

# REGIONE CAMPANIA

## COMUNE DI BISACCIA

(Provincia di Avellino)

### PROGETTO GENERALE DI UN IMPIANTO EOLICO di 45 MWe

ELABORATO  
S.I.A. 4

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE -SINTESI NON TECNICA-

#### COMMITTENTE

**ECOENERGIA S.R.L.**

Via Cardito n. 5  
83012 - CERVINARA (AV)

#### PROGETTISTA

Dott. Ing. Saverio Vitagliano



#### DATA

Settembre 2015

SPAZIO PER I VISTI

Il presente documento costituisce la **Sintesi Non Tecnica** dello Studio di Impatto Ambientale a supporto della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale che la società proponente **ECOENERGIA S.r.l.** ha provveduto ad avviare in merito al progetto di realizzazione di un nuovo impianto di produzione energia da fonte rinnovabile eolica nel Comune di **BISACCIA (AV)**.

### **1.1. ARTICOLAZIONE E CONTENUTI DELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

In conformità alle risultanze e indicazioni della citata procedura di fase preliminare (scoping) e in coerenza con quanto già presentato all’interno dei precedenti Studio Preliminare Ambientale e Piano di Lavoro, lo Studio di Impatto Ambientale è caratterizzato da una struttura articolata attraverso i cosiddetti “Quadri di Riferimento” e, in particolare:

- Quadro di Riferimento Programmatico;
- Quadro di Riferimento Progettuale;
- Quadro di Riferimento Ambientale.

Entrando nel dettaglio, il Quadro di Riferimento Programmatico individua i contenuti dei principali strumenti di programmazione e pianificazione territoriale e di settore, verificando i livelli di coerenza e conformità fra questi e i contenuti e obiettivi del progetto del parco eolico di **BISACCIA (AV)**.

Tale Sezione dello Studio di Impatto Ambientale risulta particolarmente complessa e articolata in virtù dell’interessamento territoriale della Regione Campania, della Provincia di Avellino, del Comune di Bisaccia, del Comune di Calitri (relativamente alla proiezione del rotore di alcuni aerogeneratori), oltre che di Autorità di Bacino, Comunità Montane, Soprintendenze per i Beni Archeologici e Paesaggistici.

Le risultanze del Quadro di Riferimento Programmatico individuano buoni livelli di coerenza con la pianificazione energetica di livello regionale e provinciale, interessando un contesto territoriale più volte individuato all’interno dei siti potenzialmente idonei all’installazione di impianti eolici, seppur con taluni superabili e certamente non sostanziali elementi di incongruenza dovuti principalmente alla maggior estensione del territorio interessato dal parco eolico e alle dimensioni complessive del progetto che, sulla base dei più recenti sviluppi della tecnologia e con l’obiettivo di massimizzare la produzione, sostenibile, di energia, risulta caratterizzato da una “taglia” maggiore rispetto alle dimensioni medie generalmente indicate.

L’analisi di coerenza con gli strumenti della pianificazione territoriale non individua alcun elemento ostativo alla realizzazione del progetto definendo, al contrario, un quadro sinottico complessivamente privo di criticità, seppur caratterizzato dalla sussistenza di fattori naturali e antropici tali da richiedere alcuni approfondimenti.

dimenti tecnico-progettuali e l'avvio di altri procedimenti coordinati a quello di Valutazione di Impatto Ambientale per la definitiva approvazione del progetto.

Tutti gli aerogeneratori di progetto e le relative piazzole risultano esterni ad aree naturali protette istituite, però siccome alcuni aerogeneratori sono ubicati a distanza inferiore a 1000 metri dal SIC IT8040005 – BOSCO DI ZAMPAGLIONE – CALITRI è stato redatto anche lo studio di valutazione di incidenza.

Il Quadro di Riferimento Progettuale contiene la sintesi degli obiettivi e delle finalità del progetto, valutando non solo la coerenza con gli strumenti della pianificazione energetica ma anche il contributo su scala regionale che l'impianto potrà garantire nell'ambito della produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile.

La sezione dello Studio contiene, inoltre, la descrizione del processo decisionale che ha portato all'individuazione del sito di progetto, alla taglia dimensionale dell'impianto e alla disposizione piano altimetrica delle piazzole di pertinenza degli aerogeneratori.

Oltre all'installazione degli aerogeneratori, il progetto prevede la realizzazione di interventi e opere connesse quali l'adeguamento dell'esistente viabilità di crinale, la realizzazione di nuovi tratti di viabilità secondaria, la realizzazione del cavidotto interrato e delle stazioni elettriche per la consegna alla RTN, nonché piccole opere di regimazione idrogeologica preventiva e opere di sostegno con tecniche dell'ingegneria naturalistica.

Particolare attenzione è stata rivolta, infine, alla progettazione della fase di cantiere, in corrispondenza della quale risulta di fondamentale importanza la corretta gestione delle lavorazioni ed una buona progettazione di supporto.

Il Quadro di Riferimento Ambientale analizza dapprima lo stato attuale di qualità delle singole componenti ambientali e, successivamente, identifica e quantifica tutti i potenziali fattori di impatto ambientale, rilevandone talvolta la necessità di mitigazione.

Lo stato attuale dell'ambiente viene illustrato sia in riferimento all'area vasta di inserimento, sia in riferimento alle caratteristiche sito-specifiche definite a seguito delle specifiche analisi e indagini di supporto.

L'intervento di progetto appare senza dubbio importante e, conseguentemente non privo di fattori di interferenza con l'ambiente. L'approccio multi disciplinare e la particolare attenzione rivolta fin da subito a tutte le probabili problematiche di carattere ambientale hanno portato, tuttavia, alla definizione di un progetto globalmente in grado di minimizzare e limitare le possibili interferenze con le matrici ambientali, supportato da non trascurabili interventi di mitigazione e da ancor più apprezzabili interventi di compensazione.

Il quadro economico complessivo del progetto concretizza, infatti, la volontà di attuare mirati interventi di controllo e compensazione ambientale, con particolare riferimento agli aspetti naturalistici e architettonico-paesaggistici.

**1.1.1. La metodologia della “progettazione integrata ambientale”**

Uno dei principali punti di forza posto alla base del presente lavoro consiste in un approccio alla progettazione identificabile sinteticamente con la definizione di “progettazione integrata ambientale”, in grado di realizzare, nel totale rispetto della normativa vigente in materia, una stretta interconnessione fra aspetti tecnici, da un lato, ed ambientali dall’altro.

La forte multidisciplinarietà del gruppo di lavoro, unita alla pluriennale esperienza acquisita nei due differenti campi ha consentito, infatti, un forte ed insolubile legame fra tecniche di costruzione civile, modalità di gestione della fase di cantiere e processi di verifica e valutazione ambientale.

Le soluzioni tecniche, funzionali e gestionali derivanti dal suddetto processo metodologico rappresenteranno, in tal modo, quel delicato e dinamico equilibrio esistente fra le esigenze costruttive ed economiche, e gli imprescindibili obiettivi di massima salvaguardia, tutela ed ottimizzazione ambientale all’interno di un ambito di lavoro con intrinseci valori ambientali, ecologici e paesaggistici da analizzare e preservare.

La metodologia di lavoro che ha visto il coordinamento generale del progetto da parte degli stessi soggetti deputati alla sua stessa valutazione ambientale ha garantito un elevato livello di approfondimento delle varie tematiche e costituisce un elemento di primario valore nel proficuo confronto dialettico con gli Enti preposti al rilascio di pareri e autorizzazioni, nonché al controllo del rispetto di tutte le normative applicabili e dei livelli di mitigazione ambientale proposti.

Differentemente dai più diffusi e comuni approcci metodologici volti principalmente allo sviluppo di sole configurazioni tecniche e gestionali, il supporto offerto dalle valutazioni ed analisi ambientali predisposte fin dalle prime fasi di elaborazione progettuale ha garantito, quindi, la definizione di differenti soluzioni alternative e l’individuazione di quelle rappresentative del miglior compromesso tecnico-economico-ambientale per il singolo caso specifico.

Nello specifico, l’impostazione seguita per la progettazione ha avuto quale presupposto fondamentale e quale criterio di riferimento il contenimento e la minimizzazione delle interferenze e dei relativi impatti con il sistema ambientale interessato dalla realizzazione dell’opera.

Le modalità organizzative e la successione delle fasi di lavoro contengono, già nel momento della loro definizione, una serie di misure atte a garantire un elevato livello tecnico della progettazione, nonché il necessario grado di approfondimento e dettaglio sulle tematiche ambientali, indispensabile per un più corretto, efficace, rapido e condiviso sviluppo dei procedimenti ambientali ai quali l’opera risulta soggetta per l’ottenimento delle autorizzazioni previste dalla normativa.

Ogni singola scelta, ogni possibile soluzione, ogni problematica e ogni particolare costruttivo e realizzativo può contare sul supporto dell’immediata verifica ambientale che, per tali aspetti particolari, ha addirittura indirizzato e connotato l’intero progetto.

È il caso, ad esempio, della scelta della disposizione piano altimetrica degli aerogeneratori, della definizione delle caratteristiche della viabilità principale di crinale e secondaria, dell'impostazione assunta per la cantierizzazione dell'opera.

## **1.2. COMPATIBILITA' DEL PROGETTO CON LA PIANIFICAZIONE VIGENTE**

### **1.2.1. Pianificazione generale**

Il progetto proposto recepisce fortemente gli indirizzi della politica energetica nazionale, che fin dai primi anni novanta promuove la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili.

Infatti la Legge 9/91 modifica il precedente monopolio ENEL liberalizzando la produzione di elettricità (vedi successivo D. Lgs 16 marzo 1999, n.79) ai privati, concedendo marginali possibilità di vendere l'energia e obbligando l'ENEL ad acquistare l'energia rimanente.

In particolare le fonti rinnovabili (solare, eolico, biomasse, etc.) hanno trattamenti di favore, sotto forma di "premi" dovuti ai benefici sociali apportati.

Secondo la Legge 10/91 l'utilizzazione delle fonti rinnovabili è considerata di pubblico interesse e di pubblica utilità, e le opere relative sono equiparate alle opere dichiarate indifferibili ed urgenti ai fini dell'applicazione delle leggi sulle opere pubbliche.

L'articolo n.7 della Legge 394/91, misure d'incentivazione, concede finanziamenti statali e regionali per la realizzazione, entro i confini dei parchi nazionali, di strutture per la realizzazione di fonti energetiche a basso impatto ambientale, come le fonti rinnovabili.

Anche il Protocollo di Kyoto, la Conferenza Nazionale Energia ed Ambiente di Roma, la Delibera CIPE 137/98, nel perseguire l'abbattimento delle emissioni di gas serra, favoriscono il miglioramento dell'efficienza energetica e lo sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili.

Il Decreto 16 marzo 1999, n. 79 (Decreto Bersani), riconosce l'importanza delle fonti rinnovabili e stabilisce l'obbligo di immettere in rete entro il 1° gennaio 2001, almeno il 2% dell'energia da tali fonti per i soggetti che, alla data di entrata in vigore del decreto, importano o producono su base annua, più di 100 GWh.

Il DM 11/11/99 introduce i Certificati Verdi, titoli annuali attribuiti all'energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili, i quali raccolgono l'eredità del CIP 6/92.

L'iniziativa proposta è compatibile con gli indirizzi del Libro Bianco del 1999, secondo il quale " Il potenziale nazionale non ancora utilizzato è considerevole, in particolare il potenziale energetico sfruttabile dell'eolico è di qualche Mtep e quello delle biomasse di qualche decina di Mtep, quello solare è ancora superiore e ci sono ancora margini di sfruttamento per quello che riguarda l'energia idroelettrica.

La tecnologia eolica ha raggiunto notevoli livelli di diffusione internazionale, con costi quasi competitivi in buone condizioni di ventosità. In Italia le installazioni eoliche interessano soprattutto il crinale appenninico e le isole".

La Commissione europea (Libro Verde ), nel quadro della promozione delle fonti energetiche rinnovabili, in particolare l'energia eolica, ha determinato che queste fonti potrebbero diventare competitive e entrare in concorrenza con le energie convenzionali. I Ministeri delle Attività Produttive, dell'Ambiente, dei Beni Culturali e le Regioni hanno sottoscritto un accordo di Programma con il quale sono d'accordo nel ritenere l'eolico una delle fonti più attraenti (fra le rinnovabili) per la produzione di energia elettrica, in quanto la tecnologia è sufficientemente matura per garantire costi contenuti e ridotto impatto ambientale.

In ottemperanza all'art. 43 della Legge n. 39 del 1 marzo 2002, il D.Lgs. n. 387 del 29/12/2003 "Attuazione della Direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità", pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 25 del 31/01/2004, Supplemento Ordinario n. 17, in vigore dal 15 febbraio 2004, recepisce la direttiva 2001/77/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, nel rispetto dei principi e criteri direttivi indicati nel medesimo articolo 43.

Le finalità del decreto legislativo sono riferite a:

- Energetiche Rinnovabili alla produzione di elettricità nel relativo mercato italiano e comunitario;
- promuovere misure per il perseguimento degli obiettivi indicativi nazionali per l'aumento di consumo di elettricità da fonti rinnovabili;
- concorrere alla creazione delle basi per un futuro quadro comunitario in materia;
- favorire lo sviluppo di impianti di micro generazione elettrica alimentati da fonti rinnovabili, in particolare per gli impieghi agricoli e per le aree montane.

Il decreto legislativo attua inoltre una semplificazione delle procedure amministrative per la realizzazione degli impianti, nel rispetto delle competenze di Stato, regioni ed enti locali:

- l'articolo 12, sulla razionalizzazione e semplificazione delle procedure autorizzative, applica le disposizioni dell'articolo 6 della direttiva rispondendo al problema della semplicità e certezza del procedimento autorizzativo.

A questi scopi, ribadite la pubblica utilità e l'indifferibilità e urgenza delle opere per la realizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili (principi che si rinvergono anche nella Legge 10/91) è previsto che la costruzione e l'esercizio degli impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili siano soggetti ad una autorizzazione unica, rilasciata dalla Regione o altro soggetto istituzionale da questa delegata (art. 12, terzo comma).

L'autorizzazione viene rilasciata nell'ambito di un procedimento unico, svolto con le modalità di cui alla Legge 241/90.

Il 23 agosto 2004 è stata approvata la legge n. 239 avente per oggetto il "Riordino del settore energetico, nonché delega al Governo per il riassetto delle disposizioni vigenti in materia di energia" (meglio noto come Decreto Marzano). All'art. 1, paragrafo 2, comma e) il Decreto intende "...perseguire il miglioramento della sostenibilità ambientale dell'energia, anche in termini di uso razionale delle risorse territoriali, di tutela del-

la salute e di rispetto degli impegni assunti a livello internazionale, in particolare in termini di emissioni di gas ad effetto serra e di incremento dell'uso delle fonti energetiche rinnovabili assicurando il ricorso equilibrato a ciascuna di esse".

### **1.3. PIANIFICAZIONE REGIONALE, PROVINCIALE E COMUNALE**

A livello regionale, l'impianto proposto si presenta in linea con la strategia energetica regionale improntata al raggiungimento nel medio periodo (anno 2010) di un deficit energetico regionale nullo attraverso, tra l'altro, un sostanziale incremento della produzione da fonti rinnovabili, con l'obiettivo di raggiungere il 25% della produzione.

Il progetto presentato recepisce l'intenzione di incentivare le fonti eoliche, le quali hanno la caratteristica di essere distribuite nel territorio e di non necessitare di combustibili e quindi della relativa problematica logistico e ambientale dei mezzi di trasporto.

Inoltre il Piano suggerisce la diffusione dell'energia eolica, nelle aree rurali o deindustrializzate, la quale può portare benefici in termini di crescita sociale ed economica, riducendo le spinte migratorie verso il nord Italia o Europa.

Anche il POR Programma Operativo Regionale 2000-2006, con la Misura 1.12 "Sostegno alla realizzazione di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili e al miglioramento dell'affidabilità della distribuzione di energia elettrica a servizio delle aree produttive" punta ad accrescere la quota del fabbisogno energetico regionale soddisfatta da energia prodotta da fonti rinnovabili.

L'azione sostiene la realizzazione e/o l'ampliamento di impianti per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, tra cui è espressamente citato anche il caso dell'eolico, mediante contributi finanziari.

Nel recepire, con la DGR n. 1955 del 30 novembre 2006, l'articolo 12 comma 3 del D. lgs 387/03, specifica attenzione è stata posta dalla Regione Campania alla produzione di energia elettrica da fonte eolica, in quanto il vento rappresenta, nel novero delle energie rinnovabili, la maggior risorsa regionale ed in quanto gli impianti eolici hanno la caratteristica di essere distribuiti nel territorio e di non necessitare di combustibili e quindi della relativa problematica logistico e ambientale dei mezzi di trasporto. Inoltre la diffusione dell'energia eolica, nelle aree rurali o deindustrializzate, la quale può portare benefici in termini di crescita sociale ed economica, riducendo le spinte migratorie verso il nord Italia o Europa.

Più in generale, la produzione di energia elettrica da fonte eolica concorre al raggiungimento degli obiettivi minimi di sviluppo delle fonti rinnovabili sul territorio definiti dalla programmazione di sviluppo sostenibile nel settore energetico e contribuisce in modo significativo all'obiettivo più ampio di garantire il conseguimento ed il mantenimento dell'equilibrio energetico tra produzione e consumi della Regione.

La Giunta Regionale della Campania con delibera n. 1955 del 30 novembre 2006 ha pubblicato le "Linee guida per lo svolgimento del procedimento unico di cui al comma 3 dell'articolo 12 del Decreto Legislativo 29 dicembre 2003 n. 387 relativo all'installazione di impianti per la produzione di energia elettrica da fonte

rinnovabile sul territorio della regione Campania e per il corretto inserimento degli impianti eolici nel paesaggio regionale”.

Con D.M. del 10.09.2010, pubblicato nella Gazz. Uff. 18 settembre 2010, n. 219 sono state approvate ed entrate in vigore le linee guida per il procedimento di cui all'articolo 12 del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387 per l'autorizzazione alla costruzione e all'esercizio di impianti di produzione di elettricità da fonti rinnovabili nonché linee guida tecniche per gli impianti stessi:

- Allegato 1 (punto 13.2) - Elenco indicativo degli atti di assenso che confluiscono nel procedimento unico
- Allegato 2 (punti 14, 15 e 16.5) - Criteri per l'eventuale fissazione di misure compensative
- Allegato 3 (paragrafo 17) - Criteri per l'individuazione di aree non idonee
- Allegato 4 (punti 14.9, 16.3 e 16.5) - Impianti eolici: elementi per il corretto inserimento nel paesaggio e sul territorio

Le linee prevedono degli indirizzi per un corretto inserimento ambientale di un parco eolico e per la progettazione degli impianti.

Assecondando gli indirizzi delle “Linee Guida”, l’area proposta, previa valutazioni tecniche ed indagine a-nemologica, soddisfa criteri previsti.

Inoltre l’area di progetto non è interessata da vincoli e precisamente:

- non ricade in Zone di Protezione Speciale ZPS ai sensi delle Direttive Comunitarie 79/409/CEE;
- non ricade nella perimetrazione di aree di interesse comunitario SIC ai sensi della direttiva comunitaria 92/43 CEE "HABITAT";
- ricade in zona soggetta a vincolo idrogeologico per la quale è stata prodotta regolare richiesta di svincolo idrogeologico;
- secondo il P.A.I. Piano dell'Autorità di Bacino Puglia, sia gli aerogeneratori di progetto, sia il cavidotto di collegamento che la sottostazione elettrica non ricadono in zone classificate come PG1 - PG2 - PG3;

Le opere in progetto, considerando anche quelle transitorie riferite alla sola fase di cantiere, non ricadono in beni culturali monumentali vincolati ai sensi del D.lgs 42/2004 e nemmeno in beni paesaggistici tutelati a seguito di dichiarazione del loro notevole interesse pubblico, ai sensi dell’art. 157 del citato decreto legislativo, compresi i cosiddetti “Galassini” emanati con Decreto Ministeriale.

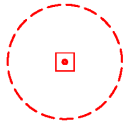







Una parte dell’impianto però ricade in beni paesaggistici vincolati ai sensi dell’articolo 142 del D.lgs 42/2004, in quanto appartenente alla categoria paesaggistica dei corsi d’acqua pubblici **“Vallone Luzzano”** e relative fasce contermini, per una profondità di 150 m sui due lati dalla sponda e precisamente:

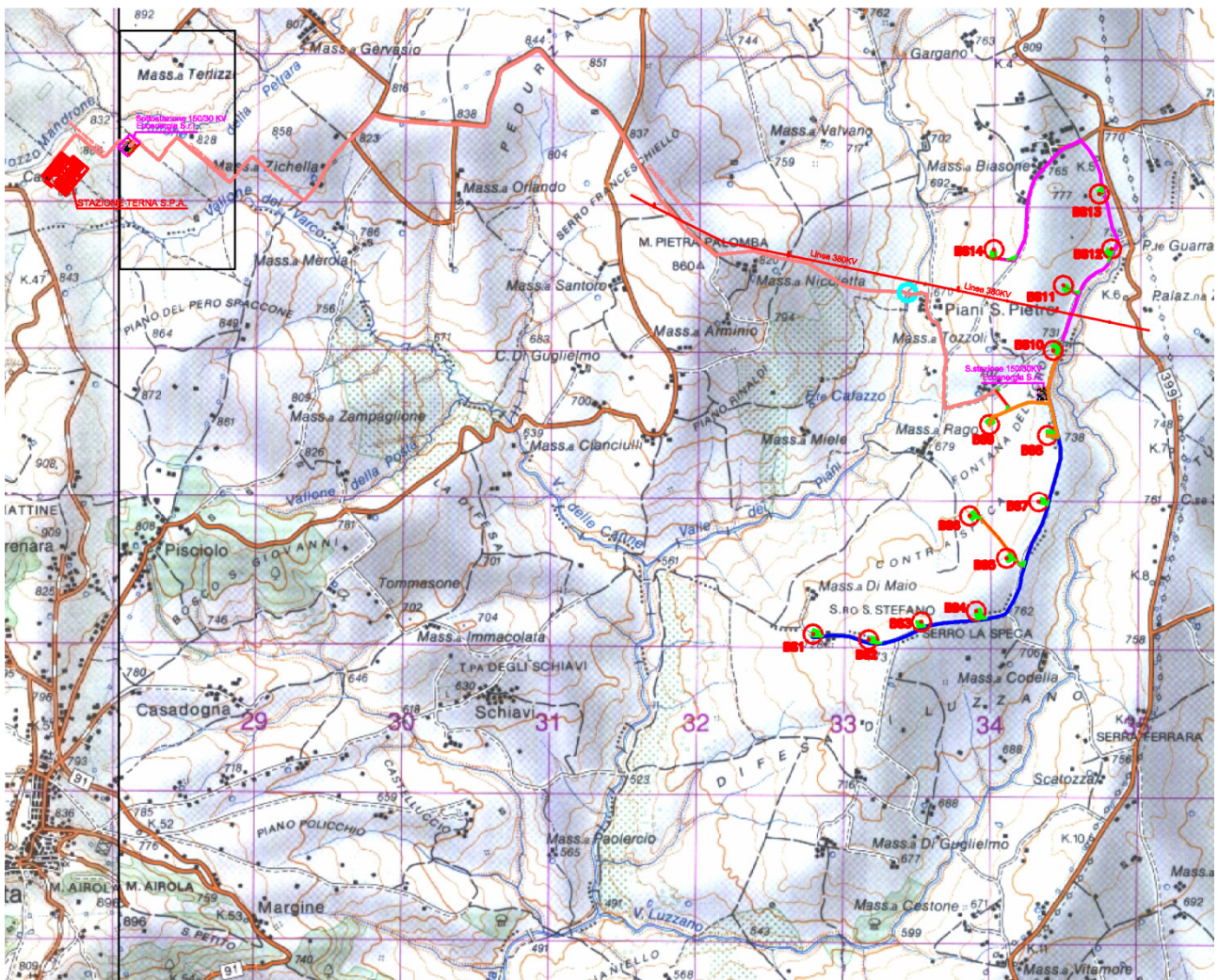
- il cavidotto interrato a 150 KV che lo attraversa.

Di seguito si riporta l’inquadramento dell’intero impianto su I.G.M.



## Legenda

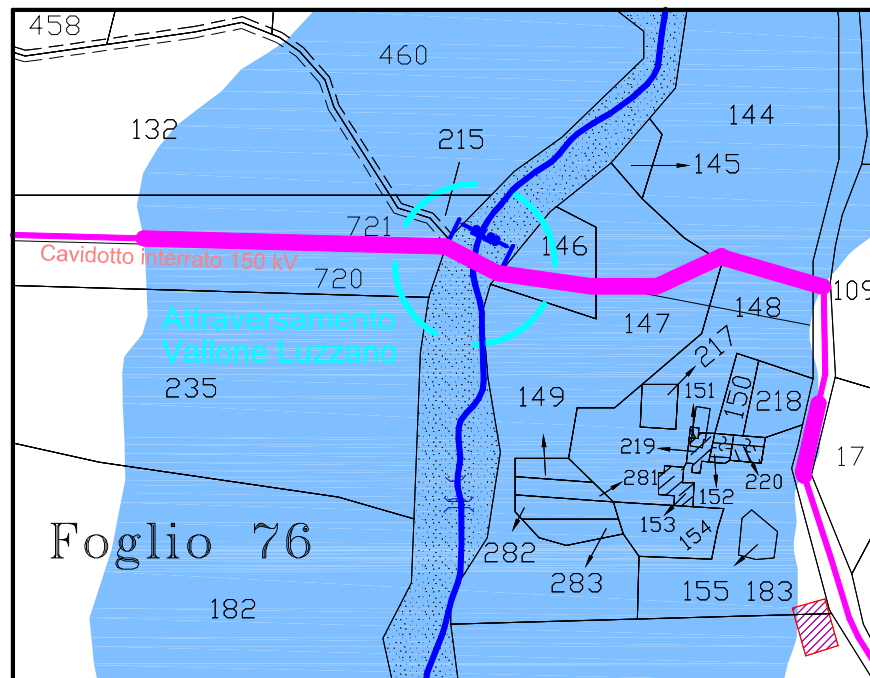
	<b>Aerogeneratore 3 e 3,3 MW</b>
	<b>Linea A</b>
	<b>Linea B</b>
	<b>Linea C</b>
	<b>Cavidotto Interrato 150/kw</b>
	<b>Strade nuove permanenti</b>
	<b>Servitu' di cavidotto</b>
	<b>Piazzole provvisorie</b>
	<b>Allargamenti provvisori</b>
	<b>Attraversamento corso d'acqua</b>



Inquadramento impianto su I.G.M.

In merito ai beni paesaggistici vincolati coinvolti si evidenzia che per quanto riguarda la posa del cavidotto d’impianto relativo all’attraversamento del corso d’acqua “Vallone Luzzano”, ricorrendo alla tecnica della perforazione orizzontale teleguidata in sottopasso dell’alveo si evita di effettuare scavi a cielo aperto ed alterare lo stato attuale dei luoghi.

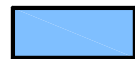
Nei successivi riquadri si identifica la citata opera e le fasce contermini al corso d’acqua a vincolo paesaggistico.



## LEGENDA

 **Cavidotto interrato**

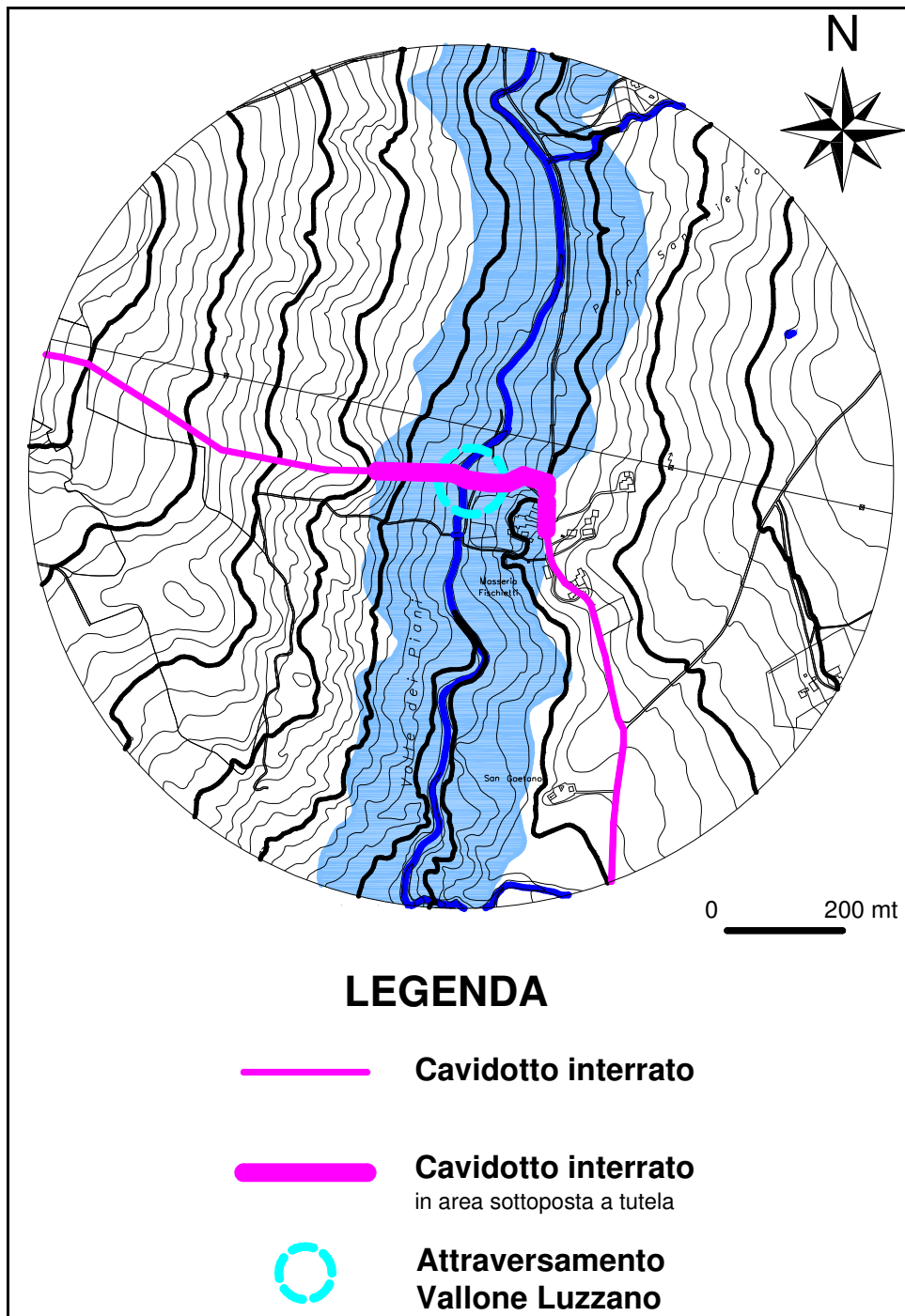
 **Cavidotto interrato**  
in area sottoposta a tutela



**Area sottoposta a tutela**

art. 142 D.lgs 42/2004 "c) i fiumi i torrenti i corsi d'acqua iscritti nell'elenco previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvata con decreto regio 11/12/1933 n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna"

**Inquadramento su mappa catastale con fascia tutelata dall'art. 142 D.lgs 42/2004**



*Stralcio tavola C.T.R. con fascia tutelata dall'art. 142 D.lgs 42/2004*

In considerazione delle caratteristiche degli interventi che riguardano le fasce contermini ai corsi d'acqua pubblici vincolati e nel nostro caso il "Vallone Luzzano", tutti di tipo puntuale e sostanzialmente connessi alla realizzazione delle opere e delle infrastrutture, le informazioni e le considerazioni riportate nel presente studio si concentrano anche su queste singole opere rientranti nella fascia dei 150 metri.

## **2. SCOPI E OBIETTIVI DEL PROGETTO**

### **2.1. IL PROGETTO DI UN PARCO EOLICO NEL COMUNE DI BISACCIA**

Oggi, oltre l'80% dell'energia utilizzata nel mondo viene prodotta bruciando combustibili fossili, quali petrolio, carbone e metano. È ormai accertato che proprio negli impianti in cui si utilizzano combustibili fossili si generano gas inquinanti che, una volta immessi nell'atmosfera, danneggiano l'ambiente.

Negli ultimi anni molto è stato fatto, anche a livello politico, per fronteggiare i diversi problemi ambientali: dall'impegno a perseguire un modello di sviluppo sostenibile alla ricerca degli strumenti più adeguati per conciliare la crescente domanda di energia, e quindi il crescente consumo di combustibili fossili, con la salvaguardia dell'ambiente.

Uno degli strumenti individuati per perseguire tale obiettivo è l'uso più esteso delle fonti rinnovabili di energia, in quanto sono in grado di garantire un impatto ambientale più contenuto di quello prodotto dalle fonti fossili.

Le fonti rinnovabili di energia possiedono due caratteristiche fondamentali che rendono auspicabile un loro maggior impiego. La prima consiste nel fatto che esse rinnovano la loro disponibilità in tempi estremamente brevi: si va dalla disponibilità pressoché continua nel caso dell'uso dell'energia solare, ad alcuni anni nel caso delle biomasse. L'altra è che, a differenza dei combustibili fossili, il loro utilizzo produce un inquinamento ambientale del tutto trascurabile.

Oggi, l'utilizzo delle fonti rinnovabili di energia è ormai una realtà consolidata e il loro impiego per la produzione di energia è in continuo aumento.

Questo è reso possibile non solo dal continuo sviluppo tecnologico, ma soprattutto perché gli Stati hanno attribuito a tali fonti un ruolo sempre più strategico nelle scelte di politica energetica, sia nel tentativo di ridurre la dipendenza economica e politica dai paesi fornitori di combustibili fossili, sia per far fronte alla loro esauribilità e alle diverse emergenze ambientali.

In Italia, il contributo delle fonti rinnovabili, se si escludono i grandi impianti idroelettrici, è del 7,4%, pari a circa 12,8 Mtep di cui: 9,5 Mtep sono prodotti dai piccoli impianti idroelettrici, 1 Mtep da impianti geotermici e circa 2,15 Mtep dall'uso domestico delle biomasse per la produzione di calore, mentre, rispetto al potenziale sfruttabile e allo stato dell'arte a livello internazionale, è ancora trascurabile il ricorso alle altre fonti rinnovabili (solare, eolico, biocombustibili, rifiuti, ecc.).



In particolare sebbene l'energia eolica per la produzione di energia elettrica sia ormai una realtà consolidata e rappresenti un caso di successo tra le nuove fonti rinnovabili, il suo sfruttamento è ancora poco esteso nel nostro paese.

La posizione geografica dell'Italia, unita alla presenza di catene montuose e di masse d'acqua, determina un diverso andamento dei venti sia nel corso dell'anno che da regione a regione, ma essa può comunque contare su venti di buona intensità, quali il maestrale, la tramontana, lo scirocco e il libeccio.

Pertanto, la quantità di energia prodotta ad oggi da fonte eolica è ancora trascurabile rispetto al potenziale sfruttabile stimato in circa 16.000 MW sulla terraferma.

Alla luce del tasso attuale di crescita delle installazioni, è realistico attendersi che entro il 2020 l'energia eolica possa soddisfare il 12% del fabbisogno energetico mondiale. Il settore potrebbe creare due milioni di posti di lavoro e soprattutto far risparmiare all'ambiente 10.700 milioni di tonnellate di emissioni di biossido di carbonio. Grazie ai continui progressi nella dimensione e nella capacità media delle singole turbine, si prevede che entro il 2020 il costo dell'energia eolica possa arrivare, nei siti più idonei, ai 2,45 centesimi di euro per chilowattora [€cent / kWh], con una diminuzione del 36 % rispetto ai 3,79 €cent / kWh del 2003. Questa stima non tiene conto dei costi di allacciamento dell'impianto alla rete elettrica, ma d'altra parte, questa voce riguarda qualsiasi impianto per la produzione di energia elettrica.

In questa ottica di comune vantaggio che si estende dalle necessità internazionali fino a quelle individuali e che coinvolge campi di azione molto ampi e disparati a partire da quello ambientale, a quello economico fino a quello occupazionale, si inserisce la missione della realizzazione del Parco eolico di **BISACCIA** che si pone come obiettivo prioritario l'allaccio di un forte legame con il territorio interessato per incentivare ulteriormente lo sviluppo di tale tecnologia in tutti i paesaggi compatibili, per rafforzare il ruolo nel disegnare una politica energetica e industriale capace di conseguire gli obiettivi di riduzione delle emissioni di CO2 previsti dal Protocollo di Kyoto, ma anche per creare un numero significativo di nuovi posti di lavoro.

L'importanza strategica del Parco eolico in questione riguarda non solo i MWh di energia da produrre per raggiungere gli obiettivi internazionali o contribuire all'autosufficienza energetica nazionale, obiettivi già di per sé di notevole valenza, ma anche il capire come sviluppare e integrare progetti simili in tutte le aree possibili e nelle condizioni più adatte ai territori, alle identità locali, alle opportunità industriali ed economiche.

Il raggiungimento di questa coerenza multidisciplinare proviene in primo luogo dalla volontà, perseguita dal Proponente, di mettere al centro dell'attenzione il tema del territorio, come sfida di integrazione di una tecnologia innovativa con i valori, le identità e le diversità del territorio italiano.

Una direzione di sviluppo dell'eolico come quella qui proposta punta a dare una prospettiva allo sviluppo dell'eolico adatta alle diverse potenzialità del territorio e permette di sviluppare un impianto eolico con un progetto compatibile e adatto ai differenti caratteri del contesto ambientale di inserimento.

La realizzazione dell' impianto eolico proposto metterà in luce come dalle fonti rinnovabili possa provenire uno sviluppo attento agli equilibri ambientali, capace di creare occupazione e opportunità locali.

La prospettiva è di arrivare a disegnare un modello energetico alternativo, diffuso e rinnovabile che aiuti proprio le aree interne e i piccoli comuni, capace di innescare un processo virtuoso che porti a chiudere centrali inquinanti e ad evitare nuovi grandi elettrodotti.

Il futuro dell'eolico è infatti di concorrere in un processo di riconversione energetica e di rappresentare un'alternativa valida alle fonti fossili.

La sfida che si pone il proponente è, pertanto, prima di tutto progettuale, nel capire il ruolo rispetto ai territori di una fonte di energia pulita, nel leggere e valorizzare le sollecitazioni del contesto e i caratteri del paesaggio, trovando soluzioni originali e efficaci.

Il progetto, inoltre, si avvale dei notevoli progressi nella sperimentazione realizzati nel Nord-Europa che hanno permesso di verificare la fattibilità tecnico-economica anche in aree con condizioni di vento medie, dove si può soddisfare il fabbisogno di una domanda di energia diffusa nel territorio.

In conclusione, la strada corretta che si auspica venga percorsa dalle istituzioni e che si è cercato di far perseguire al progetto in esame è quella volta alla valorizzazione della qualità dei progetti e ad una corretta e diffusa informazione sull'eolico e sulle fonti rinnovabili che il mondo politico, le amministrazioni locali e le imprese devono intraprendere da subito.

In questo contesto assume un ruolo decisivo il tema del confronto con il territorio sulle scelte in un quadro trasparente e chiaro di ruoli, responsabilità, regole.

La partecipazione dei cittadini alla costruzione delle decisioni risulta decisiva proprio per anticipare e comprendere motivi di timore e conflitto, per valorizzare le potenzialità dei luoghi.

I Paesaggi del vento rappresentano una opportunità in molte aree per ridefinire e riequilibrare il fabbisogno energetico, nella direzione di una progressiva autosufficienza, evitando in questo modo la costruzione di reti di adduzione ad alta tensione.

Le potenzialità economiche dell'eolico hanno già contribuito in questi anni a riportare servizi, attività e lavoro in molte realtà interne; se correttamente progettato, un buon eolico consente di far sopravvivere usi e colture agricole.

Una prospettiva che incrocia gli obiettivi energetici con le diverse "velocità" di sviluppo dei territori, che riconosce specificità e possibilità differenti delle aree, di ambienti integri, di aree industriali e artigianali, di aree da riqualificare e riconfigurare.

Un progetto che per le sue dimensioni potrà costituire un concreto supporto diretto alla politica energetica regionale, ma anche indiretto alle pianificazioni regionali e comunali in materia di mobilità, traffico e qualità dell'aria sempre più spesso rivolte all'incentivazione dell'uso di veicoli privati e mezzi pubblici a trazione e-

lettrica, ma raramente supportati da una valutazione globale dell'incidenza dei fabbisogni energetici e dell'inquinamento comunque prodotto per la sua produzione da fonte convenzionale.

Un progetto che, nella consapevolezza delle proprie caratteristiche, ma sempre nel rispetto delle regole e della tutela dell'ambiente e del territorio, intende intraprendere una nuova strada nella gestione delle energie rinnovabili, non più contaminata da un incontrollato e incontrollabile proliferare di proposte frammentate di piccoli impianti di scarsa utilità pubblica, con un impatto ambientale talvolta contenuto se riferito alla singola proposta ma insostenibile se analizzato nella sua globalità.

Una seria e corretta strategia energetica regionale e interregionale non può trovarsi a seguire gli interessi del singolo privato, non può passare da una pluralità di proposte progettuali del tutto indipendenti e prive di reciproche relazioni e ottimizzazioni funzionali e ambientali ma, allo stesso modo, non può e non deve neppure manifestare la propria strenua volontà di salvaguardia dell'interesse e del bene pubblico attraverso un cieco ostracismo aprioristico nei confronti dello sviluppo dell'eolico.

Ecco, il progetto in esame si affaccia proprio in questo difficile contesto purtroppo caratterizzato, da un lato, da un mercato entro il quale si inseriscono sempre più spesso improvvisati imprenditori privi del necessario know-how e intenti a massimizzare il proprio profitto personale sull'onda del boom nazionale dei certificati verdi, e dall'altro da una diffusa sfiducia delle istituzioni e dei loro uffici tecnici verso proposte sempre più numerose, irrazionali e non adeguatamente supportate da una ponderata pianificazione di settore.

All'interno di questo contesto, tuttavia, il progetto proposto dalla **ECOENERGIA S.r.l.** vuole distinguersi per serietà, per qualità, per approccio metodologico, per trasparenza e per finalità, ma anche per la consapevolezza della necessità di doversi integrare con un territorio al quale non si possono lasciare solo gli ingombri degli aerogeneratori, un territorio che non è giusto che assuma solo il ruolo di palcoscenico naturale all'impianto, ma che deve diventare il principale attore e il primo motore del processo di sviluppo avviato dalla realizzazione del parco eolico, un territorio che deve poter vivere il "suo impianto", sentirlo "suo", difenderlo ma anche gestirlo.

Muovendo da questi presupposti, il progetto si rivolge quindi ad una razionalizzazione partecipata della produzione eolica, supportata innanzitutto da una buona qualità tecnica e da approfondite analisi ambientali, espressione dell'approccio metodologico che segna da anni l'impronta imprenditoriale del proponente.

### **3. IDENTIFICAZIONE DEL SITO DI PROGETTO E DELLE DIMENSIONI DEL PARCO EOLICO**

Un Parco Eolico rappresenta un'infrastruttura difficilmente delocalizzabile in quanto per la sua realizzazione si richiede la coesistenza temporale e spaziale di una pluralità di condizioni necessarie quali: potenziale produttività energetica relativamente alla componente anemologica; presenza di infrastrutture di interconnessione con la rete elettrica nazionale in aree limitrofe; presenza di una viabilità pubblica che permetta il



raggiungimento del Parco da punti nodali quali le uscite autostradali, con interventi di adeguamento e/o rifacimento non particolarmente onerosi, condizioni morfologiche ed ambientali locali ed areali per cui la realizzazione delle opere civili di supporto, piazzole e viabilità interna, sia fattibile tecnicamente e con ridotti impatti ambientali e territoriali.

Il primo criterio di valutazione per il Proponente è stato, pertanto, la scelta di un areale che assicurasse la coesistenza temporale e spaziale dei requisiti sopra indicati.

Per tale valutazione si è deciso di muoversi all'interno e nel rispetto del percorso delineato dalla pianificazione energetica regionale che, negli ultimi anni, vista la sempre maggiore attenzione che questi tipi di impianti meritano, hanno redatto appositi documenti circa i criteri localizzativi e la vocazione delle varie aree di competenza alla realizzazione di parchi eolici.

Nel caso specifico, il primo riferimento impiegato è rappresentato dal Piano Energetico Regionale dell'anno 2010 della Regione Campania che, considerando specificatamente il settore eolico, ha previsto la definizione di siti con particolari caratteristiche di ventosità, definiti a livello di indicazione preliminare delle potenzialità di sfruttamento.

Quest' area si trova prevalentemente sui crinali dei rilievi particolarmente adatti all'installazione degli aerogeneratori, anche perché le zone montagnose non sono generalmente adibite all'agricoltura e sono lontane dai centri abitati.

In seguito a tali indicazioni regionali, oramai piuttosto datate ma comunque significative ai fini del presente studio.

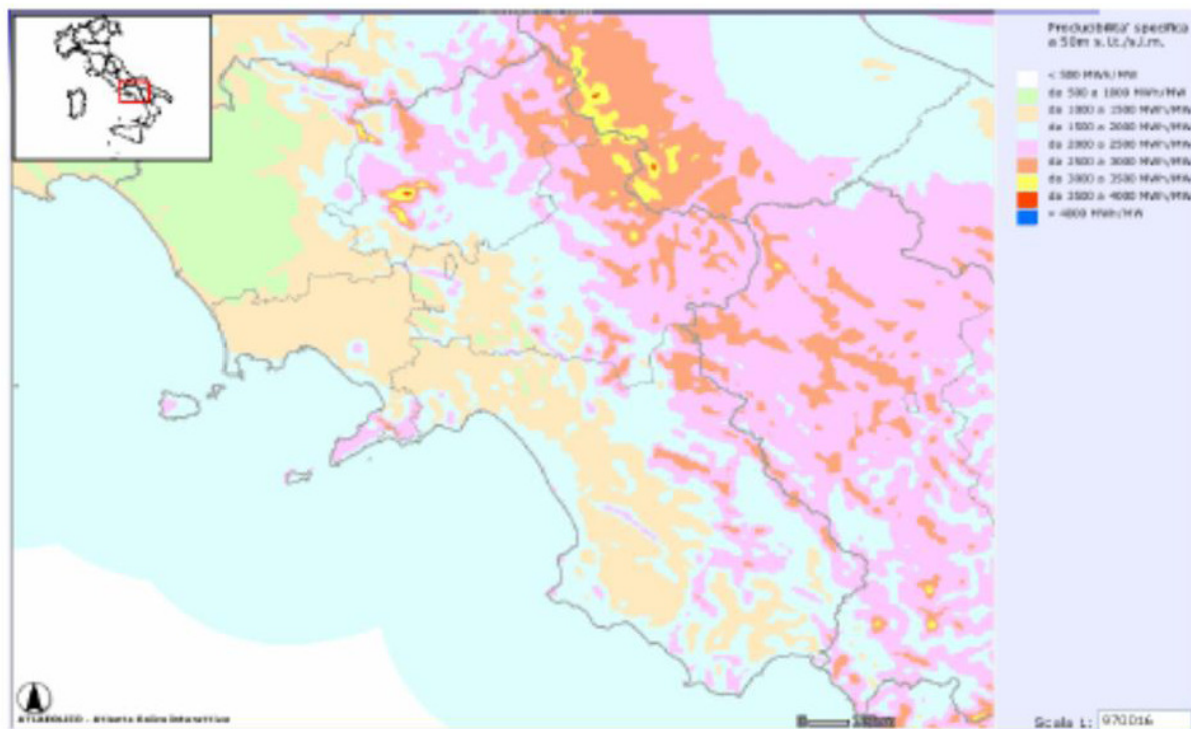
Il PEAR introduce alcuni strumenti per le centrali eoliche o parchi eolici e, in particolare, la carta delle aree vocate all'eolico: costruita attraverso la sovrapposizione di una carta dei vincoli che insistono sul territorio regionale e una carta del vento in grado di indicare le zone maggiormente ventose servite da linee elettriche adeguate al trasporto dell'energia prodotta, la carta delle aree vocate indica le zone che possiedono contemporaneamente le caratteristiche di:

- assenza di vincoli,
- presenza di vento con velocità media pari o superiore a 5 m/s,
- presenza, a distanza compatibile, di linee elettriche adeguate.

L'analisi di tale strumento ha ulteriormente confermato e avvalorato l'ipotesi di localizzazione a grande scala dell'area di realizzazione del Parco eolico in questione.

Volendo approfondire e studiare nel dettaglio l'area selezionata, si è poi provveduto a consultare in dettaglio i Piani territoriali coinvolti dalla localizzazione.

La Provincia di Avellino è un'area vocata alla Realizzazione di impianti eolici.



**Figura 1 - Mappa della producibilità eolica del territorio campano ad un'altezza di 50 m dal suolo**

Il Piano Regionale prevedeva, tra l'altro, che l'energia eolica avesse entro il 2010 un incremento di 300 MW, corrispondente ad una riduzione di CO2 in atmosfera di 420 mila tonnellate l'anno.

Tale obiettivo, non essendo stato raggiunto in tale lasso di tempo, è stato traslato ed adottato anche nel PEAR 2008-2010 che lo propone come obiettivo entro il 2020.

In tal senso la scelta di installazione di un parco con potenziale di 37,4 MW è risultata l'optimum per la quantità di bene prodotto, rappresentando al contempo la possibilità di concretizzare l'indirizzo del proponente, volto alla realizzazione di un impianto in grado di contribuire significativamente al raggiungimento degli obiettivi della pianificazione regionale e nazionale attraverso una unica soluzione razionale, integrata e di elevata qualità tecnica. Un'incentivazione allo sfruttamento di tale risorsa rinnovabile, importante, non solo nella fattispecie proposta, ma anche come stimolo per la valorizzazione di un tipo di imprenditoria seria, esperta, qualificata e trasparente che è ancora poco sviluppata in Italia e che non può che trovare un ottimo esempio in quella tedesca.

Una volta vagliate tutte le possibili alternative progettuali, ottenuti tutti i dati anemometrici e accertato lo stato fisico dei luoghi interessati dall'intervento, è stata realizzata la progettazione del sito, che ha previsto il vero e proprio "site mapping", ovvero la dislocazione degli aerogeneratori in maniera ottimale in modo da sfruttare a pieno le caratteristiche del terreno.

La disposizione delle macchine, è stata decisa non solo in funzione delle caratteristiche energetiche/economiche, ma soprattutto sulla base di valutazioni ambientali (paesaggistica, rumore, sicurezza del volo, ecc) e modalità di allacciamento alla rete elettrica, fino alla definizione della disposizione presentata.

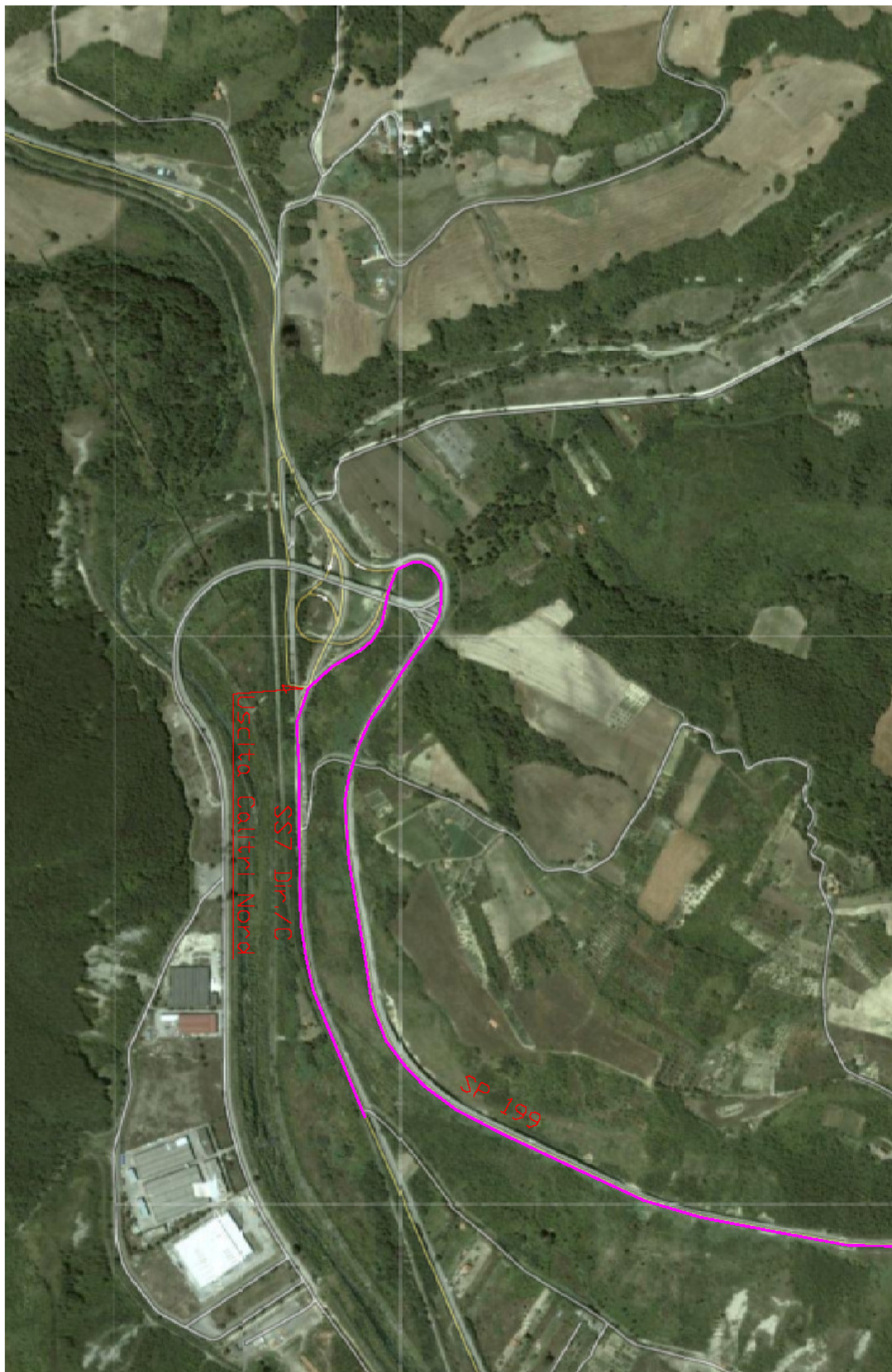
### **3.1. ACCERTAMENTO CARATTERISTICHE VIABILITÀ ESTERNA**

Un'adeguata accessibilità al sito su cui verrà realizzato un parco eolico costituisce uno degli elementi rilevanti nella localizzazione e progettazione dell'impianto.

Sotto questo profilo il sito del Parco Eolico di **BISACCIA** appare ben servito da Strade Statali e da una rete di Strade Provinciali con caratteristiche complessivamente adeguate ai requisiti richiesti.

Sono stati presi in considerazione i possibili itinerari per l'arrivo delle componenti degli aerogeneratori presso l'area impianto e sono stati effettuati diversi sopralluoghi topografici, geologici, geotecnici e idrologici, per vagliare quale tra le due possibili soluzioni fosse non solo la più vantaggiosa da un punto di vista economico ma anche e soprattutto comportasse minori interventi e variazioni dello stato attuale dei luoghi, che potessero influenzare in maniera negativa le varie componenti ambientali coinvolte.

Per accedere all'area di ubicazione degli aerogeneratori dell'impianto, dall'Ofantina SS7 DIR. C uscire a Calitri Nord e proseguire per Calitri SP199.





Percorrendo la SP199 si arriva a Calitri località Croce Penta, dove bisogna procedere per un piccolo tratto in controsenso per l'innesto sulla SS399.

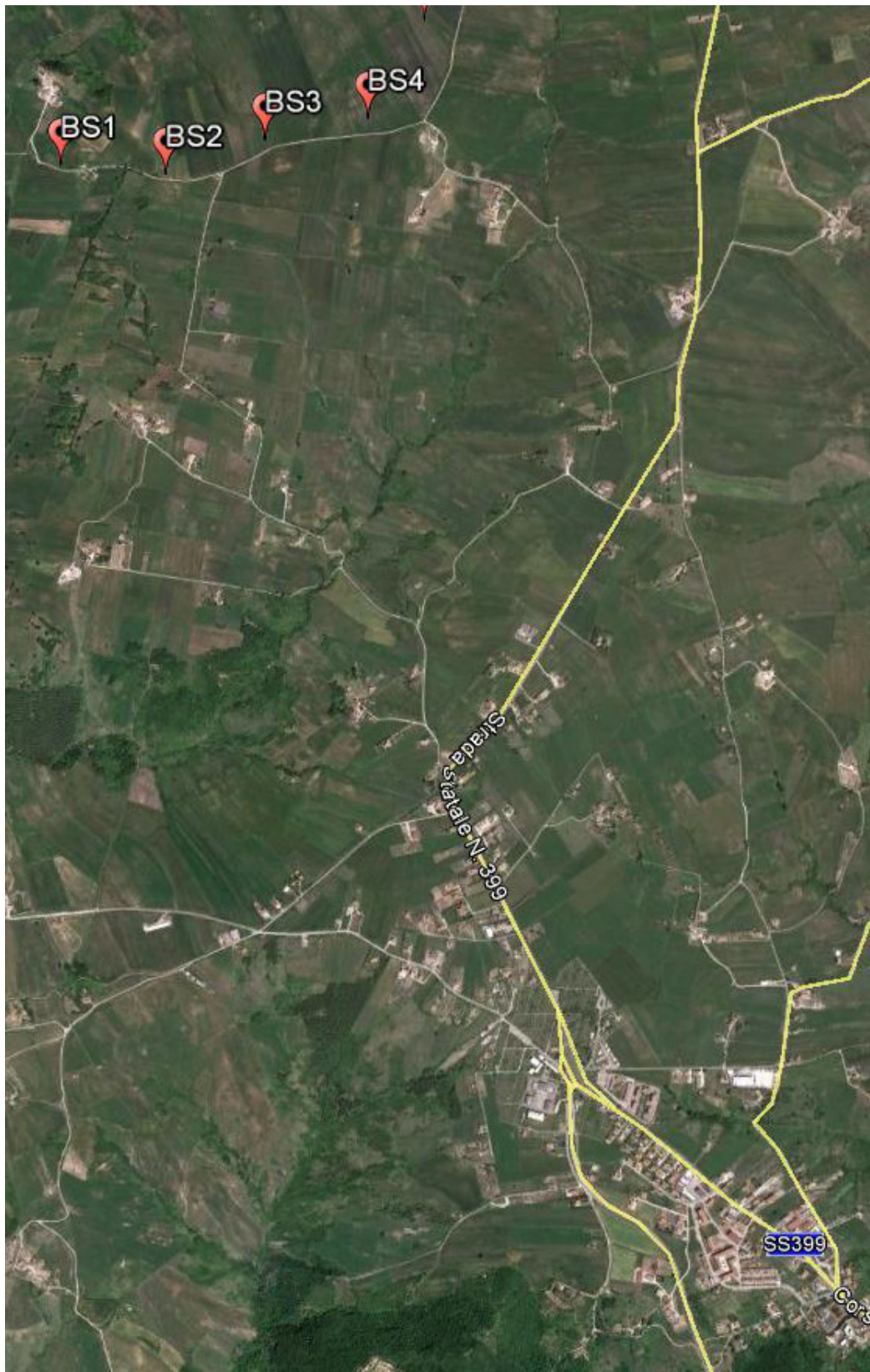
Interventi previsti:

- Allargamento dell'innesto in interno carreggiata;
- Rimozione del cordolo stradale e pulizia con livellamento dell'area di intervento;
- Spostamento del palo presente nell'area di intervento.

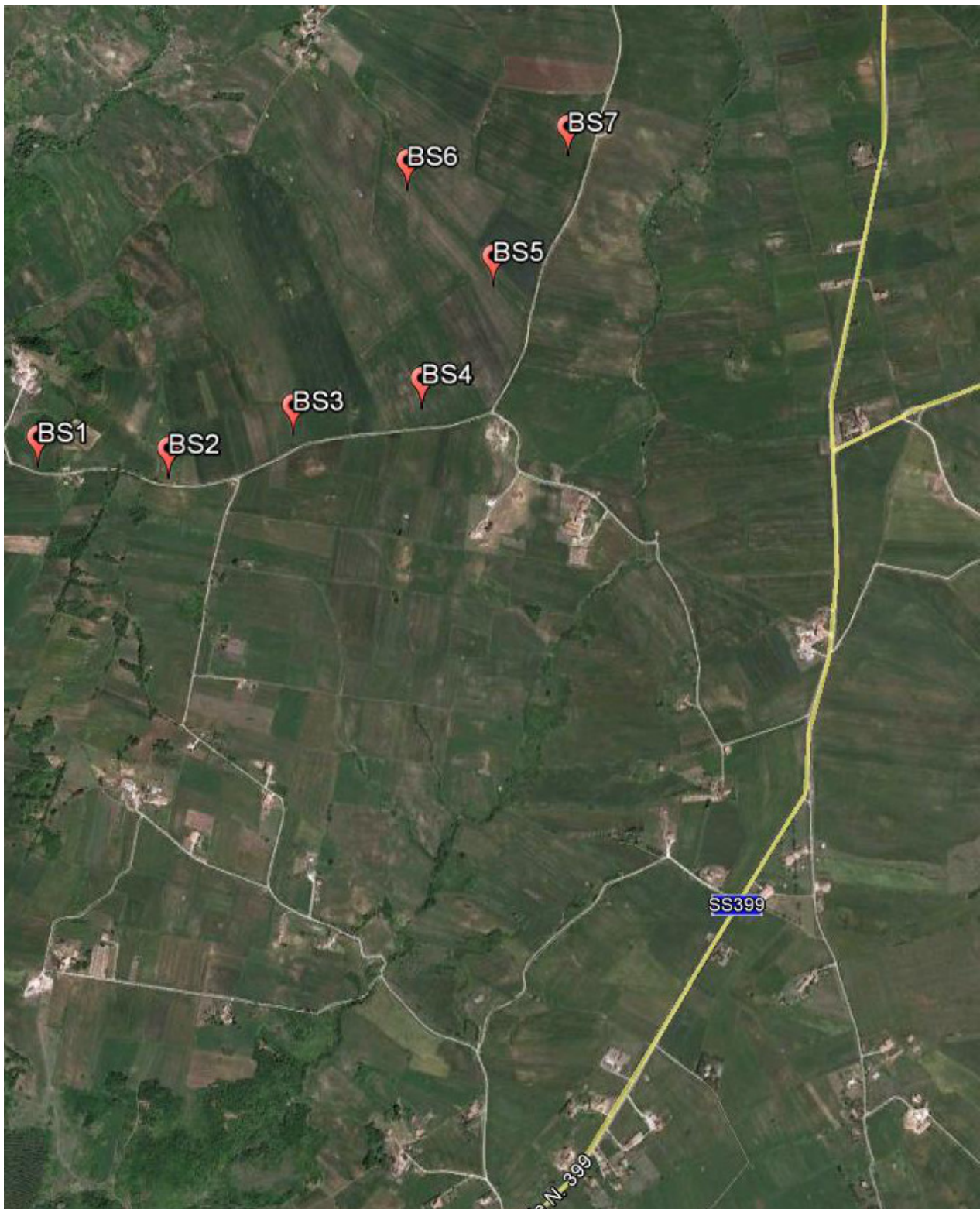




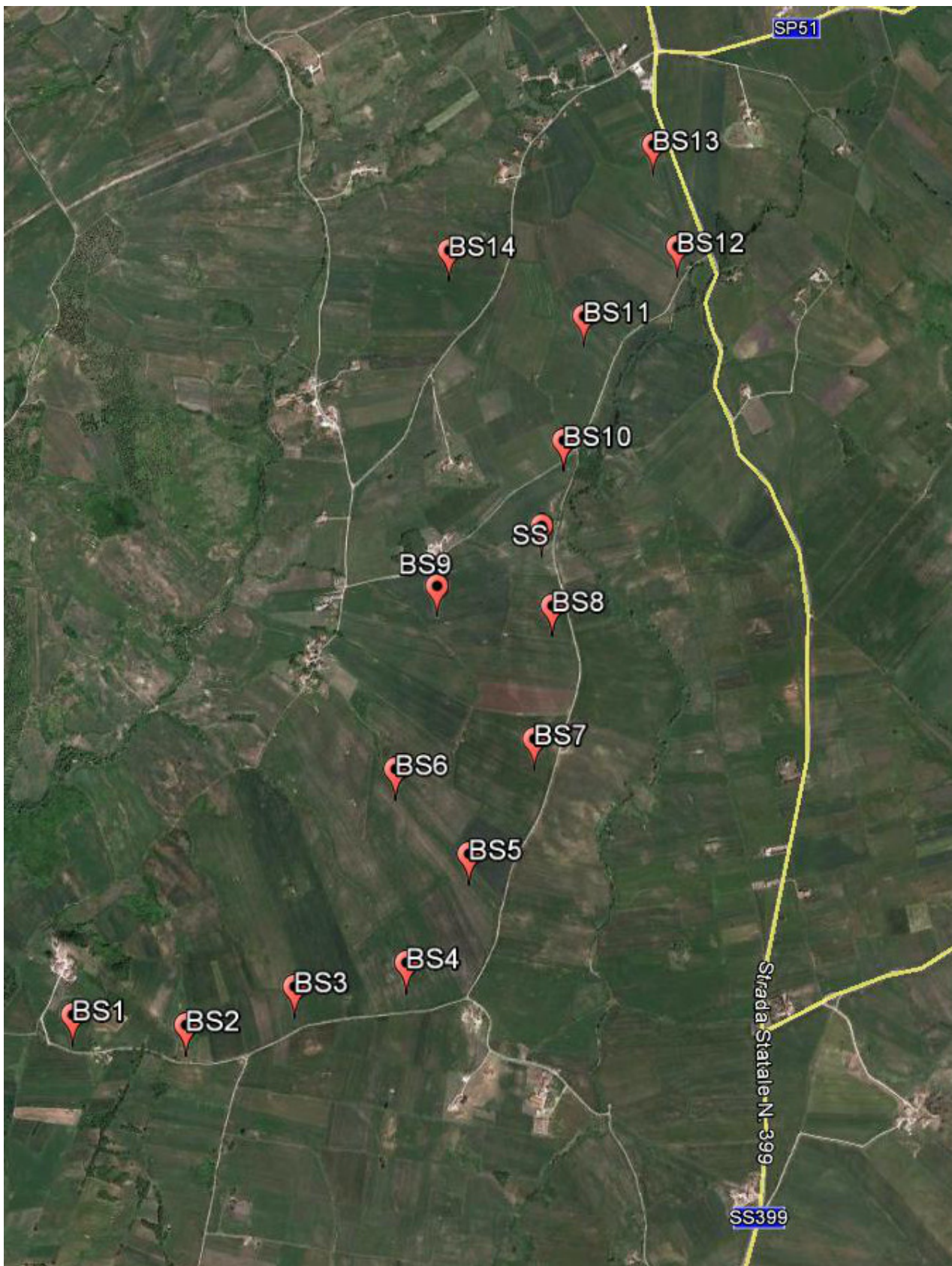
Si procede percorrendo la SS 399, direzione Bisaccia, fino agli accessi al sito come di seguito riportati















In tutti i casi non si rendono necessari interventi sulla viabilità, fatta eccezione di piccoli allargamenti provvisori in prossimità degli innesti ed incroci.

Figure 2 - ITINERARIO

In tutti i casi non si rendono necessari interventi sulla viabilità, fatta eccezione di piccoli allargamenti provvisori in prossimità degli innesti ed incroci.

In seguito a questi primi studi e sopralluoghi si è scelta la soluzione trasportistica di progetto per la quale si sono approfondite le indagini proposte e per ognuna delle criticità riscontrate, sono state redatte delle schede contenenti la localizzazione precisa della criticità, la sua rappresentazione in pianta ed in sezione, gli interventi di superamento e i rilievi fotografici da sopralluogo.

#### **4. IL PROGETTO DEFINITIVO**

##### **4.1. UBICAZIONE**

L'impianto eolico verrà ubicato nel Comune di **BISACCIA (AV)** in località "**Specca - Fontana del Toro e Piani San Pietro**" localizzate rispettivamente a Sud Est dell'abitato del Comune summenzionato.

Gli aerogeneratori saranno collocati ad un'altezza tra 700 e gli 770 metri circa sul livello del mare.

I fondi interessati ad ospitare il parco eolico, compreso cavidotto e sottostazioni, sono censiti al N.C.T. del Comune di Bisaccia al

- Foglio n. **80**      Particelle n. **55, 49, 67, 98, 174, 80, 81**
- Foglio n. **79**      Particelle n. **34, 5, 46, 47**
- Foglio n. **78**      Particelle n. **67, 25, 26**
- Foglio n. **77**      Particelle n. **95, 98, 92, 89**
- Foglio n. **57**      Particelle n. **373, 372, 140, 141, 143, 144, 146, 189, 182, 425, 422, 412**
- Foglio n. **58**      Particelle n. **173, 49, 170**
- Foglio n. **63**      Particelle n. **634, 404**
- Foglio n. **62**      Particelle n. **100, 10, 11, 71, 69, 70, 68**
- Foglio n. **76**      Particelle n. **22, 440, 435, 441, 442, 446, 16, 20, 19, 21, 608, 129, 181, 133, 721, 146, 147, 144**

Di seguito si riportano le coordinate:

**ECOENERGIA S.r.l.**

**PROSPETTO COORDINATE - PARCO EOLICO BISACCIA Loc. "Specca - Fontana del Toro - Piano San Pietro"**

AEROGENERATORI	Coordinate Piane GAUSS-BOAGA		Coordinate Piane UTM-WGS84 Fuso 33	
	Est	Nord	Est	Nord
BS1	2552725	4532910	532717	4532905
BS2	2553102	4532872	533094	4532867
BS3	2553460	4532993	533452	4532988
BS4	2553831	4533067	533823	4533062
BS5	2554037	4533424	534029	4533419
BS6	2553787	4533711	533779	4533706
BS7	2554255	4533807	534247	4533802
BS8	2554315	4534261	534307	4534256
BS9	2553921	4534334	533913	4534329
BS10	2554354	4534836	534345	4534831
BS11	2554423	4535277	534415	4535272
BS12	2554750	4535523	534742	4535518
BS13	2554667	4535895	534659	4535890
BS14	2553952	4535518	533944	4535513
SS1	2554278	4534538	534270	4534533
SS2	2548060	4536193	528052	4536188

L'energia elettrica prodotta viene poi trasferita attraverso il sistema di interconnessione elettrico alla Rete di Trasmissione Nazionale tramite una Sottostazione di Trasformazione 150KV/30KV che sarà realizzata in località "**Fontana del Toro**" nel Comune di Bisaccia. Da tale Sottostazione 150KV tramite un cavidotto 150 KV l'energia sarà trasferita ad una Sottostazione di Smistamento 150 KV che sarà costruita adiacente alla Stazione a 150/380KV di proprietà della TERNA Spa in località "**Masseria Zichella**" nel Comune di Bisaccia. L'iniziativa della **ECOENERGIA Srl** nel Comune di **Bisaccia (AV)** è validata dalla presenza sul sito di venti di buona intensità e costanza, come accertato attraverso lo svolgimento di una approfondita campagna anemometrica effettuata sul sito.

Oggetto	L'intervento in progetto prevede la realizzazione di una centrale di produzione di energia elettrica da fonte eolica, mediante l'installazione di <b>14 aerogeneratori</b> di potenza nominale massima pari a n. 10 aerogeneratori da 3300 KW ciascuno e n. 4 aerogeneratori da 3000 KW ciascuno, per una potenza complessiva di <b>45 MW</b>
Committente	ECOENERGIA s.r.l.
Comuni	BISACCIA (AV)
Località	“Specca - Fontana del Toro e Piani San Pietro”
Dati catastali	<p><b>Comune di BISACCIA:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Foglio n. <b>80</b> Particelle n. <b>55, 49, 67, 98, 174, 80, 81</b></li> <li>• Foglio n. <b>79</b> Particelle n. <b>34, 5, 46, 47</b></li> <li>• Foglio n. <b>78</b> Particelle n. <b>67, 25, 26</b></li> <li>• Foglio n. <b>77</b> Particelle n. <b>95, 98, 92, 89</b></li> <li>• Foglio n. <b>57</b> Particelle n. <b>373, 372, 140, 141, 143, 144, 146, 189, 182, 425, 422, 412</b></li> <li>• Foglio n. <b>58</b> Particelle n. <b>173, 49, 170</b></li> <li>• Foglio n. <b>63</b> Particelle n. <b>634, 404</b></li> <li>• Foglio n. <b>62</b> Particelle n. <b>100, 10, 11, 71, 69, 70, 68</b></li> <li>• Foglio n. <b>76</b> Particelle n. <b>22, 440, 435, 441, 442, 446, 16, 20, 19, 21, 608, 129, 181, 133, 721, 146, 147, 144</b></li> </ul>
Zonizzazione	P.R.G. “Zona Agricola E0 – Agricola ordinaria”
Grado sismicità	S= 12
Infrastrutture di trasporto nel comprensorio	Strade Provinciali Strade Comunali
Autorità di Bacino	Puglia
Comunità montana	Alta Irpinia – Calitri (AV)
Altezza s.l.m.	Mediamente tra i 700 e 770
Linea elettrica di immissione in rete	L'energia elettrica prodotta viene trasferita attraverso il sistema di interconnessione elettrico alla Rete di Trasmissione Nazionale tramite una Sottostazione di Trasformazione 150KV/30KV che sarà realizzata in località “ <b>Fontana del Toro</b> ” nel Comune di Bisaccia. Da tale Sottostazione 150KV tramite un cavidotto 150 KV l'energia sarà trasferita ad una Sottostazione di Smistamento 150 KV che sarà costruita adiacente alla Stazione a 150/380KV di proprietà della TERNA Spa in località “ <b>Masseria Zichella</b> ” nel Comune di Bisaccia.
Numero di aerogeneratori e potenza singola	<b>14 aerogeneratori</b> di potenza nominale pari a n. 10 aerogeneratori da 3300 KW ciascuno e n. 4 aerogeneratori da 3000 KW ciascuno
Tipo di aerogeneratore	VESTAS V126 – 3 e 3,3 MW
Altezza torri	117 mt.
Diametro rotore	126 mt.
Superficie spazzata	12.469 mq.
Tipo rotore	Rotore con tre pale a 120°

**ECOENERGIA S.R.L. "STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE"**

PROGETTO INTEGRATO DI SVILUPPO – ENERGIA ALTERNATIVA DA FONTE RINNOVABILE  
 IMPIANTO EOLICO DA 45 MWE IN BISACCIA (AV)

**Sintesi Non Tecnica**

Potenza complessiva	45,00 MW
Numero di ore equivalenti	1900
Produzione annua di energia	45 MW x 1900 = 85.500 MWh = 85 GWh
Interdistanza aerogeneratori	Non meno di 630 m. (126 x 5) sulla direzione prevalente del vento e non meno di 378 m. (126 x 3) sulla direzione perpendicolare a quella prevalente del vento
Materiale delle pale	Resina epossidica rinforzata con fibra di vetro
Velocità media annua del vento	7 m/s a 40 mt. Rilevata con anemometro direttrice principale SW e SSW
Velocità di rotazione	compresa tra 7.5 e 14.25 rpm. Velocità di avvio 3,0 m/s Velocità di arresto 22,5 m/s.
Sistema macchina	<p>Ogni aerogeneratore sarà realizzato costruendo la fondazione con pali trivellati del diametro di 1200 mm di profondità pari a 20 m armati con gabbia metallica e completati con calcestruzzo del tipo RCK 300.</p> <p>La sottofondazione sarà sormontata da una platea di ancoraggio in cemento armato all'interno del quale sarà annegato il concio in acciaio tubolare al di sopra del quale e per 90 m si staglierà il pilone tubolare.</p> <p>Sul pilone sarà montata la navicella con il sistema di orientamento del vento, il sistema di protezione esterna, il moltiplicatore di giri, il generatore elettrico, il sistema di regolazione di attuazione e del freno.</p> <p>Al margine esterno della navicella in direzione del vento è applicato il rotore composto da tre pale e dal mozzo all'interno del quale c'è il sistema di regolazione di imbardata della pale.</p> <p>Alla base del pilone insiste il sistema di controllo della macchina ed il sistema di connessione remota, oltre al quadro di collegamento elettrico che collega i cavi della macchina alla rete interrata di trasporto dell'energia (elettrdotto).</p>
Livello di potenza sonora	≤ 102 dB(A) a 8 m/s, 10 m
Protezione	Antifulmine e di terra contro i sovraccarichi ed i corto circuiti
Sottostazione	<p>Sottostazione elettrica 150 KV/30KV, sarà ubicata nel Comune di Bisaccia precisamente in località Fontana del Toro, l'area è identificata catastalmente al Foglio <b>79</b> particella <b>5</b>.</p> <p>La Sottostazione 150KV sarà a sua volta collegata tramite un cavidotto 150KV ad una Cabina di Smistamento 150KV della Econergia Srl ubicata al Foglio <b>57</b> particelle <b>143, 144 e 146</b> adiacente alla Stazione elettrica 380 KV di TERNA Spa ubicata nel Comune di Bisaccia in località Masseria Zichella.</p> <p>La Sottostazione elettrica 150 KV/30KV sarà il Punto di consegna in cui sarà vettoriata l'energia elettrica prodotta dal campo eolico al GRTN (Gestore Rete Trasmissione Nazionale).</p>

#### **4.2. STIMA DELLA POTENZIALITÀ EOLICA DEL SITO**

L'impianto eolico allo studio è situato in Comune di **BISACCIA (AV)** nella Regione Campania.

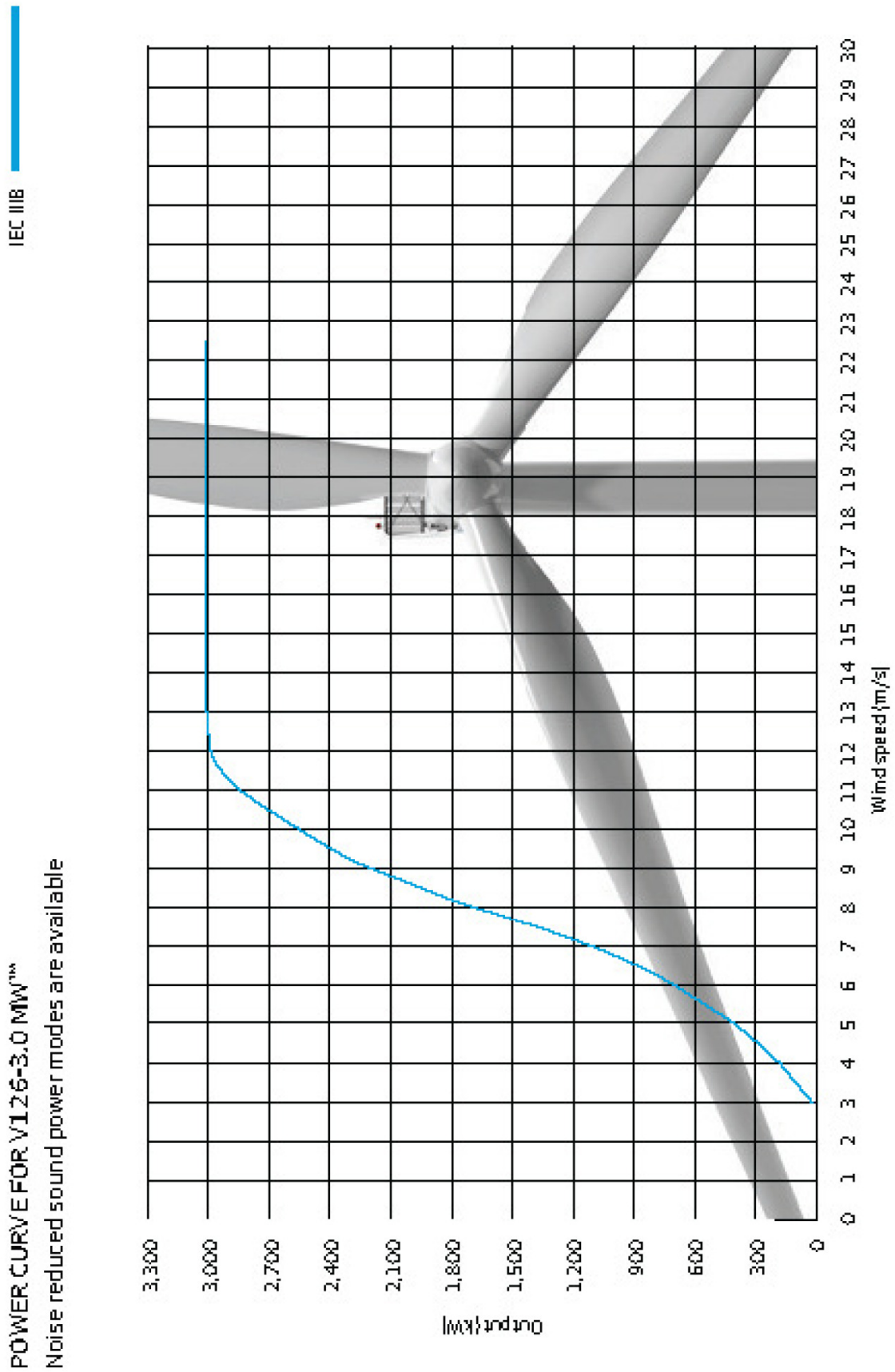
La campagna di misura della ventosità in sito è stata condotta con una stazione anemometrica, i risultati sintetici ottenuti dalle elaborazioni dei dati forniti sono mediamente di 7 m/s.

I dati di ventosità rilevati sono stati oggetto di validazione e verifica dell'allineamento del valore di velocità media rilevato al valore della velocità media annua storica, attesa nel lungo periodo.

L'impianto eolico in progetto è costituito da n. **14 aerogeneratori** di cui n. 10 aerogeneratori da 3300 KW ciascuno e n. 4 aerogeneratori da 3000 KW ciascuno, per una potenza complessiva di **45 MW**.

Il modello degli aerogeneratori da utilizzare per la valutazione della produzione e le loro caratteristiche sono riportate nelle seguenti tabelle:







# V126-3.3/3.45 MW™

## IEC IIIA/IEC S

### Facts & figures

**POWER REGULATION** Pitch regulated with variable speed

**OPERATING DATA**

Rated power 3,300 kW  
 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;DIBt2/IEC S  
 Standard operating temperature range from -20°C\* to +45°C with de-rating above 30°C (20°C for 3.45 MW variant)

\*subject to different temperature options

**SOUND POWER**

(Noise modes dependent on site and country)

**ROTOR**

Rotor diameter 126 m  
 Swept area 12,469 m<sup>2</sup>  
 Air brake full blade feathering with 3 pitch cylinders

**ELECTRICAL**

Frequency 50/60 Hz  
 Converter full scale

**GEARBOX**

Type two planetary stages and one helical stage

**TOWER**

Hub heights 117 m (IEC IIIB), 137 m LDST (IEC IIIA/DIBt2), 147 m (IEC IIIA/DIBt2) and 149 m (DIBtS)

**NACELLE DIMENSIONS**

Height for transport 3.4 m  
 Height installed (incl. CoolerTop\*) 6.8 m  
 Length 12.8 m  
 Width 4.0 m

**HUB DIMENSIONS**

Max. transport height 3.74 m  
 Max. transport width 3.75 m  
 Max. transport length 5.42 m

**BLADE DIMENSIONS**

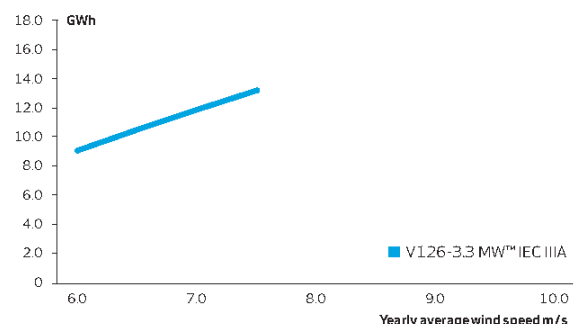
Length 61.7 m  
 Max. chord 4 m

Max. weight per unit for transportation 70 metric tonnes

**TURBINE OPTIONS**

- Condition Monitoring System
- Service Personnel Lift
- Vestas Ice Detection
- Vestas De-Icing
- Low Temperature Operation to - 30°C
- Fire Suppression
- Shadow detection
- Increased Cut-In
- Nacelle Hatch for Air Inlet
- Aviation Lights
- Aviation Markings on the Blades
- Obstacle Collision Avoidance System (OCAS™)

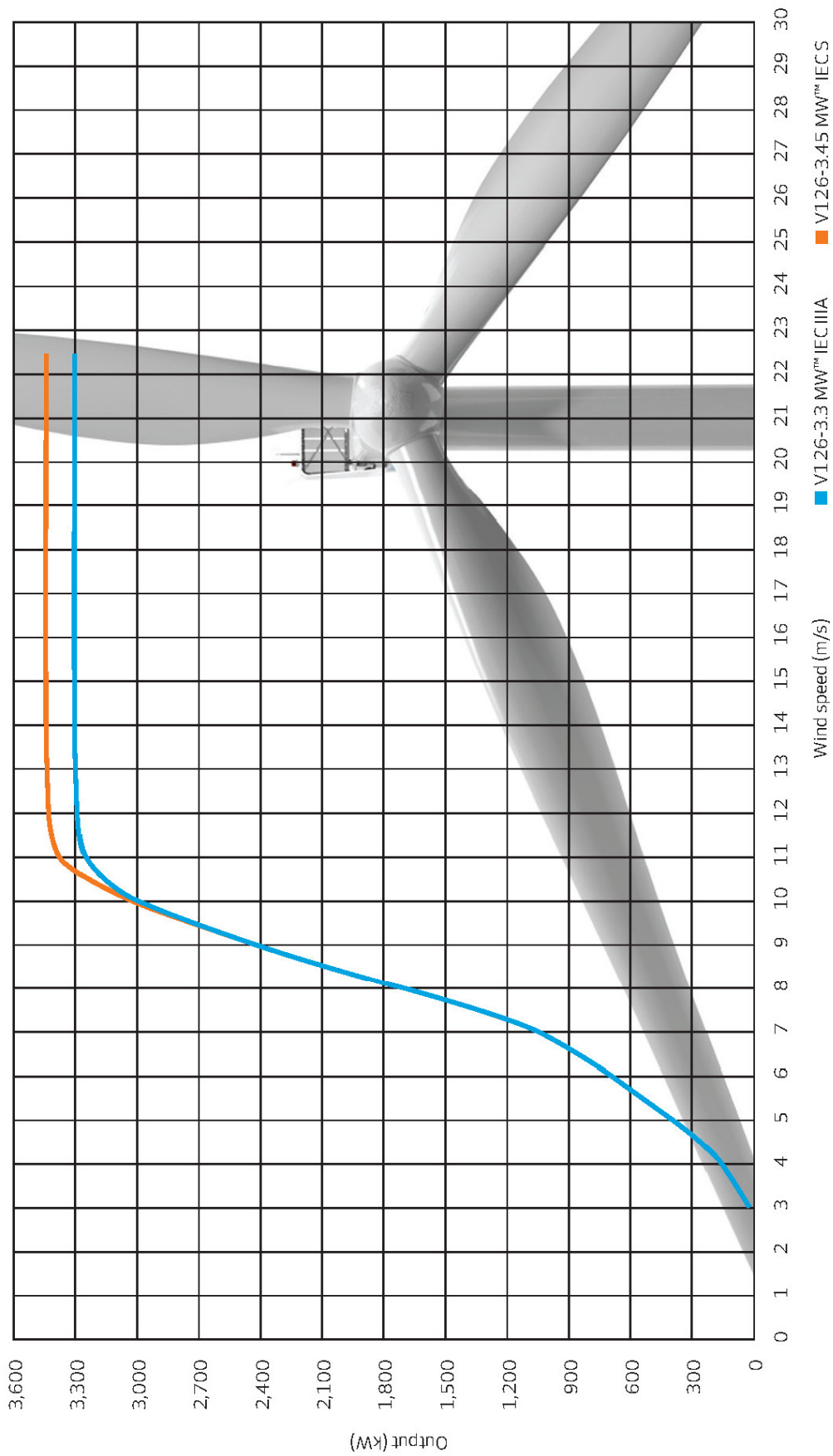
**ANNUAL ENERGY PRODUCTION**



Assumptions  
 One wind turbine, 100% availability, 0% losses, k factor = 2,  
 Standard air density = 1.225, wind speed at hub height

**POWER CURVE FOR V126-3.3/3.45 MW™ IEC IIIA/IECS**

Noise reduced sound power modes are available



A seguito della verifica delle stime effettuate dal modello a confronto con i dati di ventosità rilevati, apportate correzioni ai risultati di produzione, optando in qualche occasione per scelte conservative si è calcolato che l'impianto consentirà una produzione di circa **85 GWh** di energia "pulita" all'anno.

Infine sono stati anche valutati i diversi fattori di incertezza insiti nel processo di valutazione che hanno portato a definire il grado di incertezza complessivo da attribuire al valore medio della stima della produzione attesa .

La presente relazione è stata redatta considerando quegli aspetti inerenti la valutazione della produzione attesa richiesti in generale dagli istituti finanziari.

L'attività è consistita anzitutto nell'esame del materiale fornito, quindi nell'analisi, validazione ed elaborazione dei dati di vento acquisiti in sito da una stazione anemometrica, poi nel valutare, mediante confronti e correlazioni, la stima della velocità del vento di lungo periodo e quindi definire un corretto collocamento dei dati di velocità del vento rilevati nel sito di **BISACCIA** rispetto a serie storiche di lungo periodo.

Infine, alla luce dei risultati parziali conseguiti durante tutte le fasi del processo e sulla base dei risultati finali di stima ottenuti, si è proceduto a determinare un quadro critico dell'attendibilità dei risultati e delle eventuali necessarie approssimazioni di cui tenere conto nello stabilire la resa finale dell'impianto.

Tutta l'attività è stata svolta con approccio e strumenti professionali, secondo quanto previsto dalle metodologie internazionali per la valutazione preventiva della produzione attesa dagli impianti eolici.

#### **4.2.1. Descrizione dell'impianto e del ciclo di produzione**

Lo scopo dell'impianto è la produzione di energia elettrica attraverso lo sfruttamento dell'energia rinnovabile eolica come unica fonte primaria.

L'impianto è costituito da **14** aerogeneratori di cui n. 10 aerogeneratori da 3300 KW ciascuno e n. 4 aerogeneratori da 3000 KW ciascuno, inclusivi di relativa cabina di trasformazione BT/MT, e di un sistema elettrico di interconnessione alla Rete di Trasmissione Nazionale.

L'energia cinetica del vento, raccolta dalle pale rotoriche di ciascuna turbina eolica, viene trasferita attraverso un moltiplicatore di giri al relativo generatore e trasformata in energia elettrica.

L'energia elettrica prodotta viene poi trasferita attraverso il sistema di interconnessione elettrico alla Rete di Trasmissione Nazionale tramite una Sottostazione di Trasformazione 150KV/30KV che sarà realizzata in località "**Fontana del Toro**" nel Comune di Bisaccia.

Da tale Sottostazione 150KV tramite un cavidotto 150 KV l'energia sarà trasferita ad una Sottostazione di Smistamento 150 KV che sarà costruita adiacente alla Stazione a 150/380KV di proprietà della TERNA Spa in località "**Masseria Zichella**" nel Comune di Bisaccia.

**La Sottostazione di Trasformazione, il cavidotto 150KV ed la Sottostazione di Smistamento sono opere connesse comuni ad altri impianti eolici della Ecoenergia Srl in corso di autorizzazione.**

L'iniziativa della **ECOENERGIA S.r.l.** nel Comune di **BISACCIA** è validata dalla presenza sul sito di venti di buona intensità e costanza, come accertato attraverso lo svolgimento di una approfondita campagna anemometrica effettuata sul sito.

#### **4.2.2. Emissioni**

Il processo su cui è basato il funzionamento dell'impianto non comporta emissione di sostanze inquinanti o di qualunque altro tipo di effluenti.

Le emissioni sonore saranno in accordo alle più stringenti normative nazionali e internazionali ed in particolare sia ai limiti imposti dalla legge n° 447/95 e dai relativi decreti di applicazione (ad oggi effettivamente i limiti in vigore non essendo ancora operata dai comuni interessati la zonizzazione acustica prevista dal D.P.C.M. 14.01.97), sia ai più stringenti limiti previsti dal DPCM 14/11/97.

Detti valori limite vengono ampiamente rispettati in prossimità dei nuclei abitati più vicini ed ubicati ad una distanza maggiore di 200 mt rispetto alla posizione degli aerogeneratori, così come dimostrato dall'indagine fonometrica eseguita dalla **ECOENERGIA S.r.l.** in sede di valutazione di impatto ambientale.

Per quanto riguarda le emissioni di natura elettromagnetica, sarà rispettato il valore massimo di 0,2 µT per il campo magnetico prodotto dalle correnti circolanti nell'impianto, in tutte le aree caratterizzate da presenza continuativa di persone.

Tale valore rispetta i limiti fissati dal decreto 08/07/03 emesso dalla Presidenza del Consiglio relativamente alla " Fissazione dei limiti di esposizione , dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza della rete (50/60 Hz) generata dagli elettrodotti".

#### **4.2.3. Aerogeneratore**

Il progetto prevede l'utilizzo di aerogeneratori di taglia elevata, prevedibilmente con potenza nominale di **3 e 3,3 MW**, in quanto rappresentano attualmente i modelli con le maggiori performance di rendimento energetico. Lo sviluppo della turbine di taglia elevata mira difatti all'ottenimento della massima efficienza del sistema, migliorando soprattutto alcuni aspetti delle pale, quali la composizione del materiale e la loro struttura.

Si riportano quindi i parametri tecnologici e di funzionamento, descrittivi di una categoria commerciale di aerogeneratori di taglia elevata, comune a numerose marche presenti nel mercato.

L'aerogeneratore in primo luogo deve essere tecnicamente concepito in modo da soddisfare e possedere i seguenti requisiti:

- Sistema generatore / inverter a velocità variabile
- Facilità di manutenzione
- Sistema inverter raffreddato ad acqua
- Requisiti di trasporto paragonabili a quelli degli impianti da 2 MW
- Regolazione elettrica delle singole pale nell'esecuzione "fail-safe". Ciò significa che in caso di guasto o malfunzionamento di uno solo dei componenti del sistema di frenatura, la turbina eolica entra in uno stato di sicurezza.
- Supporto a 3 punti del gruppo di trasmissione
- Concetto "Tilted-Cone" e pale del rotore prepiegate per una ripartizione ottimale del peso e una trasmissione sicura del carico
- Trasformatore a secco con raffreddamento forzato ad aria
- Concetto di trasmissione affidabile
- Ascensore interno

Dal punto di vista meccanico si riporta di seguito la descrizione delle singole componenti con le caratteristiche dimensionali e prestazionali previste:

### **Rotore**

Il rotore è costituito da tre pale, che sono flangiate sul mozzo tramite il cuscinetto della pala.

L'angolo di attacco delle pale del rotore può essere quindi regolato intorno all'asse longitudinale mediante i motori di passo che ruotano con le pale.

Per garantire il funzionamento sicuro del meccanismo di regolazione delle pale anche in caso di guasto della rete o dell'impianto, ogni pala del rotore dispone di un set di batterie indipendenti e rotanti insieme al rotore.

In condizioni di carico parziale, ad esempio quando l'impianto funziona al di sotto della potenza nominale, a velocità del rotore variabile, l'angolo di regolazione delle pale viene mantenuto costante garantendo il funzionamento ottimo dell'aerodinamica delle pale.

In condizioni di carico nominale, ad esempio in caso di funzionamento oltre la velocità del vento nominale, la turbina eolica funziona con momento nominale e quindi con potenza attiva costante.

Eventuali modifiche della velocità del rotore causate dalla variazione della velocità del vento possono essere compensate regolando l'angolo di attacco delle pale del rotore.

L'energia eolica che deriva dalle forti raffiche di vento viene immagazzinata mediante l'accelerazione del rotore, dopodiché viene convertita in modo smorzato in energia elettrica tramite il sistema di regolazione pale e immessa in rete.

L'utilizzo del concetto "tilted-cone" con un angolo del cono del mozzo di 4,0° e pale prepiegate, unitamente ad un'inclinazione dell'albero del rotore pari a 5°, consente un oggetto estremamente ridotto tra il rotore e l'asse della torre e permette così di controllare in maniera affidabile la trasmissione del carico nella struttura della torre, senza dover trasmettere grossi carichi per lunghi tratti sulla struttura principale della macchina.

Per effettuare sostituzioni di grandi dimensioni nell'area del gruppo di trasmissione, non è necessario rimuovere il rotore dall'impianto (vedere anche il paragrafo relativo al Gruppo di trasmissione).

Per facilitare le operazioni di manutenzione sul mozzo, esso può essere raggiunto direttamente dalla navicella attraverso le aperture presenti tra le zone di raccordo delle pale.

Dati tecnici del rotore

- Diametro rotore: 112 m
- Superficie spazzata: 12.469 mq
- Velocità di rotazione: compresa tra 7.5 e 14.25 rpm.  
Velocità di avvio 3 m/s Velocità di arresto 22,5 m/s.
- Velocità all'estremità della pala: 75 m/s
- Inclinazione assiale dell'albero rotore: 5°
- Angolo conico delle pale: 4,0°
- Senso di rotazione (considerato in direzione del vento sul rotore): Orario
- Disposizione verso la torre: sopravento

### **Pale**

Il design delle pale è caratterizzato da una struttura solida, in grado di resistere anche a forti raffiche di vento, ma leggera per ridurre al minimo i carichi trasmessi sulla navicella.

Ciò è reso possibile dall'impiego di una costruzione a sandwich realizzata in vetroresina e legno di balsa come elemento di riempimento, che possiede le proprietà necessarie.

Le pale del rotore sono state progettate in modo tale da garantire un'elevata efficienza aerodinamica e una riduzione della rumorosità della turbina.

Uno speciale rivestimento protegge le pale dagli effetti dannosi dei raggi UV e dall'umidità.

Per evitare l'erosione è prevista un'ulteriore protezione del bordo anteriore delle pale (ad es. pellicole antierosione).

Le pale del rotore generalmente sono di colore grigio chiaro standard ,colore che consente di ridurre gli effetti dei riflessi, senza influire sulla caratteristica di potenza della turbina

Dati tecnici delle pale del rotore

- Numero di pale del rotore: 3
- Lunghezza: 54,6 m
- Materiale: Vetoresina nell'esecuzione a sandwich con legno di balsa come elemento riempiente

### ***Sistema di regolazione delle pale***

Le pale del rotore sono incernierate nel mozzo tramite i cuscinetti e possono essere ruotate singolarmente intorno all'asse longitudinale mediante l'apposito sistema di regolazione del passo.

Ogni pala del rotore possiede infatti un sistema di regolazione autonomo costituito da un motore a corrente continua che agisce sulla dentatura esterna del cuscinetto attraverso il moltiplicatore planetario e il pignone.

Per sincronizzare i tre sistemi di regolazione delle pale viene impiegato un regolatore sincronizzato rapido. Per garantire un funzionamento sicuro anche in caso di guasto della rete o dell'impianto, ogni pala è dotata di una set di batterie autonomo ruotante insieme alla pala stessa.

Dati tecnici del sistema di regolazione pale

Principio: Regolazione elettrica, controllo del passo delle singole pale

- Regolazione della potenza: Regolazione del passo e della velocità
- Angolo max. delle pale: 91 °
- Velocità di regolazione angolo in caso di spegnimento di sicurezza: ca. 6 -7 °/s
- Azionamento: Motori c.c., batterie di riserva, regolazione sincronizzata

### ***Navicella***

Per soddisfare i requisiti di una turbina eolica innovativa, la navicella presenta un design aerodinamico che, prendendo spunto dalle esperienze precedenti, è caratterizzato da una maggiore facilità di manutenzione ed assistenza.

Gli interventi di manutenzione possono infatti essere eseguiti a navicella chiusa o parzialmente aperta per effettuare sostituzioni di grandi dimensioni.

L'accesso alla torre nella navicella può avvenire attraverso due botole nella struttura principale.

Per raggiungere i componenti della struttura principale è disponibile anche una piattaforma di manutenzione.

I quadri di controllo dell' inverter e relativo sistema di raffreddamento sono alloggiati all'interno della navicella.

Tutti i sistemi possono essere manovrati dalla navicella mediante il dispositivo di comando. Per motivi di sicurezza è previsto un pulsante di arresto d'emergenza.

In linea di massima tutte le parti rotanti/mobili all'interno della navicella sono protette con coperture, per evitare rischi di lesioni.

Come materiale per la carenatura della navicella è stata scelta la vetroresina (GRP), che offre una protezione sicura e leggera.

La carenatura della navicella svolge anche la funzione di insonorizzazione e mantenimento della temperatura di esercizio.

### **Torre**

La torre è una torre conica tubolare di acciaio che può presentare da tre a cinque segmenti a seconda dell'altezza del mozzo.

Nel modello previsto, la torre è concepita con struttura in acciaio.

Nel basamento della torre è prevista una porta di apertura, che consente un accesso protetto dalle intemperie all'interno della torre.

L'accesso alla navicella avviene mediante una scala dotata di sistema di protezione anticaduta.

Ogni settore della torre è provvisto di piattaforme e illuminazione d'emergenza.

Il trasformatore si trova nel basamento della torre ed è protetto contro accessi non autorizzati.

L'impianto può essere comandato anche dal basamento della torre mediante un display di controllo.

La trasmissione di energia nella torre avviene mediante blindosbarre schermate, che contribuiscono a ridurre al minimo i disturbi elettromagnetici.

Ogni torre è provvista di un ascensore.

Dati tecnici della torre

- Tipo: acciaio
- Altezza mozzo: 117 m
- Diametro alla flangia superiore: ca. 3,0 m
- Diametro alla flangia inferiore: ca. 4,2 m

Dal punto di vista della fornitura e posa in opera dell'effettivo aerogeneratore, si evidenzia che il modello sarà scelto in base ai requisiti individuati in fase di progetto esecutivo, nonché in base a criteri commerciali e alle migliori tecnologie presenti sul mercato al momento della realizzazione del Parco Eolico.

In questa fase di progettazione la scelta si è orientata verso una torre di altezza al mozzo pari a 90 m e altezza totale massima 146 m; tutte le verifiche progettuali e di impatto ambientale sono state eseguite con questo dato geometrico.



Di seguito è riportano le tabelle delle principali caratteristiche de gli aerogeneratori ipotizzati:

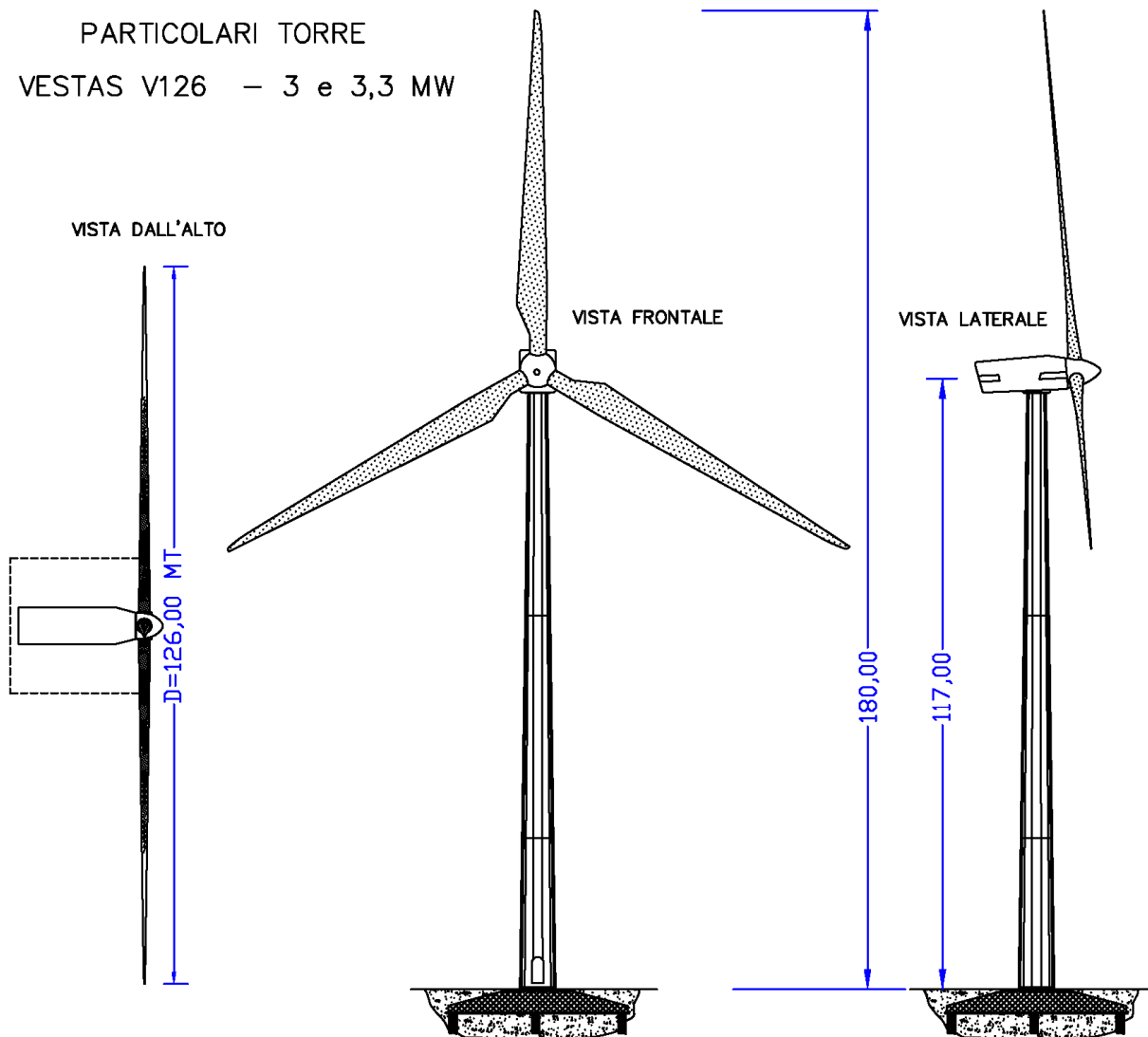
**AEROGENERATORE VESTAS V126 da 3,3 MW**

Potenza nominale	3300 KW
Numero di pale	3
Velocità di rotazione	compresa tra 7.5 e 14.25 rpm
Diametro rotorico	126 m
Tipo di torre	tubolare
Altezza torre	117 m
Altezza totale (torre + rotore)	180 m
Tipo di generatore elettrico	asincrono trifase
Tensione	690 V
Frequenza	50 Hz
Livello di potenza sonoro	≤ 102 dB(A) a 8 m/s, 10 m

**AEROGENERATORE VESTAS V126 da 3 MW**

Potenza nominale	3000 KW
Numero di pale	3
Velocità di rotazione	compresa tra 7.5 e 14.25 rpm
Diametro rotorico	126 m
Tipo di torre	tubolare
Altezza torre	117 m
Altezza totale (torre + rotore)	180 m
Tipo di generatore elettrico	asincrono trifase
Tensione	690 V
Frequenza	50 Hz
Livello di potenza sonoro	≤ 102 dB(A) a 8 m/s, 10 m

PARTICOLARI TORRE  
 VESTAS V126 – 3 e 3,3 MW



#### 4.3. OPERE CIVILI ED EDIFICI

##### 4.3.1. Opere da realizzare

Le opere civili previste per la Centrale Eolica da **45 MW** nel Comune di **BISACCIA (AV)** possono essere suddivise in:

- Fondazioni delle apparecchiature (aerogeneratori);
- Opere civili riguardanti le infrastrutture (strade);
- Cavidotto;
- Sottostazioni di Trasformazione 150KV/30KV.

##### 4.3.2. Piazzole provvisorie e definitive

Il montaggio dell'aerogeneratore è un'operazione complessa e delicata, che richiede la predisposizione durante le attività di cantiere, di aree di manovra orizzontali e a pendenza nulla sia longitudinale che trasver-

sale, di dimensioni e caratteristiche opportune tali da poter accogliere sia i vari componenti dell'aerogeneratore che i mezzi necessari al loro sollevamento.

Il montaggio dell'aerogeneratore (cioè, in successione, degli elementi della torre, della navicella e del rotore) avviene per mezzo di una gru tralicciata da 1000 tonn, posizionata a circa 27 m dal centro della torre.

Le piazzole provvisorie sono state dimensionate per consentire, oltre che il montaggio dell'aerogeneratore, anche il montaggio a terra del braccio della gru principale da eseguirsi a mezzo di una gru ausiliaria posizionata lateralmente rispetto al braccio della gru principale

Per quanto riguarda le dimensioni sono state ipotizzate:

- un'area di piazzola principale, resede delle strutture dell'aerogeneratore, di forma rettangolare con dimensioni di minimo ingombro 45 m x 45 m;
- una pista di manovra e montaggio, di forma rettangolare (di lunghezza circa pari all'altezza al mezzo dell'aerogeneratore), necessaria per la manovra ed il montaggio della gru principale del cantiere che verrà utilizzata per il montaggio dei trami della torre, della navicella e delle pale fino alle altezze di progetto. Questa pista, per tutto il suo sviluppo, può in parte essere sfruttata anche come area di stoccaggio delle componenti, dal momento in cui queste vengono scaricate dai mezzi di trasporto a quando vengono installate.

Dal punto di vista progettuale si è cercato di orientare le aree di piazzola in base all'andamento morfologico locale, al fine di minimizzare le operazioni di movimento terra.

In quest'ottica deve essere visto anche il ricorso alla forma poligonale delle piazzole, tale da limitare al massimo l'uso del territorio e far sì che quindi le aree occupate rappresentino il minimo indispensabile per il corretto ed agevole montaggio delle torri.

Per la realizzazione delle aree di piazzola si renderanno comunque necessari interventi di scavo e di riporto più o meno accentuati a seconda dell'assetto topografico del terreno.

Il sostegno dei fronti di scavo verrà realizzato in generale mediante riprofilatura con pendenza 2 su 3 e successiva idrosemina oppure mediante interventi di ingegneria naturalistica con funzione antierosiva (geostuoie, grate vive), e comunque attraverso modellazioni dei terreni tali da armonizzarsi ed integrarsi con la morfologia limitrofa.

Come per la viabilità interna la realizzazione delle parti in rilevato delle piazzole avverrà previa asportazione della coltre superficiale presente per uno spessore di circa 60 cm, avendo questa caratteristiche geomeccaniche scarse.

In questo modo si andrà a ritrovare un piano di imposta per i riporti e per la massicciata stradale tale da evidenziare caratteristiche di portanza migliori e adatte all'utilizzo.

Quando l'altezza del rilevato appare di una certa consistenza è previsto in alcuni casi il ricorso alla realizzazione di terre rinforzate.

La riprofilatura del terreno in corrispondenza della piazzola, con i suoi riporti e sterri ed eventuali opere di contenimento, sono state dimensionate in modo da assicurarne la stabilità nelle condizioni più sfavorevoli di azione delle forze determinate dal terreno stesso, dall'acqua, dai sovraccarichi e dal peso proprio delle opere.

In alcun modo si altererà la circolazione delle acque superficiali, subsuperficiali e profonde, e si eviterà in particolare di determinare un aumento della filtrazione delle acque superficiali ed ipodermiche negli strati più profondi del terreno.

I movimenti di terra saranno limitati a quanto indicato negli elaborati grafici di progetto e saranno eseguiti in modo tecnicamente idoneo e razionale e nella stagione più favorevole, adottando tutti gli accorgimenti utili, onde evitare, durante e dopo l'esecuzione, eventuali danni alla stabilità dei terreni e dal buon regime delle acque.



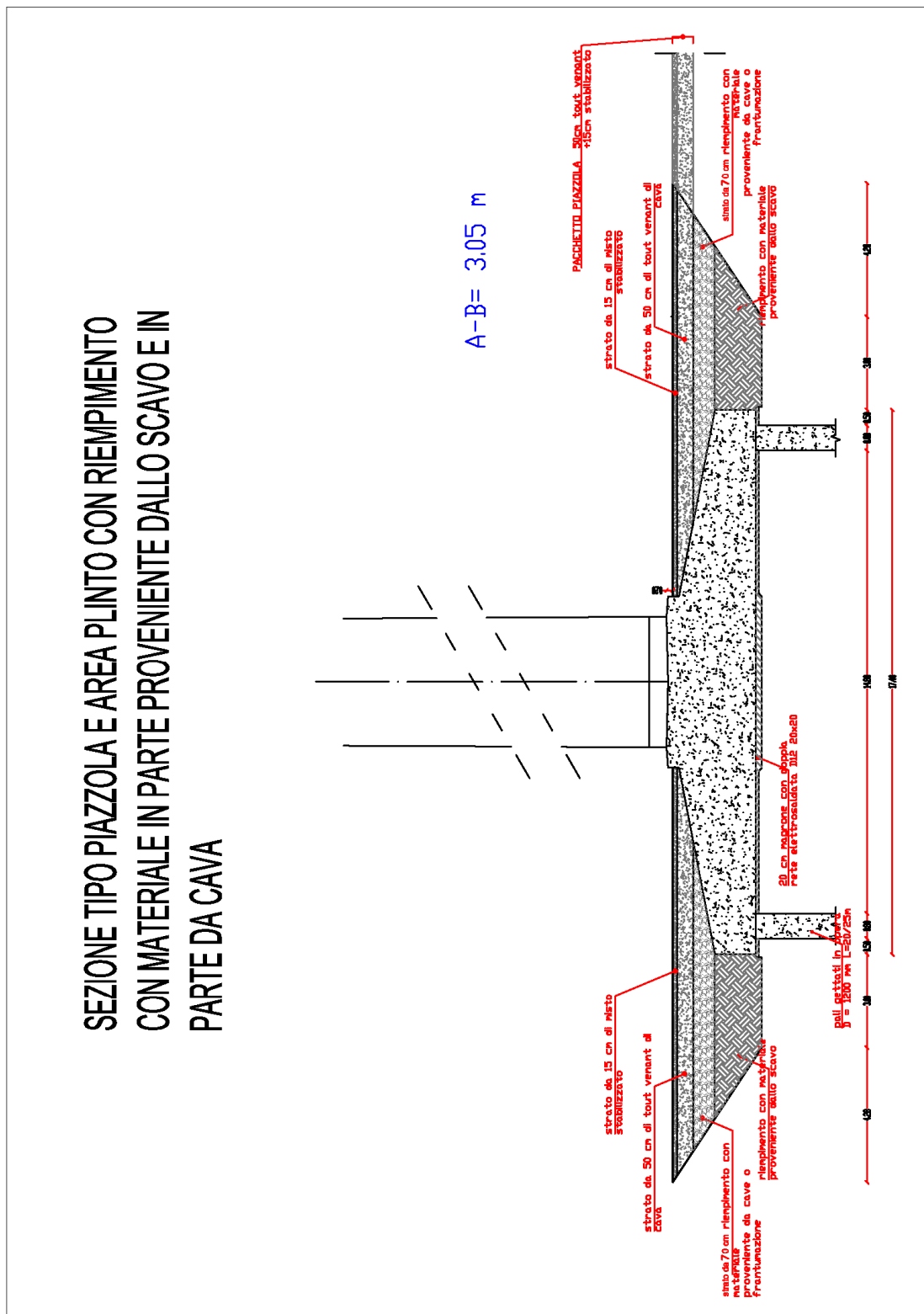
**Esempio di piazzola di montaggio di un aerogeneratore**

Gli scavi saranno eseguiti procedendo per stati di avanzamento tali da consentire la progressiva modellazione del fronte di scavo stesso.

Anche i riporti di terreno saranno eseguiti in strati, previa disposizione dei piani di posa, assicurando il graduale compattamento dei materiali terrosi, dai quali saranno separate le frazioni litoidi di maggiori dimensioni che verranno reimpiegati in loco per la sistemazione dell'area oggetto dei lavori assicurandosi che non costituiscano ostacolo al regolare deflusso delle acque superficiali.

In linea generale, come già detto, scavi e riporti saranno realizzati mirando al conguagliamento tra i volumi.

In quest'ottica, si è deciso di prevedere, comunque anche in situazioni di riporto, la quota di imposta del plinto di fondazione uguale alla quota finale di progetto dell'area di piazzola stessa.



Pertanto, a lavori ultimati, l'area in corrispondenza della fondazione si presenterà leggermente superiore rispetto al resto della piazzola, senza avere alcuna controindicazione a livello di portata di fondazione, che comunque resta di tipo profondo mediante esecuzione di pali trivellati.

Vista la natura delle opere e delle aree operative di realizzazione delle piazzole, i terreni oggetto di movimentazione saranno preventivamente caratterizzati chimicamente in loco, così che laddove nel corso delle lavorazioni dovessero presentarsi situazioni di esubero di materiali terrosi o lapidei, questi possano essere prontamente indirizzati, a seconda delle predette risultanze analitiche, presso altre aree operative interne al cantiere, ovvero essere allontanate dal cantiere e gestite secondo le modalità descritte all'interno dello Studio di Impatto Ambientale (presumibilmente come rifiuti da avviare a impianti di recupero debitamente autorizzati).

Non verrà in nessun caso scaricato materiale terroso o lapideo all'interno o sulle sponde di corsi d'acqua anche a carattere stagionale.

I depositi non saranno inoltre posti nelle immediate prossimità di fronti di scavo, al fine di evitare sovraccarichi sui fronti stessi.

Le scarpate sia in rilevato che in trincea, ed in generale tutta la zona limitrofa alla piazzola, saranno adeguatamente rifinite tramite inerbimento con idonee essenze entro la prima stagione utile evitando in tal modo fenomeni erosivi o scoscendimenti.

Queste sistemazioni, unitamente agli interventi di regimazione delle acque superficiali realizzati, costituiscono di fatto una sorta di ripristino ambientale rispetto ai rischi di frane e di fenomeni erosivi non compatibili con la stabilità dei versanti e delle aree oggetto di intervento.

Come già accennato, e allo stesso modo che per la viabilità interna al parco, anche nelle aree di piazzola sono previsti interventi per la realizzazione di opere atte a garantire la regimazione delle acque superficiali. Tale azione di drenaggio avverrà tramite trincee drenanti e canali in terra che, ribassando la quota piezometrica e riducendo quindi le sovrappressioni idrostatiche, convogliano le acque meteoriche superficiali captate verso gli impluvi esistenti più vicini, con l'obiettivo finale di conferire maggiore stabilità ai pendii ed alle scarpate.

Come già descritto nelle opere a corredo della viabilità, anche in corrispondenza delle aree di piazzola il sistema di regimazione e captazione delle acque meteoriche superficiali è provvisto di pozzetti prefabbricati di dimensione 60x60 cm, a monte del convogliamento finale verso gli impluvi esistenti.

Tali pozzetti saranno di tipo diaframmato in modo tale da assolvere, in fase di cantierizzazione, anche al ruolo di separatori di sostanze oleose che possono derivare da perdite da parte delle macchine operatrici. Durante la fase di cantiere dovrà essere prevista una pulizia periodica di questi elementi per garantirne il corretto funzionamento.

A parco eolico realizzato i pozzetti prefabbricati permetteranno di ispezionare il corretto funzionamento

del sistema di smaltimento.

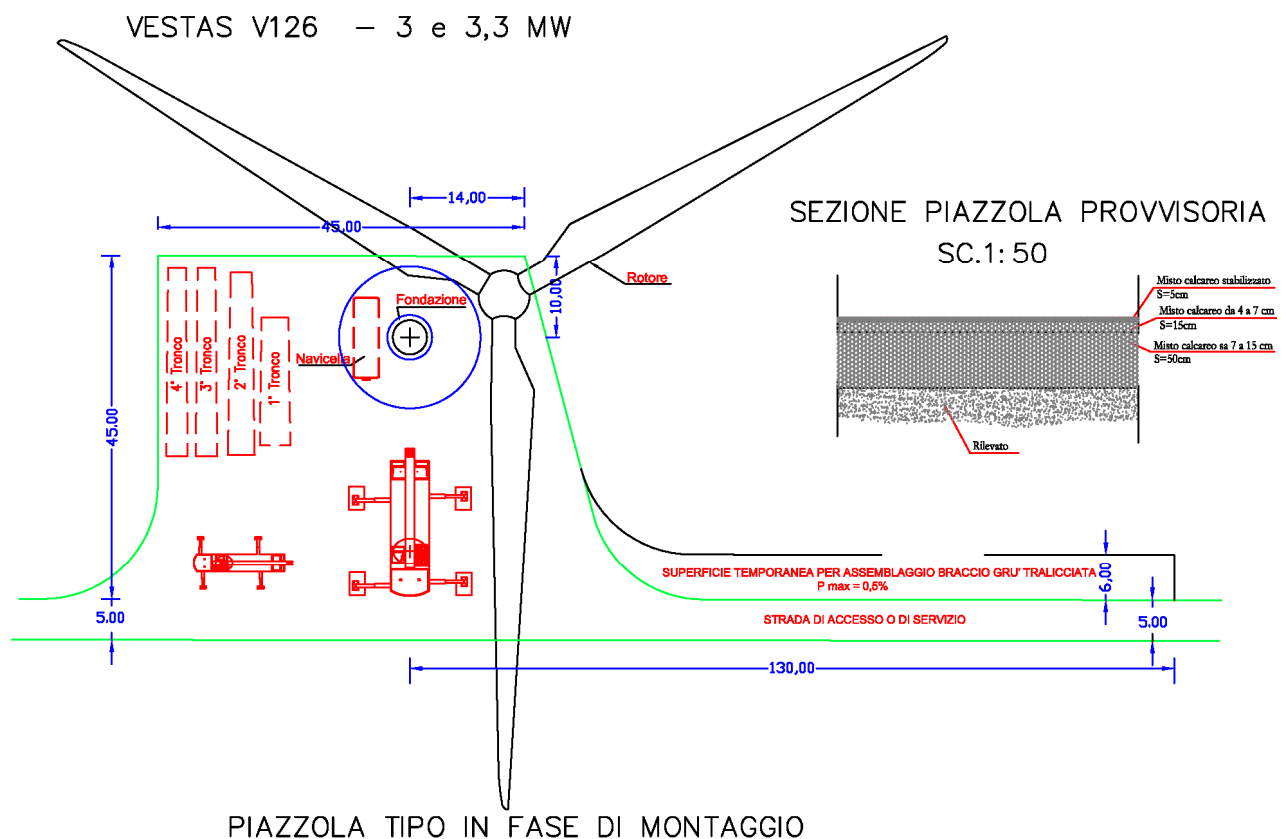
La pavimentazione delle piazzole provvisorie sarà realizzata con le stesse modalità previste per le strade costituenti la viabilità interna al parco.

La base d'appoggio della gru deve essere tale da garantire una pressione sul suolo di 200 kN/m<sup>2</sup> (220 kN/m<sup>2</sup> in occasione del montaggio della navicella).

Una volta completate le fasi di montaggio degli aerogeneratori si provvederà a smantellare le parti delle piazzole provvisorie non più necessarie in fase di esercizio, e si ridurrà la piazzola definitiva ad una dimensione minima in pianta di 20 m x 20 m pressoché coincidente con l'area in cui sarà realizzato il plinto di fondazione dell'aerogeneratore.

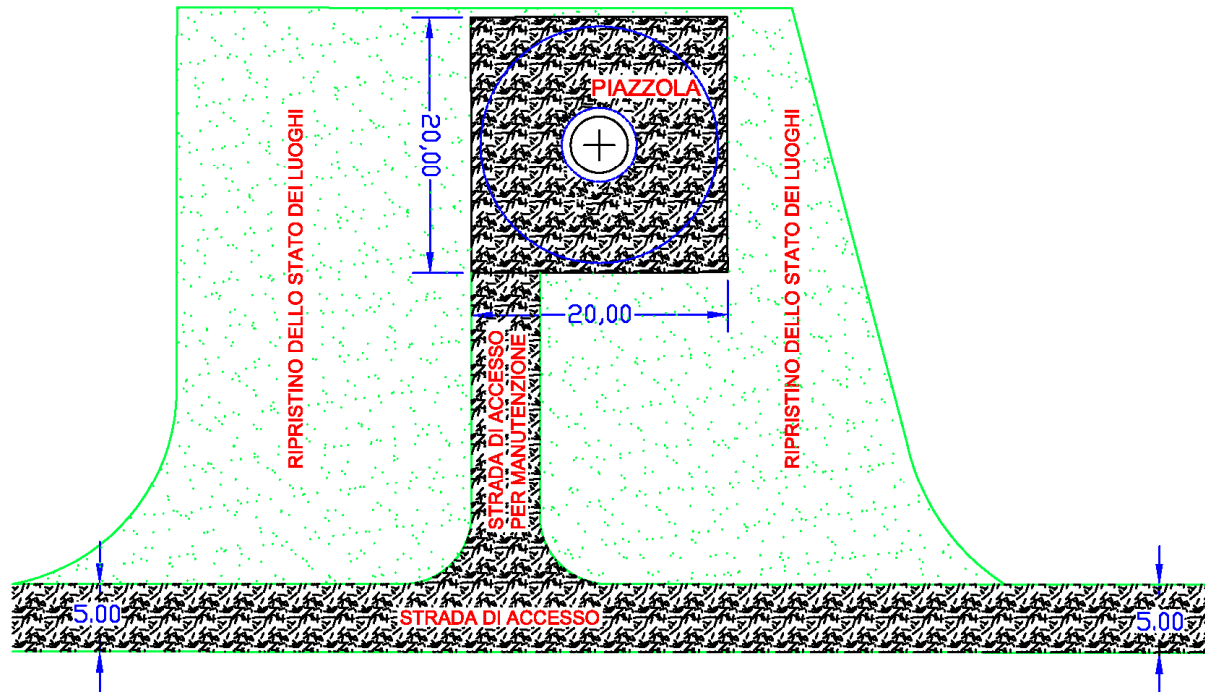
La dismissione delle zone di piazzola non più utilizzate in fase di esercizio avverrà mediante stesa di terreno vegetale, cercando di assecondare l'andamento morfologico presente, e successivo inerbimento e piantumazione di specie vegetali autoctone.

Di seguito si riportano uno schema tecnico dimensionale della piazzola compresa la pista di manovra e montaggio e la situazione tipo di sistemazione finale dell'area piazzola





VESTAS V126 – 3 e 3,3 MW



PIAZZOLA TIPO POST – OPERAM

**Esempio piazzola dell'aerogeneratore (provvisoria e definitiva)**

**4.3.3. Fondazioni**

Nel caso in esame, le indicazioni preliminari acquisite sul contesto geo-meccanico, geotecnico e sismico dell'area oggetto di analisi, che evidenziano la presenza di orizzonti geotecnici dalle non buone caratteristiche geo-meccaniche, hanno indotto l'esecuzione di fondamenti di tipo indiretto, composta da un plinto circolare in c.a. fondato su pali in testa ai quali verranno trasmessi i carichi che scaturiscono dal funzionamento dell'impianto stesso.

I pali di fondazione saranno di tipo trivellato a sezione circolare, gettati in opera.

Saranno realizzate fondazioni per seguenti apparecchiature : Aerogeneratori (n° 14).

Tutte le opere di fondazione saranno progettate in funzione della tipologia del terreno in sito, opportunamente indagato tramite indagine geognostica, geologica e idrogeologica, nonché del grado di sismicità in accordo al D.M. 2008 (I categoria).

Le aree interessate dalle opere di fondazione dovranno essere scoticate asportando un idoneo spessore vegetale (variabile dai 30 ai 60 cm.); lo stesso verrà temporaneamente accatastato e successivamente riutilizzato in sito per la risistemazione delle aree adiacenti le nuove installazioni.

Dopo lo scotico del terreno saranno effettuati gli scavi fino alla quota di imposta delle fondazioni (-3.0÷3,5 mt. rispetto all'attuale piano di campagna).

A causa dei carichi rilevanti che andranno ad agire sulle fondazioni ( carichi statici e dinamici, momenti alla base etc), per garantire buoni valori di portanza del terreno, si è deciso la costruzione di plinti, aventi base circolare di 17,40 ml di diametro una altezza pari a 2,80 ml, sorretti da pali aventi lunghezza di circa 20 metri.

Le fondazioni avranno una base circolare pari a 17,40 ml. di diametro, di adeguato spessore e armatura in ferro e saranno completamente interrate sotto circa 1,15 mt. di terreno di riporto.

Per quanto riguarda i pali, la tecnologia scelta è quella dei pali trivellati.

L'alternativa dei pali prefabbricati battuti è stata valutata accuratamente, ma il contesto litostratigrafico in cui è prevista l'infissione, caratterizzato dalla presenza di argille con alcune volte l'assenza di interstrati sabbiosi, avrebbe causato il probabile innesco di sovrappressioni neutre che a loro volta sarebbero state causa delle seguenti conseguenze negative:

- annullamento temporaneo della già ridotta resistenza dello strato argilloso superiore in un intorno del palo;
- deformazione del terreno a volume costante per accogliere il corpo del palo e conseguente innalzamento del piano di lavoro; cedimento generalizzato del terreno dopo la realizzazione della palificata a causa della dissipazione delle sovrappressioni neutre;
- applicazione di attrito negativo ai pali a causa dei predetti cedimenti, con conseguente cedimento dei pali per l'incremento del loro carico assiale; attrito negativo esaltato anche da potenziali riporti di terra per raggiungere le quote di progetto delle piazzole.

La trivellazione e il getto dei pali di grande diametro come quelli presenti nel cantiere in oggetto avverrà comunque senza alcun utilizzo di fanghi bentonitici a sostegno delle pareti del foro.

Nel caso in esame verrà infatti utilizzata una camicia in lamierino asportabile che è parte integrante della macchina perforatrice.

Durante la perforazione la camicia segue la trivella fino alla profondità di progetto sostenendo meccanicamente di fatto le pareti di scavo.

Raggiunta la quota di progetto un tubo getto, parte integrante della trivella stessa, inizierà la fase di getto del cls contestualmente all'estrazione della camicia e della trivella stessa.

Il calcestruzzo durante la risalita riempirà il foro contenendo le pareti.

Le gabbie metalliche verranno calate a calcestruzzo fresco.

Occorre sottolineare che la scelta tecnologica adottata, che quindi non prevede l'utilizzo di fanghi bentonitici, elimina di fatto un elemento di potenziale impatto con il sottosuolo e la falda idrica, soprattutto in caso di presenza di additivi e fluidificanti talvolta presente nelle miscele bentonitiche.

Si riporta di seguito la tempistica di cantiere relativa alla realizzazione delle fondazioni di ciascun aerogeneratore:

- per il posizionamento delle macchine operatrici e l'installazione cantiere per la trivellazione pali nelle successive fondazioni: 2 giorni
- trivellazione pali di fondazione, carico e trasporto in discarica del materiale di scavo (si considerano 7 camion da cantiere al giorno) e successiva posa delle gabbie di armatura dei pali :5 giorni
- getto calcestruzzo dei pali di fondazione: 5 giorni
- scapitozzatura della testa pali, pulizia e rimozione dei detriti, getto del magrone per il plinto di fondazione: 2 giorni
- cassetta e successiva armatura del plinto di fondazione, compreso trasporti dei materiali: 10 giorni
- getto del plinto di fondazione: 5 giorni
- disarmo plinto di fondazione, trasporto dei materiali, rinterro e preparazione della piazzola al successivo montaggio dell'aerogeneratore: 3 giorni

Attorno alle opere di fondazioni saranno installate puntazze in numero adeguato collegate ad una maglia di rete in rame opportunamente dimensionata dopo l'acquisizione dei dati di resistività del terreno; tale maglia sarà idonea a disperdere nel terreno e a mantenere le tensioni di "passo" e di "contatto" entro i valori prescritti dalle normative.

Alla maglia saranno interconnesse tutte le masse metalliche che costituiranno l'impianto.

Alla stessa rete di terra sarà collegato il sistema di dispersione delle scariche atmosferiche.

Le opere di fondazione saranno completate realizzando i riporti ed il livellamento del terreno intorno alle fondazioni utilizzando materiali idonei compattati, e superficialmente utilizzando il terreno di scotico precedentemente asportato.

#### 4.3.4. **Strade**

In generale, per il trasporto dei materiali necessari alla costruzione delle fondazioni ed opere civili, nonché per lo scarico in sito ed il trasporto delle apparecchiature nei luoghi di installazione previsti, verranno in gran parte utilizzate le strade esistenti.

Laddove le strade esistenti non risultassero adeguate per dimensione e perché attualmente rovinate, sono previste opere di consolidamento e di adeguamento del fondo stradale per garantire la disponibilità e la percorribilità in funzione dei mezzi e dei carichi che vi dovranno transitare.

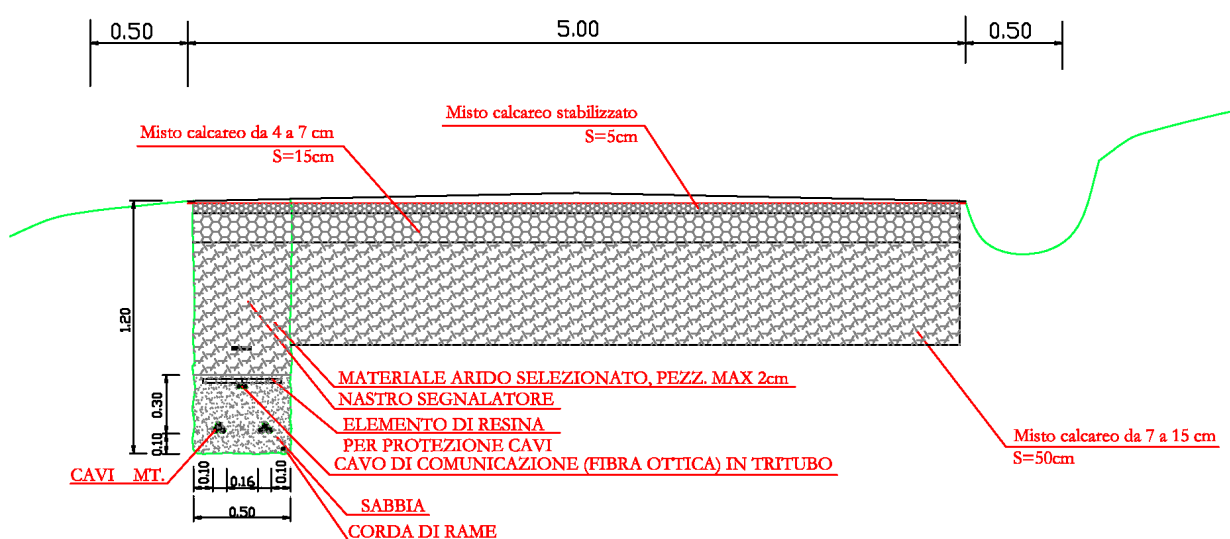
E' inoltre previsto l'adeguamento delle strade comunali esistenti, nonché la costruzione di brevi strade "bianche" che solcano i terreni dove saranno distribuiti ed installati gli aerogeneratori.

Sul terreno esistente, che sarà scoticato per circa 50 cm., verrà posato uno strato di sabbia compattata sopra il quale, separato da una fibra tessile, sarà posizionato uno strato di ghiaia (e/o tout-venant), a gradazione variabile, compattata a strati successivi di circa 60 cm. di spessore.

Il materiale stabilizzato necessario per l'adeguamento o la creazione ex novo delle strade sarà in parte ricavato dal terreno rimosso per la posa dei plinti di sostegno degli aerogeneratori e non riutilizzato per la ricopertura dei plinti stessi (se idoneo); la parte mancante ( tout-venant stabilizzato) sarà recuperato da idonee cave di estrazione di inerti prossime all'aree di intervento. Sulle strade esistenti e sui tratti da fare nuovi saranno eseguite prove di portanza al fine di stabilire l'idoneità al transito dei mezzi d'opera ed ai mezzi di trasporto delle apparecchiature.

Le strade di accesso alle turbine così come i tratturi interessati alla movimentazione dei mezzi e materiali ed alla posa del cavo interrato di MT, per i tratti interessati dalle opere di installazione e di transito, saranno costruite e finite con materiale stabilizzato (toutvenant) e resteranno strade "bianche", così come quelle esistenti sui crinali dagli impianti eolici limitrofi.

## SEZIONE TIPO SC. 1:50 STRADE INTERNE AL SITO



Sezione tipo strada interna al sito

#### **4.3.4.1. VIABILITÀ INTERNA AL PARCO EOLICO**

La viabilità interna è costituita da una serie di strade e di piste di accesso che consentono di raggiungere tutte le postazioni in cui verranno collocati gli aerogeneratori.

La progettazione stradale è stata svolta tenendo conto del fatto che la movimentazione dei pezzi componenti l'aerogeneratore e delle gru necessarie per il loro montaggio richiede l'utilizzo di mezzi di trasporto eccezionali che necessitano di una geometria stradale i cui criteri di dimensionamento sono stati descritti in apposito paragrafo.

Di seguito si riepilogano le principali caratteristiche :

- larghezza della pista: 5,00 m
- raggio minimo di curvatura: 35,00 m
- allargamento della pista in corrispondenza delle curve: fino a 13,50 m totali
- pendenza longitudinale massima: 12%

A causa della particolare morfologia del terreno, alcuni tratti dei rami secondari di accesso alle piazzole presentano delle pendenze longitudinali massime fino al 18%; in questi brevi tratti saranno adottate modalità particolari di movimentazione dei mezzi di trasporto con l'ausilio di attrezzature specifiche.

In linea generale la viabilità di progetto ha cercato di seguire l'andamento altimetrico del terreno allo stato attuale.

Tuttavia proprio per il rispetto delle prescrizioni minime di cui sopra, si verificano situazioni di viabilità in trincea ed altre di viabilità in rilevato.



**Esempio di trasporto della navicella nella viabilità interna ad un parco eolico**



**Esempio di trasporto di viabilità interna ad un parco eolico (nella foto un tratto in rilevato)**





#### **Esempio di trasporto del concio della torre nella viabilità interna ad un parco eolico**

Nell'impostazione progettuale si è cercato di privilegiare, come accennato, la viabilità in trincea piuttosto che in rilevato poiché questa, studiata e concepita con le necessarie ed opportune pendenze delle scarpate laterali, non rappresenta alcun elemento di disturbo percettivo di lungo campo e garantisce, al contempo, la totale trasparenza e continuità delle connessioni ecologiche.

Al contrario, tratti significati in rilevato di altezza media pari a 4-5 m da p.c. avrebbero potuto garantire un globale bilancio netto dei materiali in scavo e in riporto, sebbene a scapito di un sostanziale effetto barriera sia di tipo percettivo (con totale ostruzione del campo visivo di crinale) sia di tipo naturalistico.

Proprio per questo motivo, l'altezza media del rilevato si è assunta sempre inferiore a 1,5 m da p.c. e, anche per far fronte a locali e limitati casi di altezza superiore, si è previsto l'inserimento, al di sotto della piattaforma stradale, di appositi sottopassi faunistici da realizzarsi con strutture scatolari dalla sezione indicativa massima di 1,50 x 1,50 m e fondo ricoperto da strato terrigeno vegetato.

Per quanto riguarda la viabilità in trincea si è impostata un'altezza massima della sommità della scarpata rispetto al piano viario quasi ovunque inferiore a 5,00 m, valore che appare congruo in relazione all'ingombro planimetrico complessivo che avrebbe poi l'intera sede viaria.

Sia per la viabilità in rilevato che quella in trincea le scarpate sono state impostate con una pendenza di 2 su 3, valore coerente con le caratteristiche geologiche dei terreni presenti e ritenuto dai tecnici faunisti idoneo a garantire il passaggio e l'attraversamento da parte delle specie faunistiche presenti.

Questa impostazione di pendenza, come descritto in apposito paragrafo, risulta essere inoltre quella più indicata per un agevole ripristino della coltre vegetativa nell'ambito delle azioni di ripristino ambientale nelle zone oggetto di intervento.

Solamente nei pochi e brevi tratti di viabilità in rilevato in corrispondenza dei quali l'altezza del rilevato dovrà superare quella media prevista le scarpate verranno realizzate con terre rinforzate rinverdite, al fine di limitare l'ingombro planimetrico della piattaforma viaria.

Per la descrizione di tale opera di sostegno si veda l'apposito paragrafo.

La viabilità in rilevato sarà realizzata utilizzando, per quanto possibile, il materiale presente in sito.

Date le caratteristiche del terreno oggetto di movimentazione, con scarse caratteristiche geo-meccaniche soprattutto per quel che riguarda la coltre superficiale, la viabilità in rilevato verrà realizzata previa asportazione e bonifica della suddetta coltre per uno spessore di circa 60 cm.

In tal modo le terre riportate e la massicciata stradale godranno di un piano di imposta con caratteristiche di portanza migliori adatte all'utilizzo.

L'unica alternativa possibile sarebbe stata, nel caso della viabilità in rilevato, la stabilizzazione con calce. Tuttavia tale lavorazione, come accennato, avrebbe inserito nell'ambito del cantiere un elemento di significativo fattore di impatto ambientale del tutto contrario all'impostazione generale data al progetto. In situazioni di vento, non rare ovviamente nel contesto in cui si opera, sia avrebbe avuto infatti il rischio di dispersione della calce sul terreno, così come in caso di eventi meteorici si sarebbe presentato il rischio del dilavamento di una sostanza fortemente basica con conseguente alterazione delle caratteristiche chimico-fisiche del terreno e dei corsi d'acqua ricettori.

Particolari accorgimenti, quali la ridotta altezza dal suolo dalla quale spandere la calce, oppure la riduzione dei tempi che intercorrono tra il passaggio del mezzo spandi calce e quello del mezzo mescolatore, non avrebbero purtroppo eliminato, in considerazione delle caratteristiche del sito di progetto, le componenti di rischio sopra descritte; l'impostazione progettuale pertanto non prevede tale tecnica.

Per ragioni di sicurezza sul lavoro e per minimizzare il sollevamento di polvere la velocità sulle vie d'accesso interne al parco sarà limitata a circa 10 km/h .

Si rimanda comunque agli elaborati progettuali per maggiori dettagli.

In ultimo è stata prevista la realizzazione di idonee opere di regimazione delle acque meteoriche superficiali con il convogliamento delle stesse verso gli impluvi naturali esistenti.



Il drenaggio avverrà mediante canali in terra e trincee drenanti con l'obiettivo di evitare sovrappressioni idrostatiche abbassando la quota piezometrica, contribuendo così a conferire maggiore stabilità ai pendii e alle scarpate, e di intercettare le acque di dilavamento delle scarpate stesse.

Il sistema di regimazione e captazione delle acque meteoriche superficiali è provvisto anche di pozzetti prefabbricati di dimensione 60 x 60 cm, a monte del convogliamento finale verso gli impluvi esistenti.

Tali pozzetti saranno di tipo diaframmato in modo tale da assolvere, in fase di cantierizzazione, anche al ruolo di separatori di sostanze oleose che possono derivare da perdite da parte delle macchine operatrici. Durante la fase di cantiere dovrà essere prevista una pulizia periodica di questi elementi per garantirne il corretto funzionamento.

A parco eolico realizzato i pozzetti prefabbricati permetteranno di ispezionare il corretto funzionamento del sistema di smaltimento.

#### 4.3.5. *Cavidotto*

Il parco eolico in oggetto è composto da **14 aerogeneratori** di cui n. 10 aerogeneratori da 3300 KW ciascuno e n. 4 aerogeneratori da 3000 KW ciascuno per una capacità installata complessiva pari a 45 MW le cui principali caratteristiche relative all'impianto elettrico e delle opere da eseguire sono sinteticamente raggruppate come di seguito:

- cavidotto a MT (30 kV) in cavo interrato per la connessione del parco eolico alle sbarre del quadro MT della sottostazione di consegna per l'elevazione della tensione;
- sottostazione di consegna AT/MT, ;
- Impianti di messa a terra.

L'impianto eolico per la produzione di energia elettrica avrà le seguenti caratteristiche generali:

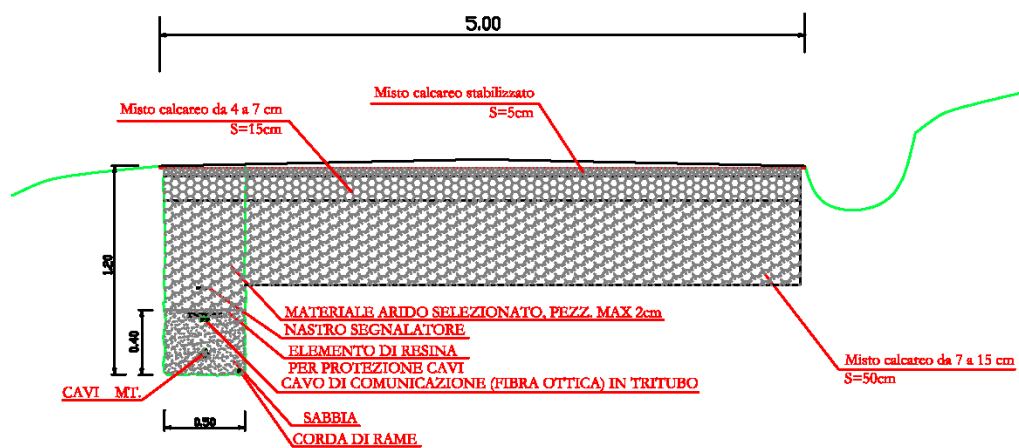
- n° 14 aerogeneratori, di potenza unitaria nominale pari a 3 e 3,3 MW, comprensivi al loro interno di cabine elettriche di trasformazione BT/MT; rete elettrica interna a 30 kV dai singoli aerogeneratori eolici alla sottostazione di consegna;
- rete telematica di monitoraggio in fibra ottica per il controllo dell'impianto eolico mediante trasmissione dati via modem o satellitare.

Per quanto riguarda il cavidotto all'interno del parco eolico, lo scavo di alloggiamento avrà una profondità non inferiore a 1,20 m e sarà di larghezza variabile a seconda del numero di terne contenute.

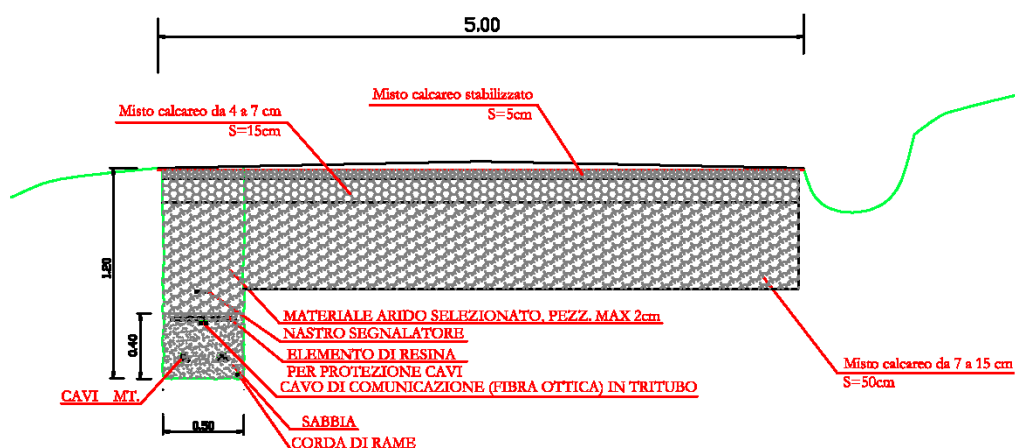
Le terne verranno collocate su uno strato di sabbia dello spessore di 10 cm, ricoperte con un ulteriore strato di sabbia di 30 cm, all'interno del quale troveranno posto anche il cavo in rame per la messa a terra, il cavo di comunicazione in fibra ottica per il sistema di controllo del parco (all'interno di un tritubo in PVC) e uno o più elementi di resina o di c.a.v. a protezione dei cavi.

Di seguito si riportano le sezioni tipo di scavo per la posa del cavidotto all'interno del parco eolico.

SEZIONE CAVIDOTTO "TIPO A"  
 N. 1 TERNA 30 KV  
 SU STRADE STERRATE ESISTENTI  
 SU STRADE NUOVE INTERNE AL SITO



SEZIONE CAVIDOTTO "TIPO B"  
 N. 2 TERNE 30 KV  
 SU STRADE STERRATE ESISTENTI  
 SU STRADE NUOVE INTERNE AL SITO

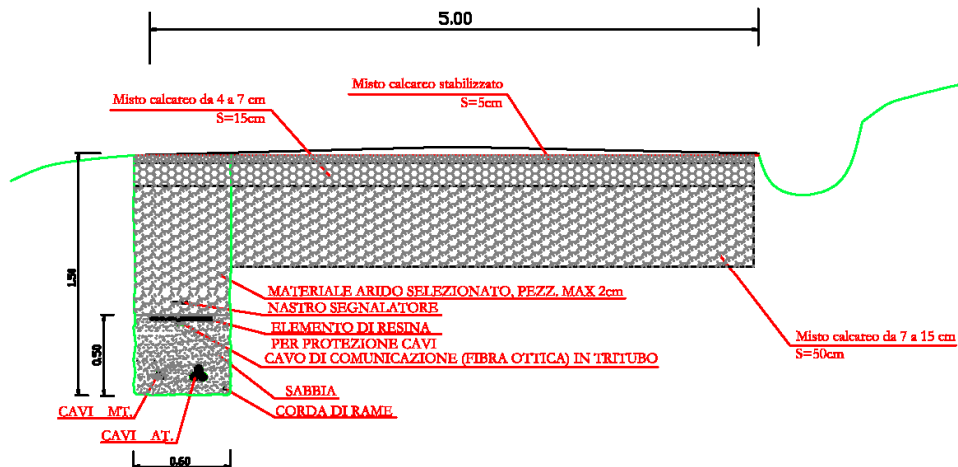


SEZIONE CAVIDOTTO "TIPO C"

N. 1 TERNA 30 KV

N. 1 TERNA 150 KV

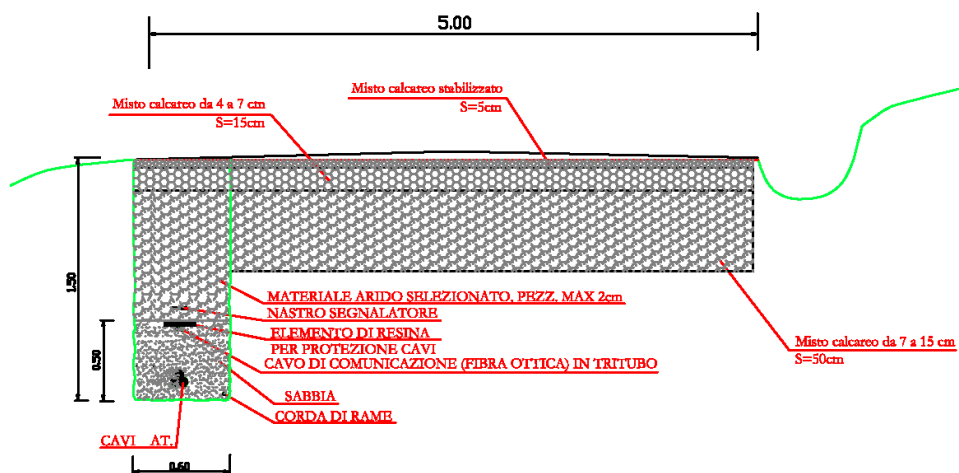
SU STRADA NUOVA INTERNA AL SITO



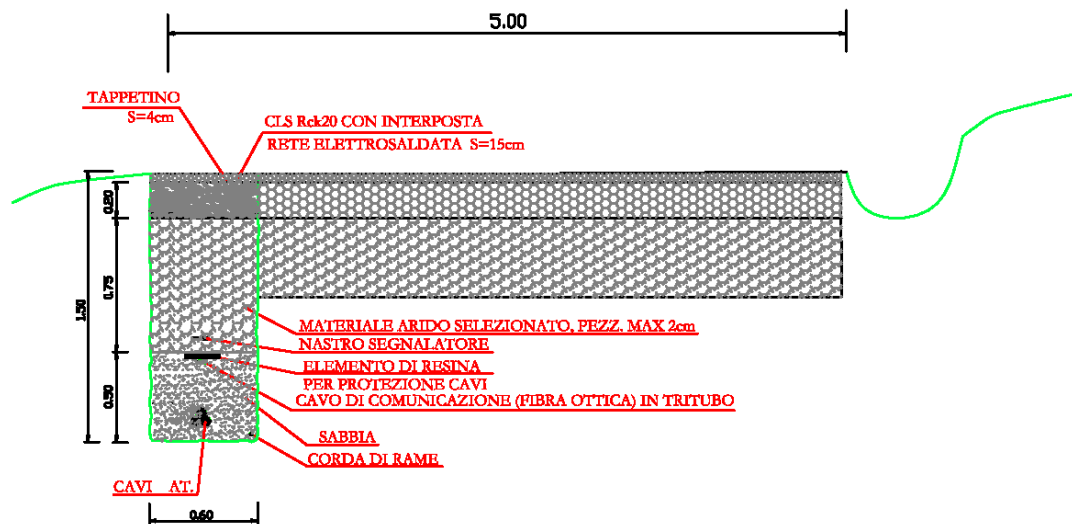
SEZIONE CAVIDOTTO "TIPO D"

N. 1 TERNA 150 KV

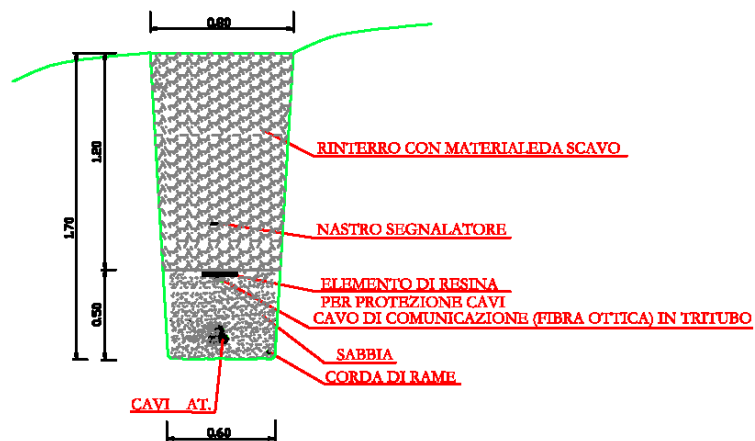
SU STRADA NUOVA INTERNA AL SITO



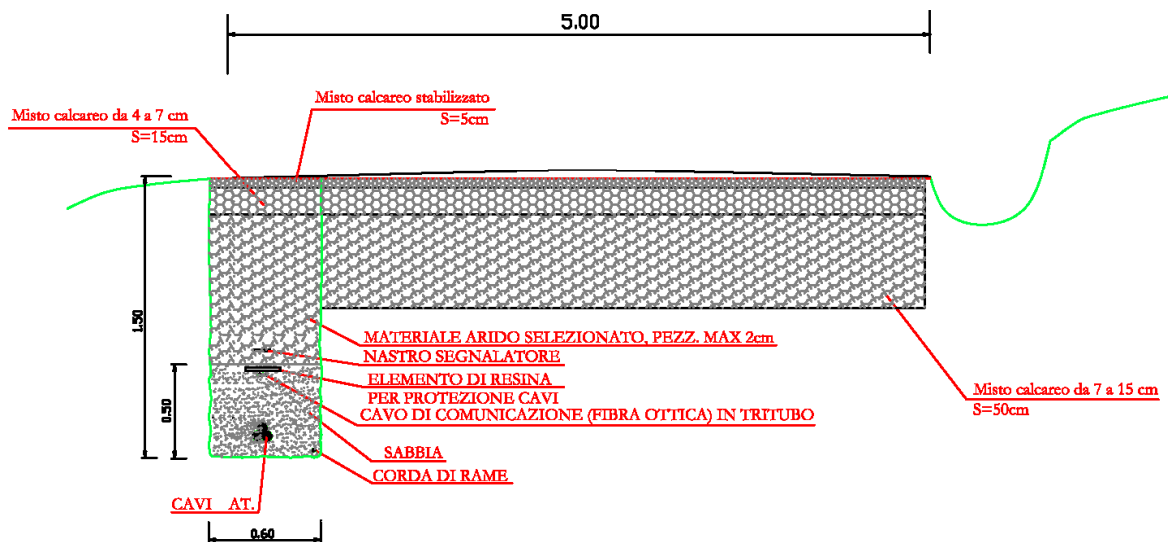
SEZIONE CAVIDOTTO "TIPO E"  
 N. 1 TERNA 150 KV  
 SU STRADA ESISTENTE ASFALTATA



SEZIONE CAVIDOTTO "TIPO F"  
 N. 1 TERNA 150 KV  
 SU TERRENO



## SEZIONE CAVIDOTTO "TIPO G" N. 1 TERNA 150 KV SU STRADA STERRATA ESISTENTE



### Sezioni tipo cavidotto

Esternamente al parco il tracciato del cavidotto percorrerà sia terreni agricoli (piccoli tratti), a volte anche di scarsa consistenza geotecnica, sia strade provinciali bitumate.

Per il ripristino dello scavo su queste ultime, si sono seguite le prescrizioni dei Disciplinari Tecnici del Settore Viabilità dell'Ente Gestore.

Il cavidotto a 30KV convoglierà tutta l'energia prodotta dai singoli aerogeneratori alla Cabina di Consegna della Rete di Trasmissione Nazionale.

L'energia verrà immessa nei cavi interrati ad una profondità di metri 1.20 i quali, inglobati in uno strato di sabbia di 40 cm di spessore, insieme al cavo di comunicazione e a quello equipotenziale, costeggeranno le banchine delle strade esistenti e di quelle a farsi.

Il cavidotto sarà opportunamente segnalato da un nastro segnalatore interrato ad una profondità di 60 cm.

La rete di vettoriamento per l'energia elettrica sarà formata da tre terne di cavi.

Sarà formata:

Il primo cavidotto, **linea A (30KV)**, avente lunghezza di circa **3590 ml.**, convoglierà l'energia prodotta dalle turbine BS1, BS2, BS3, BS4, BS5 al Punto di Consegna (150/30KV) ubicato in localita' Fontana del Toro.

Il secondo cavidotto, **linea B (30KV)**, avente lunghezza di circa **3611 ml.**, convoglierà l'energia prodotta dalle turbine BS10, BS9, BS8, BS7, BS6 al Punto di Consegna (150/30KV) ubicato in località Fontana del Toro.

Il terzo cavidotto, **linea C (30KV)**, avente lunghezza di circa **3424 ml.**, convoglierà l'energia prodotta dalle turbine BS14, BS13, BS12, BS11 al Punto di Consegna (150/30KV) ubicato in località Fontana del Toro.

Un quarto cavidotto, **linea a 150KV**, avente lunghezza di circa **8820 ml.**, convoglierà l'energia prodotta dal punto di consegna (150/30KV), ubicato in località Fontana del Toro, alla cabina di smistamento (150KV), ubicata in località Masseria Zichella.

Da qui partirà un quinto cavidotto **linea a 150KV**, avente lunghezza di circa **675 ml.**, che convoglierà l'energia prodotta alla Stazione Terna S.p.a.

Le **interferenze con la rete idrografica (Vallone Luzzano)** saranno risolte ricorrendo a tecniche "no dig" (senza scavo), in particolare utilizzando macchine perforatrici con sonde teleguidate e attestando il cavidotto a profondità di **2,50 metri** in corrispondenza del punto più depresso dell'alveo (vedasi tavole grafiche dell'attraversamento corso d'acqua Vallone Luzzano con particolari).

Le operazioni di perforazione in sub alveo saranno realizzate in un periodo di totale assenza di acqua nei valloni, minimizzando l'azione sulla flora esistente. L'intervento, per quanto possibile, conserverà le caratteristiche di naturalità dell'alveo e delle adiacenti aree.

All'interno di ciascuna perforazione (n. 3 per i cavi e n. 1 per la fibra ottica) sarà posato un tubo in acciaio.

I tubi di acciaio avranno lunghezza superiore alle dimensioni trasversale degli alvei con almeno un franco di due metri per lato.

Con tale tecnica l'alveo dei corsi d'acqua non subirà alterazione.

L'accessibilità al sito interessato dall'attraversamento sarà garantita mediante la realizzazione di strade nuove e provvisorie opportunamente adeguate al transito dei mezzi d'opera.

In generale tutti i lavori di adeguamento stradale e di scavo per la posa del cavidotto e di ripristino saranno eseguiti senza indurre effetti negativi sull'ambiente circostante.

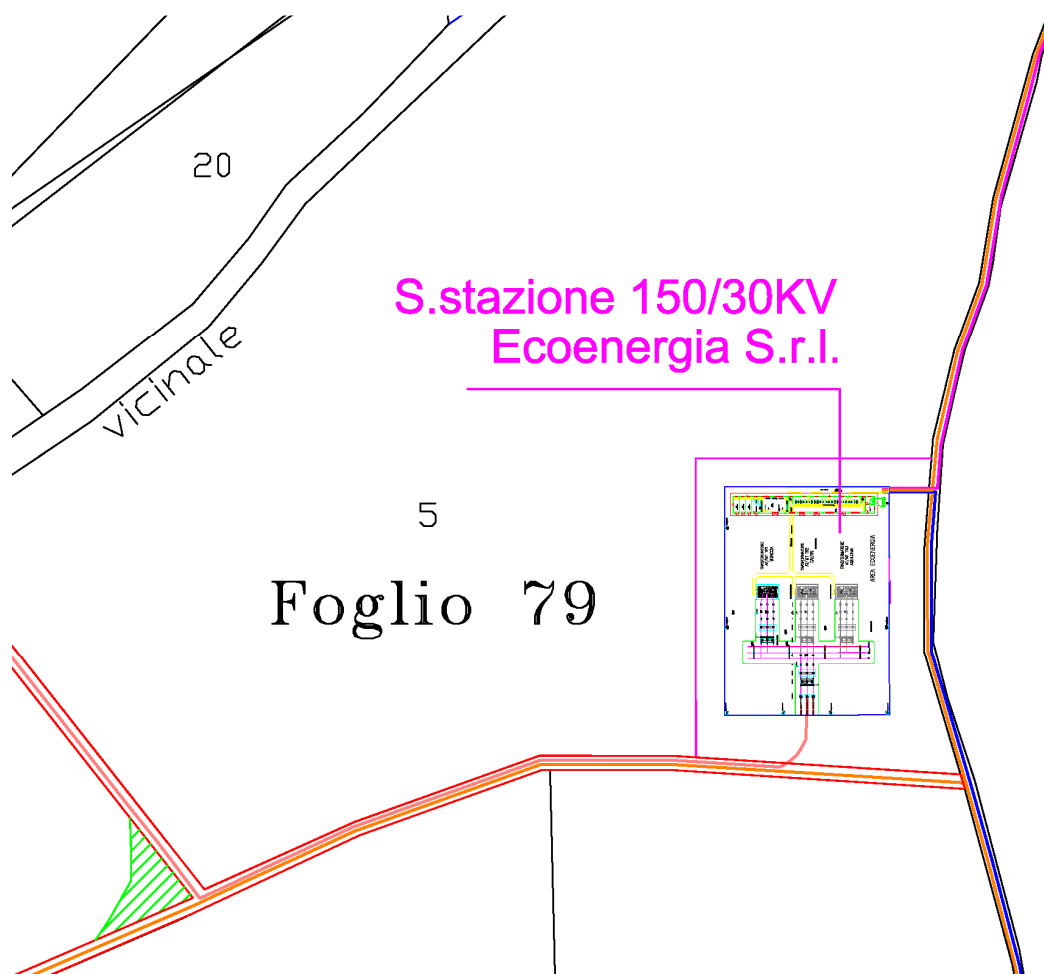
L'intervento si intende a carattere permanente vista la previsione di durata in esercizio dell'impianto non inferiore ai 25 anni.

#### **4.3.6. Sottostazione di Trasformazione**

Il Punto di Consegna, Sottostazione elettrica 150 KV/30KV, sarà ubicata nel Comune di Bisaccia precisamente in località Fontana del Toro, l'area è identificata catastalmente al Foglio **79** particella **5**. La Sottostazione

150KV sarà a sua volta collegata tramite un cavidotto 150KV ad una Cabina di Smistamento 150KV della Econergia Srl ubicata al Foglio **57** particelle **143, 144 e 146** adiacente alla Stazione elettrica 380 KV di TERNA Spa ubicata nel Comune di Bisaccia in località Masseria Zichella.

La Sottostazione elettrica 150 KV/30KV sarà il Punto di consegna in cui sarà vettoriata l'energia elettrica prodotta dal campo eolico al GRTN (Gestore Rete Trasmissione Nazionale). La Sottostazione sarà formata da un lato di Media ed da un lato di Alta Tensione in entrambi i lati saranno installati contatori, sezionatori e relative protezioni. Il lato Alta Tensione sarà composto da una serie formata da sezionatore, trasformatore di tensione, trasformatore di corrente, interruttore, scaricatori e da un trasformatore di Potenza. Il lato di Media sarà composto da una serie di interruttori e sezionatori disposti in parallelo uno per ogni terna trifase di cavi in arrivo dall'impianto eolico, allocati in una serie di cabine prefabbricate. Nel nostro caso sono ipotizzati tre terne di cavi in arrivo dal sito eolico. Ciascuna cabina sarà costituita da una struttura prefabbricata in cls armato prefabbricato, con tetto di copertura piano dotato di capolino di ventilazione naturale. Ciascuna sezione della cabina sarà accessibile dall'esterno tramite porte di alluminio anodizzato o in vetroresina, come da prescrizioni che saranno concordate con il GRTN. Le cabine non ospiteranno stabilmente il personale di manutenzione e gestione dell'impianto. Per la sicurezza del personale durante gli intervalli di ispezione e manutenzione alle apparecchiature elettriche sarà prevista una luce d'emergenza in ciascun vano, nonché spazi e uscite di emergenza idonei a consentire un'agevole fuga in caso di emergenza. Per lo stesso motivo di sicurezza nella cabina di MT saranno installati degli estintori a polvere.



### Sottostazione elettrica su catastale

I terreni ove saranno localizzate la stazione di connessione presentano un assetto in pendenza con valori prossimi al 10%.

La compensazione delle operazioni dei volumi di sterro e riporto comporterà il posizionamento del quota di progetto del piazzale destinato alla stazione suddetta alla quota di circa 728 m.

Le verifiche condotte in loco, unitamente ai dati desunti dalle carte geologiche di riferimento inducono a ritenere il substrato di fondazione costituito da una prima coltre (spessore circa 60 cm) superficiale di terreno con caratteristiche geomeccaniche scadenti, un secondo (spessore circa 13-14 m) strato di terreno a consistenza argillosa con contenuti di sabbia, e uno strato profondo di argillite con ottime caratteristiche geomeccaniche.

Per la preparazione dell'area tecnica di forma rettangolare piana e di dimensioni 81 x 58,5 m per la stazione di connessione, sarà necessario livellare il terreno a mezza-costa con operazioni di sterro e riporto.

Le aree in rilevato e le aree in scavo saranno realizzate con pendenza scarpate nel rapporto 2:3.

Sia le scarpate in rilevato che in sterro saranno protette con rinverdimento tramite idrosemina.



Non sono previste opere di consolidamento di particolare importanza.

Il piazzale della stazione è adiacente alla strada comunale sterrata esistente.

Dopo le operazioni di movimentazione terra sia i piazzali che le viabilità di accesso saranno finiti con un casonetto strutturale costituito da una fondazione in misto di cava (4-7 cm) di spessore 30 cm e uno strato superficiale in ghiaietto (0-50mm) di spessore 20 cm; il pacchetto sarà protetto dal substrato circostante mediante teli in TNT.

Le aree destinate all'appoggio macchine saranno realizzate con platee in c.a..

I fabbricati presenti nell'area tecniche avranno forma rettangolare (dimensioni vedi elaborati grafici allegati); la struttura sarà di tipo puntuale in c.a con fondazione a platea e coperture il latero cemento; i tamponamenti saranno in laterizio forato intonacato e tinteggiato, gli infissi e porte in acciaio zincato; saranno assicurate le adeguate ventilazioni e areazioni. I pavimenti saranno in gres porcellanato.

La copertura sarà adeguatamente impermeabilizzata e finita con manto realizzato con coppi e tegoli o marsigliesi.

Raccolta reflui e trattamento Le acque raccolte dai pluviali posti a servizio delle superfici di copertura dei fabbricati si considerano non inquinate e come tali non saranno sottoposte ad alcun trattamento depurativo.

Per le acque meteoriche di dilavamento delle aree di piazzale è prevista un trattamento delle acque di prima pioggia in maniera analoga a quanto già descritto nei capitoli precedenti.

Lo smaltimento delle acque di scarico sanitarie (si prevede un utilizzo limitato e sporadico) avverrà previo trattamento depurativo in adeguata fossa Imhoff a tenuta, periodicamente svuotata da autobotte (il contenuto sarà gestito come rifiuto).

L'alimentazione di acqua potabile è garantita da un serbatoio di accumulo che dovrà essere riempito periodicamente.

Nel nostro caso sono ipotizzati quattro terne di cavi in arrivo dal sito eolico.

Ciascuna cabina sarà costituita da una struttura prefabbricata in cls armato prefabbricato, con tetto di copertura a una falda dotato di capolino di ventilazione naturale.

Ciascuna sezione della cabina sarà accessibile dall'esterno tramite porte di alluminio anodizzato o in vetroresina, come da prescrizioni che saranno concordate con il GRTN.

Le cabine non ospiteranno stabilmente il personale di manutenzione e gestione dell'impianto.

Per la sicurezza del personale durante gli intervalli di ispezione e manutenzione alle apparecchiature elettriche sarà prevista una luce d'emergenza in ciascun vano, nonché spazi e uscite di emergenza idonei a consentire un'agevole fuga in caso di emergenza.

Per lo stesso motivo di sicurezza nella cabina di MT saranno installati degli estintori a polvere.