

REGIONE PUGLIA  
PROVINCIA DI FOGGIA

Comune:  
**Bovino -Deliceto - Castelluccio dei Sauri**  
Località "Monte Livagni"

PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO DI  
PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE EOLICA E RELATIVE  
OPERE DI CONNESSIONE - 10 AEROGENERATORI -

Sezione:  
**STUDIO IMPATTO AMBIENTALE ED ALLEGATI - SIA**

Titolo elaborato:  
**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE -QUADRO PROGETTUALE**

N. Elaborato: **SIA 02**

Scala:

Committente

**WINDERG S.r.l.**

Via Trento, 64  
Vimercate (MB)  
P.IVA 04702520968

Amministratore Unico  
**Michele GIAMBELLI**

Progettazione



**sede legale e operativa**  
San Giorgio Del Sannio (BN) via de Gasperi 61  
**sede operativa**  
Lucera (FG) S.S.17 loc. Vaccarella snc c/o Villaggio Don Bosco  
P.IVA 01465940623  
**Azienda con sistema gestione qualità Certificato N. 50 100 11873**



Progettista  
**Dott. Ing. Nicola FORTE**



Rev.	Data	Elaborazione	Approvazione	Emissione	DESCRIZIONE
00	OTTOBRE 2018	GV sigla	PM sigla	NF sigla	Emissione Progetto Definitivo - V.I.A.
Nome File sorgente		GE.BOV01.PD.SIA02.doc - dwg	Nome file stampa	GE.BOV01.PD.SIA02.pdf	Formato di stampa A4

## INDICE

<b>CAPITOLO 1</b> .....	<b>2</b>
<b>INTRODUZIONE</b> .....	<b>2</b>
1.1 Premessa .....	2
1.2 La proposta di progetto della Winderg Srl .....	2
1.3 La V.I.A. degli impianti eolici in Puglia e la proposta di progetto .....	2
1.4 Obiettivi e contenuti dello Studio di Impatto Ambientale.....	2
<b>CAPITOLO 2</b> .....	<b>4</b>
<b>QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE</b> .....	<b>4</b>
2.1 Criteri progettuali .....	4
<b>2.2 Descrizione delle soluzioni progettuali considerate</b> .....	<b>4</b>
2.2.1 <i>L'alternativa zero</i> .....	4
2.2.2 <i>Alternative tecnologiche</i> .....	4
2.2.3 <i>Alternative dimensionali</i> .....	5
2.3 Definizione del layout di progetto dell'impianto .....	5
2.4 Alternative al layout di progetto .....	6
2.5 Sintesi della configurazione dell'impianto .....	6
2.6 Modalità di Connessione alla Rete .....	7
2.7 Caratteristiche tecniche dell'aerogeneratore .....	8
2.7.1 <i>Strade d'accesso e viabilità di servizio al parco eolico</i> .....	8
2.7.2 <i>Piazzole</i> .....	9
2.7.3 <i>Aree di cantiere e manovra</i> .....	9
2.7.4 <i>Fondazioni aerogeneratori</i> .....	9
2.7.5 <i>Cabina di raccolta</i> .....	9
2.7.6 <i>Opere civili punto di connessione</i> .....	9
2.8 Cavidotto MT .....	10
2.8.1 <i>Descrizione del tracciato</i> .....	10
2.8.2 <i>Descrizione dell'intervento</i> .....	10
2.8.3 <i>Caratteristiche tecniche dei cavi</i> .....	10
2.8.4 <i>Tipologia di posa</i> .....	11
2.9 Cavidotto AT .....	11
2.9.1 <i>Descrizione generale</i> .....	11
2.9.2 <i>Caratteristiche tecniche dei cavi</i> .....	11
2.9.3 <i>Tipologia di posa</i> .....	11
2.10 Interferenze .....	12
2.11 Caratterizzazione anemologica dell'aria d'intervento e stima di producibilità .....	12

## CAPITOLO 1

### INTRODUZIONE

#### 1.1 Premessa

La presente relazione rappresenta il cosiddetto “QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE” dello Studio di Impatto Ambientale (SIA) relativo al progetto di realizzazione di un impianto eolico costituito da dieci aerogeneratori da installare nel comune di Bovino (FG) e con opere di connessione ricadenti anche nei comuni di Castelluccio dei Sauri (FG) e Deliceto (FG).

Un'opera determina impatti nella fase di realizzazione, nella fase di costruzione, nella fase di esercizio e nella fase di dismissione.

La descrizione approfondita del progetto e di tutte le fasi che determinano la vita dell'opera permettono di definire puntualmente le diverse tipologie d'impatto ad esso ascrivibili.

Pertanto nella presente relazione si descriverà il progetto proposto, dando la descrizione delle singole attività necessarie per la costruzione dell'impianto, le attività e modalità con cui sarà espletata la fase di produzione dell'impianto e l'indicazione precisa sulle attività che dovranno portare alla dismissione dell'impianto a fine vita utile. In tal modo saranno individuati i potenziali fattori causali di impatto descrivendo al contempo le misure mitigative e di prevenzione adottate.

#### 1.2 La proposta di progetto della Winderg Srl

Il progetto riguarda la realizzazione di un impianto eolico denominato “Valle Verde” costituito da 10 aerogeneratori, di cui 7 (aerogeneratori da A1 a A7) da 3 MW ciascuno e 3 (aerogeneratori da A8 a A10) da 3,45 MW ciascuno, da installare nel comune di Bovino (FG) in località “Monte Livagni” e con opere di connessione ricadenti anche nei Comuni di Castelluccio dei Sauri (FG) e Deliceto (FG). Proponente dell'iniziativa è la società WINDERG Srl.

Il collegamento dell'impianto alla rete elettrica di trasmissione nazionale avviene mediante un cavidotto interrato in media tensione che si collegherà ad una sottostazione di trasformazione e consegna 30/150 KV.

Il progetto prevede due tracciati del cavidotto MT. Il tracciato di progetto segue la SP104, la SP120, strade locali e strade a servizio di impianti eolici esistenti. L'ipotesi alternativa segue la SP102, la strada comunale “Deliceto Ascoli Statriono”, strade locali, e si sviluppa parallelamente al tracciato del cavidotto esistente a servizio dell'impianto eolico di proprietà della società Vibinum srl.

La sottostazione di trasformazione è prevista in prossimità della stazione elettrica RTN “Deliceto” esistente e, tramite un cavidotto interrato in alta tensione, si collegherà allo stallo condiviso previsto all'interno della sottostazione di trasformazione della società ATS ENERGIA PE SANT'AGATA srl (attualmente in iter autorizzativo). In alternativa è previsto il collegamento AT diretto tra la stazione di trasformazione e il futuro ampliamento della stazione RTN “Deliceto”.

La proposta progettuale presentata è stata sviluppata in modo da ottimizzare al massimo il rapporto tra le opere di progetto e il territorio,

in modo da limitare al minimo gli impatti ambientali e paesaggistici e in modo da garantire la sostenibilità ambientale dell'intervento.

#### 1.3 La V.I.A. degli impianti eolici in Puglia e la proposta di progetto

La Regione Puglia, in attuazione della Direttiva 85/377, ha emanato la **legge regionale L.r. n. 11 del 12/04/2001 “Norme sulla valutazione d'impatto ambientale”** che recepisce anche le modifiche introdotte in materia dalla successiva Direttiva 97/11, le integrazioni e le modifiche al DPR 12/04/1996 del DPCM 03/09/1999 nonché le procedure di valutazione di incidenza ambientale di cui al DPR n. 357 del 08/09/1997, recentemente integrato e modificato dal DPR 12 marzo 2003, n. 120.

La legge regionale n.11/2001 è stata modificata dalle leggi n.17 del 14/06/07; n.25 del 3/08/07 e n.40 del 31/12/07. Le modifiche apportate, tra le altre cose, prevedono che tra gli interventi da assoggettare a VIA rientrano anche quelli che interessano i siti della Rete Natura 2000. Vengono altresì ridefinite le competenze della Regione, delle Provincie e dei Comuni.

Ulteriori modifiche ed integrazioni alla legge regionale 12 aprile 2001, n. 11 sono state apportate con la Legge Regionale 18 ottobre 2010, n. 13, la Legge Regionale 19/11/2012 n.33, la Legge Regionale 14/12/2012, n. 44, la Legge Regionale 12/02/2014, n. 4, la Legge Regionale 26/10/2016, n. 28.

La legge regionale 11/01 e s.m.i. è composta da 32 articoli e da 2 Allegati contenenti gli elenchi relativi alle tipologie progettuali soggette a VIA obbligatoria (Allegato “A”) e quelle soggette a procedura di verifica di assoggettabilità a VIA (Allegato “B”).

L'Elenco B.2 dell'Allegato B della legge in questione, fra i progetti di competenza della Provincia soggetti a Verifica di Assoggettabilità alla V.I.A., al punto B.2.g/3) riporta, nell'ambito dell'industria energetica, gli **“impianti industriali per la produzione di energia mediante lo sfruttamento del vento”**.

La legge regionale 11/2001, tuttavia, non è stata aggiornata ed allineata alle ultime modifiche apportate al cosiddetto “Codice dell'Ambiente” **D.Lgs. n. 152 del 3 aprile 2006**. Il D.Lgs. 152/2006 da disposizioni in materia di Valutazione di Impatto Ambientale, VAS, difesa del suolo, lotta alla desertificazione, tutela delle acque e della qualità dell'aria, gestione dei rifiuti.

Il D.Lgs n.152/2006 è stato aggiornato e modificato più volte. In particolare, recentemente è entrato in vigore il **Decreto Legislativo 16/06/2017, n. 104** che ha modificato la Parte II e i relativi allegati del D.Lgs. n. 152/2006 per adeguare la normativa nazionale alla Direttiva n. 2014/52/UE. Il Decreto introduce nuove norme che rendono maggiormente efficienti le procedure sia di verifica di assoggettabilità a valutazione di impatto ambientale sia della valutazione stessa, che incrementano i livelli di tutela ambientale e che contribuiscono a rilanciare la crescita sostenibile. Inoltre il Decreto sostituisce l'articolo 14 della Legge n. 241/1990 in tema di Conferenza dei servizi relativa a progetti sottoposti a VIA e l'articolo 26 del D.Lgs n. 42/2004 (Codice dei

beni culturali e del paesaggio) che disciplina il ruolo del Ministero dei beni e delle attività culturali e del turismo nel procedimento di VIA.

Con riferimento agli impianti eolici, ai sensi del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.:

- *Gli impianti eolici per la produzione di energia elettrica sulla terraferma con potenza complessiva superiore a 30 MW e gli impianti eolici ubicati in mare rientrano nell'allegato II alla parte seconda del DLgs 152/2006 (punto 2 e punto 7-bis) e quindi sono sottoposti a VIA statale per effetto dell'art7-bis comma 2 del D.Lgs 152/2006;*
- *Gli impianti eolici per la produzione di energia elettrica sulla terraferma con potenza complessiva superiore a 1 MW, qualora disposto dall'esito della verifica di assoggettabilità di cui all'articolo 19, rientrano nell'allegato III alla parte seconda del DLgs 152/2006 (lettera c-bis) sono sottoposti a VIA regionale per effetto dell'art7-bis comma 3 del D.Lgs 152/2006;*
- *Gli impianti eolici per la produzione di energia elettrica sulla terraferma con potenza complessiva superiore a 1 MW rientrano nell'allegato IV alla parte seconda del DLgs 152/2006 (punto 2 lettera d) sono sottoposti a procedura di screening ambientale per effetto dell'art7-bis comma 3 del D.Lgs 152/2006.*

**L'impianto eolico proposto presenta una potenza complessiva pari a 31,35 MW (superiore alla soglia di 30 MW), pertanto secondo quanto stabilito dal D.Lgs 152/2006 (come modificato dal D.Lgs 104/2017), sarà sottoposto a VIA statale.**

Poiché l'intervento è ubicato al di fuori delle aree della Rete Natura 2000 e si colloca a più di 5 km dal perimetro delle aree IBA e ZPS, ai sensi della normativa nazionale e regionale non è sottoposto a valutazione di incidenza (RR n.15/2008 e DPR 357/97 e successive modifiche ed integrazioni).

#### 1.4 Obiettivi e contenuti dello Studio di Impatto Ambientale

Il presente Studio di Impatto Ambientale (SIA) è stato redatto in ossequio a quanto richiesto dalla normativa regionale e nazionale in materia ambientale; illustra le caratteristiche salienti del proposto impianto eolico, analizza i possibili effetti ambientali derivanti dalla sua realizzazione, il quadro delle relazioni spaziali e territoriali che si stabiliscono tra l'opera e il contesto paesaggistico; individua le soluzioni tecniche mirate alla mitigazione degli effetti negativi sull'ambiente.

Lo Studio di Impatto Ambientale è strutturato in tre parti:

- **QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO** nel quale vengono elencati i principali strumenti di pianificazione territoriale ed ambientale, attraverso i quali vengono individuati i vincoli ricadenti sulle aree interessate dal progetto in esame verificando la compatibilità dell'intervento con le prescrizioni di legge.

- QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE nel quale vengono descritte le opere di progetto e le loro caratteristiche fisiche e tecniche.
- QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE nel quale sono individuati e valutati i possibili impatti, sia negativi che positivi, conseguenti alla realizzazione dell'opera; viene resa la valutazione degli impatti cumulativi, valutati anche in relazione alle procedure di cui alla DGR 2122/2012; si dà conto della fattibilità tecnico-economica dell'intervento e delle ricadute che la realizzazione apporta nel contesto sociale ed economico generale e locale; vengono individuate le misure di mitigazione e compensazione previste per l'attenuazione degli impatti negativi.

**Come indicato in premessa, la presente relazione rappresenta il quadro di riferimento progettuale del SIA.**

## CAPITOLO 2

### QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

#### 2.1 Criteri progettuali

Il progetto di questo impianto costituisce la sintesi del lavoro di un team di architetti, paesaggisti, esperti ambientali e ingegneri che ad esso hanno contribuito fino dalle prime fasi di impostazione del lavoro.

Ferma restando l'adesione alle norme vigenti in materia di tutela paesaggistica e ambientale, la proposta progettuale indaga e approfondisce i seguenti aspetti:

- Le caratteristiche orografiche e geomorfologiche del sito, con particolare riguardo ai sistemi che compongono il paesaggio (acqua, vegetazione, uso del suolo, viabilità carrabile e percorsi pedonali, conformazione del terreno, colori) - (Rif. Elaborati sezione 2 e sezione 3);
- La disposizione degli aerogeneratori sul territorio, lo studio della loro percezione e dell'impatto visivo rispetto a punti di vista prioritari (insediamenti concentrati o isolati), a visioni in movimento (strade) – (Rif. Studio di Impatto Ambientale e sezione 9).
- I caratteri delle strutture, delle torri, con indicazioni riguardanti materiali, colori, forma, ecc. e con particolare attenzione alla manutenzione e durabilità (Rif. Sezione 4 del progetto);
- La qualità del paesaggio. I caratteri del territorio e le trasformazioni proposte, la gestione delle aree e degli impianti, i collegamenti tra le strutture (Rif. Sezione 3 del progetto);
- Le indicazioni per l'uso di materiali nella realizzazione dei diversi interventi previsti dal progetto

Con riferimento agli obiettivi e ai criteri di valutazione suddetti si richiamano alcuni criteri di base utilizzati nella scelta delle diverse soluzioni individuate, al fine di migliorare l'inserimento dell'infrastruttura nel territorio senza tuttavia trascurare i criteri di rendimento energetico determinati dalle migliori condizioni anemometriche:

- Rispetto dell'orografia del terreno (limitazione delle opere di scavo/riporto);
- Massimo riutilizzo 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.) e sistemi vegetazionale;
- Attenzione alle condizioni determinate dai cantieri e ripristino della situazione "ante operam" con particolare riguardo alla reversibilità e rinaturalizzazione delle aree occupate temporaneamente da camion e autogru nella fase di montaggio degli aerogeneratori.

A tutto questo vanno aggiunte alcune considerazioni più generali legate alla natura stessa del fenomeno ventoso e alla conseguente caratterizzazione dei siti idonei per lo sfruttamento di energia eolica. È

possibile allora strutturare un impianto eolico riappropriandosi di un concetto più vasto di energia associata al vento, utilizzando le tracce topografiche, gli antichi percorsi, esaltando gli elementi paesaggistici, facendo emergere le caratteristiche percettive (visive e sonore) prodotte dagli stessi aerogeneratori. L'asse tecnologico e infrastrutturale dell'impianto eolico, ubicato nei punti con migliori condizioni anemometriche e geotecniche, incrociandosi con le altre trame, diventa occasione per far emergere e sottolineare le caratteristiche peculiari di un sito.

#### 2.2 Descrizione delle soluzioni progettuali considerate

Nel presente capitolo è stata motivata la scelta del sito di sviluppo del progetto e la scelta della soluzione tecnica di progetto, in particolare per quel che concerne il layout degli aerogeneratori.

Come specificato al capitolo precedente, il presente progetto riguarda la realizzazione di un impianto eolico (denominato "Valle Verde") costituito da 10 aerogeneratori di grande taglia, da installare nel comune di Bovino (FG) e con opere di connessione ricadenti anche nei Comuni di Castelluccio dei Sauri (FG) e Deliceto (FG).

Il proponente fin da principio ha valutato la possibilità di alternative progettuali, non esclusa la cosiddetta "alternativa zero". Di seguito si riportano gli esiti del percorso logico che ha portato alla definizione del layout di progetto.

##### 2.2.1 L'alternativa zero

L'alternativa zero consiste nel rinunciare alla realizzazione del progetto, prevede di conservare le aree in esame come suoli prettamente agricoli. Tale alternativa non consente la possibilità di sfruttare a pieno le potenzialità del sito che, oltre alla predisposizione agricola dei suoli, si caratterizza anche per l'elevato potenziale eolico.

Si consideri che l'utilizzo della tecnologia eolica, ben si innesta nell'uso continuo dei suoli come agricoli, in quanto le occupazioni di superficie sono limitate, riducendo notevolmente l'utilizzo dei combustibili convenzionali con due importanti conseguenze ambientali:

- risparmio di fonti energetiche non rinnovabili;
- riduzione delle emissioni globali di CO2.

L'alternativa zero è assolutamente in controtendenza rispetto agli obiettivi, internazionali (rif. Accordo di Parigi sul Clima) e nazionali (rif. Strategia Energetica Nazionale) di decarbonizzazione nella produzione di energia e di sostegno alla diffusione delle fonti rinnovabili nella produzione di energia.

Il mantenimento dello stato attuale, allo stesso tempo, non incrementa l'impatto occupazionale connesso alla realizzazione dell'opera.

La realizzazione dell'intervento prevede la necessità di risorse da impegnare sia nella fase di cantiere che di gestione dell'impianto, aggiungendo opportunità di lavoro a quelle che derivano dalla coltivazione dei suoli. Tale opportunità è tanto più importante se si pensa che le zone interessate dalla realizzazione si caratterizzano per essere tra quelle che in Italia presentano livelli di disoccupazione molto alti.

In definitiva, la "non realizzazione dell'opera" permetterebbe di mantenere lo stato attuale, senza l'aggiunta di nuovi elementi sul territorio, ma, allo stesso tempo, limiterebbe lo sfruttamento delle risorse disponibili sull'area e i notevoli vantaggi connessi con l'impiego delle tecnologia eolica quali:

- incrementare la produzione di energia da fonte rinnovabile coerentemente con le azioni di sostegno che i governi continuano a promuovere anche sotto la spinta della comunità europea che ha individuato in alcune FER, quali l'eolico, una concreta alternativa all'uso delle fonti energetiche fossili, le cui riserve seppure in tempi medi sono destinate ad esaurirsi. Il vento, al contrario, è una fonte inesauribile, abbondante e disponibile in molte località del nostro paese;
- ridurre le emissioni in atmosfera di composti inquinanti e di gas serra che sarebbero difatti emessi dalla produzione della stessa quantità di energia con fonti fossili, in coerenza con le previsioni della Strategia Energetica Nazionale 2017 che prevede anche la decarbonizzazione al 2030, ovvero la dismissione entro tale data di tutte le centrali termo elettriche alimentate a carbone sul territorio nazionale;
- ridurre le importazioni di energia nel nostro paese, e di conseguenza la dipendenza dai paesi esteri;
- ricadute economiche sul territorio interessato dall'impianto con la creazione di un indotto occupazionale soprattutto nelle fasi di costruzione e dismissione dell'impianto con possibilità di creare nuove figure professionali legate alla gestione tecnica del parco eolico nella fase di esercizio.

Per quanto concerne gli eventuali impatti connessi, questi molto dipendono dalle scelte progettuali effettuate e dalle modalità con le quali l'opera viene inserita nel contesto. Per tale motivo, come meglio si dirà nei paragrafi a seguire, molta attenzione è stata mostrata nella scelta dei criteri progettuali d'inserimento, al fine di ridurre o limitare per quanto possibile l'insorgere di eventuali impatti.

##### 2.2.2 Alternative tecnologiche

Il conseguimento dei vantaggi in parte citati al paragrafo precedente, concernenti in particolare la produzione di energia a basse emissioni di CO2, il contenimento del consumo delle risorse naturali, il sostegno all'occupazione, possono essere raggiunti attraverso la realizzazione di un impianto alimentato da fonti energetiche rinnovabili.

Nel caso in esame si è scelto di far riferimento alla risorsa eolica. Una possibile alternativa potrebbe essere quella fotovoltaica.

In primo luogo si riportano le motivazioni cardini che hanno determinato la scelta dell'installazione eolica a quella fotovoltaica.

- A parità di potenza installata la producibilità dell'impianto eolico è di gran lunga superiore a quella determinata da un impianto fotovoltaico. Pertanto anche in termini di investimento, l'impianto eolico fornisce delle garanzie maggiori.
- Sempre a parità di potenza, l'installazione di un impianto fotovoltaico richiede un'occupazione di suolo di circa 2 ettari per MW installato (in generale anche 3 ettari se l'orografia non è piana e se si è in presenza di ostacoli che ombreggiano la

superficie impegnata dai pannelli). Nel caso in esame, per avere l'equivalente potenza di 31,35 MW dell'impianto proposto, l'impianto fotovoltaico occuperebbe una superficie di circa 65 ettari, senza considerare l'occupazione delle opere connesse. Nel caso dell'impianto eolico di progetto, l'occupazione di suolo, determinata dall'ingombro delle piazzole di regime, dalla base torre e dalla viabilità di progetto, risulta circa 5 ettari.

In un territorio a fortissima vocazione agricola, è doveroso scegliere una tecnologia che consenta il minor consumo possibile di suolo agricolo.

Dal punto di vista degli impatti ambientali mettendo a confronto le due tecnologie emerge che:

- L'impatto visivo determinato dall'impianto eolico è sicuramente maggiore dato lo sviluppo verticale degli aerogeneratori anche se non risulterebbe trascurabile l'impatto determinato da un impianto fotovoltaico di 65 ettari soprattutto sulle aree prossime a quelle d'installazione.
- In termini di occupazione di superficie, l'installazione eolica come già detto risulta essere molto vantaggiosa. Inoltre, la sottrazione di suolo determinata dall'impianto fotovoltaico è totale (anche perché tale tipologia d'impianto prevede una recinzione perimetrale), mentre nel caso dell'impianto eolico le pratiche agricole possono continuare indisturbate su tutte le aree contigue a quelle di installazione.
- L'impatto determinato dall'impianto eolico sulle componenti naturalistiche, come argomentato nel quadro ambientale e nello studio naturalistico, è basso.  
L'impatto che determinerebbe un impianto fotovoltaico da 65 ettari risulterebbe sicuramente non trascurabile soprattutto in termini di sottrazione di habitat. L'occupazione di una superficie così ampia per una durata di almeno 20 anni potrebbe determinare impatti non reversibili o reversibili in un periodo molto lungo.
- Dal punto di vista acustico l'impatto determinato da un impianto eolico sicuramente è maggiore anche se nel caso in esame risultano essere rispettati tutti i limiti di legge.
- Dal punto di vista dell'elettromagnetismo, per entrambe le tipologie di installazione gli impatti sono trascurabili anche se nel caso dell'impianto fotovoltaico in prossimità dei punti di installazione le emissioni sono di maggiore entità.

In definitiva, considerando che a parità di potenza installata:

- L'eolico garantisce una produzione maggiore e quindi è più vantaggioso dal punto di vista economico;
- L'occupazione superficiale e l'impegno territoriale determinato da un impianto eolico è molto più basso rispetto a quello di un impianto fotovoltaico; tale aspetto assume un grande rilievo in un territorio a forte vocazione agricola quale il comprensorio della capitanata.
- Gli eventuali impatti determinati dall'eolico sono tutti reversibili nel breve tempo a seguito della dismissione dell'impianto;

per la realizzazione di un impianto alimentato da fonti rinnovabili di potenza pari a 31,35 MW è stata scelta la tecnologia eolica.

La tecnologia fotovoltaica risulta decisamente più indicata nelle aree urbane, in particolare nelle aree industriali, sulle coperture di tetti o di pensiline ecc. e nel recupero di aree industriali degradate da recuperare ed in aree da bonificare, ove, sostanzialmente non genera la perdita di superficie coltivabile.

### 2.2.3 Alternative dimensionali

Esistono diversi modelli di aerogeneratori in commercio che possono distinguersi in base alla potenza e alle dimensioni nelle tre seguenti categorie:

- macchine di piccola taglia, con potenza inferiore a 200 kW, diametro del rotore inferiore a 40 m, altezza del mozzo inferiore a 40 m;
- macchine di media taglia, con potenza fino a 1000 kW, diametro del rotore fino a circa 70 m, altezza del mozzo inferiore a circa 70 m;
- macchine di grande taglia, con potenza superiore a 1000 kW, diametro del rotore superiore a 70 m, altezza del mozzo superiore a 70 m.

Le macchine di piccola taglia si prestano principalmente ad installazioni di tipo domestico o singole e hanno una bassa producibilità, con un rapporto superficie occupata su watt prodotto molto alto e quindi risultano essere poco adatte alla realizzazione di impianti di grande potenza.

Ipotizzando l'installazione di macchine di media taglia, con potenza unitaria di circa 800 kW, sarebbero necessari 39 aerogeneratori per raggiungere la potenza di progetto di 31,35 MW, a fronte dei 10 previsti.

Ciò determinerebbe:

- un maggiore impatto percettivo in quanto, sebbene gli aerogeneratori di media taglia hanno uno sviluppo verticale minore, l'impianto eolico avrebbe un'estensione maggiore e quindi, essendo maggiore il territorio interessato, anche la visibilità dell'impianto aumenterebbe;
- una maggiore occupazione di suolo e superficie in quanto le opere a regime per una macchina di media taglia sono pressoché equivalenti alle opere previste per una macchina di grande taglia;
- un maggiore effetto selva dovuto al numero maggiore di aerogeneratori;
- un maggiore sviluppo della viabilità e del cavidotto di progetto e, quindi, dei costi realizzativi.

Inoltre la producibilità in ore equivalenti sarebbe inferiore perché l'efficienza delle macchine di media taglia è più bassa rispetto alle macchine di maggiore potenza e diametri rotorici maggiori.

Per tali motivi per la realizzazione della centrale eolica di progetto di potenza pari a 31,35 MW si è scelta l'installazione di aerogeneratori di grande taglia con potenza unitaria da 3MW/3.45MW, diametro del rotore 136 m e altezza al mozzo 112 m.

### 2.3 Definizione del layout di progetto dell'impianto

Un criterio generale di progettazione stabilisce che, allo scopo di minimizzare le mutue interazioni che s'ingenerano fra gli aerogeneratori, dovute ad effetto scia, distacco di vortici, ecc., le macchine debbano essere distanziate come minimo di 3 diametri dell'elica dell'aerogeneratore in direzione perpendicolare al vento dominante e minimo 5 diametri in direzione parallela al vento dominante. Ad onore del vero bisogna dire che i moderni software di progettazione utilizzano sistemi più complessi per la determinazione delle distanze da tenersi tra aerogeneratori contigui in modo da non comprometterne la produttività e da limitare al minimo le interferenze.

Nel caso in esame i rotor degli aerogeneratori di progetto hanno diametro pari a 136 metri, per cui si devono rispettare mutue distanze tra le torri di almeno 680 metri nella direzione di vento più produttiva e di almeno 408 metri nella direzione ad essa ortogonale.

Nel suo insieme, tuttavia, la disposizione delle macchine sul terreno (elaborati della sezione 3) dipende, oltre che da considerazioni basate su criteri di massimo rendimento dei singoli aerogeneratori, da fattori legati 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. Tenere "un passo" regolare nel distanziamento tra le strutture di impianto giova certamente sotto l'aspetto visivo.

Modeste variazioni e spostamenti, dalla suddetta configurazione planimetrica regolare, si rendono necessari sia per garantire il rispetto di distanza da case e strade trafficate, sia per evitare le cosiddette "aree non idonee" (aree interessate da vincoli ostativi), sia per contenere, nella definizione dei percorsi viari interni all'impianto, gli interventi di modificazione del suolo, quali sterri, riporti, opere di sostegno, ecc., cercando di sfruttare, nel posizionamento delle macchine, ove possibile, la viabilità secondaria o interpodereale esistente.

Si fa presente che sia la localizzazione che la progettazione dell'impianto eolico sono state svolte proprio tenuto conto delle indicazioni provenienti 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.

Non a caso gli aerogeneratori di progetto non ricadono in nessuna delle aree definite "non idonee" dal PPTR, dal Regolamento Regionale 24/2010 (Regolamento attuativo del Decreto del Ministero per lo Sviluppo Economico del 10 settembre 2010, "Linee Guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili", recante la individuazione di aree e siti non idonei alla installazione di specifiche tipologie di impianti alimentati da fonti rinnovabili nel territorio della Regione Puglia) e dalla pianificazione ambientale preesistente (Aree Naturali Protette, Rete Natura 2000, aree IBA).

Il layout definitivo dell'impianto eolico così come scaturito (Rif. Elaborati di progetto) è risultato il più adeguato sia sotto l'aspetto produttivo, sia sotto gli aspetti di natura vincolistica e orografica, sia sotto l'aspetto percettivo.

Tenendo conto di tali criteri è stato definito un layout, come raffigurato nell'immagine a seguire, costituito da 10 aerogeneratori con diametro del rotore 136 m e altezza al mozzo 112 m, di cui 7 (aerogeneratori da A1 a A7) da 3.00 MW ciascuno e 3 (aerogeneratori da A8 a A10) da 3.45 MW ciascuno.

Come si rileva dall'immagine a seguire tra gli aerogeneratori di una stessa fila è stata garantita un'interdistanza minima di 435 m, mentre tra le due file la distanza minima è pari a 1291 m.



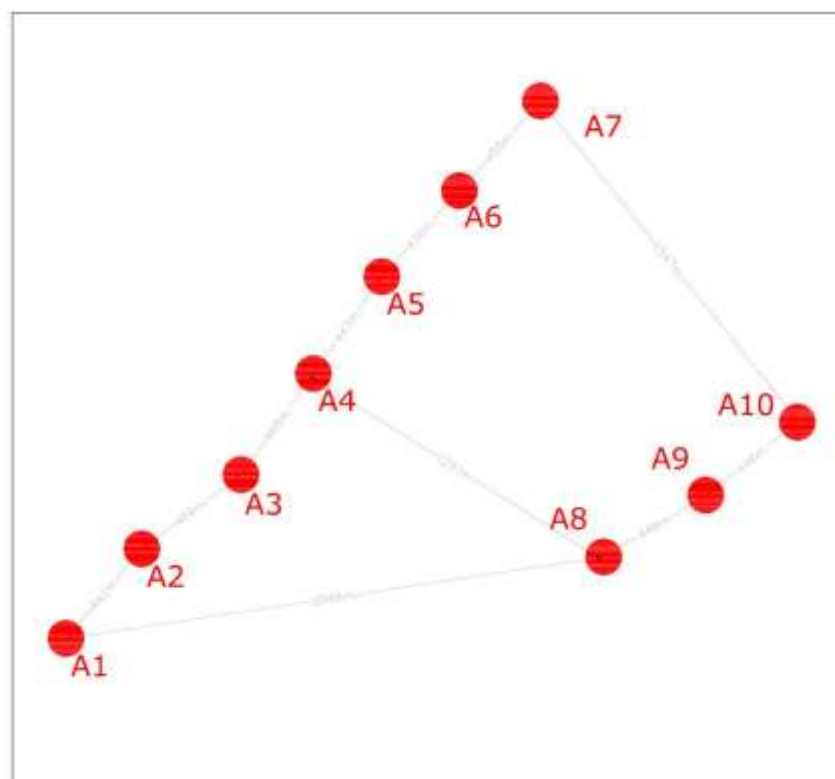


Figura 1 – Schema layout con indicazione delle interdistanze tra le tribune di progetto e della distanza dall'impianto esistente

Rispetto agli aerogeneratori esistenti è stata garantita una distanza minima superiore a 880 m. Le interdistanze garantite risultano pertanto superiori alle distanze minime di 3D e 5D e ciò ottimizza l'efficienza dell'impianto (minori perdite per effetto scia) e garantisce una maggiore permeabilità e, quindi, un minor "effetto selva" negativo sia per l'avifauna che per gli impatti percettivi.

#### 2.4 Alternative al layout di progetto

La proposta di progetto, per come è stata elaborata, risulta sostenibile sotto il profilo ambientale e paesaggistico (rif. Quadro di Riferimento Ambientale); tuttavia sono state studiate due alternative progettuali che si vogliono proporre all'attenzione dei valutatori.

##### Alternativa 1

L'alternativa 1 prevede l'installazione di 7 aerogeneratori del tipo V150 da 4,5 MW cadauno, diametro rotore pari a 150 m ed altezza mozzo pari a 105 m. In questa alternativa gli aerogeneratori sono disposti su un'unica fila parallelamente alla strada comunale "Tratturo di Cologna". Rispetto alla soluzione di progetto l'alternativa 1 prevede l'eliminazione di tre aerogeneratori lasciando invariata la posizione degli aerogeneratori rimanenti.

La disposizione degli aerogeneratori su un'unica fila risulta più lineare e non determina effetti di sovrapposizione visiva; determina un minore "effetto selva" sia nei confronti dell'avifauna che per il paesaggio. Come detto, tale alternativa prevede l'utilizzo di rotori maggiore, passando da 136 m a 150 m.

L'impianto nel complesso rispetto ai fulcri visivi dell'area sarà meno impattante: la disposizione su unica fila è più armonica rispetto ad una disposizione su due file. La stessa soluzione è più efficiente dal punto di vista della producibilità in quanto introduce minori perdite dovute all'effetto scia.

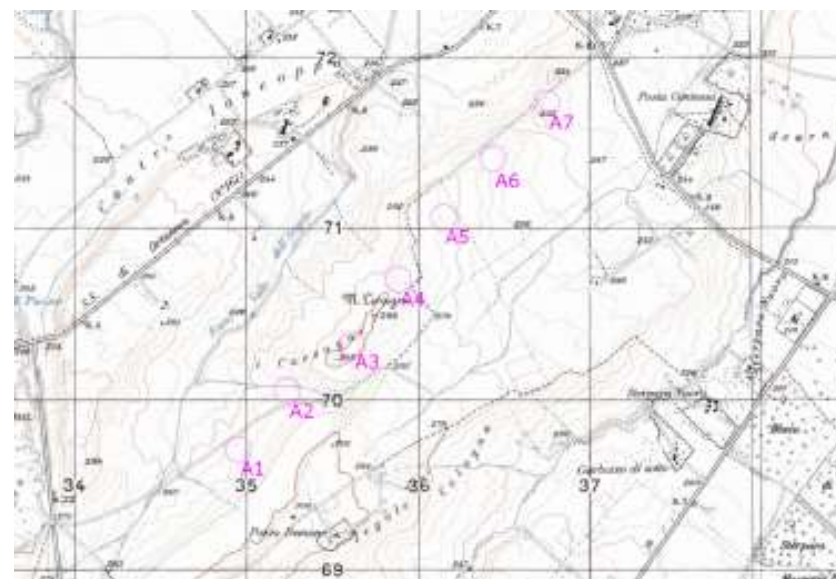


Figura 2 – layout d'impianto ALTERNATIVA 1

##### Alternativa 2:

L'alternativa 2 riprende la soluzione di progetto ma prevede l'eliminazione di 3 aerogeneratori.

Tale soluzione prevede l'installazione di 7 aerogeneratori del tipo V150 da 4,5 MW con diametro rotore pari a 150 m ed altezza mozzo 105 m disposti su due file parallele.

Come la soluzione di progetto l'alternativa 2 prevede la disposizione degli aerogeneratori su due file.

L'eliminazione degli aerogeneratori è prevista nella prima fila dove l'interdistanza tra gli aerogeneratori risulterà maggiore; la seconda fila manterrà invariata la posizione degli aerogeneratori. La prima fila è costituita dagli aerogeneratori denominati A1-A2-A3-A4-A5 disposti parallelamente alla strada comunale "Tratturo di Cologna"; la seconda fila è costituita dagli aerogeneratori denominati A6-A7 che si dispongono parallelamente alla strada comunale "Tratturo di Tegola".

Rispetto alla soluzione progettuale le distanze tra gli aerogeneratori risultano maggiori riducendo anche in questo caso effetti di sovrapposizione visiva o effetti "selva" sia nei confronti dell'avifauna che per il paesaggio.

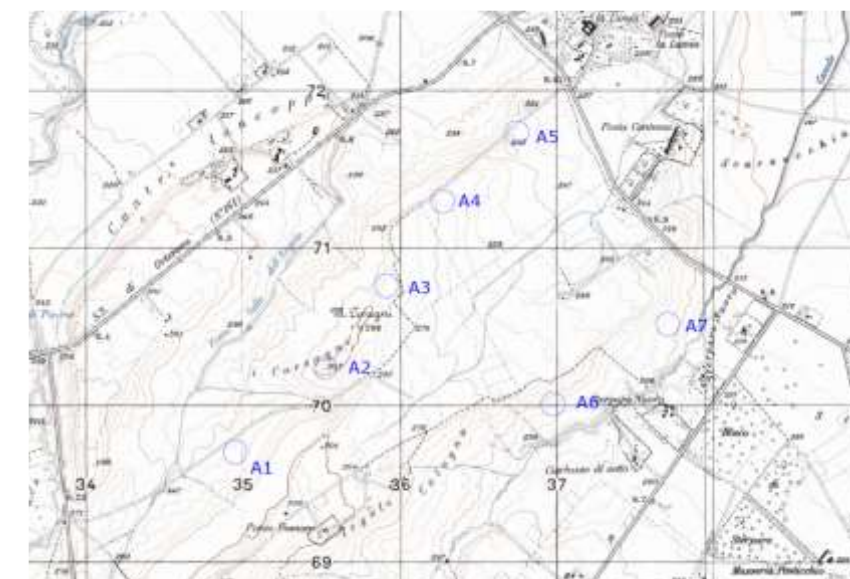


Figura 3 – layout d'impianto ALTERNATIVA 2

#### 2.5 Sintesi della configurazione dell'impianto

L'impianto eolico di Bovino, denominato "Valle Verde", è costituito da 10 aerogeneratori di cui 7 (aerogeneratori da A1 a A7) da 3.00 MW ciascuno e 3 (aerogeneratori da A8 a A10) da 3.45 MW ciascuno, per una potenza complessiva installata di 31,35 MW.

Come anticipato, il progetto prevede due ipotesi di collegamento elettrico: la prima detta "soluzione di progetto"; la seconda indicata "soluzione alternativa". Le due ipotesi differiscono per il diverso collegamento interno tra gli aerogeneratori, l'ubicazione della cabina di raccolta e il tracciato del cavidotto esterno.

Nel dettaglio, il progetto prevede la realizzazione/installazione di:

- 10 aerogeneratori;
- 10 cabine di trasformazione poste all'interno della torre di ogni aerogeneratore;
- Opere di fondazione degli aerogeneratori;
- 10 piazzole di montaggio con adiacenti piazzole di stoccaggio;
- Opere temporanee per il montaggio del braccio gru;
- Due aree temporanee di cantiere e manovra;
- Nuova viabilità per una lunghezza complessiva di circa 3410 m;
- Viabilità esistente da adeguare per una lunghezza complessiva di 8285 m
- Una cabina di raccolta che nell'ipotesi di progetto è prevista in prossimità della torre A10 mentre nell'ipotesi alternativa del tracciato del cavidotto è prevista in prossimità della strada comunale "Tratturo di Tegola" parallelamente all'aerogeneratore A3;
- Un cavidotto interrato interno in media tensione per il trasferimento dell'energia prodotta dagli aerogeneratori alla cabina di raccolta (il cavidotto interno nell'ipotesi progettuale presenta una lunghezza di 7430 m mentre nell'ipotesi alternativa una lunghezza di 7655 m);
- Un cavidotto interrato esterno in media tensione per il trasferimento dell'energia prodotta dalla cabina di raccolta alla stazione di trasformazione di utenza 30/150 kV da realizzarsi nel comune di Deliceto (FG) (il cavidotto esterno nell'ipotesi progettuale presenta una lunghezza di circa



10615 m mentre nella soluzione alternativa presenta una lunghezza di circa 11765 m)

- Una sottostazione di trasformazione da realizzarsi in prossimità della Stazione RTN “Deliceto”;
- Un cavidotto interrato AT a 150 kV lungo 250 m per il collegamento della sottostazione di trasformazione allo stallo condiviso previsto nella sottostazione di trasformazione della società ATS ENERGIA PE SANT'AGATA srl (attualmente in iter autorizzativo). In alternativa è previsto il collegamento AT diretto tra la stazione di trasformazione e il futuro ampliamento della stazione RTN “Deliceto” (lunghezza cavo interrato 30 m).

L'energia elettrica viene prodotta da ogni singolo aerogeneratore a bassa tensione trasmessa attraverso una linea in cavo alla cabina MT/BT posta alla base della torre stessa, dove è trasformata a 30kV. Le linee MT in cavo interrato collegheranno fra loro i gruppi di cabine MT/BT e quindi proseguiranno dapprima alla cabina di raccolta ed in seguito alla stazione di Trasformazione 30/150 kV (di utenza) da realizzare.

Secondo la soluzione di progetto, il cavidotto MT per il collegamento del parco eolico alla cabina di raccolta segue la viabilità esistente e la viabilità di progetto. La viabilità esistente interessata dal tracciato del cavidotto MT è costituita dalla strada comunale “Tratturo di Cologna”, dalla strada comunale “Tratturo di Tegola”, e da un tratto della SP106. Il cavidotto esterno parte dalla cabina di raccolta, prevista in prossimità della torre A10, e per un primo tratto si sviluppa lungo la SP106, poi segue la SP104 per circa 4 km, dopo di che attraversa terreni, segue piste locali, e giunge sulla SP120 sulla quale è prevista una percorrenza di circa 600m. Successivamente, il cavidotto percorre la viabilità a servizio di impianti eolici esistenti, attraversa la strada comunale “Deliceto - Ascoli Satriano” e segue la viabilità locale (contrada Piano d'Amendola) che si raccorda alla SP102.

L'immagine a seguire riporta il layout d'impianto con l'ipotesi di progetto per il collegamento MT.



Figura 4 – layout d'impianto con soluzione di progetto per il collegamento MT (in rosso il cavidotto interno, in blu il cavidotto esterno)

Secondo la soluzione alternativa, il cavidotto MT per il collegamento del parco eolico alla cabina di raccolta segue la viabilità esistente, la viabilità di progetto e per un breve tratto attraversa i terreni. La viabilità esistente interessata dal tracciato del cavidotto MT è costituita dalla strada comunale “Tratturo di Cologna”, dalla strada comunale “Tratturo di Tegola”. Il tratto di cavidotto interno sotteso tra la torre A2 e la cabina di raccolta attraversa i terreni seguendo il limite delle proprietà catastali. Il cavidotto esterno parte dalla cabina di raccolta, prevista in prossimità della strada comunale “Tratturo di Tegola” parallelamente all'aerogeneratore A3, e percorre la strada comunale “Tratturo di Tegola”, segue la SP 102, percorre la strada comunale “Deliceto Ascoli Satriano” e, in prossimità della Stazione Terna “Deliceto”, percorre la viabilità locale (contrada Piano d'Amendola) fino alla sottostazione. Dall'area impianto fino alla stazione Terna “Deliceto”, il cavidotto segue lo stesso tracciato del cavidotto esistente a servizio dell'impianto eolico esistente della società Vibinum srl.



Figura 5 – layout d'impianto con soluzione alternativa per il collegamento MT (in ciano il collegamento MT)

Sia nell'ipotesi di progetto che in quella alternativa, per la realizzazione dell'impianto sono previste le seguenti opere ed infrastrutture:

- **Opere civili:** plinti di fondazione delle macchine eoliche; realizzazione delle piazzole degli aerogeneratori, ampliamento ed adeguamento della rete viaria esistente e realizzazione della viabilità interna all'impianto; realizzazione dei cavidotti interrati per la posa dei cavi elettrici; realizzazione della cabina di raccolta dell'energia elettrica prodotta e della sottostazione di trasformazione.
- **Opere impiantistiche:** installazione degli aerogeneratori con relative apparecchiature di elevazione/trasformazione dell'energia prodotta; esecuzione dei collegamenti elettrici, tramite cavidotti interrati, tra gli aerogeneratori la cabina e la stazione di trasformazione. Realizzazione degli impianti di terra delle turbine e della cabina di raccolta.

## 2.6 Modalità di Connessione alla Rete

L'Autorità per l'energia elettrica, il gas e rete idrica con la delibera ARG/elt99/08 (TICA) e s.m.i. stabilisce le condizioni per l'erogazione del servizio di connessione alle reti elettriche con obbligo di connessione di terzi per gli impianti di produzione di energia elettrica.

Il campo di applicazione è relativo anche ad impianti di produzione e si prefigge di individuare il punto di inserimento e la relativa connessione, dove per inserimento s'intende l'attività d'individuazione del punto nel quale l'impianto può essere collegato, e per connessione s'intende



l'attività di determinazione dei circuiti e dell'impiantistica necessaria al collegamento.

L'impianto eolico di WINDERG s.r.l. avrà una potenza installata di 31.35 MW, ed il proponente (Codice Terna 2017000082) ha ricevuto nella comunicazione Terna TE/P2017 0003046 04/05/2017 un preventivo di connessione da Terna S.p.A che stabilisce come soluzione di connessione il collegamento in antenna a 150 kV presso il futuro ampliamento della stazione RTN 150/380 kV Deliceto (FG) collegata in entra esce sulla linea 380 kV "Foggia - Candela" (consultare gli elaborati di progetto GE.BOV01.PD.5.1.1\_5 - 5.3).

Il produttore WINDERG s.r.l. in data 20/07/2017 ha firmato un accordo di condivisione dello stallo Terna con l'altro produttore ATS ENERGIA PE SANT'AGATA S.r.l. Mediante tale accordo la stazione elettrica di trasformazione 30/150 kV WINDERG s.r.l. si collegherà con un cavidotto AT alla stazione elettrica di ATS ENERGIA PE SANT'AGATA s.r.l. e da quest'ultima sarà realizzato il collegamento comune, in cavo AT, con il futuro stallo di consegna della stazione elettrica Terna "Deliceto" (rif. gli elaborati di progetto GE.BOV01.PD.5.1.1\_5).

## 2.7 Caratteristiche tecniche dell'aerogeneratore

L'aerogeneratore è una macchina rotante che trasforma l'energia cinetica del vento in energia elettrica ed è essenzialmente costituito da una torre, dalla navicella e dal rotore.

Nel dettaglio, le pale sono fissate su un mozzo, e nell'insieme costituiscono il rotore; il mozzo, a sua volta, è collegato alla trasmissione attraverso un supporto in acciaio con cuscinetti a rulli a lubrificazione continua. La trasmissione è collegata al generatore elettrico con l'interposizione di un freno di arresto.

Tutti i componenti sopra menzionati, ad eccezione, del rotore e del mozzo, sono ubicati entro una cabina, detta navicella, in carpenteria metallica di ghisa-acciaio ricoperta in vetroresina la quale, a sua volta, è sistemata su un supporto-cuscinetto, in maniera da essere facilmente orientata secondo la direzione del vento. Oltre ai componenti su elencati, vi è un sistema di controllo che esegue, il controllo della potenza ruotando le pale intorno al loro asse principale, ed il controllo dell'orientamento della navicella, detto controllo dell'imbardata, che permette l'allineamento della macchina rispetto alla direzione del vento. Il rotore è tripala a passo variabile in resina epossidica rinforzata con fibra di vetro di diametro pari a 136 metri, posto sopravvento al sostegno, con mozzo rigido in acciaio. Altre caratteristiche salienti sono riassunte nella tabella a seguire.

La torre è di forma tubolare tronco conica in acciaio. L'altezza al mozzo è pari a 112 metri. La struttura internamente è rivestita in materiale plastico ed è provvista di scala a pioli in alluminio per la salita.

**Ribadiamo che le indicazioni tecniche dell'aerogeneratore descritto sono indicative ad una sola tipologia di prodotto in commercio e pertanto sono da intendersi qualitativamente. Fermo restando gli impatti ambientali è possibile che sia scelto per l'esecuzione dell'opera una tecnologia differente.**

La tabella a seguire riporta le principali caratteristiche dell'aerogeneratore previsto in progetto.

Technical Specifications	
<b>OPERATIONAL DATA</b>	
Rated power	3.0 - 3.45 - 4.2 MW
Cut-in wind speed	3 m/s
Cut-out wind speed	22.5 m/s
Re cut-in wind speed	20 m/s
Wind class	IEC IIIA/IEC IIB
Standard operating temperature range	from -20°C to +45°C with de-rating above 30°C*
<b>SOUND POWER</b> (Noise modes dependent on site and country)	
<b>ROTOR</b>	
Rotor diameter	136 m
Swept area	14,527 m <sup>2</sup>
Air brake	full blade feathering with 3 pitch cylinders
<b>ELECTRICAL</b>	
Frequency	50/60 Hz
Converter	full scale
<b>GEARBOX</b>	
Type	two planetary stages and one helical stage
<b>TOWER</b>	
Hub heights	82 m (IEC IIIA), 112 m (IEC IIIA), 132 m (IEC IIIA/DIBt2) and 149 m (DIBt5)
<b>NACELLE DIMENSIONS</b>	
Height for transport	3.4 m
Height installed (incl. CoolerTop®)	6.9 m
Length	12.8 m
Width	4.2 m
<b>HUB DIMENSIONS</b>	
Max. transport height	3.8 m
Max. transport width	3.8 m
Max. transport length	5.5 m
<b>BLADE DIMENSIONS</b>	
Length	66.7 m
Max. chord	4.1 m
Max. weight per unit for transportation	70 metric tonnes

Figura 6: tabella di sintesi dell'aerogeneratore di progetto. Opere civili

Per la realizzazione dell'impianto, come già detto, sono da prevedersi l'esecuzione delle fondazioni in calcestruzzo armato delle macchine eoliche, nonché la realizzazione delle piazzole degli aerogeneratori, l'adeguamento e/o ampliamento della rete viaria esistente nel sito per la realizzazione della viabilità di servizio interna all'impianto. Inoltre sono da prevedersi la realizzazione dei cavidotti interrati per la posa dei cavi elettrici, la realizzazione della cabina di raccolta dell'energia prodotta e della sottostazione di trasformazione.

### 2.7.1 Strade d'accesso e viabilità di servizio al parco eolico

Gli interventi di realizzazione e sistemazione delle strade di accesso all'impianto si suddividono in due fasi:

FASE 1 – STRADE DI CANTIERE (sistemazioni provvisorie)

FASE 2 – STRADE DI ESERCIZIO (sistemazioni finali)

Nella definizione del layout dell'impianto si sfrutta al massimo la viabilità esistente sul sito (carrarecce sterrate, piste, sentieri ecc.). La viabilità interna all'impianto risulterà pertanto costituita dall'adeguamento delle strade esistenti, integrata da tratti di strade da realizzare ex-novo, per raggiungere le posizioni di ogni aerogeneratore.

La viabilità esistente presente sull'area d'impianto e che verrà utilizzata anche per la realizzazione e la gestione dell'impianto eolico è costituita dalla strada comunale "Tratturo di Cologna" e dalla strada comunale "Tratturo di Tegola". Entrambe le strade comunali presentano un buon fondo anche se attualmente non sono interamente percorribili dato lo

stato di conservazione della sede stradale. Pertanto, ai fini della realizzazione dell'impianto si renderanno necessari interventi di adeguamento 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.

La viabilità esistente sarà integrata con piste di nuova realizzazione. I nuovi tracciati si svilupperanno per quanto possibile al margine dei confine catastali, ed avranno lunghezze e pendenze delle livellette tali da seguire la morfologia propria del terreno evitando eccessive opere di scavo o di riporto (Rif. Elab. Sezione 6 - Progetto Stradale).

In particolare, per accedere alle torri A3 – A4 – A5 – A6 – A7 è prevista l'apertura di un imbocco a partire dalla SP106. Le torri dalla A7 alla A3, saranno servite da una pista di nuova realizzazione. A partire dalla torre A3 è previsto un collegamento diretto alla strada comunale "Tratturo di Cologna", dalla quale sono previsti gli accessi diretti alle torri A1 e A2. Gli adeguamenti sulla strada comunale "Tratturo di Cologna" riguardano il tratto compreso tra la torre A1 e il collegamento alla torre A3, per una lunghezza complessiva di 950 m circa.

Gli aerogeneratori denominati A8-A9-A10 si dispongono parallelamente alla strada comunale "Tratturo di Tegola" a partire dalla quale sono previsti gli accessi per ogni turbina. In progetto si prevederà di adeguare l'intera strada comunale "Tratturo di Tegola" (lunghezza circa 7332 m) ed i relativi accessi dalla strada SP106 che dalla SR01.

Complessivamente si prevede l'adeguamento di circa 8285 m di strade esistenti e la realizzazione di circa 3410 m di nuova viabilità.

La sezione stradale, con larghezza medie di 5,00 m, sarà in massiciata tipo "Mac Adam" similmente alle carrarecce esistenti e ricoperta da stabilizzato ecologico del tipo "Diogene", realizzato con granulometrie fini composte da frantumato di cava. Per ottimizzare l'intervento e limitare i ripristini dei terreni interessati si fa coincidere la viabilità di cantiere con quella definitiva di esercizio.

### FASE 1

Durante la fase di cantiere è previsto l'adeguamento della viabilità esistente e la realizzazione dei nuovi tracciati stradali. La viabilità dovrà essere capace di permettere il transito nella fase di cantiere delle autogru necessarie ai sollevamenti ed ai montaggi dei vari componenti dell'aerogeneratore, oltre che dei mezzi di trasporto dei componenti stessi dell'aerogeneratore.

La sezione stradale avrà una larghezza variabile al fine di permettere senza intralcio il transito dei mezzi di trasporto e di montaggio necessari al tipo di attività che si svolgeranno in cantiere. Sui tratti in rettilineo è garantita una larghezza minima di 5 m. Le livellette stradali seguono quasi fedelmente le pendenze attuali del terreno. E' garantito un raggio planimetrico di curvatura minimo di 50,00 m.

L'adeguamento o la costruzione ex-novo della viabilità di cantiere garantirà il deflusso regolare delle acque e il convogliamento delle stesse nei compluvi naturali o artificiali oggi esistenti in loco.

Le opere connesse alla viabilità di cantiere saranno costituite dalle seguenti attività:

- Tracciamento stradale: pulizia del terreno consistente nello scoticamento per uno spessore medio di 50 cm;
- Formazione della sezione stradale: comprende opere di scavo e rilevati nonché opere di consolidamento delle scarpate e dei rilevati nelle zone di maggiore pendenza;

- Formazione del sottofondo: è costituito dal terreno, naturale o di riporto, sul quale viene messa in opera la soprastruttura, a sua volta costituita dallo strato di fondazione e dallo strato di finitura;
- Posa di eventuale geotessuto e/o geogriglia da valutare in base alle caratteristiche geomeccaniche dei terreni;
- Realizzazione dello strato di fondazione: è il primo livello della soprastruttura, ed ha la funzione di distribuire i carichi sul sottofondo. Lo strato di fondazione, costituito da un opportuno misto granulare di pezzatura fino a 15 cm, deve essere messo in opera in modo tale da ottenere a costipamento avvenuto uno spessore di circa 40 cm.
- Realizzazione dello strato di finitura: costituisce lo strato a diretto contatto con le ruote dei veicoli poiché non è previsto il manto bituminoso, al di sopra dello strato di base deve essere messo in opera uno strato di finitura per uno spessore finito di circa 10 cm, che si distingue dallo strato di base in quanto caratterizzato da una pezzatura con diametro massimo di 3 cm, mentre natura e caratteristiche del misto, modalità di stesa e di costipamento, rimangono gli stessi definiti per lo strato di fondazione.

#### FASE 2

La fase seconda prevede la regolarizzazione del tracciato stradale utilizzato in fase di cantiere, secondo gli andamenti precisati nel progetto della viabilità di esercizio; prevede altresì il ripristino della situazione ante operam di tutte le aree esterne alla viabilità finale e utilizzate in fase di cantiere nonché la sistemazione di tutti gli eventuali materiali e inerti accumulati provvisoriamente.

L'andamento della strada sarà regolarizzata e la sezione della carreggiata utilizzata in fase di cantiere sarà di circa 5,00 ml, mentre tutti i cigli dovranno essere conformati e realizzati secondo le indicazioni della direzione lavori, e comunque riutilizzando terreno proveniente dagli scavi seguendo pedissequamente il tracciato della viabilità di esercizio.

Le opere connesse alla viabilità di esercizio saranno costituite dalle seguenti attività:

- Sagomatura della massicciata per il drenaggio spontaneo delle acque meteoriche;
- Modellazione con terreno vegetale dei cigli della strada e delle scarpate e dei rilevati;
- Ripristino della situazione ante operam delle aree esterne alla viabilità di esercizio, delle zone utilizzate durante la fase di cantiere;
- Nei casi di presenza di scarpate o di pendii superiori ad 1/ 1,5 m si prederanno sistemazioni di consolidamento attraverso interventi di ingegneria naturalistica, in particolare saranno previste solchi con fascine vive e piante, gradinate con impiego di foglia caduca radicata (nei terreni più duri) e cordonate.

#### 2.7.2 Piazzole

Per consentire il montaggio dell'aerogeneratore è prevista la realizzazione di una piazzola di montaggio di dimensioni 45 m x 60 m con adiacente piazzola di stoccaggio di dimensioni 10 m x 60 m (Rif. Elab. Sezione 6). Inoltre, per ogni torre, è prevista la realizzazione delle opere temporanee per il montaggio del braccio gru, costituite da due

piazzole ausiliare dove si posizioneranno le gru di supporto e una pista lungo la quale verrà montato il broccio della gru principale.

Le piazzole di stoccaggio e le aree per il montaggio gru in fase di cantiere saranno costituiti da terreno battuto e livellato, mentre a impianto ultimato saranno completamente restituiti ai precedenti usi agricoli.

La realizzazione della piazzola di montaggio avverrà secondo le seguenti fasi:

- Asportazione di un primo strato di terreno dello spessore di circa 50 cm che rappresenta l'asportazione dello strato di terreno vegetale;
- Asportazione dello strato inferiore di terreno fino al raggiungimento della quota del piano di posa della massicciata stradale;
- Qualora la quota di terreno scoticato sia ad una quota inferiore a quella del piano di posa della massicciata stradale, si prevede la realizzazione di un rilevato con materiale proveniente da cave di prestito o con materiale di risulta del cantiere;
- Compattazione del piano di posa della massicciata;
- Posa di eventuale geotessuto e/o geogriglia da valutare in base alle caratteristiche geomeccaniche dei terreni;
- Realizzazione dello strato di fondazione o massicciata di tipo stradale, costituito da misto granulare di pezzatura fino a 15 cm, che dovrà essere messo in opera in modo tale da ottenere a costipamento avvenuto uno spessore di circa 40 cm.
- Realizzazione dello strato di finitura: costituisce lo strato a diretto contatto con le ruote dei veicoli, al di sopra dello strato di base deve essere messo in opera uno strato di finitura per uno spessore finito di circa 10 cm, che si distingue dallo strato di base in quanto caratterizzato da una pezzatura con diametro massimo di 3 cm.

Una procedura simile verrà seguita anche per la realizzazione delle piazzoline ausiliari. Al termine dei lavori la piazzola di montaggio verrà mantenuta anche per la gestione dell'impianto mentre le piazzoline montaggio gru verranno totalmente dismesse e le aree verranno restituite ai precedenti usi agricoli.

In analogia con quanto avviene all'estero non sarà realizzata nessuna opera di recinzione delle piazzole degli aerogeneratore, né dell'intera area d'impianto. Ciò è possibile in quanto gli accessi alle torri degli aerogeneratori e alla cabina di raccolta sono adeguatamente protetti contro eventuali intromissioni di personale non addetto.

#### 2.7.3 Aree di cantiere e manovra

È prevista la realizzazione di due aree di cantiere dove si svolgeranno le attività logistiche di gestione dei lavori e dove verranno stoccati i materiali e le componenti da installare oltre al ricovero dei mezzidi, una in prossimità dell'aerogeneratore A7 e l'altra in prossimità della strada comunale "Tratturo di Tegola" parallelamente all'aerogeneratore A3.

Le aree saranno divise tra l'appaltatore delle opere civili ed elettriche e il fornitore degli aerogeneratori. L'area di cantiere sarà realizzata mediante la pulizia e lo spianamento del terreno e verrà finita con stabilizzato. Le due aree, ognuna di circa 3500mq, saranno temporanee e al termine del cantiere verranno dismesse.

#### 2.7.4 Fondazioni aerogeneratori

Il plinto scelto in via preliminare per la fondazione è un elemento fondale diretto di pianta circolare di diametro 23,00 m caratterizzato da nervature armate di spessore 0,50 m; l'altezza totale del plinto è di 3,00 m, con la piastra di base spessa 0,50 m e le nervature a sezione variabile (profilo triangolare con altezza variabile tra 0 e 2,2 m). Si rimanda in ogni caso al progetto esecutivo per maggiori dettagli e per la definizione precisa della forma e della tipologia di fondazione per ogni torre.

#### 2.7.5 Cabina di raccolta

La cabina di raccolta si pone come interfaccia tra l'impianto eolico e la sottostazione. Il progetto prevede una cabina di raccolta di dimensioni 10.16 x 4.16 x 3,14 m (Consultare elaborato di progetto GE.BOV01.PD.5.2). Secondo la soluzione di progetto la cabina è prevista in prossimità della torre A12, secondo la soluzione alternativa la cabina di raccolta è prevista in prossimità della torre A08.

Ogni cabina dovrà essere prefabbricata, e dovrà essere realizzata mediante una struttura monolitica in calcestruzzo armato vibrato autoportante completa di porta di accesso e griglie di aerazione.

Le pareti sia interne che esterne, di spessore non inferiore a 7-8 cm, dovranno essere trattate con intonaco murale plastico. Il tetto di spessore non inferiore 6-7 cm, dovrà essere a corpo unico con il resto della struttura, dovrà essere impermeabilizzato con guaina bituminosa elastomera applicata a caldo per uno spessore non inferiore a 4 mm e successivamente protetta. Il pavimento dovrà essere dimensionato per sopportare un carico concentrato di 50 kN/m<sup>2</sup> ed un carico uniformemente distribuito non inferiore a 5 kN/m<sup>2</sup>.

Sul pavimento dovranno essere predisposte apposite finestre per il passaggio dei cavi MT e BT, completo di botola di accesso al vano cavi.

L'armatura interna del monoblocco dovrà essere elettricamente collegata all'impianto di terra, in maniera tale da formare una rete equipotenziale uniformemente distribuita su tutta la superficie del chiosco.

Le porte dovranno avere dimensioni 1200x2500 (H) mm, dovranno essere dotate di serratura di sicurezza interbloccabile alla cella MT, e le griglie di aerazione saranno il tipo standard di dimensioni 1200x500 (H) mm. I materiali da utilizzare sono o vetroresina stampata, o lamiera, ignifughe ed autoestinguenti.

La base della cabina dovrà essere sigillata alla platea, mediante l'applicazione di un giunto elastico tipo: ECOACRIL 150; successivamente la sigillatura dovrà essere rinforzata mediante cemento anti-ritiro.

#### 2.7.6 Opere civili punto di connessione

Dovranno essere realizzate le seguenti opere civili:

- Recinzione esterna ed interna;
- Strade di circolazione, accesso e piazzali carrabili;
- Costruzione edifici;
- Formazioni dei basamenti delle apparecchiature elettriche;

Per la realizzazione della recinzione sarà necessario eseguire scavi in sezione ristretta con mezzo meccanico ed il materiale di risulta, qualora non utilizzato in loco verrà portato alla pubblica discarica.

I getti di calcestruzzo verranno eseguiti con cemento a presa lenta (R.325), ed il dosaggio previsto sarà di q.li 2,5 per le fondazioni, e q.li 3,00 per i plinti ed i pilastri di sostegno dei cancelli d'ingresso.



Il getto dei calcestruzzi a vista viene armato con casseri piallati, mentre nel getto dei plinti e dei pilastri d'ingresso sarà posto in opera l'armatura in barre di ferro tondo.

La recinzione sarà costituita ove necessario, da una parte della sua altezza, gettata in opera, e da una parte in lastre di cemento prefabbricato intercalate ogni ml. 2,00-2,50 dai pilastri pure in getto prefabbricato.

L'altezza fuori terra della recinzione, rispetto alla parte accessibile dall'esterno, deve essere almeno di m 2,00.

L'opera sarà completata inserendo n°1 cancello carrabile di tipo scorrevole con luce netta di 10.00 m.

Nell'area di trasformazione sono presenti rispettivamente n.1 edificio utente a pianta rettangolare 25.60 x 4.60 m, diviso in 6 locali denominati rispettivamente "locale Misure" (dim. int. 2.50x4.00 m), "Locale TLC" (dim. int. 2.50x4.00 m), "locale GE" (dim. int. 2.50x4.00 m), "locale BT" (dim. int. 4.00x4.00 m), locale TR SA (dim. int. 2.50x4.00 m), locale MT (dim. int. 10.00x4.00 m). (Consultare gli elaborati di progetto 04).

Per tutti i locali è prevista un'altezza fuori terra 3.00 m come quota finito. Per la realizzazione degli edifici si eseguiranno degli scavi con mezzo meccanico, sia in sezione ristretta per le opere interrato, sia in sezione aperta per lo sbancamento di terreno coltivo per la formazione di massicciata.

I getti di calcestruzzo verranno eseguiti con cemento a lenta presa (R.325), ed il dosaggio previsto sarà di q.li 2,5 per la formazione delle fondazioni e dei muri perimetrali in elevazione, fino a quota d'imposta della prima soletta e a q.li 3,00 per i plinti e le opere in cemento armato quali pilastri, travi, gronda e gradini.

Le opere di getto in calcestruzzo vengono armate con barre di ferro tonde omogeneo di adeguato diametro risultante dai calcoli dell'ingegnere incaricato.

Le murature esterne sono in foratoni semiportanti dello spessore di cm 25 e vengono poste in opera con malta cementizia dosata a q.li 2.

Il solaio superiore è piano con pendenze minime per lo smaltimento delle acque meteoriche, mentre il solaio del piano rialzato ha i conici di altezza di cm.18 in quanto deve sopportare pesi maggiori per le apparecchiature elettriche che verranno posate.

Gli intonaci, sia esterni che interni, vengono eseguiti con il rustico in malta di cemento e soprastante stabilitura di cemento.

La pavimentazione dell'intercapedine viene realizzata con sottofondo in ghiaia grossa e getto di calcestruzzo per formazione della caldana.

La soletta di copertura dell'edificio viene isolata dalle intemperie con la posa di un massetto in calcestruzzo impastato con granulato di argilla espansa, di una membrana impermeabile armata in lamina di alluminio stesa a caldo, dello spessore di mm 3, di pannelli in poliuretano espanso rivestito con cartonfeltro bitumato dello spessore di cm 4 e soprastante membrana sintetica elastomerica applicata su vernice primer bituminosa.

Tutti i serramenti esterni ed interni sono in alluminio con taglio termico completi di ogni accessorio (ferramenta di chiusura e manovra, maniglie, cerniere ecc); le aperture esterne sono munite di rete di protezione dalle maglie di 2x2 cm per evitare l'entrata di corpi estranei dall'esterno e verniciate ad una mano di minio antiruggine e due di vernice a smalto sintetico.

Per la realizzazione dei basamenti e fondazioni locali si eseguiranno scavi in sezione ristretta con mezzo meccanico per la formazione delle fondazioni, dei pozzetti e dei condotti, e qualora il materiale risultante non fosse riutilizzato verrà trasportato alla pubblica discarica.

I getti di calcestruzzo sono confezionati con cemento a lenta presa (R.325) e sono così distinti:

- dosati a ql.1,5 per magrone di sottofondo ai basamenti;
- dosati a ql.2,5 per murature di sostegno apparecchiature e per formazione dei vari pozzetti;
- dosati a ql.3 per basamenti di sostegno per le apparecchiature e le opere di c.a., per la formazione della soletta di copertura del serbatoio di raccolta olio dei trasformatori.

Per l'esecuzione dei getti vengono usati casseri in tavole di legno.

Le vasche di raccolta olio dei trasformatori è intonacata ad intonaco rustico con soprastante lisciatura a polvere di cemento per rendere le pareti impermeabili ed evitare la perdita di olio.

Nei condotti vengono posati dei tubi in pvc in numero adeguato secondo le loro funzionalità e vengono ricoperti con getto di calcestruzzo magro, dosato a ql. 1,5.

Tutti i pozzetti sono completi di chiusini in cemento per ispezione.

Vengono posati tubi in pvc del diametro opportuno per raccolta e scarico delle acque piovane del piazzale, e saranno ricoperti di calcestruzzo dosato a ql.1,5 di cemento. Si prevede di completare l'opera dei drenaggi con la posa di pozzetti stradali a caditoia, completi di sifone incorporato e di griglia in ghisa del tipo pesante carrabile.

Il piazzale viene realizzato con massicciata in misto di cava o di fiume priva di sostanze organiche, di pezzatura varia e continua con elementi fino ad un diametro massimo di 12 cm. Viene posata a strati non superiori a 30 cm., costipata meccanicamente con rullo vibratore adatto e viene sagomata secondo le pendenze di progetto per un miglior scarico delle acque nei pozzetti a griglia.

Sovrastante alla massicciata viene posata la pavimentazione bituminosa in bitumato a caldo per uno spessore compreso di cm. 10 e rullato con rullo vibratore. Superiormente viene steso il tappeto d'usura in conglomerato bituminoso, tipo bitulite, confezionato a caldo, steso per uno spessore con nesso di cm. 2,5 con rullo vibrante.

## 2.8 Cavidotto MT

### 2.8.1 Descrizione del tracciato

Come già anticipato, in progetto è prevista una doppia ipotesi di collegamento MT: una soluzione di progetto ed una soluzione alternativa.

Secondo la soluzione di progetto, il cavidotto MT per il collegamento del parco eolico alla cabina di raccolta segue la viabilità esistente e la viabilità di progetto. La viabilità esistente interessata dal tracciato del cavidotto MT è costituita dalla strada comunale "Tratturo di Cologna", dalla strada comunale "Tratturo di Tegola", e da un tratto della SP106. Il cavidotto esterno parte dalla cabina di raccolta, prevista in prossimità della torre A10, e per un primo tratto si sviluppa lungo la SP106, poi segue la SP104 per circa 4 km, dopo di che attraversa terreni, segue piste locali, e giunge sulla SP120 sulla quale è prevista una percorrenza di circa 600m. Successivamente, il cavidotto percorre la viabilità a servizio di impianti eolici esistenti, attraversa la strada comunale "Deliceto Ascoli Satriano" e segue la viabilità locale (contrada Piano d'Amendola) che si raccorda alla SP102.

Secondo la soluzione alternativa, il cavidotto MT per il collegamento del parco eolico alla cabina di raccolta segue la viabilità esistente, la viabilità di progetto e per un breve tratto attraversa i terreni. La viabilità esistente interessata dal tracciato del cavidotto MT è costituita dalla strada comunale "Tratturo di Cologna", dalla strada comunale "Tratturo di Tegola". Il tratto di cavidotto interno sotteso tra la torre A2 e la cabina di raccolta attraversa i terreni seguendo il limite delle proprietà catastali. Il cavidotto esterno parte dalla cabina di raccolta, prevista in prossimità in prossimità della strada comunale "Tratturo di Tegola"

parallelamente all'aerogeneratore A3, e percorre la strada comunale "Tratturo di Tegola", segue la SP 102, percorre la strada comunale "Deliceto Ascoli Satriano" e, in prossimità della Stazione Terna "Deliceto", percorre la viabilità locale (contrada Piano d'Amendola) fino alla sottostazione. Dall'area impianto fino alla stazione Terna "Deliceto", il cavidotto segue lo stesso tracciato del cavidotto esistente a servizio dell'impianto eolico esistente della società Vibinum srl.

### 2.8.2 Descrizione dell'intervento

Per il collegamento elettrico interno in media tensione, tramite linee in cavo interrato, ovvero tra gli aerogeneratori e la cabina di raccolta e tra quest'ultima e il punto di consegna con la RTN, l'impianto eolico è stato suddiviso in gruppi ciascuno formato da un determinato numero di aerogeneratori. (Consultare l'elaborato GE.BOV01.PD.5.3).

Le ragioni di questa suddivisione sono legate alla topologia della rete elettrica, alla potenza complessiva trasmessa su ciascuna linea in cavo, alle perdite connesse al trasporto dell'energia elettrica prodotta. La tabella a seguire mostra la suddivisione dell'impianto eolico in gruppi di aerogeneratori e la lunghezza dei collegamenti:

COLLEGAMENTI IMPIANTO EOLICO (INTERNO ED ESTERNO)		LUNGHEZZA [m]	NOTE
GRUPPO 1	A1 - A2	520	
	A2 - A3	1323	
	A3 - CAB	3900	
GRUPPO 2	A4 - A5	590	
	A5 - A6	923	
	A6 - A7	970	
GRUPPO 3	A7 - CAB	2296	
	A8 - A9	852	
	A9 - A10	729	
	A10 - CAB	30	
	CAB - SE	10615	Soluzione di progetto
	CAB - SE	11765	Soluzione alternativa

A seguire si descrivono le caratteristiche tecniche della soluzione di progetto, in quanto le stesse sono valide anche per la soluzione alternativa.

### 2.8.3 Caratteristiche tecniche dei cavi

Scopo del presente paragrafo è quello di fornire le caratteristiche tecniche ed elettriche dei cavi che verranno utilizzati per il collegamento in media tensione.

#### Caratteristiche elettriche

Le caratteristiche elettriche principali del sistema elettrico in alta tensione sono:

- sistema elettrico 3 fasi – c.a.
- frequenza 50 Hz
- tensione nominale 30 kV
- tensione massima 36 kV
- categoria sistema B

#### Tensione di isolamento del cavo

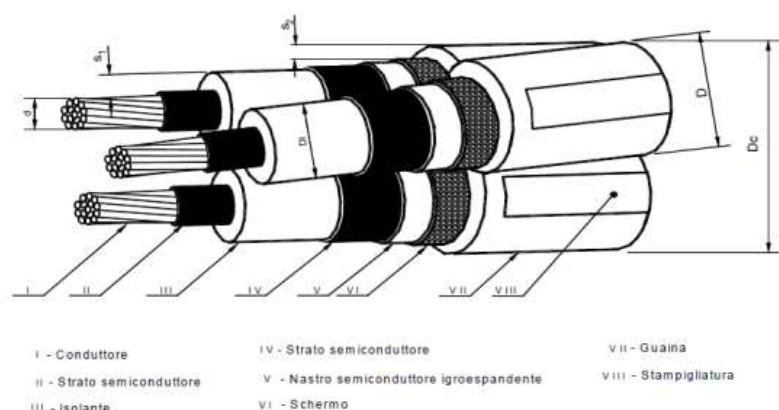
Dalla tab. 4.1.4 della norma CEI 11-17 in base a tensione nominale e massima del sistema la tensione di isolamento  $U_0$  corrispondente è 18 kV.

#### Temperature massime di esercizio e di cortocircuito

Dalla tab. 4.2.2.a della norma CEI 11-17 per cavi con isolamento estruso in polietilene reticolato la massima temperatura di esercizio è di 90°C mentre quella di cortocircuito è di 250°C.

#### Caratteristiche funzionali e costruttive

I cavi MT utilizzati per le linee elettriche interrate saranno del tipo ad elica visibile ARE4H5EX –  $U_0/U_m = 18/30$  kV – con conduttore in alluminio di sezioni 95, 185 e 300 mm<sup>2</sup>, con schermo in tubo Al, isolante XLPE, rivestimento esterno in PE (qualità DMZ1), conformi alle norme CEI 20-13, HD 620.



I cavi previsti sono destinati a sistemi elettrici di distribuzione con  $U_0/U_m=18/30$  kV e tensione massima  $U_m=36$  kV, sigla di designazione ARE4H5EX.

#### 2.8.4 Tipologia di posa

Il cavidotto MT che interessa il collegamento tra gli aerogeneratori e la stazione elettrica seguirà le modalità di posa riportate nella norma CEI 11-17, sarà costituito da cavi unipolari (ad elica visibile) direttamente interrati, ovvero modalità di posa tipo **M**, ad eccezione degli attraversamenti di opere stradali e o fluviali richieste dagli enti concessionari, per i quali sarà utilizzata una tipologia di posa che prevede i cavi unipolari in tubo interrato, modalità di posa **N**, mediante l'uso della tecnica con trivellazione orizzontale controllata. La posa verrà eseguita ad una profondità di 1.20 m in uno scavo di profondità 1.30-1.50 m (la seconda profondità è da considerarsi in terreno agricolo) e larghezza alla base variabile in base al numero di conduttori presenti. La sequenza di posa dei vari materiali, partendo dal fondo dello scavo, sarà la seguente:

- Strato di sabbia di 10 cm;
- Cavi posati a trifoglio di sezione 95, 185, 300 direttamente sullo strato di sabbia;
- Posa della lastra di protezione supplementare;
- Ulteriore strato di sabbia per complessivi 30 cm;
- Posa di tubo PE di diametro esterno 50 mm per inserimento di una linea in cavo di telecomunicazione (Fibra Ottica);
- Riempimento con il materiale di risulta dello scavo di 70÷90

cm;

- Nastro segnalatore (a non meno di 20 cm dai cavi);
- Riempimento finale con il materiale di risulta dello scavo e ripristino del manto stradale ove necessario, secondo le indicazioni riportate nelle concessioni degli enti proprietari.

Lungo tutto lo scavo dei collegamenti tra gli aerogeneratori e tra questi e la cabina di raccolta sarà posata una corda in rame nudo di sezione 50 mm<sup>2</sup> per la messa a terra dell'impianto. Nel dettaglio le sezioni di posa del cavidotto sono riportate nell'elaborato di progetto "GE.BOV01.PD.5.1.1\_5"

## 2.9 Cavidotto AT

### 2.9.1 Descrizione generale

Il collegamento tra la stallo trasformatore nella stazione elettrica WINDERG s.r.l e lo stallo 150 kV "arrivo produttore" della stazione 150kV di proprietà del produttore ATS ENERGIA PE SANT'AGATA S.r.l., sarà realizzato mediante una linea interrata composta da una terna di cavi a 150 kV in alluminio con isolamento in XLPE (ARE4H1H5E 87/150 kV) di sezione pari a 400 mm<sup>2</sup>, per una lunghezza pari a circa 250 m (Consultare l'elaborato di progetto GE.BOV01.PD.5.1.1\_5).

Il cavidotto AT sarà attestato ai n.3 terminali AT in area produttore dello stallo di proprietà del produttore ATS ENERGIA PE SANT'AGATA S.r.l. con il quale è stato siglato un accordo di condivisione per l'utilizzo della stazione stessa.

Il collegamento degli schermi dei cavi AT sarà gestito con metodo single point bonding, isolati da terra tramite scaricatore di sovratensione lato utente, e collegati alla rete di terra lato Terna. Inoltre verrà posato, parallelamente ai conduttori AT, il cavo di collegamento equipotenziale (tra la rete di terra di stazione e la rete di terra lato Terna) della sezione di 240 mm<sup>2</sup>.

Tra le possibili soluzioni è stato individuato il tracciato più funzionale, che tenga conto di tutte le esigenze e delle possibili ripercussioni sull'ambiente locale, con riferimento alla legislazione nazionale e regionale vigente in materia.

### 2.9.2 Caratteristiche tecniche dei cavi

Scopo del presente paragrafo è quello di fornire le caratteristiche tecniche ed elettriche dei cavi che verranno utilizzati per il collegamento in alta tensione.

#### Caratteristiche elettriche

Le caratteristiche elettriche principali del sistema elettrico in alta tensione sono:

- |                     |               |
|---------------------|---------------|
| • sistema elettrico | 3 fasi – c.a. |
| • frequenza         | 50 Hz         |
| • tensione nominale | 150 kV        |
| • tensione massima  | 170 kV        |
| • categoria sistema | A             |

#### Tensione di isolamento del cavo

Dalla tab. 4.1.6 della norma CEI 11-17 in base a tensione nominale e massima del sistema la tensione di isolamento  $U_0$  corrispondente è 87 kV.

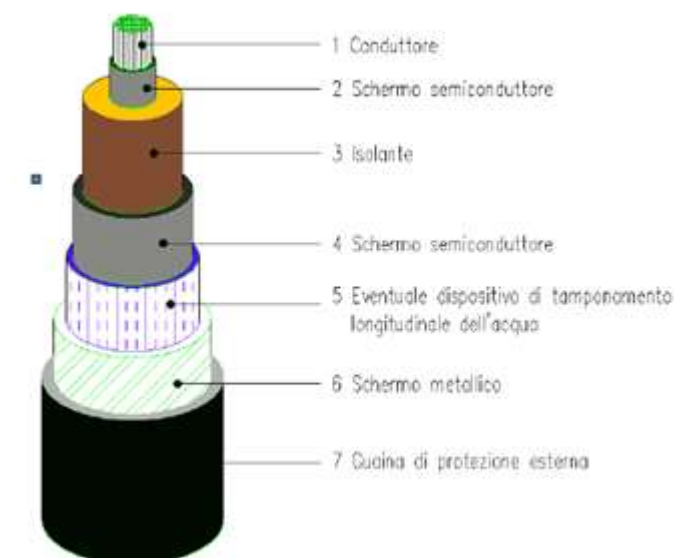
#### Temperature massime di esercizio e di cortocircuito

Dalla tab. 4.2.2.a della norma CEI 11-17 per cavi con isolamento estruso in polietilene reticolato la massima temperatura di esercizio è di 90°C mentre quella di cortocircuito è di 250°C.

#### Caratteristiche funzionali e costruttive

I cavi in progetto, con isolamento in XLPE e conduttore in alluminio di sezione pari a 400 mm<sup>2</sup>, sono formati secondo il seguente schema costruttivo (tabella tecnica TERNA UX LK101):

- Conduttore a corda rigida rotonda, compatta e tamponata di alluminio;
- Schermo semiconduttore;
- Isolante costituito da uno strato di polietilene reticolato estruso insieme ai due strati semiconduttivi;
- Schermo semiconduttore;
- Dispositivo di tamponamento longitudinale dell'acqua;
- Schermo metallico, in piombo o alluminio, o a fili di rame ricotto o a fili di alluminio non stagnati opportunamente tamponati, o in una loro combinazione e deve contribuire ad assicurare la protezione meccanica del cavo, assicurare la tenuta ermetica radiale, consentire il passaggio delle correnti corto circuito;
- Rivestimento protettivo esterno costituito da una guaina di PE nera e grafitata.



### 2.9.3 Tipologia di posa

Il cavidotto AT di collegamento in una prima parte del tracciato, verrà su percorso in massiccia, secondo le modalità valide per le reti di distribuzione elettrica riportate nella norma CEI 11-17, ovvero modalità di posa tipo **M** con protezione meccanica supplementare. Per la posa del cavidotto si dovrà predisporre uno scavo a sezione ristretta della larghezza di 0.70 m, per una profondità tale che il fondo dello scavo risulti ad una quota di -1.70 m dal piano campagna.

Al termine dello scavo si predispongono i vari materiali, partendo dal fondo dello stesso, nel modo seguente:

- disposizione di uno strato di 10 cm di cemento magro a resistività termica controllata 1.2 Km/W;
- posa dei conduttori di energia, secondo le specifiche di progetto;
- posa delle lastre di cemento armato di protezione sui due lati;
- disposizione di uno strato di riempimento per cm 40 di cemento



- magro a resistività termica controllata;
- posa del tri-tubo in PEAD del diametro di 50 mm per l'inserimento del cavo in fibra ottica;
- copertura con piastra di protezione in cemento armato vibrato prefabbricato secondo le specifiche di progetto;
- rete in PVC arancione per segnalazione delimitazione cantiere;
- riempimento con materiale riveniente dallo scavo opportunamente vagliato per cm 70;
- posa del nastro segnalatore in PVC con indicazione cavi in alta tensione ;
- riempimento con materiale riveniente dallo scavo fino alla quota di progetto;
- ripristino finale come ante operam.

Nell' attraversamento trasversale relativo alla viabilità carrabile, la posa dei cavi sarà entro tubi PEAD corrugati D=220 mm, in bauletto di calcestruzzo.

## 2.10 Interferenze

In prossimità delle torri A06 e A07 è presenta una linea MT aerea su tralicci. In progetto si prevede l'interramento del tratto (lungo circa 700 m) che costituisce una potenziale interferenza durante la fase di cantiere con il montaggio delle torri.

Il tracciato del cavidotto determina in diversi punti intersezioni e parallelismi con l'idrografia superficiale, infrastrutture interrato ed aeree. Per ognuna delle interferenze è prevista una modalità di risoluzione illustrata sull'elaborato di progetto GE.BOV01.PD.3.3.3.

## 2.11 Caratterizzazione anemologica dell'aria d'intervento e stima di producibilità

In tale paragrafo viene riportata una sintesi delle caratteristiche anemologiche del sito d'impianto e la stima di produzione media annua di energia del parco eolico in progetto.

Lo studio è stato condotto analizzando i dati disponibili da due stazioni anemometriche installate nell'area di intervento sin dal 2006 ed una stazione di lungo termine utilizzata per la stabilizzazione del trend di ventosità sul lungo periodo.

Dalle simulazioni effettuate, considerando anche l'effetto di tutte le turbine esistenti, l'impianto mostra una produzione pari a 3041 ore equivalenti di funzionamento, come si evince dalla tabella riportata a seguire.

Tali dati rendono molto valida la realizzazione del parco eolico da un punto di vista tecnico-economico.

Per maggiori dettagli si rimanda alla relazione 9.3 "Stima di Producibilità dell'Impianto".

ID Stazione di misura	WGS 84 Est [m]	WGS 84 Nord [m]	Quota [m]	Altezze monitoraggio [m]	Periodo misura	Distanza dal sito [km]
TP_193 CdS	538980	4571387	200	50,40,30	Luglio 2009 - Dicembre 2012	1,5 (in sito)
TP_284_01912	538595	4565238	360	50,30,10	Luglio 2006 - Dicembre 2015	4,9
MERRA2_N41.500_E015.625	500000	4594264	45	50	Gennaio 1987 - Aprile 2017	29,2

Tabella 1 – Dati stazioni anemometriche

IDWTG	WGS84 Est [m]	WGS 84 Nord [m]	Modello aerogeneratore	Potenza [kW]	Altitudine s.l.m. [m]	Altezza mozzo s.l.t. [m]	Produzione e al netto delle scie [GWh]	Perdite di scia [%]	Net AEP-7% [GWh]	Vm [m/s]	Ore equivalenti [MWh/MW]
A01	534894	4569512	VESTAS V138 3.000	3000	254	112,0	9,765	1,58	9,082	6,20	3027
A02	535180	4569850	VESTAS V138 3.000	3000	255	112,0	9,679	4,88	9,001	6,29	3000
A03	535553	4570129	VESTAS V138 3.000	3000	290	112,0	10,663	6,57	9,916	6,82	3305
A04	535825	4570509	VESTAS V138 3.000	3000	280	112,0	10,889	4,59	10,109	6,81	3370
A05	536083	4570874	VESTAS V138 3.000	3000	274	112,0	10,803	4,81	10,047	6,80	3349
A06	536375	4571197	VESTAS V138 3.000	3000	260	112,0	10,567	5,97	9,827	6,75	3276
A07	536661	4571535	VESTAS V138 3.000	3000	241	112,0	10,351	5,78	9,626	6,63	3209
A08	536919	4569819	VESTAS V138-3.450	3450	240	112,0	10,312	7,15	9,590	6,43	2780
A09	537303	4570052	VESTAS V138-3.450	3450	232	112,0	9,749	11,98	9,066	6,43	2628
A10	537652	4570330	VESTAS V138-3.450	3450	224	112,0	9,747	11,74	9,055	6,41	2628
MEAN VALUES								6,50	9,533		3041
TOTAL				31350			102,505		95,329		

