo le indicazioni contenute nell'art.5, del D.Lgs. n. 28/2011, così come modificato dall'art. 32 co.1 del D.L. 77/2021.

Il Progetto, pertanto, prevede l'installazione di strutture più potenti con caratteristiche importanti ma che, come mostrano le valutazioni condotte nell'ambito della presente relazione, si dimostrano compatibili con il territorio e con gli aspetti di maggiore sensibilità territoriale e ambientale del contesto. In particolare:

- l'evoluzione tecnologica nel settore degli aerogeneratori consente di produrre un moderno aerogeneratore che, a parità di potenzialità, manifesta una **diminuzione della velocità di rotazione del rotore, con vantaggio in termini di percezione e conseguente effetto benefico verso la riduzione di ostacoli per il passaggio dell'avifauna;**
- la riduzione del 67% del numero di aerogeneratori comporta un'ottimizzazione della distribuzione degli stessi all'interno della stessa macro area già interessata dall'impianto eolico esistente, **evitando in tal modo "l'effetto selva" senza incrementi significativi nella percezione visiva dell'impianto;**
- l'ottimizzazione del layout determina **una minor consumo del suolo agrario** attualmente interessato dall'impianto eolico esistente;
- lo studio di producibilità effettuato con il modello di turbina in progetto evidenzia un **sostanziale incremento della produzione media annua rispetto allo stato attuale (circa il 40%),** a fronte di un numero di aerogeneratori fortemente ridotto, ed un'uguale riduzione dell'emissioni di CO2 potenziali;
- vi è un **miglioramento delle prestazioni acustiche,** grazie al minor numero di sorgenti emmissive poste ad una quota più distante dal suolo per l'aumento dell'altezza del mozzo;

**In sintesi, l'ottimizzazione di progetto comporta, nello stesso sito dell'impianto eolico esistente, un minor consumo di suolo, un conseguente miglioramento dal punto di vista della percezione visiva (evitando l'effetto selva). Inoltre, oltre a realizzare materialmente meno opere, vengono adoperate tecnologie più moderne, con una producibilità attesa maggiore, e maggiormente rispettose delle normative attuali in materia di rumore.**

#### 4.5. ALTERNATIVA ZERO

L'alternativa zero prevede la non realizzazione del Progetto in esame, mantenendo lo status quo dell'ambiente. Quest'ultimo si caratterizza per la presenza di 24 aerogeneratori, ormai di vecchia concezione, in un contesto fortemente caratterizzato dalla presenza di numerosi aerogeneratori.

L'intervento proposto, invece, tende a valorizzare il più possibile una risorsa che sta dando ormai da più di un decennio risultati eccellenti, su un'area già sfruttata sotto questo aspetto, quindi con previsioni attendibili in termini di produttività.

I nuovi aerogeneratori consentiranno di incrementare la produzione di energia di circa il 40% rispetto alla potenzialità dell'impianto allo stato attuale. La maggiore producibilità genererà la diminuzione di produzione di CO2 equivalente. Inoltre, il "rinnovo" dei parchi eolici esistenti e vetusti oltre a consentire una maggiore produzione di energia eolica comporta una limitazione della frammentazione del territorio e delle relative alterazioni antropiche, nonché un ridimensionamento della percezione visiva e paesaggistica rispetto al paesaggio circostante.

Pertanto, la predisposizione del nuovo layout e del numero dei nuovi aerogeneratori sono il risultato di una logica di ottimizzazione del potenziale eolico del sito e di armonizzare dal punto di vista paesaggistico e orografico le conseguenze che lo stesso pone, così come analizzato nel "Quadro di riferimento ambientale" della presente.

La mancata realizzazione degli interventi proposti si tradurrebbe in un minore sfruttamento del potenziale energetico (produzione attuale green di circa il 40% inferiore alla futura del progetto di ammodernamento) ed alla rinuncia di un riassetto e di una riduzione di strutture sul territorio.

#### 4.6. ALTERNATIVE TECNOLOGICHE E LOCALIZZATIVE

In merito alla localizzazione delle opere e alle ipotesi alternative si sottolinea che trattandosi di una tipologia di intervento che costituisce il potenziamento di impianti eolici esistenti si è cercato il massimo riutilizzo delle aree già occupate da infrastrutture e opere con l'impossibilità di identificare delle alternative localizzative significative. In particolare, l'intervento è localizzato all'interno dello stesso sito dell'impianto eolico esistente.

L'alternativa localizzativa, infatti, comporterebbe lo sfruttamento di nuove aree naturali e/o seminaturali e di conseguenza genererebbe impatti più marcati rispetto a quelli generati dal presente progetto di ammodernamento. La realizzazione di un impianto costituito da 8 aerogeneratori in un sito non ancora antropizzato implicherebbe un impatto maggiore rispetto al Progetto proposto sia in termini di consumo di suolo sia di modifica della percezione del paesaggio.

#### 4.7. CRITERI DI PROGETTAZIONE STRUTTURE E IMPIANTI

È prassi consolidata far riferimento alla normativa internazionale IEC 61400-1 "Design requirements". Questa norma fornisce prescrizioni per la progettazione degli aerogeneratori col fine di assicurarne l'integrità tecnica e, quindi, un adeguato livello di protezione di persone, animali e cose contro tutti i pericoli di danneggiamento che possono accadere nel corso del ciclo di vita degli stessi. Si deve sottolineare che tutte le prescrizioni della serie di norme IEC 61400 non sono obbligatorie; è chiaro, d'altro canto, che i modelli di aerogeneratori che vengono prodotti secondo gli standard in essa contenuti possono ben definirsi come quelli più sicuri sul mercato.

Si precisa che la progettazione e le verifiche di una struttura in Italia sono effettuate, ai sensi del D.M. 17 gennaio 2018 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (G.U. 20 febbraio 2018 n. 8 - Suppl. Ord.) "Norme tecniche per le Costruzioni" (di seguito NTC2018) e della Circolare 21 gennaio 2019 n. 7 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (G.U. 11 febbraio 2019 n.5-Suppl.Ord.) "Istruzioni per l'applicazione dell' Aggiornamento delle Norme Tecniche delle Costruzioni" di cui al D.M. 17 gennaio 2018".

Per quanto non diversamente specificato nella suddetta norma, per quanto riportato al capitolo 12 delle NTC 2018, si intendono coerenti con i principi alla base della stessa, le indicazioni riportate nei seguenti documenti:

- Eurocodici strutturali pubblicati dal CEN, con le precisazioni riportate nelle Appendici Nazionali;
- Norme UNI EN armonizzate i cui riferimenti siano pubblicati su Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea;

- Norme per prove su materiali e prodotti pubblicate da UNI.

Inoltre, a integrazione delle presenti norme e per quanto con esse non in contrasto, possono essere utilizzati i documenti di seguito indicati che costituiscono riferimenti di comprovata validità:

- Istruzioni del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici;
- Linee Guida del Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici;
- Linee Guida per la valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale e successive modificazioni del Ministero per i Beni e le Attività Culturali, previo parere del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici sul documento stesso;
- Istruzioni e documenti tecnici del Consiglio Nazionale delle Ricerche (C.N.R.).

Per quanto non trattato nella presente norma o nei documenti di comprovata validità sopra elencati, possono essere utilizzati anche altri codici internazionali; è responsabilità del progettista garantire espressamente livelli di sicurezza coerenti con quelli delle presenti Norme Tecniche.

#### 4.8. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

##### Aerogeneratore

Le **pale** sono realizzate con materiali leggeri, quali i materiali plastici rinforzati in fibra, con buone proprietà di resistenza all'usura. Le fibre sono in genere di vetro o alluminio per le pale di aerogeneratori medio-piccoli, mentre per le pale più grandi vengono utilizzate le fibre di carbonio nelle parti in cui si manifestano i carichi più critici. Le fibre sono inglobate in una matrice di poliestere, resina epossidica o a base di vinilestere costituenti due gusci uniti insieme e rinforzati da una matrice interna. La superficie esterna della pala è ricoperta con uno strato levigato di gel colorato, al fine di prevenire l'invecchiamento del materiale composito a causa della radiazione ultravioletta.

Il **mozzo** è solitamente di acciaio o di ferro a grafite sferoidale ed è protetto esternamente da un involucro di forma ovale chiamato ogiva.

Le **torri tubolari** sono usualmente costruite in acciaio laminato; hanno forma conica, con il diametro alla base maggiore di quello alla sommità in cui è posta la navicella. Le diverse sezioni sono collegate e vincolate tra loro da flange imbullonate. Le torri, inoltre, al fine di un miglior inserimento nel contesto paesaggistico, sono tinteggiate con vernici di colore bianco opaco antiriflettenti.

Le torri sono, poi, infisse nel terreno mediante **fondazioni** costituite da plinti di calcestruzzo armato su pali collocati ad una certa profondità.

Per le caratteristiche meccaniche del calcestruzzo armato utilizzato per le fondazioni degli aerogeneratori si rimanda al seguente documento:

- 233501\_D\_R\_0222 Relazione di calcolo delle strutture.

##### Viabilità e piazzole

Il montaggio dell'aerogeneratore richiede la predisposizione di aree di dimensioni e caratteristiche opportune, necessarie per accogliere temporaneamente sia i componenti delle macchine (elementi della torre, pale, navicella, mozzo, etc.) che i mezzi necessari al sollevamento dei vari elementi. Tale piazzola di costruzione sarà realizzata in misto granulare. A valle del montaggio dell'aerogeneratore, tutte le aree adoperate per le operazioni verranno ripristinate, tornando così all'uso originario, e la piazzola verrà ridotta per la fase di esercizio dell'impianto ad una superficie di circa 1500 mq oltre l'area occupata dalla fondazione.

Circa la viabilità, le strade esistenti verranno adeguate in alcuni tratti per rispettare i raggi di curvatura e l'ingombro trasversale dei mezzi di trasporto dei componenti dell'aerogeneratore. Tali adeguamenti consisteranno quindi essenzialmente in raccordi agli incroci di strade e ampliamenti della sede stradale nei tratti di minore larghezza, per la cui esecuzione sarà richiesta l'asportazione, lateralmente alle strade, dello strato superficiale di terreno vegetale e la sua sostituzione con uno strato di misto granulare stabilizzato. Per le piste di nuova costruzione, dopo l'esecuzione della necessaria compattazione, verrà steso uno strato di geotessile, quindi verrà

realizzata una fondazione in misto granulare dello spessore di 50 cm e infine uno strato superficiale di massicciata dello spessore di 10 cm. Verranno eseguite opere di scavo, compattazione e stabilizzazione nonché riempimento con inerti costipati e rullati così da avere un sottofondo atto a sostenere i carichi dei mezzi eccezionali nelle fasi di accesso e manovra.

#### Cavidotti

Lo scavo sarà a sezione ristretta, con una larghezza variabile da cm 50 a 120 al fondo dello scavo.

Dove previsto, sul fondo dello scavo, verrà realizzato un letto di sabbia lavata e vagliata, priva di elementi organici, a bassa resistività e del diametro massimo pari 2 mm su cui saranno posizionati i cavi direttamente interrati, a loro volta ricoperti da un ulteriore strato di sabbia dello spessore minimo, misurato rispetto all'estradosso dei cavi di cm 10, sul quale posare il tritubo. Anche il tritubo deve essere rinfiancato, per tutta la larghezza dello scavo, con sabbia fine sino alla quota minima di cm 20 rispetto all'estradosso dello stesso tritubo.

Sopra la lastra di protezione in PVC l'appaltatrice dovrà riempire la sezione di scavo con misto granulometrico stabilizzato della granulometria massima degli inerti di cm 6, provvedendo ad una adeguata costipazione per strati non superiori a cm 20 e bagnando quando necessario.

Nei tratti dove il cavidotto viene posato in terreni coltivati il riempimento della sezione di scavo sopra la lastra di protezione sarà riempito con lo stesso materiale precedentemente scavato, previa caratterizzazione ambientale che ne evidenzia la non contaminazione.

#### Stazione Elettrica di Utenza

La Stazione Elettrica di Utenza esistente è sita nel comune di Bisaccia (AV) ed ha una superficie di circa 1.000mq. Al suo interno è presente un edificio adibito a locali tecnici, in cui sono allocati gli scomparti MT, i quadri BT, il locale comando controllo ed il gruppo elettrogeno.

È previsto l'ammodernamento stallo con sostituzione delle apparecchiature elettriche.

Le **fondazioni** delle apparecchiature elettriche saranno in calcestruzzo armato gettato in opera. Per i dettagli inerenti alle diverse tipologie di fondazioni e le caratteristiche meccaniche del calcestruzzo si rimanda al seguente documento:

- 233501\_D\_R\_0222 Relazione di calcolo delle strutture.

### **4.9. SICUREZZA DELL'IMPIANTO**

In merito alla valutazione della sicurezza dell'impianto sono stati presi in considerazione gli effetti di:

- shadow-flickering;
- impatto elettromagnetico;
- rottura accidentale di organi rotanti.

#### 1. Effetti di shadow-flickering:

Lo shadow-flickering indica l'effetto di lampeggiamento che si verifica quando le pale del rotore in movimento "tagliano" la luce solare in maniera intermittente. Tale variazione alternata di intensità luminosa, a lungo andare, può provocare fastidio agli occupanti delle abitazioni le cui finestre risultano esposte al fenomeno stesso. La possibilità e la durata di tali effetti dipendono, dunque, da queste condizioni ambientali: la posizione del sole, l'ora del giorno, il giorno dell'anno, le condizioni atmosferiche ambientali e la posizione della turbina eolica rispetto ad un recettore sensibile.

Il potenziale impatto generato dallo shadow-flickering è analizzato nel dettaglio nel seguente documento tecnico, a cui si rimanda per approfondimenti:

- 233501\_D\_R\_0226 Relazione di shadow-flickering.

In particolare, il potenziale impatto generato dallo shadow-flickering, considerando una stima cautelativa in quanto non si è tenuto conto degli effetti mitigativi dovuti al piano di rotazione delle pale non sempre ortogonale alla direttrice sole-finestra e all'eventuale presenza di ostacoli e/o vegetazione interposti tra il sole e la finestra, il fenomeno dello shadow flickering si potrebbe verificare esclusivamente su 61 abitazioni, incidendo in maniera trascurabile, in quanto il valore atteso è per tutti i ricettori uguale o inferiore a 128 ore l'anno, e per la maggior parte di essi uguale o inferiore a 39 ore l'anno.

Rispetto allo stato attuale, caratterizzato dall'esercizio dell'impianto eolico esistente, si evidenzia una riduzione del numero di aerogeneratori all'interno dell'area d'indagine, con un conseguente minor interessamento di potenziali ricettori. Inoltre, l'evoluzione tecnologica nel settore degli aerogeneratori consente di produrre un moderno aerogeneratore che manifesta una diminuzione della velocità di rotazione del rotore, con vantaggio in termini di percezione dello stesso e quindi di potenziali fenomeni di ombreggiamento intermittente.

In particolare:

- la velocità di rotazione delle turbine previste nel progetto d'ammodernamento, è nettamente inferiore a quella dell'impianto eolico esistente; ciò consente di ridurre al minimo i fastidi in essere e soddisfare le condizioni di benessere;
- le turbine in progetto che causano il fenomeno dell'ombreggiamento sono molto distanti dai ricettori, rispetto all'impianto esistente. In tali circostanze l'effetto dell'ombra è trascurabile poiché il rapporto tra lo spessore della pala e la distanza dal fabbricato è molto ridotto.

### 3. Impatto elettromagnetico:

L'analisi completa delle emissioni elettromagnetiche associate alla realizzazione di un impianto per la produzione di energia elettrica tramite lo sfruttamento del vento, dovute potenzialmente al cavidotto max 30kV, alla Stazione Elettrica di Utenza ed all'Impianto di utenza per la connessione AT (AT = 150 kV), viene effettuata nella Relazione sull'Elettromagnetismo (D.P.C.M. 08/07/03 e D.M 29/05/08) a cui si rimanda per i dettagli:

- 233501\_D\_R\_0227 Relazione sull'elettromagnetismo (D.P.C.M. 08/07/03 e D.M 29/05/08).

In particolare, alla luce di quanto analizzato in questo documento, si evince che nell'area in esame non sussistono condizioni tali da lasciar presupporre la presenza di radiazioni al di fuori della norma. L'analisi degli impatti ha infatti concluso questi essere NON SIGNIFICATIVI sulla popolazione.

Inoltre, poiché gli unici potenziali recettori, durante le tre fasi di costruzione, esercizio e dismissione, sono gli operatori di campo, la loro esposizione ai campi elettromagnetici sarà gestita in accordo con la legislazione sulla sicurezza dei lavoratori applicabile (D.lgs. 81/2008 e s.m.i.).

### 4. Rottura accidentale di organi rotanti:

Lo studio della rottura degli organi rotanti viene redatto in conformità a quanto riportato nel Decreto Dirigenziale n. 44 del 12/02/2021 e in particolare il **Decreto Dirigenziale n.172 del 15/03/2022** della Regione Campania, nell'ambito della relazione 233501\_DR\_0225 Relazione di calcolo della gittata.

In accordo al Decreto Dirigenziale n. 172 del 15/03/2022, tenuto conto dei sistemi di sicurezza implementati sui moderni aerogeneratori, è possibile asserire che in termini di sicurezza rispetto alla pubblica e privata incolumità il progetto di ammodernamento, rispetto all'impianto eolico esistente, conferisce un sostanziale miglioramento, il cui conseguimento risulta possibile solo mediante la realizzazione dell'intervento di repowering proposto.

## **5. INQUADRAMENTO GENERALE DEL PROGETTO D'AMMODERNAMENTO**

### **5.1. GEOLOGIA**

L'area di realizzazione dell'impianto eolico ricade nei Fogli n. 174 (Ariano Irpino) e n. 186 (Sant'Angelo dei Lombardi) della Carta Geologica d'Italia in scala 1: 100.000 e nei Fogli 433 Ariano Irpino e 450 Sant'Angelo dei Lombardi della carta geologica d'Italia in scala 1: 50.000.

L'area indagata ricade geologicamente a ridosso del margine esterno dell'Appennino Dauno, prolungamento dell'Appennino Campano, e del margine orientale della Fossa Bradanica.

Il margine esterno dell'Appennino vede l'affioramento di depositi fliscioidi miocenici, rappresentati soprattutto da una formazione prevalentemente lapidea (Formazione di della Daunia) alternata a una prevalentemente argillosa (Argille Varicolori).

Nell'area della Fossa Bradanica sono presenti terreni molto più recenti, dal Pliocene al Pleistocene. I primi sono posti al contatto con i depositi fliscioidi appenninici in posizione trasgressiva e caratterizzati da una successione prevalentemente conglomeratica e sabbiosa. I secondi, affioranti più verso est, sono ben identificati da una successione regressiva rappresentati dal basso verso l'alto da argille e sabbie e conglomerati.

L'Appennino Dauno rappresenta la porzione più orientale dell'Appennino meridionale ed è caratterizzato geologicamente da una serie di accavallamenti a vergenza adriatica, all'interno dei quali sono presenti più unità tettoniche accavallatesi verso Est dall'Oligocene al Pliocene. L'Appennino Dauno è costituito da rocce sedimentarie, nelle quali prevalgono sia unità prevalentemente lapidee (Formazione della Daunia o Flysch di Faeto) sia unità prevalentemente argillitiche, molto destrutturate (Argille Varicolori).

Dalla disamina della carta geologica d'Italia in scala 1:100.000 Fogli n. 174 (Ariano Irpino) e n. 186 (Sant'Angelo dei Lombardi) della Carta Geologica d'Italia in scala 1: 100.000, dalla consultazione della carta geologica d'Italia in scala 1:50.000 (Foglio 433 Ariano Irpino – Foglio 450 Sant'Angelo dei Lombardi), si evince che le aree interessate dalla realizzazione dei futuri aerogeneratori e le relative opere connesse attraversano una serie di formazioni geologiche delle quali di seguito si descrivono le caratteristiche principali e a quali elementi del parco corrispondono:

#### **Carta Geologica d'Italia 1:100.000 – Foglio 174 (Ariano Irpino)**

##### **COMPLESSO INDIFFERENZIATO**

##### ***(i) – (Aerogeneratori WTG Val-01, WTG Val-02, WTG Val-03, WTG Val-04, WTG Val-05, WTG Val-06, WTG Val-07 – Porzione di cavidotto)***

Argille e marne prevalentemente siltose, grigie e varicolori, con differente grado di costipazione e scistosità e con interstrati o complessi di strati calcarei, calcareo marnosi, calcarenitici, di brecce calcaree, arenarie e puddinghe, diaspri e scisti diasprini.

#### **Carta Geologica d'Italia 1:100.000 – Foglio 186 (Sant'Angelo dei Lombardi)**

##### **COMPLESSO DEGLI ARGILLOSCISTI VARICOLORI**

##### ***(O<sub>3</sub>) – (Oligocene) – (Porzione di cavidotto – Aerogeneratore WTG Val-08)***

Complesso degli argillocisti varicolori costituito da alternanze di argille marnose rossastre e verdastre e molasse giallastre e calcari, calcareniti e arenarie di colore grigio giallastro.

#### **Carta Geologica d'Italia 1:50.000, Foglio 433 (Ariano Irpino) – Foglio 451 (Melfi)**

##### **UNITA' TETTONICA DEL FORTORE**

##### ***Gruppo delle Argille Variegate (AV) – (Cretacico Sup. – Burdigagliano Sup.)– (Porzione di cavidotto – Aerogeneratori WTG Val-01, WTG Val-04, WTG Val-05, WTG Val-06, WTG Val-07).***

Argille marnose ed argilliti grigie e varicolori, a stratificazione indistinta o discontinua, con intercalazioni lenticolari di marne calcaree, calcari marnosi ("alberese") e calcilutiti talora silicizzate.

##### **UNITA' STRATIGRAFICHE A LIMITI INCONFORMI DEL PLIOCENE**

##### ***Formazione della Baronia (BNA) – membro dei conglomerati e delle sabbie di S. Sossio Baronia (BNA1) (Pliocene inferiore)***

**- (Porzione di cavidotto – Aerogeneratore WTG Val-02)**

Conglomerati arrossati massivi con ciottoli arrotondati di ambiente alluvionale e costiero, cui si intercalano lenti di arenarie e sabbie siltoso-marnose con laminazione piano-parallela ed incrociata

**UNITA' TETTONICA DEL FRIGENTO*****Flysch Rosso (FYR) – (Cretacico Sup.– Burdigagliano Sup.)– (Porzione di cavidotto – Aerogeneratore WTG Val-03)***

La formazione (FYR) è costituita da alternanze di argilliti marnose e marne di vario colore, talora silicizzate, e calcilutiti biancastre. Le argilliti talora contengono blocchi lapidei calcareo-marnosi.

Per ulteriori approfondimenti si rimanda al documento specialistico: 233501\_D\_R\_0215 Relazione Geologica.

**5.2. TOPOGRAFIA**

Il Progetto di ammodernamento è realizzato nell'ambito dello stesso sito in cui è localizzato l'Impianto eolico esistente, autorizzato ed in esercizio.

In particolare, il Parco eolico (aerogeneratori, piazzole e viabilità d'accesso agli aerogeneratori) ricade interamente nel Comune di Vallata (AV), mentre il cavidotto MT interrato attraversa anche il Comune di Bisaccia (AV) per collegare il suddetto impianto alla Stazione Elettrica di Utenza 150/30kV, a sua volta connessa alla Rete Elettrica Nazionale mediante collegamento alla sezione 150kV dell'adiacente stazione di trasformazione elettrica 150/380kV di Bisaccia (AV).

L'area di interesse si colloca a Sud - Est rispetto al centro urbano di Vallata. L'aerogeneratore più vicino è previsto a circa 3,0 km dal suddetto centro urbano. Rispetto a quelli dei comuni limitrofi l'impianto si colloca a circa 3,7 km da Bisaccia Nuova, a circa 7,0 km da Andretta e a circa 8 km da Guardia Lombardi.

L'aspetto morfologico del territorio in esame è caratterizzato da un paesaggio prevalentemente collinare; in particolare, da un punto di vista fisiografico siamo di fronte ad un sistema collinare-montuoso con quote altimetriche comprese tra 800 e 900 m s.l.m.

Per ulteriori approfondimenti si manda ai seguenti elaborati di progetto:

233501\_D\_D\_0470 Planimetria con sezioni trasversali e longitudinali - WTG Val-01

233501\_D\_D\_0471 Planimetria con sezioni trasversali e longitudinali - WTG Val-02

233501\_D\_D\_0472 Planimetria con sezioni trasversali e longitudinali - WTG Val-03

233501\_D\_D\_0473 Planimetria con sezioni trasversali e longitudinali - WTG Val-04

233501\_D\_D\_0474 Planimetria con sezioni trasversali e longitudinali - WTG Val-05

233501\_D\_D\_0475 Planimetria con sezioni trasversali e longitudinali - WTG Val-06

233501\_D\_D\_0476 Planimetria con sezioni trasversali e longitudinali - WTG Val-07

233501\_D\_D\_0477 Planimetria con sezioni trasversali e longitudinali - WTG Val-08

233501\_D\_D\_0478 Planimetria con sezioni trasversali e longitudinali - Condivisione Sbarra AT

233501\_D\_D\_0480 Viabilità interna al parco - Planimetria con profilo longitudinale di progetto - Planimetria di inquadramento

233501\_D\_D\_0481 Viabilità interna al parco - Planimetria con profilo longitudinale di progetto - Tratto A-B

233501\_D\_D\_0482 Viabilità interna al parco - Planimetria con profilo longitudinale di progetto - Tratto C-D

233501\_D\_D\_0483 Viabilità interna al parco - Planimetria con profilo longitudinale di progetto - Tratto E-F

233501\_D\_D\_0484 Viabilità interna al parco - Planimetria con profilo longitudinale di progetto - Tratto G-H

**5.3. IDROLOGIA**

Il Progetto di ammodernamento ricade nell'ambito di competenza dell'ex Autorità di bacino Nazionale Liri-Garigliano e Volturno (oggi UoM Volturno) e in quello di competenza dell'ex Autorità di Bacino Interregionale Puglia (oggi UoM Regionale Puglia e Interregionale Ofanto).

Sul territorio si sviluppa un reticolo idrografico costituito da torrenti, canali, valloni, che confluiscono nei corsi d'acqua principali. In particolare, quest'ultimi, per l'area vasta considerata, sono il Fiume Ufita, il Torrente Calaggio ed il Torrente Sarda.

Il *Fiume Ufita*, affluente destro del Calore, nasce dal versante occidentale dell'altopiano del Formicoso, lambisce i piedi della montagna di Trevico, si allarga sotto il comune di Flumeri generando una delle più ampie vallate della Campania interna e nei pressi di Apice confluisce nel Calore che, a sua volta, è affluente del Volturno.

Il *Torrente Calaggio* segna il confine geografico dal lato Est della Baronia. Esso nasce, come il fiume Ufita, dall'altopiano del Formicoso, nel Vallone della Toppa e si dirige verso l'Adriatico dove, con il Torrente Gennaro forma il Torrente Carapelle e si estende per circa 35 km.

Il *Torrente Sarda* ed il *Torrente Orato*, sono affluenti del fiume Ofanto, il quale rappresenta il fiume più lungo fra quelli che sfociano nell'Adriatico.

L'area di progetto è direttamente interessata dal Torrente Sarda, dal reticolo idrografico minore, caratterizzato da corsi d'acqua quali il Vallone di Torre, e dal reticolo idrografico minuto.

In particolare, il Progetto d'ammodernamento non ricade all'interno di aree classificate a pericolosità/rischio idraulico. Il solo Cavidotto max 30kV e AT interferiscono con il reticolo idrografico.

Per ulteriori approfondimenti si rimanda al documento specialistico: 233501\_D\_R\_0221 Studio di compatibilità idrologica ed idraulica.

#### **5.4. IDROGEOLOGIA**

La presenza di litologie fliscioidi differenti e con varia alternanza nel grado di permeabilità relativo ed assoluto, sia per tipo che per grado di permeabilità, ed i complessi rapporti spaziali delle varie unità rilevate, conferiscono alle aree uno schema della circolazione idrica sotterranea alquanto complesso.

La spiccata eterogenia granulometrica, con alternanza di litologie a prevalente litologia argillosa e livelli rocciosi interclusi, rende possibile la formazione di livelli acquiferi sotterranei, di scarso interesse volumetrico, ma importanti ai fini geotecnici, in particolare nelle aree di versante ed anche per la possibile presenza di condizioni di totale o parziale pressione idrostatica che interferiscono con la qualità geotecnica finale dei suoli e quindi dell'ammasso fondale delle opere di progetto.

La presenza di alternanze frequenti di livelli permeabili e impermeabili inoltre ostacola, localmente, il deflusso delle acque gravifiche; tale condizione si può manifestare, in generale, con impregnazioni locali stagionali e/o vere e proprie scaturigini.

Dalla consultazione della carta idrogeologica dell'Italia Meridionale in scala 1:250.000, si evince che il complesso idrogeologico di appartenenza dell'intera area in esame è rappresentato dal "complesso argilloso calcareo delle Unità Sicilidi".

Tale complesso è caratterizzato da un grado di permeabilità sostanzialmente basso che impedisce la formazione di un deflusso sotterraneo unitario, rendendo generalmente possibile solo una modesta circolazione idrica, prevalentemente nella coltre di alterazione superficiale.

L'assenza di acquiferi di importanza regionale per l'area di Progetto trova conferma nelle informazioni reperibili negli elaborati tematici di caratterizzazione idrogeologica redatti nell'ambito del Piano di Tutela delle Acque, aggiornamento 2020-2026. In particolare, dallo stralcio Tav. 3/A "Individuazione dei corpi idrici sotterranei", Piano di Tutela delle Acque – Ciclo 2020-2026, si evince che l'area del Progetto d'ammodernamento non è interessata dalla presenza di corpi idrici sotterranei.

Per ulteriori approfondimenti si rimanda al documento specialistico: 233501\_D\_R\_0215 Relazione Geologica.

#### **5.5. STRUTTURE**

Le opere strutturali di cui si compone il Progetto sono le seguenti:

- Impianto eolico:
  - Fondazioni torri.
- Stazione Elettrica di Utenza:
  - Fondazioni apparecchiature elettriche.
- Stazione Elettrica di Condivisione:
  - Fondazioni apparecchiature elettriche,
  - Muro di Recinzione.
- Impianto di Rete per la Connessione:
  - Fondazioni apparecchiature elettriche.

Si riportano, di seguito, le caratteristiche dimensionali delle opere strutturali su citate e calcolate nel documento specifico, a cui si rimanda:

- 233501\_D\_R\_0222 Relazione di calcolo delle strutture.

Si precisa che la geometria delle opere strutturali *potrà subire modifiche* nel corso dei successivi livelli di progettazione.

### **Impianto eolico**

#### **Fondazioni torri**

Il plinto di fondazione calcolato presenta una forma assimilabile a un tronco di cono con base maggiore avente diametro pari a 22,00 m e base minore avente diametro pari a 6,00 m. L'altezza massima della fondazione, misurata al centro della stessa è di 3,12 m mentre l'altezza minima misurata sull'estremità è di 1,10 m. Al centro della fondazione viene realizzato un accrescimento di 0,26 m al fine di consentire l'alloggio dell'anchor cage per l'installazione della torre eolica. Viste le caratteristiche geologiche e gli enti sollecitanti, la fondazione è del tipo indiretto fondata su n.14 pali di diametro 120cm e lunghezza pari a 22,00 m, disposti ad una distanza dal centro pari a 9,50 m.

La geometria delle opere strutturali *potrà subire modifiche* nel corso dei successivi livelli di progettazione.

#### **Fondazioni apparecchiature elettriche della stazione elettrica di utenza**

- Trasformatore di potenza 150/30 kV

In particolare si riportano le caratteristiche dimensionale della fondazione calcolata:

#### **Trasformatore di potenza 150/30 kV**

Trattasi di una piastra in c.a. a contatto con il terreno sulla quale sono impostate delle pareti per l'appoggio dei componenti del trasformatore. Il perimetro è realizzato da pareti in c.a. in modo da formare una vasca di raccolta olio. Tale fondazione ha un'area di impronta di circa 54 m<sup>2</sup> con dimensioni 9,00 x 6,00 x 0,42 m. Le pareti hanno dimensioni 6,00 x 0,80 x 1,78 m, su cui sono ancorate piastre metalliche per l'appoggio del trasformatore.

#### **Fondazioni apparecchiature elettriche della Stazione Elettrica di Condivisione:**

- Interruttore;
- Trasformatore di corrente;
- Sezionatore;
- Trasformatore di tensione;
- Scaricatore di terra;
- Terminale aria-cavo;

- Portale sbarre;
- Muro di recinzione.

#### Interruttore

Trattasi di una piastra di base in c.a. a contatto con il terreno avente dimensioni di 2,00 x 6,20 x 0,50 m, provvista di tre gruppi da quattro tirafondi disposti a maglia quadrata, per l'installazione dell'apparecchiatura.

#### Trasformatore di corrente

Trattasi di una piastra di base in c.a. a contatto con il terreno sulla quale viene impostato n.1 batolo per l'ancoraggio delle apparecchiature sovrastanti. La piastra summenzionata ha dimensioni di 1,90 x 1,90 x 0,30 m, mentre, il batolo ha dimensione 0,70 x 0,70 x 0,50 m ed è provvisto di quattro tirafondi disposti a maglia quadrata, per l'installazione dell'apparecchiatura.

#### Sezionatore

Trattasi di una piastra di base in c.a. a contatto con il terreno avente dimensioni di 1,40 x 4,80 x 0,50 m ed è provvista di dodici tirafondi disposti a maglia quadrata per l'installazione dell'apparecchiatura.

#### Trasformatore di tensione

Trattasi di una piastra di base in c.a. a contatto con il terreno sulla quale viene impostato n.1 batolo per l'ancoraggio delle apparecchiature. La piastra summenzionata ha dimensioni di 1,60 x 1,60 x 0,30 m, mentre, il batolo ha dimensione 0,70 x 0,70 x 0,50 m ed è provvisto di quattro tirafondi disposti a maglia quadrata, per l'installazione dell'apparecchiatura.

#### Scaricatore di terra

Trattasi di una piastra di base in c.a. a contatto con il terreno sulla quale viene impostato n.1 batolo per l'ancoraggio delle apparecchiature. La piastra summenzionata ha dimensioni di 1,60 x 1,60 x 0,30 m, mentre, il batolo ha dimensione 0,70 x 0,70 x 0,50 m ed è provvisto di quattro tirafondi disposti a maglia quadrata per l'installazione dell'apparecchiatura.

#### Terminale aria-cavo

Trattasi di una piastra di base in c.a. a contatto con il terreno sulla quale viene impostato n.1 batolo per l'ancoraggio delle apparecchiature. La piastra summenzionata ha dimensioni di 1,60 x 1,60 x 0,30 m, mentre il batolo ha dimensione 0,70 x 0,70 x 0,50 m ed è provvisto di quattro tirafondi disposti a maglia quadrata, per l'installazione dell'apparecchiatura.

#### Portale sbarre

Trattasi di una piastra di base in c.a. a contatto con il terreno sulla quale viene impostato n.1 batolo per l'ancoraggio delle apparecchiature sovrastanti.

La piastra summenzionata ha dimensioni di 1,60 x 1,60 x 0,60 m, mentre, il batolo ha dimensione 0,60 x 0,60 x 0,45 m ed è provvisto di quattro tirafondi disposti a maglia quadrata, per l'installazione dell'apparecchiatura.

#### Muro di recinzione

La stazione elettrica di utenza sarà delimitata da recinzioni costituita da muri a mensola in cemento armato con base rettangolare di 0,90 m ed un'altezza di 1,60 m.

Su tali elementi strutturali verranno inseriti degli elementi prefabbricati in c.a. di dimensione 10 x 15 cm che completano la recinzione della sottostazione.

### **Impianto di Rete per la Connessione**

#### Fondazioni apparecchiature elettriche

Le fondazioni per il terminale aria - cavo sono costituite da una piastra di base in c.a. a contatto con il terreno sulla quale viene impostato n.1 batolo per l'ancoraggio delle apparecchiature. La piastra summenzionata ha dimensioni di 1,60 x 1,60 x 0,30 m, mentre, il batolo ha dimensione 0,70 x 0,70 x 0,50 m ed è provvisto di quattro tirafondi disposti a maglia quadrata, per l'installazione dell'apparecchiatura.

## 5.6. GEOTECNICA

Il presente paragrafo riporta una descrizione semplificata e riassuntiva di quanto approfondito nell'ambito della Relazione geotecnica, a cui si rimanda:

- 233501\_D\_R\_0216 Relazione geotecnica e modellazione sismica.

Dalle conoscenze pregresse e dal modello geologico risultante dell'area di studio si è proceduto ad analizzare una serie di indagini eseguite nel corso degli anni in aree limitrofe al sito in esame e su terreni con caratteristiche simili.

In particolare, sono state consultate una serie di indagini geognostiche in sito e prove geotecniche di laboratorio su campioni indisturbati prelevati nell'ambito delle stesse formazioni geologiche che caratterizzano l'intero impianto eolico.

Inoltre, la massiccia raccolta di dati bibliografici rappresentativi dell'area in esame e delle principali litologie affioranti ha rappresentato un valido e ulteriore strumento per la definizione dei parametri geotecnici locali.

Le aree di sedime sulle quali verranno ubicate le opere in progetto sostanzialmente sono riconducibili a depositi argilloso limosi con inclusi o intercalati in strati e lenti di calcari, calcari marnosi e arenarie quarzose, moderatamente consistenti, talora plastici, saturi e poco consistenti passanti a alternanze di calcari, arenarie quarzose e siltiti di colore giallo ocra.

Le caratteristiche geotecniche di questi terreni possono essere sintetizzate come nelle tabelle che seguono:

TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI DEI TERRENI PRESENTI NEL SOTTOSUOLO								
WTG Val 01-WTG Val-02-WTG Val-03-WTG Val-04-WTG Val-05-WTG Val06-WTG Val-07								
Prof. della falda: 2.00 m dal p.c.								
Profondità dal piano campagna. (m)		Descrizione litologica (Formazione)	Peso di volume naturale	Peso di volume saturo	Angolo di attrito Picco	Coesione drenata	Coesione non drenata	Modulo edometrico
Da	a		g/cm <sup>3</sup>	g/cm <sup>3</sup>	(°)		Kg/cm <sup>2</sup>	Kg/cm <sup>2</sup>
0.00	4.00	Argille limose plastiche e poco consistenti (1)	1.90	2.00	20	0.10	1.00	40
4.00	10.00	Argille limose moderatamente consistenti (2)	2.00	2.00	21	0.15	1.40	60
10.00	20.00	Argille limose con inclusi litici calcarei e calcareo-marnosi. Consistenti (3)	2.10	2.10	22	0.20	1.80	70
20.00	30.00	Argille limose con inclusi litici calcarei e calcareo-marnosi. Molto consistenti, debolmente scagliose. (4)	2.15	2.15	22	0.30	2.50	90

Tabella 2 – Parametri geotecnici medi aerogeneratori WTG Val 01-WTG Val-02-WTG Val-03-WTG Val-04-WTG Val-05-WTG Val06-WTG Val-07

TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI DEI TERRENI PRESENTI NEL SOTTOSUOLO								
WTG Val 08								
Prof. della falda: 2.00 m dal p.c.								
Profondità dal piano campagna. (m)		Descrizione litologica (Formazione)	Peso di volume naturale	Peso di volume saturo	Angolo di attrito Picco	Coesione drenata	Coesione non drenata	Modulo edometrico
Da	a		g/cm <sup>3</sup>	g/cm <sup>3</sup>	(°)		Kg/cm <sup>2</sup>	Kg/cm <sup>2</sup>
0.00	5.00	Argille limose allentate, plastiche e poco consistenti. (1)	1.85	1.95	19	0.10	0.80	35
5.00	15.00	Argille limose con intercalazioni di banchi di arenarie e argillitici moderatamente fratturate. Materiale moderatamente consistenti (2)	2.00	2.10	22	0.20	2.00	60
15.00	30.00	Argille limose con intercalazioni di banchi di arenarie e argillitici moderatamente fratturate. Materiale consistente debolmente scaglioso. (3)	2.10	2.20	24	0.30	3.00	120

Tabella 3 – Parametri geotecnici medi aerogeneratori WTG Val 08

## 5.7. ESPROPRI

L'art. 12 del D.Lgs. 387/2003 e s.m.i., nell'opera di razionalizzazione e semplificazione delle procedure autorizzative, attribuisce per legge la pubblica utilità alle opere di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili. Ciò consente al promotore dell'opera di avvalersi del diritto di beneficiare della procedura espropriativa per ottenere la disponibilità delle aree, ai sensi e nei limiti previsti dal DM 10 settembre 2010 lettere c) e d) del punto 13.1, secondo cui:

- per gli impianti eolici la procedura espropriativa può essere richiesta sia per l'area su cui realizzare l'impianto, che per quella destinata alle opere connesse (e relative vie di accesso).

Nel caso in esame, per le aree occupate dagli aerogeneratori e dalle piazzole definitive si prevede l'**esproprio**, ovvero l'acquisizione totale o parziale del fondo. Per le piazzole e la viabilità di costruzione, invece, si prevede l'**occupazione temporanea**, non preordinata all'esproprio, che consiste nell'occupazione totale o parziale del fondo in modo temporaneo, durante la fase cantiere. Per la viabilità definitiva e per gli elettrodotti interrati si prevede la **servitù di passaggio e cavidotto**, che consistono rispettivamente nel diritto di accesso alle opere e nel diritto di passaggio delle condutture elettriche. Infine, è prevista la **servitù di sorvolo/aerea**, servitù non tipizzata dalla legge, generata dalla presenza dell'aerogeneratore, le cui pale determinano un'invasione aerea del suolo, dei fondi attigui a quello su cui insiste l'opera.

L'estensione, i confini, i dati catastali delle aree interessate ed il piano particellare sono analizzati nel dettaglio nei seguenti documenti:

233501\_D\_T\_0530 Elenco dei beni soggetti all'apposizione del vincolo preordinato all'esproprio

233501\_D\_R\_0531 Relazione di stima

233501\_D\_T\_0532 Piano particellare di esproprio Analitico

233501\_D\_D\_0533 Piano particellare di esproprio grafico - Foglio 1

233501\_D\_D\_0534 Piano particellare di esproprio grafico - Foglio 2

233501\_D\_D\_0535 Piano particellare di esproprio grafico - Foglio 3

233501\_D\_D\_0536 Piano particellare di esproprio grafico - Foglio 4

233501\_D\_D\_0537 Piano particellare di esproprio grafico - Foglio 5

233501\_D\_D\_0538 Piano particellare di esproprio grafico - Foglio 6

## 5.8. PAESAGGIO

La trattazione dettagliata dell'inserimento del Progetto nel contesto paesaggistico viene effettuata nella Relazione Paesaggistica, a cui si rimanda per gli opportuni approfondimenti:

- 233501\_D\_R\_0180 Relazione paesaggistica ai sensi del D.P.C.M. 12.12.2005

Volendo sintetizzare gli aspetti più rilevanti, si evince quanto segue.

Il Paesaggio può essere descritto attraverso l'analisi delle sue componenti fondamentali:

- la componente naturale;
- la componente antropico – culturale;
- la componente percettiva.

Con riferimento alla *componente naturale* si evidenzia che l'area di intervento del Progetto di ammodernamento, essendo quest'ultimo ubicato nello stesso sito dell'impianto eolico esistente da dismettere, ha già caratteri antropici, o al più agricoli, grazie alle coltivazioni che si sono estese fino alla base delle torri esistenti. Facendo riferimento all'area vasta si osserva che sono presenti aree prevalentemente occupate da culture agrarie, a rimarcare che l'uso principale del suolo in quest'area è legato all'agricoltura. Infine, l'area vasta conserva, comunque, dei territori boscati ed ambienti seminaturali, ai margini delle aree, come detto, antropizzate dall'uomo per l'uso agricolo ed energetico. In particolare, la presenza di un ecosistema naturale è principalmente attribuibile alla rete natura 2000 (come la ZPS Boschi e Sorgenti della Baronia e la ZSC Boschi di Guardia dei Lombardi e Andretta) ai lembi di bosco più o meno ampi con le specie animali e vegetali presenti nel territorio ed alla rete idrografica superficiale.

A tal proposito si precisa che gli aerogeneratori, con relative piazzole e viabilità d'accesso, non interferiscono direttamente con le aree della rete natura 2000, con il reticolo idrografico e con superfici boscate.

In merito alla *componente antropico – culturale*, trattandosi di un contesto prettamente agricolo, nell'area vasta sono presenti principalmente testimonianze dell'edilizia rurale storica, quali masserie, edifici di servizio, manufatti produttivi connessi con l'attività agricola. Dalla ricerca di beni Storico Architettonici, Aree Archeologiche, Parchi Archeologici e Complessi Monumentali si evince che il Progetto non interessa tali beni né risulta ubicato nei dintorni di essi. È stata comunque effettuata una ricognizione di tali beni, nell'area vasta in esame, al fine di valutare la percezione visiva dell'impianto da suddetti punti.

In particolare con riferimento alla *componente percettiva*, sono stati individuati punti sensibili, quali i beni tutelati ai sensi dell'art. 134, comma 1, lettera b) del Codice, ovvero le "aree tutelate per legge", le strade di interesse paesaggistico o storico culturale o ancora luoghi di normale fruizione, dai quali si può godere del paesaggio in esame.

Quest'ultimo si presenta aperto, spoglio, la cui suggestione è legata ad una sobria e desolata monotonia, con aspetti cromatici che mutano fortemente nel corso delle stagioni. Le aree sono coltivate prevalentemente a seminativo, caratterizzate da una rete infrastrutturale secondaria connessa a quella principale e dalla presenza di case e nuclei rurali. L'area di inserimento dell'impianto è caratterizzata, dunque, da un paesaggio dai caratteri sostanzialmente uniformi e comuni, che si ripetono in tutta la fascia collinare. Si è inoltre rilevata la presenza di altri impianti eolici e relative opere di connessione, nonché dell'impianto eolico esistente da dismettere, per cui il Progetto si inserisce in un territorio che, seppure ancora connotato da tutti quei caratteri identitari e statuari frutto delle complesse relazioni storiche che lo hanno determinato, ha assunto, da tempo, l'ulteriore caratteristica di paesaggio "energetico", ovvero dedicato anche alla produzione di energia.

A fronte della generale condizione visiva, la quantificazione (o magnitudo) di impatto paesaggistico, per i punti d'osservazione considerati, viene effettuata con l'ausilio di parametri euristici che tengono conto da un lato del valore del contesto paesaggistico e dall'altro dalla visibilità dell'area in esame.

Il valore medio dell'Impatto è circa pari a 4, risultando dunque basso. Il valore medio dell'impatto risulta, pertanto, non significativo, così come l'analisi degli impatti sui singoli punti sensibili, evidenzia un risultato, anche nei casi più esposti, contenuto in un valore di 6 su un punteggio di 16, pari al massimo impatto, a meno di uno pari a 8.

Tale analisi dimostra come l'intervento, laddove percepibile, venga assorbito dallo sfondo senza alterare gli elementi visivi prevalenti e le viste da e verso i centri abitati e i principali punti di interesse.

Il ridotto numero di aerogeneratori, la configurazione del layout e le elevate interdistanze fanno sì che non vengano prodotte interferenze tali da pregiudicare il riconoscimento o la percezione dei principali elementi di interesse ricadenti nell'ambito di visibilità dell'impianto.

In una relazione di prossimità e dalla media distanza, nell'ambito di una visione di insieme e panoramica, le scelte insediative, architettoniche effettuate, fanno sì che l'intervento non abbia capacità di alterazione significativa.

Rispetto all'impianto eolico esistente, dal bilancio di intervisibilità si evince che c'è una vasta porzione dell'area di intervento per la quale si evidenzia una diminuzione nel numero di aerogeneratori visibili, correlata proprio alla natura del Progetto in esame, che prevede una notevole riduzione del numero di aerogeneratori (da 24 a 8), con conseguente diminuzione dell'effetto selva. Vi sono, poi, poche aree aggiuntive rispetto alle condizioni di intervisibilità attualmente previste con l'impianto esistente, legate alla maggiore altezza degli aerogeneratori in progetto. Tuttavia, tali aree sono di estensione ridotta, notevolmente inferiore all'estensione di quelle che evidenziano un beneficio nella riduzione del numero di aerogeneratori, e, inoltre, non interessano centri abitati ma sono situate essenzialmente ai margini delle aree già caratterizzate dalla visibilità del parco.

**Pertanto, le mappe di intervisibilità, basate essenzialmente sul numero di aerogeneratori visibili, evidenziano un netto beneficio nella realizzazione del Progetto in esame rispetto a quello esistente.**

È chiaro, tuttavia, che i nuovi aerogeneratori avranno un'altezza maggiore (da 110/121/125m a 180m), risultando più grandi, anche se in numero inferiore, comportando una modifica della percezione visiva, che, però, come analizzato, risulta comunque non significativa dai diversi punti di vista considerati (punteggio medio 4 su 16).

Dal punto di vista qualitativo, tenuto conto dell'elaborato 233501\_D\_D\_0183 Fotoinserimenti, che riporta sia lo stato attuale (24 aerogeneratori) che quello di progetto (8 aerogeneratori), volendo confrontare la diversa percezione visiva dai punti di vista sensibili considerati, è possibile affermare che essendo il parco eolico in questione localizzato in un'area poco frequentata, distante dai centri urbani e quindi dai potenziali punti di vista sensibili, con l'aumentare della distanza, gli aerogeneratori verranno percepiti dall'osservatore con una minore altezza, non evidenziandosi, pertanto, una macro differenza, attribuibile all'altezza, con l'impianto eolico esistente.

**Pertanto, si considera, più significativa la notevole riduzione degli aerogeneratori e quindi dell'effetto selva generato dal Progetto di Ammodernamento piuttosto che un aumento della percezione visiva dovuta ad una maggiore altezza degli aerogeneratori.**

## 5.9. AMBIENTE

La trattazione dettagliata dell'inserimento del Progetto nel contesto ambientale viene effettuata nello Studio Preliminare Ambientale, a cui si rimanda per gli opportuni approfondimenti:

- 233501\_D\_R\_0110 Studio Preliminare Ambientale.

Volendo riportare i punti più significativi, dall'analisi degli impatti dell'opera, si evince quanto segue:

- il Progetto interessa ambiti di naturalità debole rappresentati da superfici agricole (seminativi in aree non irrigue o aree in abbandono colturale) ed aree già interessate dalla presenza dell'impianto eolico esistente da dismettere;
- l'effetto delle opere sugli habitat di specie vegetali e animali è stato considerato sempre basso in quanto la realizzazione del Progetto non andrà a modificare in modo significativo gli equilibri attualmente esistenti;
- il Progetto non comporterà un'incidenza negativa significativa sull'integrità dei siti appartenenti alla Rete Natura 2000 indirettamente interessati presenti nell'area vasta.
- la quantificazione (o magnitudo) dell'impatto paesaggistico, per i punti d'osservazione considerati, conduce ad un valore medio dell'Impatto circa pari a 4, risultando **basso**. Tale analisi dimostra come l'intervento, laddove percepibile, venga assorbito dallo sfondo senza alterare gli elementi visivi prevalenti e le viste da e verso i centri abitati e i principali punti di interesse;
- il livello di emissione/immissione alla sorgente e presso i ricettori sensibili è rispettato. Per il pieno rispetto del limite differenziale di immissione o per la sua non applicabilità presso tutti i ricettori, saranno individuate opportune modalità operative SO. Pertanto alla luce delle misurazioni effettuate e relativi calcoli previsionali, si evince che la realizzazione dell'impianto non apporterà variazioni significative al clima acustico ambientale nell'area circostante il lotto di intervento;
- nell'area in esame non sussistono condizioni tali da lasciar presupporre la presenza di radiazioni elettromagnetiche al di fuori della norma. L'analisi degli impatti ha infatti concluso questi essere non significativi sulla popolazione;
- la realizzazione del Progetto, comportando creazione di lavoro, ha un effetto positivo sulla componente socioeconomica, in aree che vivono in maniera importante il fenomeno della disoccupazione. L'iniziativa in progetto in un contesto così depresso potrebbe essere volano di sviluppo di nuove professionalità e assicurare un ritorno equo ai conduttori dei lotti su cui si andranno ad inserire gli aerogeneratori senza tuttavia precludergli la possibilità di continuare ad utilizzare tali terreni per le attività agricole;
- si effettueranno interventi sia per l'adeguamento della viabilità esistente, sia per la realizzazione dei brevi nuovi tratti stradali per l'accesso alle singole piazzole attualmente non servite da viabilità alcuna. Fermo restando il carattere necessariamente provvisorio degli interventi maggiormente impattanti sullo stato attuale di alcuni luoghi e tratti della viabilità esistente, si prende atto del fatto che la maggioranza degli interventi risultano percepibili come utili forme di adeguamento permanente della viabilità, a tutto vantaggio dell'attività agricola attualmente in essere in vaste aree dell'ambito territoriale interessate dal progetto, dell'attività di prevenzione e gestione degli incendi, nonché della maggiore accessibilità e migliore fruibilità di aree di futura accresciuta attrattività;

Non per ultimo, sono da evidenziare i **vantaggi attesi dalla soluzione progettuale rispetto all'impianto eolico esistente**. In particolare:

- l'evoluzione tecnologica nel settore degli aerogeneratori consente di produrre un moderno aerogeneratore che, a parità di potenzialità, manifesta una **diminuzione della velocità di rotazione del rotore, con vantaggio in termini di percezione e conseguente effetto benefico verso la riduzione di ostacoli per il passaggio dell'avifauna**;
- la riduzione del 67% del numero di aerogeneratori comporta un'ottimizzazione della distribuzione degli stessi all'interno della stessa macro area già interessata dall'impianto eolico esistente, **evitando in tal modo "l'effetto selva" senza incrementi significativi nella percezione visiva dell'impianto**;
- l'ottimizzazione del layout determina **una minor consumo del suolo agrario** attualmente interessato dall'impianto eolico esistente;
- lo studio di producibilità effettuato con il modello di turbina in progetto evidenzia un **sostanziale incremento della produzione media annua rispetto allo stato attuale (circa il 40%)**, a fronte di un numero di aerogeneratori fortemente ridotto, ed un'uguale riduzione dell'emissioni di CO2 potenziali;
- vi è un **miglioramento delle prestazioni acustiche**, grazie al minor numero di sorgenti emmissive poste ad una quota più distante dal suolo per l'aumento dell'altezza del mozzo;

**In sintesi, l'ottimizzazione di progetto comporta, nello stesso sito dell'impianto eolico esistente, un minor consumo di suolo, un conseguente miglioramento dal punto di vista della percezione visiva (evitando l'effetto selva). Inoltre, oltre a realizzare materialmente meno opere, vengono adoperate tecnologie più moderne, con una producibilità attesa maggiore, e maggiormente rispettose delle normative attuali in materia di rumore.**

**La mancata realizzazione degli interventi proposti si tradurrebbe in un minore ingiustificato sfruttamento del potenziale energetico rinunciando al riassetto e alla riduzione di strutture sul territorio.**

**Pertanto, sulla base dei risultati riscontrati a seguito delle valutazioni condotte nello Studio Preliminare Ambientale si può concludere che l'impatto complessivo dell'attività in oggetto è compatibile con la capacità di carico dell'ambiente e gli impatti positivi attesi dalle misure migliorative, risultano superiori a quelli negativi, rendendo sostenibile l'opera. Inoltre, il Progetto di ammodernamento, anche rispetto all'impianto eolico esistente, si dimostra più compatibile con il territorio e con gli aspetti di maggiore sensibilità territoriale e ambientale del contesto.**

#### **5.10. IMMOBILI DI INTERESSE STORICO ARTISTICO E ARCHEOLOGICO**

In merito alla componente antropico – culturale, trattandosi di un contesto prettamente agricolo, nell'area vasta sono presenti principalmente testimonianze dell'edilizia rurale storica, quali masserie, edifici di servizio, manufatti produttivi connessi con l'attività agricola. Dalla ricerca di beni Storico Architettonici, Aree Archeologiche, Parchi Archeologici e Complessi Monumentali, effettuata mediante l'ausilio del sito [vincoliinretegeo.beniculturali.it](http://vincoliinretegeo.beniculturali.it), si evince che il Progetto non interessa tali beni né risulta ubicato nei dintorni di essi. È stata comunque effettuata una ricognizione di tali beni, nell'area vasta in esame, al fine di valutare la percezione visiva dell'impianto da suddetti punti.

Il valore medio dell'Impatto da tutti i punti di vista sensibili, non solo immobili di interesse storico artistico e archeologico, è circa pari a 4, risultando dunque **basso**. Il valore medio dell'impatto risulta, pertanto, non significativo, così come l'analisi degli impatti sui singoli punti sensibili, evidenzia un risultato, anche nei casi più esposti, contenuto in un valore di 6 su un punteggio di 16, pari al massimo impatto, a meno di uno pari a 8.

Tale analisi ha dimostrato come l'intervento, laddove percepibile, venga assorbito dallo sfondo senza alterare gli elementi visivi prevalenti e le viste da e verso i centri abitati e i principali punti di interesse.

#### **5.11. INDAGINI E STUDI**

Per le indagini e gli studi specialistici condotti nell'ambito nel presente Progetto si rimanda ai seguenti documenti:

- 233501\_D\_R\_0106 Relazione anemologica;
- 233501\_D\_R\_0110 Studio di Impatto Ambientale;
- 233501\_D\_R\_0118 Studio di Incidenza;
- 233501\_D\_R\_0180 Relazione paesaggistica ai sensi del D.P.C.M. 12.12.2005;
- 233501\_D\_R\_0200 Relazione Avifauna;
- 233501\_D\_R\_0201 Relazione Chiroterofauna;
- 233501\_D\_R\_0215 Relazione Geologica;
- 233501\_D\_R\_0216 Relazione Geotecnica e sulla modellazione sismica;
- 233501\_D\_R\_0220 Studio di compatibilità geomorfologica;
- 233501\_D\_R\_0221 Studio di compatibilità idrologica e idraulica;
- 233501\_D\_R\_0222 Relazione di calcolo sulle strutture;
- 233501\_D\_R\_0225 Relazione di calcolo della gittata;
- 233501\_D\_R\_0226 Relazione di shadow flickering;
- 233501\_D\_R\_0227 Relazione sull'elettromagnetismo (D.P.C.M. 08/07/03 e D.M. 29/05/08);
- 233501\_D\_R\_0230 Relazione preliminare sulla gestione delle terre e rocce da scavo;
- 233501\_D\_R\_0251 Relazione previsionale di impatto acustico;
- 233501\_D\_R\_0300 Relazione archeologica
- 233501\_D\_R\_0506 Relazione Tecnico impiantistica.

## 6. DESCRIZIONE DELLE OPERE

### 6.1. DATI GENERALI D'IMPIANTO

Il Progetto di Ammodernamento prevede nello specifico:

- dismissione dell'impianto eolico esistente (potenza in dismissione pari a 48 MW) e delle relative opere accessorie, così costituito;
  - n° 24 aerogeneratori (n.20 modello Vestas V90 da 2MW e n.4 modello Senvion MM82 da 2MW) e relative fondazioni, piazzole;
  - cavidotto interrato in media tensione (MT= 20 kV) dagli aerogeneratori alla stazione elettrica d'utenza;
  - cavidotto AT
- realizzazione nelle stesse aree di un nuovo impianto eolico costituito da 8 aerogeneratori e relative opere accessorie per una potenza complessiva di 48 MW. L'impianto sarà costituito da aerogeneratori della potenza unitaria di 6,0 MW, diametro massimo del rotore di 155 m ed altezza complessiva massima di 180 m. In particolare, l'impianto eolico avrà le seguenti opere civili ed elettriche:
  - Opere civili:
    - strade interne di collegamento tra gli aerogeneratori;
    - piazzole per lo stazionamento di gru per la manutenzione degli aerogeneratori;
    - fondazioni degli aerogeneratori;
    - lavori di rimozione dei vecchi cavidotti e posa dei nuovi cavidotti in media tensione (max 30 kV) interni al Parco Eolico di Vallata, e di collegamento tra il Parco e la Stazione elettrica d'Utenza di Bisaccia;
    - interventi puntuali sulla viabilità di accesso all'area dell'Impianto;
    - dismissione del cavidotto AT e relativo rifacimento.
  - Opere elettriche:

- cavidotti in media tensione (max 30 kV) interni al parco eolico di Vallata e di collegamento con la Stazione Elettrica d'Utenza di Bisaccia;
- sistema di comunicazione a fibre ottiche interno al parco eolico e tra questo e la stazione elettrica d'utenza;
- ammodernamento stallo con sostituzione delle apparecchiature all'interno della stazione elettrica d'utenza esistente;
- rifacimento dell'impianto d'utenza per connessione (cavidotto AT e condivisione della sbarra AT all'interno della nuova stazione elettrica di condivisione);
- futura dismissione dell'impianto ammodernato, al termine della sua vita utile.

Il tipo di aerogeneratore previsto per l'impianto in oggetto (aerogeneratore di progetto) è ad asse orizzontale con rotore tripala e una potenza massima di 6,0 MW, avente le caratteristiche principali di seguito riportate:

- rotore tripala a passo variabile, di diametro massimo pari a 155 m, posto sopravvento alla torre di sostegno, costituito da 3 pale generalmente in resina epossidica rinforzata con fibra di vetro e da mozzo rigido in acciaio;
- navicella in carpenteria metallica con carenatura in vetroresina e lamiera, in cui sono collocati il generatore elettrico, il moltiplicatore di giri, il convertitore elettronico di potenza, il trasformatore BT/MT e le apparecchiature idrauliche ed elettriche di comando e controllo;
- torre di sostegno tubolare troncoconica in acciaio;
- altezza massima complessiva fuori terra dell'aerogeneratore pari a 180,00 m;
- diametro alla base del sostegno tubolare: 4,70 m;
- area spazzata massima: 18.869 m<sup>2</sup>.

Nello specifico, i modelli di aerogeneratori selezionati, a titolo esemplificativo, sulla base dei quali sono state fatte le analisi della presente documentazione, sono i seguenti.

- Siemens Gamesa, SG 6.6-155;
- Vestas, V150-6MW.

Si evidenzia che i modelli di macchina sono indicativi e al momento della eventuale realizzazione saranno effettuate analisi del mercato al fine di cogliere le migliori opportunità tecniche ed economiche nella scelta dell'aerogeneratore, mantenendosi in linea con le caratteristiche del modello di macchina utilizzato nelle presenti relazioni.

### **6.1.1. CARATTERISTICHE TECNICHE DEL PROGETTO DI AMMODERNAMENTO**

#### **6.1.1.1. AEROGENERATORI**

Un aerogeneratore o una turbina eolica trasforma l'energia cinetica posseduta dal vento in energia elettrica senza l'utilizzo di alcun combustibile e passando attraverso lo stadio di conversione in energia meccanica di rotazione effettuato dalle pale. Come illustrato meglio di seguito, al fine di sfruttare l'energia cinetica contenuta nel vento, convertendola in energia elettrica una turbina eolica utilizza diversi componenti sia meccanici che elettrici. In particolare, il rotore (pale e mozzo) estrae l'energia dal vento convertendola in energia meccanica di rotazione e costituisce il "motore primo" dell'aerogeneratore, mentre la conversione dell'energia meccanica in elettrica è effettuata grazie alla presenza di un generatore elettrico.

Un aerogeneratore richiede una velocità minima del vento (cut-in) di 2-4 m/s ed eroga la potenza di progetto ad una velocità del vento di 10-14 m/s. A velocità elevate, generalmente di 20-25 m/s (cut-off) la turbina viene arrestata dal sistema frenante per ragioni di sicurezza. Il blocco può avvenire con veri e propri freni meccanici che arrestano il rotore o, per le pale ad inclinazione variabile "nascondendo" le stesse al vento mettendole nella cosiddetta posizione a "bandiera".

Le turbine eoliche possono essere suddivise in base alla tecnologia costruttiva in due macro-famiglie:

- turbine ad asse verticale - VAWT (Vertical Axis Wind Turbine),
- turbine ad asse orizzontale - HAWT (Horizontal Axis Wind Turbine).

Le turbine VAWT costituiscono l'1% delle turbine attualmente in uso, mentre il restante 99% è costituito dalle HAWT. Delle turbine ad asse orizzontale, circa il 99% di quelle installate è a tre pale mentre l'1% a due pale.

L'aerogeneratore eolico ad asse orizzontale è costituito da una torre tubolare in acciaio che porta alla sua sommità la **navicella**, all'interno della quale sono alloggiati l'albero di trasmissione lento, il moltiplicatore di giri, l'albero veloce, il generatore elettrico ed i dispositivi ausiliari. All'estremità dell'albero lento, corrispondente all'estremo anteriore della navicella, è fissato il **rotore** costituito da un mozzo sul quale sono montate le pale. La navicella può ruotare rispetto al sostegno in modo tale da tenere l'asse della macchina sempre parallela alla direzione del vento (movimento di imbardata); inoltre è dotata di un sistema di controllo del passo che, in corrispondenza di alta velocità del vento, mantiene la produzione di energia al suo valore nominale indipendentemente dalla temperatura e dalla densità dell'aria; in corrispondenza invece di bassa velocità del vento, il sistema a passo variabile e quello di controllo ottimizzano la produzione di energia scegliendo la combinazione ottimale tra velocità del rotore e angolo di orientamento delle pale in modo da avere massimo rendimento.

### **Torre di sostegno**

La torre è caratterizzata da quattro moduli tronco conici in acciaio ad innesto. I tronconi saranno realizzati in officina quindi trasportati e montati in cantiere. Alla base della torre ci sarà una porta che permetterà l'accesso ad una scala montata all'interno, dotata ovviamente di opportuni sistemi di protezione (parapetti). La torre sarà protetta contro la corrosione da un sistema di verniciatura multistrato. Allo scopo di ridurre al minimo la necessità di raggiungere la navicella tramite le scale, il sistema di controllo del convertitore e di comando dell'aerogeneratore saranno sistemati in quadri montati su una piattaforma separata alla base della torre. L'energia elettrica prodotta verrà trasmessa alla base della torre tramite cavi installati su una passerella verticale ed opportunamente schermati. Per la trasmissione dei segnali di controllo alla navicella saranno installati cavi a fibre ottiche. Torri, navicelle e pali saranno realizzati con colori che si inseriscono armonicamente nell'ambiente circostante, fatte salve altre tonalità derivanti da disposizioni di sicurezza.

### **Pale**

Le pale sono in fibra di vetro rinforzata con resina epossidica e fibra di carbonio. Esse sono realizzate con due gusci ancorati ad una trave portante e sono collegate al mozzo per mezzo di cuscinetti che consentono la rotazione della pala attorno al proprio asse (pitch system). I cuscinetti sono sferici a 4 punte e vengono collegati al mozzo tramite bulloni.

### **Navicella**

La navicella ospita al proprio interno la catena cinematica che trasmette il moto dalle pale al generatore elettrico. Una copertura in fibra di vetro protegge i componenti della macchina dagli agenti atmosferici e riduce il rumore prodotto a livelli accettabili. Sul retro della navicella è posta una porta attraverso la quale, mediante l'utilizzo di un palanco, possono essere rimossi attrezzature e componenti della navicella. L'accesso al tetto avviene attraverso un lucernario. La navicella, inoltre, è provvista di illuminazione.

### **Il sistema frenante**

Il sistema frenante, attraverso la "messa in bandiera" delle pale e l'azionamento del freno di stazionamento dotato di sistema idraulico, permette di arrestare all'occorrenza la rotazione dell'aerogeneratore. È presente anche un sistema di frenata d'emergenza a ganasce che, tramite attuatori idraulici veloci, ferma le pale in brevissimo tempo. Tale frenata, essendo causa di importante fatica meccanica per tutta la struttura della torre, avviene solo in caso di avaria grave, di black-out della rete o di intervento del personale attraverso l'azionamento degli appositi pulsanti di emergenza.

### **Rotore**

Il rotore avrà una velocità di rotazione variabile. Combinato con un sistema di regolazione del passo delle pale, fornisce la migliore resa possibile adattandosi nel contempo alle specifiche della rete elettrica (accoppiamento con generatore) e minimizzando le emissioni acustiche. Le pale, a profilo alare, sono ottimizzate per operare a velocità variabile e saranno protette dalle scariche atmosferiche da un sistema parafulmine integrato. L'interfaccia tra il rotore ed il sistema di trasmissione del moto è il mozzo. I cuscinetti delle pale sono imbullonati direttamente sul mozzo, che sostiene anche le flange per gli attuatori di passo e le corrispondenti

unità di controllo. Il gruppo mozzo è schermato secondo il principio della gabbia di Faraday, in modo da fornire la protezione ottimale ai componenti elettronici installati al suo interno. Il mozzo sarà realizzato in ghisa fusa a forma combinata di stella e sfera, in modo tale da ottenere un flusso di carico ottimale con un peso dei componenti ridotto e con dimensioni esterne contenute.

Durante il funzionamento sistemi di controllo della velocità e del passo interagiscono per ottenere il rapporto ottimale tra massima resa e minimo carico. Con bassa velocità del vento e a carico parziale il generatore eolico opera a passo delle pale costante e velocità del rotore variabile, sfruttando costantemente la miglior aerodinamica possibile al fine di ottenere un'efficienza ottimale. La bassa velocità del rotore alle basse velocità è piacevole e mantiene bassi i livelli di emissione acustica. A potenza nominale e ad alte velocità del vento il sistema di controllo del rotore agisce sull'attuatore del passo delle pale per mantenere una generazione di potenza costante; le raffiche di vento fanno accelerare il rotore che viene gradualmente rallentato dal controllo del passo. Questo sistema di controllo permette una riduzione significativa del carico sul generatore eolico fornendo contemporaneamente alla rete energia ad alto livello di compatibilità. Le pale sono collegate al mozzo mediante cuscinetti a doppia corona di rulli a quattro contatti ed il passo è regolato autonomamente per ogni pala. Gli attuatori del passo, che ruotano con le pale, sono motori a corrente continua ed agiscono sulla dentatura interna dei cuscinetti a quattro contatti tramite un ingranaggio epicicloidale a bassa velocità. Per sincronizzare le regolazioni delle singole pale viene utilizzato un controller sincrono molto rapido e preciso. Per mantenere operativi gli attuatori del passo in caso di guasti alla rete o all'aerogeneratore ogni pala del rotore ha un proprio set di batterie che ruotano con la pala. Gli attuatori del passo, il carica batteria ed il sistema di controllo sono posizionati nel mozzo del rotore in modo da essere completamente schermati e quindi protetti in modo ottimale contro gli agenti atmosferici o i fulmini. Oltre a controllare la potenza in uscita il controllo del passo serve da sistema di sicurezza primario.

Durante la normale azione di frenaggio i bordi d'attacco delle pale vengono ruotati in direzione del vento. Il meccanismo di controllo del passo agisce in modo indipendente su ogni pala. Pertanto, nel caso in cui l'attuatore del passo dovesse venire a mancare su due pale, la terza può ancora riportare il rotore sotto controllo ad una velocità di rotazione sicura nel giro di pochi secondi. In tal modo si ha un sistema di sicurezza a tripla ridondanza. Quando l'aerogeneratore è in posizione di parcheggio, le pale del rotore vengono messe a bandiera. Ciò riduce nettamente il carico sull'aerogeneratore, e quindi sulla torre. Tale posizione, viene pertanto attuata in condizioni climatiche di bufera.

### **Sistema di controllo**

Tutto il funzionamento dell'aerogeneratore è controllato da un sistema a microprocessori che attua un'architettura multiprocessore in tempo reale. Tale sistema è collegato a un gran numero di sensori mediante cavi a fibre ottiche. In tal modo si garantisce la più alta rapidità di trasferimento del segnale e la maggior sicurezza contro le correnti vaganti o i colpi di fulmine. Il computer installato nell'impianto definisce i valori di velocità del rotore e del passo delle pale e funge quindi anche da sistema di supervisione dell'unità di controllo distribuite dell'impianto elettrico e del meccanismo di controllo del passo alloggiato nel mozzo.

La tensione di rete, la fase, la frequenza, la velocità del rotore e del generatore, varie temperature, livelli di vibrazione, la pressione dell'olio, l'usura delle pastiglie dei freni, l'avvolgimento dei cavi, nonché le condizioni meteorologiche vengono monitorate continuamente. Le funzioni più critiche e sensibili ai guasti vengono monitorate con ridondanza. In caso di emergenza si può far scattare un rapido arresto mediante un circuito cablato in emergenza, persino in assenza del computer e dell'alimentazione esterna. Tutti i dati possono essere monitorati a distanza in modo da consentirne il telecontrollo e la tele gestione di ogni singolo aerogeneratore.

### **Impianto elettrico del generatore eolico**

L'impianto elettrico è un componente fondamentale per un rendimento ottimale ed una fornitura alla rete di energia di prima qualità. Il generatore asincrono a doppio avvolgimento consente il funzionamento a velocità variabile con limitazione della potenza da inviare al circuito del convertitore, ed in tal modo garantisce le condizioni di maggior efficienza dell'aerogeneratore. Con vento debole la bassa velocità di inserimento va a tutto vantaggio dell'efficienza, riduce le emissioni acustiche, migliora le caratteristiche di fornitura alla rete. Il generatore a velocità variabile livella le fluttuazioni di potenza in condizioni di carico parziale ed offre un livellamento quasi

totale in condizioni di potenza nominale. Ciò porta a condizioni di funzionamento più regolari dell'aerogeneratore e riduce nettamente i carichi dinamici strutturali. Le raffiche di vento sono "immagazzinate" dall'accelerazione del rotore e sono convogliate gradatamente alla rete. La tensione e la frequenza fornite alla rete restano assolutamente costanti. Inoltre, il sistema di controllo del convertitore può venire adattato ad una grande varietà di condizioni di rete e può persino servire reti deboli. Il convertitore è controllato attraverso circuiti di elettronica di potenza da un microprocessore a modulazione di ampiezza d'impulso. La fornitura di corrente è quasi completamente priva di flicker, la gestione regolabile della potenza reattiva, la bassa distorsione, ed il minimo contenuto di armoniche definiscono una fornitura di energia eolica di alta qualità.

La bassa potenza di cortocircuito permette una migliore utilizzazione della capacità di rete disponibile e può evitare costosi interventi di potenziamento della rete. Grazie alla particolare tecnologia delle turbine previste, non sarà necessaria la realizzazione di una cabina di trasformazione BT/ MT, alla base di ogni palo in quanto questa è già alloggiata all'interno della torre d'acciaio; il trasformatore BT/MT<sub>1</sub> con la relativa quadristica fa parte dell'aerogeneratore ed è interamente installato all'interno dell'aerogeneratore stesso, a base torre. Per la Rete è stato individuato un trasformatore; il gruppo sarà collegato alla rete attraverso pozzetti di linea per mezzo di cavi posati direttamente in cavidotti interrati convenientemente segnalati.

### Fondazioni

Trattasi di un plinto in cls armato di grandi dimensioni, di forma in pianta circolare di diametro massimo pari a 22,00 mt, con un nocciolo centrale cilindrico con diametro massimo pari a 600 mt, con altezza complessiva pari a 3,00 mt.

Tale fondazione è di tipo indiretto su 14 pali di diametro 1200 mm, posizionati su una corona di raggio 9,50 mt e lunghezza variabile da 20 a 30,00 mt.

La sezione è rastremata a partire dal perimetro esterno, spessore 110 cm, fino al contatto con il nocciolo centrale citato dove lo spessore della sezione è di 300 cm. Le dimensioni **potranno subire modifiche** nel corso dei successivi livelli di progettazione.

Per le opere oggetto della presente relazione si prevede l'utilizzo dei seguenti materiali:

#### Calcestruzzo per opere di fondazione

Classe di esposizione	XC4
Classe di resistenza	C32/40
Resist, caratteristica a compressione cilindrica	$f_{ck} = 32 \text{ N/mm}^2$
Resist, caratteristica a compressione cubica	$R_{ck} = 40 \text{ N/mm}^2$
Modulo elastico	$E_c = 33350 \text{ N/mm}^2$
Resist, di calcolo a compressione	$f_{cd} = 18,13 \text{ N/mm}^2$
Resist, caratteristica a trazione	$f_{ctk} = 2,11 \text{ N/mm}^2$
Resist, di calcolo a trazione	$f_{ctd} = 1,41 \text{ N/mm}^2$
Resist, caratteristica a trazione per flessione	$f_{ctfk} = 2,53 \text{ N/mm}^2$
Resist, di calcolo a trazione per flessione	$f_{ctfd} = 1,68 \text{ N/mm}^2$
Rapporto acqua/cemento max	0,50
Contenuto cemento min	340 kg/m <sup>3</sup>
Diametro inerte max	25 mm
Classe di consistenza	S4

#### Acciaio per armature c.a.

Acciaio per armatura tipo	B450C
Tensione caratteristica di snervamento	$f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$
Tensione caratteristica di rottura	$f_{tk} = 540 \text{ N/mm}^2$
Modulo elastico	$E_s = 210000 \text{ N/mm}^2$

### 6.1.1.2. VIABILITÀ E PIAZZOLE

#### Piazzole di costruzione

Il montaggio dell'aerogeneratore richiede la predisposizione di aree di dimensioni e caratteristiche opportune, necessarie per accogliere temporaneamente sia i componenti delle macchine (elementi della torre, pale, navicella, mozzo, etc.) che i mezzi necessari al sollevamento dei vari elementi. In corrispondenza della zona di collocazione della turbina si realizza una piazzola provvisoria delle dimensioni, come di seguito riportate, diverse in base all'orografia del suolo e alle modalità di deposito e montaggio della componentistica delle turbine, disposta in piano e con superficie in misto granulare, quale base di appoggio per le sezioni della torre, la navicella, il mozzo e l'ogiva. Lungo un lato della piazzola, su un'area idonea, si prevede area stoccaggio blade, in seguito calettate sul mozzo mediante una idonea gru, con cui si prevede anche al montaggio dell'ogiva. Il montaggio dell'aerogeneratore (cioè, in successione, degli elementi della torre, della navicella e del rotore) avviene per mezzo di una gru tralicciata, posizionata a circa 25-30 m dal centro della torre e precedentemente assemblata sul posto; si ritiene pertanto necessario realizzare uno spazio idoneo per il deposito degli elementi del braccio della gru tralicciata. Parallelamente a questo spazio si prevede una pista per il transito dei mezzi ausiliari al deposito e montaggio della gru, che si prevede coincidente per quanto possibile con la parte terminale della strada di accesso alla piazzola al fine di limitare al massimo le aree occupate durante i lavori.



Figura 4 – Piazzola per il montaggio dell'aerogeneratore

#### Viabilità di costruzione

Nella definizione del layout dell'impianto è stata fruttata al massimo la viabilità esistente a servizio dell'impianto in esercizio, già sostanzialmente adeguata alle attività di potenziamento in progetto. La viabilità interna all'impianto, pertanto, risulterà costituita da strade esistenti da adeguare integrate da pochi tratti di strada da realizzare ex-novo.

La viabilità esistente interna all'area d'impianto è costituita principalmente da strade sterrate o con finitura in massicciata. Ai fini della realizzazione dell'impianto si renderanno necessari interventi di adeguamento della viabilità esistente in taluni casi consistenti in sistemazione del fondo viario, adeguamento della sezione stradale e dei raggi di curvatura, ripristino della pavimentazione stradale con finitura in stabilizzato ripristinando la configurazione originaria delle strade. Sarà necessario riprofilare tutte le cunette stradali e/o di realizzarle ex novo ove le stesse sono completamente occluse. In molti casi gli interventi saranno di sola manutenzione.

Le strade di nuova realizzazione, che integreranno la viabilità esistente, si svilupperanno per quanto possibile al margine dei confini catastali o seguendo tracciati già battuti, ed avranno lunghezze e pendenze delle livellette tali da seguire la morfologia propria del terreno evitando eccessive opere di scavo o di riporto e comunque tali da rispettare le specifiche tecniche imposte dal fornitore degli aerogeneratori.

Le piste di nuova costruzione avranno una larghezza di 5 m e su di esse, dopo l'esecuzione della necessaria compattazione, verrà steso uno strato di geotessile, quindi verrà realizzata una fondazione in misto granulare dello spessore di 50 cm e infine uno strato superficiale di massicciata dello spessore di 10 cm. Verranno eseguite opere di scavo, compattazione e stabilizzazione nonché riempimento con inerti costipati e rullati così da avere un sottofondo atto a sostenere i carichi dei mezzi eccezionali nelle fasi di accesso e manovra. La costruzione delle strade di accesso in fase di cantiere e di quelle definitive dovrà rispettare adeguate pendenze sia trasversali che longitudinali allo scopo di consentire il drenaggio delle acque impedendo gli accumuli in prossimità delle piazzole di lavoro degli aerogeneratori. A tal fine le strade dovranno essere realizzate con sezione a pendenza con inclinazione di circa il 2%.

### Piazzole e viabilità in fase di ripristino

A valle del montaggio dell'aerogeneratore, tutte le aree adoperate per le operazioni verranno ripristinate, tornando così all'uso originario, e la piazzola verrà ridotta per la fase di esercizio dell'impianto ad una superficie di circa 1.500 mq oltre l'area occupata dalla fondazione, atte a consentire lo stazionamento di una eventuale autogru da utilizzarsi per lavori di manutenzione. Le aree esterne alla piazzola definitiva, occupate temporaneamente per la fase di cantiere, verranno ripristinate alle condizioni iniziali.

#### 6.1.1.3. CAVIDOTTI max 30 kV

Al di sotto della viabilità interna al parco o al di sotto delle proprietà private, correranno i cavi di media tensione che trasmetteranno l'energia elettrica prodotta dagli aerogeneratori alla sottostazione MT/AT e quindi alla rete elettrica nazionale.

### Caratteristiche Elettriche del Sistema MT

Tensione nominale di esercizio (U)	30 kV	
Tensione massima (Um)	36 kV	
Frequenza nominale del sistema	50 Hz	
stato del neutro	isolato	
Massima corrente di corto circuito trifase		(1)
Massima corrente di guasto a terra monofase e durata		(1)

Note:

(1) da determinare durante la progettazione esecutiva dei sistemi elettrici.

### Cavo 30 kV: Caratteristiche Tecniche e Requisiti

Tensione di esercizio (Ue) 30 kV

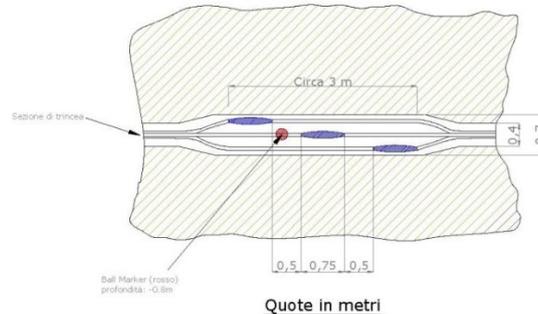
Tipo di cavo Cavo MT unipolare schermato con isolamento estruso, riunito ad elica visibile

Note:

Sigla di identificazione	ARE4H5E
Conduttori	Alluminio
Isolamento	Mescola di polietilene reticolato (qualità DIX 8)
Schermo	filo di rame
Guaina esterna	Da definire durante la progettazione esecutiva dei sistemi elettrici
Potenza da trasmettere	Da definire durante la progettazione esecutiva dei sistemi elettrici
Sezione conduttore	Da definire durante la progettazione esecutiva dei sistemi elettrici
Messa a terra della guaina	Da definire durante la progettazione esecutiva dei sistemi elettrici
Tipo di posa	Direttamente interrato

### Buche e Giunti

Nelle buche giunti si prescrive di realizzare una scorta sufficiente a poter effettuare un eventuale nuovo giunto (le dimensioni della buca giunti devono essere determinate dal fornitore in funzione del tipo di cavo MT utilizzato ed in funzione delle sue scelte operative). Nella seguente figura si propone un tipico in cui si evidenzia il richiesto sfasamento dei giunti di ogni singola fase.



Sono prescritte le seguenti ulteriori indicazioni:

- Il fondo della buca giunti deve garantire che non vi sia ristagno di acqua piovana o di corrivazione; se necessario, le buche giunti si devono posizionare in luoghi appositamente studiati per evitare i ristagni d'acqua. Gli strati di ricoprimento sino alla quota di posa della protezione saranno eseguiti come nella sezione di scavo;
- La protezione, che nella trincea corrente può essere in PVC, nelle buche giunti deve essere sostituita da lastre in cls armato delle dimensioni 50 X 50 cm e spessore minimo pari a cm 4, dotate di golfari o maniglie per la movimentazione. Tutta la superficie della buca giunti deve essere "ricoperta" con dette lastre, gli strati superiori di ricoprimento saranno gli stessi descritti per la sezione corrente in trincea;
- Segnalamento della buca giunti con le "ball marker".

### Posa dei cavi

La posa dei cavi di potenza sarà preceduta dal livellamento del fondo dello scavo e la posa di un cavidotto in tritubo DN50, per la posa dei cavi di comunicazione in fibra ottica. Tale tubo protettivo dovrà essere posato nella trincea in modo da consentire l'accesso ai cavi di potenza (apertura di scavo) per eventuali interventi di riparazione ed esecuzione giunti senza danneggiare il cavo di comunicazione.

La posa dei tubi dovrà avvenire in maniera tale da evitare ristagni di acqua (pendenza) e avendo cura nell'esecuzione delle giunzioni. Durante la posa delle tubazioni sarà inserito in queste un filo guida in acciaio.

La posa dovrà essere eseguita secondo le prescrizioni della Norma CEI 11-17, in particolare per quanto riguarda le temperature minime consentite per la posa e i raggi di curvatura minimi.

La bobina deve essere posizionata con l'asse di rotazione perpendicolare al tracciato di posa ed in modo che lo svolgimento del cavo avvenga dall'alto evitando di invertire la naturale curvatura del cavo nella bobina.

### Scavi e Rinterri

Lo scavo sarà a sezione ristretta, con una larghezza variabile da cm 50 a 120 al fondo dello scavo; la sezione di scavo sarà parallelepipedica con le dimensioni come da particolare costruttivo relativo al tratto specifico.

Dove previsto, sul fondo dello scavo, verrà realizzato un letto di sabbia lavata e vagliata, priva di elementi organici, a bassa resistività e del diametro massimo pari 2 mm su cui saranno posizionati i cavi direttamente interrati, a loro volta ricoperti da un ulteriore strato di sabbia dello spessore minimo, misurato rispetto all'estradosso dei cavi di cm 10, sul quale posare il tritubo. Anche il tritubo deve essere rinfiancato, per tutta la larghezza dello scavo, con sabbia fine sino alla quota minima di cm 20 rispetto all'estradosso dello stesso tritubo.

Sopra la lastra di protezione in PVC l'appaltatrice dovrà riempire la sezione di scavo con misto granulometrico stabilizzato della

granulometria massima degli inerti di cm 6, provvedendo ad una adeguata costipazione per strati non superiori a cm 20 e bagnando quando necessario.

Alla quota di meno 35 cm rispetto alla strada, si dovrà infine posizionare il nastro monitore bianco e rosso con la dicitura "cavi in tensione 30 kV" così come previsto dalle norme di sicurezza.

Le sezioni di scavo devono essere ripristinate in accordo alle sezioni tipiche sopracitate.

Nei tratti dove il cavidotto viene posato in terreni coltivati il riempimento della sezione di scavo sopra la lastra di protezione sarà riempito con lo stesso materiale precedentemente scavato, previa caratterizzazione ambientale che ne evidenzia la non contaminazione; l'appaltatore deve provvedere, durante la fase di scavo ad accantonare lungo lo scavo il terreno vegetale in modo che, a chiusura dello scavo, il vegetale stesso potrà essere riposizionato sulla parte superiore dello scavo.

Lo scavo sarà a sezione obbligata sarà eseguito dall'Appaltatore con le caratteristiche riportate nella sezione tipica di progetto. In funzione del tipo di strada su cui si deve posare, in particolare in terreni a coltivo o similari, si prescrive una quota di scavo non inferiore a 1,30 metri.

Nei tratti in attraversamento o con presenza di manufatti interrati che non consentano il rispetto delle modalità di posa indicate, sarà necessario provvedere alla posa ad una profondità maggiore rispetto a quella tipica; sia nel caso che il sotto servizio debba essere evitato posando il cavidotto al di sotto o al di sopra dello stesso, l'appaltatore dovrà predisporre idonee soluzioni progettuali che permettano di garantire la sicurezza del cavidotto, il tutto in accordo con le normative. In particolare, si prescrive l'utilizzo di calcestruzzo o lamiera metalliche a protezione del cavidotto, previo intubamento dello stesso, oppure l'intubamento all'interno di tubazioni in acciaio. Deve essere garantita l'integrità del cavidotto nel caso di scavo accidentale da parte di terzi. In tali casi dovranno essere resi contestualmente disponibili i calcoli di portata del cavo nelle nuove condizioni di installazione puntuali proposte.

Negli attraversamenti gli scavi dovranno essere eseguiti sotto la sorveglianza del personale dell'ente gestore del servizio attraversato. Nei tratti particolarmente pendenti, o in condizioni di posa non ottimali per diversi motivi, l'appaltatore deve predisporre delle soluzioni da presentare al Committente con l'individuazione della soluzione proposta per poter eseguire la posa del cavidotto in quei punti singolari.

Dove previsto il rinterro con terreno proveniente dagli scavi, tale terreno dovrà essere opportunamente vagliato al fine di evitare ogni rischio di azione meccanica di rocce e sassi sui cavi.

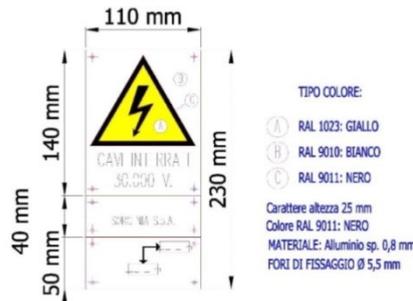
### **Segnalazione del Cavidotto**

Tutto il percorso del cavidotto, una volta posato, dovrà essere segnalato con apposite paline di segnalazione installate almeno ogni 250 m. La palina dovrà contenere un cartello come quello sotto riportato e con le seguenti informazioni:

- Cavi interrati 30 kV con simbolo di folgorazione;
- Il nome della proprietà del cavidotto;
- La profondità e la distanza del cavidotto dalla palina,

La posizione delle paline sarà individuata dopo l'ultimazione dei lavori ma si può ipotizzare l'installazione di una palina ogni 250 metri. Il palo su cui installare il cartello sarà un palo di diametro  $\Phi 50$  mm, zincato a caldo dell'altezza fuori terra di minimo 1,50 m, installato con una fondazione in cls delle dimensioni 50x50x50 cm.

Di seguito si riporta una targa tipica di segnalazione utilizzata (ovviamente da personalizzare al progetto).



#### 6.1.1.4. STAZIONE ELETTRICA DI UTENZA

La Stazione Elettrica di Utenza esistente è sita nel comune di Bisaccia (AV) ed ha una superficie di circa 1.000mq. Al suo interno è presente un edificio adibito a locali tecnici, in cui sono allocati gli scomparti MT, i quadri BT, il locale comando controllo ed il gruppo elettrogeno.

È previsto l'ammodernamento stallo con sostituzione delle apparecchiature elettriche.

#### 6.1.1.5. IMPIANTO DI UTENZA E DI RETE PER LA CONNESSIONE

È prevista la realizzazione di un nuovo impianto d'utenza per la connessione (sbarra 150kV e cavidotto AT fino allo stallo costituente opera di rete per la connessione), condiviso con altro produttore (Codice Pratica: 202201356), nonché del relativo collegamento mediante cavidotto AT alla stazione elettrica d'utenza.

L'impianto di rete per la connessione, invece, resta inalterato con lo stesso stallo su cui attualmente si connette l'impianto eolico esistente di Vallata.

## 7. IDONEITÀ RETI ESTERNE SERVIZI

Con riferimento all'*infrastruttura viaria*, le strade esistenti verranno adeguate in alcuni tratti per rispettare i raggi di curvatura e l'ingombro trasversale dei mezzi di trasporto dei componenti dell'aerogeneratore. Saranno poi realizzate una serie di strade e di piste di accesso che consentiranno di raggiungere agevolmente tutte le postazioni in cui verranno collocati gli aerogeneratori. Nel complesso non sono previste significative opere viarie per il raggiungimento degli aerogeneratori in progetto, essendo l'infrastruttura viaria locale mediamente articolata e dunque nel complesso idonea alla realizzazione del Progetto.

Per quanto riguarda l'*infrastruttura elettrica*, si precisa che all'interno di ogni torre trovano adeguata collocazione i cavi per il convogliamento ed il trasporto dell'energia prodotta e poi convogliata nella rete di interconnessione interna al parco eolico, per essere canalizzata tramite elettrodotto interrato alla Stazione Elettrica di Utenza collegata a sua volta all'impianto d'utenza per la connessione in ultimo riversata nella rete elettrica del Gestore Nazionale.

## 8. CENSIMENTO DELLE INTERFERENZE E DEGLI ENTI GESTORI

Le interferenze rilevate sono essenzialmente di natura progettuale (interferenze con il percorso dell'elettrodotto interrato) e logistica (interferenze con i trasporti). In particolare, vengono di seguito riportate le tipologie di interferenze rilevate:

- *Interferenze lungo il percorso del cavidotto di progetto:*
  - Strade provinciale e Comunali (Ente gestore: Provincia e Comuni);
- *Interferenze lungo la viabilità d'accesso dei mezzi di trasporto:*
  - Elettrodotti aerei (verificata per tutte le linee aeree la compatibilità di quota rispetto al carico)

### 8.1. PROGETTO DELL'INTERVENTO DI RISOLUZIONE DELLA SINGOLA INTERFERENZA

Allo stato attuale tutte le soluzioni progettuali illustrate sono da intendersi indicative. Per tale attività sono stati effettuati appositi sopralluoghi al fine di individuare tutte le interferenze del cavidotto di progetto. Per ogni interferenza individuata è stata ipotizzata una soluzione progettuale basata sulla constatazione dello stato dei luoghi, sulla base delle esperienze pregresse per lavori simili e sulla base delle direttive stabilite dagli Enti Gestori delle infrastrutture incontrate.

Per una descrizione più dettagliata di ogni singola interferenza si rimanda ai seguenti elaborati:

- 233501\_D\_D\_0451 Planimetria di progetto su CTR con indicazione dei tracciati delle reti esterne e localizzazione delle centrali - Foglio 1
- 233501\_D\_D\_0452 Planimetria di progetto su CTR con indicazione dei tracciati delle reti esterne e localizzazione delle centrali - Foglio 2
- 233501\_D\_D\_0453 Planimetria di progetto su CTR con indicazione dei tracciati delle reti esterne e localizzazione delle centrali - Foglio 3
- 233501\_D\_D\_0502 Dettagli costruttivi Cavidotto max 30kV
- 233501\_D\_D\_0503 Dettagli costruttivi Cavidotto AT

